



# Evaluation des concentrations des métaux lourds à proximité de la Manufacture de Baccarat sur le secteur de Baccarat en 2019

Campagne de mesures du 15 février au 20 décembre 2019



## 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 : *Jantzen Emmanuel, Ingénieur études*

Relecture : *Pallarès Cyril, Responsable Unité Surveillance Réglementaire et Permanente*

Approbation : *Rivière Emmanuel, Responsable Pôle Exploitation*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_6

Référence du projet : 00388

Référence du rapport : SURV-EN-362\_1

Date de publication : 31/03/2020

ATMO Grand Est

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

Tél : 03 88 19 26 66

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

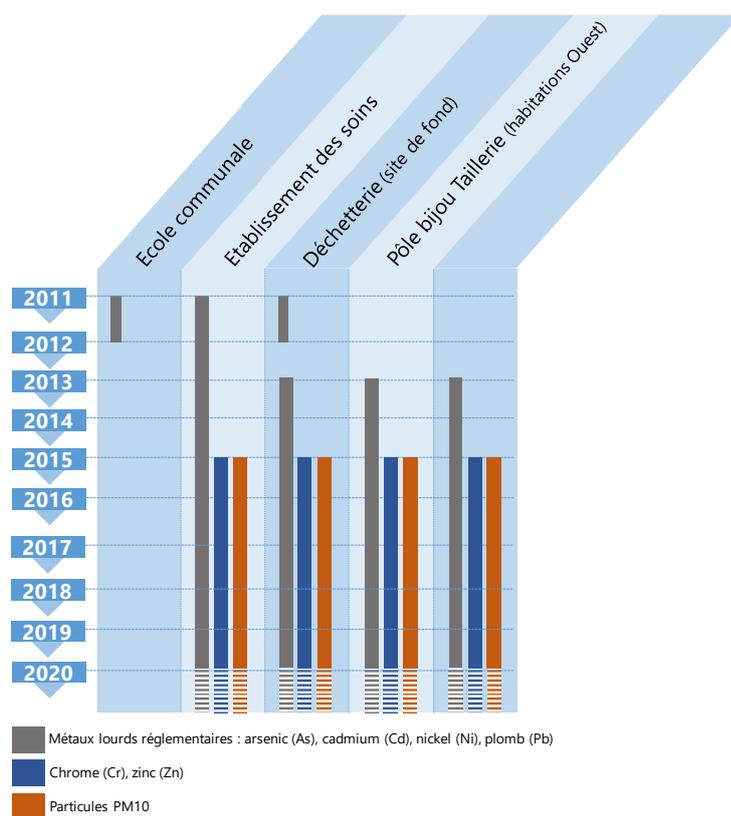
## SOMMAIRE

<b>RÉSUMÉ .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. POLLUANTS MESURES, ORIGINES, EFFETS SUR LA SANTE ET SUR L'ENVIRONNEMENT 7</b>	
2.1.1. Polluants sélectionnés .....	7
2.1.2. Descriptif des effets des polluants sur la santé .....	7
<b>2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. TECHNIQUES DE MESURES EMPLOYEES .....</b>	<b>11</b>
2.3.1. Prélèvements.....	11
2.3.2. Méthodes d'analyses .....	12
<b>2.4. CRITERES DE VALIDATION DES DONNEES .....</b>	<b>12</b>
2.4.1. Objectifs de qualité des données.....	12
2.4.2. Blanc de terrain.....	13
<b>2.5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....</b>	<b>15</b>
<b>4. PRESENTATION DES RESULTATS.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES .....</b>	<b>20</b>
4.2.1. Composés réglementés .....	20
4.2.2. Composés non réglementés .....	22
<b>4.3. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB.....</b>	<b>25</b>
<b>4.5. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011 .....</b>	<b>26</b>
<b>4.6. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MESURES.....</b>	<b>28</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE 1 : DEFINITION DES REGIMES DE SURVEILLANCE .....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 2 : TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE 3 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION ET CALCUL DES DONNEES .....</b>	<b>37</b>

## 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 de Baccarat 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 2019, 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.

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 2019. Pour ce dernier, **l'objectif de qualité annuel de 0,25 µg/m<sup>3</sup>** est également respecté.

En 2019, le site du pôle bijou Taillerie a présenté la moyenne annuelle en plomb la plus élevée des quatre sites suivis avec une moyenne de **0,09 µg/m<sup>3</sup>** (0,14 µg/m<sup>3</sup> en 2018). Le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » a présenté une moyenne annuelle de **0,05 µg/m<sup>3</sup>** en 2019 soit +0,03 µg/m<sup>3</sup> par rapport à la moyenne annuelle de 2018 (0,02 µg/m<sup>3</sup>), moyenne la plus faible qui a été observée depuis les premières mesures en 2011 sur ce site.

En 2019, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du **sud-ouest** (190°-250°) avec une vitesse supérieure ou égale à 1 m/s représentaient **44,0%** contre 24,6% en 2018. Les vents provenant du **nord-est** (30°-90°) supérieure ou égale à 1 m/s représentaient, quant à eux, **10,1%** contre 34,9% en 2018.

A noter que les données de vents de 2019 proviennent de la station de Météo France située à Roville-aux-Chênes tandis que les données de vents de 2018 provenaient de la station d'ATMO Grand Est située dans le quartier Brabois de l'agglomération de Nancy.

Ces différences de proportion de vents entre 2018 et 2019 expliquent, pour partie, la variation à la hausse des concentrations en plomb pour le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** et une diminution sur le **site du pôle bijou tailleurie**.

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 et égales ont été obtenues, à savoir **0,01 µg/m<sup>3</sup>** en 2019, tout comme en 2018.

Pour les particules PM10, les moyennes annuelles de 2019 varient de **11 à 12 µg/m<sup>3</sup>**. A titre de comparaison, les moyennes annuelles en 2018 se situaient entre 12 et 14 µg/m<sup>3</sup>. Les différentes valeurs réglementaires associées aux particules PM10, 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> sont donc respectées.

La dispersion des moyennes annuelles en **chrome** sur les quatre sites en 2019 (entre 1,3 ng/m<sup>3</sup> et 1,9 ng/m<sup>3</sup>) est similaire à celle observée en 2018 (entre 1,2 ng/m<sup>3</sup> et 2,0 ng/m<sup>3</sup>). La moyenne la plus faible en chrome (1,3 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site de la déchetterie, représentatif des niveaux de fond du secteur d'études. Pour le zinc, les moyennes annuelles sont plus rapprochées et se situent dans l'intervalle de 10 à 13 ng/m<sup>3</sup>.

Pour le **zinc et le chrome**, les moyennes annuelles se situent dans la gamme de concentrations généralement observées en situations de fond sans influence de proximité.

## INTRODUCTION

---

Dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air pour la période 2017-2021, 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 2019, la réalisation de mesures sur quatre sites : trois sites situés à proximité immédiate des installations (établissement de soins « Mutuelle Le Château », bâtiment pôle bijou Taillerie et l'école de musique) et un site en situation de fond (déchetterie), situé sur la commune de Bertrichamps. Deux de ces sites avaient déjà été définis dès 2011, à savoir au niveau de la déchetterie et à l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

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

En 2019, les sites suivis, les polluants mesurés et la stratégie de mesures appliquée sont identiques depuis 2015.

Ce rapport d'étude présente les résultats des mesures de métaux lourds et particules PM10 réglementés en air ambiant ainsi que du chrome et du zinc obtenus au cours de l'année 2019 sur l'ensemble des sites de surveillances mis en place par ATMO Grand Est sur la commune de Baccarat et de Bertrichamps.

## 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>1</sup>).

Les figures 1 et 2 présentent la zone étudiée ainsi que la localisation des quatre sites de mesures des métaux lourds à Baccarat en 2019 :

- 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

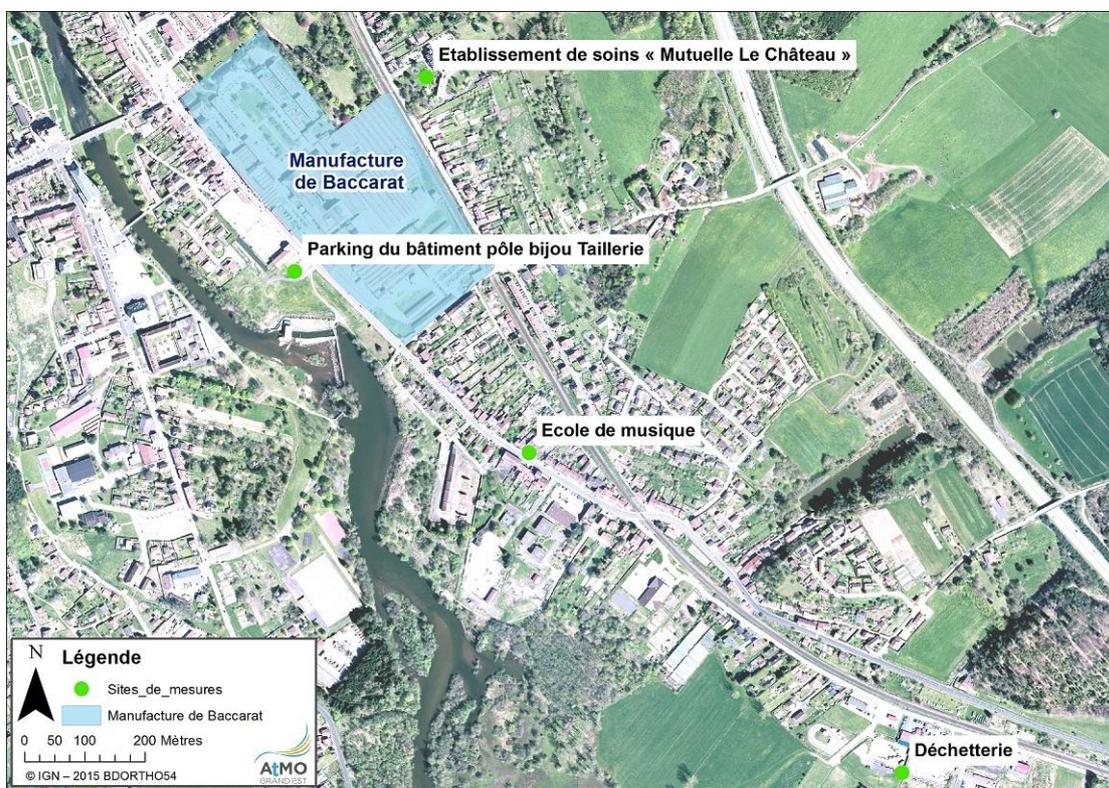
Hormis le site de la déchetterie situé sur la commune de Bertrichamps permettant d'évaluer les niveaux de fond en métaux lourds, les trois autres sites de mesure sont situés en proximité directe des rejets de la Manufacture de Baccarat.



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

<sup>1</sup>ATMO Grand Est - Invent'Air V2019.

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\2016\_Baccarat\_ML\2019\_Sites de mesures\_Bd-ortho.mxd

Figure 2 : Zone d'étude et site de suivi des métaux lourds dans l'air ambiant en 2019 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>2</sup> (l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb) ainsi que les particules PM10, 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 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 (ingestion) et à 30 à 34 % par inhalation. La voie cutanée est une voie mineure d'absorption.

L'inhalation à l'arsenic peut provoquer l'apparition de lésions cutanées et des troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire.

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

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

---

<sup>2</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 PM10 :**

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

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

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

## **2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR**

La réglementation en vigueur en 2020, 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>3</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.*

<b>Polluants</b>	<b>Valeurs limites</b>	<b>Objectifs de qualité (moyennes annuelles)</b>	<b>Valeurs cibles (moyennes annuelles)</b>	<b>Seuil information / recommandations</b>	<b>Seuils d'alerte</b>
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>3</sup>[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_fre.pdf;jsessionid=2080F658B0AF32B3220A50EF65AE8CBC?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf;jsessionid=2080F658B0AF32B3220A50EF65AE8CBC?sequence=1)

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 2005 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Polluants	Durée d'exposition	
	24h	1 an
Plomb (Pb)	/	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**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 PM10 :

Polluant	Seuil d'évaluation inférieur	Seuil d'évaluation supérieur
Arsenic	2,4 $\text{ng}/\text{m}^3$	3,6 $\text{ng}/\text{m}^3$
Cadmium	2 $\text{ng}/\text{m}^3$	3 $\text{ng}/\text{m}^3$
Nickel	10 $\text{ng}/\text{m}^3$	14 $\text{ng}/\text{m}^3$
Plomb	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particules PM10	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

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

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

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

Les résultats observés au cours de l'étude pourront être comparés aux valeurs généralement observées dans l'air ambiant, sans source de proximité immédiate (de 0,01 à 0,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le zinc et inférieures à 10  $\text{ng}/\text{m}^3$  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<sup>4</sup> datant de décembre 2005 tandis qu'elles sont précisées dans la norme NF EN 12341<sup>5</sup> pour les particules PM10.

Le préleveur actif bas débit utilisé pour l'étude des métaux lourds ainsi que le suivi des particules PM10 est le Partisol Plus de Rupprecht & Pataschnick muni d'une tête PM10 (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  $\text{m}^3/\text{h}$ , soit 16,7 l/min. Les métaux lourds sont mesurés sur la fraction PM10 de la matière particulaire en suspension qui s'est déposée sur le filtre. Pour l'étude, les prélèvements des particules PM10 sur filtre n'ont suivi que partiellement les principaux critères de la norme NF EN 12 341. La durée de prélèvement définie dans la norme est de 24 heures. Pour l'étude, la durée des prélèvements a été hebdomadaire. Pendant le prélèvement, la température du filtre doit varier de moins de 5°C par rapport à la température ambiante lorsque celle-ci est  $\geq 20^\circ\text{C}$  en moyenne horaire. Cette exigence a pu ne pas être respectée au cours des prélèvements qui ont été réalisés en période estivale.

<sup>4</sup> 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

<sup>5</sup> 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

### 2.3.2. Méthodes d'analyses

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

Tableau 3 : Performances analytiques en 2019

	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	18 (estimée)
Nickel	38	125	20
Plomb	8	25	15
Zinc	75	250	19 (estimée)

<sup>(a)</sup> facteur d'élargissement k=2 pour un seuil de confiance de 95% : données 2018.

Les particules PM10 seront mesurées par la technique de gravimétrie selon les normes NF EN 12341 et NF X 43-023<sup>6</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 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 <sup>6</sup>	90 %	
Période minimale <sup>7</sup>	14 % <sup>(a)</sup>	

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

<sup>6</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>7</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>8</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 2019, 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 garanti 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°5 présente les différentes périodes de mesures des métaux lourds pour chaque site et la figure n°4 présente la répartition temporelle des mesures sur l'année 2019.

Tableau 5 : Périodes de mesures.

	Périodes de prélèvement
<b>Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »</b>	15/02 – 15/03
	17/05 - 14/06
	26/08 - 23/09
	22/11 - 20/12
<b>Pôle bijou Taillerie</b>	15/02 – 15/03
	17/05 - 14/06
	26/08 - 23/09
	22/11 - 20/12
<b>Déchetterie</b>	15/02 – 15/03
	17/05 - 14/06
	26/08 - 23/09
	22/11 - 20/12
<b>Ecole de musique</b>	15/02 – 22/02
	26/02 – 01/03
	08/03 – 22/03
	17/05 - 14/06
	26/08 - 23/09
	22/11 - 20/12

<sup>8</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.

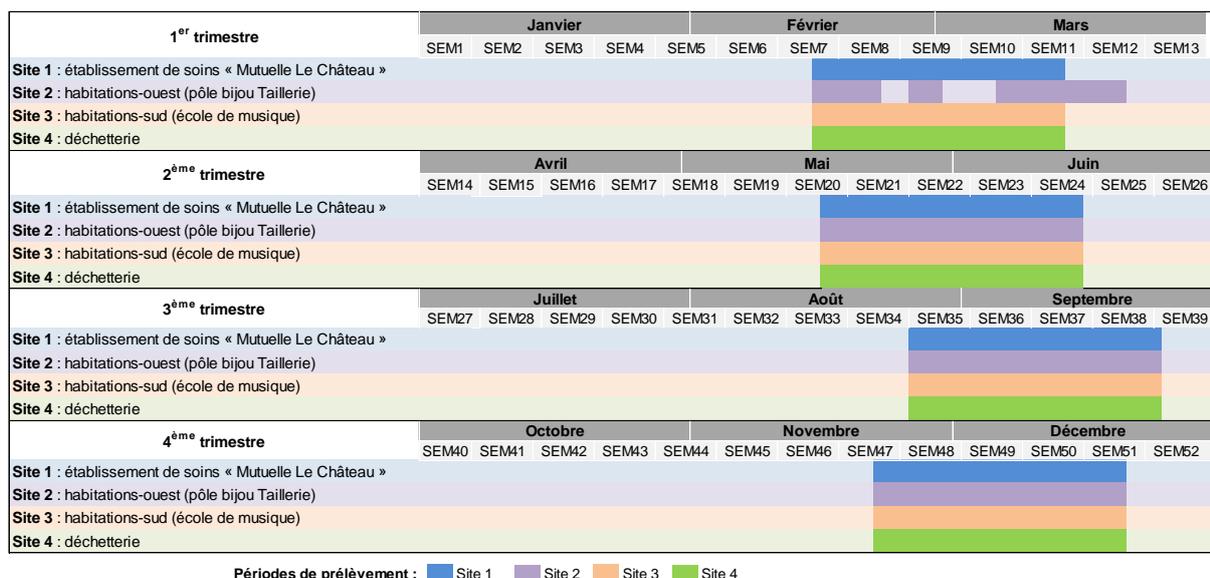


Figure 3: Répartition des prélèvements en 2019

Hormis pour le 1<sup>er</sup> trimestre où le site n°3 (école de musique) a présenté un décalage dans la période de prélèvements suite un problème technique (arrêt prématuré d'un prélèvement), les prélèvements ont été réalisés en parallèle sur les quatre sites de mesures pour les trois autres trimestres.

### 3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

---

Cette partie présente une analyse des conditions météorologiques observables durant l'année 2019.

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 4 présente les diagrammes ombrothermiques obtenus au cours des quatre périodes de mesures de l'année 2019. Chaque graphique est constitué 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 de Météo France, située au niveau de la commune de Roville-aux-Chênes, à 12 km au sud-ouest de Baccarat. Les données numériques sont présentées en **annexe 2**.

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 hivernale (février-mars). Pour autant, aucune moyenne journalière en température n'a été en-dessous des 0°C. En majorité, les températures moyennes journalières ont oscillé entre 5 et 10°C. En termes de précipitations, la période de mesures est scindée en deux parties. Du 15 au 27 février, aucune précipitation n'a été mesurée, hormis le 19 février avec 0,4 mm de cumul de précipitation. A partir du 28 février, les précipitations ont été quotidiennes hormis pour les 3 et 6 mars. Sur cette seconde partie, le cumul total des précipitations journalières s'est élevé à 52,4 mm.

**La 2<sup>ème</sup> période de mesures** présente des températures moyennes journalières plus élevées et se situent principalement autour des 15°C. A noter que pour la journée la plus chaude de la période de mesures, à savoir le 4 juin 2019, la température horaire maximale atteinte a dépassé les 30°C (31,2°C). Au lendemain de cette journée fortement ensoleillée, les températures ont baissé progressivement avec l'arrivée de précipitations importantes (20 mm de cumul de précipitation pour la journée du 5 juin). En termes de cumul total de précipitations journalière pour la période de mesures, les résultats sont proches de ceux observés au cours de la 1<sup>ère</sup> période de mesures avec 54,2 mm.

**La 3<sup>ème</sup> période de mesures** s'est déroulée en saison estivale sur les mois d'août et de septembre. Les températures journalières montrent une diminution progressive au fur et à mesure que nous avançons dans la période de mesures. Du 26 au 31 août, les maxima horaires journaliers en température dépassaient régulièrement les 30°C. Par la suite, ils pouvaient descendre autour des 18°C pour les journées pluvieuses notamment. En moyenne, cela reste la période de mesures la plus chaude (16,7°C de moyenne sur la période devant la 2<sup>ème</sup> période de mesures avec 15,2°C). En termes de précipitations, il s'agit de la période avec un cumul total de précipitations journalière le plus faible (20,6 mm contre minimum 52,4 mm pour les autres périodes de mesures).

**La 4<sup>ème</sup> et dernière période de mesures** en 2019 a présenté à la fois les températures journalières les plus froides, avec des journées où les températures étaient négatives (jusqu'à -1,7°C le 05/12), et les plus fortes précipitations (cumul de 89 mm sur l'ensemble de la période de mesures). Cette période a été, en moyenne, plus froide que la période de mesures réalisée en février-mars 2019.

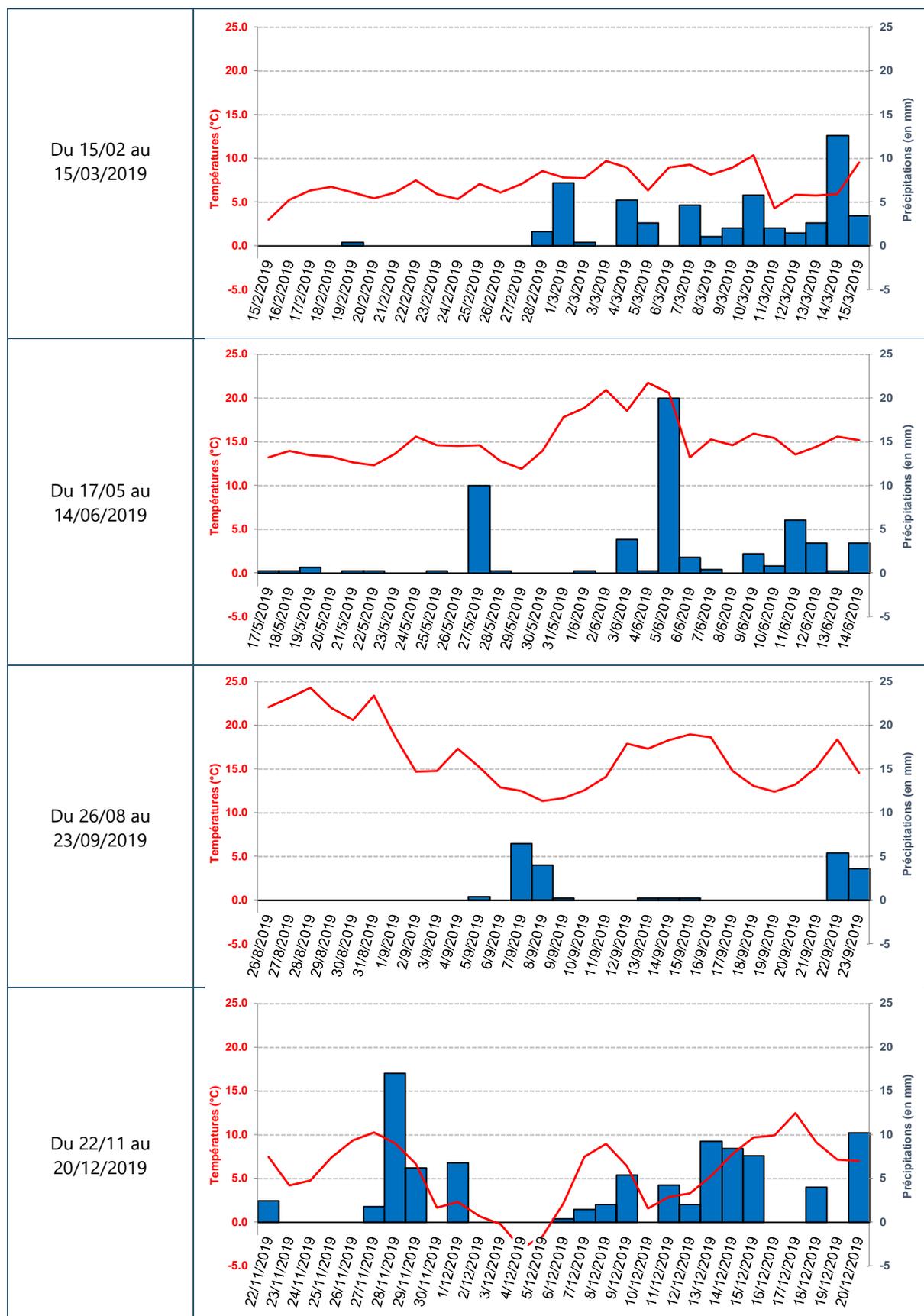


Figure 4: Diagrammes ombrothermiques 2019 – Roville-aux-Chênes (Source : Météo France).

La rose des vents ci-dessous a été réalisée avec les données horaires 2019 issues de la station Météo France située sur la commune de Roville-aux-Chênes. Cette rose des vents présente les vents observés sur l'ensemble des quatre périodes de mesures de 2019.

Les données numériques détaillées sont présentées en **annexe 2** avec notamment une distinction des résultats en prenant en compte que les vents dont les vitesses sont supérieures ou égales à 1 m/s.

En 2019, les vents dominants proviennent en majorité du sud-sud-ouest (44 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 250° avec des vitesses de vents supérieures ou égales à 1 m/s.). Par rapport aux années précédentes, les vents provenant du secteur nord-nord-est ont été moins présents au cours des quatre périodes de mesures (10 % en 2019 contre près de 36 % des vents en 2018 sur l'intervalle de directions de vents de 30° à 90°).

Les vitesses de vents les plus élevées (supérieures à 6 m/s en moyenne horaire) représentent un peu plus de 11 % des vents observés sur la commune de Roville-aux-Chênes. Ils ont été mesurés majoritairement lors de vents provenant du sud-ouest.

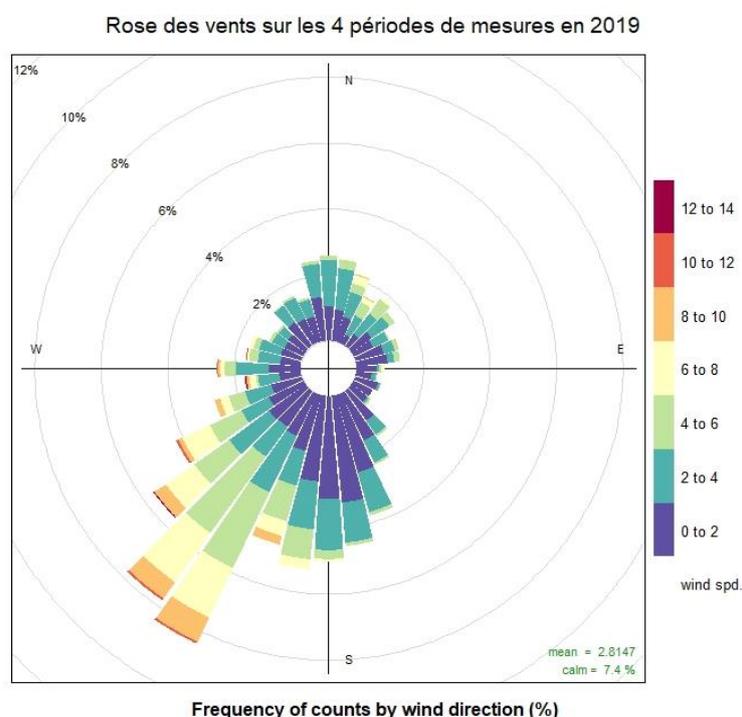


Figure 5: Rose des vents des 4 périodes de mesures de 2019 - Roville-aux-Chênes (Source : Météo France)

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 sont présentés dans la figure 6 ainsi que dans la partie 4.4 « Analyse spécifique du plomb ».

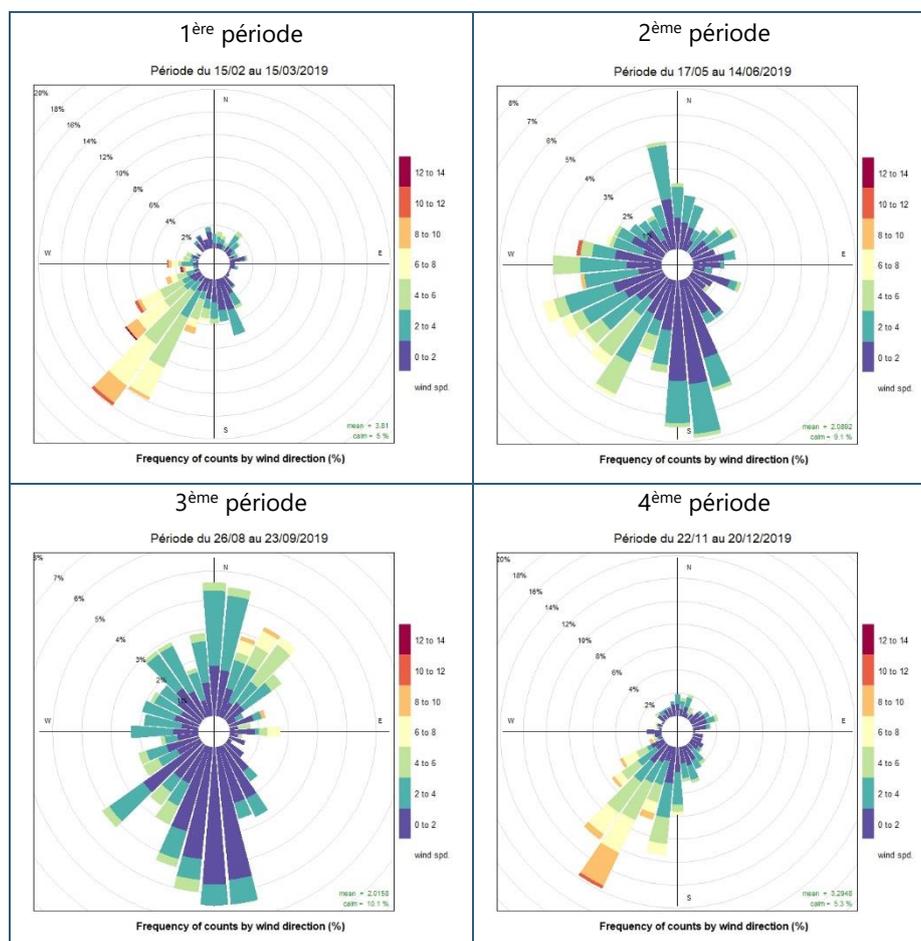


Figure 6: Roses des vents 2019 – Roville-aux-Chênes (Source : Météo France).

La 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> période de mesures présentent des similitudes en termes de conditions de vents avec des vents dominants provenant en très grande majorité du **sud-ouest** accompagnés de vitesses moyennes plus élevées que celles observées pour les deux autres périodes de mesures. La conséquence attendue est une influence potentielle des émissions de la Manufacture de Baccarat essentiellement **sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**.

La 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> période de mesures présentent également des similitudes entre elles avec notamment des vitesses de vents plus modérées et une répartition plus hétérogène des directions de vents. Les vents de **nord-nord-est** sont plus représentés que pour les 1<sup>ère</sup> et 4<sup>ème</sup> périodes de mesures, notamment pour la 3<sup>ème</sup> période de mesures où la proportion de vents sur l'intervalle 0° à 90° est de **33%**. Ces conditions de vents peuvent conduire à observer une influence potentielle des émissions de la Manufacture de Baccarat sur les sites les plus proches autour des installations, à savoir les sites au niveau de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**, du **pôle bijou Taillerie** et, dans une moindre mesure, de **l'école de musique**. En raison d'une proportion de vents provenant du **nord-nord-est** plus importante lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures, le site du **pôle bijou Taillerie** a dû être le site potentiellement le plus impacté au cours de cette période de mesures.

## 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**.

**Pour le plomb**, 2 blancs terrains ont présenté des résultats supérieurs au seuil de quantification analytique du composé mais aucun résultat n'a été invalidé. Pour la situation la plus défavorable (AGE-BIJ-BT02/09/2019), la valeur en plomb sur un blanc terrain représentait 0,03 % de la valeur mesurée sur le prélèvement associé.

**Pour le nickel**, composé réglementé en air ambiant, plus de la moitié des résultats de blanc étaient au-dessus de la limite de quantification analytique (10 sur 16 au total). Tous ces blancs présentent une valeur supérieure à 33% de la valeur mesurée sur le terrain. En raison des faibles concentrations observées sur l'ensemble des sites, les résultats des prélèvements sont maintenus et les moyennes annuelles associées à chaque site ont pu être calculées. Pour le cas particulier de l'échantillon AGE-ECO-BT24/05/2019 dont les valeurs de blanc en Nickel (et en Zinc) étaient nettement plus élevées que les résultats du prélèvement associé, il a été fait le choix de garder les données valides pour le prélèvement car elles étaient cohérentes avec les niveaux généralement observés sur site.

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

**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 en ces deux composés.

Des blancs laboratoires ont également été réalisés en 2019. Le laboratoire d'analyses a respecté les exigences en termes de limite de détection et de quantification<sup>9</sup> pour les métaux lourds réglementés.

Concernant les mesures de **particules PM10**, la moyenne sur 7 jours obtenue du 16 au 23 septembre 2019 pour le site de l'Ecole de musique (3<sup>ème</sup> période de mesures) a fait l'objet d'une invalidation à la suite d'un résultat trop faible, inférieur à la limite de quantification et non cohérent avec les mesures obtenues sur les autres sites surveillés au cours de la même période. Sur ce même site, le filtre de la semaine du 13 au 20 décembre 2019 n'a pu être analysé en laboratoire.

---

<sup>9</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 2019 sont présentés en **annexe 3**.

### 4.2.1. 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 PM10 suivis en 2019 sur le secteur de Baccarat.

	Couverture temporelle en 2019 (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 PM10 µg/m <sup>3</sup>
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	31	0,2	0,1	0,7	0,05	12
Pôle bijou Taillerie	31	0,2	0,1	0,5	0,09	11
Déchetterie	31	0,2	0,1	0,5	0,01	11
Ecole de musique	32 (28 pour PM10)	0,2	0,1	0,6	0,01	12
<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

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 PM10, les moyennes annuelles de 2019 varient de **11 à 12 µg/m<sup>3</sup>**. A titre de comparaison, les moyennes annuelles en 2018 se situaient entre 12 et 14 µg/m<sup>3</sup>. Les différentes valeurs réglementaires associées aux particules PM10, 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> sont donc respectées.

A titre d'information complémentaire, tous les résultats de 2019 sont en-dessous des seuils d'évaluations inférieurs (SEI), quel que soit le site et le composé évalué. Pour les métaux lourds, il s'agit, à minima, de la 6<sup>ème</sup> année consécutive en-dessous du seuil d'évaluation inférieur.

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 pourraient être réalisées 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. Les résultats de 2019 viennent conforter les conclusions émises à ce sujet avec les résultats obtenus depuis 2016.

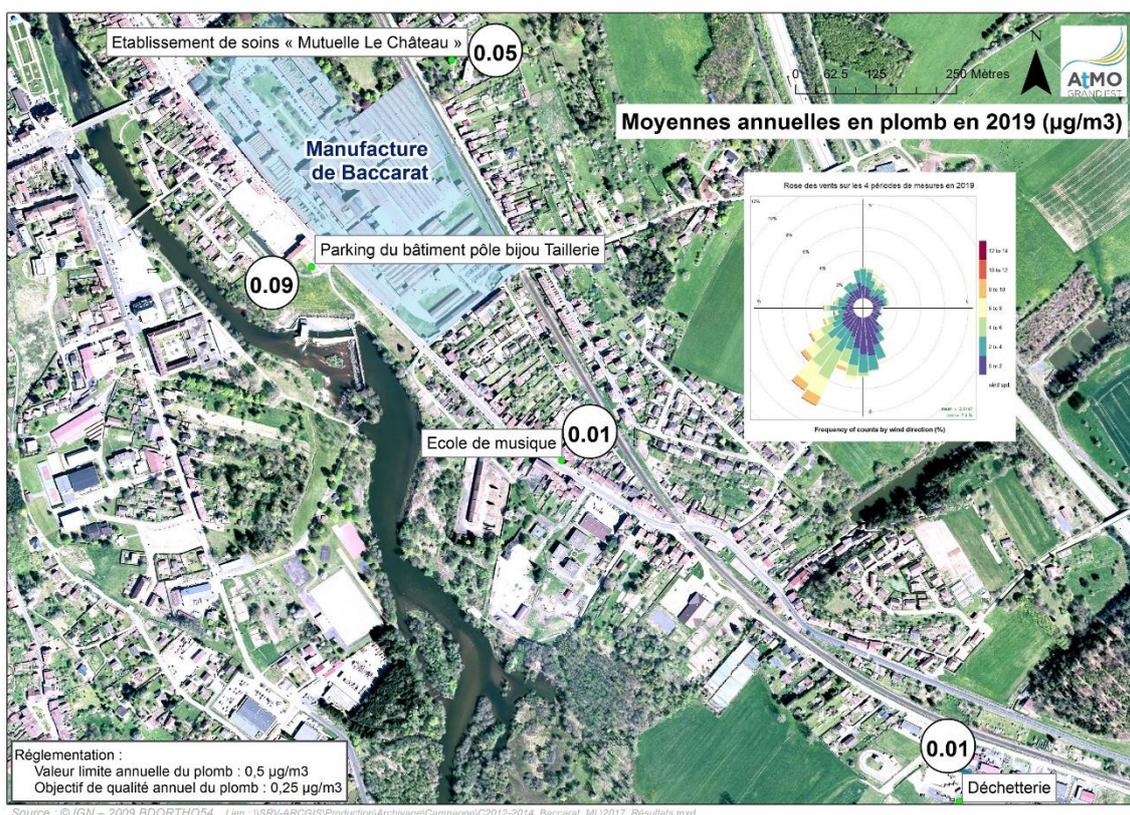


Figure 7 : Répartition des moyennes annuelles en plomb sur le secteur de Baccarat en 2019

Les moyennes annuelles en plomb de 2019 sont indiquées, par site de mesures, sur la figure 7. En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur (cf. partie 3), le site de pôle bijou Taillerie (au sud-ouest de la Manufacture de Baccarat) avec  $0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2018), présente la moyenne annuelle en plomb la plus élevée. L'établissement de soins « Mutuelle Le Château » (au nord-est de la Manufacture de Baccarat) a, quant à lui, présenté une moyenne de  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit  $+0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par rapport à la moyenne annuelle de 2018 ( $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), moyenne la plus faible qui avait été observée depuis les premières mesures en 2011 sur ce site.

Le site de l'établissement des soins « Mutuelle le Château » avait toujours présenté la moyenne annuelle en plomb la plus élevée des quatre sites depuis 2013, excepté en 2016 et 2018 où le site du pôle bijou Taillerie avait présenté une moyenne annuelle en plomb supérieure à la moyenne annuelle mesurée au niveau de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

La proportion de vents dominants de nord-est sur les quatre périodes de mesures de 2016 et de 2018 était plus importante que lors des autres années de mesures.

En 2019, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du **sud-ouest** (190°-250°) avec une vitesse supérieure ou égale à 1 m/s représentaient **44,0%** contre 24,6% en 2018. Les vents provenant du **nord-est** (30°-90°) supérieure ou égale à 1 m/s représentaient, quant à eux, **10,1%** contre 35,8% en 2018.

Ces différences de proportion de vents entre 2018 et 2019 expliquent, pour partie, la variation à la hausse des concentrations en plomb pour le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** et une diminution sur le **site du pôle bijou taillerie**. Mais l'analyse de l'évolution des concentrations de plomb en fonction des périodes de mesures (partie 4.4) permettra de comprendre pourquoi **le site du pôle bijou taillerie présente la moyenne annuelle la plus élevée en 2019 malgré une proportion de vents de nord-est la plus faible mesurée depuis 2013**.

A noter que les données de vents de 2019 proviennent de la station de Météo France située à Roville-aux-Chênes tandis que les données de vents de 2018 provenaient de la station d'ATMO Grand Est située dans le quartier Brabois de l'agglomération de Nancy.

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 et égales ont été obtenues, à savoir **0,01 µg/m<sup>3</sup>** en 2019, tout comme en 2018.

**Sur les sept dernières années, 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 µg/m<sup>3</sup>.**

#### 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 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.

Le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** présente les moyennes annuelles les plus élevées pour le zinc et le chrome en 2019.

La dispersion des moyennes annuelles en **chrome** sur les quatre sites en 2019 (entre 1,3 ng/m<sup>3</sup> et 1,9 ng/m<sup>3</sup>) est similaire à celle observée en 2018 (entre 1,2 ng/m<sup>3</sup> et 2,0 ng/m<sup>3</sup>). La moyenne la plus faible en chrome (1,3 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site de la déchetterie, représentatif des niveaux de fond du secteur d'études.

De 2015 à 2019, les moyennes annuelles en chrome se situent en-dessous des niveaux généralement observés en situation de fond sans influence de proximité. Elles sont également inférieures aux mesures obtenues en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est dans le cadre de mesures réalisées sur des friches industrielles.

Tableau 7 : Moyennes annuelles de chrome et de zinc suivis en 2019 et intervalle des moyennes annuelles 2015-2018 sur le secteur de Baccarat

	Couverture temporelle en %	Chrome (Cr) en ng/m <sup>3</sup>	Zinc (Zn) en ng/m <sup>3</sup>
	2019 (2015-2018)	2019 (Moyennes annuelles 2015-2018)	2019 (Moyennes annuelles 2015-2018)
<b>Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »</b>	<b>31</b> (30,7 à 31,0)	<b>1,9</b> (1,1 à 1,5)	<b>13</b> (13 à 16)
<b>Pôle bijou Tailleurie</b>	<b>31</b> (28,8 à 30,7)	<b>1,7</b> (1,0 à 2,0)	<b>12</b> (13 à 15)
<b>Déchetterie</b>	<b>31</b> (29,6 à 30,7)	<b>1,3</b> (0,8 à 1,3)	<b>10</b> (11 à 21)
<b>Ecole de musique</b>	<b>32</b> 30,7	<b>1,8</b> (1,3 à 1,6)	<b>12</b> (14 à 17)
<b>Niveaux de fond généralement observés dans le monde</b>	/	10	10 à 200
<b>Valeurs moyennes mesurées sur la friche industrielle de la ZAC de la Paix à Algrange en 2015</b>	15 %	2,9	54,7
<b>Valeurs moyennes mesurées sur la zone industrielle du Port de Talange en 2013</b>	11,5 à 13,4 %	5,2 - 8,5	88,2 – 150,4

Pour le zinc, les moyennes annuelles sont plus rapprochées et se situent dans l'intervalle de 10 à 13 ng/m<sup>3</sup>.

De 2015 à 2019, les moyennes annuelles en zinc se situent dans la partie basse de la gamme de concentrations généralement observées en situations de fond sans influence de proximité. Elles sont inférieures aux résultats observés en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est au cours d'évaluation de la qualité de l'air sur des friches industrielles.

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

#### 4.3. 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 PM10 suivies lors de l'étude en 2019. 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 le pôle bijou Taillerie, la moyenne en **plomb** obtenue sur la période de mesures du 26/08 au 23/09 se distinguent des autres moyennes par sa valeur élevée (à minima deux fois plus élevées que les autres moyennes de plomb). Pour l'établissement de soins « Mutuelle Le Château », la première période de mesures a présenté la moyenne en plomb la plus élevée des quatre périodes de mesures. La moyenne la plus faible a, quant à elle, été observée lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures.

Pour le site de la déchetterie, qui n'est pas sous l'influence directe des émissions de la Manufacture de Baccarat, les concentrations en plomb présentent des variations relativement faibles entre chaque période de mesures. Il en est de même pour le site de l'école de musique, exceptée pour la 3<sup>ème</sup> période de mesures où la moyenne de plomb a quasiment doublé par rapport au niveau de fond généralement observé sur ce site (0,07 µg/m<sup>3</sup>).

Tableau 8 : Résultats des mesures métaux lourds par période de mesures en 2019

	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 »	15/02 – 15/03	0.22	0.09	0.71	0.0868	2.02	14.27	15.1
	17/05 - 14/06	0.20	0.04	0.82●	0.0486	2.23	10.27	9.4
	26/08 - 23/09	0.18	0.02●	0.59	0.0233	1.49	12.02	10.8
	22/11 - 20/12	0.25●	0.10	0.71	0.0591	1.68	15.55●	10.6
Pôle bijou Taillerie	15/02 – 15/03	0.19	0.08	0.66	0.0407	1.85	11.50	13.1
	17/05 - 14/06	0.18	0.02●	0.47	0.0756	1.32	13.83	9.3
	26/08 - 23/09	0.22	0.02●	0.64	0.1757●	2.43●	11.43	10.1
	22/11 - 20/12	0.22	0.09	0.41●	0.0505	1.27	12.75	9.6
Déchetterie	15/02 – 15/03	0.19	0.08	0.57	0.0074	1.37	11.72	12.0
	17/05 - 14/06	0.19	0.04	0.45	0.0041●	1.08●	8.88●	10.5
	26/08 - 23/09	0.19	0.04	0.59	0.0068	1.38	9.65	11.5
	22/11 - 20/12	0.16●	0.07	0.48	0.0068	1.32	11.63	8.1●
Ecole de musique	15/02 – 22/02							
	26/02 – 01/03	0.18	0.11●	0.66	0.0081	1.87	13.21	15.2●
	08/03 – 22/03							
	17/05 - 14/06	0.20	0.05	0.60	0.0071	2.11	11.07	10.8*
	26/08 - 23/09	0.19	0.02●	0.59	0.0132	1.97	9.97	11.5
22/11 - 20/12	0.16●	0.10	0.50	0.0077	1.25	13.69	8.6**	

<LQ : inférieur à la limite de quantification

Inv. : invalide

● Moyenne la plus élevée par polluant

● Moyenne la plus faible par polluant

\*Moyenne sur la période du 17/05 au 07/06/2019

\*\*Moyenne sur la période du 13/12 au 20/12/2019

Pour les **particules**, les moyennes les plus élevées ont été observées lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures avec des valeurs autour de 15 µg/m<sup>3</sup> sur 4 semaines de mesures sur les sites de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et de l'école de musique. Sur la même période de mesures, les sites fixes de mesures de particules PM10 du réseau ATMO Grand Est, en situation urbaine de fond, présentaient des moyennes entre 18 et 28 µg/m<sup>3</sup>.

Pour l'**arsenic**, quel que soit le site de mesures, les concentrations ne présentent aucune variation significative et elles s'échelonnent entre 0,16 et 0,25 ng/m<sup>3</sup>. Il en est de même pour le cadmium pour lequel les concentrations ont varié entre 0,02 et 0,11 ng/m<sup>3</sup> sur l'ensemble des périodes de mesures et ce, quel que soit le site observé. Il est toutefois à noter, comme en 2018, que le site de l'école de musique a présenté la valeur la plus haute. L'influence des émissions du trafic routier de la départementale D590 située à proximité du site pourrait expliquer ces valeurs plus élevées.

Pour le **chrome** et le **zinc**, le site de la déchetterie a bien présenté les niveaux les plus faibles (2<sup>ème</sup> période de mesures) tandis que les sites de proximité immédiate avec la Manufacture de Baccarat (pôle bijou Taillerie et l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ») ont présenté les niveaux les plus hauts pour ces deux composés. A noter que la valeur de chrome la plus élevée (2,43 ng/m<sup>3</sup>) a été observée sur le site du pôle bijou Taillerie lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures, période au cours de laquelle a également été observée la moyenne en plomb la plus élevée des quatre périodes de mesures.

#### 4.4. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB

Afin d'observer les variations des concentrations de plomb en 2019 sur le secteur de Baccarat, les résultats des mesures réalisées sur les quatre sites surveillés ont été regroupés en 4 périodes (cf. figure 7).

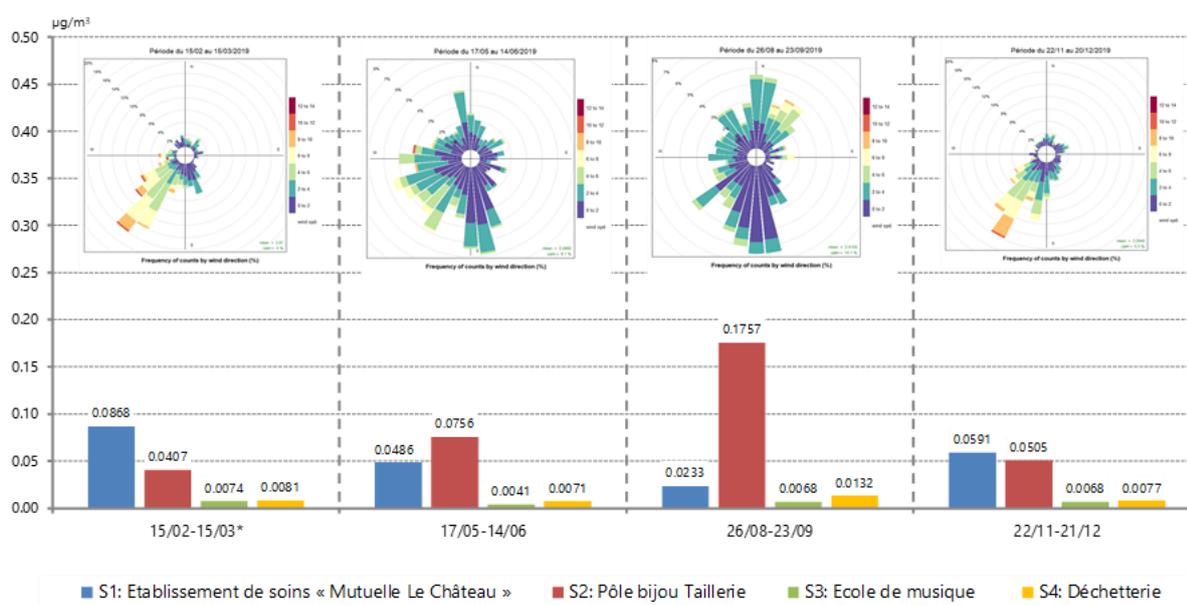


Figure 8 : Evolution des concentrations en plomb par période de mesures en 2019

\*15/02-22/02 ; 26/02-01/03 puis du 08/03 au 22/03 pour le site de l'école de musique

La **1<sup>ère</sup> période de mesures**, du 15 février au 15 mars, a présenté des vents dominants majoritairement de sud-ouest avec des vitesses bien marquées. Potentiellement, le site de l'établissement de soins a été sous les vents dominants de l'installation pour cette période. Ce site a ainsi présenté la valeur la plus élevée en plomb de la période avec une valeur de 0,0868 µg/m<sup>3</sup>. Pour le site du pôle bijou Taillerie, la valeur obtenue représente un peu moins de la moitié de ce qui a été mesuré sur le site de l'établissement de soins. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,008 µg/m<sup>3</sup>.

Pour la **2<sup>ème</sup> période de mesures**, les vitesses de vents sont plus modérées et une répartition plus hétérogène des directions de vents est observée. Les vents de **nord-nord-est** sont plus représentés que lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures. Ces conditions de vents peuvent conduire à observer une influence potentielle des émissions de la Manufacture de Baccarat sur les sites les plus proches autour des installations, à savoir les sites au niveau de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**, du **pôle bijou Taillerie** et, dans une moindre mesure, de **l'école de musique**. Les résultats montrent effectivement une moyenne en plomb plus élevée sur le site du pôle bijou Taillerie pour cette période que lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures et, en parallèle, une diminution de la moyenne observée sur le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**. Pour les sites de l'école de musique et de la déchetterie, les concentrations en plomb ont diminué par rapport à la 1<sup>ère</sup> période de mesures.

Pour la **3<sup>ème</sup> période de mesures**, la répartition des vents ressemblait à celle observée au cours de la 2<sup>ème</sup> période de mesures avec des vents de nord-nord-est plus représentés (proportion de vents sur l'intervalle 0° à 90° à hauteur de **33%** avec des vitesses plus élevées sur la période du 26/08 au 23/09/2020). En raison de cette proportion de vents provenant du **nord-nord-est** plus importante, le site du **pôle bijou Taillerie** a été le site le plus impacté au cours de cette période de mesures et présente la moyenne en plomb (0,1757  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) la plus élevée de l'ensemble des quatre périodes de mesures. Pour le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**, la moyenne en plomb obtenue au cours de la 3<sup>ème</sup> période de mesures est la plus faible des quatre périodes de mesures (moyenne deux fois plus faible que celle observée lors de la 2<sup>ème</sup> période de mesures). Pour les sites de la déchetterie et de l'école de musique, les concentrations en plomb sont toujours les plus faibles des quatre sites de mesures mais il est toutefois à noter que le site de la déchetterie présente une moyenne légèrement supérieure à 0,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Enfin, lors de la **4<sup>ème</sup> période de mesures**, les vents provenaient en très grande majorité du **sud-ouest** accompagnés de vitesses moyennes plus élevées que celles observées pour les deux autres périodes de mesures. Ainsi, le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » a été sous l'influence des émissions de la Manufacture de Baccarat et présente une moyenne en plomb plus élevée que les 3 autres sites de mesures. Pour autant, avec des conditions de vents similaires à celles observées lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures, la différence de concentrations entre le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et le site du pôle bijou Taillerie est beaucoup plus faible (+0,0086  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lors de la 4<sup>ème</sup> période contre +0,0461  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures). Cette différence pourrait s'expliquer par des précipitations plus importantes lors de la 4<sup>ème</sup> période de mesures qui a pour effet de lessiver, pour partie, les polluants dans l'air. Il peut également être émise l'hypothèse que les émissions étaient moins importantes en cette période de la part de la Manufacture de Baccarat.

#### 4.5. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011

Le tableau 9 présente l'évolution des concentrations en métaux lourds de 2011 à 2019 mesurées au niveau de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » à Baccarat tandis que le tableau 10 présente les concentrations en métaux lourds de 2013 à 2019 obtenues sur les trois autres sites de mesures.

Pour l'établissement de soins « Mutuelle Le Château », la moyenne annuelle en plomb semblait se stabiliser au niveau de 0,10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  depuis 2015 mais en 2018 cette moyenne a significativement baissé à 0,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit 5 fois moins en quantité mesurée sur ce site. En 2019, la moyenne annuelle a augmenté de +0,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par rapport à 2018.

Tableau 9 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur le site l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » à Baccarat de 2011 à 2019.

	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

\*Estimation objective

Une étude de la répartition des vents sur les périodes de mesures de 2013 à 2019 (tableau 10) 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 2013-2019, excepté pour la période de 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%**).

En 2019, les proportions de vents entre ceux de sud-sud-ouest et ceux de nord-nord-est sont similaires à ceux observés au cours de l'année 2015, à savoir des vents provenant majoritairement de l'intervalle 190°-250° (**44,0%**) et une proportion de vents provenant de l'intervalle 10°-70° (**10,1%**) la plus faible des sept dernières années.

Ces éléments vont dans le sens d'une augmentation potentielle de l'influence des émissions de la Manufacture de Baccarat sur le site de l'établissement des soins « Mutuelle Le Château » et, à l'inverse, une diminution de l'influence sur le site de pôle bijou Taillerie.

Tableau 10 : Proportion des vents dominants au cours des périodes de mesures annuelles, sur la période 2013-2019

	Sud-Sud-Ouest : 190°-250°	Nord-Nord-Est : 10°-70°
2013	<b>43,4%</b>	19,8%
2014	<b>46,1%</b>	15,4%
2015	<b>45,1%</b>	10,6%
2016	<b>34,9%</b>	25,6%
2017	<b>47,5%</b>	15,2%
2018	24,6%	<b>34,9%</b>
2019	<b>44,0%</b>	10,1%

Remarque : les données de vents de 2013 à 2018 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 les autres composés, depuis 2014, les moyennes annuelles sont identiques ou très proches, à 0,2 ng/m<sup>3</sup> près.

Dans le tableau 11, 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 7 ans (2013 à 2019). Pour l'arsenic et le cadmium les moyennes annuelles sont faibles et stables sur les 7 ans. Il en est de même pour le nickel excepté en 2017 pour le site de l'école de musique où la moyenne avait doublé par rapport aux autres années, passant de 0,5 ng/m<sup>3</sup> à 1 ng/m<sup>3</sup>. Une moyenne de 2,26 ng/m<sup>3</sup>, obtenue lors de la période de mesures du 10/02/2017 au 10/03/2017, et dont l'origine n'avait pu être déterminée, explique cette augmentation.

Tableau 11 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur les sites pôle bijou Taillerie, école de musique et déchetterie de 2013 à 2019

		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> )
Pôle bijou Taillerie	<b>2013</b>	0,4	0,2	0,5	0,08
	<b>2014</b>	0,2	0,1	0,4	0,08
	<b>2015</b>	0,4*	0,3	0,7*	0,10
	<b>2016</b>	0,3	0,1	0,5	0,15
	<b>2017</b>	0,2	<0,1	0,5	0,05
	<b>2018</b>	0,3	0,1	0,7	0,14
	<b>2019</b>	0,2	0,1	0,5	0,09
Déchetterie	<b>2013</b>	0,3	0,1	0,7	0,01
	<b>2014</b>	0,2	0,1	0,3*	0,01
	<b>2015</b>	0,2	0,1	0,8*	0,01
	<b>2016</b>	0,2	0,1	0,5	0,01
	<b>2017</b>	0,2	<0,1	0,6	0,01
	<b>2018</b>	0,3	0,1	0,5	0,01
	<b>2019</b>	0,2	0,1	0,5	0,01
Ecole de musique	<b>2013</b>	0,2*	0,2*	nd**	0,01*
	<b>2014</b>	0,2	0,1	0,6	0,01
	<b>2015</b>	0,2	0,1	0,6*	0,02
	<b>2016</b>	0,3	0,1	0,5	0,01
	<b>2017</b>	0,2	0,1	1,0	0,01
	<b>2018</b>	0,3	0,1	0,5	0,01
	<b>2019</b>	0,2	0,1	0,6	0,01

\*Estimation objective

\*\*nd : non déterminée

Pour le plomb, la moyenne annuelle obtenue au pôle bijou Taillerie en 2019 (0,09 µg/m<sup>3</sup>) se retrouve très proche de la valeur obtenue en 2015 (0,10 µg/m<sup>3</sup>), année où les proportions de vents entre ceux de sud-sud-ouest et ceux de nord-nord-est sont similaires à ceux observés au cours de l'année 2019.

Pour les sites de la déchetterie et de l'école de musique, les moyennes annuelles observées depuis sept ans sont relativement homogènes et stables. Les moyennes annuelles en plomb observées sur le site de la déchetterie sont représentatives du niveau de fond de ce composé dans le secteur d'études. Depuis 2013, **le niveau de fond annuel en plomb** pour le secteur de Baccarat, hors influence de sources de proximité, est de **0,01 µg/m<sup>3</sup>**.

#### 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 2019 sont comparés aux mesures de sites fixes du réseau de surveillance d'ATMO Grand Est.

Les moyennes annuelles en plomb mesurées sur les sites du pôle bijou Taillerie et du site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » se démarque des autres mesures comparées dans le tableau 12 et met ainsi en avant l'influence des émissions des activités de la Manufacture de Baccarat sur ces sites.

Le site de Neuves-Maisons, qui se trouve en proximité d'une aciérie, présente une moyenne annuelle de 0,02 µg/m<sup>3</sup> en plomb, valeur plus élevée que des niveaux de fond sans influence de proximité mais plus faible que les niveaux observés dans 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 qui est inférieure à 0,01 µg/m<sup>3</sup> (0,006 µg/m<sup>3</sup>) est comparable à la valeur obtenue à Strasbourg-Clemenceau, site de typologie urbaine sous influence trafic (0,005 µg/m<sup>3</sup>).

Tableau 12 : Résultats des métaux lourds suivis dans le Grand Est en 2019

	Typologie	Méthode de mesures	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> )
Neuves-Maisons	Urbaine sous influence industrielle	Mesure indicative	0,6	0,4	1,7	0,02
Reims-BSN			0,6	0,1	1,0	<0,01 (0,007)
Strasbourg-Clemenceau	Urbaine sous influence trafic	Mesure indicative	0,4	0,1	1,2	<0,01 (0,005)
Baccarat – Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	Périurbaine sous influence industrielle	Mesure indicative	0,2	0,1	0,7	0,05
Baccarat - Pôle bijou Taillerie			0,2	0,1	0,5	0,09
Baccarat - Ecole de musique			0,2	0,1	0,5	<0,01 (0,009)
Bertrichamps - Déchetterie			0,2	0,1	0,6	<0,01 (0,006)

Pour les autres métaux lourds réglementés, le site de Neuves-Maisons présente les moyennes annuelles les plus élevées (ou égale pour l'arsenic avec le site de Reims-BSN) par rapport à l'ensemble des sites qui ont fait l'objet d'une évaluation des concentrations des métaux lourds réglementés en 2019.

## CONCLUSION

---

L'année 2019 représente la 7<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 2019 est la même que celle mise en place depuis 2014, à savoir des prélèvements réalisés tous les trimestres, pendant une période d'un mois. Depuis 2015, un complément d'information sur la qualité de l'air a été recherché avec un suivi du zinc, du chrome et des particules PM10 en air ambiant.

### 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, le site de pôle bijou Taillerie (au sud-ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,09 µg/m<sup>3</sup> (0,14 µg/m<sup>3</sup> en 2018), présente la moyenne annuelle en plomb la plus élevée. L'établissement de soins « Mutuelle Le Château » (au nord-est de la Manufacture de Baccarat) a, quant à lui, présenté une moyenne de 0,05 µg/m<sup>3</sup>, soit +0,03 µg/m<sup>3</sup> par rapport à la moyenne annuelle de 2018 (0,02 µg/m<sup>3</sup>), moyenne la plus faible qui avait été observée depuis les premières mesures en 2011 sur ce site.

En 2019, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du **sud-ouest** (190°-250°) avec une vitesse supérieure ou égale à 1 m/s représentaient **44,0%** contre 24,6% en 2018. Les vents provenant du **nord-est** (30°-90°) supérieure ou égale à 1 m/s représentaient, quant à eux, **10,1%** contre 35,8% en 2018.

Ces différences de proportion de vents entre 2018 et 2019 expliquent, pour partie, la variation à la hausse des concentrations en plomb pour le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** et une diminution sur le **site du pôle bijou taillerie**. Mais l'analyse de l'évolution des concentrations de plomb en fonction des périodes de mesures a permis de la raison pour laquelle **le site du pôle bijou taillerie présente la moyenne annuelle la plus élevée en 2019 malgré une proportion de vents de nord-est la plus faible mesurée depuis 2013**. Lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures avec un proportion de vents de nord-nord-est plus importante, le site pôle bijou a présenté la moyenne en plomb la plus élevée de l'ensemble des quatre périodes de mesures et, à minima, deux fois plus élevées que la moyenne la plus élevée du site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »**.

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 et égales ont été obtenues, à savoir **0,01 µg/m<sup>3</sup>** en 2019, tout comme en 2018.

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

Le site de **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** présente les moyennes annuelles les plus élevées pour le zinc et le chrome en 2019.

La dispersion des moyennes annuelles en **chrome** sur les quatre sites en 2019 (entre 1,3 ng/m<sup>3</sup> et 1,9 ng/m<sup>3</sup>) est similaire à celle observée en 2018 (entre 1,2 ng/m<sup>3</sup> et 2,0 ng/m<sup>3</sup>). La moyenne la plus faible en chrome (1,3 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site de la déchetterie, représentatif des niveaux de fond du secteur d'études. Pour le zinc, les moyennes annuelles sont plus rapprochées et se situent dans l'intervalle de 10 à 13 ng/m<sup>3</sup>.

Pour le **zinc et le chrome**, les moyennes annuelles se situent dans la gamme de concentrations généralement observées en situations de fond sans influence de proximité.

#### Concernant les niveaux mesurés de particules...

Pour les particules PM10, les moyennes annuelles de 2019 varient de **11 à 12 µg/m<sup>3</sup>**. A titre de comparaison, les moyennes annuelles en 2018 se situaient entre 12 et 14 µg/m<sup>3</sup>. Les différentes valeurs réglementaires associées aux particules PM10, 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> sont donc respectées.

#### Perspectives

Pour 2020, la surveillance des métaux lourds réglementaires (arsenic cadmium, nickel et plomb), du chrome, du zinc et des particules PM10 se poursuivra sur les quatre sites évalués depuis 2013 sur le secteur d'études de Baccarat. La même stratégie d'échantillonnage que 2019 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 - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS

Date	Températures (en °C)			Cumul de précipitations (en mm)
	Moyenne journalière	Température maximale horaire	Température minimale horaire	
15/2/2019	2.9	13.1	-3.3	0.0
16/2/2019	5.2	18.2	-2.5	0.0
17/2/2019	6.3	17.0	-1.3	0.0
18/2/2019	6.7	15.3	-0.4	0.0
19/2/2019	6.1	8.9	0.4	0.4
20/2/2019	5.4	12.4	0.5	0.0
21/2/2019	6.1	15.6	-1.2	0.0
22/2/2019	7.5	13.4	4.1	0.0
23/2/2019	5.9	14.5	0.8	0.0
24/2/2019	5.3	15.0	-1.3	0.0
25/2/2019	7.1	18.7	-0.9	0.0
26/2/2019	6.1	19.8	-2.2	0.0
27/2/2019	7.0	20.6	-2.5	0.0
28/2/2019	8.5	16.1	0.3	1.6
1/3/2019	7.8	9.2	5.5	7.2
2/3/2019	7.8	10.3	5.4	0.4
3/3/2019	9.7	12.3	7.4	0.0
4/3/2019	8.9	12.6	4.7	5.2
5/3/2019	6.3	8.2	4.8	2.6
6/3/2019	8.9	14.9	0.8	0.0
7/3/2019	9.3	12.2	7.5	4.6
8/3/2019	8.1	11.6	5.3	1.0
9/3/2019	8.9	11.1	6.9	2.0
10/3/2019	10.3	14.4	5.2	5.8
11/3/2019	4.3	7.2	-0.3	2.0
12/3/2019	5.8	11.2	-0.5	1.4
13/3/2019	5.8	8.2	4.5	2.6
14/3/2019	5.9	9.3	4.6	12.6
15/3/2019	9.6	11.0	7.3	3.4
17/5/2019	13.2	19.5	5.4	0.2
18/5/2019	13.9	18.3	9.9	0.2
19/5/2019	13.4	17.8	9.5	0.6
20/5/2019	13.3	16.4	11.4	0.0
21/5/2019	12.6	17.5	8.1	0.2
22/5/2019	12.3	19.3	5.9	0.2
23/5/2019	13.6	21.5	4.0	0.0
24/5/2019	15.6	22.9	8.3	0.0

25/5/2019	14.6	20.9	6.9	0.2
26/5/2019	14.5	21.3	6.3	0.0
27/5/2019	14.6	17.9	10.7	10.0
28/5/2019	12.8	16.5	8.1	0.2
29/5/2019	11.9	18.3	5.2	0.0
30/5/2019	13.9	19.2	4.8	0.0
31/5/2019	17.8	24.5	11.5	0.0
1/6/2019	18.9	27.3	8.7	0.2
2/6/2019	20.9	29.0	10.7	0.0
3/6/2019	18.6	24.9	13.5	3.8
4/6/2019	21.7	31.2	10.2	0.2
5/6/2019	20.6	28.4	12.2	20.0
6/6/2019	13.2	18.0	9.8	1.8
7/6/2019	15.3	24.6	5.5	0.4
8/6/2019	14.6	20.0	8.5	0.0
9/6/2019	16.0	22.3	7.6	2.2
10/6/2019	15.4	18.8	12.0	0.8
11/6/2019	13.5	16.6	11.2	6.0
12/6/2019	14.4	19.7	9.4	3.4
13/6/2019	15.6	22.9	6.9	0.2
14/6/2019	15.1	19.7	7.8	3.4
26/8/2019	22.1	32.5	10.5	0.0
27/8/2019	23.2	32.3	11.4	0.0
28/8/2019	24.3	32.1	16.7	0.0
29/8/2019	22.0	28.7	14.8	0.0
30/8/2019	20.6	29.9	10.9	0.0
31/8/2019	23.3	32.6	12.1	0.0
1/9/2019	18.7	22.7	12.8	0.0
2/9/2019	14.7	23.0	6.8	0.0
3/9/2019	14.8	24.4	4.0	0.0
4/9/2019	17.3	27.0	5.4	0.0
5/9/2019	15.2	19.8	11.3	0.4
6/9/2019	12.9	20.5	5.4	0.0
7/9/2019	12.5	19.8	8.5	6.4
8/9/2019	11.3	15.6	9.2	4.0
9/9/2019	11.7	17.5	7.3	0.2
10/9/2019	12.5	21.1	4.2	0.0
11/9/2019	14.1	22.2	4.8	0.0
12/9/2019	17.9	25.8	9.9	0.0
13/9/2019	17.3	25.5	9.6	0.2
14/9/2019	18.3	26.2	10.4	0.2
15/9/2019	19.0	28.8	9.6	0.2
16/9/2019	18.6	28.2	10.8	0.0

17/9/2019	14.7	21.4	9.1	0.0
18/9/2019	13.1	19.6	6.7	0.0
19/9/2019	12.4	18.7	5.7	0.0
20/9/2019	13.2	23.0	3.7	0.0
21/9/2019	15.2	28.4	2.9	0.0
22/9/2019	18.4	28.1	9.8	5.4
23/9/2019	14.6	18.0	9.4	3.6
22/11/2019	7.4	12.8	4.2	2.4
23/11/2019	4.2	6.6	0.5	0.0
24/11/2019	4.8	9.7	-0.7	0.0
25/11/2019	7.4	9.7	3.6	0.0
26/11/2019	9.3	12.5	7.2	0.0
27/11/2019	10.2	12.1	6.3	1.8
28/11/2019	9.0	10.4	7.4	17.0
29/11/2019	6.7	9.3	1.0	6.2
30/11/2019	1.6	7.4	-0.9	0.0
1/12/2019	2.3	3.9	0.7	6.8
2/12/2019	0.7	4.0	-2.5	0.0
3/12/2019	-0.3	6.0	-4.1	0.0
4/12/2019	-3.0	1.8	-4.9	0.0
5/12/2019	-1.7	5.0	-6.4	0.0
6/12/2019	2.1	7.6	-4.3	0.4
7/12/2019	7.4	8.7	6.5	1.4
8/12/2019	8.9	11.0	7.2	2.0
9/12/2019	6.4	7.4	4.7	5.4
10/12/2019	1.6	6.4	-1.3	0.0
11/12/2019	2.9	4.3	-0.5	4.2
12/12/2019	3.3	4.8	1.6	2.0
13/12/2019	5.3	6.2	3.2	9.2
14/12/2019	7.8	9.4	4.5	8.4
15/12/2019	9.7	11.9	7.4	7.6
16/12/2019	10.0	13.5	6.9	0.0
17/12/2019	12.5	15.3	4.5	0.0
18/12/2019	9.1	12.1	4.5	4.0
19/12/2019	7.1	16.9	2.3	0.0
20/12/2019	7.0	12.1	1.8	10.2

Direction de vents en °	Toutes vitesses de vents confondues		Vitesses de vents ≥1m/s	
	Nombre d'occurrences	%	Nombre d'occurrences	%
0	205	7.4%	0	0.0%
10	66	2.4%	59	2.7%
20	55	2.0%	52	2.4%
30	42	1.5%	37	1.7%
40	51	1.8%	46	2.1%
50	45	1.6%	39	1.8%
60	34	1.2%	26	1.2%
70	37	1.3%	30	1.4%
80	38	1.4%	24	1.1%
90	24	0.9%	15	0.7%
100	19	0.7%	12	0.6%
110	24	0.9%	13	0.6%
120	16	0.6%	10	0.5%
130	22	0.8%	12	0.6%
140	48	1.7%	28	1.3%
150	69	2.5%	48	2.2%
160	107	3.8%	83	3.9%
170	126	4.5%	97	4.5%
180	144	5.2%	111	5.2%
190	151	5.4%	120	5.6%
200	131	4.7%	109	5.1%
210	234	8.4%	217	10.1%
220	214	7.7%	198	9.2%
230	150	5.4%	137	6.4%
240	117	4.2%	108	5.0%
250	76	2.7%	58	2.7%
260	47	1.7%	41	1.9%
270	72	2.6%	60	2.8%
280	49	1.8%	42	2.0%
290	42	1.5%	37	1.7%
300	32	1.1%	27	1.3%
310	30	1.1%	24	1.1%
320	44	1.6%	34	1.6%
330	46	1.7%	40	1.9%
340	36	1.3%	29	1.3%
350	70	2.5%	62	2.9%
360	71	2.6%	68	3.2%

Source : Station météorologique Météo France située à Roville-aux-Chênes.

Localisation (Lambert 2) : X = 916 300 et Y = 2 384 600

Altitude : 278 mètres

Type de données : données horaires

Nombre de données horaires valides : 2 784, soit 100 % des quatre périodes de mesures.

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

### ➤ Analyses des blancs :

Référence échantillons	Résultats analytiques des blancs					
	(en ng/échantillon)					
	As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn
AGE-BAC-BT22/02/2019	<25	<25	149	<25	469	665
AGE-BIJ-BT22/02/2019	<25	<25	239	30.4	684	3 643
AGE-DEC-BT22/02/2019	<25	<25	208	<25	713	741
AGE-ECO-BT22/02/2019	<25	<25	296	<25	1 108	654
AGE-BAC-BT24/05/2019	<25	<25	<125	<25	402	381
AGE-BIJ-BT24/05/2019	<25	<25	<125	<25	469	280
AGE-DEC-BT24/05/2019	<25	<25	<125	<25	421	421
AGE-ECO-BT24/05/2019	<25	<25	2445	<25	3998	277
AGE-BAC-BT02/09/2019	<25	<25	<125	<25	368	<250
AGE-BIJ-BT02/09/2019	<25	<25	285	31.8	945	<250
AGE-DEC-BT02/09/2019	<25	<25	133	<25	450	<250
AGE-ECO-BT02/09/2019	<25	<25	196	<25	520	<250
AGE-BAC-BT29/11/2019	<25	<25	216	<25	724	303
AGE-BIJ-BT29/11/2019	<25	<25	<125	<25	418	347
AGE-DEC-BT29/11/2019	<25	<25	138	<25	411	<250
AGE-ECO-BT29/11/2019	<25	<25	<125	<25	430	316

<25, <125 ou <250 : Valeurs inférieures à la limite de quantification analytique.

➤ **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	
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »															
Période 1	15/02/2019	15/03/2019	BAC2019-01	150	V	63.6	V	493	V	60 398	V	1 407	V	9 933	V
Période 2	17/05/2019	14/06/2019	BAC2019-02	131	V	28.8	V	544	V	32 238	V	1 480	V	6 818	V
Période 3	26/08/2019	23/09/2019	BAC2019-03	118	V	12.5	V	397	V	15 660	V	1 003	V	8 077	V
Période 4	22/11/2019	20/12/2019	BAC2019-04	174	V	66.3	V	494	V	40 965	V	1 164	V	10 779	V
Pôle Bijou Taillerie															
Période 1	15/02/2019	15/03/2019	BIJ2019-01	130	V	55.1	V	443	V	27 230	V	1 235	V	7 693	V
Période 2	17/05/2019	14/06/2019	BIJ2019-02	122	V	12.5	V	315	V	50 553	V	884	V	9 248	V
Période 3	26/08/2019	23/09/2019	BIJ2019-03	131	V	12.5	V	388	V	106 450	V	1 474	V	6 922	V
Période 4	22/11/2019	20/12/2019	BIJ2019-04	147	V	57.8	V	277	V	33 801	V	848	V	8 524	V
Déchetterie															
Période 1	15/02/2019	15/03/2019	DECH2019-01	126	V	53.9	V	383	V	4 949	V	918	V	7 858	V
Période 2	17/05/2019	14/06/2019	DECH2019-02	126	V	28	V	297	V	2 716	V	714	V	5 853	V
Période 3	26/08/2019	23/09/2019	DECH2019-03	124	V	27.3	V	391	V	4 515	V	923	V	6 440	V
Période 4	22/11/2019	20/12/2019	DECH2019-04	104	V	49	V	320	V	4 513	V	884	V	7 767	V
Ecole de musique															
Période 1	15/02/2019 26/02/2019 08/03/2019	22/02/2019 01/03/2019 22/03/2019	ECO2019-01	106	V	65.1	V	380	V	4 681	V	1 087	V	7 659	V
Période 2	17/05/2019	14/06/2019	ECO2019-02	136	V	32.5	V	401	V	4 720	V	1 398	V	7 350	V
Période 3	26/08/2019	23/09/2019	ECO2019-03	130	V	12.5	V	403	V	9 035	V	1 343	V	6 812	V
Période 4	22/11/2019	20/12/2019	ECO2019-04	104	V	64.9	V	333	V	5 162	V	835	V	9 155	V

V : donnée valide

I : donnée invalide

➤ **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>											
<b>Période 1</b>	15/02/2019	15/03/2019	BAC2019-01	696.0	0.22	0.09	0.71	0.0868	2.02	14.27	15.1
<b>Période 2</b>	17/05/2019	14/06/2019	BAC2019-02	664.0	0.20	0.04	0.82	0.0486	2.23	10.27	9.4
<b>Période 3</b>	26/08/2019	23/09/2019	BAC2019-03	672.0	0.18	0.02	0.59	0.0233	1.49	12.02	10.8
<b>Période 4</b>	22/11/2019	20/12/2019	BAC2019-04	693.0	0.25	0.10	0.71	0.0591	1.68	15.55	10.6
<b>Concentrations moyennes annuelles (BAC2019) en ng/m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10)</b>					0.2	0.1	0.7	0.05	1.9	13	12
<b>Pôle bijou Taillerie</b>											
<b>Période 1</b>	15/02/2019	15/03/2019	BIJ2019-01	668.9	0.19	0.08	0.66	0.0407	1.85	11.50	13.1
<b>Période 2</b>	17/05/2019	14/06/2019	BIJ2019-02	668.7	0.18	0.02	0.47	0.0756	1.32	13.83	9.3
<b>Période 3</b>	26/08/2019	23/09/2019	BIJ2019-03	605.8	0.22	0.02	0.64	0.1757	2.43	11.43	10.1
<b>Période 4</b>	22/11/2019	20/12/2019	BIJ2019-04	668.7	0.22	0.09	0.41	0.0505	1.27	12.75	9.6
<b>Concentrations moyennes annuelles (BIJ2019) en ng/m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10)</b>					0.2	0.1	0.5	0.09	1.7	12	11
<b>Déchetterie</b>											
<b>Période 1</b>	15/02/2019	15/03/2019	DECH2019-01	670.2	0.19	0.08	0.57	0.0074	1.37	11.72	12.0
<b>Période 2</b>	17/05/2019	14/06/2019	DECH2019-02	659.2	0.19	0.04	0.45	0.0041	1.08	8.88	10.5
<b>Période 3</b>	26/08/2019	23/09/2019	DECH2019-03	667.6	0.19	0.04	0.59	0.0068	1.38	9.65	11.5
<b>Période 4</b>	22/11/2019	20/12/2019	DECH2019-04	667.6	0.16	0.07	0.48	0.0068	1.32	11.63	8.1
<b>Concentrations moyennes annuelles (DECH2019) en ng/m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10)</b>					0.2	0.1	0.5	0.01	1.3	10	11
<b>Ecole de musique</b>											
<b>Période 1</b>	15/02 au 22/02 puis du 26/02 au 01/03 et du 08/03 au 22/03/2019		ECO2019-01	579.7	0.18	0.11	0.66	0.0081	1.87	13.21	15.2
<b>Période 2</b>	17/05/2019	14/06/2019	ECO2019-02	663.7	0.20	0.05	0.60	0.0071	2.11	11.07	10.8*
<b>Période 3</b>	26/08/2019	23/09/2019	ECO2019-03	683.2	0.19	0.02	0.59	0.0132	1.97	9.97	11.5
<b>Période 4</b>	22/11/2019	20/12/2019	ECO2019-04	668.7	0.16	0.10	0.50	0.0077	1.25	13.69	8.6**
<b>Concentrations moyennes annuelles (ECO2019) en ng/m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10)</b>					0.2	0.1	0.6	0.01	1.8	12.	12

<LQ : inférieur à la limite de quantification analytique \*Moyenne calculée sur la période du 17/05 au 07/06/2019 \*\*Moyenne calculée sur la période du 13/12 au 20/12/2019  
BAC (Etablissement de soins « Mutuelle Le Château ») ; BIJ (pôle bijou) ; DECH (déchetterie) ; ECO (école de musique)



**Air • Climat • Energie • Santé**

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

Tél : 03.88.19.26.66 – [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**