

2023

Evaluation de la qualité de l'air en 2022 sur le site de l'usine Constellium implantée à Biesheim

Campagne réalisée du 01 au 08 décembre 2022

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.
- 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	Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
Vérification	Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
Approbation	Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du projet : MSP-00700

Référence du rapport : SURV-EN-869

Date de publication : 13-03-2023

ATMO Grand Est

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

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : contact@atmo-grandest.eu

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'usine CONSTELLIUM et la mairie de la commune de Biesheim pour leur accueil et les accords obtenus afin de réaliser cette campagne de mesures.



Afin de répondre à une exigence réglementaire (article 63 de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation) et pour caractériser l'impact du site industriel sur son proche environnement, ATMO Grand Est, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2017-2022, (Action 3 : « Mieux connaître et hiérarchiser les sources de pollution » et Action 13 : « Participer à l'élaboration des plans d'actions des acteurs privés des secteurs émissifs »), a réalisé pour la société CONSTELLIUM une campagne de mesures spécifique mettant en œuvre des dispositifs temporaires de mesures et de prélèvements.

A cette fin, quatre sites de mesures ont été instrumentés avec des tubes passifs (mesure du dioxyde d'azote NO₂, du dioxyde de soufre SO₂, des composés organiques volatils COV et des aldéhydes), dont deux ont également été équipés de préleveurs actifs (mesures des poussières PM₁₀ et/ou éléments traces métalliques). Ces points de mesures sont identiques à ceux de la précédente campagne mise en œuvre en 2019.

Les niveaux moyens annuels en **dioxyde d'azote NO₂** sont faibles (inférieurs à 10 µg/m³) et homogènes, que ce soit sur l'ensemble des trois sites de l'usine de CONSTELLIUM qu'au stade de football de Biesheim. Au regard des normes de qualité de l'air, aucun dépassement de valeurs seuils* n'a été observé lors de la période de mesures. A titre d'information, les résultats obtenus en NO₂ au cours de l'étude respectent la ligne directrice de l'OMS (valeur non réglementaire).

Ainsi, les activités propres à l'usine n'occasionnent pas de forts niveaux lors de la période de mesures. Ces résultats ne permettent pas d'identifier une éventuelle influence des émissions de NO₂ sur l'environnement au voisinage de l'usine.

Les teneurs mesurées sur les quatre sites se rapprochent de celles de l'ensemble des sites fixes de fond rural d'AGE.

Pour le **dioxyde de soufre SO₂**, les valeurs moyennes obtenues sont insignifiantes sur la totalité des sites, toutes étant inférieures à 1 µg/m³. Durant la même période, les concentrations sur le réseau de mesures permanent ont été négligeables et du même ordre de grandeur, que ce soit en contexte de situation de fond urbain ou de proximité trafic.

* de manière générale, et pour l'ensemble des polluants suivis dans le cadre de cette étude, une stricte comparaison avec des valeurs seuils réglementaires fixées à l'échelle annuelle ne peut pas être réalisée en raison d'une période de mesures trop courte. Cependant et à titre purement indicatif, nous avons réalisé ces comparaisons pour les composés suivis.

A titre d'information, les normes sont largement respectées, et les résultats obtenus au cours de l'étude respectent la ligne directrice de l'OMS (valeur non réglementaire).

Pour les aldéhydes, les teneurs des différents composés (hors formaldéhyde) sont métrologiquement faibles, homogènes sur la zone étudiée, et comprises entre $0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations moyennes relevées en formaldéhyde sont quant à elles également homogènes sur le secteur d'étude et très faibles : elles sont toutes inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ces résultats ne permettent pas d'identifier une influence des émissions d'aldéhydes du site de CONSTELLIUM sur son environnement proche.

Pour les COV, les concentrations mesurées sont métrologiquement faibles sur les trois sites de mesures situés dans l'enceinte de CONSTELLIUM et sur le site à Biesheim.

Les niveaux obtenus en benzène lors de la période d'étude sont faibles sur tous les sites (inférieur à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), respectant ainsi les valeurs seuils réglementaires.

Pour le méthyléthylcétone (ou butanone), au regard de la répartition spatiale et des niveaux de concentrations mesurés, l'impact des activités au niveau du site n°2 (Rhenaroll) semble perceptible concernant ce composé : le niveau moyen mesuré est cependant modéré ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mesuré sur chacun des trois autres sites).

En PM_{10} , les niveaux relevés sur les deux points de mesures (site n°1 dans l'enceinte de l'usine et site n°4 au stade de Biesheim) sont homogènes et globalement équivalents à l'ensemble des sites de fond urbains et périurbains d'ATMO Grand Est. Ainsi, ces résultats ne permettent pas d'identifier une influence particulière des émissions de PM_{10} de l'usine sur l'environnement au voisinage du site lors de la période des mesures.

A titre d'information, les résultats obtenus sont en deçà des valeurs seuils réglementaires, mais ils dépassent la ligne directrice de l'OMS fixée à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an.

Enfin, pour les **éléments traces métalliques**, les niveaux moyens mesurés sur le site localisé au niveau du stade à Biesheim sont globalement faibles pour l'ensemble des métaux lourds suivis.

Les concentrations obtenues en aluminium et en magnésium sont les plus élevées, cette observation ayant déjà été observée lors des précédentes campagnes de mesures (2019, 2016, 2012). Ce constat est à relier à l'activité de l'usine et des procédés mis en œuvre à CONSTELLIUM.

Bilan concernant les composés potentiellement traceurs de l'activité industrielle

L'analyse des 16 **composés organiques volatils** présente des concentrations métrologiquement faibles sur les trois sites de mesures implantés dans l'enceinte de CONSTELLIUM et sur le site à Biesheim. Les niveaux mesurés en benzène lors de la période d'étude sont faibles tous les points de mesures. Seul le méthyléthylcétone (butanone) présente au niveau du site n°2 (Rhenaroll) un niveau moyen supérieur à celui des trois autres. Ainsi, l'impact des activités locales au niveau de ce site est perceptible pour ce composé, bien que la concentration moyenne obtenue soit très modérée. La proximité de l'entreprise Rhenaroll (spécialisée dans le traitement de surface de pièces cylindriques) au niveau de ce point de mesures peut également influencer sur les niveaux mesurés.

En ce qui concerne les **éléments traces métalliques** mesurés sur le site de Biesheim, les concentrations sont faibles pour tous les composés suivis.

Les niveaux observés se situent globalement dans les fourchettes de valeurs de bruit de fond enregistrées dans les différentes typologies d'environnement des sites d'Atmo Grand Est, confirmant ainsi un impact non marqué des émissions de métaux lourds de CONSTELLIUM sur son environnement proche.

A noter toutefois que les concentrations enregistrées à Biesheim en aluminium et en magnésium sont plus élevées, tout comme lors des précédentes campagnes, en lien direct avec les procédés industriels du site de CONSTELLIUM à Biesheim. Ainsi, bien que faible, un impact de l'activité de l'usine sur la commune est perceptible.

Définitions

AGE : ATMO Grand Est

COVNM : Composés Organiques Non Méthaniques

Diagramme ombrothermique : diagramme élaboré à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières, pour permettre de visualiser les variations conjointes de ces deux paramètres.

Emissions : rejets de polluants dans l'atmosphère directement à partir des pots d'échappement des véhicules et des aéronefs ou des cheminées de sites industriels par exemple (exprimées en unité de masse).

Immissions : concentrations de polluants dans l'atmosphère telles qu'elles sont inhalées. Les immissions résultent de la dilution, de la transformation et du transport des polluants émis (exprimées en unité de masse par volume).

Lignes directrices de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air présentent des recommandations d'ordre général concernant les valeurs seuils des principaux polluants de l'air qui posent des risques pour la santé.

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

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

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

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

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

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

Valeur 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.

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



Conformément à l'article 63 de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux émissions des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, la société CONSTELLIUM doit assurer une surveillance de la qualité de l'air sur et à proximité du site de production. Cette surveillance consiste à évaluer tous les trois ans les niveaux de concentrations des polluants spécifiques aux activités de CONSTELLIUM ainsi que les mesures de retombées de particules fines.

Afin de répondre à cette exigence réglementaire et pour caractériser l'impact du site industriel sur son proche environnement, ATMO Grand Est, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2017-2022 (Action 3 : « Mieux connaître et hiérarchiser les sources de pollution » et Action 13 : « Participer à l'élaboration des plans d'actions des acteurs privés des secteurs émissifs »), a réalisé une campagne de mesures spécifique mettant en œuvre des dispositifs temporaires de mesures et prélèvements, du 01 au 08 décembre 2022.

Quatre sites, identiques à ceux de la précédente campagne mise en œuvre en 2019, ont été instrumentés : trois dans l'enceinte de l'usine, et un sur la commune de Biesheim.

Ce rapport dresse le bilan de cette campagne.

Les sites de prélèvement

Les points de mesures ont été définis pour répondre aux objectifs de la campagne de mesures. Ils sont identiques à ceux des précédentes campagnes :

Concernant les tubes passifs :

- 3 sites situés dans l'enceinte de l'usine (ou en limite de propriété), à proximité des lieux de production (sites n°1 à n°3),
- 1 point dans la commune de Biesheim (au niveau du stade de football) pour estimer l'exposition des populations environnantes les plus proches (site n°4).

Concernant les prélèvements des particules PM_{10} :

- 1 site dans l'enceinte de l'usine, à proximité des lieux de production (site n°1, au niveau du restaurant),
- 1 site au niveau du stade de football à Biesheim (site n°4).

Concernant le préleveur des éléments traces métalliques :

- Un préleveur de particules pour la mesure des métaux lourds est placé au niveau du stade de football de la commune de Biesheim (site n°4).

Les paramètres mesurés

Les paramètres retenus pour l'étude sont ceux pour lesquels l'exploitant doit assurer une surveillance de la qualité de l'air conformément à son arrêté préfectoral d'exploitation, à savoir :

- Le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2), les particules PM_{10} (<10 microns)
- Les composés organiques volatils (COV) : une liste de COV à analyser a été établie en lien avec l'entreprise CONSTELLIUM en fonction des activités émettrices de COV que sont le vernissage, le laminage à froid et à chaud et de l'évolution des consommations de vernis entre 2018 et 2021 (Figure 1).

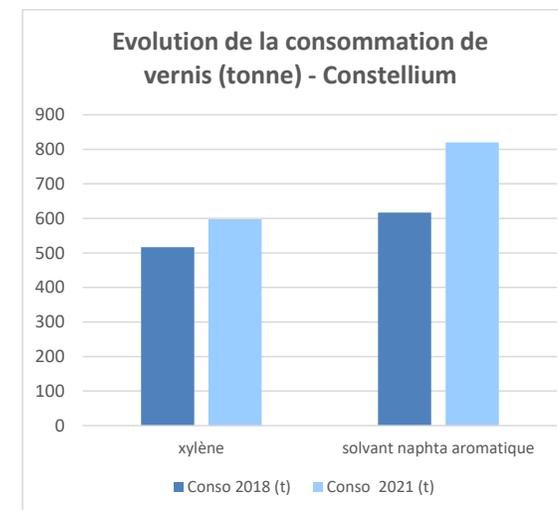
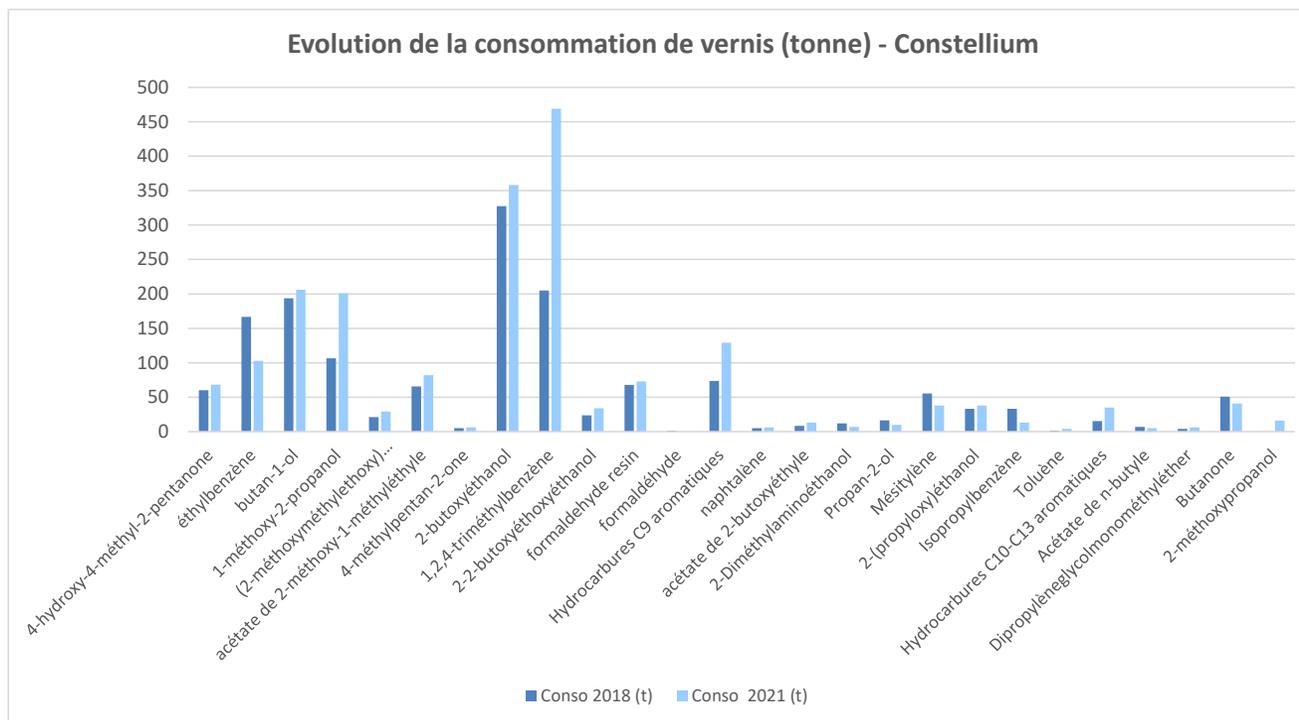


Figure 1 : évolution des consommations de vernis à CONSTELLIUM (en tonnes/an)

Les paramètres mesurés

Il s'agit des composés suivants, pouvant être analysés :

COV spécifiques de l'activité du site

4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone (Alcool diacétonique - CAS 123-42-2); 1-méthoxy-2-propanol (CAS 107-98-2); acétate de 1-méthoxy-2-méthyléthyle ou PGMEA (MPA - CAS 108-65-6); 2-butoxyéthanol (CAS 111-76-2); 2 méthoxypropanol; butanone ou méthyléthylcetone (MEK - CAS 78-93-3); Butanol (CAS 71-36-3).

Solvants naphta aromatiques et ses dérivés benzéniques

Benzène (CAS 71-43-2); toluène (CAS 108-88-3); xylènes (CAS 1330-20); éthylbenzène (CAS 100-41-4); isopropylbenzène ou cumene (CAS 98-82-8); 1,2,4-triméthylbenzène (CAS 95-63-6); 1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène) (CAS 108-67-8); hydrocarbures aromatiques C9 (CAS 70693-060 70693).

- Eléments traces métalliques (ETM) : chrome (Cr), cuivre (Cu), manganèse (Mn), magnésium (Mg), aluminium (Al), zinc (Zn), nickel (Ni), plomb (Pb).
- Aldéhydes : formaldéhyde (CAS 50-00-0); acétaldéhyde (CAS 75-07-0); propionaldéhyde (Propanal - CAS 123-38-6); Butyraldéhyde (CAS 123-72-8); Benzaldéhyde (CAS 100-52-7); Isovaléraldéhyde* (CAS 590-86-3); valéraldéhyde (CAS 110-62-3); hexaldéhyde (Hexanal - CAS 66-25-1).

* Ce composé ne peut plus être mesuré

Les sites de prélèvement

La figure ci-dessous présente le positionnement de ces points, et l'annexe 2 les photos correspondantes.

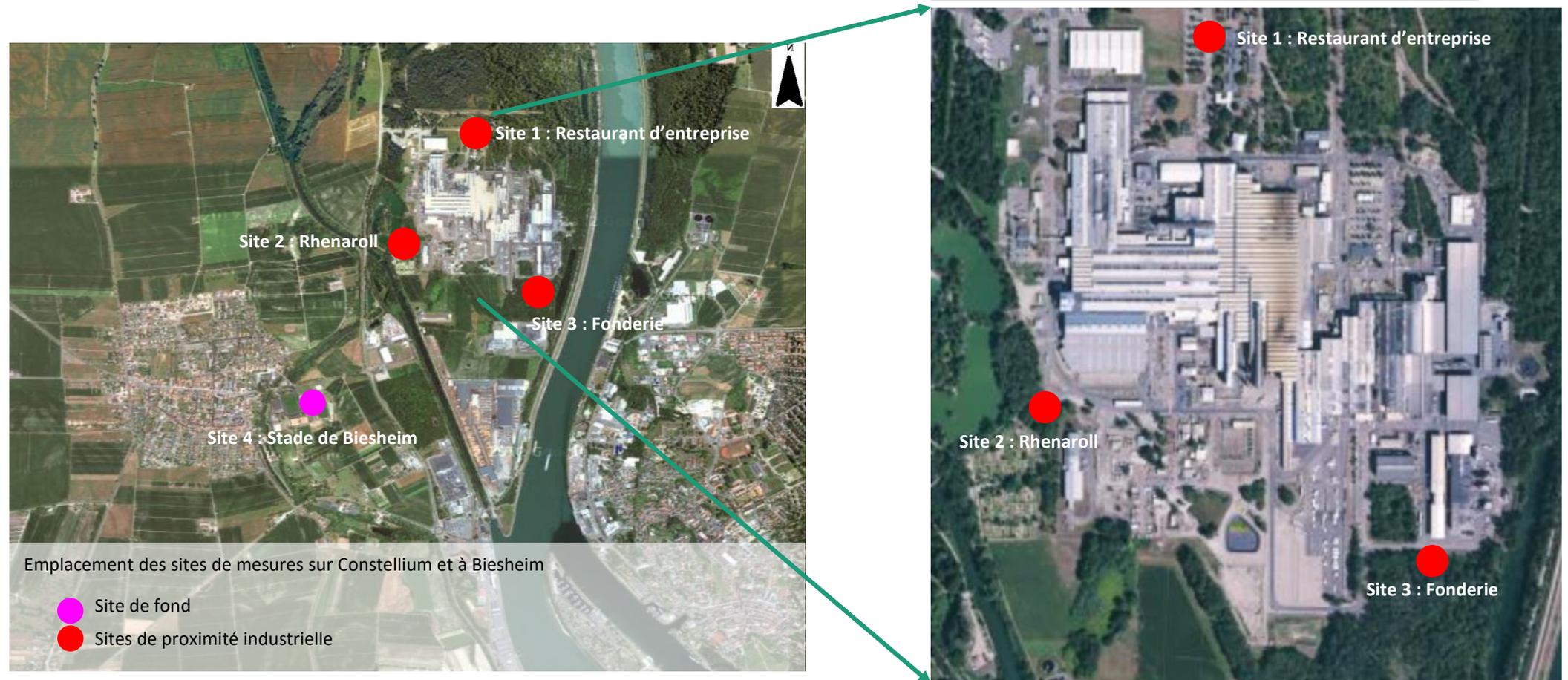


Figure 2 : Localisation des sites de mesures – campagne CONSTELLIUM en 2022

Méthode de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Tableau 1 : Mesures par tubes passifs et descriptif

Moyen de mesure	Descriptif																				
<p>Tube passif NO₂ et support :</p>  	<p>Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un adsorbant adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différée en laboratoire. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition.</p> <p>Les polluants suivis pour cette étude ainsi que les normes de mesurages mises en œuvre sont les suivants :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> <th>Labo d'analyse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO₂)</td> <td>Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann</td> <td>NF EN 16 339</td> <td>ATMO GE</td> </tr> <tr> <td>Benzène</td> <td>Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)</td> <td>NF EN 14 662-4</td> <td>Tera Environnement</td> </tr> <tr> <td>Dioxyde de soufre (SO₂)</td> <td><i>Méthode interne</i> (chromatographie ionique). La cartouche est imbibée de triéthanolamine (TEA) humide</td> <td>/</td> <td>Tera Environnement</td> </tr> <tr> <td>Aldéhydes</td> <td>La cartouche est remplie de florisil revêtu de 2,4-DNPH. Les aldéhydes réagissent avec la 2,4-DNPH</td> <td>16000-4</td> <td>SynAirGIE</td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	Méthode analytique	Norme	Labo d'analyse	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16 339	ATMO GE	Benzène	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14 662-4	Tera Environnement	Dioxyde de soufre (SO ₂)	<i>Méthode interne</i> (chromatographie ionique). La cartouche est imbibée de triéthanolamine (TEA) humide	/	Tera Environnement	Aldéhydes	La cartouche est remplie de florisil revêtu de 2,4-DNPH. Les aldéhydes réagissent avec la 2,4-DNPH	16000-4	SynAirGIE
Polluants	Méthode analytique	Norme	Labo d'analyse																		
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16 339	ATMO GE																		
Benzène	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14 662-4	Tera Environnement																		
Dioxyde de soufre (SO ₂)	<i>Méthode interne</i> (chromatographie ionique). La cartouche est imbibée de triéthanolamine (TEA) humide	/	Tera Environnement																		
Aldéhydes	La cartouche est remplie de florisil revêtu de 2,4-DNPH. Les aldéhydes réagissent avec la 2,4-DNPH	16000-4	SynAirGIE																		
<p>Tube passif benzène et support :</p> 	<p>Après exposition, ils sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en polluants correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube. Des contrôles qualité sont effectués tout au long de l'étude avec la réalisation de blancs permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.</p> <p>Remarque : les COV ont été mesurés par tubes passifs</p>																				

Figure 3 : Tubes passifs et supports

Méthode de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Tableau 2 : Mesures avec un préleveur de particules et descriptif

Moyen de mesure	Descriptif														
<p>Préleveur particulaire :</p>  <p>Figure 4 : LECKEL</p>	<p>Il permet le prélèvement des particules contenues dans un volume dosé d'air. Les particules sont recueillies sur des filtres. L'air est aspiré à travers une tête de prélèvement spécifique à la fraction recherchée. Les particules de diamètre supérieur à 10 µm sont impactées sur de la graisse de silicone et sont donc éliminées. Les particules restantes suivent le flux d'air pour être collectées sur le filtre. Le changement de filtre est programmable. Un système de contrôle du débit maintient le débit volumique à la valeur définie par l'utilisateur. Le débit de fonctionnement est fixé à 2,3 m³/heure.</p>														
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="624 711 871 786">Polluants</th> <th data-bbox="871 711 1217 786">Préleveur et méthode analytique</th> <th data-bbox="1217 711 2048 786">Norme</th> <th data-bbox="2048 711 2461 786">Laboratoire d'analyse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="624 786 871 896">PM₁₀</td> <td data-bbox="871 786 1217 896">LECKEL/gravimétrie</td> <td data-bbox="1217 786 2048 896">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</td> <td data-bbox="2048 786 2461 896">Micropolluants</td> </tr> <tr> <td data-bbox="624 896 871 1005">Eléments traces métalliques</td> <td data-bbox="871 896 1217 1005">LECKEL</td> <td data-bbox="1217 896 2048 1005">NF EN 14 902 -Méthode normalisée pour la mesure du plomb, cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension</td> <td data-bbox="2048 896 2461 1005">Micropolluants</td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	Préleveur et méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse	PM ₁₀	LECKEL/gravimétrie	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	Micropolluants	Eléments traces métalliques	LECKEL	NF EN 14 902 -Méthode normalisée pour la mesure du plomb, cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension	Micropolluants			
Polluants	Préleveur et méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse												
PM ₁₀	LECKEL/gravimétrie	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	Micropolluants												
Eléments traces métalliques	LECKEL	NF EN 14 902 -Méthode normalisée pour la mesure du plomb, cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension	Micropolluants												
<p>Le laboratoire d'analyse peut ensuite, selon le cas, procéder à une pesée finale des filtres (gravimétrie – après avoir pesé les filtres avant prélèvement), afin de pouvoir disposer de la teneur en PM dans l'air ou analyser les polluants présents sur ces particules (métaux, HAP...).</p>															
<p>Il est également possible de faire sur un même filtre une quantification des teneurs en PM (gravimétrie) et une analyse de la composition de ces particules (par exemple des métaux).</p>															

Paramètres météorologiques



Les niveaux en polluants peuvent varier fortement sur une courte durée, ces variations étant, en partie, liées aux phénomènes météorologiques qui contrôlent la dispersion des polluants ou au contraire leur accumulation (cf **annexe n°5**).

Dans le cadre de cette étude, les mesures des paramètres météorologiques proviennent de la station fixe d'ATMO Grand Est la plus proche du secteur d'études, localisée à Colmar Sud (également appelée Colmar Sainte-Marie), au 28 rue de Herrlisheim, à environ 17 km à vol d'oiseau à l'Ouest de l'usine. Les données météorologiques sont présentées à titre indicatif.

Les paramètres suivants y sont mesurés : direction et vitesse du vent, température extérieure, hauteur d'eau...

Périodes de mesures

Afin de pouvoir calculer des moyennes annuelles, la stratégie d'échantillonnage doit notamment répondre à certains objectifs de qualité définis dans la Directive 2008/50/CE : à savoir une période minimale de mesures sur 14 % de l'année pour des mesures indicatives (ou huit semaines), réparties sur toute l'année pour être représentatives des diverses conditions du climat.



Figure 5 : exemple d'appareils de mesures placés sur les sites n°2 (à gauche) et n°4 (à droite)

Dans le cadre de cette étude, les mesures ont lieu sur une durée du 1^{er} au 8 décembre 2022 (sauf en PM₁₀ et éléments traces métalliques mesurés du 2 au 9 décembre 2022), soit sept jours, ne respectant donc pas la période minimale requise pour le calcul de moyennes annuelles. Ainsi, l'étude ne permettra pas de qualifier les niveaux observés au regard des normes annuelles de qualité de l'air.

L'annexe 4 présente les seuils réglementaires actuellement en vigueur.

Limites de l'étude

L'étude est limitée à une investigation concernant **l'un des maillons** du cycle de la pollution de l'air, celui de la qualité de l'air (concentrations atmosphériques de polluants).

Compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures, l'étude ne permet pas de qualifier les niveaux observés au regard des normes annuelles de qualité de l'air.

Des informations relatives aux dépassements de normes horaires ou journalières pour les paramètres mesurés (tubes passifs etc.) ne peuvent être fournies.

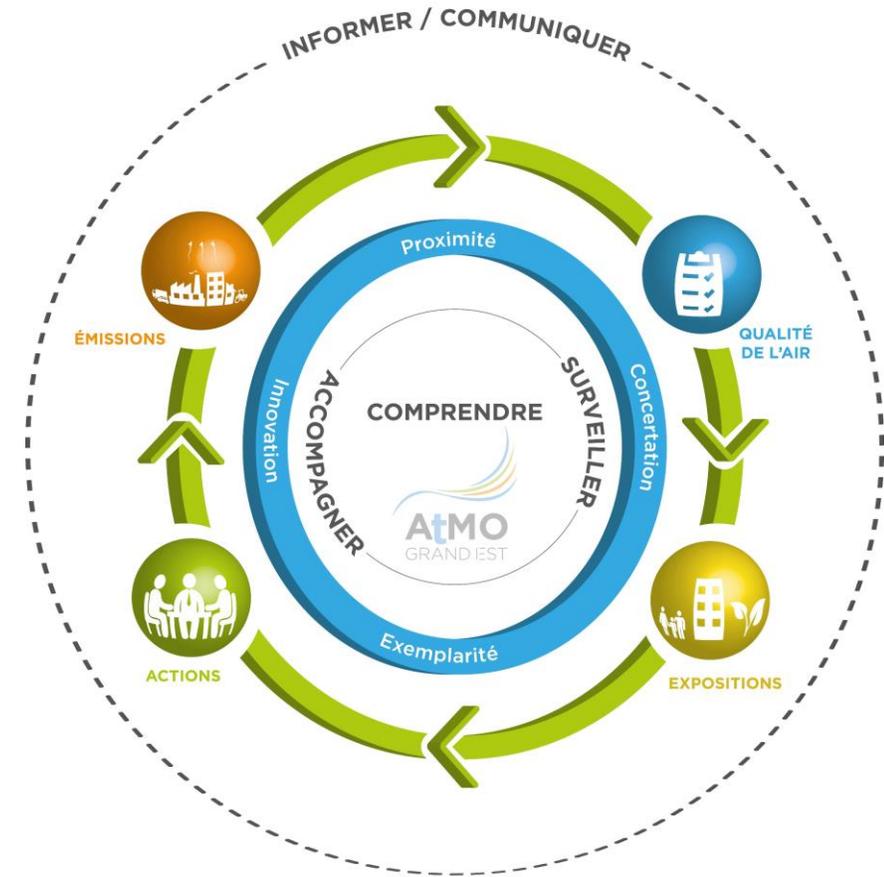


Figure 6 : Cycle de la pollution de l'air

Inventaire des émissions

La sectorisation des émissions (Invent'Air V2022 – données 2020) est présentée à partir de l'inventaire des émissions atmosphériques de polluants et de gaz à effet de serre d'ATMO GE pour la communauté de communes Pays Rhin-Brisach à laquelle la commune appartient.

Les données de l'inventaire peuvent être présentées sous forme d'un tableau de bord dynamique disponible au lien suivant : <https://observatoire.atmo-grandest.eu/tableau-de-bord-des-territoires/>

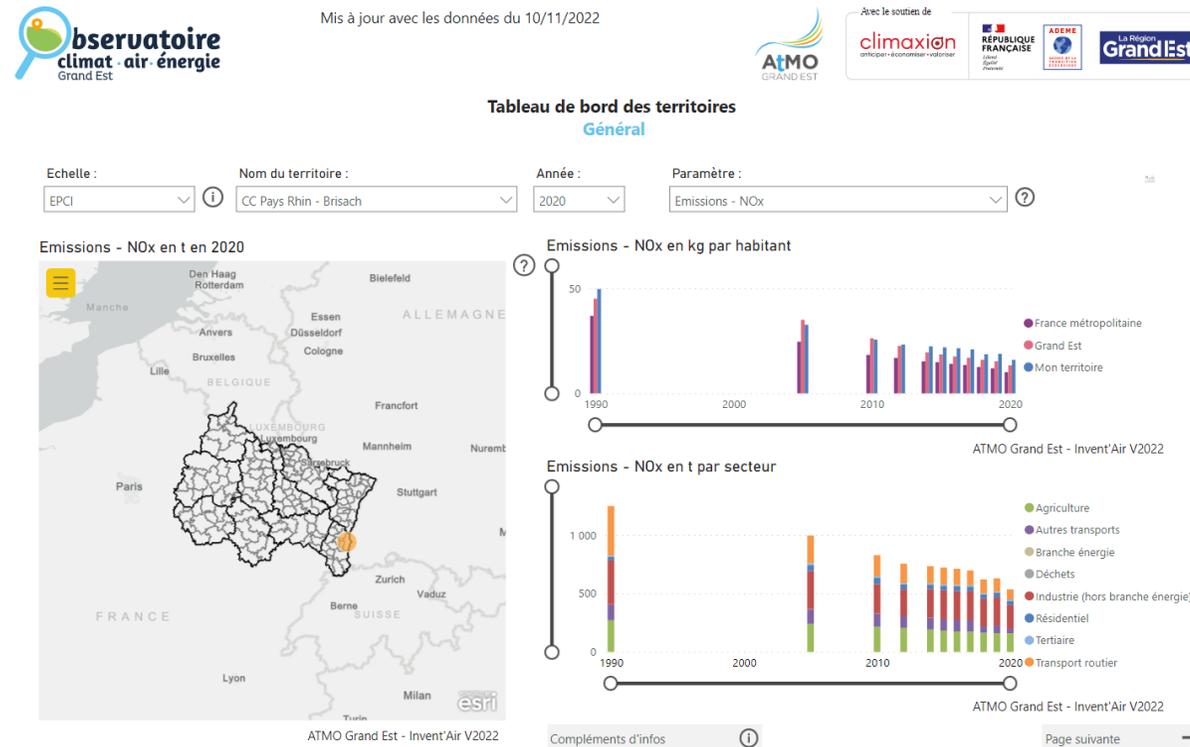


Figure 7 : Page d'accueil du tableau de bord des territoires issu du site de l'Observatoire Climat-Air-Energie d'ATMO GE

Inventaire des émissions de dioxyde d'azote NO_2 et PM_{10}

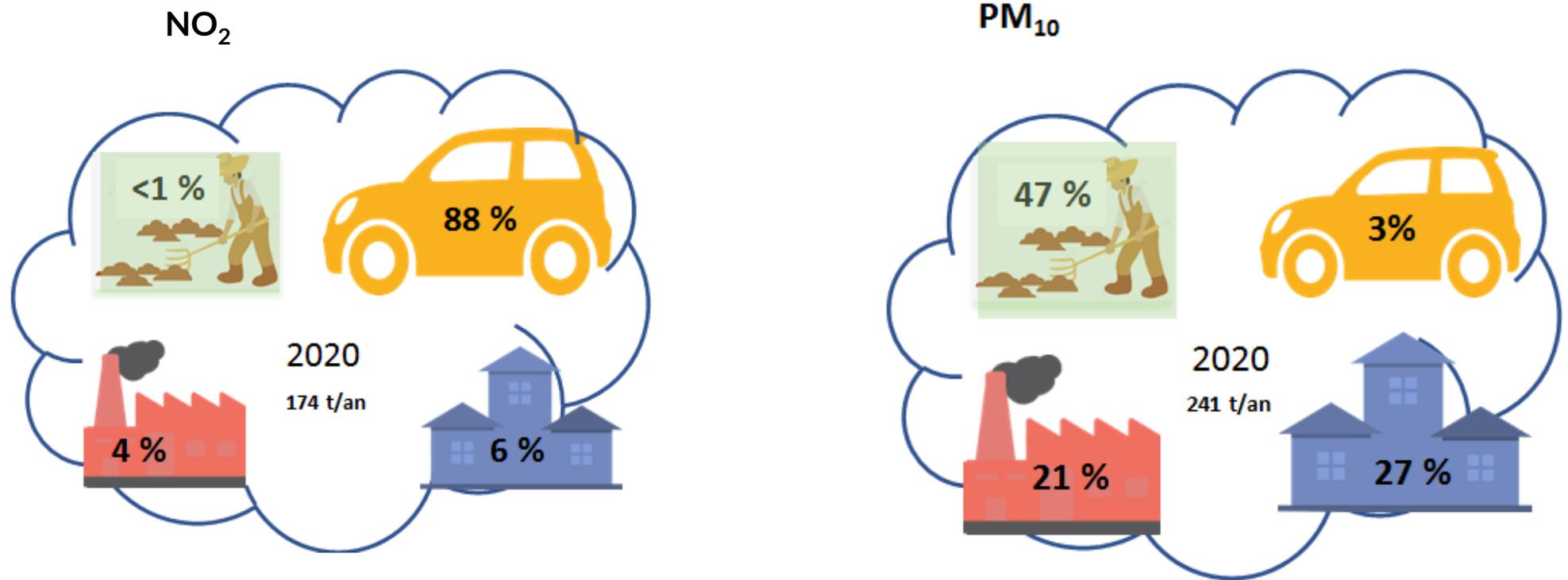


Figure 8 : Sectorisation des émissions en NO_2 et PM_{10} (source : ATMO GE - Invent'AirV2022 - A2020)

Le NO_2 est majoritairement issu du transport routier (88%) suivi par le secteur résidentiel-tertiaire (6%), les autres secteurs représentant chacun moins de 5% des émissions.

Les PM_{10} sont majoritairement issues du secteur agricole (47%), suivi par le secteur tertiaire-commercial et institutionnel (27 %) et le secteur industrie-traitement des déchets-construction (un-cinquième des émissions).

Inventaire des émissions de benzène-toluène-xylènes (BTX) et dioxyde de soufre (SO₂)

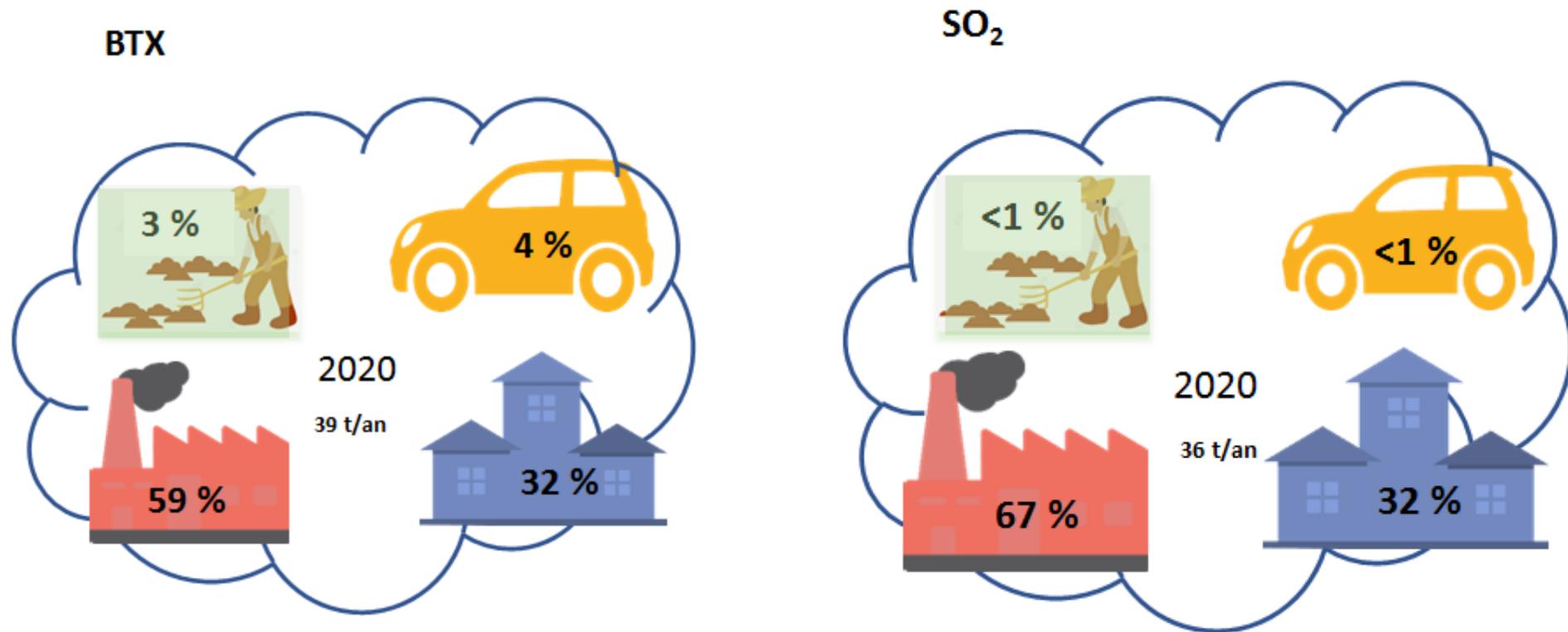


Figure 9 : Sectorisation des émissions en BTX et SO₂ (source : ATMO GE - Invent'AirV2022 - A2020)

Le secteur de l'industrie manufacturière-traitement des déchets-construction représente la part prépondérante des émissions en BTX (près de 60%) et SO₂ (67%), suivi par le secteur résidentiel-tertiaire-commercial et institutionnel pour environ un-tiers des émissions. Les autres secteurs représentent chacun moins de 5% des émissions.

Inventaire des émissions d'éléments traces métalliques (ETM) et formaldéhyde

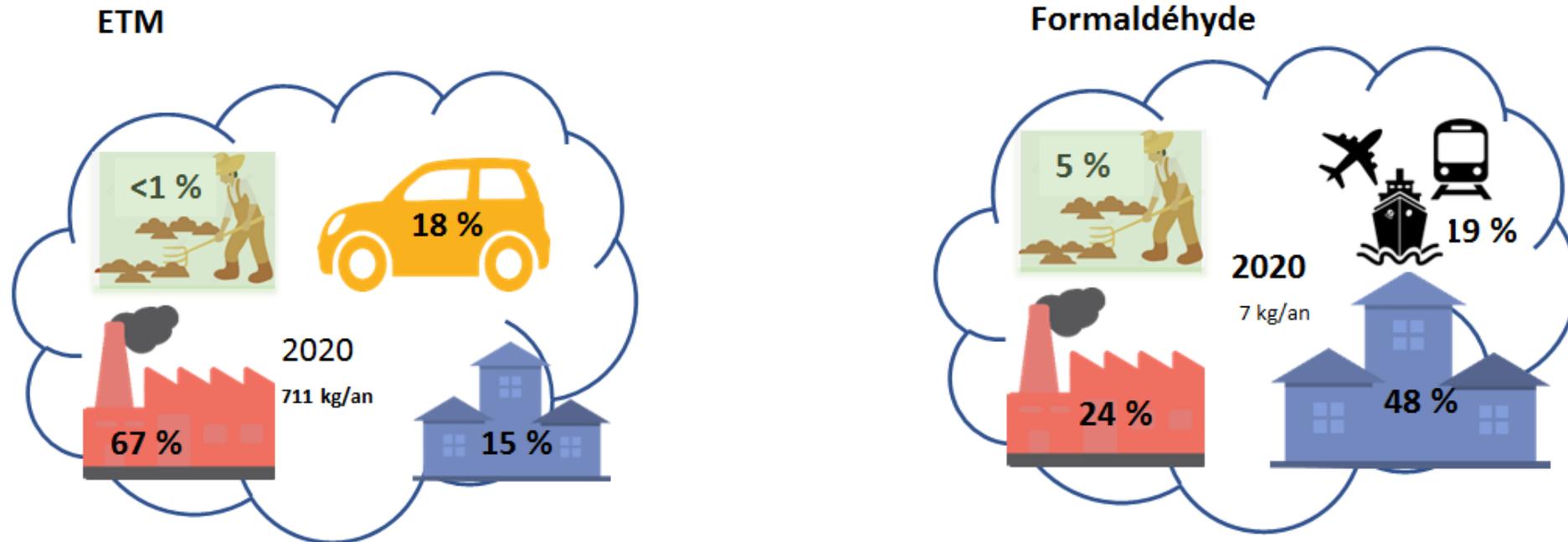


Figure 10 : Sectorisation des émissions en éléments traces métalliques* et formaldéhyde (source : ATMO GE - Invent'AirV2022 - A2020)

Le secteur de l'industrie manufacturière-traitement des déchets-construction représente la part prépondérante des émissions en ETM (67%), suivi par les secteurs du transport routier et du résidentiel-tertiaire-commercial et institutionnel (respectivement 18% et 15%). Les autres secteurs représentent chacun moins de 5% des émissions.

En formaldéhyde, le secteur résidentiel-tertiaire-commercial et institutionnel prédomine dans les émissions (près de 50%), suivi par le secteur de l'industrie manufacturière-traitement des déchets-construction (environ un-quart). Les transports autre que routier représentent près d'un-cinquième des émissions de ce composé.

* Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Mn pris en compte

Données météorologiques

Le diagramme ombro-thermique ci-dessous est élaboré à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières du site RADOME (source : Météo France) de Colmar Meyenheim (située entre Colmar et Mulhouse), la station fixe d'ATMO GE de Colmar Sud ne mesurant pas ces paramètres. Il permet de visualiser les variations conjointes des deux paramètres lors de la campagne.

Seule la journée du 4 décembre présente des précipitations. Concernant les températures, elles ne présentent pas de fortes variations journalières lors des mesures (faibles amplitudes thermiques) hormis le 8 décembre où elles baissent assez nettement.

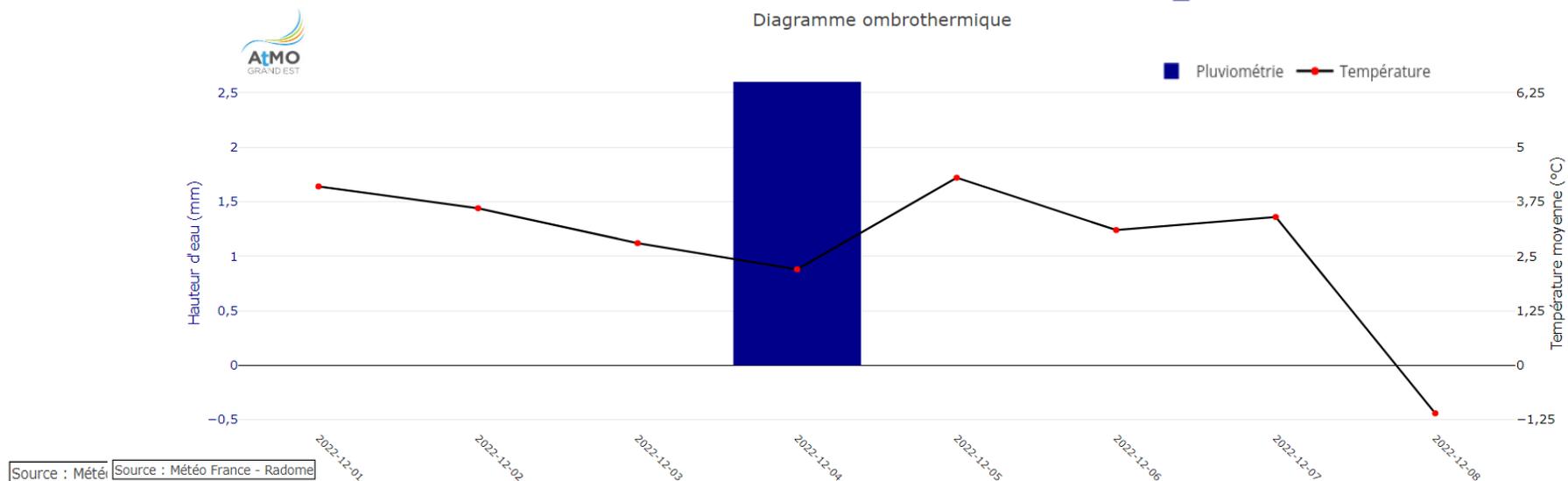


Figure 11 : Diagramme ombrothermique issu de la station météorologique de Météo France située à Colmar Meyenheim du 1^{er} au 8 décembre 2022

Données météorologiques issues du site fixe de Colmar Sud : les vents

La rose des vents est quant à elle relevée à la station fixe d'ATMO GE de Colmar Sud, la plus proche du secteur d'étude.

Les vents proviennent essentiellement du nord, étant situés majoritairement dans les intervalles de directions de vents compris entre 335° et 35° (93%), avec des vitesses des vents comprises entre 1 et 3 mètres par seconde.

A noter que les vents inférieurs à 1 m/s soit 3,6 km/h sans direction associée, ne sont pas représentés sur la rose des vents.

Ainsi, en guise de bilan météorologique, la période des mesures présente des conditions météorologiques plutôt contrastées. Les mesures débutent par un temps sec et assez froid avec des vents de secteur nord, puis un épisode pluvieux a lieu le 4 décembre (vents faibles compris entre 1 et 2 m/s), favorisant ainsi le lessivage de l'air. Après cette journée pluvieuse, le temps est de nouveau sec et les températures baissent à la fin de la campagne de mesures.

A final, les conditions rencontrées sont assez propices à une bonne dispersion de la pollution, et la pluie permet le lessivage de l'atmosphère.

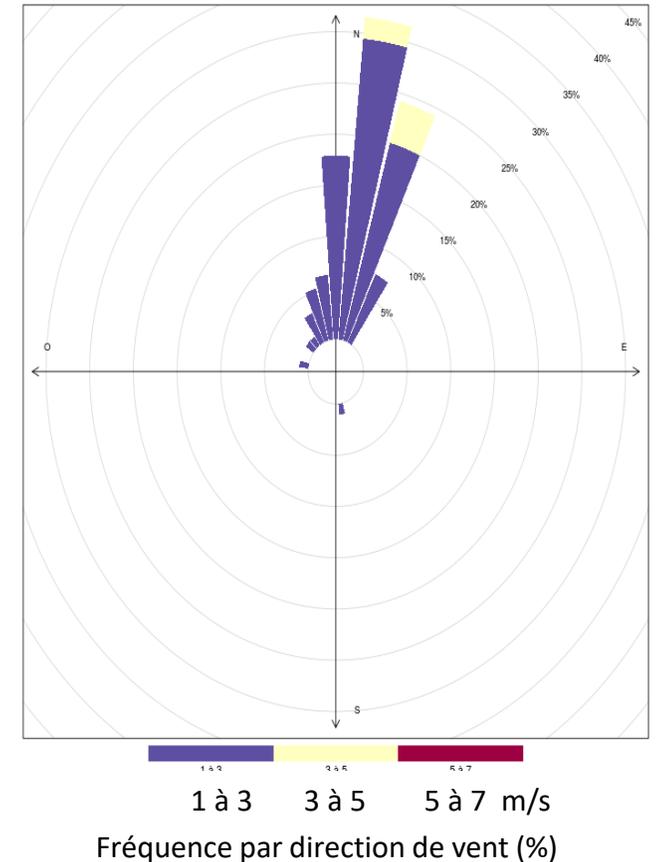


Figure 12 : rose des vents* issue de la station fixe de Colmar Sud (source : ATMO GE) lors de la période de mesures

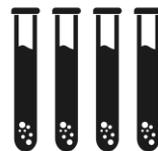
* **Lecture d'une rose des vents** : La rose des vents représente la répartition directionnelle des vents sur une période donnée. La longueur du segment est proportionnelle à la fréquence du vent de cette direction. Seules comptent les périodes où la vitesse du vent est supérieure à 1 m/s.

Contrôles qualité

En termes de contrôle qualité, deux sites ont été équipés de « blanc terrain » en fonction des composés suivis, pour vérifier qu'il n'y a pas eu de contamination des tubes lors de leur pose : il s'agit d'un échantillon qui suit le même cycle qu'un échantillon pour le prélèvement (transport, conservation, analyses), excepté le prélèvement en lui-même. Les résultats des blancs, présentés dans l'**annexe n°3**, sont satisfaisants (pas de contamination ou d'altération).

Préalablement à leur exploitation et leur interprétation, les résultats suivent un protocole de validations : (source :
https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa_guide_validation_des_donnees_mesures_automatiques_janvier_2016_vf.pdf).

Les processus de validations et d'expertise des données, réalisés par des personnes habilitées, se basent sur des procédures normalisées et un jugement d'experts.



Résultats des mesures avec les tubes passifs : le NO₂

L'annexe n°6 présente tous les résultats des polluants suivis dans le cadre de cette étude. Les valeurs moyennes obtenues en NO₂ sur les quatre sites instrumentés sont visualisées ci-dessous.

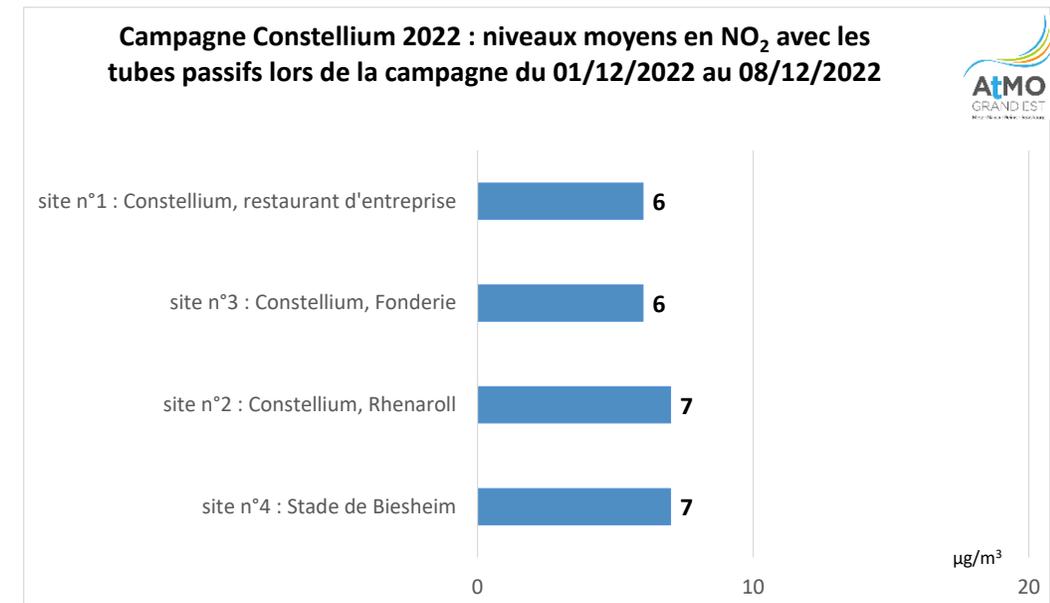
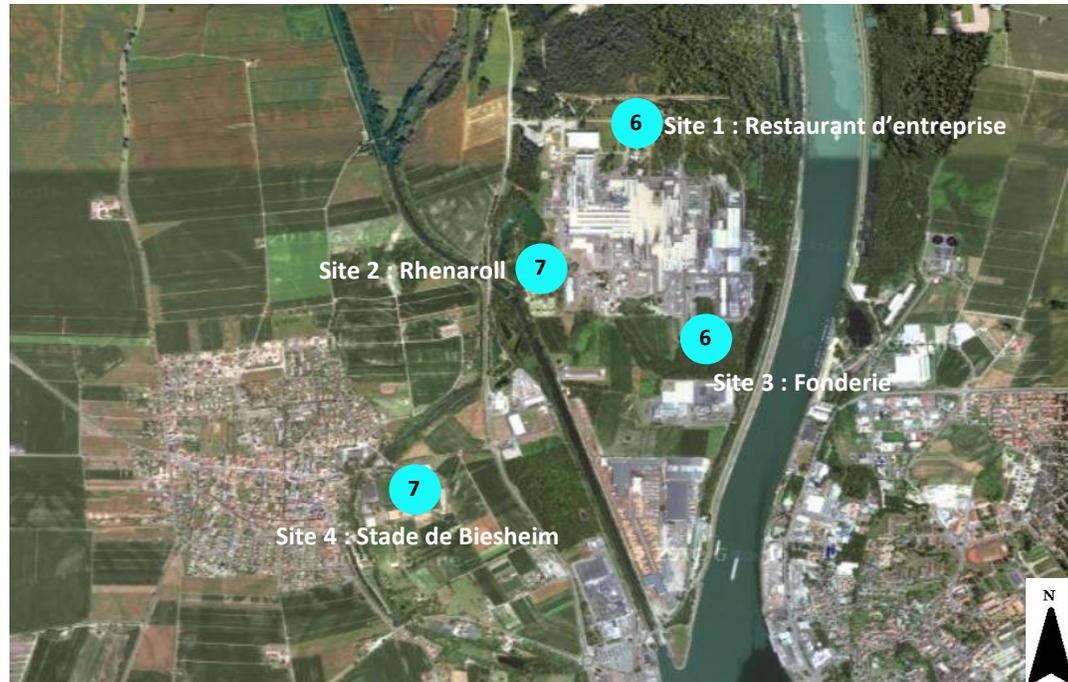


Figure 13 : Teneurs moyennes mesurées en dioxyde d'azote (µg/m³) du 1^{er} au 8 décembre 2022 sur les sites instrumentés.

Les niveaux moyens sont faibles et compris entre 6 et 7 µg/m³. Ils sont en baisse (au moins deux fois plus faibles) que ceux mesurés en mars 2019.

Résultats des mesures avec les tubes passifs : le NO₂, et comparaison à la réglementation

Les concentrations mesurées sont équivalentes et homogènes, que ce soit au niveau des trois sites de l'usine de CONSTELLIUM qu'au stade de Biesheim.

Ainsi, les activités propres à l'usine, et le trafic de poids lourds pouvant être généré dans l'enceinte n'occasionnent pas de forts niveaux lors de la période de mesures. Les conditions météorologiques rencontrées sont globalement favorables à l'obtention d'une bonne qualité de l'air.

Remarque : A noter que les vents de secteur nord à nord-nord-est, donc susceptibles de rabattre des panaches de fumées issues de l'usine, n'impactent pas les niveaux mesurés sur le site n°4 de Biesheim, situé au sud-sud-ouest de l'usine.

Par rapport à la réglementation : 📖 🇫🇷

Une comparaison avec des valeurs annuelles de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de la période d'échantillonnage, trop courte. Ainsi, à titre purement indicatif, les valeurs moyennes obtenues en NO₂ sur les quatre sites sont bien en deçà de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ (réglementation française).

A titre d'information, les résultats obtenus au cours de l'étude respectent la nouvelle ligne directrice fixée à 10 µg/m³ sur un an.

Comparaison des niveaux en NO₂ avec des sites fixes d'ATMO Grand Est

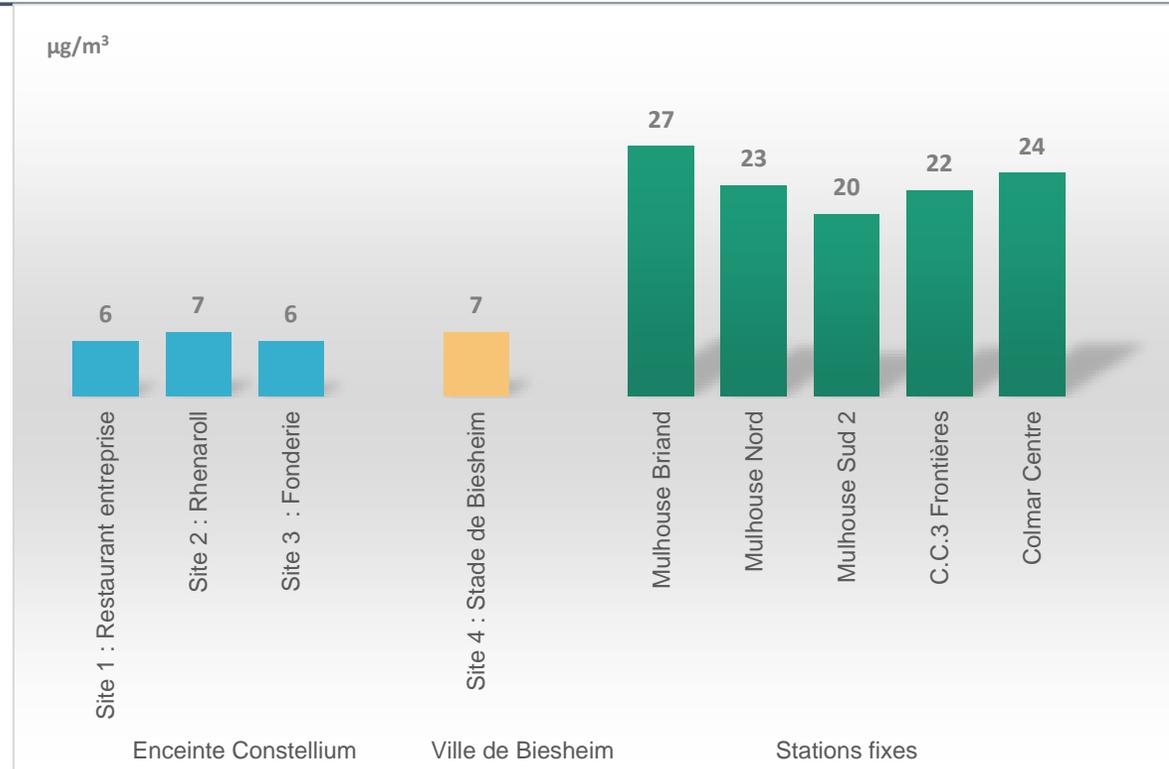


Figure 14 : Comparaison des niveaux de concentrations en NO₂ relevés à CONSTELLIUM et sur le réseau de mesures permanent - Période du 01 au 08 décembre 2022

Les concentrations moyennes issues du réseau fixe localisé dans le Haut-Rhin montrent des disparités suivant la typologie des stations (Figure 14). La plus forte teneur (27 µg/m³) provient de la station d'influence trafic Mulhouse-Briand, soit près de quatre fois plus que les niveaux moyens issus des sites localisés dans l'usine et au stade de Biesheim.

Les teneurs mesurées dans l'enceinte de l'usine et au stade se rapprochent de celles de l'ensemble des sites fixes de fond rural d'AGE (environ 10 µg/m³ tous sites confondus).

Résultats des mesures avec les tubes passifs : le SO₂

Tous les points ont été équipés de tubes passifs SO₂. Les résultats de l'ensemble des polluants suivis sont en **annexe n°6**.

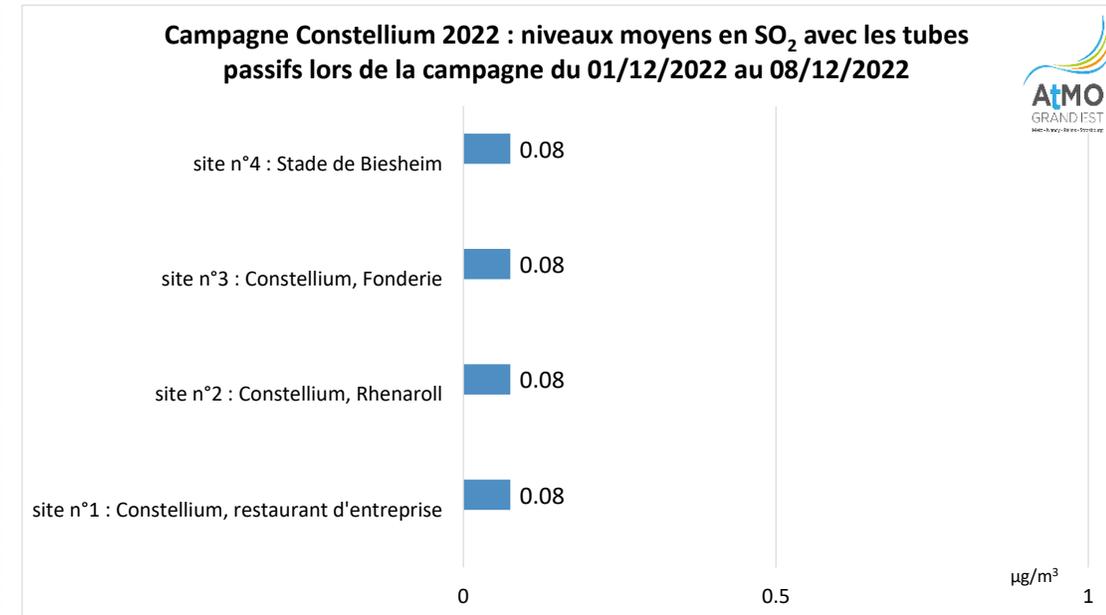
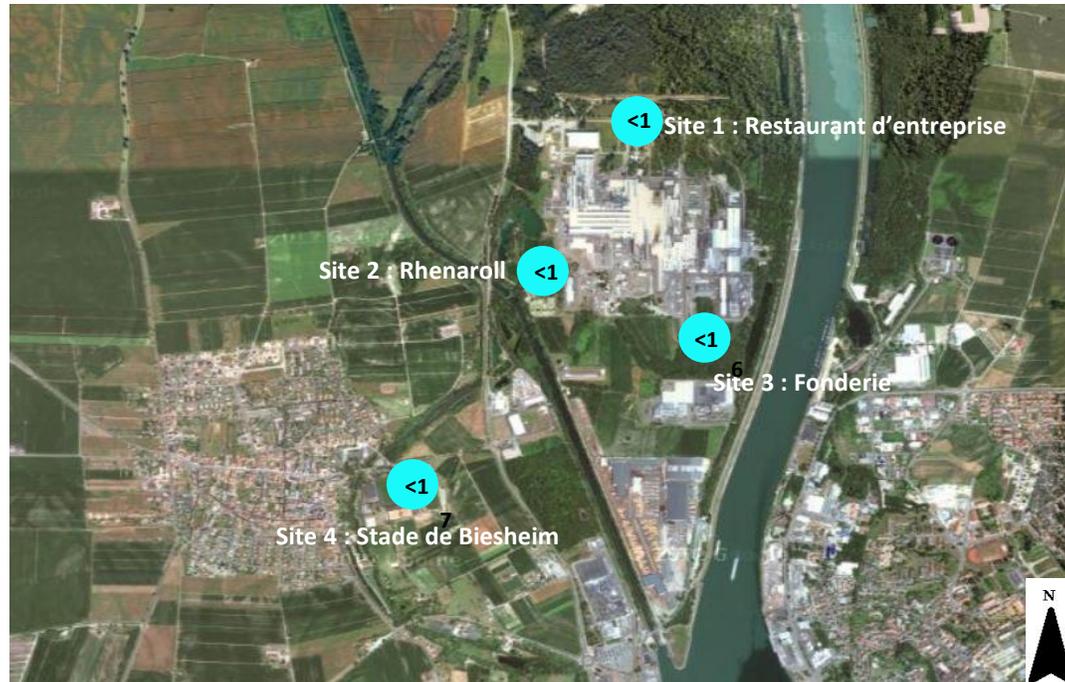


Figure 15 : Valeurs moyennes en dioxyde de soufre (µg/m³) du 1^{er} au 8 décembre 2022 sur les sites instrumentés.

Les niveaux moyens obtenus sur l'ensemble des quatre sites de mesures sont insignifiants, car tous sont inférieurs à 1 µg/m³. Ils sont du même ordre de grandeur que ceux de la campagne de mesures réalisée en 2019.

Comparaison des niveaux en SO₂ à la réglementation :



Au regard des très faibles niveaux constatés sur la période des mesures, la valeur limite n'a pas été dépassée au cours de cette campagne.

Une comparaison avec des valeurs annuelles de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de la période d'échantillonnage, trop courte. Ainsi, à titre purement indicatif, les valeurs moyennes obtenues en SO₂ sur l'ensemble des sites sont très en deçà de l'objectif de qualité fixé à 50 µg/m³ (réglementation française).

A titre d'information, les résultats obtenus au cours de l'étude respectent la nouvelle ligne directrice fixée à 40 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 4 jours par an.

Comparaison des niveaux en SO₂ avec des sites fixes d'ATMO Grand Est

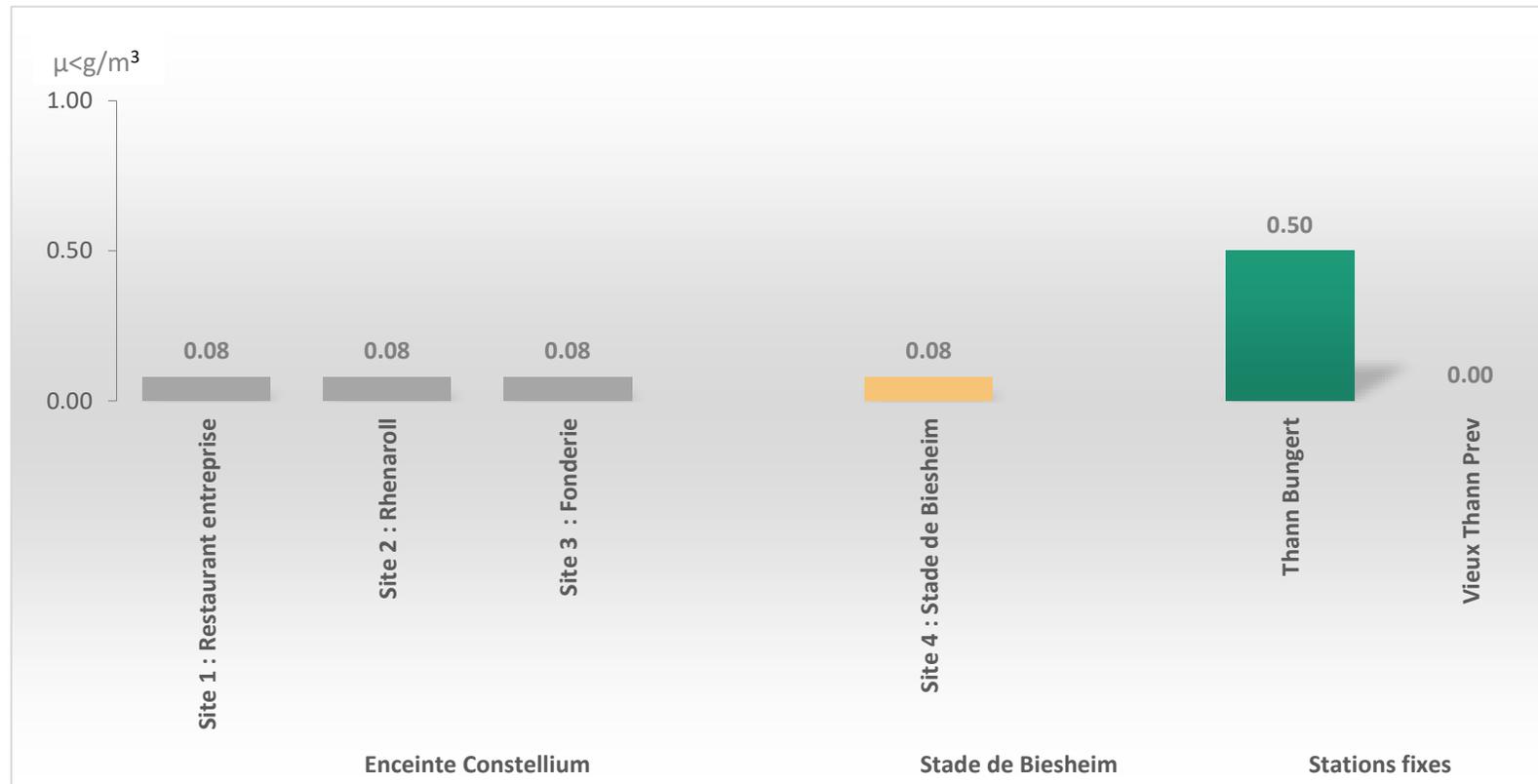


Figure 16 : Comparaison des niveaux de concentrations en SO₂ relevés à CONSTELLIUM et sur le réseau de mesures permanent - Période du 01 au 08 décembre 2022.

Durant la même période, les niveaux de concentrations moyens relevés en SO₂ sur le réseau de mesures permanent ont été négligeables et du même ordre de grandeur, que ce soit en situation de fond urbain ou en proximité trafic. A titre d'information, le niveau moyen le plus élevé (1,8 µg/m³) dans le secteur d'étude est enregistré à la station de proximité industrielle de Thann-Bungert, site urbain d'influence industrielle.

Résultats des mesures en COV

Tous les points ont été équipés de tubes passifs en COV. Les graphiques présentant les résultats des polluants suivis (hors benzène et méthyléthylcétone ou butanone (=MEK), car détaillés ci-après) sont visualisés ci-dessous et les tableaux de résultats sont en **annexe n°6**.

Une liste de composés organiques volatils liés aux activités de CONSTELLIUM a en effet été suivie au cours de cette campagne de mesures. L'analyse des échantillons de COV a été réalisée par le laboratoire Tera Environnement et l'analyse des aldéhydes par le laboratoire SynAirGie à Strasbourg.

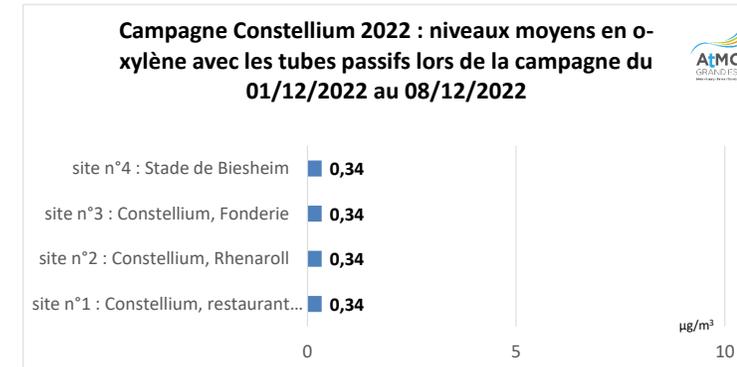
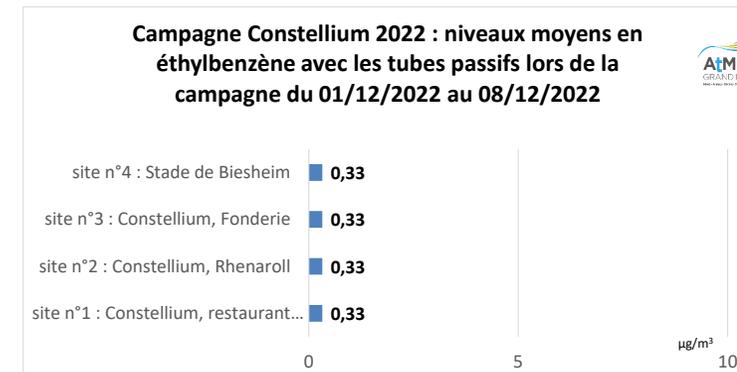
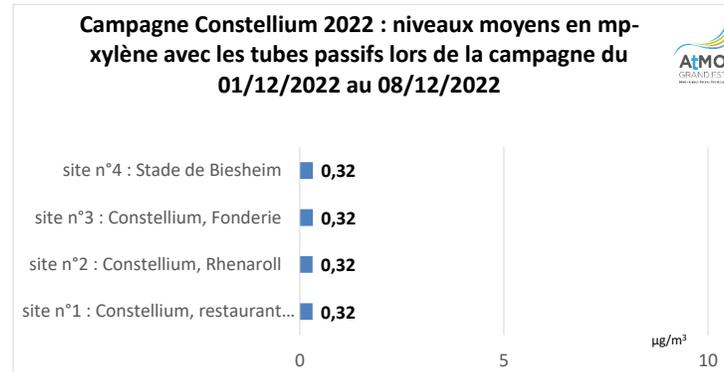
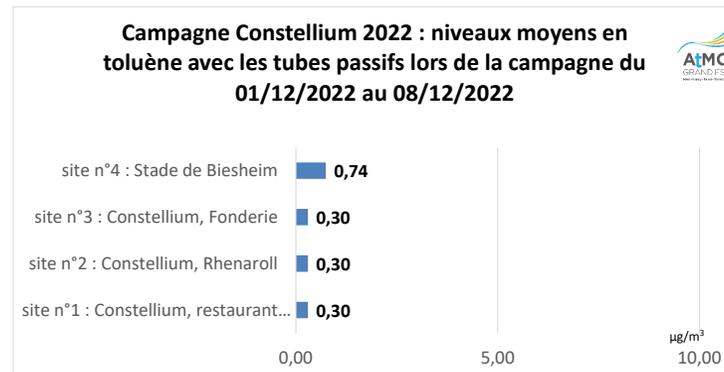


Figure 17 : concentrations en COV (hors benzène et butanone) à CONSTELLIUM du 01 au 08 décembre 2022.

Résultats des mesures en COV

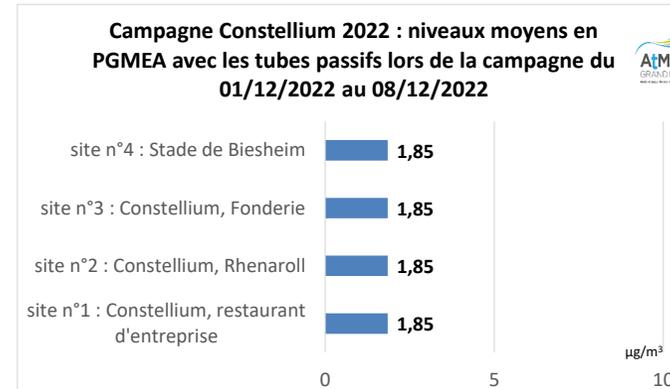
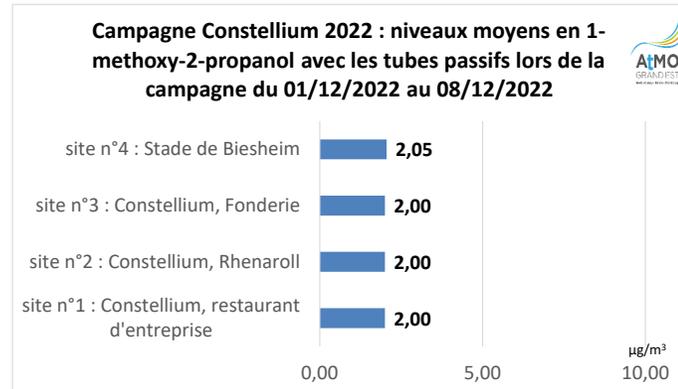
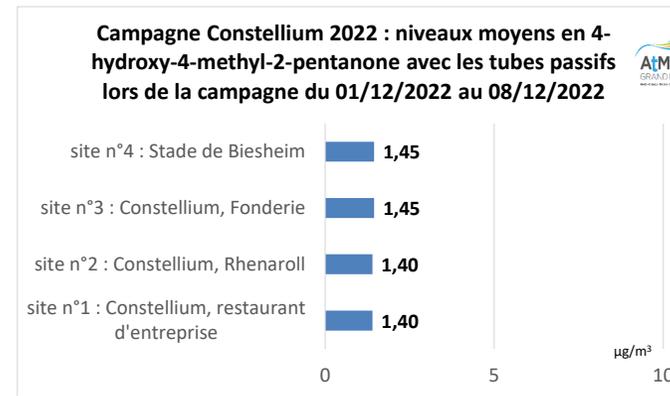
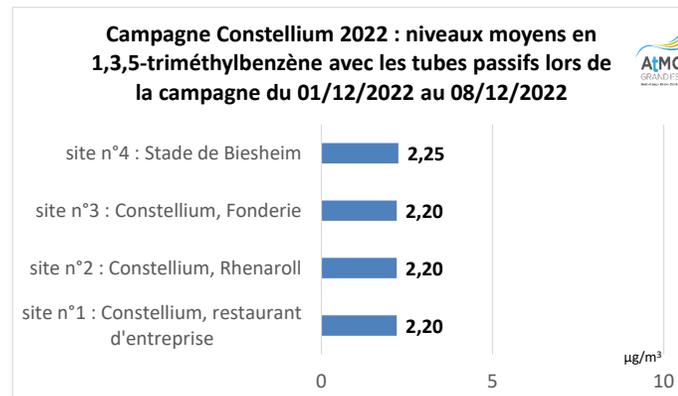
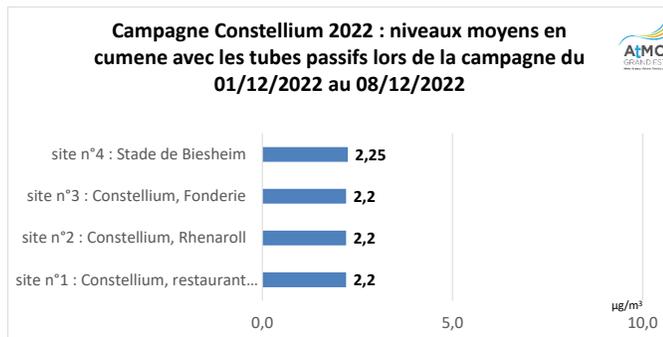


Figure 17 (suite) : concentrations en COV (hors benzène et butanone) à CONSTELLIUM du 01 au 08 décembre 2022.

Résultats des mesures en COV

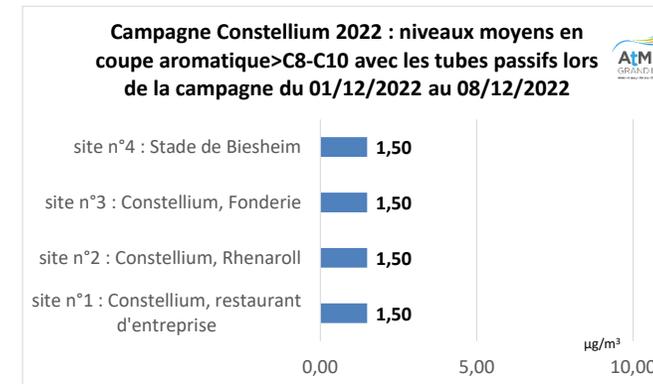
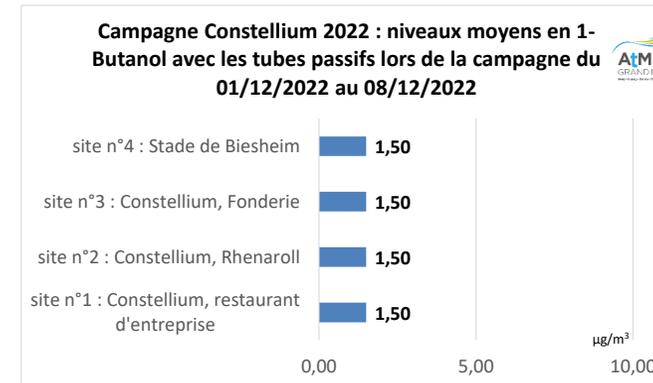
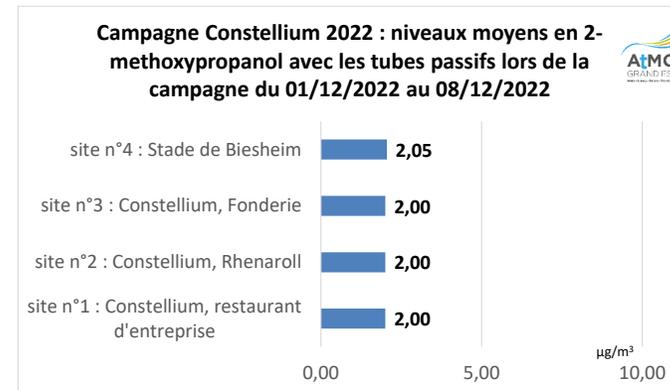
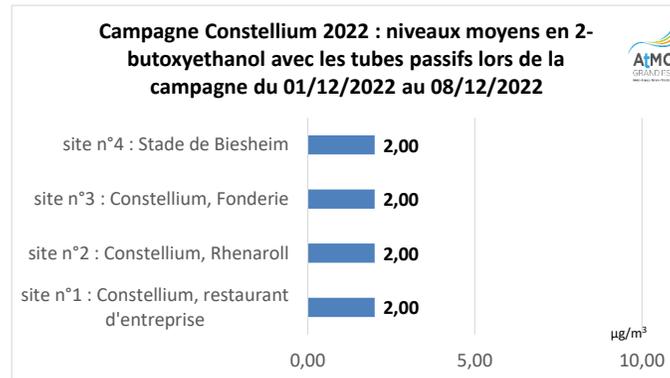


Figure 17 (fin) : concentrations en COV (hors benzène et butanone) à CONSTELLIUM du 01 au 08 décembre 2022.

Globalement, les concentrations hors benzène et butanone sont métrologiquement faibles, que ce soit sur les trois sites de mesures situés dans l'enceinte de Constellium ou sur le site à Biesheim, malgré l'augmentation de la consommation de vernis entre 2018 et 2021 pour certains composés (2-butoxyéthanol, toluène, 1-2-4-triméthylbenzène etc.) : les teneurs oscillent entre 0,30 µg/m³ et 2,20 µg/m³ en fonction du composé. Les niveaux varient peu d'un site à l'autre, sauf pour le toluène où le site n°4 (stade) présente un niveau moyen plus élevé (point éloigné de l'usine).

Résultats des mesures en COV dont le benzène

Les valeurs moyennes en toluène, éthylbenzène, m+p-xylènes et o-xylène, non réglementés, oscillent entre $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en fonction du composé. Elles sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne réalisée en mars 2019. Il y a très peu de variations d'un site à l'autre et de ce fait, pas d'influence des activités de l'usine.

Concernant le benzène :

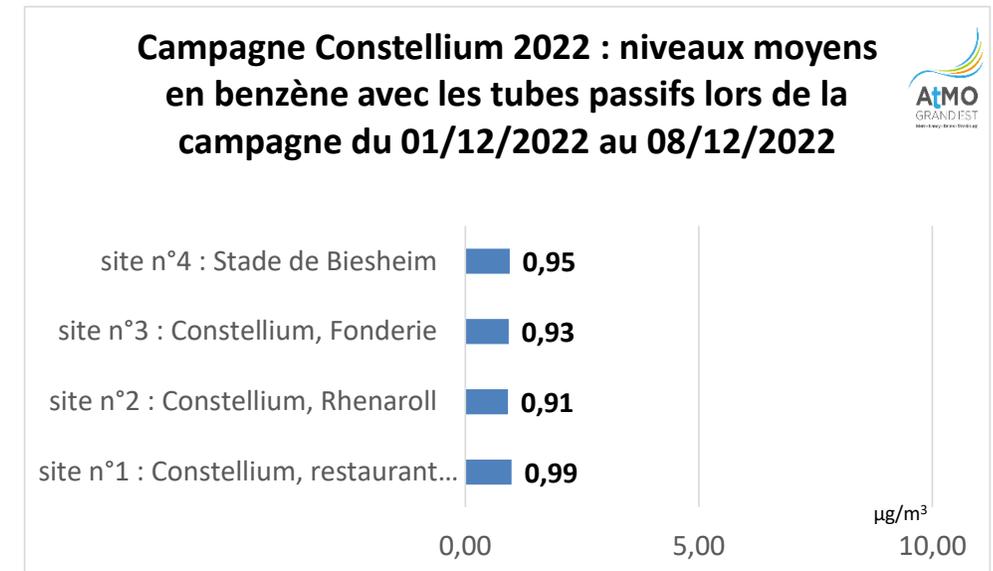


Figure 18 : Valeurs moyennes en benzène du 1^{er} au 8 décembre 2022 sur les sites instrumentés.

Les niveaux moyens en benzène sont tous inférieurs à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quel que soit le site pris en compte. Ils sont du même ordre de grandeur que ceux de la précédente campagne de 2019.

Résultats des mesures en COV dont le méthyléthylcétone ou butanone

Concernant le méthyléthylcétone ou butanone :

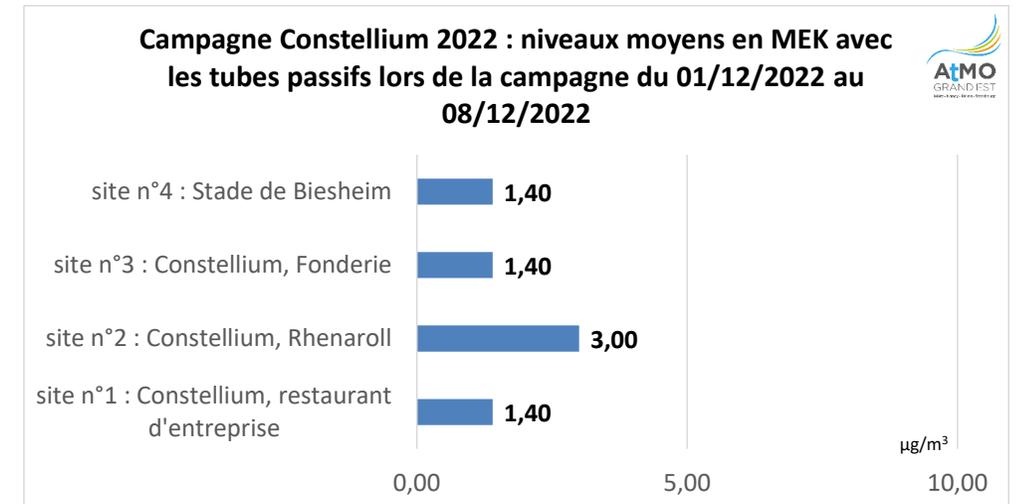
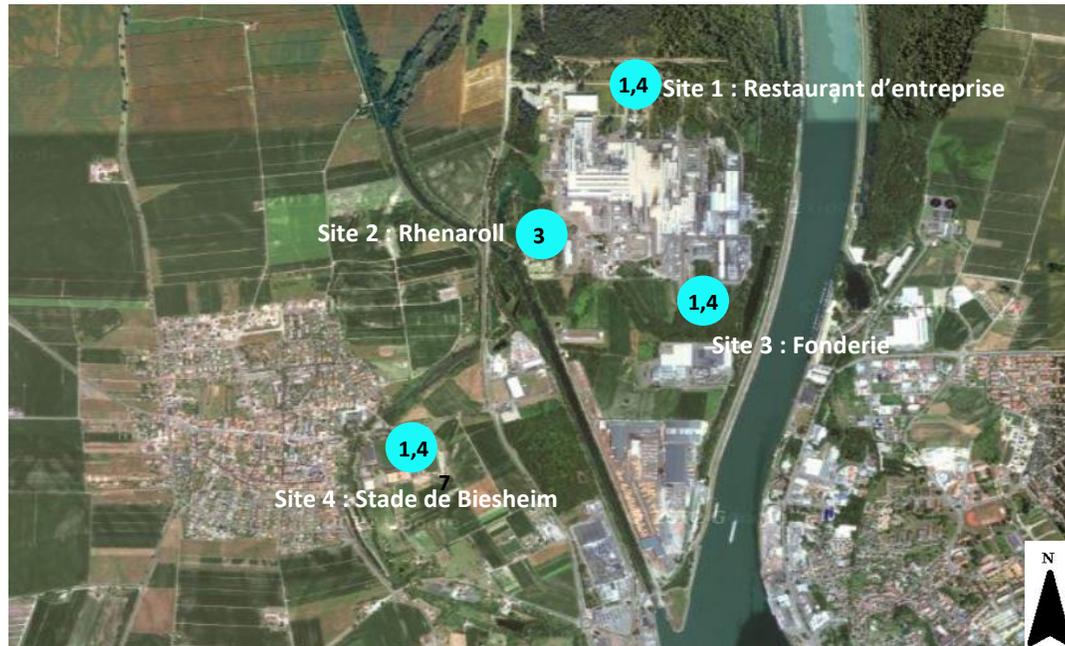


Figure 19 : Valeurs moyennes en butanone ou MEK du 1^{er} au 8 décembre 2022 sur les sites instrumentés.

Les niveaux moyens sont compris entre $1,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le site n°2 présentant la plus forte teneur (deux fois supérieure aux autres sites). La proximité de la société Rhenaroll et de l'atelier de laminage à froid au niveau de ce point (source potentielle de COV), pourrait expliquer cette observation, notamment par vent calme au cours la période de mesures.



Comparaison des niveaux en COV à la réglementation :

Une comparaison avec des valeurs annuelles de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de la période d'échantillonnage trop courte.

Ainsi, à titre purement indicatif, les valeurs moyennes obtenues en benzène (polluant réglementé) sur l'ensemble des sites sont inférieures à la valeur limite annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à l'objectif de qualité de l'air de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

A noter qu'aucune norme relative à la qualité de l'air ambiant ne concerne le méthyléthylcétone. En ambiance de travail et donc à titre indicatif puisque cela ne correspond pas à une exposition en air ambiant, la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) est fixée à $600 \text{ mg}/\text{m}^3$ et la VLCT à $900 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Comparaison des niveaux en COV avec des sites fixes d'ATMO Grand Est : le benzène

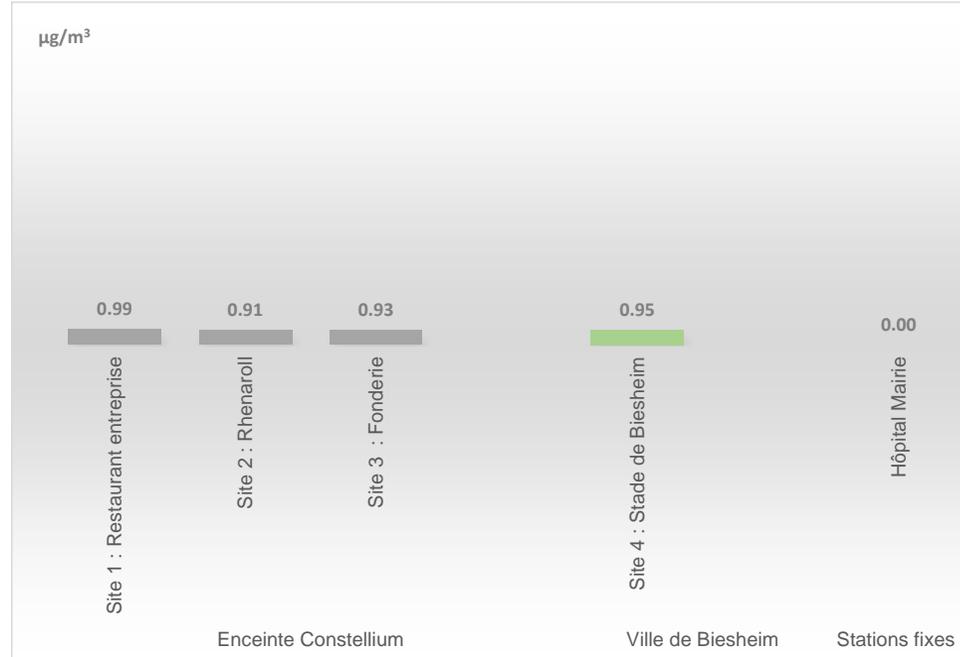


Figure 20 : niveaux de concentrations en benzène relevés à CONSTELLIUM comparés à des sites fixes d'ATMO Grand Est- Période du 01 au 08 décembre 2022.

A titre indicatif, durant la même période, les niveaux de concentrations moyens relevés en benzène sur le site fixe de l'Hôpital Mairie en Moselle (réseau de mesures permanent) ont été proche de 0 µg/m³.

Résultats des mesures avec les tubes passifs : les aldéhydes

Les aldéhydes suivants ont été mesurés sur tous les sites : formaldéhyde, acétaldéhyde, hexaldéhyde, propionaldéhyde, butyraldéhyde, benzaldéhyde et valéraldéhyde. Les tableaux de résultats sont en **annexe n°6**.

La figure suivante présente les graphiques des résultats hors formaldéhyde qui sera détaillé plus loin.

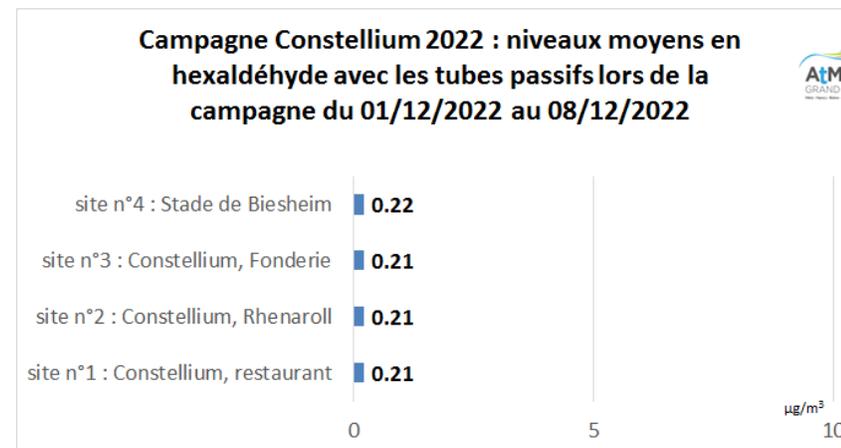
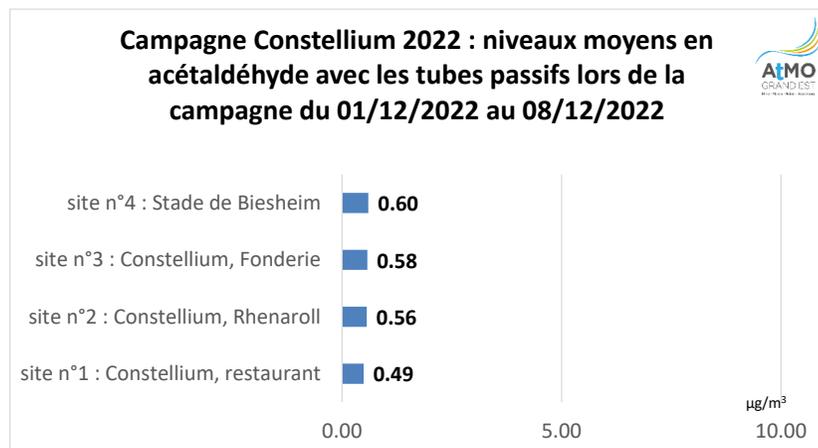


Figure 21 : concentrations en aldéhydes (hors formaldéhyde) à CONSTELLIUM du 01 au 08 décembre 2022.

Résultats des mesures avec les tubes passifs : les aldéhydes

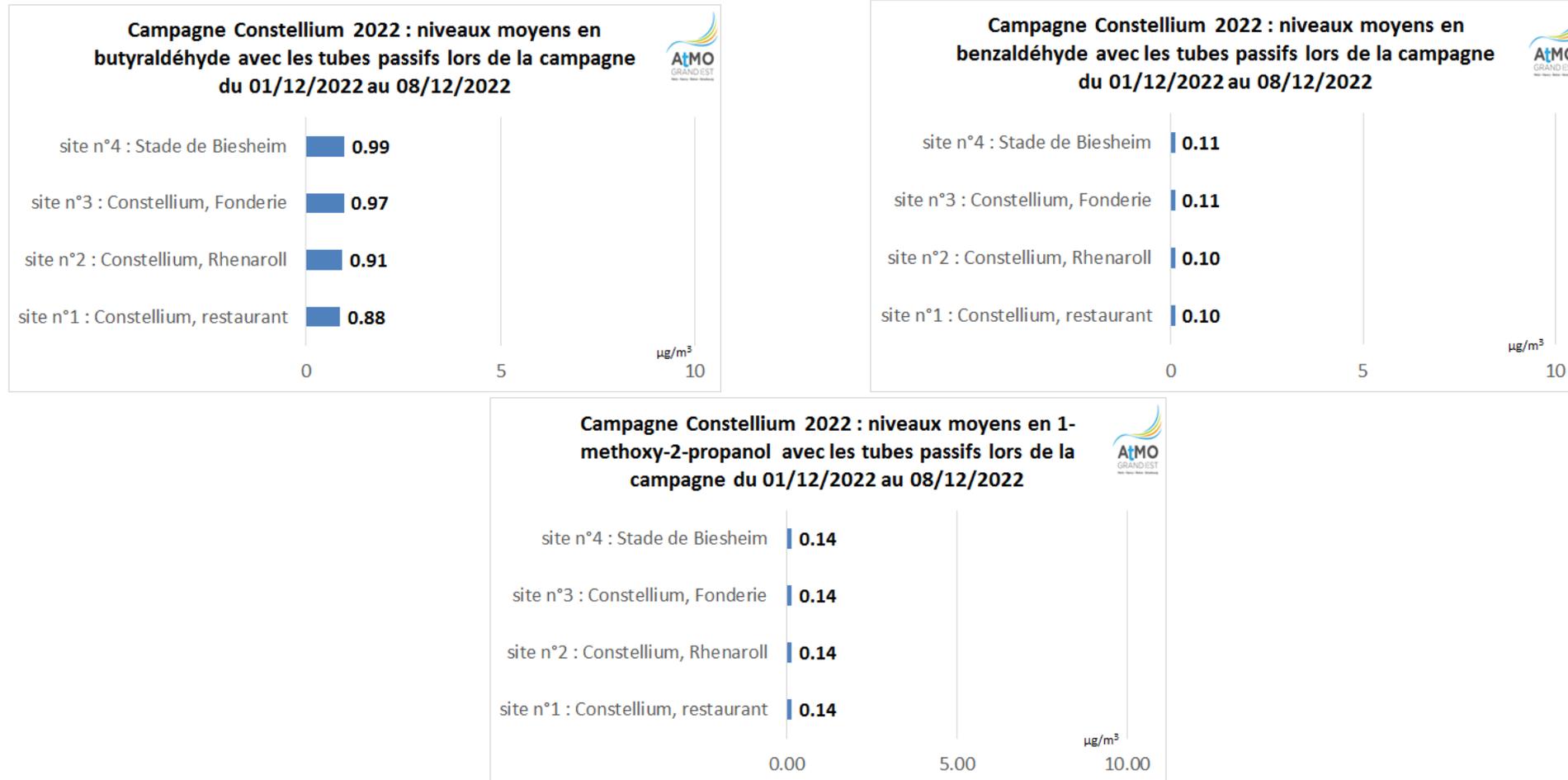


Figure 21 (fin) : concentrations en aldéhydes (hors formaldéhyde) à CONSTELLIUM du 01 au 08 décembre 2022.

Les niveaux moyens, compris entre $0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sont métrologiquement faibles, et globalement homogènes sur la zone d'étude.

Résultats des mesures avec les tubes passifs : les aldéhydes

Zoom sur le formaldéhyde.

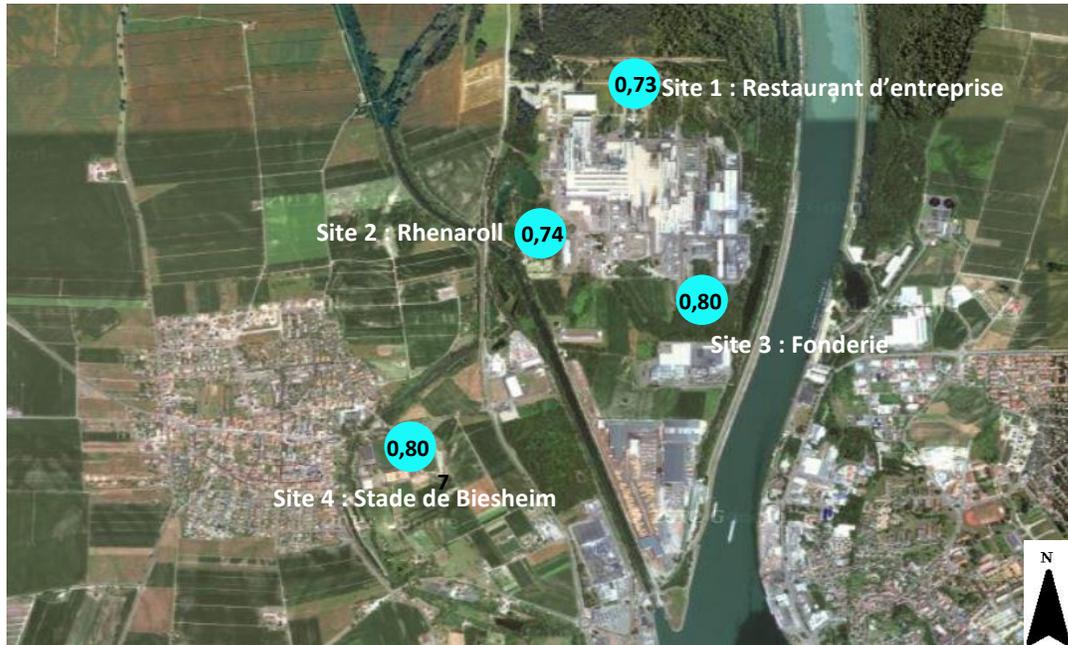


Figure 22 : Valeurs moyennes en formaldéhyde du 1^{er} au 8 décembre 2022 sur l'ensemble des sites instrumentés.

Les concentrations moyennes relevées en formaldéhyde, globalement homogènes et très faibles, sont toutes inférieures à 1 µg/m³. Elles sont du même ordre de grandeur que celles des campagnes de mesures réalisées en 2019.

Résultats des mesures avec les tubes passifs : les aldéhydes

Ce composé étant un polluant non réglementé, les valeurs enregistrées sont comparées à des valeurs de bruit de fond enregistrées au cours de campagnes de mesure (source : rapport INERIS n° DRC-08-94882-15772A du 10/04/2009).

Typologie	Zone géographique	Population totale *	Concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Année	Référence bibliographique
Urbain	Reims	185 868	0.8-3.6	2002-2013	ATMO Champagne-Ardenne
	Paris	2 265 886	4.3	2001	AirParif 2001
	Montpellier	272 345	2.4-4	2004	Air LR 2004
	Franche-Comté (Lure)	8 732	1.6-3	2005	ARPAM 2005
	Franche-Comté (Besançon)	120 271	1.8-3	2006	ARPAM 2005
	Rhône-Alpes (Grenoble, Lyon)	505 094 (Lyon), 161 071 (Grenoble)	2-4	2007-2008	ASCPOPARG, COPARLY bilans
Péri-urbain	Rhône-Alpes (Dardilly, Brignais)	9 082 (Dardilly), 11 551 (Brignais)	2-3	2005	CERTU, 2007
Rural	Donon (France, sommets des Vosges)		1.06	1997-2001	Borbon, 2004
Proximité industrielle	Alsace	1 859 869	1.3-2.4	2007	ASPA 2007c
	Franche-Comté (Lure)	8 732	1.6-3.7	2005	ARPAM 2005
	Limousin	738 633	1.8	2008	Limair 2008b
	Ardennes	267 409 (2019)	0.1 - 5.4	2014-2022	ATMO GE

Tableau 3 : niveaux moyens en formaldéhyde mesurés en France

Les niveaux observés à CONSTELLIUM et Biesheim se situent dans les fourchettes de valeurs de bruit de fond retrouvées dans les différentes typologies d'environnement, confirmant ainsi un impact non significatif de l'établissement sur les teneurs mesurées au cours de la campagne de mesure. A titre indicatif, la valeur guide en formaldéhyde en air intérieur est de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an.

Résultats des mesures avec les préleveurs : les particules PM₁₀

Les sites n°1 (enceinte de l'usine) et n°4 (stade à Biesheim) ont été équipés de préleveurs de type LECKEL pour la mesure des PM₁₀ (prélèvements journaliers sur des filtres, puis pesées et analyses de ces derniers par Micropolluants Technologie). Les tableaux de résultats sont en **annexe n°6**.

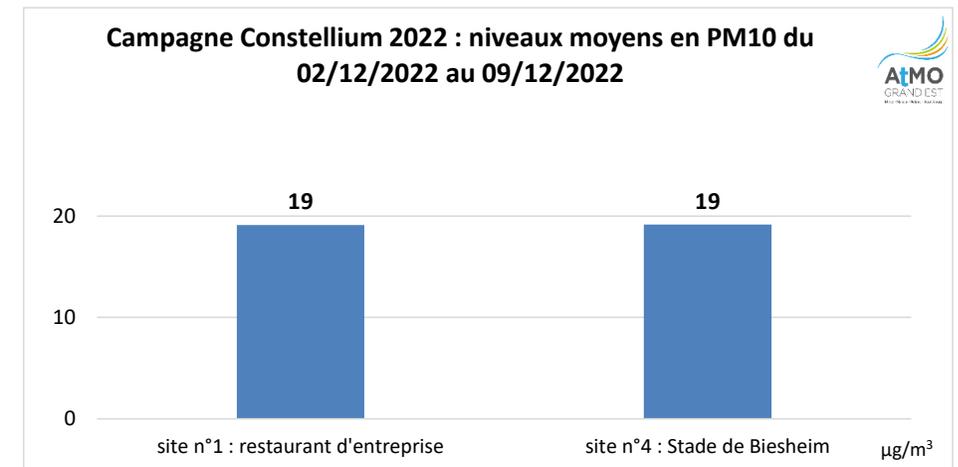


Figure 23 : Valeurs moyennes en PM₁₀ (µg/m³) du 2 au 9 décembre 2022 sur les sites instrumentés.

Les niveaux moyens atteignent 19 µg/m³ quel que soit le site. A titre indicatif, ils sont plus élevés que ceux mesurés du 12 au 19 mars 2019 (teneurs mesurées inférieures à 10 µg/m³).

Comparaison des résultats des mesures en PM₁₀ avec des sites fixes d'ATMO Grand Est

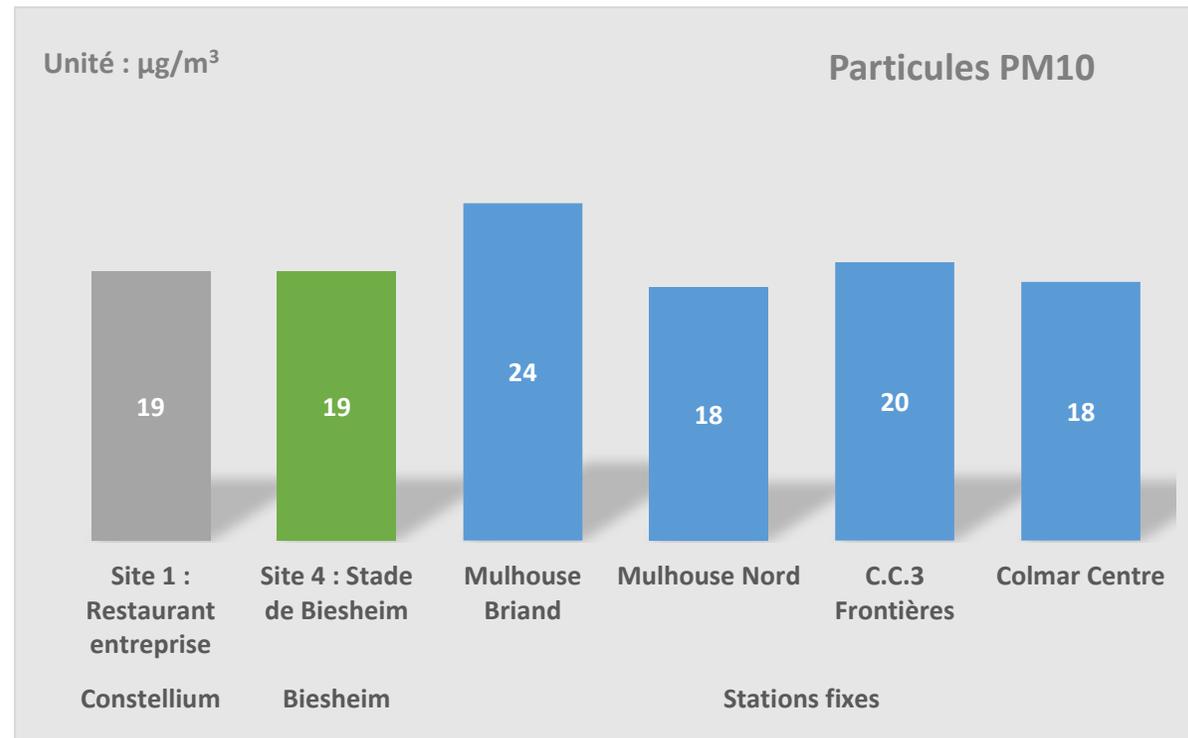


Figure 24 : Comparaison des niveaux de concentrations en PM₁₀ relevés à CONSTELLIUM et sur des sites du réseau de mesures permanent - Période du 02 au 09 décembre 2022.

Durant la même période, les niveaux en PM₁₀ relevés à CONSTELLIUM sont équivalents à celui mesuré sur le site fixe de la Communauté de Communes des 3 Frontières (fond périurbain) et de manière globale à l'ensemble des sites de fond urbains et périurbains d'ATMO Grand Est.



Comparaison des niveaux en PM₁₀ à la réglementation

Une comparaison avec des valeurs annuelles de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de la période d'échantillonnage, trop courte.

Ainsi, à titre purement indicatif, les valeurs moyennes obtenues en PM₁₀ sur les deux sites sont en deçà de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ (réglementation française), et de l'objectif annuel de qualité de l'air de 30 µg/m³ en moyenne annuelle.

A titre d'information, les résultats obtenus au cours de l'étude dépassent le seuil de la nouvelle ligne directrice fixé à 15 µg/m³ sur un an.

Résultats des mesures avec les préleveurs : les éléments traces métalliques (ETM)

Le site de mesure n°4 (stade à Biesheim) a été équipé de préleveurs de type LECKEL pour la mesure des éléments traces métalliques (ETM) suivants : chrome (Cr), cuivre (Cu), manganèse (Mn), magnésium (Mg), aluminium (Al), zinc (Zn), nickel (Ni), et plomb (Pb). Les analyses ont été réalisées par Micropolluants Technologie à Saint Julien-les-Metz.

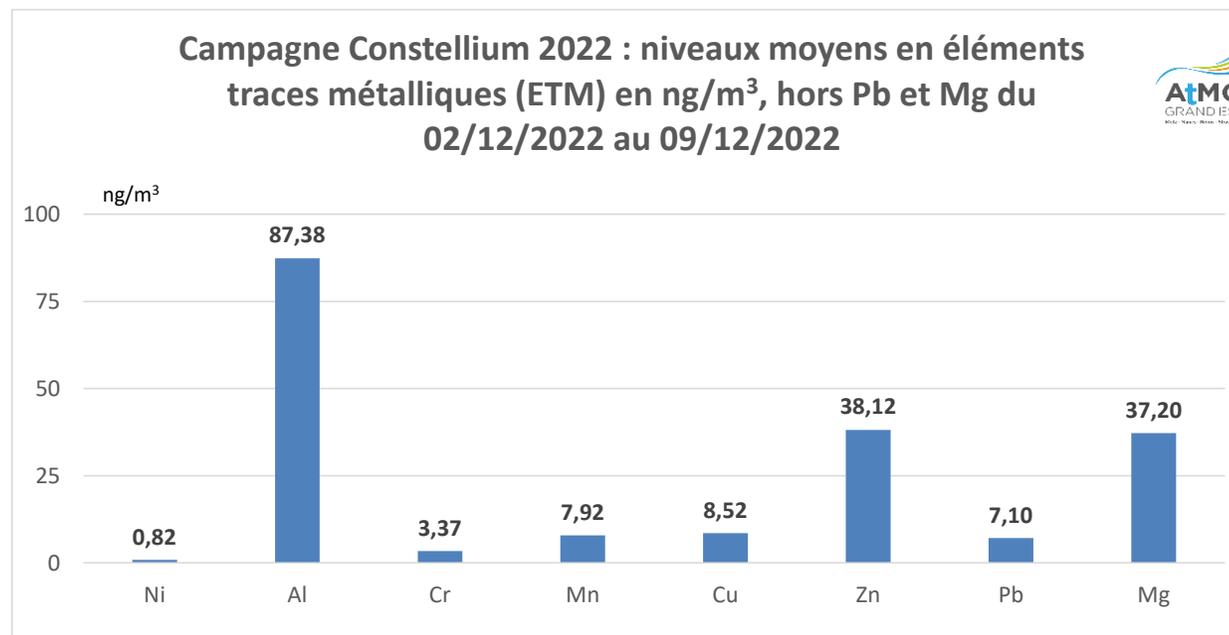


Figure 25 : Valeurs moyennes en ETM du 02 au 09 décembre 2022 sur le site n°4 à Biesheim.

Lors de la période des mesures, les teneurs en nickel, chrome, manganèse et cuivre sont inférieures à 10 ng/m³. Les concentrations enregistrées en aluminium, zinc et magnésium sont les plus élevées, comme pour les précédentes campagnes (pour l'aluminium et le magnésium), en lien avec les procédés industriels utilisés sur le site de Constellium à Biesheim.

Evolution des teneurs en ETM mesurées sur le site de Constellium

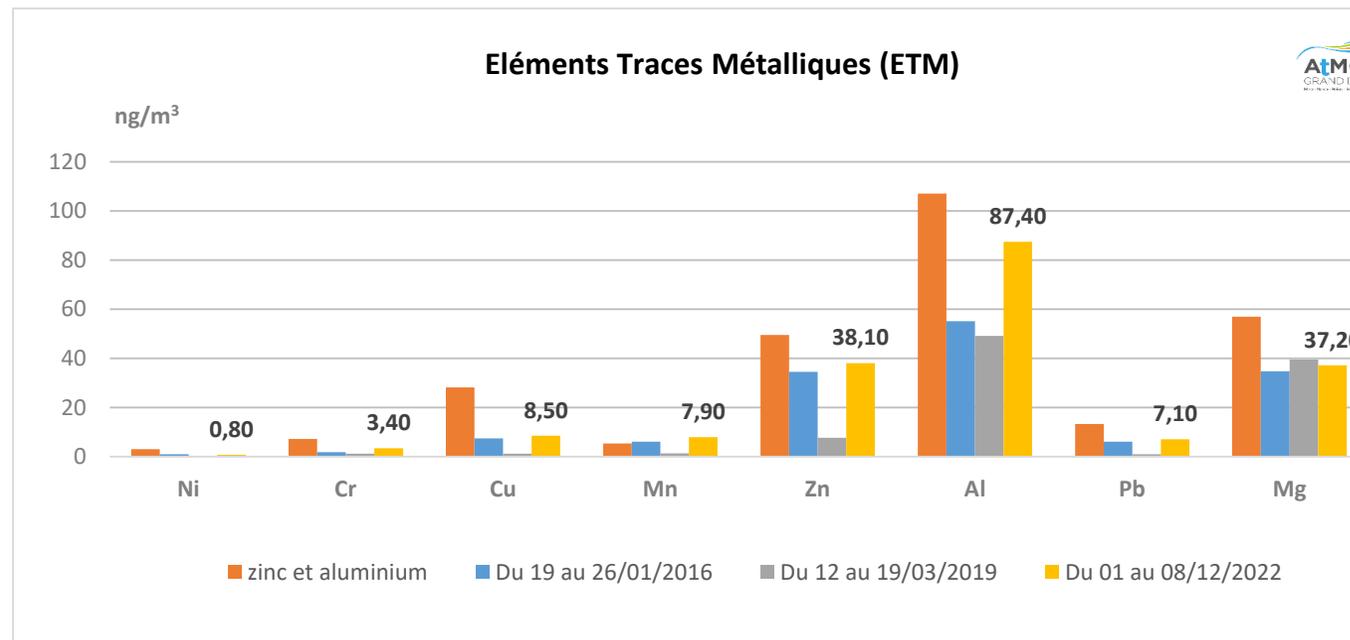


Figure 26 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques (ETM) mesurées à CONSTELLIUM

Entre 2012 et 2022 pour le nickel, le chrome, le cuivre, le zinc, l'aluminium, le plomb et le manganèse, les teneurs diminuent. Cette baisse est cependant moins marquée pour l'aluminium et le magnésium, en lien avec l'activité de l'usine et les procédés mis en œuvre sur le site de CONSTELLIUM.

En 2022, les concentrations demeurent globalement faibles et du même ordre de grandeur pour le nickel, le chrome, le cuivre, le manganèse et le plomb ($< 10 \text{ ng/m}^3$).

Ces résultats sont à prendre en compte avec prudence, car les conditions météorologiques rencontrées, la période des mesures, les procédés mis en œuvre, la consommation de vernis... influent sur les niveaux mesurés lors des campagnes de mesures.

La réglementation fixe :

- pour le **plomb**, une *valeur limite* de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($500 \text{ ng}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle et un *objectif de qualité* de $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($250 \text{ ng}/\text{m}^3$) sur un an,
- pour le **nickel**, une *valeur cible* en moyenne annuelle de $20 \text{ ng}/\text{m}^3$.

En revanche, il n'y a pas de norme de qualité de l'air concernant les **autres métaux mesurés** lors de la campagne de mesures.

Une comparaison avec ces valeurs annuelles de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de la période d'échantillonnage, trop courte.

Cependant, et à titre indicatif, on observe que les niveaux moyens relevés en plomb et en nickel lors de la période des mesures respectent les valeurs seuils indiquées ci-dessus.

Comparaison des niveaux en ETM mesurés sur les sites d'ATMO Grand Est

A titre indicatif, le tableau suivant présente les teneurs moyennes en plomb, zinc, nickel, cuivre et chrome relevées sur différents sites de mesures d'ATMO Grand Est pour la période 2010 à 2018 (manganèse, aluminium et magnésium non suivis par Atmo Grand Est). Les niveaux observés à Biesheim en 2022 se situent dans les fourchettes de valeurs de bruit de fond enregistrées dans les différentes typologies d'environnement, confirmant pour ces composés un impact non significatif des émissions de CONSTELLIUM sur son environnement proche lors des mesures.

Le lien ci-après présente des résultats plus récents obtenus en ETM à ATMO Grand Est (à partir de la page 30) :

[Bilan Qualite Air GrandEst 2021 v20230308.pdf \(atmo-grandest.eu\)](https://atmo-grandest.eu/Bilan_Qualite_Air_GrandEst_2021_v20230308.pdf)

		Environnement d'implantation				
		Urbaine	Périurbaine	Rurale		
				Proche d'une zone urbaine	Régionale	Nationale
Type d'influence	Fond	U_F	PU_F	RP_F	RR_F	RN_F
	Trafic	U_T	PU_T	RP_T	OS	OS
	Industrielle	U_I	PU_I	RP_I	OS	OS

U : Urbain
 RP : Rural Proche (de zone urbaine)
 F : Fond
 OS : Observation Spécifique

PU : Péri-Urbain
 RR : Rural Régional
 T : Trafic

RN : Rural National
 I : Industrielle

Tableau 4 : concentrations en ETM mesurées sur des sites d'ATMO Grand Est

ETM	Typologie	Zone géographique	Concentrations moyennes (ng/m ³) Min - Max 2010 à 2018
Pb	RN-F	Région Grand Est	2 - 8,2
Pb	RR-I	Région Grand Est	19,8 - 170
Pb	PU-F	Région Grand Est	3,5 - 10,4
Pb	PU-I	Région Grand Est	5,9 - 7,8
Pb	U-F	Région Grand Est	7,2 - 8,8
Pb	U-I	Région Grand Est	14,6 - 32,1
Zn	PU-F	Région Grand Est	20,5
Zn	PU-I	Région Grand Est	18,6 - 61,5
Zn	RN-F	Région Grand Est	13,4 - 22,8
Zn	U-F	Région Grand Est	23,7
Ni	PU-F	Région Grand Est	1 - 2,5
Ni	PU-I	Région Grand Est	1,2 - 2,9
Ni	RN-F	Région Grand Est	0,4 - 2
Ni	U-F	Région Grand Est	1 - 3,1
Ni	U-I	Région Grand Est	1,2 - 2
Cu	PU-F	Région Grand Est	6,4
Cu	PU-I	Région Grand Est	6,3 - 15
Cu	RN-F	Région Grand Est	2 - 3,2
Cu	U-F	Région Grand Est	9,6
Cr	PU-F	Région Grand Est	4,8
Cr	PU-I	Région Grand Est	1,9 - 5,8
Cr	RN-F	Région Grand Est	1,1 - 2,1
Cr	U-F	Région Grand Est	2,0

Synthèse



Ce rapport présente une synthèse des résultats de la campagne de mesures de la qualité de l'air réalisée du 1^{er} au 8 décembre 2022 (du 2 au 9 décembre pour les PM₁₀ et éléments traces métalliques) sur le site industriel de CONSTELLIUM implanté sur la commune de Biesheim. Les mesures ont permis d'évaluer les niveaux de concentrations de polluants dans l'enceinte du site de Constellium et sur la commune de Biesheim, dépendant des conditions météorologiques enregistrées durant la période d'étude.

Concernant les concentrations relevées :

Dioxyde d'azote :

Les concentrations mesurées sont faibles (inférieures à 10 µg/m³), équivalentes et homogènes, que ce soit au niveau des trois sites de l'usine de CONSTELLIUM qu'au stade de football de Biesheim. Ainsi, les activités propres à l'usine, et le trafic de poids lourds pouvant être généré dans l'enceinte n'occasionnent pas de forts niveaux lors de la période de mesures. Ces résultats ne permettent pas d'identifier une éventuelle influence des émissions de NO₂ sur l'environnement au voisinage de l'usine.

Les teneurs mesurées dans l'enceinte de CONSTELLIUM et au stade de Biesheim se rapprochent de celles de l'ensemble des sites fixes de fond rural d'AGE (environ 10 µg/m³ tous sites confondus).



Dioxyde de soufre (SO₂) :

Les concentrations relevées au niveau du site de CONSTELLIUM et du stade de Biesheim sont insignifiantes, car toutes sont inférieures à 1 µg/m³.

Durant la même période, les niveaux moyens sur le réseau de mesures permanent ont été négligeables et du même ordre de grandeur, que ce soit en contexte de situation de fond urbain, de proximité trafic etc.

COV :

Globalement, les concentrations mesurées hors butanone sont métrologiquement faibles, que ce soit sur les trois sites de mesures situés dans l'enceinte de CONSTELLIUM que sur le site à Biesheim.

Pour le méthyléthylcétone (ou butanone), au regard de la répartition spatiale du polluant et des niveaux de concentrations mesurés, l'impact des activités du site 2 (Rhenaroll) semble perceptible pour les teneurs mesurées concernant ce composé : le niveau moyen mesuré est cependant modéré (3 µg/m³). Il est plus élevé que lors des mesures réalisées du 12 au 19 mars 2019 sur ce même site (0,4 µg/m³).



Aldéhydes :

Les concentrations moyennes relevées en formaldéhyde lors des mesures sont homogènes sur la zone d'étude et très faibles : elles sont toutes inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles sont du même ordre de grandeur que celles des campagnes de mesures réalisées en 2019. Les teneurs des autres composés sont comprises entre $0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$; elles sont métrologiquement faibles, et également homogènes sur la zone d'étude.

Ainsi, ces résultats ne permettent pas d'identifier une influence des émissions d'aldéhydes du site de CONSTELLIUM sur son environnement proche lors de la période de mesures.

PM₁₀ :

Les niveaux relevés à CONSTELLIUM sont équivalents à celui mesuré sur le site fixe de la Communauté de Communes des 3 Frontières (fond périurbain), et de manière globale à l'ensemble des sites de fond urbains et périurbains d'ATMO Grand Est.

Ainsi, ces résultats ne permettent pas d'identifier une influence des émissions de PM₁₀ de l'usine sur l'environnement au voisinage du site.



Éléments traces métalliques (ETM) :

Les niveaux moyens mesurés sur la commune de Biesheim sont globalement faibles pour l'ensemble des métaux lourds suivis.

Les concentrations en aluminium et en magnésium sont les plus élevées, tout comme lors des précédentes campagnes de mesures en 2019, 2016 et 2012, ce constat étant à relier à l'activité de l'usine et des procédés mis en œuvre à CONSTELLIUM. Ainsi, bien que faible, il existe un impact perceptible de l'activité de l'usine sur la commune.

Ces résultats sont cependant à prendre en compte avec précaution, car les conditions météorologiques rencontrées, la période des mesures, la consommation de vernis... influent sur les concentrations mesurées.



Concernant les normes actuelles :

Au regard de la réglementation actuellement en vigueur pour la qualité de l'air ambiant et aux concentrations mesurées sur l'ensemble des quatre sites lors de la période d'étude, aucun dépassement de valeurs seuils n'a été observé pour les divers polluants réglementés et mesurés dans le cadre de cette étude.

Bien qu'une stricte comparaison avec des valeurs réglementaires fixées à l'échelle annuelle ne puisse pas être mise en œuvre en raison d'une période de mesures trop courte, celle-ci a cependant été réalisée à titre purement indicatif, en fonction des composés.

Par ailleurs et à titre d'information, les résultats obtenus en SO_2 et NO_2 au cours de l'étude respectent les valeurs seuils de l'OMS (nouvelles lignes directrices sauf pour les PM_{10} où le seuil fixé à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an est dépassé).



Concernant les composés potentiellement traçeurs de l'activité de CONSTELLIUM :

L'analyse des 16 **composés organiques volatils** prélevés sur le site de CONSTELLIUM et de Biesheim présente des concentrations faibles sur tous les sites.

Les niveaux mesurés en benzène lors de la période d'étude sont faibles sur les quatre points de mesures (inférieurs à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Seul le méthyléthylcétone (butanone) présente au niveau du site n°2 (Rhenaroll) un niveau moyen supérieur à celui des trois autres sites. Ainsi, l'impact des activités au niveau de ce point est perceptible pour ce composé : le niveau moyen mesuré est cependant modéré ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, contre $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur chacun des trois autres sites).

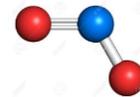
Concernant les **éléments traces métalliques** mesurés sur le site de Biesheim, les concentrations sont métrologiquement faibles pour tous les composés suivis. Les concentrations en aluminium et en magnésium sont les plus élevées, tout comme lors des précédentes campagnes de mesures, en lien avec l'activité de l'usine et des procédés industriels utilisés. Ainsi, bien que faible, il existe un impact potentiel de l'activité de l'usine.

Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Monoxyde et dioxyde d'azote NO₂

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors de processus de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO. Dans le cadre de cette étude, il s'agit de l'oxydation de l'azote de l'air à température et pressions élevées en sortie de chambre de combustion du moteur (décollage et montée).

En région Grand Est : Les deux principales sources d'émission d'oxydes d'azote dans l'air ambiant sont les transports routiers (37%) et le secteur agricole (28%). Vient ensuite le secteur industriel (20%). Les autres secteurs représentent moins de 10% chacun.



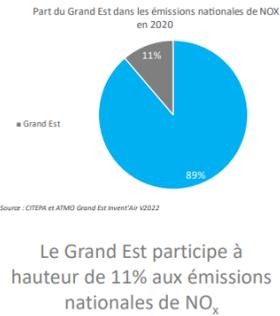
Environnement : Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique. Suivant les conditions météorologiques, le NO₂ se transforme en acide nitrique (HNO₃), et peut être neutralisé par l'ammoniac pour former du nitrate d'ammonium, polluant inorganique secondaire semi-volatile, principal contributeur aux épisodes printaniers de pollution particulaire en Europe.

Santé : NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

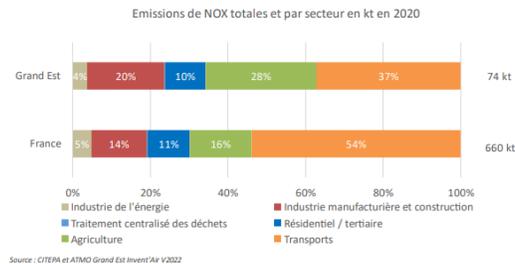
Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Monoxyde et dioxyde d'azote

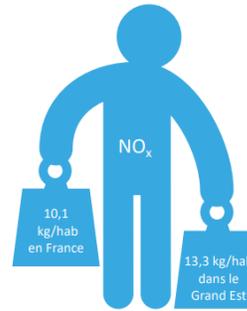
Contribution du Grand Est aux émissions de NO_x en France



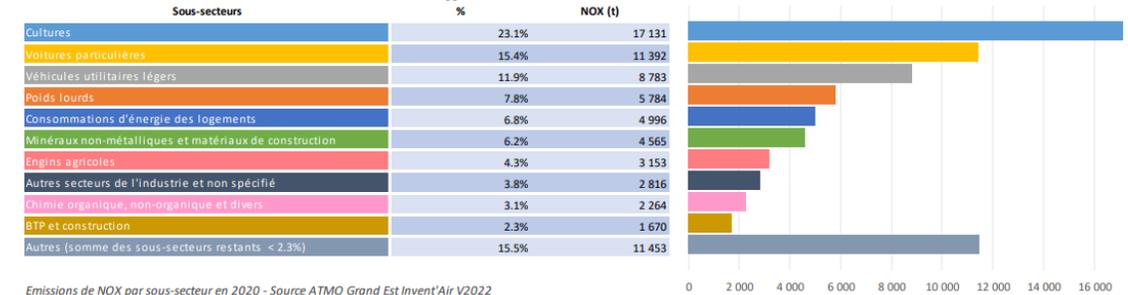
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

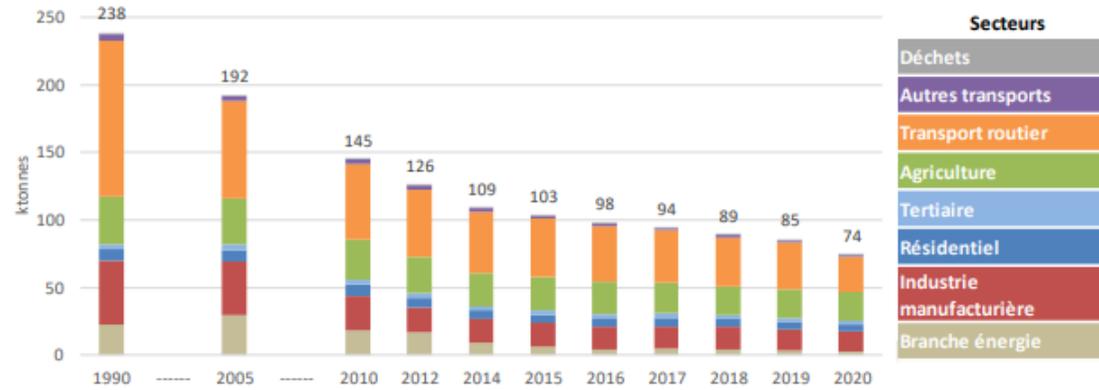


Les principales émissions de NO_x par sous-secteurs en Grand Est



Emissions de NO_x par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Evolution des émissions de NO_x dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Secteurs



Dioxyde de soufre SO₂

Principalement émis par le secteur industriel, et plus particulièrement par les centrales de production thermique. Il est émis lors de l'utilisation de combustibles fossiles contenant du soufre (fuel, charbon...).

En région Grand-Est : Les secteurs émissifs de SO₂ sont les secteurs de l'industrie manufacturière-construction (65%), puis le résidentiel-tertiaire (22%) et enfin l'industrie de l'énergie (12%).



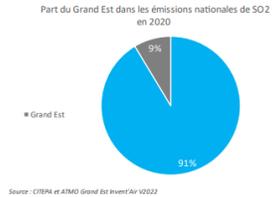
Environnement : Il se transforme, au contact de l'humidité de l'air, en acide sulfurique et contribue ainsi directement au phénomène des pluies acides et de ce fait, à l'acidification des lacs, au dépérissement forestier et à la dégradation du

Santé : Il affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons ; il provoque des irritations oculaires... L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

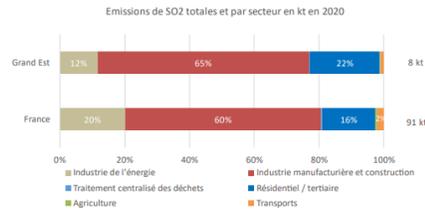
Dioxyde de soufre SO₂

Contribution du Grand Est aux émissions de SO₂ en France



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 9% aux émissions nationales de SO₂



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

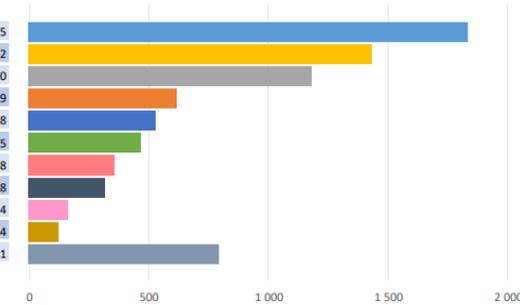
Les secteurs émissifs de SO₂ sont similaires aux niveaux national et régional, avec un poids du secteur industriel plus important dans la région Grand Est



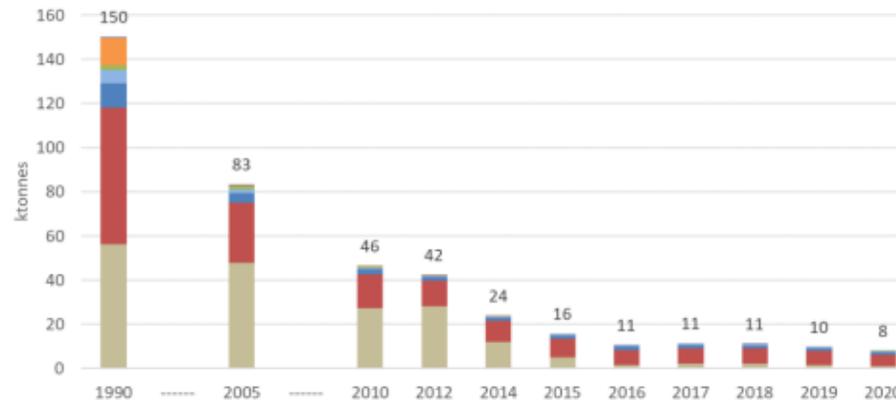
Les principales émissions de SO₂ par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	SO ₂ (t)
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	23.5%	1 835
Chimie organique, non-organique et divers	18.3%	1 432
Consommations d'énergie des logements	15.1%	1 180
Agro-alimentaire	7.9%	619
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	6.8%	528
Production d'électricité	6.0%	465
Métallurgie des métaux ferreux	4.6%	358
Transformation des combustibles minéraux solides	4.1%	318
BTP et construction	2.1%	164
Commerces	1.6%	124
Autres (somme des sous-secteurs restants < 1.6%)	10.1%	791

Emissions de SO₂ par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022



Evolution des émissions de SO₂ dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Secteurs
Déchets
Autres transports
Transport routier
Agriculture
Tertiaire
Résidentiel
Industrie manufacturière
Branche énergie

Benzène (C6H6) et COV non méthanique (COVNM)

Les composés organiques volatils (COV) regroupent d'une part les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM), composés organiques principalement volatils tels que le benzène, le toluène, les xylènes etc., et d'autre part certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sous forme gazeuse comme le benzo(a)pyrène, les aldéhydes, etc.

Les COV entrent dans la composition des carburants et de produits courants (peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants etc. pour des usages ménagers, professionnels ou industriels). Leur présence dans l'air intérieur peut être aussi importante. Les COV sont également émis par le milieu naturel (végétation méditerranéenne, forêts) et certaines aires cultivées.

En région Grand Est : les émissions de benzène proviennent pour 73% du secteur résidentiel, l'industrie manufacturière représentant pour sa part 12%. Les COVNM sont issus des secteurs résidentiel et agricole pour respectivement 36% et 33%, suivi par le secteur industriel pour 26%.

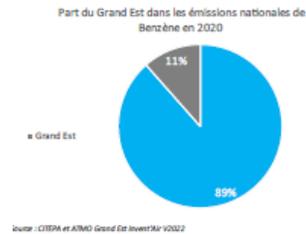
Environnement : Les COV réagissent avec les oxydes d'azote, sous l'effet du rayonnement solaire, pour favoriser l'accumulation de l'ozone troposphérique (pollution photochimique). Cet ozone que nous respirons est nocif pour notre santé (difficultés respiratoires, irritations oculaires, etc.). De plus, les COV sont aussi des gaz à effet de serre indirect

Santé : Les effets des COV sont multiples. Ils peuvent causer différents troubles soit par inhalation, soit par contact avec la peau (aldéhydes par exemple). Ils peuvent aussi entraîner des troubles cardiaques, digestifs, rénaux et nerveux. Enfin, certains COV comme le benzène, sont cancérigènes, tératogènes ou mutagènes.

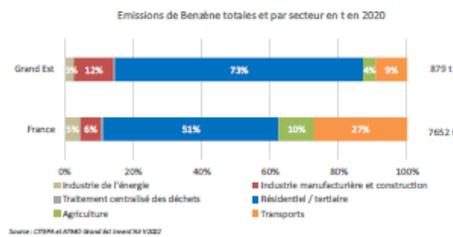
Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Benzène (C6H6)

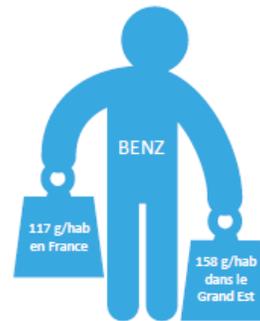
Contribution du Grand Est aux émissions de benzène en France



Le Grand Est participe à hauteur de 11% aux émissions nationales de benzène



Les secteurs émissifs de benzène sont similaires aux niveaux national et régional

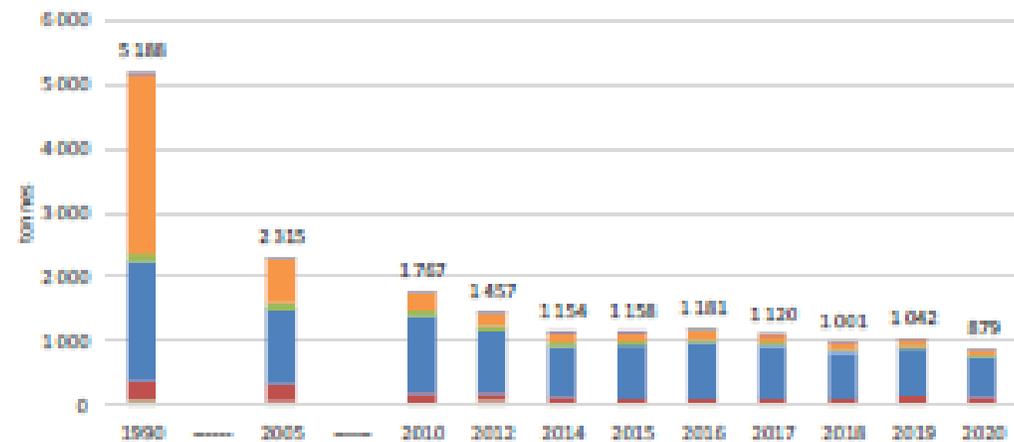


Les principales émissions de benzène par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	Benzène (t)
Consommations d'énergie des logements	68.6%	603
Autres secteurs de l'industriel et non spécifié	4.7%	41
Deux-roues motorisés et quads	4.5%	40
Voitures particulières	2.8%	24
Engins de jardinage	2.5%	22
Engins sylvicoles	2.1%	19
Métallurgie des métaux non-ferreux	1.7%	15
Engins agricoles	1.6%	14
Chimie organique, non-organique et divers	1.5%	13
Transformation des combustibles minéraux solides	1.2%	11
Autres (somme des sous-secteurs restants < 1.2%)	8.8%	77

Emissions de Benzène par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Evolution des émissions de benzène dans le Grand Est par secteur



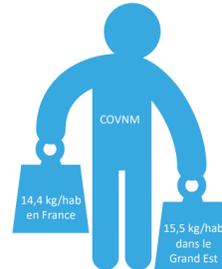
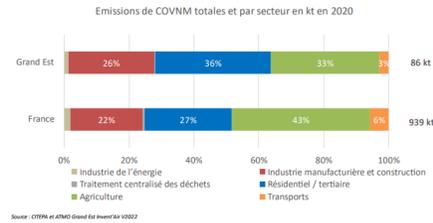
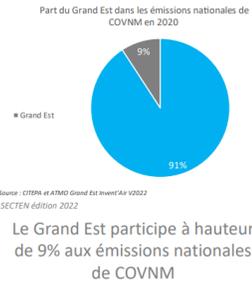
Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Secteurs
Déchets
Autres transports
Transport routier
Agriculture
Tertiaire
Residentiel
Industrie manufacturière
Branche énergie

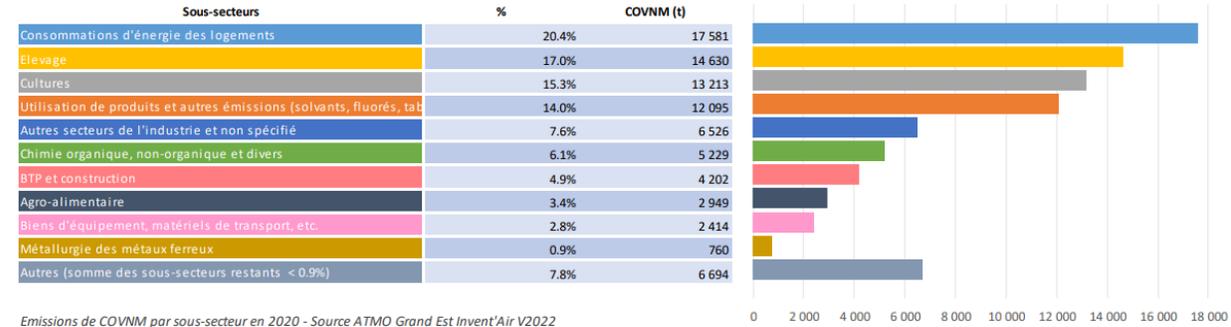
Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

COV non méthaniques (COVNM)

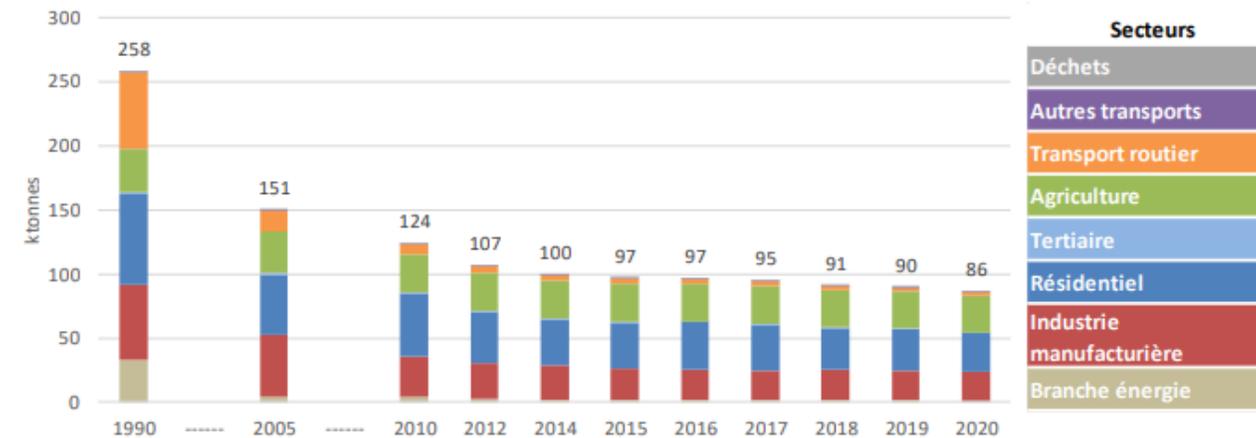
Contribution du Grand Est aux émissions de COVNM en France



Les principales émissions de COVNM par sous-secteurs en Grand Est



Evolution des émissions de COVNM dans le Grand Est par secteur



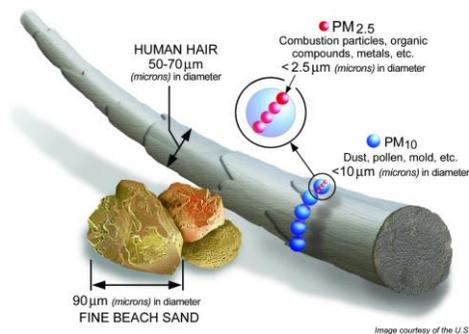
Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Particules PM10

Elles ont des origines naturelles (volcans, érosion, pollens, sels de mer...) et anthropiques (incinération, combustion, activités agricoles, chantiers...).

Les particules PM₁₀ constituent un complexe de substances organiques ou minérales et peuvent véhiculer d'autres polluants. La taille des particules varie, allant de quelques nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres. Les PM_x représentent les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à x microns (µm). Dans le cadre de cette étude, les particules sont libérées par la combustion incomplète du kérozène, et du transport routier.

En région Grand Est : Deux principaux secteurs se partagent les émissions de PM₁₀ en 2020 : l'agriculture (48%) et le secteur résidentiel (31%). L'industrie représente 13% des émissions, et le transport routier moins de 10%.



Environnement : Les PM pénètrent profondément dans les voies respiratoires jusqu'aux bronchioles et aux alvéoles. Même à des concentrations très basses, les particules les plus fines peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Elles sont liées aux hospitalisations et décès pour causes respiratoires et cardio-vasculaires.

Les particules en suspension sont classées comme agent cancérigène pour l'homme (groupe 1) par le Centre International de Recherche sur le Cancer depuis 2013.

Santé : Elles réduisent la visibilité, et peuvent influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. A l'échelle globale, les particules ont un forçage radiatif négatif, c'est-à-dire refroidissant l'atmosphère terrestre, mais de nettes différences sont observées suivant leur composition chimique ou à des échelles plus fines.

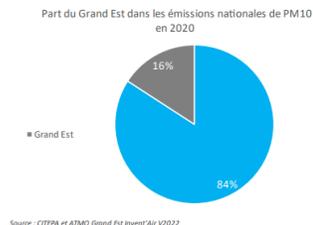
Elles salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux, bâtiments et monuments.

Dans des situations extrêmes de pollution aux particules, elles peuvent s'accumuler sur les feuilles des végétaux et entraver la photosynthèse.

Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

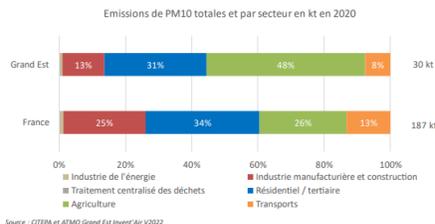
Particules PM10

Contribution du Grand Est aux émissions de PM10 en France



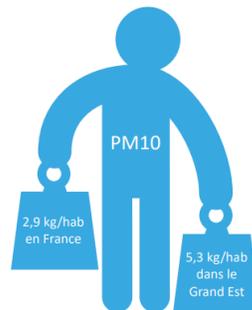
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 16% aux émissions nationales de PM10



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Les secteurs émissifs de PM10 sont similaires aux niveaux national et régional

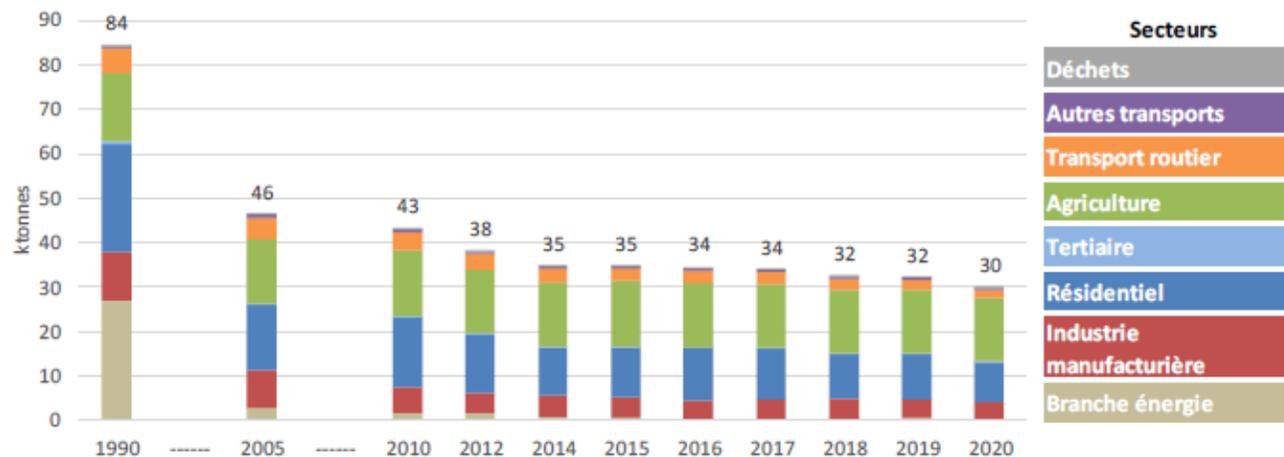


Les principales émissions de PM10 par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	PM10 (t)
Cultures	44.4%	13 193
Consommations d'énergie des logements	27.0%	8 006
Agro-alimentaire	3.9%	1 157
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	3.9%	1 154
Voitures particulières	3.4%	1 009
Feux ouverts (déchets verts, logements, véhicules)	3.0%	902
Élevage	2.3%	671
BTP et construction	1.9%	550
Poids lourds	1.8%	529
Métallurgie des métaux ferreux	1.1%	340
Autres (somme des sous-secteurs restants < 1.1%)	7.3%	2 179

Emissions de PM10 par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Evolution des émissions de PM10 dans le Grand Est par secteur



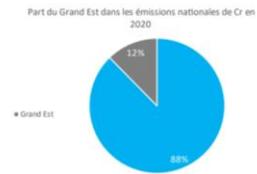
ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Éléments traces métalliques

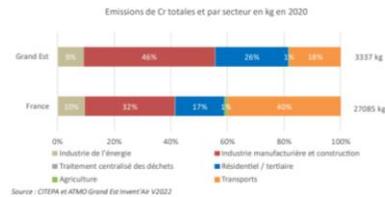
Le chrome (Cr)

Contribution du Grand Est aux émissions de Cr en France



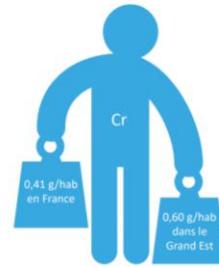
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 12% aux émissions nationales de Cr

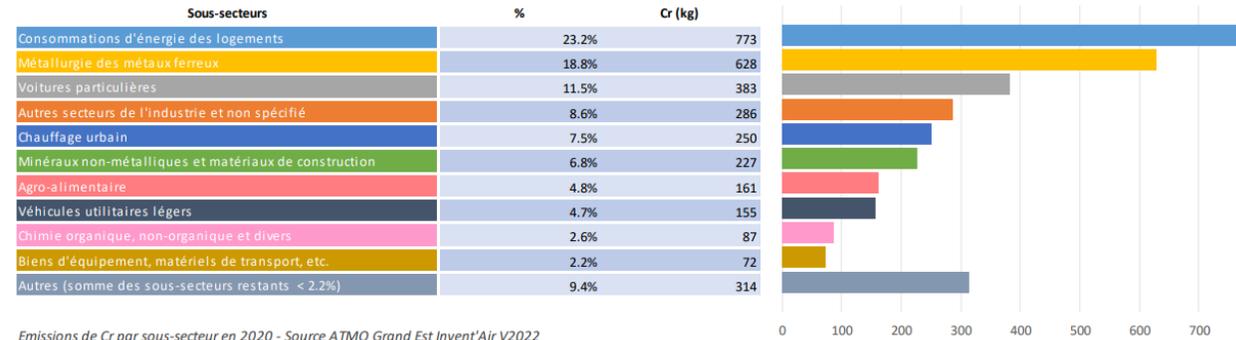


Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Les secteurs émissifs de Cr sont presque similaires aux niveaux national et régional

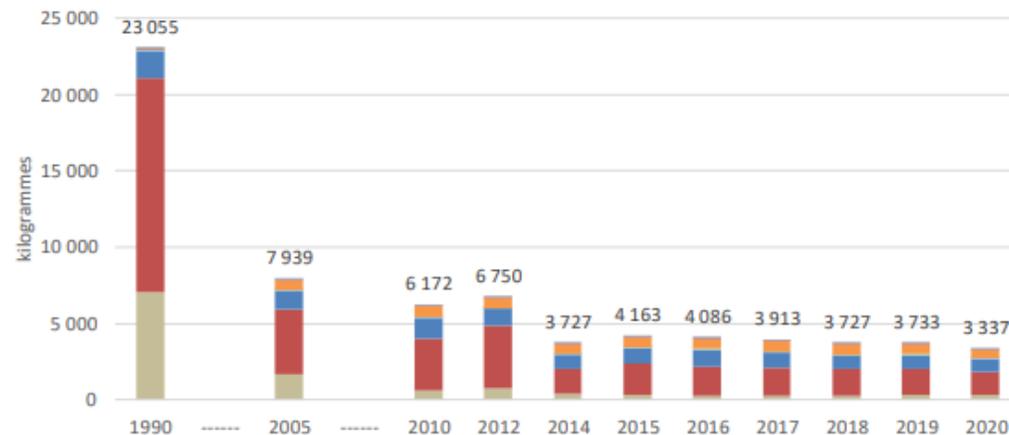


Les principales émissions de Cr par sous-secteurs en Grand Est



Emissions de Cr par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Evolution des émissions de Cr dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

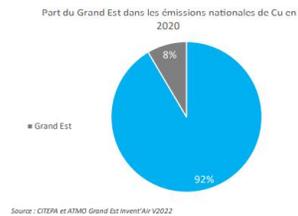


Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Éléments traces métalliques

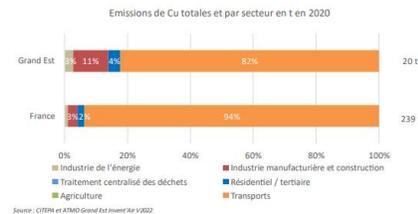
Cuivre (Cu)

Contribution du Grand Est aux émissions de Cu en France



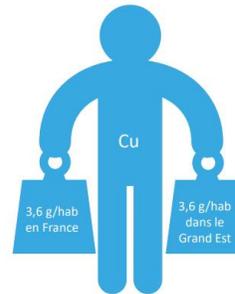
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 8% aux émissions nationales de Cu

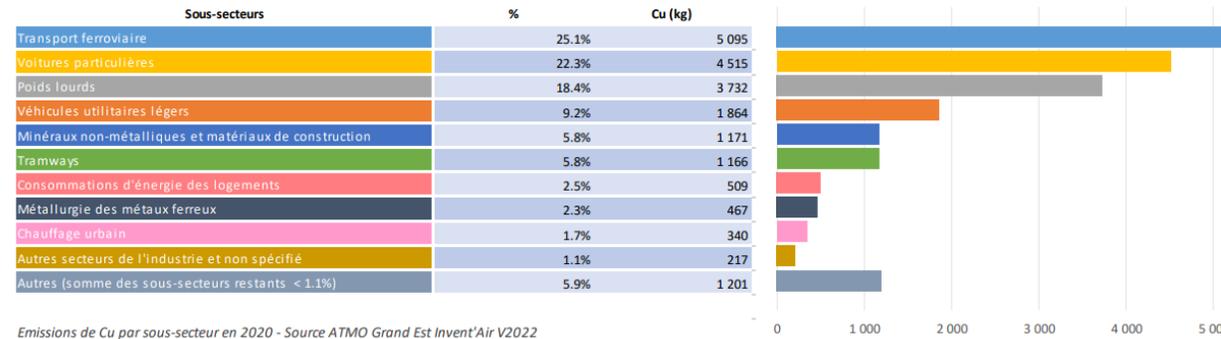


Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Les secteurs émissifs de Cu sont similaires aux niveaux national et régional

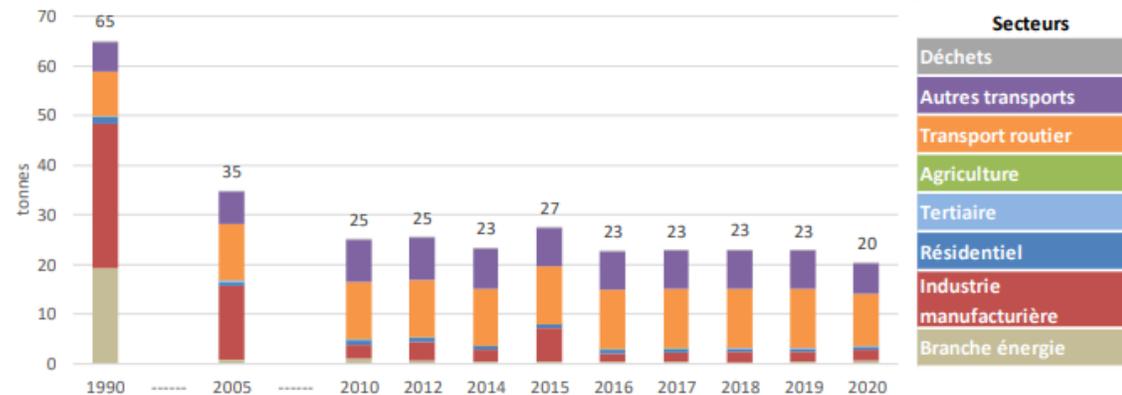


Les principales émissions de Cu par sous-secteurs en Grand Est



Emissions de Cu par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Evolution des émissions de Cu dans le Grand Est par secteur



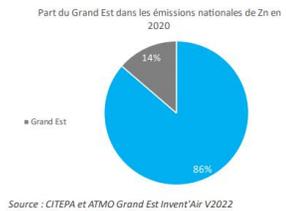
Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

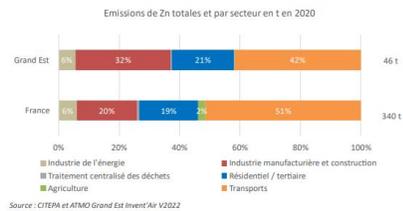
Éléments traces métalliques

Zinc (Zn)

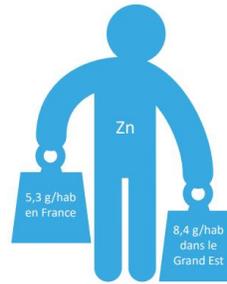
Contribution du Grand Est aux émissions de Zn en France



Le Grand Est participe à hauteur de 14% aux émissions nationales de Zn



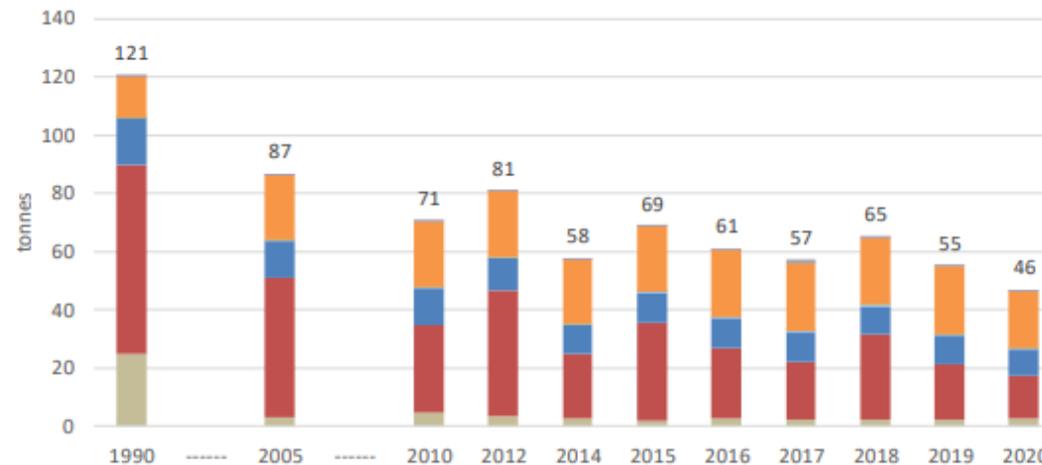
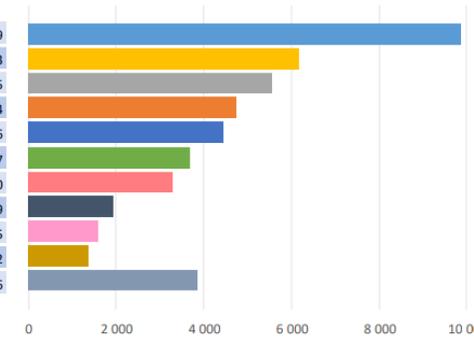
Les secteurs émissifs de Zn sont similaires aux niveaux national et régional mais dans des proportions différentes



Les principales émissions de Zn par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	Zn (kg)
Voitures particulières	21.2%	9 869
Métallurgie des métaux ferreux	13.3%	6 183
Poids lourds	11.9%	5 545
Consommations d'énergie des logements	10.2%	4 744
Feux ouverts (déchets verts, logements, véhicules)	9.6%	4 446
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	8.0%	3 697
Véhicules utilitaires légers	7.1%	3 280
Chauffage urbain	4.1%	1 919
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	3.5%	1 605
Agro-alimentaire	2.9%	1 352
Autres (somme des sous-secteurs restants < 2.9%)	8.3%	3 856

Emissions de Zn par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

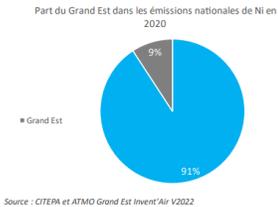


Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Éléments traces métalliques

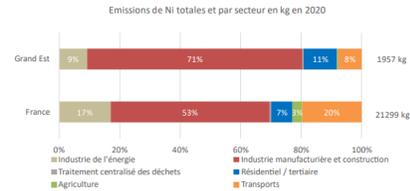
Nickel (Ni)

Contribution du Grand Est aux émissions de Ni en France



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 9% aux émissions nationales de Ni



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

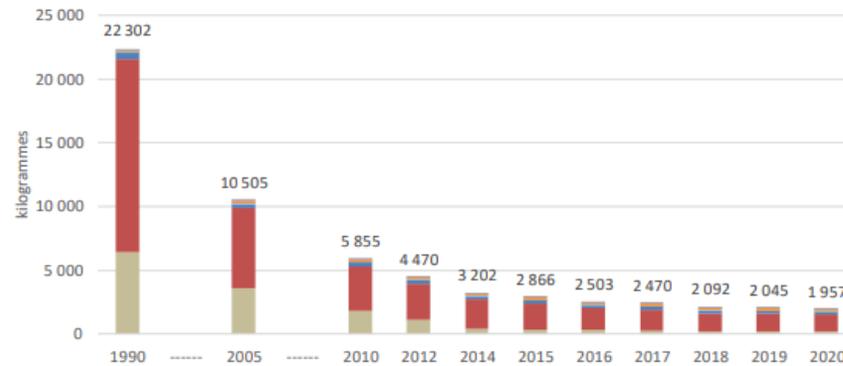
Les secteurs émissifs de Ni sont presque similaires aux niveaux national et régional, à l'exception du secteur agricole qui est source d'émissions au niveau national



Les principales émissions de Ni par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	Ni (kg)
Métallurgie des métaux ferreux	16.7%	327
BTP et construction	14.3%	280
Consommations d'énergie des logements	9.2%	180
Métallurgie des métaux non-ferreux	8.7%	170
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	7.6%	150
Chimie organique, non-organique et divers	7.3%	142
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	6.9%	135
Chauffage urbain	5.9%	116
Agro-alimentaire	5.4%	106
Voitures particulières	4.4%	85
Autres (somme des sous-secteurs restants < 4.4%)	13.6%	266

Evolution des émissions de Ni dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Secteurs
Déchets
Autres transports
Transport routier
Agriculture
Tertiaire
Résidentiel
Industrie manufacturière
Branche énergie

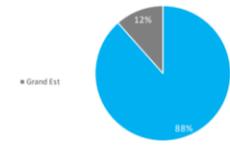
Annexe 1 : Caractéristiques des polluants mesurés

Éléments traces métalliques

Plomb (Pb)

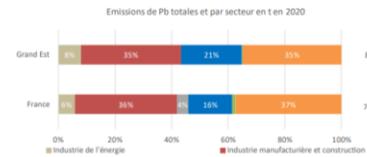
Contribution du Grand Est aux émissions de Pb en France

Part du Grand Est dans les émissions nationales de Pb en 2020



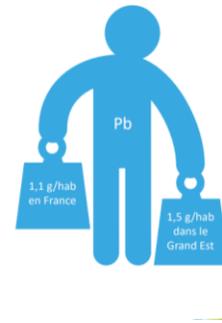
Source : CTERA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Le Grand Est participe à hauteur de 12% aux émissions nationales de Pb



Source : CTERA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

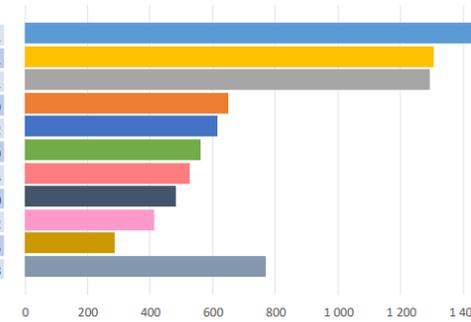
Les secteurs émissifs de Pb sont presque similaires aux niveaux national et régional, le secteur traitement des déchets et agricole au niveau national sont néanmoins plus représentés



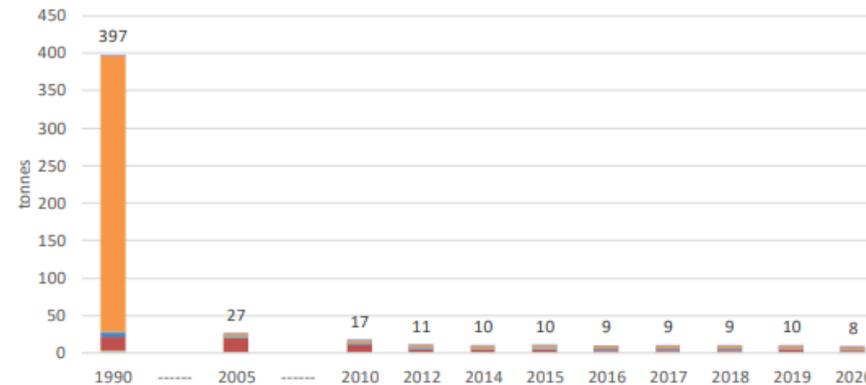
Les principales émissions de Pb par sous-secteurs en Grand Est

Sous-secteurs	%	Pb (kg)
Consommations d'énergie des logements	17.6%	1 471
Métallurgie des métaux ferreux	15.6%	1 301
Voitures particulières	15.5%	1 291
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	7.8%	649
Transport aérien	7.3%	612
Véhicules utilitaires légers	6.7%	559
Chauffage urbain	6.3%	524
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	5.7%	480
Poids lourds	4.9%	412
Agro-alimentaire	3.4%	285
Autres (somme des sous-secteurs restants < 3.4%)	9.2%	768

Emissions de Pb par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022



Evolution des émissions de Pb dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Secteurs

- Déchets
- Autres transports
- Transport routier
- Agriculture
- Tertiaire
- Résidentiel
- Industrie manufacturière
- Branche énergie

Annexe 2 : Photos des sites de mesures

Site n°1 : Restaurant d'entreprise de Constellium (enceinte de l'usine)



Site n°2 : Rhénarol/vernissage sud (enceinte de l'usine)



Annexe 2 : Photos des sites de mesures

Site n°3 : Fonderie (limite de propriété)



Site n°4 : Stade de Biesheim





Des **blancs terrain** (tubes non exposés mais laissés protégés sur le site) en NO₂, SO₂, COV et aldéhydes (formaldéhyde présenté) ont été mis en place sur les sites. Ils ont été analysés ensuite, pour déceler d'éventuelles sources de contamination des échantillons.

Ref échantillon	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	NO ₂ (ng/tube)	NO ₂ (µg/m ³)
AGE_PL235	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.50	1.06

Ref échantillon	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	SO ₂ (ng/tube)	SO ₂ (µg/m ³)
AGE_PL235	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.15	0.0075

Ref échantillon	Composé	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	(µg/m ³)
AGE_CD182	benzène	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.28
AGE_CD182	Toluene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.3
AGE_CD182	Ethylbenzene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.33
AGE_CD182	mp xylene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.32
AGE_CD182	o xylene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	0.34
AGE_CD182	Cumene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2.2
AGE_CD182	1,2,4-Trimethylbenzene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2.2
AGE_CD182	1,3,5-Trimethylbenzene	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2.2
AGE_CD182	4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	1.4
AGE_CD182	1-methoxy-2-propanol	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2
AGE_CD182	PGMEA	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	1.85
AGE_CD182	2-butoxyethanol	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2
AGE_CD182	MEK	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	1.4
AGE_CD182	1-Butanol	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	1.5
AGE_CD182	2-methoxypropanol	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	2
AGE_CD182	Coupe aromatique >C8-C10	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	1.5

Ref échantillon	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	Formaldéhyde (ng/tube)	Formaldéhyde (µg/m ³)
AGE_PC555	blanc terrain	01/12/2022 09:52	08/12/2022 09:22	112*	0.11

* valeur supérieure à la limite de quantification LQ (50 ng/tube) mais résultat finalement gardé suite à l'expertise (cohérent)



Les seuils, établis pour la protection de la santé, sont à comparer avec les concentrations moyennes (horaires, journalières ou annuelles selon les cas) mesurées pour chaque polluant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeur cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³ Moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser + de 18 heures/an	40 µg/m ³	/	Moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : • 400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives • 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	/
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Moyenne horaire : 350 µg/m ³ , ne pas dépasser + de 24 fois/an Moyenne journalière : 125 µg/m ³ , ne pas dépasser + de 3 jours/an	50 µg/m ³	/	Moyenne horaire : 300 µg/m ³	En moyenne horaire : 500 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives	/
Benzène	5 µg/m ³	2 µg/m ³	/	/	/	/
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM ₁₀)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³ Moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser + de 35 jours/an	30 µg/m ³	/	Moyenne journalière : 50 µg/m ³	En moyenne journalière : 80 µg/m ³	/

Annexe 4 : Réglementation et lignes directrices de l'OMS



Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ sur un an	2 µg/m ³	/	/	/	/
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m ³	/	/	/
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m ³	/	/	/
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m ³	/	/	/
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ (500 ng/m ³) sur un an	0,25 µg/m ³ (250 ng/m ³)	/	/	/	/

Le 22 septembre 2021, l'OMS a dévoilé de nouvelles lignes directrices plus contraignantes :



Polluant	Valeur	Valeur	Période de calcul de la moyenne
SO ₂ Dioxyde de soufre	Ligne directrice OMS	40 µg/m ³	24 heures ^a
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Ligne directrice OMS	10 µg/m ³ 200 µg/m ³ 25 µg/m ³	Annuelle XXXX Moy horaire à ne pas dépasser plus d'1h par an 24 heures ^a
Poussières en suspension (PM ₁₀)	Ligne directrice OMS	15 µg/m ³ 45 µg/m ³	Annuelle 24 heures ^a
Ozone (O ₃)	Ligne directrice OMS	100 µg/m ³	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures à ne pas dépasser sur un an civil

^a 3 à 4 jours de dépassement par an

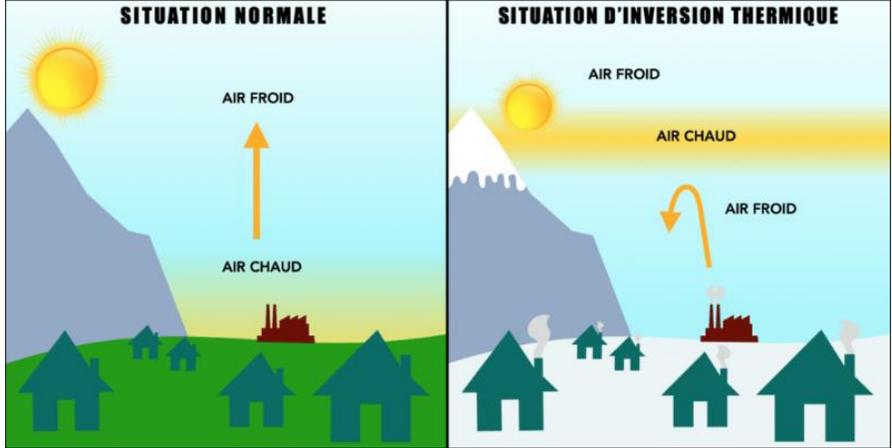


Valeurs limites d'exposition professionnelles :

VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle ⁽¹⁾		VLEP - 8 heures (mg/m ³)	VLCT - 15 mn (mg/m ³)
CAS 108-65-6	acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthyle (PGMA)	275	550
CAS 111-76-2	2-butoxyéthanol	49	246
CAS 78-93-3	Méthyléthylcétone (Butan-2-one)	600	900
CAS 107-98-2	1-méthoxy-2-propanol	188	375
CAS 71-36-3	Butan-1-ol (butanol)	–	150
CAS 123-42-2	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	240	–
CAS 71-43-2	Benzène	3,25	–
CAS 108-88-3	Toluène	76,8	384
CAS 1330-20-7CAS 108-38-	Xylènes (m-p-o)	221	442
CAS 98-82-8	Isopropylbenzène	100	250
CAS 100-41-4	Ethylbenzène	88,4	442
CAS 95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène	100	250
CAS 108-67-8	1,3,5-Triméthylbenzène	100	250
CAS 50-00-0	Formaldéhyde (en ppm)	0,5	1
CAS 75-07-0	Acétaldéhyde	180	–
CAS 110-62-3	Valéraldéhyde	175	–

(1) https://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_gw2.aspx

Annexe 5 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

Paramètres	Rôles des conditions météo dans la formation et dispersion des polluants de l'air
Température 	<p>En général la température de l'air baisse avec l'altitude (-1°C tous les 100m environ). Quand l'air chaud s'élève dans les couches supérieures plus froides, il entraîne avec lui les polluants qui sont ainsi dispersés verticalement. En hiver, une baisse de la température au niveau du sol peut provoquer la formation d'une « couche d'inversion », notamment par temps clair. Dans ce cas-là, l'air le plus chaud, qui est normalement le plus près du sol, se trouve au-dessus d'une couche d'air plus froid. Il en résulte que la masse d'air près du sol, plus froid et plus lourd, ne peut s'élever et se disperser dans l'atmosphère.</p> <p>La couche d'inversion forme un « couvercle » empêchant les polluants de se disperser.</p>  <p>(schéma d'une inversion thermique (source : Météo Franc-Comtoise))</p>
Précipitations 	<p>Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant ainsi le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.</p>
Direction et vitesse du vent 	<p>Le vent est un paramètre météorologique essentiel et contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution, que par sa vitesse pour diluer et entrainer les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.</p>

Annexe 6 : Tableaux de résultats des COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	benzène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	0,99
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	0,91
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	0,93
4	site n°4 : Stade de Biesheim	0,95

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	toluène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	0,30
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	0,30
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	0,30
4	site n°4 : Stade de Biesheim	0,74

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Ethylbenzène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	0,33
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	0,33
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	0,33
4	site n°4 : Stade de Biesheim	0,33

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	mp Xylène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	0,32
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	0,32
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	0,32
4	site n°4 : Stade de Biesheim	0,32

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	o xylène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	0,34
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	0,34
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	0,34
4	site n°4 : Stade de Biesheim	0,34

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	cumene
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,20
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,20
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,20
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,25

Annexe 6 : Tableaux de résultats des COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	1,2,4-triméthylbenzène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,20
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,20
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,20
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,25

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	1,3,5-triméthylbenzène
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,20
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,20
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,20
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,25

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entrepris	1,40
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	1,40
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	1,45
4	site n°4 : Stade de Biesheim	1,45

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	1-méthoxy-2-propanol
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,00
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,00
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,00
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,05

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	PGMEA
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	1,85
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	1,85
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	1,85
4	site n°4 : Stade de Biesheim	1,85

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	2-butoxyethanol
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,00
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,00
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,00
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,00

Annexe 6 : Tableaux de résultats des COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	MEK
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	1,40
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	3,00
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	1,40
4	site n°4 : Stade de Biesheim	1,40

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	1-Butanol
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	1,50
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	1,50
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	1,50
4	site n°4 : Stade de Biesheim	1,50

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	2-methoxypropanol
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	2,00
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	2,00
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	2,00
4	site n°4 : Stade de Biesheim	2,05

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Coupe aromatique >C8-C10
1	site n°1 : Constellium, restaurant d'entreprise	1,50
2	site n°2 : Constellium, Rhenaroll	1,50
3	site n°3 : Constellium, Fonderie	1,50
4	site n°4 : Stade de Biesheim	1,50

Annexe 6 : Tableaux de résultats en aldéhydes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Formaldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.73
2	Constellium : Rhenaroll	0.74
3	Constellium : : Fonderie	0.80
4	Stade de Biesheim	0.80

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Acétaldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.49
2	Constellium : Rhenaroll	0.56
3	Constellium : : Fonderie	0.58
4	Stade de Biesheim	0.60

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Hexaldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.21
2	Constellium : Rhenaroll	0.21
3	Constellium : : Fonderie	0.21
4	Stade de Biesheim	0.22

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Propionaldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.10
2	Constellium : Rhenaroll	0.10
3	Constellium : : Fonderie	0.10
4	Stade de Biesheim	0.10

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Butyraldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.88
2	Constellium : Rhenaroll	0.91
3	Constellium : : Fonderie	0.97
4	Stade de Biesheim	0.99

Annexe 6 : Tableaux de résultats en aldéhydes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Benzaldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.10
2	Constellium : Rhenaroll	0.10
3	Constellium : : Fonderie	0.11
4	Stade de Biesheim	0.11

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Isovaléraldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	/
2	Constellium : Rhenaroll	/
3	Constellium : : Fonderie	/
4	Stade de Biesheim	/

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Valéraldéhyde
1	Constellium : restaurant d'entreprise	0.14
2	Constellium : Rhenaroll	0.14
3	Constellium : : Fonderie	0.14
4	Stade de Biesheim	0.14

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Acroléine
1	Constellium : restaurant d'entreprise	/
2	Constellium : Rhenaroll	/
3	Constellium : : Fonderie	/
4	Stade de Biesheim	/

Annexe 6 : Tableaux de résultats en PM₁₀ et en ETM

PM₁₀ :

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	PM ₁₀ (en µg/m ³)
1	site n°1 : restaurant d'entreprise	19
4	site n°4 : Stade de Biesheim	19

ETM :

Tous les résultats ci-dessous sont exprimés en ng/m³.

N° site 2022	Adresse sites à Biesheim	Al	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	Pb	Mg
4	site n°4 : Stade de Biesheim	87,38	3,37	7,92	0,82	8,52	38,12	7,10	37,20



AtMO

GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air