

2022



Suivi de la qualité de l'air ambiant à Breuschwickersheim réalisé dans le cadre de la mise en place du Grand Contournement Ouest de Strasbourg (A355).

Mesures réalisées entre le 15/10/2020 et le 07/10/2021.

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	Agnès BERTRAND - Chargée d'études - Unité Surveillance et études réglementaires
Vérification	Clémence Aubert - Ingénieure d'études - Unité Surveillance et études réglementaires
Approbation	Bérénice JENNESON - Responsable de l'Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du projet : MSP-00513

Référence du rapport : SURV-EN-719

Date de publication : 06/07/2022

ATMO Grand Est

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

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : contact@atmo-grandest.eu

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.

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 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.

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.



Contexte et objectifs

ATMO Grand Est assure la gestion du dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans la région Grand Est. Dans le cadre de la consolidation de ses capacités de surveillance, ATMO Grand Est réalise des diagnostics de qualité de l'air sur l'ensemble des zones administratives de surveillance ainsi que des zones atmosphériques d'intérêt général conformément à son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'air 2017-2021 (PRSQA 2017-2021). ATMO Grand Est doit évaluer notamment les inégalités d'exposition (action 2 de du PRSQA).

ARCOS s'est vue confier par l'Etat le financement, la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la maintenance de l'autoroute A355 de contournement ouest de Strasbourg pour une durée de cinquante-quatre ans par une convention de concession en date du 29 janvier 2016, approuvée par le décret n°2016-72 du 29 janvier 2016. Les engagements de l'Etat en matière d'environnement imposent un suivi de la qualité de l'air au droit de la commune de Breuschwickersheim.

ATMO Grand Est a donc mis à disposition son expertise technique de gestion des moyens de mesures et de diffusion afin d'assurer un suivi de la qualité de l'air à proximité du nouvel axe autoroutier (A355) et notamment Breuschwickersheim sur une période discontinue entre 2020 et 2025.

Cette note présente les résultats après un an de suivi de la qualité de l'air ambiant à Breuschwickersheim, **entre le 15 octobre 2020 et le 7 octobre 2021, correspondant à un « état initial »** étant donné que le nouvel axe (A355) a été mise en service le 17 décembre 2021.

Paramètres mesurés

Les paramètres mesurés correspondent aux émissions de polluants des activités anthropiques et notamment du trafic routier. Cette campagne cible principalement les concentrations de dioxyde d'azote, benzène et les particules en suspension PM10.

- **Dioxyde d'azote (NO₂)** : Les rejets proviennent principalement de la combustion de combustibles de tous types (gazole, essence, charbons, fiouls, GN...). Ils se forment par combinaison de l'azote (atmosphérique et contenu dans les combustibles) et de l'oxygène de l'air à hautes températures. Tous les secteurs utilisateurs de combustibles sont concernés, en particulier les transports routiers.
- **Les particules fines PM10** : Les émissions de particules PM10 proviennent de nombreuses sources, en particulier de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels et industries particulières (construction, chimie, fonderie, cimenteries...), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein...), de l'agriculture (élevage et culture) et du transport routier. Leur taille et leur composition chimique sont très variables. Les PM10 correspondent aux particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres.
- **Benzène** : Il est contenu dans les produits pétroliers comme les essences et les fiouls. Il est rejeté lors de la combustion de ces combustibles ou par simple évaporation sous l'effet de la chaleur (réservoirs automobiles). Il est principalement émis par les transports routiers et dans une moindre mesure par les secteurs agricole (engins mobiles) et résidentiel/tertiaire (combustion de biomasse).

En annexe sont présentées à titre indicatif des informations relatives aux émissions de ces 3 composés sur l'Eurométropole de Strasbourg.

Paramètres mesurés



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.

Valeurs réglementaires : issues du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant application de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et reprenant pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	40 µg/m ³	/	200 µg/m ³ en moyenne horaire	En moyenne horaire : <ul style="list-style-type: none"> • 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives • 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain 	/
	200 µg/m ³ en moyenne horaire (à ne pas dépasser plus de 18 h par an)					
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m ³	/	50 µg/m ³ en moyenne journalière	80 µg/m ³ en moyenne journalière	/

Valeurs réglementaires : issues du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant application de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et reprenant pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ en moyenne annuelle	2 µg/m ³	/	/	/	/



Le moyen mobile

Moyen de mesure	Descriptif										
<p>Moyen mobile (mesures automatiques)</p> 	<p>Les analyseurs présents dans le moyen mobile permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7, de différents polluants réglementés avec une qualité de donnée identique à celle exigée pour les mesures fixes dans la Directive 2008/50/CE, en termes d'incertitudes sur les mesures (15% pour le NO₂, 25% pour les PM₁₀ ...).</p> <p>Les polluants suivis pour cette étude et les normes de mesurages mises en œuvre sont les suivants :</p> <table border="1" data-bbox="723 672 2390 996"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO₂)</td> <td>Chimiluminescence</td> <td>NF EN 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence</td> </tr> <tr> <td>Particules fines (PM₁₀)</td> <td>Microbalance oscillante avec module FDMS</td> <td>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 NF EN 16450 29 Avril 2017- Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2,5).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les données des mesures sont acquises sur un pas de temps de quinze minutes et sont ensuite validées et expertisées d'un point de vue technique et environnemental. Les appareils sont étalonnés et contrôlés périodiquement par l'intermédiaire d'étalons de référence raccordés au dispositif national d'étalonnage.</p>		Polluants	Méthode analytique	Norme	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Chimiluminescence	NF EN 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence	Particules fines (PM ₁₀)	Microbalance oscillante avec module FDMS	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 NF EN 16450 29 Avril 2017- Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2,5).
Polluants	Méthode analytique	Norme									
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Chimiluminescence	NF EN 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence									
Particules fines (PM ₁₀)	Microbalance oscillante avec module FDMS	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 NF EN 16450 29 Avril 2017- Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2,5).									

Méthodes de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Les tubes passifs

Moyen de mesure

Tube passif benzène et support :



Descriptif

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 après analyse différée des échantillons.

Les polluants suivis pour cette étude ainsi que les normes de mesurages mises en œuvre sont les suivants :

Polluants	Méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse
Benzène	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14 662-4	Synair'Gie

Après exposition, les échantillons sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en polluants correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube. La mesure du benzène réalisée à l'aide de tubes passifs est une mesure dite indicative. Les mesures indicatives respectent des objectifs de qualité des données (incertitudes, saisie minimale de donnée...) moins stricts que ceux qui sont requis pour les mesures fixes. Ces critères pour le benzène sont définis dans l'annexe I de la directive européenne 2008/50/CE.

Des contrôles qualité sont effectués tout au long de l'étude avec la réalisation de blancs et de triplicats, permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.



Implantation du dispositif de mesures

Les emplacements des sites de mesures sont déterminés pour répondre aux objectifs de la campagne.

Le village, situé dans un vallon, pourrait être impacté par 'axe routier par des vents orientés Nord-Nord-Est à Sud-Sud-Ouest. Au plus proche, l'A355 est située à environ 1km du centre du village à Ouest.

Site	Commune	Adresse	Influence	Polluants
1	Breuschwickersheim	Rue du Général de Gaulle	Fond	Oxydes d'azote, particules PM10



Plan et localisation du site de mesure : Rue du Général de Gaulle à Breuschwickersheim



Périodes de mesures

Pour le benzène

Pour 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, réparties sur toute l'année pour être représentatives des diverses conditions de climat.

Pour répondre à ces critères, 6 campagnes de mesures par tubes passifs ont été planifiées entre octobre 2020 et octobre 2021. Les dates de mesures sont regroupées dans le tableau suivant.

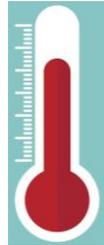
Périodes	Tubes passifs Benzène	
P1 - hivernale	15/10/2020	29/10/2020
P2 - hivernale	03/12/2020	17/12/2020
P3 - hivernale	30/03/2021	13/04/2021
P4 - estivale	14/04/2021	28/04/2021
P5- estivale	09/06/2021	23/06/2021
P6 - estivale	03/09/2021	07/10/2021

Les résultats sur l'année pourront être comparés aux normes nationales annuelles de la qualité de l'air, la couverture temporelle des mesures étant de 23% pour la mesure par tubes passifs.

Pour le dioxyde d'azote et les particules

La mesures dans le moyen mobile permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7 sur toute la période du 10 octobre 2020 au 15 octobre 2021 au pas de temps horaire.

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**).

Dans le cadre de cette étude, les mesures des paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, température) proviennent du moyen mobile d'ATMO Grand Est, implanté dans le cadre de cette étude à Breuschwickersheim.

Les roses des vents sont quant à elles établies à partir des données issues de la station météorologique de 'Strasbourg Entzheim' gérée par Météo-France.

Limites de l'étude et assurance qualité

Limite de l'études

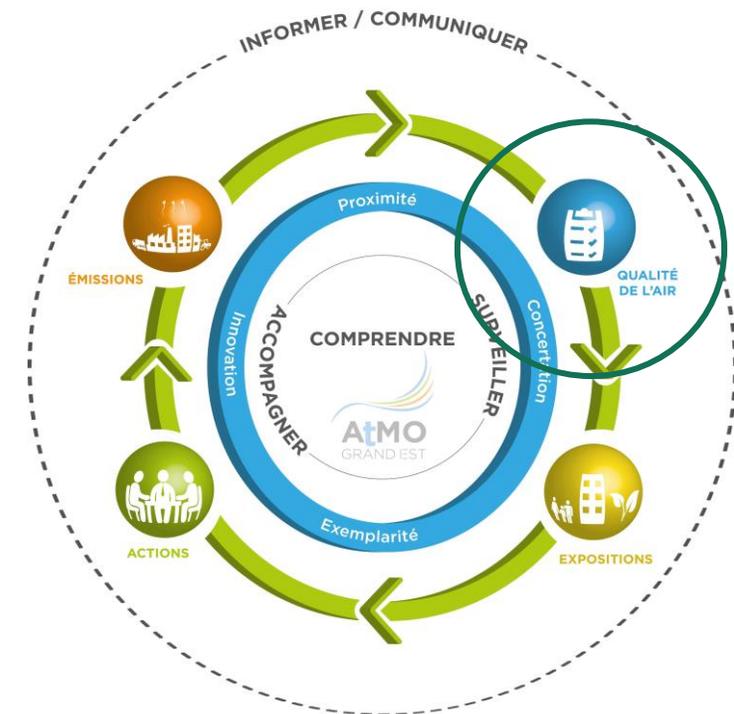
L'étude est limitée à une investigation concernant **l'un des maillons** du cycle de la pollution de l'air, celui de la qualité de l'air (concentrations atmosphériques de polluants).

Compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures, l'étude permet 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 avec des tubes passifs ne peuvent être fournies pour le benzène.

Assurance qualité

Afin de s'assurer de la répétabilité des mesures, un site a été équipé de plusieurs tubes passifs (échantillon, doublon et triplet) pour comparaison des résultats du laboratoire d'analyse. De plus, sur ce même site, a été placé un tube passif non exposé, (blanc terrain) afin de déceler toutes sources de contamination des échantillons avant analyse le cas échéant (lot fournisseur, stockage, transport, etc.).



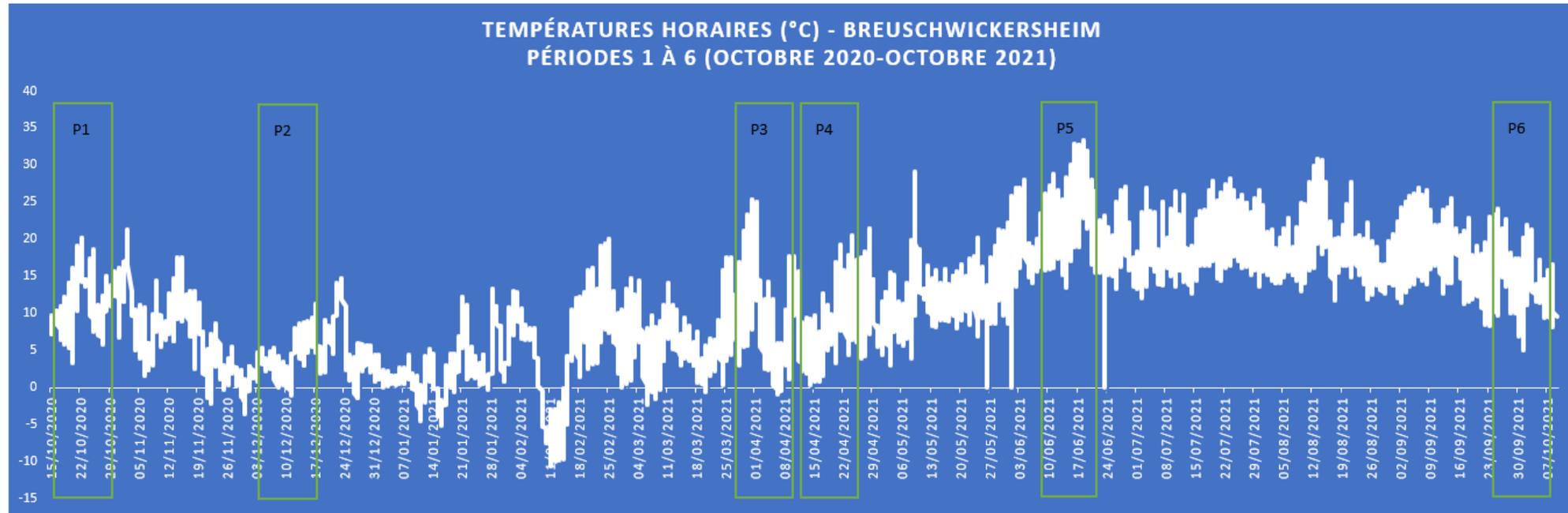
Cycle de la pollution de l'air
(source ATMO GE)

Résultats

Conditions météorologiques

Températures mesurées durant la campagne (15 octobre 2020 – 7 octobre 2021) sur le site de Breuschwickersheim :
Min Horaire : -10,6°C – Max Horaire : 27,1°C – Moyenne période 11,3°C.

Les périodes de mesures pour le benzène sont identifiées sur le graphe.



Mois	Octobre 2020 -P1	Décembre 2020-P2	Mars 2021-P3	Avril 2021-P4	Juin 2021-P5	Sept/Oct. 2021- P6
Observations climatiques régionales Grand Est.	Automnal très doux : Températures moyennes proche de la normale. Cumul précipitations important et déficit d'ensoleillement	Mois de décembre très doux. Pluviométrie excédentaire par rapport à la normale et déficit d'ensoleillement.	Conditions hivernale mi-mars et douceur en fin de mois. Temps très agité et pluvieux. Ensoleillement généreux.	Mois très froid. Comme les températures, les précipitations se situent en dessous des valeurs de saisons. Ensoleillement généreux.	Prédominance d'un temps instable, orageux et chaud. Ensoleillement légèrement excédentaire.	Un mois de septembre estival, pluviométrie déficitaire. Mois d'octobre plutôt lumineux, peu perturbé et de saison pour les températures.

Sources : <https://donneespubliques.meteofrance.fr>

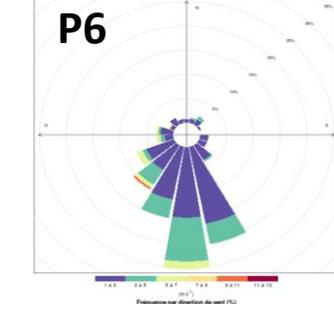
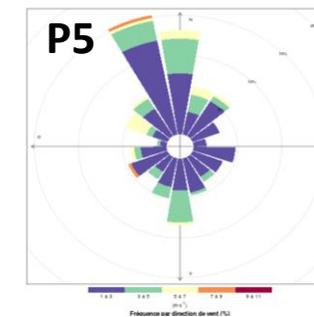
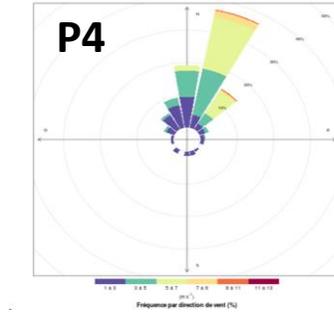
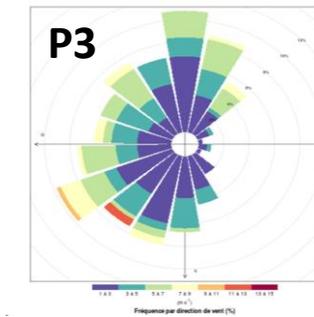
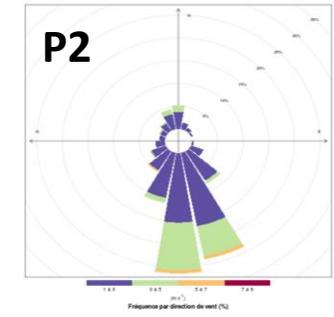
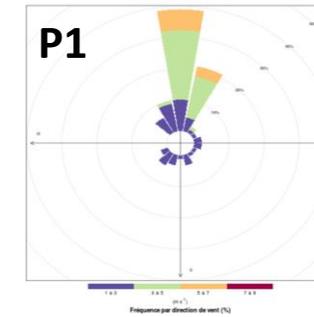
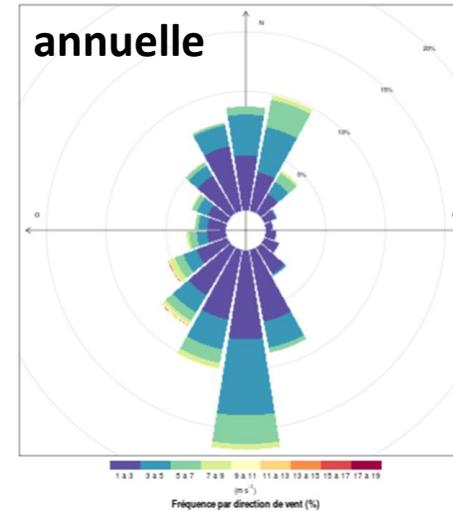
Résultats

Conditions météorologiques

- Sur le site météorologique de Strasbourg-Entzheim Vents venant sur l'ensemble de la période des secteurs Sud-Est à Sud-Ouest et Sud ainsi que des secteurs Nord-Nord-Ouest à Nord-Nord-Est.
- Pour chaque période, les vents dominants sont :
 - P1 de N à NNE
 - P2 de SSE à SSO
 - P3 de SSE à NNE
 - P4 de N à NE
 - P5 de NNO à SSO
- Sur le site de Breuschwickersheim, les vitesses de vent sont comprises entre 0,2 m/s et 5,6 m/s, considérées comme faibles à modérées.

A noter que les vents susceptibles de rabattre les émissions polluantes en provenance de l'axe autoroutier sont de secteurs : Sud-Sud-Ouest à Nord-Nord-Ouest.

Globalement sur les périodes de mesures, la pluviométrie a été excédentaire, rabattant ainsi les émissions polluantes au niveau du sol. Il en va de même pour le mois de juin qui a été relativement instable du fait de la présence d'orage.



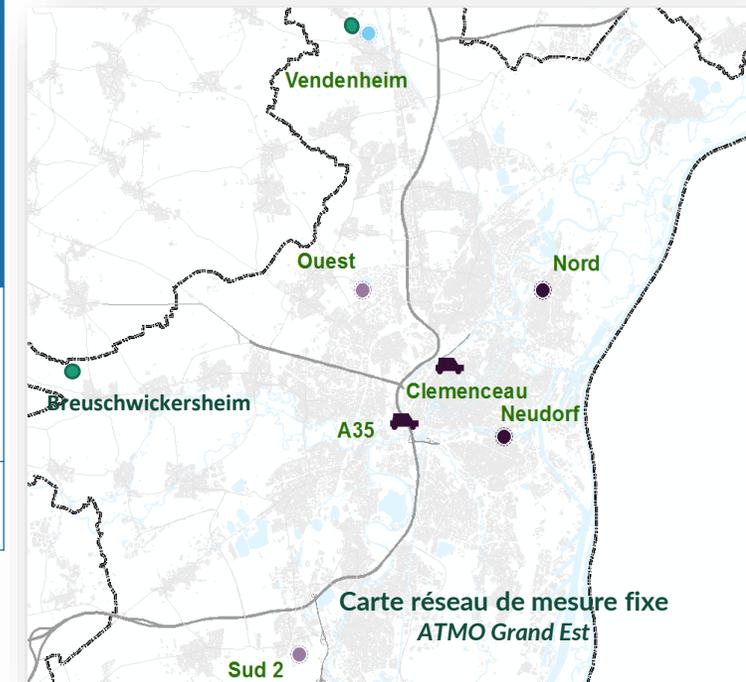
Résultats

Les résultats de la campagne de mesures seront comparés aux normes de qualité de l'air (page 7) et avec les données aux autres stations fixes du réseau de mesures de la collectivité de l'Eurométropole de Strasbourg.

Pour information, le site de Breuschwickersheim est à priori implanté en milieu rural.

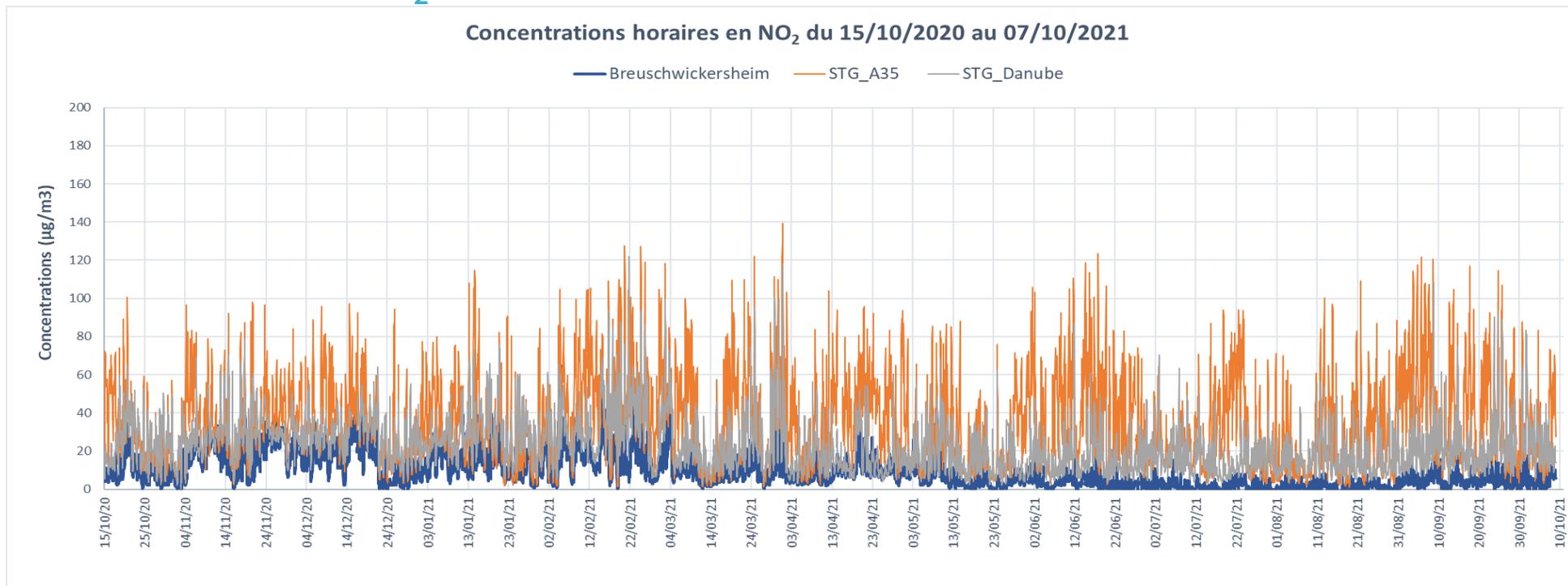
Moyens de mesure	Paramètres mesurés	Périodes d'échantillonnage par campagne	Temporalité des données disponibles	Site Breuschwickersheim	Site de référence 'STG_Danube' à Neudorf	Site de référence 'STG_A35' porte de Schirmeck à Strasbourg
Unité mobile et stations fixes	NO ₂ , PM10, vitesse et direction du vent, température.	En continu.	Horaire	X	X	X
Tubes passifs	Benzène	6 x 14 jours	14 jours	X	/	/

Stations	Environnement et influence
STG Nord	Urbaine de fond
STG Neudorf-Danube	Urbaine de fond
STG Ouest	Péri-urbaine de fond
STG Sud 2	Péri-urbaine de fond
STG A35	Urbaine à influence trafic
STG Clemenceau	Urbaine à influence trafic
Vendenheim	Observation spécifique fond
Breuschwickersheim	Observation spécifique fond



Résultats issus du moyen mobile

Les résultats obtenus en NO₂



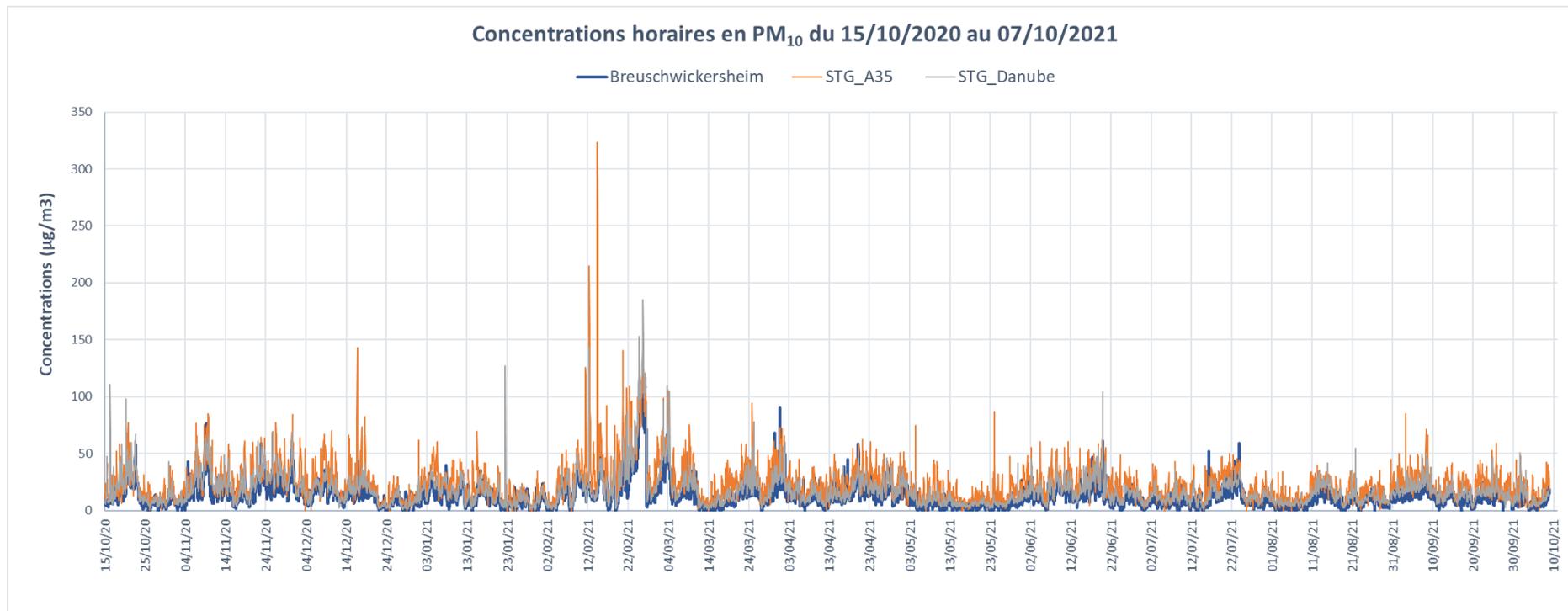
Les concentrations moyennes horaires en NO₂ mesurées entre le 15/10/2020 et le 07/10/2021 sont comprises entre 0 et 65 µg/m³ pour une **moyenne de 9 µg/m³ à Breuschwickersheim**.

Ces valeurs **sont nettement inférieures à celles observées sur la station de typologie urbaine de fond 'Strasbourg Danube'** (valeurs comprises entre 0 et 122 µg/m³ pour une moyenne de 22 µg/m³) et la station de typologie urbaine à influence trafic de 'Strasbourg A35' (valeurs comprises entre 1 et 139 µg/m³ pour une moyenne de 34 µg/m³).

En µg/m ³	Breuschwickersheim	STG_A35	STG_Danube
Min H.	0	1	0
Max H.	65	139	122
Moyenne	9	34	22

Résultats issus du moyen mobile

Les résultats obtenus en PM₁₀



Les concentrations moyennes horaires en PM₁₀ mesurées entre le 15/10/2020 et le 07/10/2021 sont comprises entre 0 et 102 µg/m³ pour une moyenne de 13 µg/m³ à Breuschwickersheim.

Ces valeurs sont inférieures à celles observées sur la station de typologie urbaine de 'Strasbourg Danube' (valeurs comprises entre 1 et 185 µg/m³ pour une moyenne de 17 µg/m³) et la station de typologie trafic de 'Strasbourg A35' (valeurs comprises entre 0 et 324 µg/m³ pour une moyenne de 23 µg/m³).

En µg/m ³	Breuschwickersheim	STG_A35	STG_Danube
Min H.	0	0	1
Max H.	102	323	185
Moyenne	13	23	17

Résultats issus du moyen mobile

Les résultats obtenus en PM₁₀

Quelques pics sont observés sur le site de mesures de Breuschwickersheim :

- le 09/11/2020 (77 µg/m³) par vent en provenance majoritairement de secteur OSO à ONO,
- le 31/03/2021 (90 µg/m³) par vent en provenance majoritairement de secteurs Sud, SSO et Nord
- le 25/02/2021 (102 µg/m³) par vent de secteur Sud à OSO.

Ces élévations ponctuelles de concentrations de particules, également présentes sur les stations Strasbourgeoises, laissent supposer **une hausse généralisée des niveaux de particules à l'échelle régionale**.

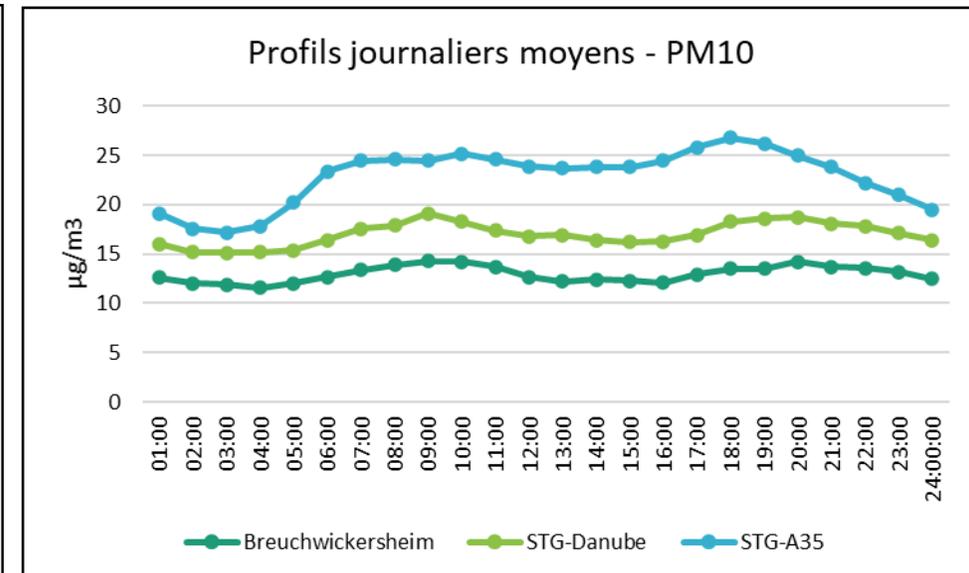
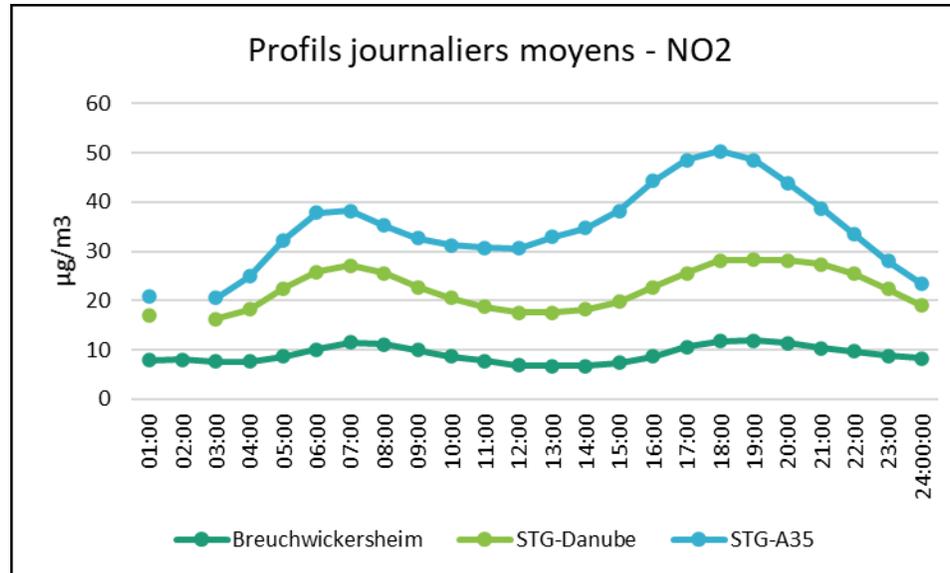
Ces hausses de concentrations sont liées à **l'augmentation des émissions** de particules auxquelles se superposent des **conditions météorologiques favorables à l'accumulation des polluants**.

Les émissions de particules sont issues principalement des installations de combustion (trafic routier, chauffage résidentiel) notamment en phase hivernale. Au printemps, des particules secondaires se forment à partir d'ammoniac et d'oxydes d'azote. L'ammoniac provient majoritairement des épandages de fertilisants du secteur agricole.

Résultats issus du moyen mobile

Profils journaliers moyens NO₂ et PM₁₀

Les profils moyens journaliers montrent les niveaux observés moyens chaque heure de la journée pour la période de mesures du 10 octobre 2020 au 15 octobre 2021.



En heure temps universel (heure locale +2)

Les profils journaliers moyens en NO₂ et PM₁₀ présentent, une variation pendulaire classique avec un pic du matin et soir plus marqué pour le dioxyde d'azote (polluant traceur de du trafic routier) et pour les sites strasbourgeois de 'Strasbourg Danube' (fond urbain) et 'Strasbourg A35' (influence trafic).

Le site de Breuschwickersheim présente les niveaux les plus bas. On note une très légère influence du trafic environnant qui se traduit par une légère hausse des niveaux le matin entre 7h et 9h et le soir vers 19h, plus marquée pour le NO₂.

Résultats issus du moyen mobile

Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air pour le NO₂

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de référence en 2021 en µg/m ³	Dépassements	Breuschwickersheim Moyennes annuelles mesurées en µg/m ³
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Valeur limite annuelle	40	Non	9
	Ligne directrice OMS 2005	40		
	Ligne directrice OMS 2021	10		

Pour le NO₂, la **concentration moyenne annuelle** mesurée sur le site de Breuschwickersheim, entre octobre 2020 et octobre 2021, **est inférieure aux valeurs réglementaires annuelles** définies pour la protection de la santé humaine, ainsi qu'aux lignes directrices de l'OMS fixée en 2005 (40 µg/m³).

La ligne directrice applicable pour 2021 (10µg/m³) est respectée. Pour information cette ligne directrice est dépassée sur les sites strasbourgeois de 'Strasbourg Danube' et 'Strasbourg A35'.

Résultats issus du moyen mobile

Les résultats obtenus en particules PM₁₀ sont les suivants :

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de référence en 2021 en µg/m ³	Dépassements	Moyennes annuelles mesurées en µg/m ³
Particules (PM10)	Valeur limite annuelle	40	Non	13
	Ligne directrice OMS 2005	20		
	Ligne directrice OMS 2021	15		

Pour les PM10, la **concentration moyenne annuelle** mesurées sur le site de Breuschwickersheim, entre octobre 2020 et octobre 2021, est inférieure aux valeurs limite annuelles définies pour la protection de la santé humaine ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS-2005.

Pour information, la ligne directrice annuelle de l'OMS-2021 est dépassée uniquement sur la station 'Strasbourg-A35'.

Résultats issus du moyen mobile

Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air pour le NO₂ et les PM₁₀

Polluant	Seuil	Valeur de référence	Dépassement	Maxima observés au cours des mesures
		µg/m ³		µg/m ³
NO ₂ (Horaire)	Seuil d'information ^{b,c}	200	Non	65 (le 4/02/2021)
	Seuil d'alerte ^a	80	Oui	87 (le 25/02/2021)

^a Moyenne sur 24 heures calculée de 0h à 0h sur critères de superficie et populations exposées.

^b Moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives OU 200 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives si la procédure d'information et de recommandation pour le NO₂ a été déclenchée la veille et le jour même, et que les prévisions font craindre un dépassement pour le lendemain

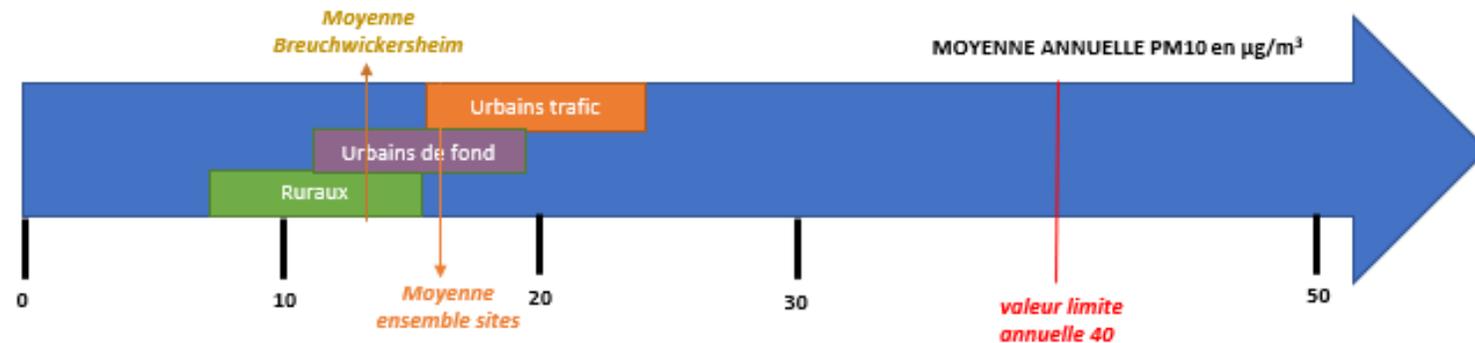
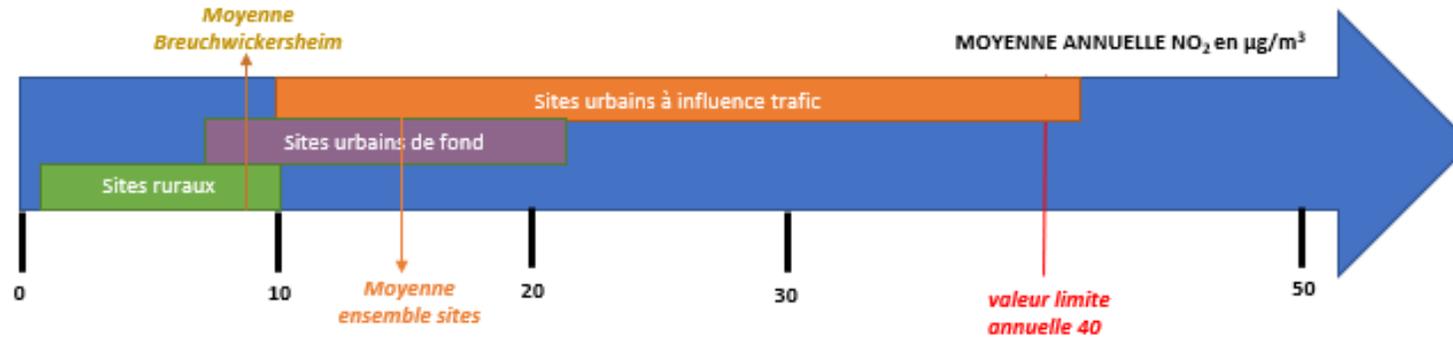
^c Moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives sur deux stations représentatives de la même zone.

Pour le NO₂, sur le site de Breuschwickersheim, le seuil d'information est globalement respecté et par conséquent aucun dépassement du seuil d'alerte n'est constaté.

Concernant les PM₁₀, le site de Breuschwickersheim dépasse 2 jours le seuil d'information et de recommandations et 1 jour le seuil d'alerte.

Résultats issus du moyen mobile

Caractérisation du site de mesures de Breuschwickersheim (période du 15/10/2020 - 07/10/2021)



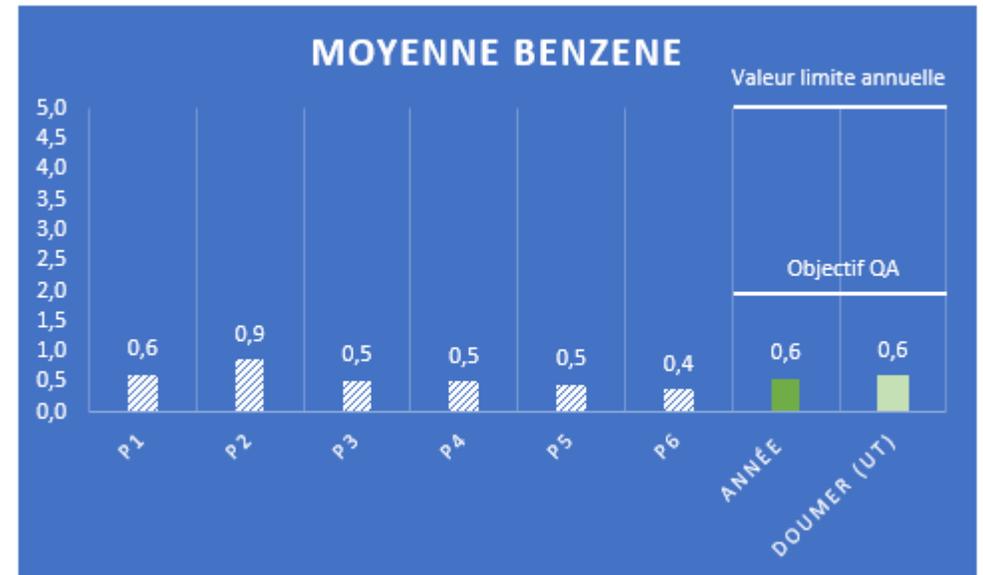
Les niveaux moyens annuels en NO₂ et PM₁₀, mesurés pour le site de Breuschwickersheim, sont caractéristiques d'une fourchette basse des sites urbains de fond voire de site ruraux.

Résultats des mesures en benzène avec les tubes passifs

Les valeurs moyennes des 6 campagnes de mesures et la moyenne annuelle calculée à partir de ces 6 périodes sont présentées sur la figure suivante.

Pour rappel, les dates de mesure sont les suivantes :

Périodes	Tubes passifs Benzène	
P1 - hivernale	15/10/2020	29/10/2020
P2 - hivernale	03/12/2020	17/12/2020
P3 - hivernale	30/03/2021	13/04/2021
P4 - estivale	14/04/2021	28/04/2021
P5- estivale	09/06/2021	23/06/2021
P6 - estivale	03/09/2021	07/10/2021



Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air pour le Benzène

Les concentrations moyennes par période varient entre $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (P6) et $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (P2) **pour une moyenne annuelle de $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, équivalente à celle observée sur la station urbaine à influence trafic de Doumer.** Nous observons très peu de variations des valeurs de benzène entre les périodes de mesures.

La moyenne annuelle reste largement en dessous de la valeur limite annuelle fixée à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elle respecte de ce fait l'objectif de qualité de l'air qui est de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusions

Ce rapport présente **une synthèse des premiers résultats** des mesures réalisés entre le 15 octobre 2020 et le 7 octobre 2021 sur le site de Breuschwickersheim, correspondant à un état initial. En effet, celui-ci a été instrumenté pour appréhender l'impact du nouvel axe autoroutier (A355_Grand Contournement Ouest de Strasbourg) qui a été mis en service en décembre 2021.

Pour ce faire, un moyen mobile a été installé rue du Général De Gaulle pour une période disjointe de 5 ans entre 2020 et 2025. Aux mesures en continu de NO₂ et PM₁₀ issues du moyen mobile, ont été associées des mesures passives en benzène (6 périodes de 14 jours réparties entre octobre 2020 et octobre 2021) car ces composés sont émis principalement le trafic routier.

Les résultats des mesures font apparaître les observations suivantes :

Conditions météorologiques

- Sur toute la période sont relevées, des vitesses du vent faibles (<3m/s représentant 57% du temps) à modérées (<7 m/s représentant 40%) et deux directions dominantes : secteur SE à SO et secteur NNO à NNE.
- Les conditions de pluviométrie ont été **favorables à la dispersion des polluants**.

Concernant les mesures automatiques en continu de dioxyde d'azote et de particules

- Les niveaux de NO₂ comme de PM10, observés sur le site de Breuschwickersheim, sont **plus faibles que ceux observés sur les stations urbaines** de 'Strasbourg_A35' (sous influence trafic) et de 'Strasbourg_Danube' (fond).
- Les profils journaliers moyens traduisent pour le site de Breuschwickersheim **un léger impact du trafic pendulaire** plus marqué pour le NO₂ que pour les PM₁₀.

Conclusions

- Par rapport à la réglementation, les niveaux de NO₂ comme de PM₁₀ observés sur le site de Breuschwickersheim **respectent les valeurs réglementaires annuelles** définies pour la protection de la santé humaine, ainsi que les lignes directrices de l'OMS de 2005. En revanche, la nouvelle ligne directrice de 2021 est dépassée sur les stations strasbourgeoises pour le NO₂, et sur l'ensemble des stations (Breuschwickersheim comprise) pour les PM₁₀.
- Aucun dépassement du seuil d'information ni d'alerte n'est constaté pour le NO₂, contrairement aux PM10 pour lesquels 2 jours de dépassement du seuil d'information et 1 jour du seuil d'alerte sont relevés (dépassements constatés également sur les autres stations fixes du réseau strasbourgeois).

Concernant les mesures automatiques de benzène

- Échantillonné sur 6 périodes de 14 jours entre octobre 2020 et octobre 2021, **la moyenne annuelle mesurée de 0,6 µg/m³ est largement inférieure à l'objectif de qualité de l'air** fixé à 2 µg/m³ et par conséquent de la valeur limite annuelle fixée à 5 µg/m³.

Annexes

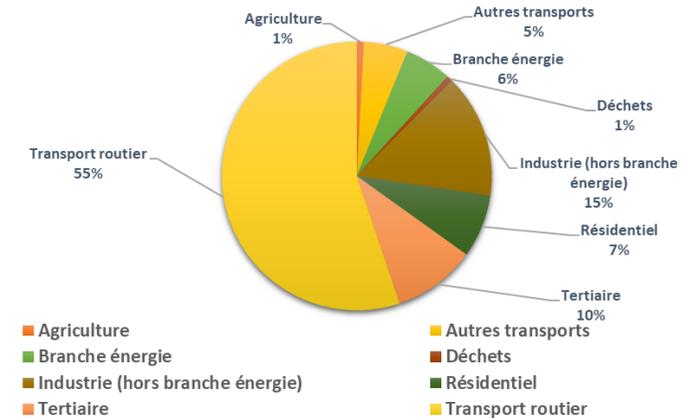
Dioxyde d'azote NO₂

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.

Sur Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg : Les principales sources d'émission d'oxydes d'azote NO₂ en 2019 dans l'air ambiant (source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021) sont les transports routiers (55%), l'industrie (15%), le secteur Tertiaire (10%) et le secteur Résidentiel (7%). Les secteurs de l'agriculture et de l'énergie représentent moins de 7% chacun.

Repartition sectorielle des émissions de NOx dans l'Eurométropole de Strasbourg en 2019.

Source : Atmo Grand Est - Invent'air V2021



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 : Le 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.

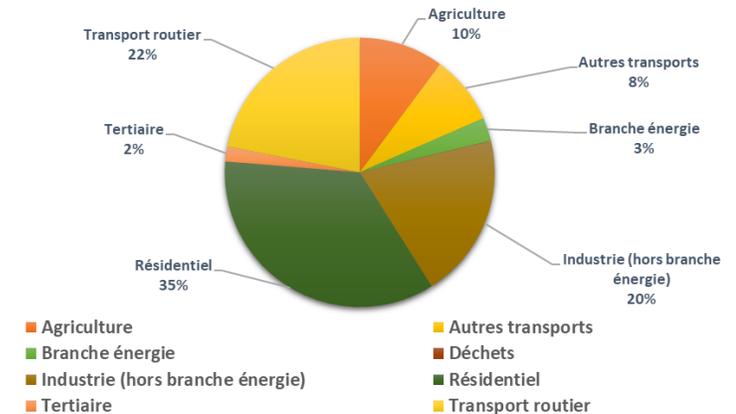
Les particules PM10

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).

Sur Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg : Deux principaux secteurs se partagent les émissions de PM₁₀ en 2019 (source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021) : le secteur résidentiel représente 35% des émissions de PM₁₀ suivi ensuite par le transport routier (22%).

Repartition sectorielle des émissions de PM₁₀ dans l'Eurométropole de Strasbourg en 2019.

Source : Atmo Grand Est - Invent'air V2021



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 cardiovasculaires.

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 : Caractérisation, origine et effets des polluants

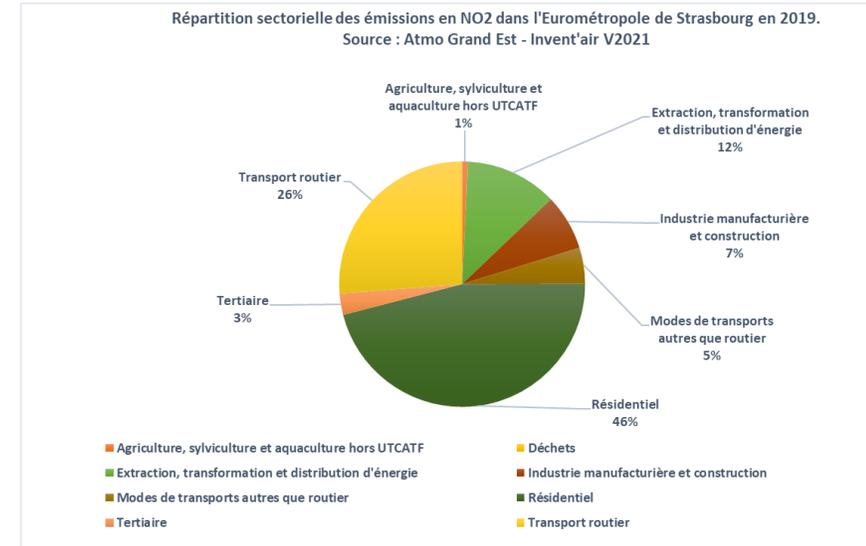
Composé faisant partie des composés organiques volatils (COV) qui regroupent d'une part les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM), composés organiques principalement volatils tels que le benzène, le toluène, les xylènes etc., et d'autre part certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) 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 benzène, les émissions les plus importantes sont issues du secteur résidentiel, puis des transports routiers et de l'industrie.

Sur Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg : 3 principaux secteurs se partagent les émissions de **benzène** (source : inventaire d'ATMO Grand Est V2021 – données 2019) : le secteur résidentiel (46%), le transport routier (26%) et l'extraction, transformation et distribution d'énergie (12%).

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

Benzène C6H6



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.



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

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

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

NIVEAU CRITIQUE : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

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

SEUIL D'ALERTE : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

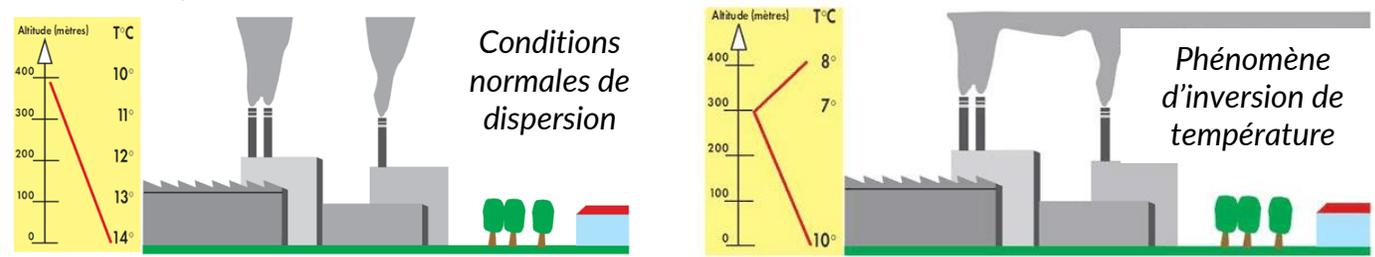
AOT 40 (exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{heure}$) : somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le seuil de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard = $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

IEM 2011 : Indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les années 2009, 2010 et 2011. En 2011, l'IEM national était de $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

IEM 2015 : Indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les années 2013, 2014 et 2015.

UR VIE : risque additionnel de développer un cancer (dont le type dépend du composé) au cours d'une vie (soit 70 ans), pour une population hypothétiquement exposée continuellement à une concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du composé considéré dans l'air respiré. Par exemple, une personne exposée continuellement à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de benzène tout au long de sa vie aura $1 + 6 \times 10^{-6} = 1.000006$ fois plus de probabilité de développer un cancer qu'une personne non exposée.

Annexe 3 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

Paramètres	Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air
Température 	<p>La température agit sur la chimie et les émissions des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz, peut favoriser la stagnation des gaz issus des rejets d'échappement des véhicules, des installations de chauffage (dispersion limitée) etc... Les températures froides jouent sur l'augmentation des émissions liées au chauffage, tandis que les fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants.</p>  <p><i>Conditions normales de dispersion</i></p> <p><i>Phénomène d'inversion de température</i></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 4 : Résultats tubes passifs benzène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Périodes	Nature échantillon	Date début mesures	Date fin mesures	Résultats mesures	Moyennes périodes
P1	échantillon	15/10/2020 13:00	29/10/2020 14:00	0,61	0,6
	échantillon	15/10/2020 13:00	29/10/2020 14:00	0,62	
	échantillon	15/10/2020 13:00	29/10/2020 14:00	0,60	
	blanc terrain	15/10/2020 13:00	29/10/2020 14:00	0,0	
P2	échantillon	03/12/2020 12:23	17/12/2020 09:00	0,8	0,9
	échantillon	03/12/2020 12:23	17/12/2020 09:00	0,9	
	échantillon	03/12/2020 12:23	17/12/2020 09:00	0,84	
	blanc terrain	03/12/2020 12:23	17/12/2020 09:00	0,02	
P3	échantillon	30/03/2021 08:45	13/04/2021 09:30	0,53	0,5
	échantillon	30/03/2021 08:45	13/04/2021 09:30	0,54	
	échantillon	30/03/2021 08:45	13/04/2021 09:30	0,50	
	blanc terrain	30/03/2021 08:45	13/04/2021 09:30	0,02	
P4	échantillon	14/04/2021 09:30	28/04/2021 10:00	0,51	0,5
	échantillon	14/04/2021 09:30	28/04/2021 10:00	0,5	
	échantillon	14/04/2021 09:30	28/04/2021 10:00	0,5	
	blanc terrain	14/04/2021 09:30	28/04/2021 10:00	0,0	
P5	échantillon	09/06/2021 10:00	23/06/2021 09:30	0,56	0,5
	échantillon	09/06/2021 10:00	23/06/2021 09:30	0,42	
	échantillon	09/06/2021 10:00	23/06/2021 09:30	0,37	
	blanc terrain	09/06/2021 10:00	23/06/2021 09:30	0,03	
P6	échantillon	23/09/2021 14:40	07/10/2021 15:09	0,35	0,4
	échantillon	23/09/2021 14:40	07/10/2021 15:09	0,40	
	échantillon	23/09/2021 14:40	07/10/2021 15:09	0,39	
	blanc terrain	23/09/2021 14:40	07/10/2021 15:09	0,0	
				Moyenne annuelle	0,6



AtMO

GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03.69.24.73.73 – contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air