



Evaluation de la qualité de l'air Unité Urbaine de Guebwiller

Campagne de mesure réalisée :

Unité mobile à Guebwiller ; Du 12/01/2019 au 31/12/2020

Tubes passifs NO₂ et BTEX _ Unité urbaine de Guebwiller

De février à décembre 2019

CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Robellet Pierre, Chargé d'études, unité "Surveillance réglementaire et permanente"*

Relecture : *Pallares Cyril, Responsable de l'unité "Surveillance réglementaire et permanente"*

Approbation : *Rivière Emmanuel, Directeur délégué, Responsable Pôle Exploitation*

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

Référence du projet : 0360

Référence du rapport : SURV-EN-418

Date de publication : 07/07/2020

ATMO Grand Est

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

Tél : 03 88 19 26 66

Mail : contact@atmo-grandest.eu

SOMMAIRE

1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE	5
2. PARAMETRES MESURES	6
2.1. POLLUANTS MESURES	6
2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR	6
2.3. BILAN DES EMISSIONS.....	8
3. MOYENS MIS EN OEUVRE	9
3.1. DISPOSITIF DE MESURES	9
3.2. IMPLANTATION DES SITES DE MESURES	10
3.3. PERIODES DE MESURES	11
3.4. ASSURANCE QUALITÉ	12
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE	13
4.1. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES.....	13
4.1.1. Températures	13
4.1.2. Vitesse et direction des vents.....	14
4.2. RESULTATS ISSUS DE L'UNITÉ MOBILE.....	15
4.2.1. Résultats en référence aux valeurs réglementaires court terme.....	16
4.2.2. Comparaison aux données du dispositif de mesures en station.....	17
4.2.3. Situation au regard des normes de qualité de l'air ambiant.....	19
4.3. RESULTATS ISSUS DES PRÉLÈVEMENTS PAR TUBES PASSIFS	20
4.3.1. Dioxyde d'azote : NO ₂	20
4.3.2. Benzène : C ₆ H ₆	22
5. CONCLUSION	24
6. ANNEXES	26

Définitions

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).

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.

Valeur cible : 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.

Profil journalier moyen : moyenne des concentrations horaires sur la période de mesure pour chaque heure de la journée.

ACRONYMES ET SIGLES UTILISÉS

AASQA	: Association Agrée de Surveillance de la Qualité de l’Air
AGE	: AtMO Grand Est
PRSQA	: Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l’Air
BTEX	: Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
NO ₂	: Dioxyde d’azote
Station UF	: Station Urbaine d’influence fond
Station UT	: Station Urbaine d’influence trafic
LCSQA	: Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l’Air
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé

1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

L'unité urbaine de Guebwiller, constituée de 8 communes, est une unité urbaine française centrée sur la ville de Guebwiller (Illustration 1). Elle est située dans la vallée du Florival dans le département du Haut-Rhin en région Grand Est. En 2016, avec 28 769 habitants, elle représente la 5^{ème} unité urbaine du département figurant parmi les cinq



Illustration 1 : Communes rattachées à l'Unité urbaine de Guebwiller

unités urbaines de plus de 20 000 habitants du Haut-Rhin selon le recensement de 2009. En 2016, sa densité de population s'élève à 241 hab./km², ce qui en fait une unité urbaine densément peuplée, davantage que celle du département du Haut-Rhin qui a 216 hab./km².

Pour ce qui concerne la gestion de la qualité de l'air, la ville de Guebwiller est intégrée dans la zone administrative de surveillance régional de la région Grand Est (FR44ZRE01).

AtMO Grand Est ne dispose pas de station de mesure permanente à Guebwiller. Néanmoins, la qualité de l'air est évaluée lors de campagnes de mesure ponctuelles qui alimentent ainsi les modèles de prévisions atmosphériques réalisés par l'unité de modélisation urbaine et régionale d'Atmo Grand Est. Les systèmes PREV'EST (échelle régionale) et PREVISION'AIR (échelle urbaine) permettent de réaliser des prévisions de qualité de l'air et d'alimenter le dispositif de déclenchement des procédures d'information et d'alerte en cas de pic de pollution. Les modèles urbains permettent d'évaluer finement l'exposition des populations à l'échelle d'une agglomération.

L'objectif premier de cette campagne de mesure est d'évaluer les niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) en situation de fond urbain et de proximité trafic afin d'affiner les modèles de prévisions urbains de

Guebwiller et de la vallée du Florimont. Cette campagne a également pour objectif de cibler les zones où la population est la plus exposée au dioxyde d'azote.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2021) où il est prévu un suivi de la qualité de l'air sur les principales agglomérations de la région Grand Est, notamment celles dont la population est inférieure à 20.000 habitants. En lien notamment avec l'action 2 visant à évaluer les inégalités d'exposition, une campagne de mesure de la qualité de l'air ambiant a donc été mise en œuvre en 2019 au niveau de l'agglomération de Guebwiller.

Ce document présente les résultats de la campagne de mesure qui s'est déroulée :

- Unité mobile à Guebwiller ; Du 12/01/2019 au 31/12/2020
- Tubes passifs Unité urbaine de Guebwiller : De février à décembre 2019

2. PARAMETRES MESURES

2.1. POLLUANTS MESURES

Les paramètres mesurés correspondent aux émissions de polluants¹ issus des activités anthropiques en agglomération. Cette campagne cible principalement les émissions de dioxyde d'azote (NO₂), benzène (C₆H₆) et de particules fines (PM10).

- **Le dioxyde d'azote (NO₂)** : Les émissions anthropiques d'oxydes d'azote proviennent de la combustion de combustibles fossiles (gazole, essence, charbons, fiouls, GN, etc.). Ils se forment par combinaison de l'azote (atmosphérique et contenu dans les combustibles) et de l'oxygène de l'air à hautes températures.
- **Les particules 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, etc.), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein...), de l'agriculture (élevage et culture) et du transport routier. Leur taille et leur composition chimiques 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).

2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

L'étude des concentrations de polluants permet de comparer les niveaux estimés de concentrations de polluants dans l'air aux valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité de l'air, définis par les directives européennes et dans la réglementation nationale.

¹ Effets des principaux polluants sur la santé

NO₂ : Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches. Il peut provoquer des affections respiratoires chroniques et de perturbations de la fonction respiratoire. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

PM10 : Irritant des voies respiratoires et altération de la fonction respiratoire ; certaines particules variables dans leur composition chimiques ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Benzène : Effets sur le système nerveux, les globules et plaquettes sanguins pouvant provoquer une perte de connaissance ; agent mutagène et cancérigène.

La directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ainsi que la directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques fournissent le cadre à la législation sur la qualité de l'air.

Ces valeurs réglementaires sont reprises dans l'article R221-1 du code de l'environnement (décret 2010-1250 du 21/10/2010 qui a transposé en droit français la Directive 2008/50/CE).

Ces valeurs applicables pour l'année 2019 ainsi que les lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sont présentées dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 : Valeurs réglementaires

Polluant	Seuils pour la protection de la santé humaine	Conditions de dépassements	Valeur référence en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote (NO_2)	Valeur limite horaire	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200
	Valeur limite par an	Moyenne annuelle	40
	Ligne directrice OMS	Moyenne annuelle	40
Moyenne horaire à ne pas dépasser plus d'une heure par an		200	
Particules PM 10	Valeur limite annuelle	Moyenne annuelle	40
	Objectifs de qualité de l'air	Moyenne annuelle	30
	Valeur limite journalière	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50
	Ligne directrice OMS	Moyenne annuelle	20
Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an		50	
Benzène	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	2
	Valeur limite	Moyenne annuelle	5

Tableau 2 : Seuils d'information et d'alerte

Article R221-1 modifié par le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Polluant	Seuils pour la protection de la santé humaine	Conditions de déclenchement	Seuil en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote	Recommandation et information	Moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives	200

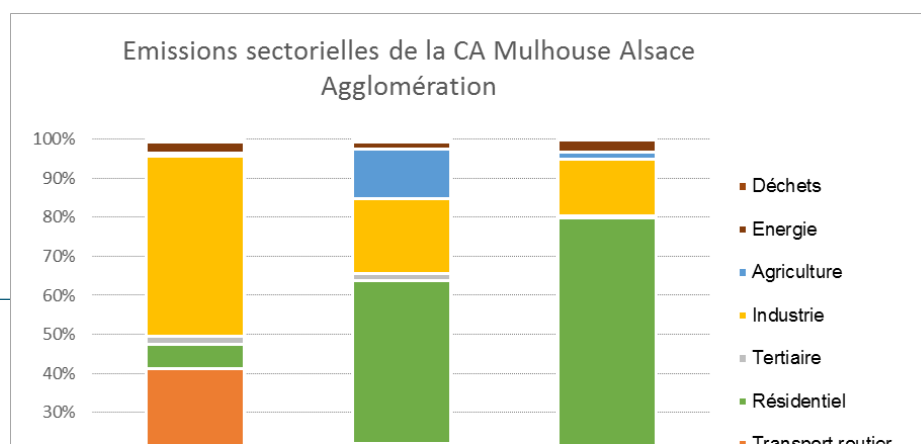
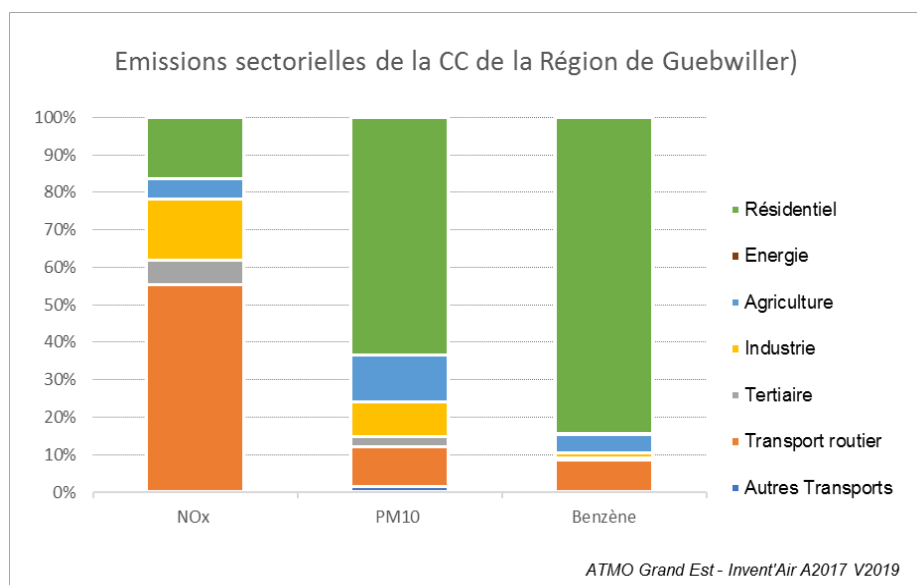
(NO₂)	Alerte	Moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives si la procédure d'information et de recommandation pour le NO ₂ a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement pour le lendemain	400
	Recommandation et information	Moyenne journalière	50
Particules PM 10	Alerte	Moyenne journalière	80

2.3. BILAN DES EMISSIONS

Les inventaires des émissions permettent d'appréhender la part de chaque secteur d'activité aux émissions des polluants émis dans l'air.

En 2017, les émissions d'oxydes d'azote (NOx) de la Communauté de Communes de la région de Guebwiller proviennent à 55% du secteur du transport routier et à 17% du secteur industriel (Figure 2). Le secteur résidentiel est le plus important émetteur de particules PM10 (63%) et de benzène (84%).

A titre de comparaison, à Mulhouse Alsace Agglomération (m2A), les émissions du secteur du transport routier sont estimées à 38% alors que le secteur de l'industrie représente la part la plus importante des émissions de NOx (46%). Le secteur résidentiel de la m2A est également le plus important émetteur de particules PM10 (42%) et de benzène (65%).



3. MOYENS MIS EN OEUVRE


3.1. DISPOSITIF DE MESURES



Le dispositif de mesures mis en place dans le cadre de l'étude de la qualité de l'air est présenté dans le tableau 3.

L'unité mobile utilisée permet de mesurer les teneurs en monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO₂) ainsi que les concentrations en particules (PM10) en suspension dans l'air ambiant. Les paramètres météorologiques tels que la température, la vitesse et la direction du vent ont également été mesurés.

Les tubes à diffusion passive ont permis de mesurer les teneurs en dioxyde d'azote et en composés organiques volatils (COV) plus précisément le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes. Seul le benzène est présenté dans cette étude.

Tableau 3 : Dispositif de mesures

Moyens de mesures	Descriptif						
Unité mobile 	<p>Les analyseurs installés dans le camion laboratoire permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7, de différents polluants réglementés avec une qualité de données identique à celle exigée pour les mesures fixes en station de la Directive 2008/50/CE², en termes d'incertitudes sur les mesures (15% pour le NO₂, 25 % pour les PM10).</p> <p>Les polluants suivis au cours de 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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	Méthode analytique	Norme			
Polluants	Méthode analytique	Norme					

	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Chimiluminescence	NF EN 14 211									
	Particules fines (PM ₁₀)	Microbalance oscillante avec module FDMS ³	Méthode de mesure équivalente à la méthode de référence NF EN 12 341 Air ambiant : Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀) NF EN 16 450 29 Avril 2017									
<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>												
<p>Tubes passifs à diffusion</p>  <p>Tubes passif NO₂</p>  <p>Tubes passif COV et support</p>	<p>Le fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur le principe 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 différée des échantillons 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" data-bbox="568 1283 1437 1534"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO₂)</td> <td>Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman</td> <td>NF EN 16 339</td> </tr> <tr> <td>BTEX</td> <td>Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)</td> <td>NF EN 14 662-4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Après exposition, ils sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en dioxyde d'azote (NO₂) et en composés organiques volatils (COV) correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube.</p> <p>Pour s'assurer de la répétabilité des mesures, un site a été équipé de trois tubes passifs (triplicats).</p>			Polluants	Méthode analytique	Norme	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman	NF EN 16 339	BTEX	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14 662-4
Polluants	Méthode analytique	Norme										
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman	NF EN 16 339										
BTEX	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14 662-4										

² Annexe 1 de la Directive 2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

³ FDMS (Filters Dynamics Measurements Systems) : Ce module permet de prendre en compte la fraction volatile des particules.

3.2. IMPLANTATION DES SITES DE MESURES

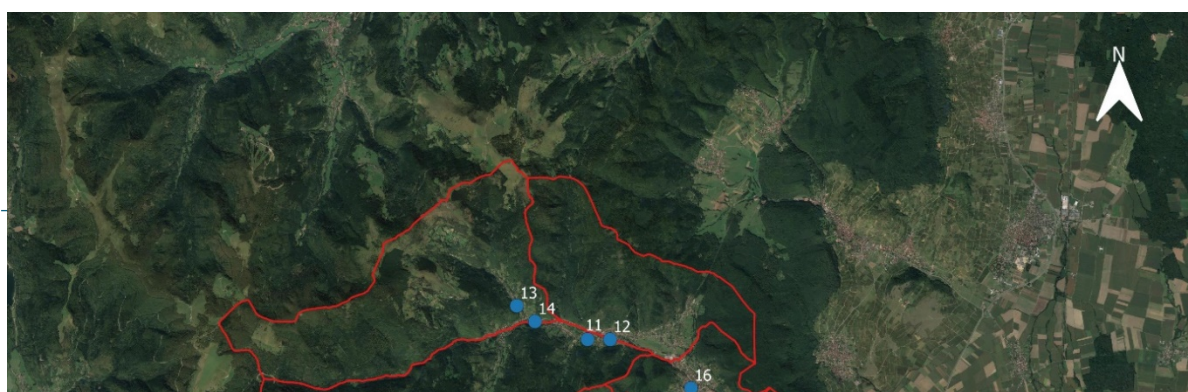
Les emplacements des sites de mesures sont déterminés pour répondre aux objectifs de la campagne (Tableau 4). Les tubes passifs (NO₂ et BTEX) sont placés sur des lampadaires et exposés pendant 14 jours consécutifs tous les 2 mois, de février à décembre 2019 – Cf. Annexe 1. L'illustration 2 représente la répartition spatiale des 16 sites du dispositif de mesures temporaires implantés sur le territoire communal de l'Unité Urbaine de Guebwiller et l'annexe 2 les informations complètes pour chaque site.

Répartition spatiale des sites de mesure :

- Pour le dioxyde d'azote, 16 sites de mesures temporaires (tube passif) sont répartis sur l'ensemble des communes de l'unité urbaine de Guebwiller dont 10 en situation de fond urbain et 6 autres en proximité trafic (Tableau 3). Afin de couvrir l'ensemble du périmètre de la ville de Guebwiller, 6 sites de mesure ont été instrumentés.
- Le benzène est mesuré sur 3 sites de mesure en proximité trafic, instrumentés en tubes passifs, dont 2 sites implantés à Guebwiller et un à Linthal (site 14),
- L'unité mobile est implantée à Guebwiller au croisement de la rue de la gare et de la route départementale D430 qui dessert toute la vallée de Guebwiller jusqu'à la route des crêtes au col de la Schlucht. Les données enregistrées par l'unité mobile se sont échelonnées du 12/01/2019 au 31/12/2020.

Tableau 4 : Sites de mesures et polluants mesurés

Site	Latitude	Longitude	Commune	INSEE	Adresse	Support	Typo	TP NO2	TP BTX	Unité mobile
1	47.90765	7.21690	Guebwiller	68112	Croisement D430 et rue de la gare	Unité Mobile	T	x	x	x
2	47.89914	7.22100	Guebwiller	68112	Rue des bleuets	Lampadaire	F	x		
3	47.90962	7.21153	Guebwiller	68112	Place de l'hotel de ville	Lampadaire	F	x		
4	47.91359	7.20592	Guebwiller	68112	181 rue de la République	Lampadaire	F	x		
5	47.90502	7.20655	Guebwiller	68112	5 rue Sambre et Meuse	Lampadaire	F	x		
6	47.90667	7.21025	Guebwiller	68112	79 rue Théodore Deck	Lampadaire	T	x	x	
7	47.90215	7.24596	Issenheim	68156	87 rue de Guebwiller	Lampadaire	T	x		
8	47.89875	7.25445	Issenheim	68156	16 rue des Cigognes	Lampadaire	F	x		
9	47.88239	7.22468	Soultz H-R	68315	7 route de Jungholtz	Panneau signalisation	T	x		
10	47.88010	7.23236	Soultz H-R	68315	6 rue de l'Avenir	Lampadaire	F	x		
11	47.94029	7.15090	Lautenbach-zell	68177	5 rue des fleurs	Lampadaire	F	x		
12	47.94000	7.15839	Lautenbach	68178	En bordure D430	Lampadaire	T	x		
13	47.94859	7.12793	Linthal	68188	78 Rue du Hilsenfirst	Lampadaire	F	x		
14	47.94488	7.13373	Linthal	68188	3 rue du Markstein	Lampadaire	T	x	x	
15	47.87415	7.20984	Wuenheim	68381	21 rue principale (Eglise)	Lampadaire	F	x		
16	47.92822	7.18445	Buhl	68058	7 rue de l'école	Lampadaire	F	x		



3.3. PERIODES DE MESURES

La stratégie d'échantillonnage doit répondre à certains objectifs de qualité définis dans la Directive 2008/50/CE¹ à savoir, une période minimale de mesures (couverture temporelle) d'au moins 14 % réparties sur l'année.

L'intérêt des prélèvements bimestriels sur une période de 12 mois, est une répartition homogène de l'exposition des tubes passifs durant la période de mesure et une représentativité objective de la moyenne annuelle ainsi reconstitué.

Les tubes passifs NO₂ et BTEX ont été exposés par période de 14 jours entre le 21/02/2019 et le 20/12/2019 fournissant ainsi une concentration moyenne pour chacune des 6 périodes d'exposition (Tableau 5).

Le respect des critères de qualité des données permet de comparer les résultats de la campagne de mesures aux normes nationales annuelles de qualité de l'air.

Pour des raisons d'organisation technique liée à l'installation de l'unité mobile, les mesures de dioxyde d'azote et de particules PM10 se sont déroulées du 12/01/2019 au 31/01/2020 permettant ainsi de couvrir une année complète.

Tableau 5 : Périodes de mesures

Périodes de mesures TP NO ₂ et BTEX	Nombre de jours
--	-----------------

P1	Du 21/02 au 07/03/2019	14 jours
P2	Du 03/04 au 17/04/2019	14 jours
P3	Du 03/07 au 17/07/2019	14 jours
P4	Du 08/08 au 22/08/2019	14 jours
P5	Du 03/10 au 17/10/2019	14 jours
P6	Du 06/12 au 20/12/2019	14 jours
	Couverture temporelle de 23%	84 jours

3.4. ASSURANCE QUALITÉ

Afin de s'assurer de la répétabilité des mesures, certains sites ont été équipés de plusieurs tubes passifs (triplet) pour comparaison des résultats ainsi que d'un tube passif non exposé (banc Terrain) afin de détecter toutes sources de contamination des échantillons par le laboratoire d'analyses d'Atmo Grand Est.



Les incertitudes de mesures par échantillonnage par tubes passifs sont supérieures à 25 % pour le NO₂ et 30 % pour le benzène, les résultats des analyses seront considérés, conformément aux exigences de la Directive 2008/50/CE, comme de l'estimation objective.

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

4.1. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

La qualité de l'air est fortement tributaire des conditions météorologiques (température, vent, précipitations, etc.) qui peuvent favoriser la dispersion des polluants ou au contraire concentrer les polluants à différentes échelles du territoire.

Les paramètres météorologiques, et plus particulièrement ceux liés à la vitesse et direction du vent ainsi que la température ont été relevés par les capteurs météorologiques installés sur l'unité mobile.

Paramètres	Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air
 Température	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.
 Direction et vitesse du vent	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.

4.1.1. Températures

Les températures moyennes journalières ont oscillé entre -2,4°C le 21 janvier 2020 et 30,2°C le 25 juillet 2019 avec une moyenne de 12,1°C sur la période de mesure du 12 janvier 2019 au 31 janvier 2020 (Figure 3).

Le minimum horaire (-4,1°C) a été enregistré le 01/01/2020 à 8h et le maximum horaire a été constaté le 30/06/2019 à 16h TU (18h heure d'été).

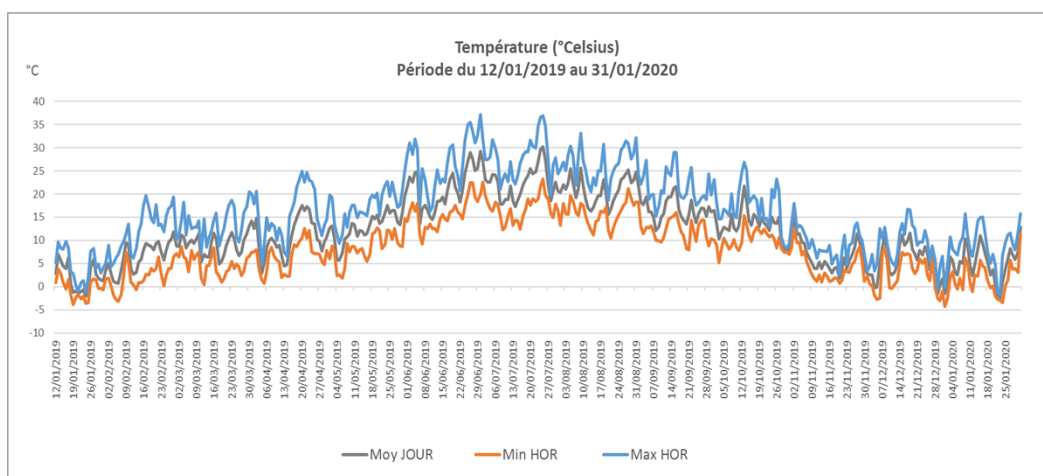
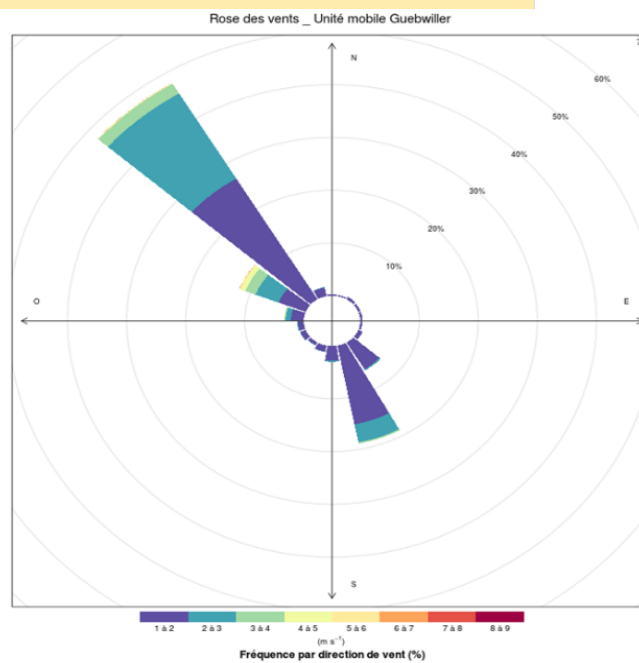


Figure 3 : Température relevée à Guebwiller durant la période d'étude (Unité mobile)

4.1.2. Vitesse et direction des vents

Les vitesses et directions du vent ont été relevées à partir des données fournies par l'anémogirouette installée sur l'unité mobile. Les vitesses de vents inférieures à 1m/s (3,6 km/h) sont considérées comme des vents nuls et ne sont pas pris en compte pour la réalisation de la rose des vents.

La rose des vents (Figure 4) indique des vents dominants venant des secteurs Nord-Ouest à



Nord-Nord-Ouest (60%) et du secteur Sud-Sud-Est (19%). Les vents compris entre 1 à 3 m/s représentent près de 94% des valeurs alors que les vents supérieurs à 6 m/s (22 km/h) ne totalisent que 0.6% des données.

Figure 4 : Rose des vents relevée à Guebwiller

Les vitesses de vent (Figure 5) sont restées dans l'ensemble modérées avec des valeurs comprises entre 0,4 et 3,6 m/s (soit 1,5 à 13 km/h) en moyenne journalière. La journée la plus venteuse de la période d'étude a été enregistrée le 24 avril 2019 avec une moyenne journalière de vent de 8 km/h et un maximum horaire de 26 km/h.

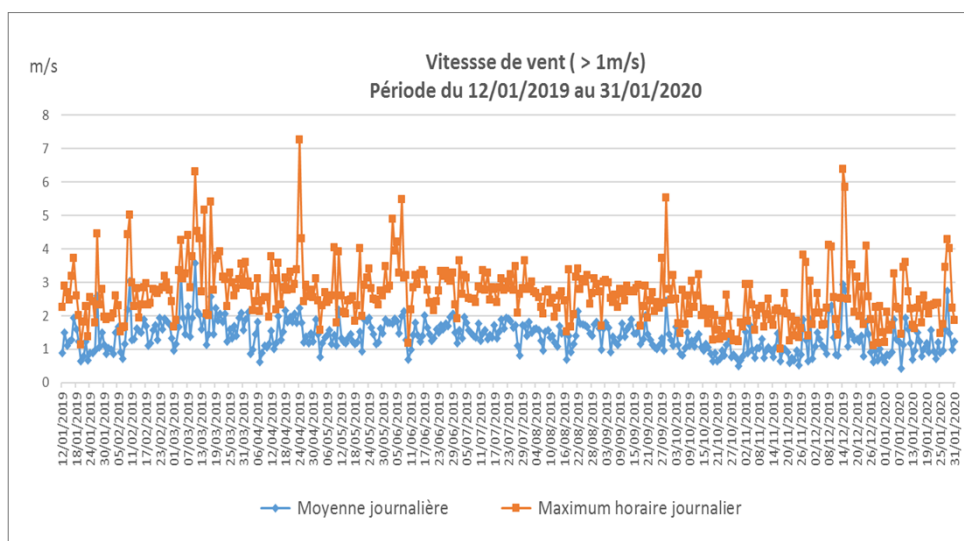


Figure 5 : Vitesse de vent (Moyenne journalière et max horaire)

4.2. RESULTATS ISSUS DE L'UNITÉ MOBILE

L'exploitation des résultats de la campagne est réalisée en référence aux normes en vigueur ainsi qu'aux niveaux observés simultanément sur les stations permanentes du réseau de mesure et plus spécifiquement à l'égard des stations suivantes :

- Mulhouse Sud 2 (rue du Lézard) : Station urbaine de fond,
- Mulhouse Briand (Avenue Aristide Briand) : Station urbaine de fond d'influence trafic,
- Mulhouse Nord (30 Rue Lefèbvre) : Station urbaine de fond,

- Nord-Est Alsace (Rue du Rhin à Munchhausen) : Station rurale régionale de fond,

Les heures sont rapportées en heures TU (en été : 8h TU = 10h légale ; en hiver : 8h TU = 9h légale).

L'unité mobile a été installée à Guebwiller, au croisement de la rue de la gare et de la D430 (Figure 6).



Figure 6 : Implantation de l'unité mobile à Guebwiller

4.2.1. Résultats en référence aux valeurs réglementaires court terme

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Le maximum horaire journalier de la période de mesure (114,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est enregistré le 28 février 2019 (Figure 7). Les maxima horaires sont largement inférieurs aux seuils d'information-recommandations et d'alerte, respectivement de 200 et 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure.

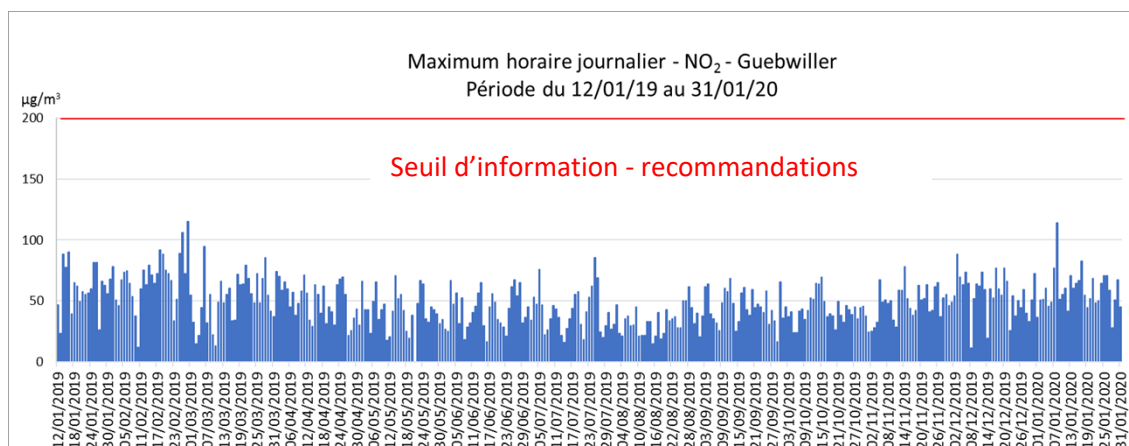


Figure 7 : Dioxyde d'azote : Maxima horaires journaliers

Les particules PM10

Les niveaux de particules sont restés modérés sur l'ensemble de la période de mesures. Le maximum journalier (69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a été enregistré le 1^{er} janvier 2020 (Figure 8). Le seuil d'information-recommandations fixé à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière a été dépassé 2 jours en janvier 2020 mais aucune journée n'a enregistré de dépassement du seuil d'alerte (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

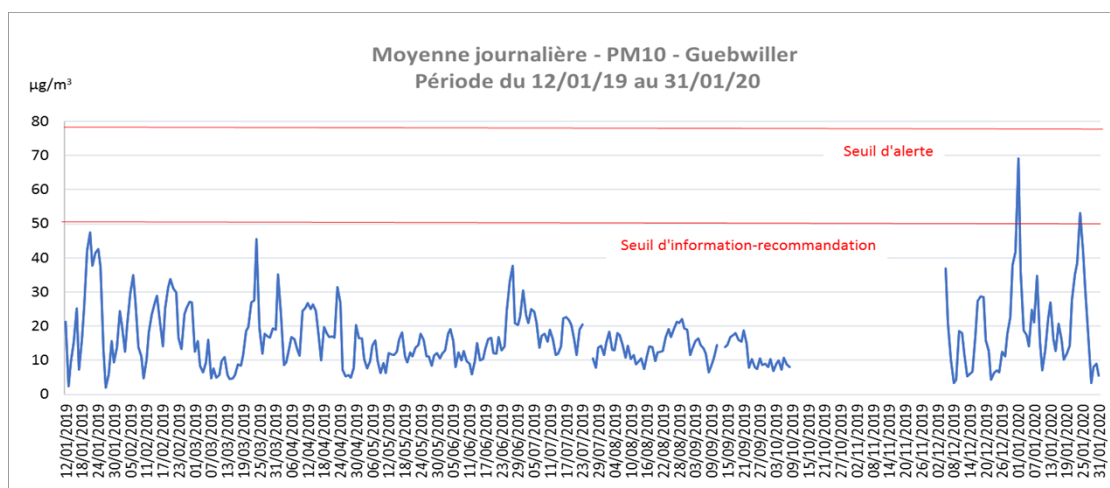


Figure 8_ : Particules PM10 : Concentrations moyennes journalières enregistrées à Guebwiller.

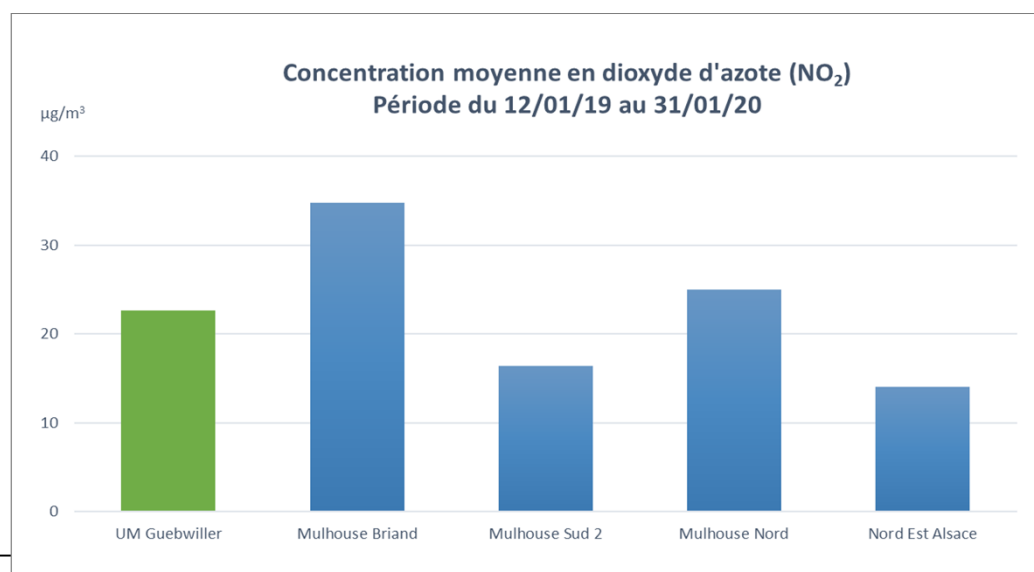
4.2.2. Comparaison aux données du dispositif de mesures en station.

Cette partie propose une analyse comparée de la campagne de mesures en vue de classer le site de l'unité mobile de Guebwiller dans une « typologie » et une « influence » des stations⁴ du réseau de mesure permanent.

Comparaison de la moyenne annuelle

Pour le dioxyde d'azote, les niveaux de concentrations moyens relevés au camion laboratoire sont globalement (Figure 9) :

- Equivalents aux niveaux de fond urbain relevés à la station de Mulhouse Nord proche d'un axe routier et supérieurs à ceux de la station de Mulhouse SUD 2 qui est nettement moins influencée par le trafic routier,
- Inférieurs aux niveaux enregistrés à la station Mulhouse Briand, implantée en bordure d'un axe urbain à fort trafic routier,
- Supérieurs aux concentrations moyennes annuelles relevées en situation de fond rural régional (Nord-Est Alsace).



4 Critères

Figure 9 : NO₂ - Comparaison des niveaux de concentrations aux stations de mesure.

A - Classification selon l'environnement d'implantation

- Station urbaine
- Station périurbaine
- Station rurale
 - Proche de zone urbaine
 - Régionale
 - Nationale

B - Classification par polluant, selon les types d'influence prédominante

- Mesure sous influence industrielle
- Mesure sous influence du trafic
- Mesure de fond

Concernant les particules PM10, les concentrations moyennes en particules PM10 relevées à l'emplacement de l'unité mobile sont globalement (Figure 10) :

- Inférieures aux niveaux de fond urbain d'influence trafic (Mulhouse Briand),
- Equivalentes aux teneurs mesurées en zones urbaine de fond à Mulhouse Nord et Mulhouse Sud2.
- Sensiblement plus élevées qu'en zone rurale régionale de fond (Nord-Est Alsace)

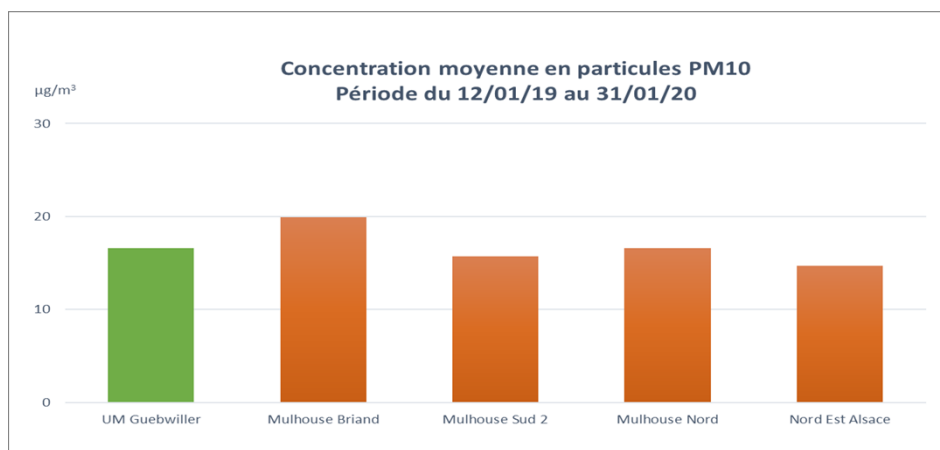


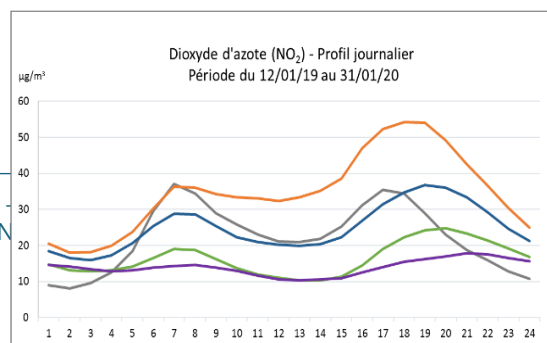
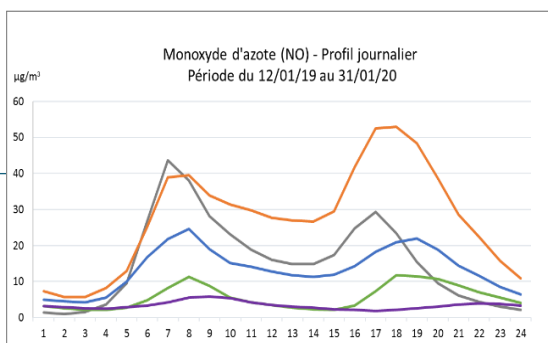
Figure 10 : PM10 - Comparaison des niveaux de concentrations.

• **Comparaison des profils journaliers**

L'analyse des profils journaliers moyens du site de l'unité mobile à Guebwiller est comparé aux profils journaliers des stations du réseau de mesures permanent. Les profils journaliers sont réalisés pour le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules PM10.

Oxydes d'azote (NOx)

L'évolution globale (NO et NO₂) des profils journaliers fait apparaître une élévation modérée des niveaux en matinée et en fin d'après-midi qui correspond notamment au trafic pendulaire associé aux déplacements domicile-travail (Figures 11). Les profils journaliers moyens à Guebwiller se rapprochent et même dépassent ceux observés en fond urbain proches d'un axe routier à trafic modéré (Mulhouse Nord).



Particules PM10

Le profil moyen en particules PM10 de l'unité mobile de Guebwiller est sensiblement plus élevé que celui observé en situation de fond urbain (Mulhouse Nord) mais reste en deçà des niveaux de concentrations relevés en proximité trafic (Mulhouse Briand) - Figure 12.

De même que les NO_x, les niveaux de particules les plus significatifs sont enregistrés le matin et en fin d'après-midi en lien avec les variations du trafic routier.

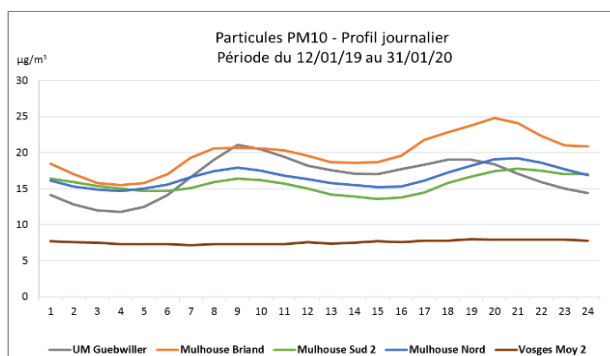


Figure 12 : Profils journaliers en PM10

4.2.3. Situation au regard des normes de qualité de l'air ambiant.

Sur la zone d'étude, la moyenne annuelle en NO₂ respecte la valeur limite pour la protection de la santé et l'objectif de qualité de l'air fixés à 40 µg/m³ (Norme nationale transposée de la Directive 2008/50/CE du 21 Mai 2008). Concernant les particules PM10, la valeur limite annuelle et l'objectif de qualité de l'air sont respectées sur l'ensemble des sites ainsi que la valeur guide recommandée par l'OMS (20 µg/m³) – Tableau 6.

Durant la période d'étude, le site de l'unité mobile n'a enregistré aucun dépassement du seuil d'information-recommandations (200 µg/m³/h) et d'alerte (400 µg/m³/h) pour le dioxyde d'azote. Concernant les particules PM10, le seuil d'information-recommandation a été dépassé le 1^{er} janvier 2020 (pétards) et le 24 janvier 2020.

Tableau 6 : Valeurs réglementaires pour le NO₂ et les PM₁₀

Polluants	Normes	Seuils (µg/m ³)	Niveau de concentrations maximum (µg/m ³)	Valeur dépassée
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Valeur limite (Moy. Annuelle)	40	<	NON
	Seuil d'information (Moy. Horaire)	200	<	NON
	Seuil d'alerte (Moy. Horaire)	400	<	NON
PM ₁₀	Valeur limite (Moy. Annuelle)	40	<	NON
	Ligne directrice OMS (Moy. Annuelle)	20	<	NON
	Seuil d'information (Moy. Horaire)	50	> 69 (01/01/2020) 53 (24/01/2020)	OUI
	Seuil d'alerte (Moy. Horaire)	80	<	NON

4.3. RESULTATS ISSUS DES PRÉLÈVEMENTS PAR TUBES PASSIFS

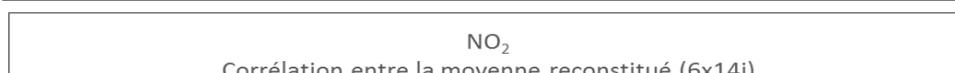
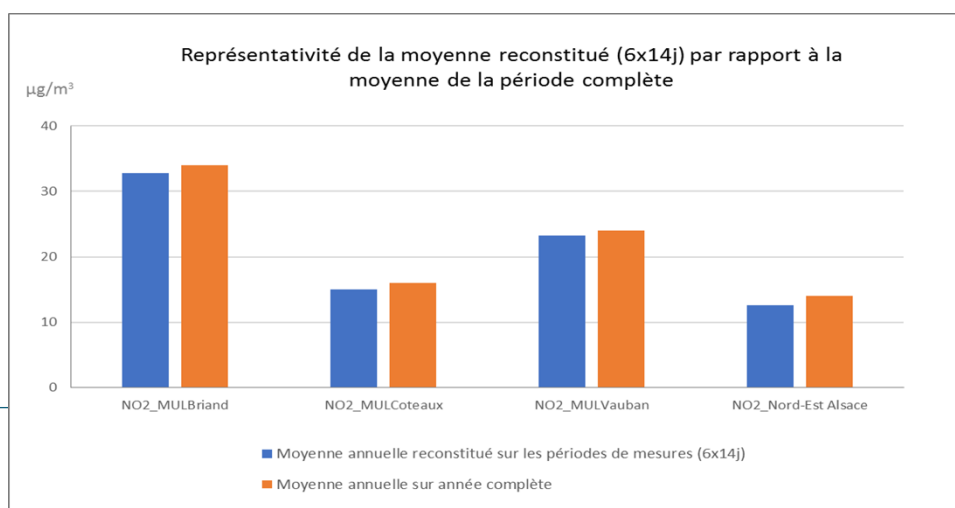
4.3.1. Dioxyde d'azote : NO₂

Afin de caractériser les niveaux moyens annuels en dioxyde d'azote de la zone d'étude, 16 sites de mesures temporaires ont été instrumentés sur l'ensemble de l'unité urbaine de Guebwiller dont 10 en situation de fond urbain et 6 autres en proximité trafic. L'incertitude calculée pour les tubes passifs NO₂ en 2019 est estimée à 31%.

- Représentativité annuelle de la campagne de mesures

La figure 13 compare la représentativité de la moyenne reconstituée sur les périodes de la campagne de mesures (6x14 jours) avec la moyenne annuelle calculée sur une année complète des stations référence du réseau de mesure d'AtMO Grand Est.

L'écart entre ces deux calculs (3%) n'étant pas significatif, aucun correctif n'a été appliqué pour le calcul de la moyenne annuelle reconstituée.

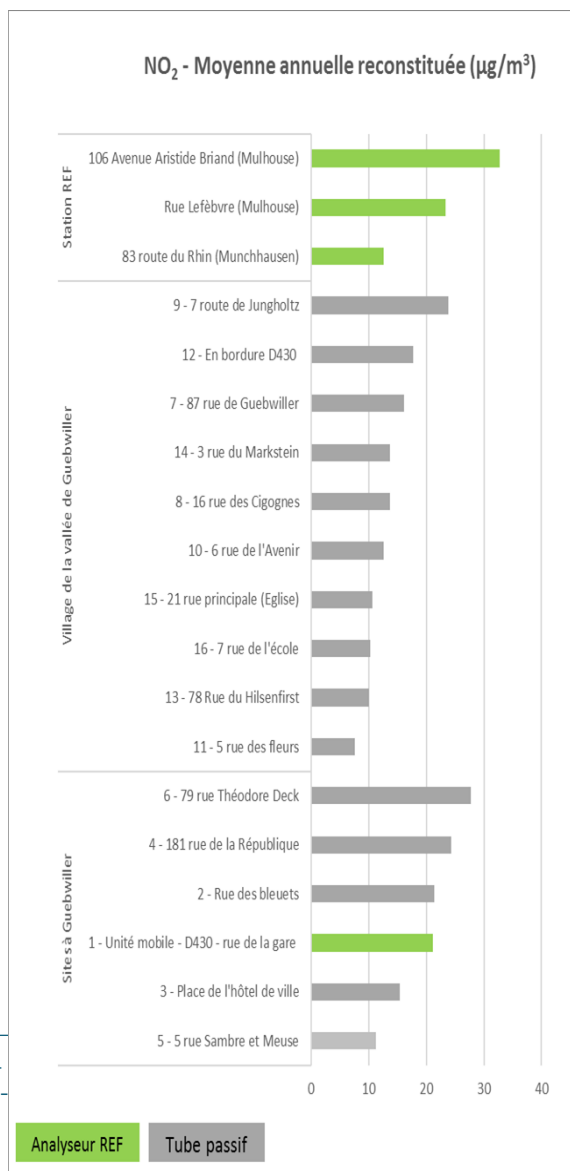


- **Distribution des concentrations**

Les concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote, relevées à Guebwiller et dans les communes de l'Unité Urbaine de Guebwiller ont variées entre 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figure 14, Illustration 3). Les concentrations les plus élevées sont relevées à Guebwiller, rue Théodore Deck et rue de la République.

Les concentrations les plus faibles sont enregistrées dans les communes situées en fond de vallée, rue des Fleurs à Lautenbach-zell (8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et rue du Hilsenfirst à Linthal (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les niveaux observés sur les sites en situation de fond (10 sites) que ce soit à Guebwiller ou dans les communes de l'Unité Urbaine de Guebwiller sont en majorité inférieurs aux niveaux de fond urbain observés à Mulhouse.



Les niveaux de concentration mesurés dans les villages de fond de vallée et/ou à l'écart des grands axes routiers sont équivalents aux concentrations mesurées en zone rurale régionale (Station de Munchhausen).

Les niveaux observés sur les sites en proximité trafic (6 sites) sont tous inférieurs aux niveaux mesurés en situation trafic à Mulhouse, avenue Aristide Briand ($33 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les niveaux de concentrations les plus élevés de l'Unité Urbaine de Guebwiller sont enregistrés à Guebwiller, rue Théodore Deck ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à Soultz H-R, route de Jungholtz ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Figure 14 : Distribution des concentrations annuelles en NO_2

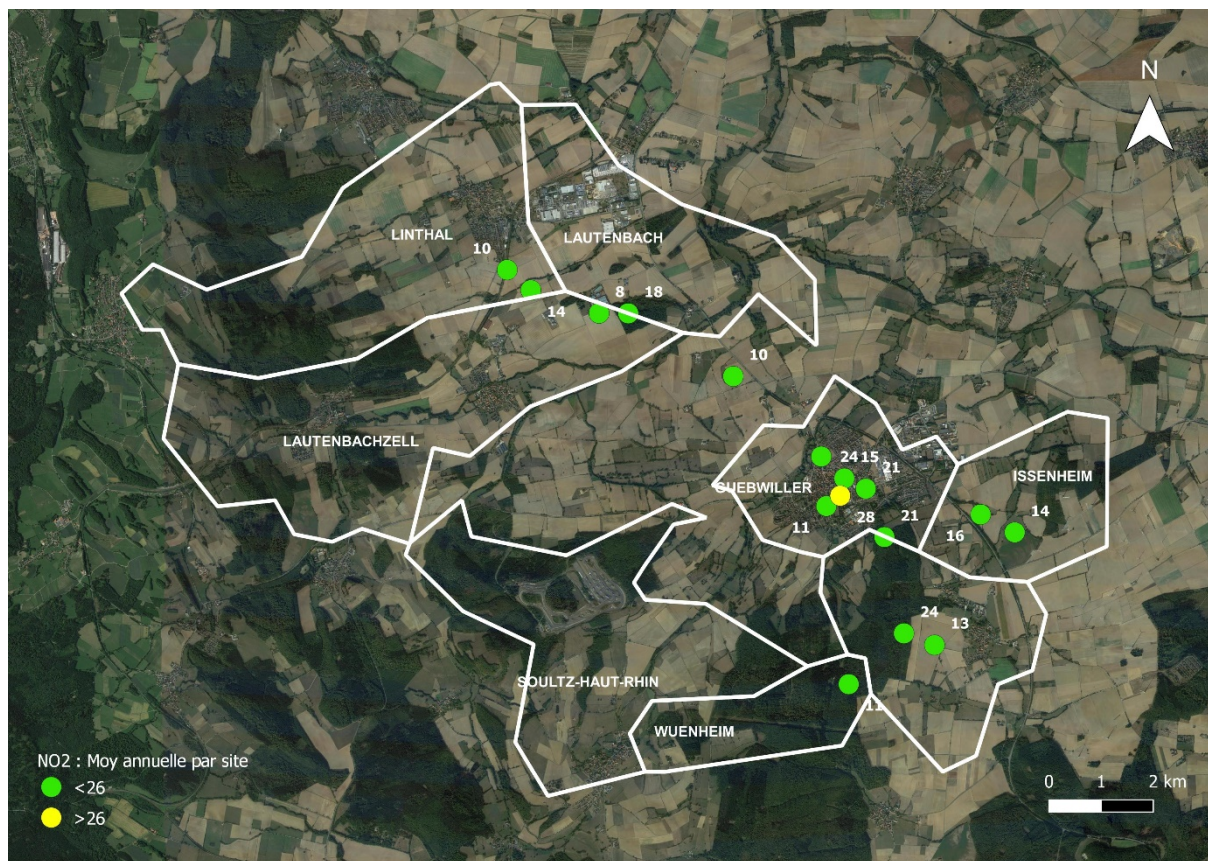


Illustration 3 : Répartition spatiale des concentrations annuelles reconstituées en NO_2

- **Situation au regard des normes de qualité de l'air**

Les moyennes annuelles sont comparées avec les valeurs réglementaires de qualité de l'air annuelles (Tableau 7). **La valeur limite annuelle** (qui est également un objectif de qualité de l'air) fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est respecté sur l'ensemble des sites de l'Unité Urbaine de Guebwiller ainsi que pour les stations de référence implantées sur le territoire de Mulhouse Alsace Agglomération.

Tableau 7 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air annuelles pour le NO_2 .

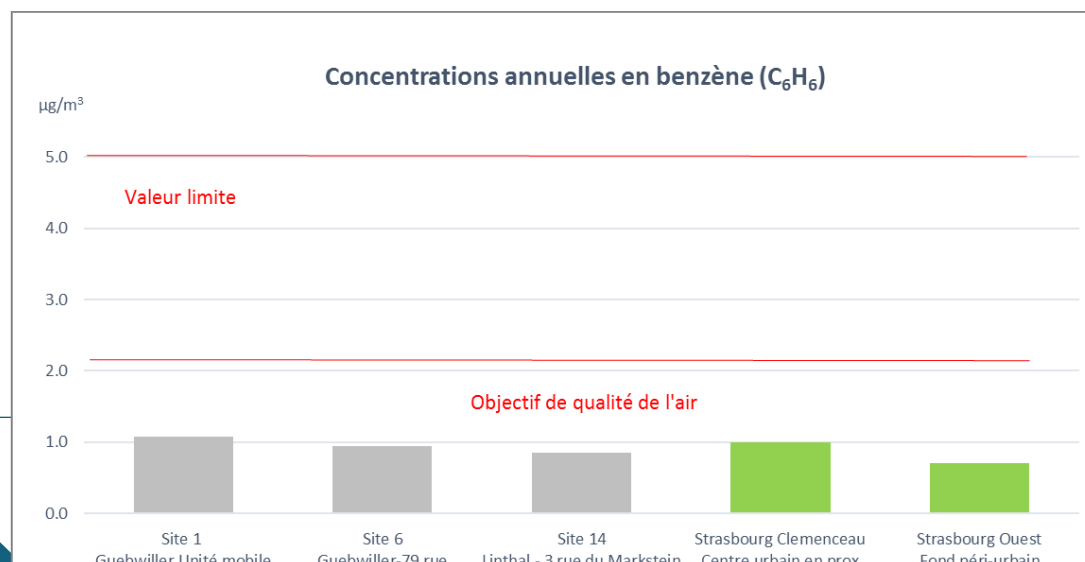
Polluants	Seuils pour la protection de la santé	Valeurs de référence 2019 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle la plus élevée de la zone d'étude	Dépassement
Dioxyde d'azote (NO_2)	Valeur limite annuelle Ligne directrice OMS	40	28	Non

4.3.2. Benzène : C_6H_6

Le benzène a été mesuré sur 3 sites de proximité trafic dont 2 instrumentés à Guebwiller, le site 1 à l'emplacement de l'unité mobile et le site 6 au 79 rue Théodore Deck sur un lampadaire. Le dernier site (n°14), a été installé en fond de vallée, 3 rue du Markstein à Linthal.

Les tubes passifs de benzène ont été exposés 14 jours consécutifs tous les 2 mois, de février à décembre 2019 soit une représentativité annuelle de 23%. Les résultats sont comparés aux mesures différées effectuées aux stations urbaines du réseau de mesure (Strasbourg Ouest et Strasbourg Clemenceau) - (Figure 15).

Les niveaux de concentrations relevés sur le site de l'unité mobile de Guebwiller ($1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont équivalents aux concentrations annuelles relevées à la station urbaine de proximité trafic de Strasbourg Clemenceau ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour les 2 autres sites de la zone d'étude, les niveaux sont très légèrement inférieurs ($0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aux concentrations relevées sur le site de l'unité mobile. Contrairement aux oxydes d'azote et en lien avec son profil d'émission, le benzène présente des concentrations relativement homogènes sur une agglomération.



- **Situation au regard des normes de qualité de l'air**

Le code de l'environnement, article R221-1 modifié par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 (art.1, version du 7/01/2011) impose une valeur limite annuelle de 5 µg/m³ et un objectif de qualité de l'air de 2 µg/m³ (transposition de la Directive 2008/50/CE du 21 Mai 2008). Aucun site ne dépasse l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite annuelle de protection de la santé (Tableau 8).

Tableau 8 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air annuelles pour le benzène.

Polluants	Seuils pour la protection de la santé	Valeurs de référence en 2019 en µg/m ³	Moyenne annuelle la plus élevée de la zone d'étude	Dépassement
Benzène	Valeur limite annuelle	5	1,1	Non
	Objectif qualité annuel	2		

5. CONCLUSION

Ce rapport présente une synthèse des **résultats des mesures réalisées entre le 12 janvier 2019 et le 31 janvier 2020** sur l'Unité Urbaine de Guebwiller.

Cette campagne a été réalisée dans le cadre du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2021) afin d'évaluer les zones non couvertes par les stations du réseau de mesure permanent d'Atmo Grand Est avec comme objectifs principaux :

- Evaluer les niveaux de concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), particules PM10 et benzène en situation de fond et en proximité trafic.
- Améliorer la pertinence des modèles de prévisions de la qualité de l'air, développés par Atmo Grand Est, des zones à la topographie particulière comme les vallées Vosgiennes.

Afin de répondre à ces objectifs, le dispositif suivant a été déployé :

- Des tubes passifs NO₂ ont été installés en 16 sites, répartis sur l'ensemble des communes de l'unité urbaine de Guebwiller, en situation de fond et en proximité trafic ainsi que des tubes passifs en benzène sur sites de proximité trafic,
- Une unité mobile a été installée à Guebwiller, à proximité d'un axe routier à fort trafic (D430) afin de suivre les fluctuations horaires des niveaux de pollution et d'observer, le cas échéant, les phénomènes ponctuels de pollution suivant la période de l'année et les conditions météorologiques locales.

Concernant les niveaux de concentration

Les concentrations moyennes annuelles reconstituées ont varié sur la zone d'étude :

- Pour le dioxyde d'azote (NO₂) entre 8 µg/m³ et 28 µg/m³.
- Pour le benzène entre 0,9 µg/m³ et 1,1 µg/m³.

Les niveaux de concentrations les plus élevés sont relevés à Guebwiller sur les sites d'influence trafic, rue Théodore Deck (28 µg/m³) et sur la commune de Soultz H-R, route de Jungholtz (24 µg/m³).

Concernant le respect des normes annuelles de qualité de l'air

Sur les 16 sites de mesures, **la moyenne annuelle reconstituée en NO₂** respecte la valeur limite pour la protection de la santé et l'objectif de qualité de l'air fixés à 40 µg/m³ (Norme nationale transposée de la Directive 2008/50/CE du 21 Mai 2008).

Pour le benzène, aucun dépassement de l'objectif de qualité de l'air (2 µg/m³) ni la valeur limite annuelle (5 µg/m³) n'est constaté.

Concernant **les particules PM10**, mesurées sur le site 1, à l'emplacement de l'unité mobile, la valeur limite annuelle et l'objectif de qualité de l'air (40 µg/m³) sont respectés ainsi que la valeur guide de l'OMS (20 µg/m³).

Concernant les seuils réglementaires court terme

Aucun dépassement du seuil d'information-recommandations pour le dioxyde d'azote (200 µg/m³ /heure) n'est enregistré à l'emplacement de l'unité mobile à Guebwiller. Pour les particules PM10, le seuil d'information-recommandations fixé à 50 µg/m³ en moyenne journalière est dépassé 2 jours en janvier 2020 mais aucune journée ne dépasse le seuil d'alerte (80 µg/m³).

Concernant la typologie des sites de mesure

Les niveaux de concentrations enregistrés en dioxyde d'azote et particules PM10 par l'unité mobile font apparaître une typologie urbaine sans influence trop marquée par le trafic routier en comparaison aux niveaux observés dans les grandes agglomérations que sont Mulhouse et Strasbourg.

Pour tous les autres sites de la zone d'étude, les concentrations mesurées sont équivalentes au niveau observé en situation de fond urbain, voir péri-urbain notamment pour les sites de fond de vallée.

6. ANNEXES

ANNEXE 1

NO₂ – Tube passif

Concentration enregistrée par site et période d'exposition de 14 jours

Site	Commune	INSEE	Adresse	Support	Typo	21/02 au 07/03/19	03/04 au 17/04/19	03/07 au 17/07/19	08/08 au 22/08/19	03/10 au 17/10/19	06/12 au 20/12/19	Moyenne annuelle reconstituée	Couverture annuelle
2	Guebwiller	68112	2 - Rue des bleuets	Lampadaire	F	20	40	14	12	20	23	21	23%
3	Guebwiller	68112	3 - Place de l'hôtel de ville	Lampadaire	F	18	30	9	8	14	13	15	23%
4	Guebwiller	68112	4 - 181 rue de la République	Lampadaire	F	26	41	16	15	22	27	24	23%
5	Guebwiller	68112	5 - 5 rue Sambre et Meuse	Lampadaire	F	12	20	8	6	9	13	11	23%
6	Guebwiller	68112	6 - 79 rue Théodore Deck	Lampadaire	T	25	49	22	16	23	31	28	23%
7	Issenheim	68156	7 - 87 rue de Guebwiller	Lampadaire	T	20	-	13	11	16	21	16	19%
8	Issenheim	68156	8 - 16 rue des Cigognes	Lampadaire	F	10	25	10	7	13	17	14	23%
9	Soultz H-R	68315	9 - 7 route de Jungholtz	Panneau signalisation	T	-	40	17	15	20	26	24	19%
10	Soultz H-R	68315	10 - 6 rue de l'Avenir	Lampadaire	F	14	22	8	6	9	15	13	23%
11	Lautenbach-zell	68177	11 - 5 rue des fleurs	Lampadaire	F	-	13	6	4	6	9	8	19%
12	Lautenbach	68178	12 - En bordure D430	Lampadaire	T	15	31	14	9	15	23	18	23%
13	Linthal	68188	13 - 78 Rue du Hilsenfirst	Lampadaire	F	13	17	8	5	7	10	10	23%
14	Linthal	68188	14 - 3 rue du Markstein	Lampadaire	T	14	23	12	9	11	13	14	23%
15	Wuenheim	68381	15 - 21 rue principale (Eglise)	Lampadaire	F	12	19	7	5	8	13	11	23%
16	Buhl	68058	16 - 7 rue de l'école	Lampadaire	F	13	14	7	4	9	14	10	23%

ANNEXE 2

FICHES PAR SITES







Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03.88.19.26.66 – contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air