2025

Suivi de la qualité de l'air ambiant à Mulhouse dans le cadre de la mise en place de sa ZFE-m (mesure du NO_2)

Campagne réalisée entre le 13/03/24 et le 31/12/24

Source : ATMO GE

REF : 900983_Rapport_2025_1_10032025

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 sous licence ouverte
- 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 : *Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire*
Relecture : *Morgane KESSLER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire*
Approbation : *Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaire*

Code Eurecia : 900983

Référence du rapport : 900983_Rapport_2025_1_03022025

Date de publication : 10/03/2025

SOMMAIRE

INTRODUCTION 3

PRESENTATION DE L'ETUDE 3

1. POLLUANT MESURE, SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT 3
2. VALEURS REGLEMENTAIRES 3
3. LES EMISSIONS DE NO_2 4
4. MODELISATION 5
5. METHODE DE MESURE 6
6. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES EMPLACEMENTS CHOISIS 6

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES 9

1. ROLE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES 9
2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES PENDANT LES CAMPAGNES 9

CONTROLE QUALITE 13

RESULTATS DE L'ÉTUDE 14

1. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN NO_2 PAR CAMPAGNE 14
2. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES SUR LES SITES DE MESURE 19

COMPARAISON DES RESULTATS DE 2024 A CEUX DE PRECEDENTES CAMPAGNES 21

CONCLUSION 23

INTRODUCTION

ATMO Grand Est a initié une stratégie « Agglomérations » qui s'intègre dans l'axe 1 du projet associatif **Cap 2030** d'ATMO Grand Est visant à affirmer notre rôle de référent technique, et répondre aux besoins d'observation.

Cette stratégie vise à compléter le dispositif réglementaire existant par la réalisation de campagnes de mesures sur les zones urbanisées où se combinent des émissions de polluants importantes associées au trafic routier, aux chauffages domestiques et une densité de population importante résidant aux abords immédiats de ces axes de circulation et dans les quartiers.
La ville de Mulhouse est concernée par cette stratégie Agglomérations pour l'année 2024.

Pour répondre aux exigences de la Loi Climat et résilience du 24 août 2021 imposant la mise en place d'une Zone à Faible Emissions mobilité pour les agglomérations de plus de 150 000 habitants, Mulhouse Alsace Agglomération (m2A) met en place une Zone à Faible Emissions mobilité (ZFE-m) sur son territoire, devant prendre effet au 1er janvier 2025.
Dans ce cadre, un objectif commun d'étude a été établi entre ATMO Grand Est et m2A visant à réaliser un *état des lieux initial* de la qualité de l'air ambiant à différents points du territoire avant la mise en place de la ZFE-m. Cette étude pourra être réalisée à l'identique lors de son fonctionnement (*état final)* afin d'en déterminer l'impact.

Ainsi, quatre campagnes de mesures ont été mises en place entre le 13 mars et le 31 décembre 2024 sur des sites de typologie essentiellement urbaine sous influence trafic ou en situation de fond, dans diverses communes de la communauté d'agglomération. Elles ont pour objectif d'évaluer les niveaux en dioxyde d'azote NO_2, polluant principalement d'origine automobile.

Ce rapport dresse le bilan des différentes campagnes, les résultats obtenus étant comparés à la réglementation actuellement en vigueur, ainsi qu'aux résultats provenant d'autres stations fixes et/ou de campagnes de mesures d'ATMO Grand Est.

PRESENTATION DE L'ETUDE

1. Polluant mesuré, sources et effets sur la santé et l'environnement

La campagne de mesures porte sur la mesure du dioxyde d'azote NO_2.
Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Les NOx se forment à haute température lors des combustions à partir de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air. Le monoxyde d'azote s'oxyde rapidement dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote NO_2.

L'**annexe 1** présente les principales caractéristiques du dioxyde d'azote étudié, telles que l'origine des émissions, et ses effets sur la santé et sur l'environnement.

2. Valeurs réglementaires

La **Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008** concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe fournit le cadre à la législation communautaire sur la qualité de l'air. Ces valeurs réglementaires sont reprises dans le **décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010** qui la transpose en droit français.

L'**annexe 2** présente les seuils réglementaires actuels et les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) pour le dioxyde d'azote.

3. Les émissions de NO_2

L'inventaire des émissions atmosphériques de polluants et de gaz à effet de serre d'ATMO Grand Est permet d'estimer avec une résolution communale les principales émissions de polluants et gaz à effet de serre issus des différents secteurs d'activité. Il prend en compte des sources fixes (industrie, résidentiel, tertiaire, agriculture), des sources mobiles (transports), et des sources biotiques (forêts, zones humides).

La sectorisation des émissions (Invent'Air V2024 – données 2022) est présentée ci-après pour Mulhouse Alsace Agglomération (m2A) et concerne le dioxyde d'azote NO_2.
Pour information, à l'échelle de la *région Grand Est,* le transport routier est le 1er émetteur de NO_2, représentant 77 % des émissions. Le résidentiel et tertiaire est le second émetteur avec 8 % des émissions totales (année 2022 prise en compte).

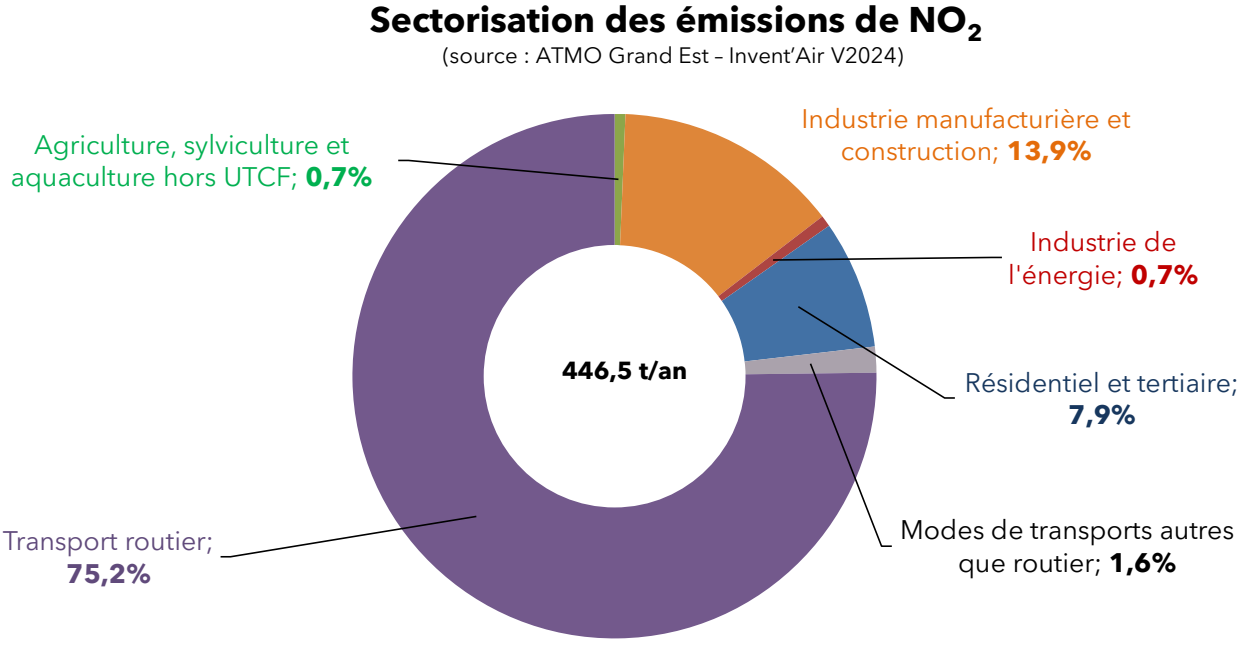


Figure 1 : Sectorisation des émissions de NO_2 à Mulhouse Alsace Agglomération (source : ATMO GE – Invent'AirV2024 - A2022)

Au niveau de Mulhouse Alsace Agglomération, le NO_2 provient pour 75 % du transport routier, suivi par le secteur de l'industrie manufacturière-construction à hauteur de 14 %. Le résidentiel-tertiaire représente 8 % des émissions.

En lien avec le site de **l'Observatoire Climat-Air-Energie** d'ATMO Grand-Est, un *Tableau de bord des territoires du Grand Est* est disponible au lien suivant : https://observatoire.atmo-grandest.eu/tableau-de-bord-des-territoires/.

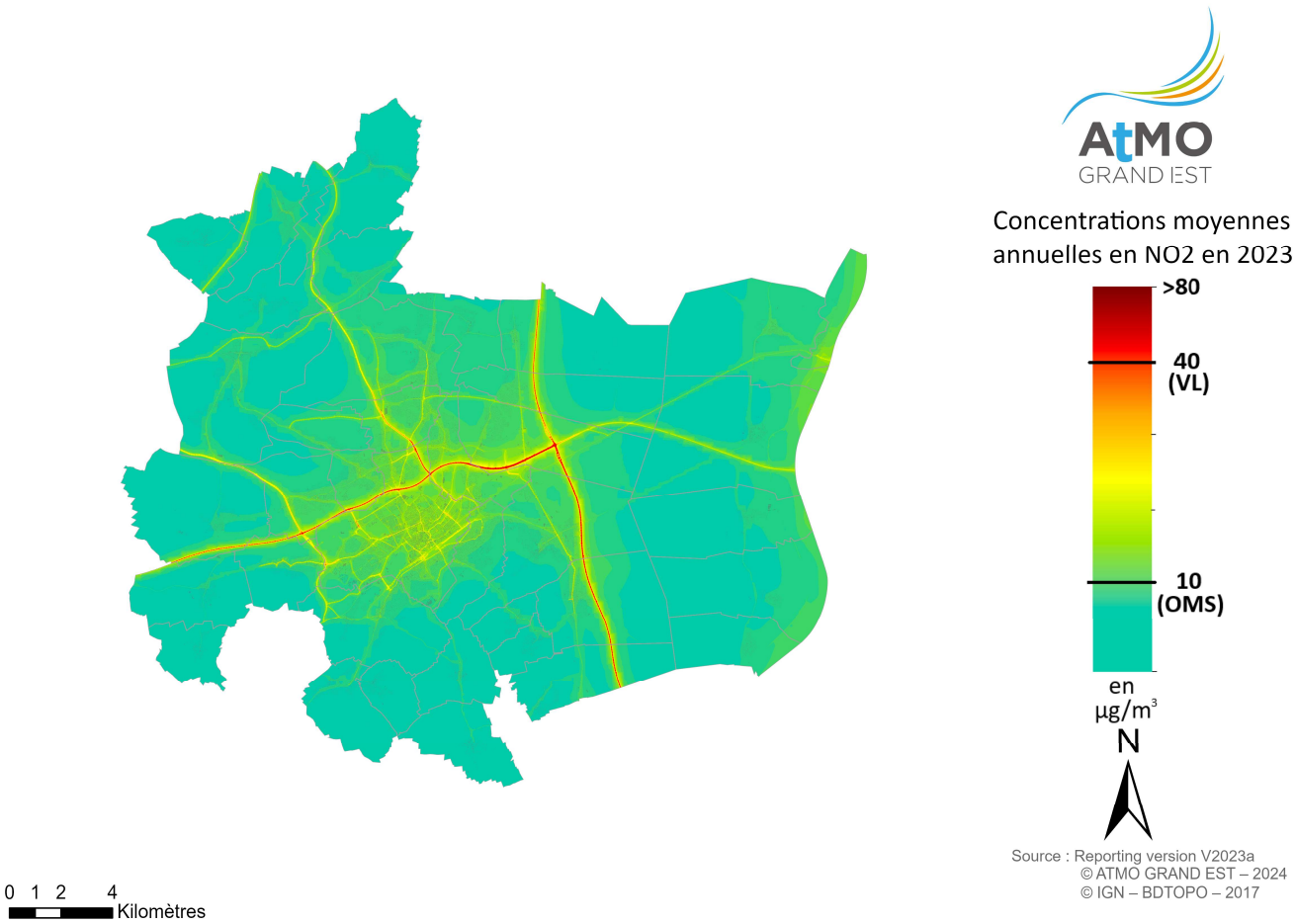
Par ailleurs, d'autres données sont également accessibles dans la rubrique « Publications » du site : https://observatoire.atmo-grandest.eu/nos-publications/.

4. Modélisation

La carte modélisée pour l'agglomération de Mulhouse Alsace Agglomération présentée ci-dessous a été établie pour le dioxyde d'azote à partir des concentrations moyennes annuelle obtenues en 2023. Elle permet d'identifier les zones les plus affectées par des concentrations élevées en dioxyde d'azote.

Ces résultats sont issus du Reporting annuel pour l'année 2023.

Le schéma ci-dessous synthétise le fonctionnement de la plateforme.



Année	Zone	Minimum	Moyenne	Maximum
2022	CA Mulhouse Alsace Agglomération	9	13	>40
2023	CA Mulhouse Alsace Agglomération	7	10	>40

Figure 2 : Carte de modélisation avec zoom sur Mulhouse – moyenne annuelle NO_2 en 2023 (source : ATMO Grand Est)

La carte de modélisation zoomée sur le secteur de Mulhouse indique que la pollution en NO_2 est concentrée majoritairement au niveau des grands axes de circulation tels que l'autoroute A36 au Nord de l'agglomération ou l'A35 située à l'est. L'A36 draine un trafic moyen journalier annuel (TMJA) en 2019 de 86 700 à 96 500 véhicules/jour en fonction des tronçons (source : Conseil départemental du Haut-Rhin, DIR Est, Autoroutes Paris-Rhin-Rhône). L'A35 présente un TMJA d'environ 56 000 véhicules/jour en 2022 au niveau de la portion de l'autoroute passant à proximité de l'usine Stellantis au Nord-Est de la ville (source : Collectivité européenne d'Alsace). D'autres secteurs sont touchés, comme la départementale D430 en direction de Staffelden (au Nord-Nord-Ouest de Mulhouse), et la N66 au Nord-Ouest de Mulhouse, en direction de Vieux-Thann.

5. Méthode de mesure

Le système de prélèvement utilisé est l'échantillonnage passif, avec des tubes passifs pour le suivi du NO_2.

Pour l'échantillonnage passif, les composants de l'air circulent librement dans les tubes par simple diffusion. Ce type d'échantillonnage, exposé quatorze jours à chaque campagne de mesures dans le cadre de cette étude, fait partie des méthodes indicatives[1] de surveillance de la qualité de l'air.

L'**annexe 3** détaille les principes de la méthode.

Figure 3 : Tube passif pour le prélèvement du NO_2

6. Description de la zone d'étude et des emplacements choisis

Mulhouse Alsace Agglomérations (m2A), regroupant 39 communes, compte environ 273 000 habitants (source Insee), soit plus d'un tiers de la population du Haut-Rhin.

La carte suivante représente le périmètre de la Zone à Faibles Emissions mobilité ZFE-m (source : m2A).

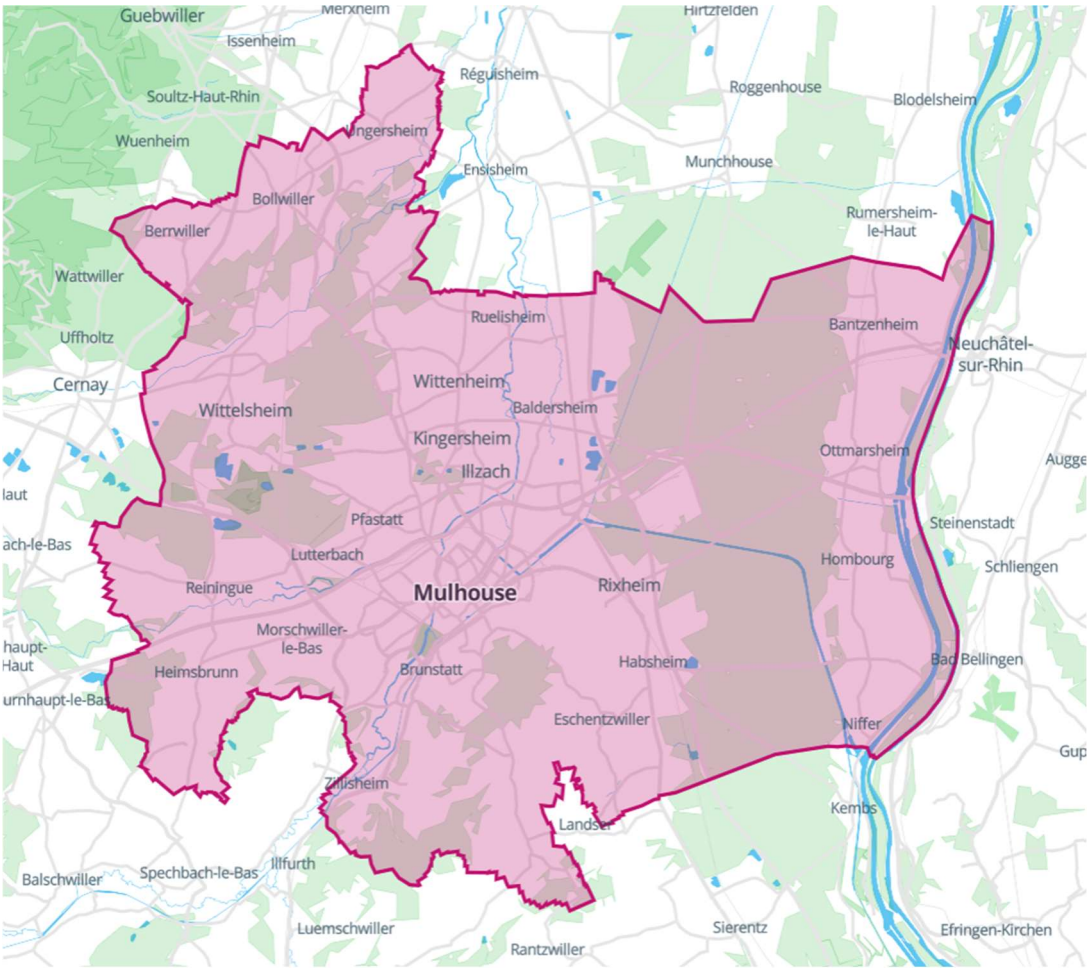


Figure 4 : Périmètre de la Zone à Faibles Emissions mobilité ZFE-m (source : m2A)

[1] Il s'agit de mesures respectant des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux qui sont requis pour les mesures fixes. De plus, par opposition aux mesures fixes, on peut considérer qu'il s'agit de mesures moins contraignantes, soit au niveau de la méthode (autre que celle de référence), soit au niveau du temps (période minimale de mesure réduite).

Dans le cadre de cette étude, neuf points de mesures ont été instrumentés avec des tubes passifs en contexte urbain à influence trafic ou de fond, sur l'ensemble de la communauté d'agglomérations et en concertation avec Mulhouse Alsace Agglomération.

Le tableau suivant présente l'ensemble des sites instrumentés.

N° site	Commune	Adresse	Type d'influence
1	Rixheim	21 rue de Habsheim	prox trafic
2	Sausheim	Sur la D238 près du pont, à proximité de l'A36	prox trafic
3	Mulhouse Pont Altkirch	Angle du pont d'Altkirch et Avenue d'Altkirch (croisement avec rue du Jura)	prox trafic
4	Kingersheim	44 Faubourg de Mulhouse	prox trafic
5	Pfastatt	81 rue de la République	prox trafic
6	Mulhouse	Place de la Concorde	fond
7	Sausheim/Illzach	49 rue de Mulhouse	prox trafic
8	Mulhouse	Près du 55 Av Kennedy	prox trafic
9	Station fixe Mulhouse_Coteaux	15 rue du Lézard (fond urbain)	fond

Tableau 1 : Emplacement des sites de mesures

Les neuf points de mesures sont représentés sur la figure ci-dessous :

Figure 5 : Localisation des sites de mesures

La figure suivante présente les photos des emplacements instrumentés avec les tubes passifs :

Figure 6 : Photographies des emplacements des tubes passifs

Les campagnes de mesures ont eu lieu à quatre période distinctes :

- du 13 au 27 mars 2024 (noté C1 dans la suite du rapport),
- du 18 juin au 02 juillet 2024 (noté C2),
- du 02 au 16 octobre 2024 (noté C3),
- du 05 au 19 décembre 2024 (noté C4).

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

1. Rôle des conditions météorologiques

Les rôles que peuvent jouer les paramètres météorologiques sur la qualité de l'air sont regroupés dans le tableau 2 ci-après.

Paramètres	Rôle des conditions météorologiques dans la formation et la dispersion des polluants de l'air
Température (en °C)	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., tandis que les fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants.
Précipitation (en mm)	Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.
Direction du vent (en degrés) et vitesse des vents (m/s)	Le vent est un paramètre météorologique essentiel, et il contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

Tableau 2 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

2. Conditions météorologiques pendant les campagnes

Dans le cadre de cette étude, les données météorologiques (température, pluviométrie et roses des vents) proviennent de la station Radome de Météo-France localisée à Mulhouse et plus précisément à Lutterbach, à moins de 4 kilomètres à l'Ouest du centre-ville. En effet, les stations fixes d'ATMO Grand Est de Mulhouse-Rebberg (Avenue du Dr Laennec-Hôpital du Moenchberg) et de Mulhouse-Coteaux (rue Lézard) ne mesurent pas la pluviométrie et la température. Nous pourrons extrapoler les mesures issues du site de Météo France jusqu'à Mulhouse.

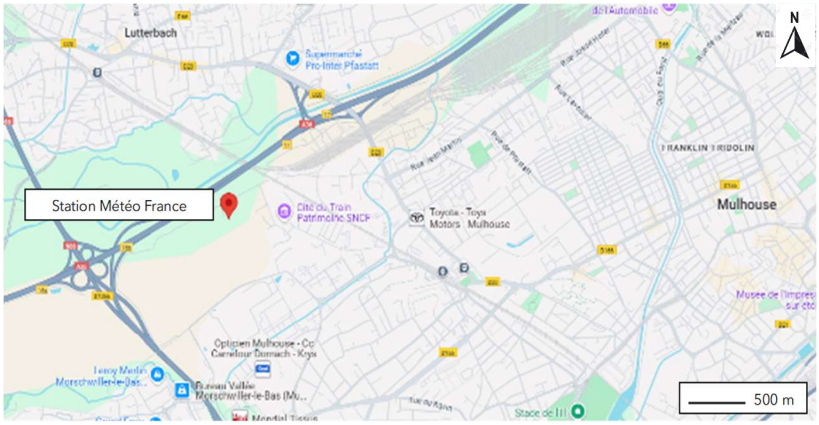


Figure 7 : Localisation du site de Météo France

Les graphiques ombrothermiques sont élaborés à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières. Ils permettent d'identifier les périodes où la dispersion est limitée, comme

pendant les inversions de température en hiver, et de visualiser les périodes de fortes précipitations pouvant réduire la concentration de polluants dans l'air. Les roses des vents prennent en compte les vitesses de vents, leur direction et leur fréquence. Elles permettent notamment d'identifier les directions de vents dominants. En somme, ces données météorologiques permettent décontextualiser les variations de la qualité de l'air.

Les figures ci-après présentent les températures et pluviométries ainsi que les roses des vents relevées au cours des quatre périodes de campagnes au niveau de la station Météo Radome de Météo-France de Mulhouse.

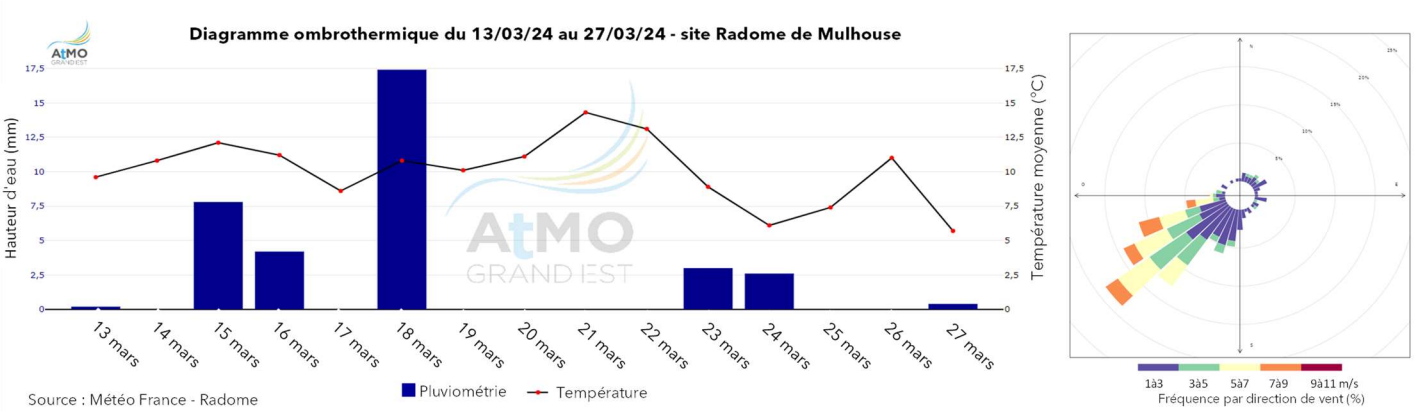


Figure 8 : Diagramme ombrothermique et rose des vents, station météo de Météo France Mulhouse – campagne C1 du 13 au 27 mars 2024

La première campagne effectuée à la fin de la période hivernale et au début du printemps enregistre 7 jours de pluie soit la moitié du temps, et 3 jours de précipitations supérieures à 4 mm. Le 18 mars 2024 correspond à la journée où l'on obtient une hauteur d'eau maximale, atteignant 17,4 mm.
Les températures sont, globalement, peu élevées (notamment en milieu et fin de mois), comprises entre 5,7°C et 14,3°C avec un pic entre le 13 et le 16 mars et aux alentours du 21 mars. En cette période de l'année, le chauffage est encore utilisé.
Les vents, qui contrôlent la dispersion des polluants, proviennent pour près de 80% du quart Sud-Ouest. Viennent ensuite les vents de secteur Nord-Est (9 %), puis Sud-Est (7 %) et Nord-Ouest (4 %).
On observe la présence de vents supérieurs à 2 m/s les trois-quarts du temps, 70 % des vents étant compris entre 2 et 9 m/s. Les vents les plus forts, compris entre 5 et 9 m/s proviennent du Sud-Ouest : ils représentent 25 % des vents.

La direction des vents suggère ainsi une dispersion de la pollution majoritairement du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

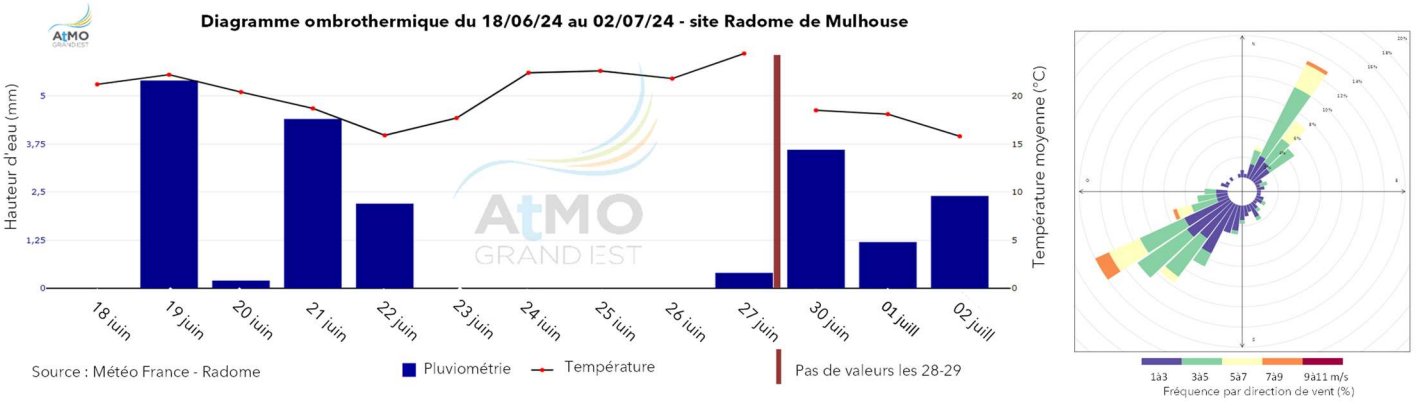


Figure 9 : Diagramme ombrothermique et rose des vents, station météo de Météo France Mulhouse – campagne C2 du 18 juin au 2 juillet 2024

La seconde campagne effectuée en période estivale enregistre 8 jours de pluie dont 2 jours de précipitations supérieures à 4 mm. A noter toutefois l'absence de données les 28 et 29 juin. Le plus fort cumul de pluie est relevé le 19 juin avec 5,4 mm d'eau. Même si l'on enregistre un faible cumul des précipitations, le bulletin de Météo-France indique que la pluviométrie fut globalement excédentaire par rapport à la normale, ce qui permet un bon lessivage de l'air.
Les températures sont plutôt conformes pour la saison, comprises entre 15,9 °C et 24,4 °C.
Les vents proviennent pour 57 % du quart Sud-Ouest ; viennent ensuite les vents de secteur Nord-Est (32 %), puis Sud-Est (8%) et enfin Nord-Ouest (3 %). 75 % des vents sont compris entre 2 et 8 m/s, ce qui permet une bonne dispersion des masses d'air. Les vents les plus forts, compris entre 5 et 8 m/s et provenant du Sud-Ouest et du Nord-Est, représentent 13%.

Ainsi, la direction des vents suggère une dispersion de la pollution préférentiellement du Sud-Ouest vers le Nord-Est, mais également du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

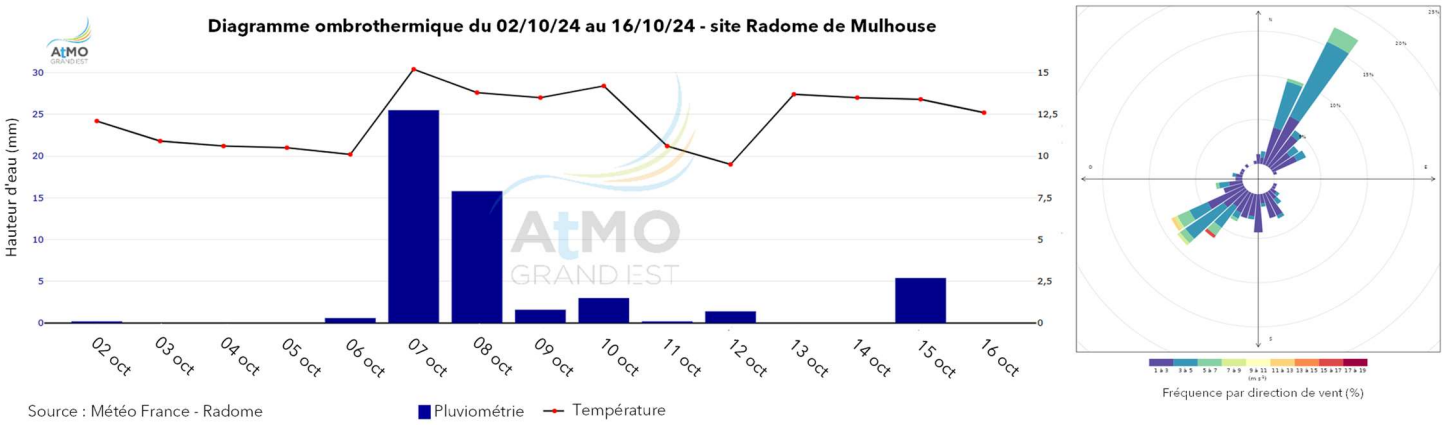


Figure 10 : Diagramme ombrothermique et rose des vents, station météo de Météo France Mulhouse – campagne C3 du 2 au 16 octobre 2024

La troisième campagne s'est déroulée en période automnale ; elle enregistre 9 jours de précipitations dont 3 jours de précipitations supérieures à 4 mm. Le 07 octobre 2024 fut le jour le plus pluvieux, avec une hauteur d'eau de 25,5 mm, en lien avec la dépression Kirk.
Les températures sont douces pour la saison lors des mesures, plutôt excédentaires par rapport à la normale. Le minimum de 10 °C est relevé le 12 octobre, et le maximum de 15 °C le 07 octobre.
Les vents dominants proviennent du Nord-Est (40 % pour les intervalles de vents compris entre 15 ° et 65 °) et du Sud-Ouest (30 % pour les intervalles de vents compris entre 205 ° et 255 °). Ainsi, la direction des vents suggère une dispersion de la pollution préférentiellement du Nord-Est vers le Sud-Ouest, et également du Sud-Ouest vers le Nord-Est. 67 % des vents sont supérieurs à 2 m/s, permettant ainsi une dispersion satisfaisante des polluants.

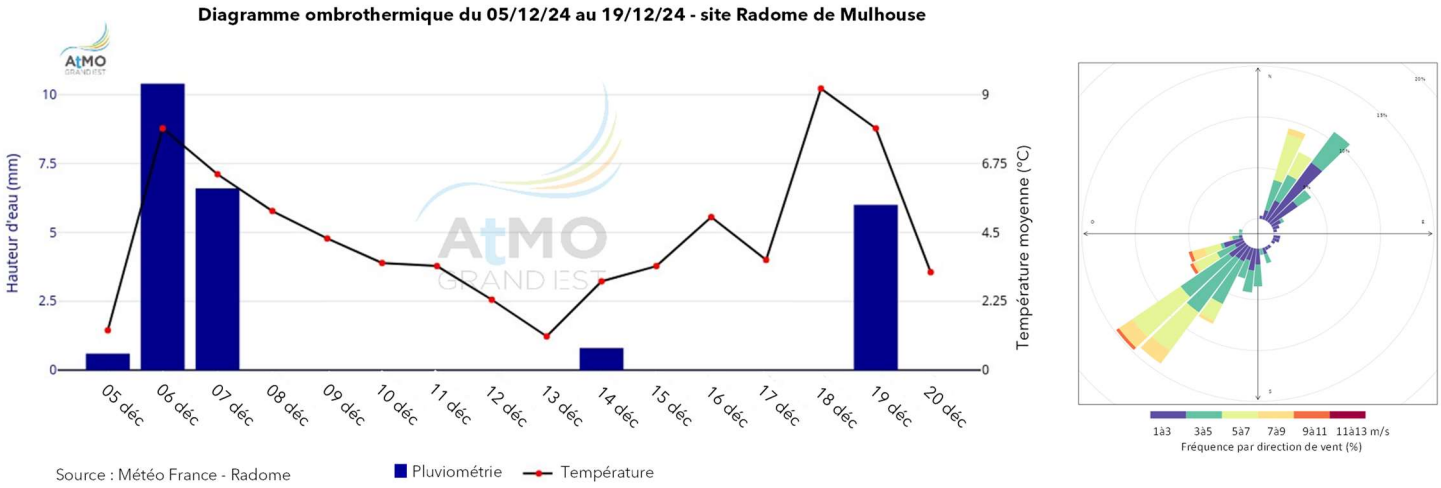


Figure 11 : Diagramme ombrothermique et rose des vents, station météo de Météo France Mulhouse – campagne C4 du 5 au 19 décembre 2024

La dernière campagne effectuée en hiver enregistre 5 jours de pluie, dont 3 jours de précipitations supérieures à 4 mm. Elles sont globalement déficitaires par rapport à la normale. Le 06 décembre correspond à la journée présentant le plus fort cumul de pluie (10,4 mm).
Les températures sont globalement basses au milieu du mois de décembre (aux alentours de 2-3 °C en moyenne journalière), le froid diminuant la volatilité des gaz polluants ce qui peut favoriser leur stagnation dans l'air ambiant. Lors des mesures, les températures moyennes journalières les plus élevées sont observées les 6, 18 et 19 décembre (maximum de 9,2°C le 18 décembre). Nous observons ainsi une succession de périodes fraîches et douces lors des mesures.

Les vents proviennent à 59 % du quart Sud-Ouest ; viennent ensuite les vents de secteur Nord-Est (35 %), puis Sud-Est (6 %). Les vents du quart Nord-Ouest sont négligeables. Pour rappel, le vent contrôle la dispersion des polluants : une absence de vent ou des vents faibles (< 1,5 m/s) contribue à l'accumulation de polluants dans l'air ambiant tandis que les vents forts permettent leur dispersion. Pour cette dernière campagne, les vents supérieurs à 2 m/s sont présents à hauteur de 88 % du temps (25 % compris entre 5 m/s et 9 m/s), favorisant ainsi une bonne dispersion des masses d'air.

La direction des vents suggère ainsi une dispersion de la pollution majoritairement du Sud-Ouest vers le Nord-Est, mais également du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

Résumé des conditions météorologiques rencontrées au niveau de la station Météo France de Mulhouse :

Date campagne		Cumul pluie (mm)	Nbre jours de pluie > 4 mm	Température moy °C	% vitesse vents forts en m/s	Principale origine
C1	13/03/24 au 27/03/24	35,6	3	10	7 % entre 7-9 m/s 0 % entre 9-11 m/s	Sud-Ouest
C2	18/06/24 au 02/07/24	19,8	2	20	2 % entre 7-9 m/s 0 % entre 9-11 m/s	Sud-Ouest
C3	02/10/24 au 16/10/24	53,7	3	12,3	1 % entre 7-9 m/s 0 % entre 9-11 m/s 0,4 % entre 11-13 m/s 0,4 % entre 15-17 m/s	Nord-Est
C4	05/12/24 au 19/12/24	24,4	3	4,4	6 % entre 7-9 m/s 1 % entre 9-11 m/s	Sud-Ouest

Tableau 3: Résumé des conditions météorologiques des campagnes 2024

Les conditions météorologiques sont relativement peu contrastées en fonction des saisons concernant la provenance des vents dominants, essentiellement orientée au Sud-Ouest. Le nombre de jours de précipitations supérieur à 4 mm est globalement stable d'une période à une autre.

Les vitesses des vents obtenues à chaque campagne permettent une bonne dispersion des polluants : en effet elles sont comprises entre 67 % et 88 % pour les vents supérieurs à 2 m/s. La 3ème période de campagne présente les vents le plus forts, supérieurs à 11 m/s.

La 4ème campagne mise en œuvre en décembre enregistre la plus faible température moyenne, ce qui peut favoriser la stagnation des polluants (le froid diminuant leur volatilité). A noter également que l'utilisation du chauffage (source d'émissions de polluants) en cette période hivernale peut avoir un impact et contribuer à la hausse des niveaux en dioxyde d'azote.

Concernant le cumul des précipitations, la campagne C2 enregistre le plus faible cumul de pluie (20 mm) par rapport aux autres périodes de mesures, limitant ainsi le lessivage des masses d'air. A contrario, la campagne C3 enregistre le plus fort cumul (54 mm).

Ces commentaires peuvent être extrapolées au niveau de la ville de Mulhouse, mais en gardant cependant en tête que le site de Météo France n'est pas à proximité directe des points de mesures : l'environnement local du point de mesure diffère de celui des sites de mesures du NO_2 d'ATMO Grand Est (configuration des rues jouant sur le comportement des vents etc.).

CONTROLE QUALITE

Les tubes passifs NO_2 exposés pendant les 4 campagnes ont été analysés par le laboratoire LASAIR d'Airparif qui respecte les exigences du guide LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) « échantillonneurs passifs de dioxyde d'azote » de 2002, et de la norme associée NF EN 16339 de septembre 2013.

En termes de contrôle qualité, le site n° 9 localisé au niveau de la station fixe d'ATMO Grand Est de Mulhouse Coteaux (15 rue du Lézard) a été équipé d'un triplicat et d'un blanc pour s'assurer d'une bonne reproductibilité

des mesures (triplicat) et de l'absence de contamination des tubes (blanc terrain). Les résultats, tous satisfaisants, sont regroupés dans l'**annexe 4**.

RESULTATS DE L'ÉTUDE

1. Résultats des concentrations en NO_2 par campagne

La figure suivante présente les résultats obtenus par campagne pour chacun des sites, ainsi que les résultats obtenus aux stations fixes de Mulhouse Coteaux (urbain de fond), et de Mulhouse Briand (urbain à influence trafic). Pour rappel, le site fixe de Mulhouse Coteaux a été équipé de tubes passifs lors des quatre périodes de mesures.

Lors des campagnes C1 à C4, seul un tube passif a été volé lors de la période C2, occasionnant une absence de résultat : il s'agit du site n° 8 localisé près du 55 Avenue Kennedy à Mulhouse.

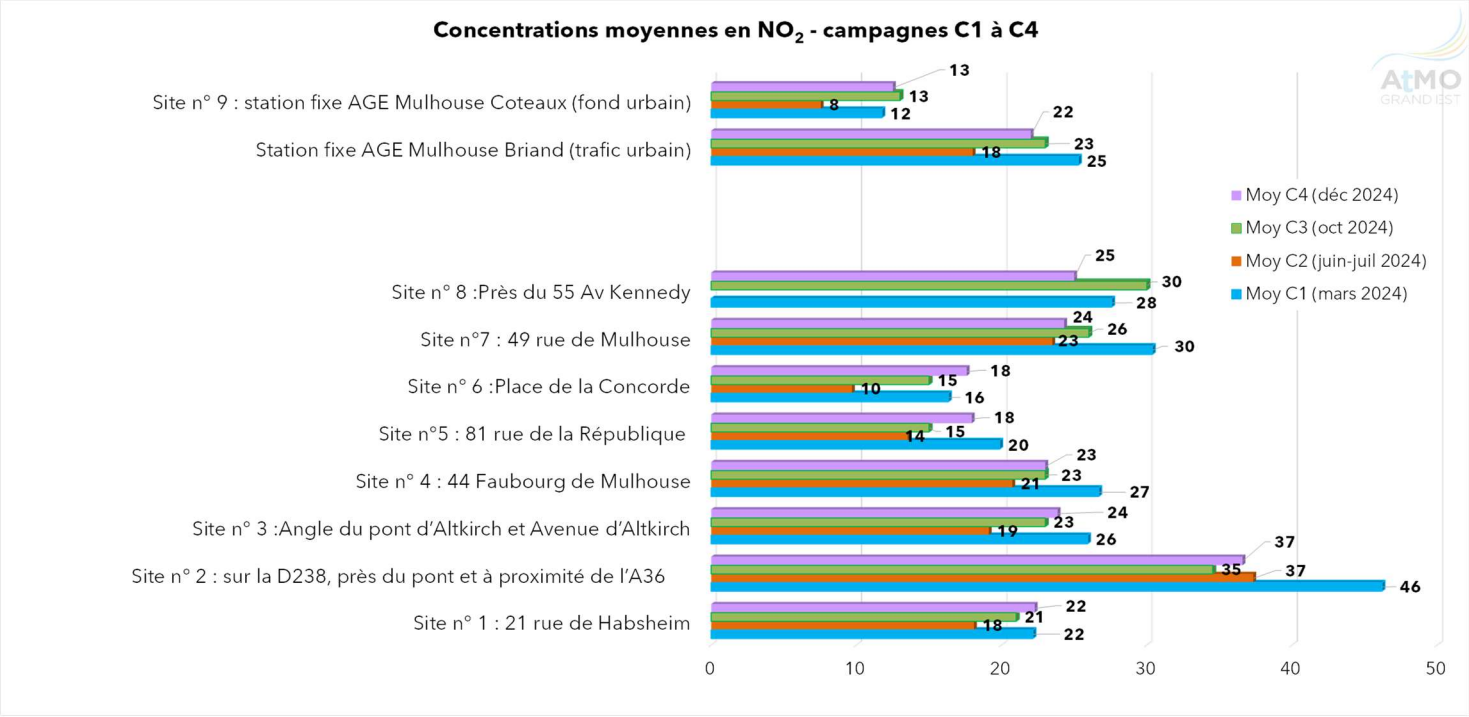


Figure 12 : Concentrations en NO_2 par tubes passifs, campagnes C1 à C4 et résultats obtenus sur stations fixes

En considérant l'ensemble des points de mesures investigués avec les tubes passifs, les concentrations relevées en NO_2 se situent entre les niveaux de la station fixe de Mulhouse Briand (urbain à influence trafic), et au-dessus des niveaux de fond relevés au niveau de la station fixe de Mulhouse Coteaux (fond urbain). Les ordres de grandeur sont similaires à celles habituellement observées en contexte urbain à influence trafic dans des agglomérations de taille équivalente.

Tous sites confondus, la première période de mesures C1 mise en œuvre en mars présente le niveau moyen de NO_2 le plus élevé (moyenne globale de l'ensemble des sites atteignant 25 µg/m³). Les plus faibles concentrations de NO_2 sont mesurées lors de la seconde période C2 réalisée fin juin-début juillet.

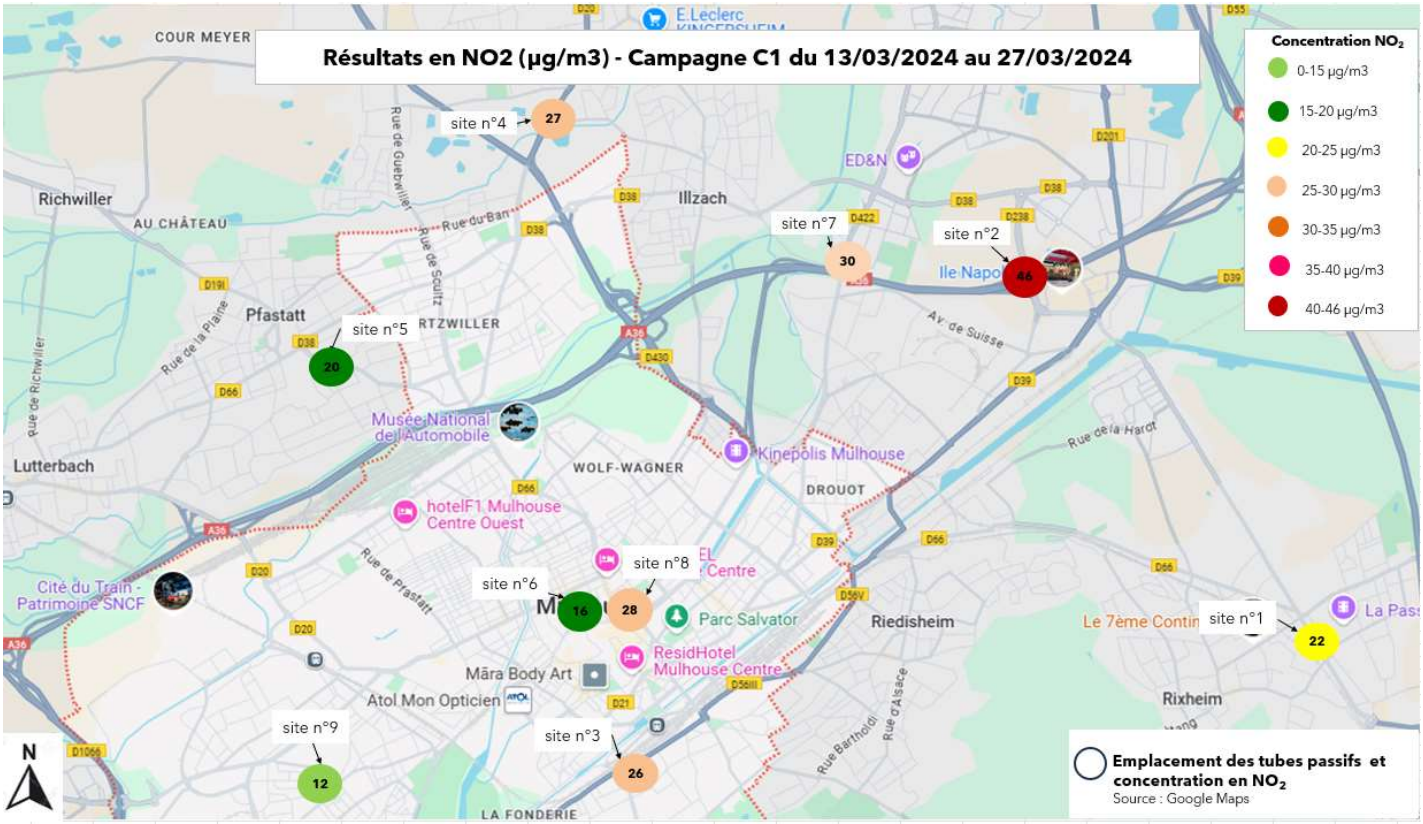
Durant chaque campagne, les vents ont permis une dispersion globalement satisfaisante des masses d'air.
La campagne C1 semble cependant être la campagne la plus défavorable pour la qualité de l'air comparativement aux autres périodes, en lien avec la température peu élevée lors des mesures, le chauffage

étant par ailleurs encore utilisé en cette période…. De ce fait, cette campagne enregistre les niveaux de NO_2 les plus élevés.

La campagne C2 présente les plus basses concentrations en NO_2 en raison des conditions météorologiques rencontrées (températures élevées, présence de vents, pluviométrie excédentaire par rapport à la normale selon Météo-France…).

La campagne C3 semble être la plus favorable pour la dispersion du NO_2. Cependant, cette campagne présente des niveaux en NO_2 intermédiaires par rapport aux autres campagnes, tout comme la dernière période des mesures.

Les figures suivantes représentent les concentrations moyennes en NO_2 obtenues à chaque campagne sous forme de carte. Ces dernières sont représentées selon une échelle de couleur graduée en fonction de la concentration en NO_2. Les valeurs exactes sont indiquées au sein des pastilles de couleur.



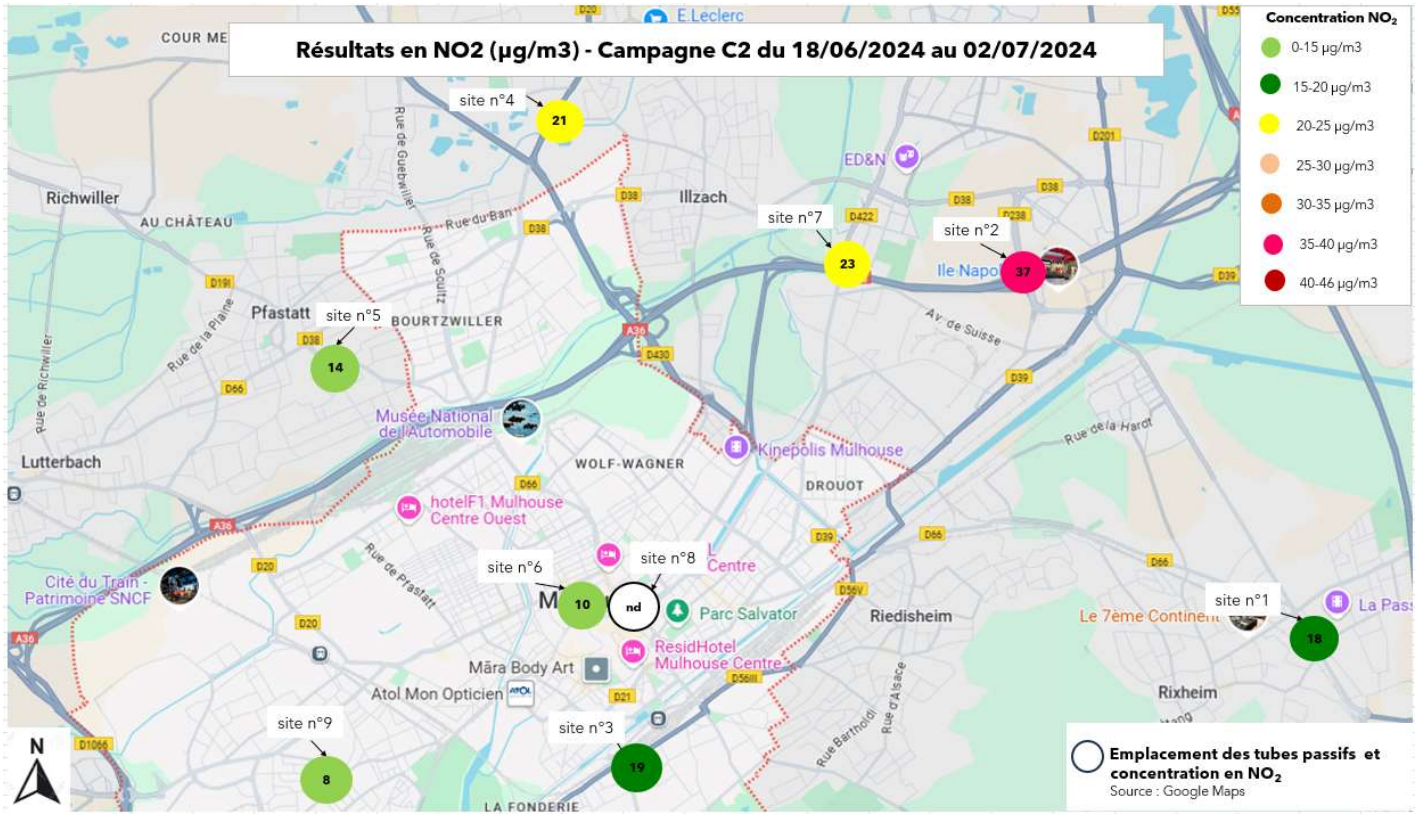
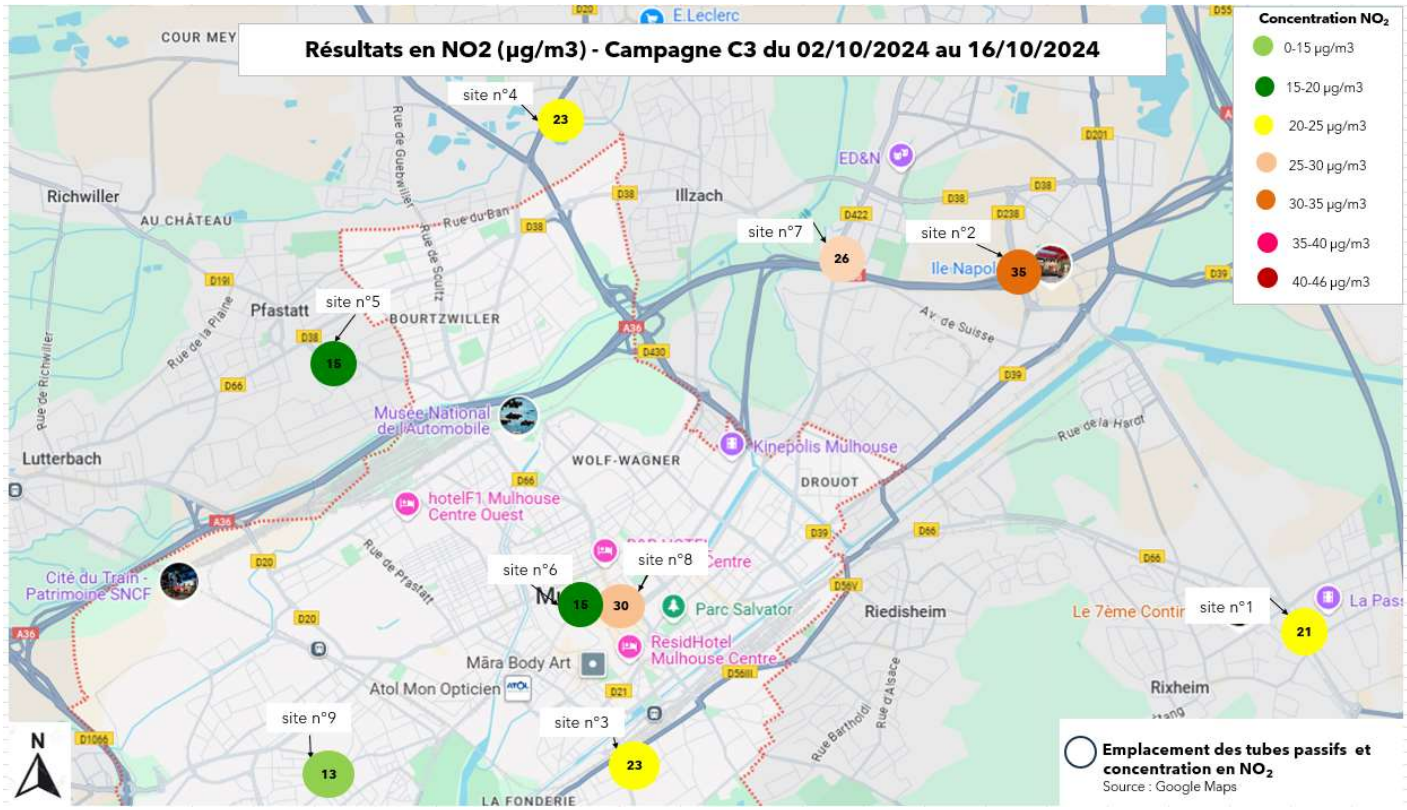


Figure 13 : Concentrations obtenues en NO_2 par tubes passifs en 2024 pour les périodes C1 et C2



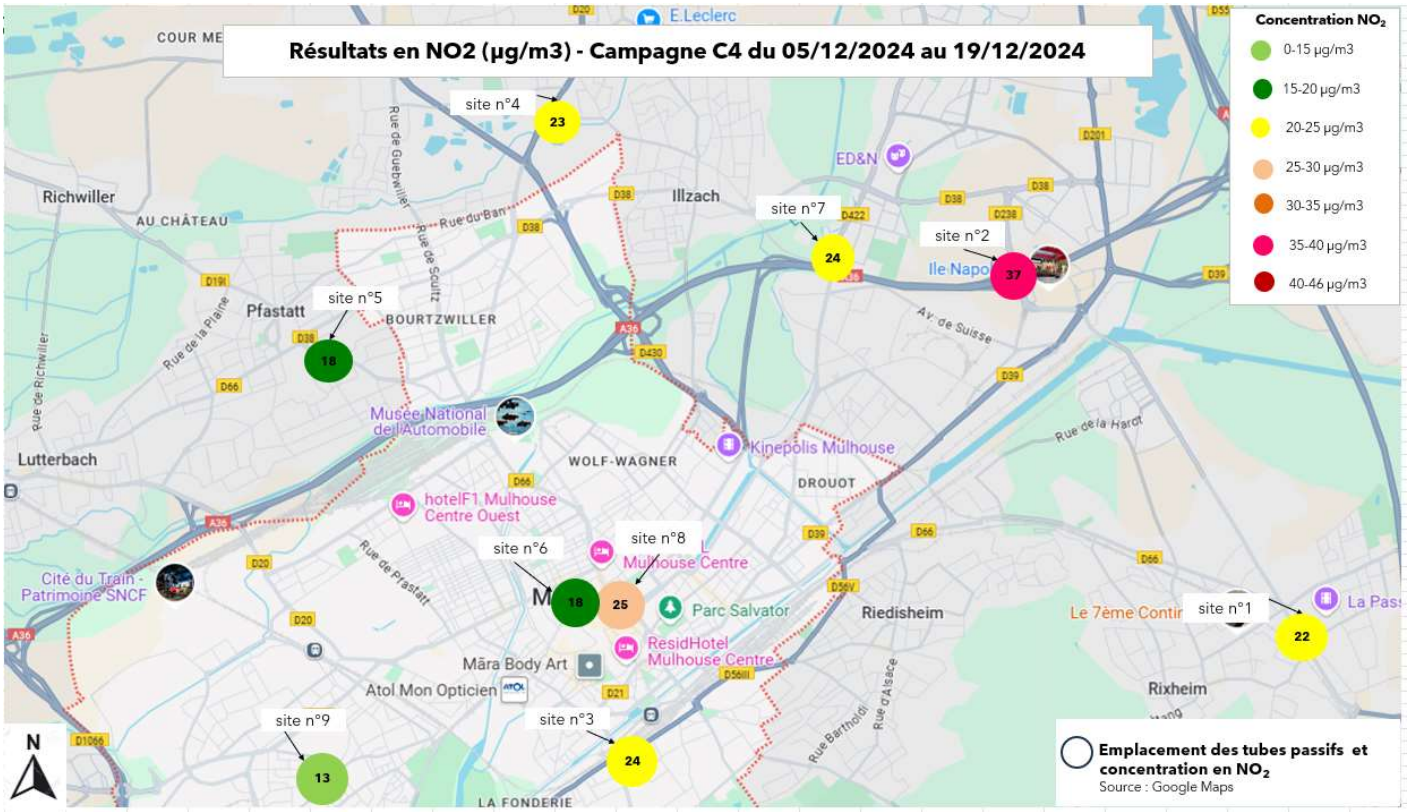


Figure 12 (suite) : Concentrations obtenues en NO_2 par tubes passifs en 2024 pour les périodes C3 et C4

De manière générale, pour chacune des périodes de mesure, le point n° 2 localisé à Sausheim sur la D238 près du pont et à proximité de l'autoroute A36, est l'emplacement qui enregistre systématiquement les plus fortes valeurs, avec des concentrations comprises entre 35 µg/m³ (période C3, en octobre) et 46 µg/m³ (période C1, en mars). La présence d'une part de l'A36 à proximité, qui génère un important trafic selon les données TMJA de 2019 (de 86 700 à 96 500 véhicules/jour en fonction des tronçons - source Conseil départemental du Haut-Rhin, DIR Est, Autoroutes Paris-Rhin-Rhône) et d'autre part de la D238 qui dispose d'un trafic plus faible évalué à un peu plus de 17 000 véhicules en TMJA en 2023 (source : Collectivité européenne d'Alsace) explique les niveaux élevés de ce polluant d'origine automobile principalement.
De plus, les caractéristiques des vents, orientés très majoritairement au Sud-Ouest lors des mesures, permettent un rabattement des masses d'air provenant de l'A36 vers le site de mesures ; autrement dit, le site est exposé aux vents de l'autoroute lorsqu'ils viennent du Sud-Ouest.

Pour rappel, la carte de modélisation en moyenne annuelle du NO_2 pour 2023 zoomée sur le secteur de Mulhouse indique que ce polluant concerne majoritairement les grands axes de circulation, tels que l'autoroute A36 au Nord à Nord-Est de l'agglomération.

Figure 13 : Site n° 2 de proximité trafic localisé à Sausheim près de l'A36 et de la D238

Le second site le plus impacté par le pollution en NO_2 est le point n° 8 localisé à proximité du 55, Avenue Kennedy en plein centre-ville de Mulhouse : malgré une configuration plutôt aérée cette observation peut s'expliquer en grande partie par le passage de nombreux véhicules sur cet axe (environ 8000 véhicules en 2020_2021 au-dessus de 8 km/h, hors week-end et congés scolaires, source Mairie Mulhouse), combiné au fait qu'actuellement il existe une seule voie pour les automobilistes.
Pour rappel, ce point de mesure est positionné à proximité directe de la voie de circulation (moins d'un mètre) ; si le trafic est congestionné à certaines heures de la journée (en matinée et en fin de journée par exemple), la stagnation des véhicules est susceptible de provoquer une hausse assez significative des niveaux en dioxyde d'azote. A noter que le tramway circule également le long de cette avenue.
Pour rappel, la carte de modélisation en moyenne annuelle du NO_2 en 2023 (cf. partie 4 de la partie Présentation de l'étude) suggère qu'au niveau de l'avenue Kennedy, les niveaux en dioxyde d'azote sont susceptibles d'être assez significatifs.

Remarque :
Les emplacements n° 4 (44 Faubourg de Mulhouse à Kingersheim) et n° 7 (49 rue de Mulhouse à la limite Sausheim/Illzach) ont enregistré ponctuellement une concentration plus élevée de NO_2 (respectivement 27 µg/m³ et 30 µg/m³) pendant la période de mesures printanières C1, ces niveaux n'ayant pas été observés lors des campagnes suivantes.

2. Concentrations moyennes annuelles sur les sites de mesure

Afin de pouvoir comparer les résultats obtenus à la valeur limite annuelle, la concentration moyenne annuelle en NO_2 est calculée sur chaque site de mesure à partir des 4 campagnes réalisées en 2024. La figure ci-dessous représente les concentrations annuelles obtenues. Ces dernières sont représentées selon une échelle de couleur graduée en fonction de la concentration. Les valeurs exactes sont indiquées au sein des pastilles de couleur.

Une étude de représentativité temporelle a par ailleurs été réalisée sur la période des mesures , en prenant en compte le site fixe d'ATMO Grand-Est de Mulhouse Coteaux, qui correspond à la station fixe urbaine de fond la plus proche du secteur d'étude, pour savoir si les mesures sont surestimées ou sous-estimées par rapport aux moyennes annuelles 2024. Nous observons des résultats similaires. Par conséquent, aucun ratio n'est appliqué pour redresser les résultats des mesures.

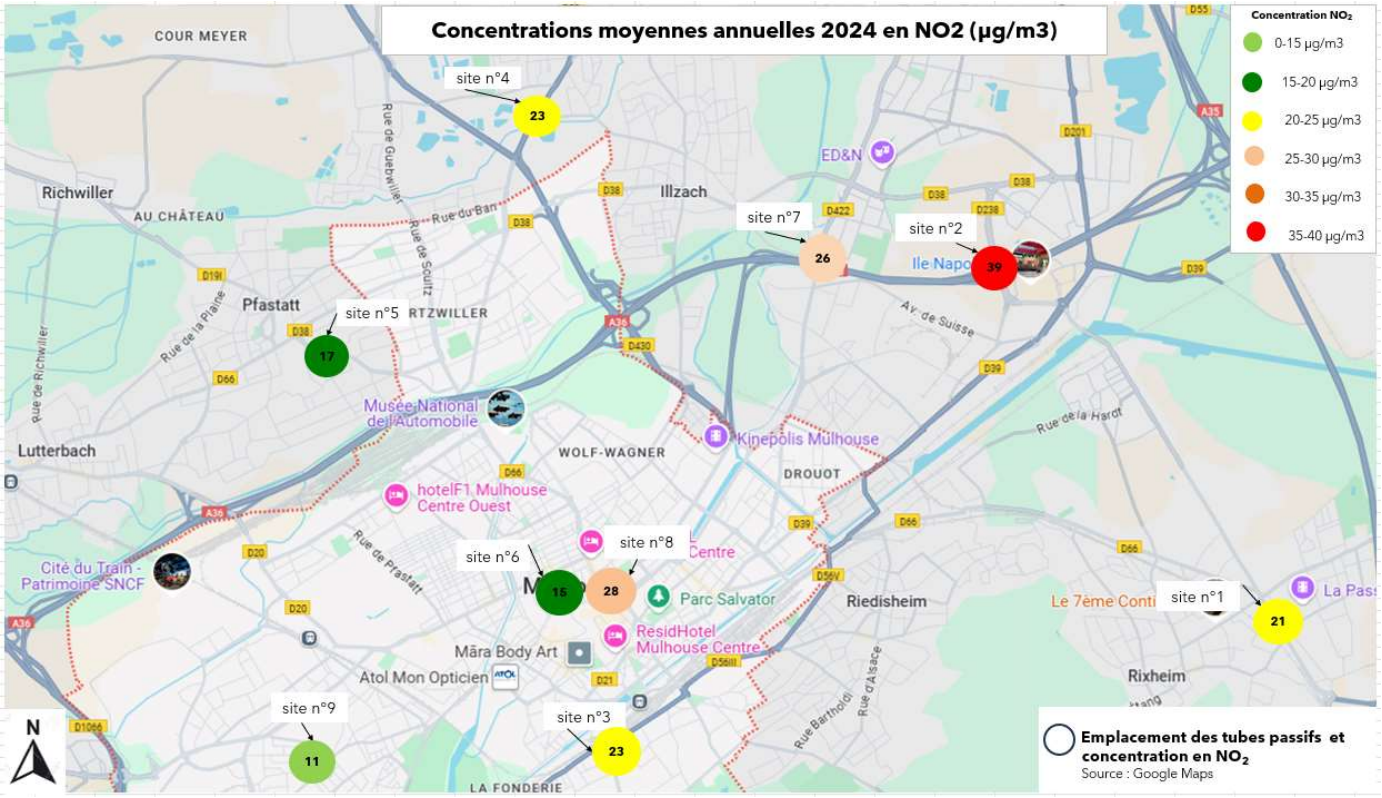


Figure 14 : Concentrations moyennes annuelles en NO_2 en 2024 issues des 4 campagnes

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote sur la zone d'étude, tous sites confondus, sont comprises entre 11 µg/m³ (site fixe de fond urbain n° 9 de Mulhouse Coteaux) et 39 µg/m³ pour le site le plus chargé (site n° 2 d'influence trafic à proximité de l'A36). Pour les points de mesures mis en place :
- en contexte de fond urbain, ils sont dans une fourchette allant de 11 à 15 µg/m³ de NO_2,
- en contexte urbain à influence trafic, ils s'échelonnent de 17 µg/m³, pour le site le moins chargé (site n° 5 à Pfastatt situé dans une zone globalement bien aérée), à 39 µg/m³ (site n° 2 à proximité de l'A36 à Sausheim).

Les moyennes annuelles de NO_2 les plus élevées sont mesurées au niveau :
- des points n° 2 près de l'autoroute A36 à Sausheim, et
- du site n° 8 sur l'Avenue Kennedy dans le centre-ville de Mulhouse.

Les niveaux en NO_2 des points situés *à proximité de l'A36* n° 2 (à Sausheim) et n° 7 (à Sausheim/Illzach), et non loin d'un rond-point à proximité pour le site n° 7, sont plus importants que ceux des autres points de mesures, exception faite du site n° 8 implanté en plein centre de Mulhouse qui enregistre des niveaux proches de ceux du site n° 7.

L'ensemble des sites respecte la valeur limite réglementaire en vigueur de 40 µg/m³, mais le site n° 2 à proximité de l'A36 s'en approche. La ligne directrice de l'OMS fixée à 10 µg/m³ (valeur seuil recommandée mais non réglementaire) est en revanche dépassée sur la totalité des points de mesures.

Afin d'effectuer une comparaison par rapport aux niveaux mesurés sur les stations fixes, les moyennes annuelles ont été calculées à partir des résultats obtenus sur les mêmes périodes que celles des campagnes de mesures.

Station fixe ATMO GE		**Mulhouse Coteaux**	**Mulhouse Briand**
Typologie		Urbaine	Urbaine
Influence		Fond	Trafic
Concentration moyenne annuelle calculée à partir des quatre périodes de campagnes de mesures à Mulhouse (en µg/m³)		11	22
Sites de mesure	Données validées sur 4 campagnes	Concentration moyenne annuelle 2024 (en µg/m³)	
P1 : Rixheim, 21 rue de Habsheim	4/4	21	
P2 : Sausheim, près de la D238 et du pont, et à proximité de l'A36	4/4	39	
P3 : Mulhouse, pont Altkirch (croisement rue du Jura)	4/4	23	
P4 : Kingersheim, 44 Faubourg de Mulhouse	4/4	23	
P5 : Pfastatt, 81 rue de la République	4/4	17	
P6 : Mulhouse, place de la Concorde	4/4	15	
P7 : Sausheim/Illzach, 49 rue de Mulhouse	4/4	26	
P8 : Mulhouse, près du 55 Av Kennedy	3/4*	28	
P9 : station fixe de Mulhouse-Coteaux	4/4	11	
Valeur limite réglementaire définie par la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant : 40 µg/m³ (en moyenne annuelle). Nouvelle valeur limite annuelle de la nouvelle Directive : 20 µg/m³.			
Recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) relative à la qualité de l'air – Mise à jour 2021 : 10 µg/m³ (en moyenne annuelle)			

* : tube volé lors de la période C2

Tableau 4 : Comparaison des résultats en NO_2 avec ceux des stations fixes d'ATMO Grand Est dans le secteur de Mulhouse

Les concentrations moyennes annuelles calculées pour les sites trafic n° 3 (pont Altkirch à Mulhouse) et n° 4 (faubourg de Mulhouse à Kingersheim) sont très proches de la concentration moyenne annuelle calculée à la station fixe urbaine d'influence trafic de Mulhouse Briand. Tandis que la concentration moyenne annuelle mesurée sur le site de fond urbain n° 6 (place de la Concorde à Mulhouse) est globalement du même ordre de grandeur que celle retrouvée sur la station fixe de Mulhouse-Coteaux.

COMPARAISON DES RESULTATS DE 2024 A CEUX DE PRECEDENTES CAMPAGNES

En prenant en compte les précédentes campagnes de mesures réalisées sur l'agglomération mulhousienne après 2010, une étude d'évaluation de la qualité de l'air sur l'agglomération mulhousienne a été mise en œuvre en 2012-2013 (référence rapport : ASPA 13112601-ID, version du 25/11/2013), incluant l'utilisation de tubes à diffusion passive pour suivre le dioxyde d'azote et le benzène en contexte de fond urbain ou de proximité trafic. A cette fin, 30 sites ont été instrumentés en tubes passifs NO_2 et deux périodes ont fait l'objet de mesures :

- la première période du 06/11/2012 au 04/12/2012 (phase hivernale)
- la seconde période du 21/08/2013 au 18/09/2013 (phase estivale).

Une comparaison des résultats obtenus en NO_2 en 2024 et lors de la campagne de 2012-2013 est rendue possible mais uniquement sur les 2 points de mesures suivants, car communs aux deux campagnes.

- Le site urbain à influence trafic n° 3 localisé en 2024 à **Mulhouse** à l'angle du pont d'Altkirch et de l'avenue d'Altkirch.

Figure 15 : Photos du site instrumenté en 2012-2013 et en 2024 (site n° 3, angle pont d'Altkirch/avenue d'Altkirch)

- Le site urbain de fond n° 9 qui correspond à la station fixe d'ATMO Grand Est de **Mulhouse**-**Coteaux**, au 15 rue du Lézard.

Figure 16 : Photos de la station fixe Mulhouse-Coteaux instrumentée en 2012-2013 et en 2024 en tubes passifs (site n° 9, 15 rue du Lézard)

Remarque :

a) un site a été instrumenté sur la commune de Rixheim à chacune des campagnes, mais l'emplacement du point ainsi que sa typologie/influence sont désormais différents. Par conséquent, aucune comparaison n'est effectuée.

b) pour la campagne de 2012-2013, il s'agit de valeurs moyennes annuelles glissantes, puisque la campagne a été mise en œuvre de fin 2012 jusqu'en 2013.

N° site 2024	Commune	Adresse	Moy NO_2 2024	Moy NO_2 2012-2013
3	Mulhouse	Angle du pont d'Altkirch et Avenue d'Altkirch	23 µg/m³	40 µg/m³
9	Mulhouse-Coteaux	15 rue du lézard	11 µg/m³	19 µg/m³

Tableau 5 : Valeurs moyennes annuelles en NO_2 en 2024 et lors de la campagne de 2012-2013

Ainsi, la comparaison des résultats des campagnes réalisées en 2024 et 2012-2013 indique les principales tendances suivantes : les deux points de mesures amorcent une baisse sensible des valeurs moyennes en NO_2 par rapport à la campagne réalisée en 2012-2013.
Cependant, il convient de rester prudent concernant ces comparaisons. En effet, les conditions météorologiques ont été différentes, tout comme les périodes d'échantillonnage, les variations du trafic routier etc., ainsi que les émissions de NOx qui ont diminué entre 2013 et 2024.

CONCLUSION

Les **résultats** de cette étude révèlent que :

En fonction des données disponibles, **l'ensemble des points de prélèvements** sélectionnés **présente des concentrations moyennes annuelles en NO_2 inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³. Cependant, le site n° 2 localisé à Sausheim à proximité de la D238 et de l'A36 drainant un fort trafic routier, s'en approche (39 µg/m³).**
En revanche, **elles dépassent toutes la ligne directrice de l'OMS fixée actuellement à 10 µg/m³**.

Le point n° 2 est l'emplacement qui enregistre systématiquement les plus fortes valeurs pour chacune des périodes de campagnes. La présence d'une part de l'A36 à proximité du site, qui génère un important trafic, et d'autre part de la D238 qui dispose d'un trafic plus faible mais cependant non négligeable explique les niveaux élevés de ce polluant d'origine principalement automobile. De plus, les caractéristiques des vents, orientés très majoritairement au Sud-Ouest lors des mesures, permettent un rabattement des masses d'air provenant de l'A36 vers le point de mesures.

Tous sites confondus, la **première période de mesures C1** mise en œuvre en mars **présente le niveau moyen de NO_2 le plus élevé** (moyenne globale de l'ensemble des sites atteignant 25 µg/m³). Les plus faibles concentrations de NO_2 sont mesurées lors de la seconde période C2 réalisée fin juin-début juillet.

Les concentrations moyennes annuelles en NO_2 des sites trafic localisés au niveau du pont Altkirch à Mulhouse (site n° 3) et au faubourg de Mulhouse à Kingersheim (site n° 4) sont très proches de la concentration moyenne annuelle mesurée à la station d'influence trafic de Mulhouse Briand. Tandis que la concentration annuelle mesurée sur le site de fond urbain implanté place de la Concorde à Mulhouse (site n° 6) est du même ordre de grandeur que celle mesurée sur la station fixe de Mulhouse-Coteaux.

Les niveaux en NO_2 des points situés à proximité de l'A36 (sites n° 2 à Sausheim et n° 7 à Sausheim/Illzach), combiné à la présence d'un rond-point à proximité du site n° 7, sont globalement plus importants que ceux des autres points (hormis le site n° 8 implanté en plein centre de Mulhouse qui indique des niveaux de NO_2 proches de ceux du site n° 7).

Une comparaison des résultats obtenus en 2024 avec ceux de la précédente campagne de 2012-2013 indique que pour les deux sites communs aux deux campagnes (secteur du pont d'Altkirch à Mulhouse et le site fixe de Mulhouse Coteaux), les niveaux baissent sensiblement. Ce constat est cependant à considérer avec prudence puisque les conditions météorologiques ont été différentes, tout comme les périodes d'échantillonnage, les variations du trafic routier etc.

Ainsi, en considérant l'ensemble des points de mesures investigués avec les tubes passifs, les niveaux relevés en NO_2 présentent des ordres de grandeur similaires à ceux habituellement observés en contexte urbain à influence trafic dans des agglomérations de taille équivalente, soit globalement entre les niveaux de la station fixe d'influence trafic de Mulhouse-Briand et au-dessus des teneurs en NO_2 issues du site fixe de fond urbain de Mulhouse-Coteaux.

De manière générale, l'urbanisme, en lien avec la configuration des axes routiers avoisinants, combiné avec la proximité d'industries (industrie automobile, textiles ou chimique en ce qui concerne Mulhouse), et en lien avec les conditions météorologiques locales etc., peut avoir un impact sur la qualité de l'air. Cet impact peut notamment être marqué au centre-ville d'une agglomération en fonction de la configuration des rues (rues dites « canyon », bâtiments élevés…) et de la météorologie locale, ce qui entrave la circulation de l'air. Concernant la circulation en centre-ville, des solutions existent pour limiter la pollution de l'air ambiant, comme promouvoir les transports publics, instaurer des zones à vitesse réduite (limitation à 30 km/h, rues à sens unique…), développer des zones piétonnes, mettre en place une zone à faible émissions mobilité (ZFE-m), etc.
La mise en place d'une zone à faible émissions mobilité initiée à Mulhouse sur son territoire devrait permettre de réduire les niveaux de pollution atmosphérique. La réalisation d'une nouvelle campagne de mesures du NO_2 prévue après la mise en place de cette mesure permettra d'évaluer l'évolution de ce polluant dans l'air ambiant et si une baisse des niveaux sur les points les plus élevés est observée après la mise en place de la ZFE.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Caractérisation, origines et effets du dioxyde d'azote

ANNEXE 2 : Réglementation en vigueur

ANNEXE 3 : Méthode d'échantillonnage avec des tubes passifs

ANNEXE 4 : Contrôle qualité

ANNEXE 1 : Caractérisation, origines et effets du dioxyde d'azote

La pollution de l'air extérieur est classée cancérigène par le Centre international de recherche sur le cancer (CORC) depuis 2013.

Durant la combustion à température élevée, comme au sein des moteurs automobiles, le diazote naturellement présent dans l'air (N_2) réagit avec le dioxygène (O_2) pour former du monoxyde d'azote (NO). Le dioxyde d'azote (NO_2) est ensuite formé par réaction du monoxyde d'azote avec différents oxydants présents dans l'air.
Les NO_X proviennent surtout des véhicules et des installations de combustion. Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO (90 %) et dans une moindre mesure sous la forme de NO_2.

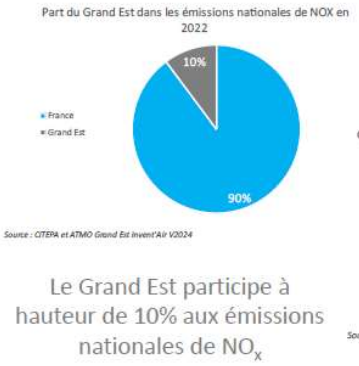
Concernant l'aspect sanitaire, le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, il se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés. Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

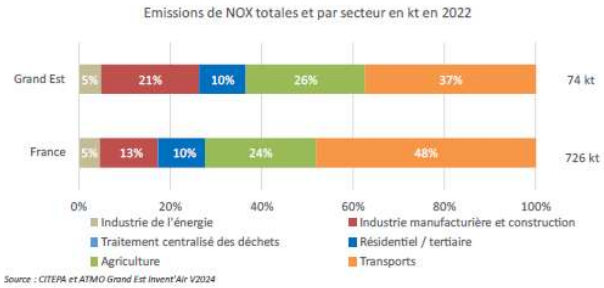
Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme.

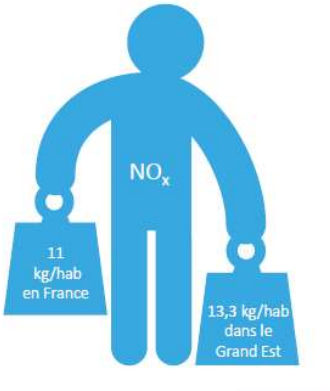
Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

Concernant son impact sur l'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 NO_2 se transforme en acide nitrique (HNO_3), et peut être neutralisé par l'ammoniac pour former du nitrate d'ammonium, polluant inorganique secondaire semi-volatil, principal contributeur aux épisodes printaniers de pollution particulaire en Europe.

- **Contribution du Grand Est aux émissions de NO_x en France**

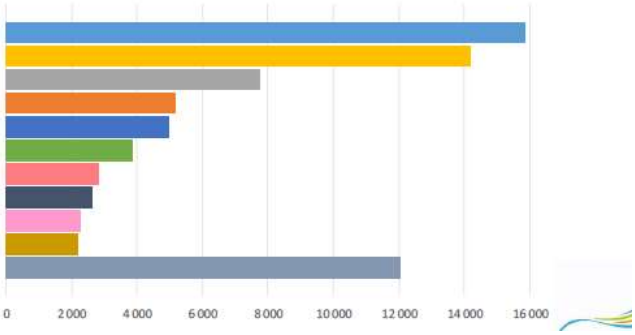






- **Les principales émissions de NO_x par sous-secteurs en Grand Est**

Sous-secteurs	%	NOX (t)
Cultures	21,5%	15 838
Voitures particulières	19,3%	14 190
Véhicules utilitaires légers	10,5%	7 719
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	7,0%	5 178
Consommations d'énergie des logements	6,7%	4 958
Poids lourds	5,2%	3 849
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	3,8%	2 828
Engins agricoles	3,6%	2 618
Construction	3,1%	2 283
Production d'électricité	2,9%	2 170
Autres (somme des sous-secteurs restants <2,9%)	16,3%	12 044



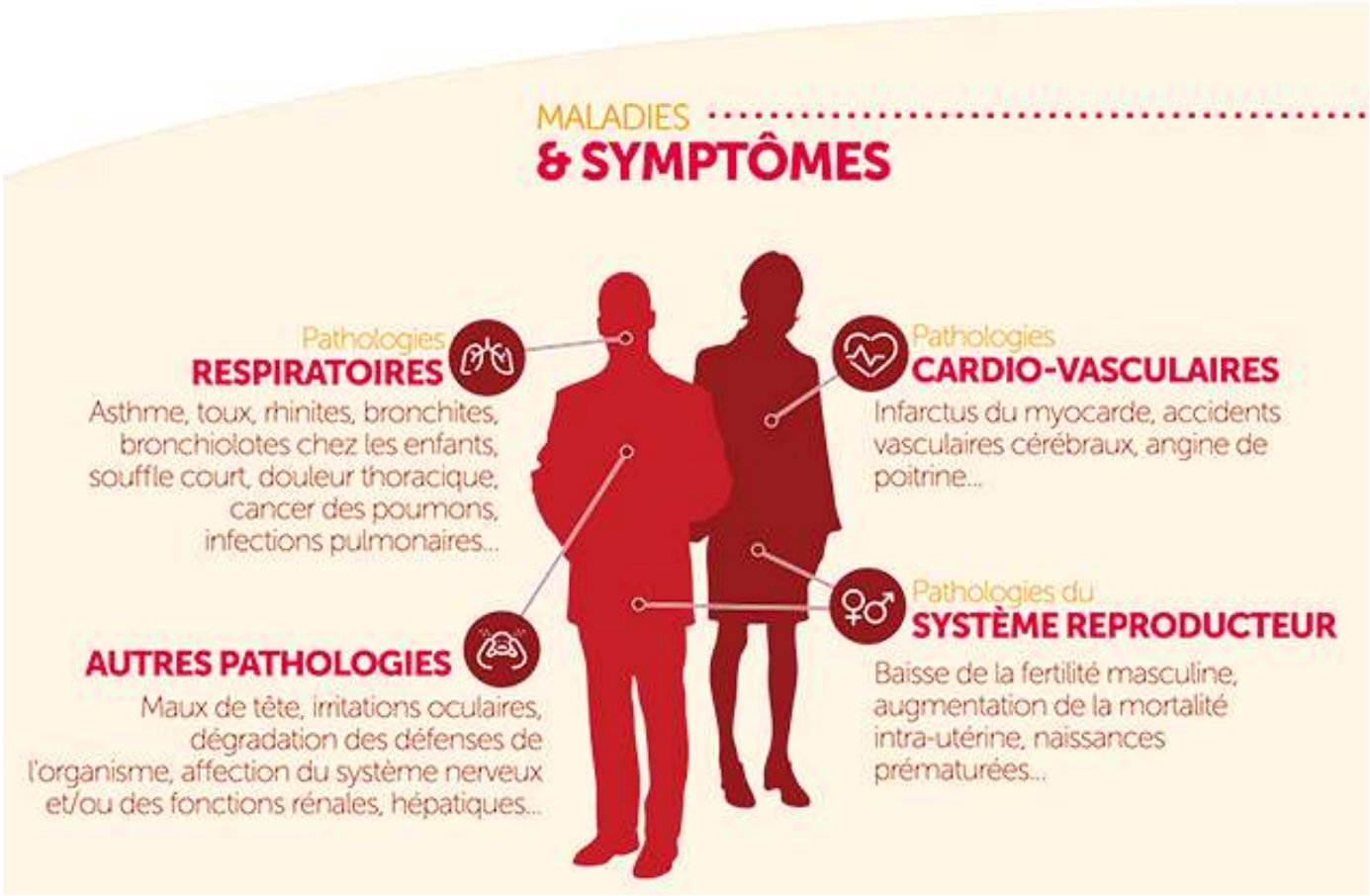
Emissions de NOX par sous-secteur en 2022 - Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2024

Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2024

Source : https://observatoire.atmo-grandest.eu/wp-content/uploads/publications/Resultats_inv_v2024.pdf

Maladies et symptômes liés à une mauvaise qualité de l'air

(source schéma : ATMO Nouvelle Aquitaine)



ANNEXE 2 : Réglementation en vigueur

La réglementation en vigueur en 2024 pour le NO_2 (mesuré ici en moyenne durant 14 jours plusieurs fois dans l'année), est issue **du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010** qui fixe une valeur limite réglementaire annuelle de 40 µg/m³ et un objectif de qualité également de 40 µg/m³.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a récemment mis à jour ses lignes directrices (en 2021); celle concernant le NO_2 est désormais évaluée à 10 µg/m³ en moyenne sur un an (anciennement 40 µg/m³). En effet, les données accumulées par cet organisme montrent que la pollution atmosphérique a des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. Pour s'adapter à ce constat, l'OMS a ainsi abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence. Il s'agit d'une valeur seuil recommandée et non pas réglementaire.

Concernant les pics de pollution, un nouvel arrêté national – décliné pour la région Grand Est par l'arrêté Inter Préfectoral du 24 mai 2017 – redéfinit la gestion des pics de pollution pour l'ensemble du territoire français. Les épisodes sont déclenchés sur prévision, et non pas systématiquement sur constat. Dès lors que les procédures d'alerte sont déclenchées sur un département, des mesures d'urgences peuvent être mises en place par la préfecture et renforcées en fonction de la durée de l'épisode de pollution.

Polluants	Valeur limite	Objectif de qualité	Ligne directrice OMS
Dioxyde d'azote (NO_2)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 10 µg/m³

Valeurs réglementaires pour le NO_2 (Directive 2008) et ligne directrice OMS 2021

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.

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.

ANNEXE 3 : Méthode d'échantillonnage avec des tubes passifs

Le système de prélèvements utilisé est l'échantillonnage passif avec tubes passifs pour le suivi du NO_2.

Tube passif pour le prélèvement du NO_2

Le principe de fonctionnement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un adsorbant (support solide imprégné de réactif chimique) 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 différé au laboratoire LASAIR.

L'étude est réalisée sur plusieurs périodes de l'année 2024, à des saisons distinctes, dépendantes de conditions météorologiques qui exercent une influence sur les teneurs en polluants (précipitations, vents…). Les données sont donc croisées avec les paramètres météorologiques.

Le tableau suivant résume la méthode de mesures employée ainsi que la norme suivie.

Moyen de mesures	Polluants	Méthode analytique	Normes suivie	Laboratoire d'analyse
Tube passif NO_2 type Gradko	Dioxyde d'azote (NO_2)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16339	LASAIR (AirParif)

Récapitulatif de la méthode et norme concernant les tubes passifs

Après exposition, les tubes sont collectés et analysés en laboratoire.
La concentration en polluant 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 et de triplicats, permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.

ANNEXE 4 : Contrôle qualité

Triplicats :

Le site n° 9 localisé au niveau de la station fixe d'ATMO Grand Est de Mulhouse Coteaux (15 rue du Lézard) a été équipé d'un triplicat pour s'assurer d'une bonne reproductibilité des mesures.

Type d'échantillon	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	NO2 (µg/m3 à 20°C)	Coefficient de variation (%)
échantillon	13/03/2024	27/03/2024	11,76	3,32%
doublon	13/03/2024	27/03/2024	11,35	
tréplicat	13/03/2024	27/03/2024	12,13	
échantillon	18/06/2024	02/07/2024	7,75	5,87%
doublon	18/06/2024	02/07/2024	7,32	
tréplicat	18/06/2024	02/07/2024	6,89	
échantillon	02/10/2024	16/10/2024	14,05	7,03%
doublon	02/10/2024	16/10/2024	12,33	
tréplicat	02/10/2024	16/10/2024	12,65	
échantillon	05/12/2024	19/12/2024	11,69	9,31%
doublon	05/12/2024	19/12/2024	13,84	
tréplicat	05/12/2024	19/12/2024	11,99	

Blancs terrain :

Le site n° 9 localisé au niveau de la station fixe d'ATMO Grand Est de Mulhouse Coteaux (15 rue du Lézard) a été équipé d'un blanc pour s'assurer de l'absence de contamination des tubes.

Campagne	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Blanc	NO2 (µg/m^3 à 20°C)
C1	13/03/2024	27/03/2024	oui	0,71
C2	18/06/2024	02/07/2024	oui	0,73
C3	02/10/2024	16/10/2024	oui	0,70
C4	05/12/2024	19/12/2024	oui	0,67

AtMO GRAND EST

AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ

NOTRE SIÈGE

5 rue de Madrid
67300 Schiltigheim
03 69 24 73 73
contact@atmo-grandest.eu

NOS AGENCES

à Metz
20 rue Pierre-Simon de Laplace
57070 Metz

à Nancy
20 allée de Longchamp
54600 Villers-lès-Nancy

à Reims
9 rue Marie-Marvingt
51100 Reims

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B