



## **Evaluation de la qualité de l'air ambiant au Matterberg à Vendenheim à proximité du Contournement Ouest de Strasbourg (COS).**

**Année 2023.**

## 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 : *Agnès BERTRAND, Chargée d'études - Unité surveillance et études réglementaires*

Relecture : *Morgane Kessler, Chargée d'études - Unité Surveillance et études réglementaires*

Approbation : *Bérénice JENNESON, Responsable de l'Unité Surveillance et études réglementaires*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_8

Référence du projet : 900513

Référence du rapport : SURV-EN-1089 indice 1

Date de publication : 24/07/2024

### **ATMO Grand Est**

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

Tél : 03 69 24 73 73

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

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier d'ARCOS.

## SOMMAIRE

1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....	4
2. PARAMETRES MESURES .....	5
2.1. POLLUANTS MESURES .....	5
2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR.....	6
2.3. BILAN DES EMISSIONS .....	7
3. MOYENS MIS EN OEUVRE .....	8
3.1. TECHNIQUE DE MESURES.....	8
3.2. IMPLANTATION DU SITE DE MESURES.....	10
3.3. PERIODES DE MESURES ET REFERENCE AUX NORMES DE QUALITE DE L'AIR .....	10
3.4. ASSURANCE QUALITE .....	11
3.5. LIMITE DE L'ETUDE.....	11
3.6. COMPARAISON DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	12
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE .....	13
4.2 CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	13
➤ Les précipitations, températures, vitesse et direction des vents.....	13
4.3 RESULTATS ISSUS DE LA STATION FIXE .....	20
4.3.1 Le Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ).....	20
4.3.2 Les particules PM <sub>10</sub> .....	27
4.3.3 Les particules PM <sub>2,5</sub> .....	34
4.4 RESULTATS ISSUS DES TUBES PASSIFS.....	39
4.4.1 Le benzène : C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	39
5 CONCLUSION .....	41
6 ANNEXES.....	43

**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.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

**Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

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

**Percentile** : pour un percentile X, ne pas dépasser une valeur limite signifie que X% des jours (ou des heures pour un percentile horaire) ayant fait l'objet de mesures doivent présenter des valeurs journalières (ou horaires) inférieures à cette valeur limite.

**Polluant primaire** : polluant de l'air émis directement par une source donnée.

**Polluant secondaire** : polluant qui n'est pas émis directement en tant que tel, mais se formant lorsque d'autres polluants (polluants primaires) réagissent dans l'atmosphère.

**Percentile** : le percentile indique le nombre de jours ou d'heures pendant lesquels les mesures observées doivent être inférieures aux valeurs limites indiquées. Exemple le P90,4 pour les PM10 correspond à 90,4 % des valeurs sont inférieures, soit pas plus de 35 jours de dépassement de la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m<sup>3</sup>.

## 1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Le contournement ouest de Strasbourg (COS) a été inauguré le 17 décembre 2021. Ce nouvel axe (A355) doit apporter un complément au réseau alsacien existant. L'autoroute située entre le nœud autoroutier A4/A35 et la Voie Rapide du Piémont des Vosges, a pour objectif de fluidifier le trafic en réduisant la congestion sur l'A35 et en dissociant le trafic local du trafic de transit.

ARCOS s'est vu confier par l'Etat le financement, la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la maintenance de l'autoroute A355 de contournement ouest de Strasbourg pour une durée de cinquante-quatre ans par une convention de concession en date du 29 janvier 2016, approuvée par le décret n°2016-72 du 29 janvier 2016. Les engagements de l'Etat en matière d'environnement imposent un suivi de la qualité de l'air là où l'axe routier est le plus proche d'habitations à savoir sur les communes de Vendenheim et de Breuschwickersheim.



Figure 1 : Zone d'étude

Dans ce cadre ATMO Grand Est a mis à disposition son expertise technique de gestion des moyens de mesures et de diffusion afin d'assurer un suivi de la qualité de l'air à proximité du nouvel axe routier. Une station de mesures a été installée rue du Versant à Vendenheim dans le quartier du Matterberg début novembre 2021, conformément aux engagements de l'Etat en matière d'environnement.

Ce suivi, mis en place pour 5 ans, prend en compte la surveillance des oxydes d'azote, des particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et du benzène.

Un premier bilan a été réalisé en 2023 qui concernait la période glissante notée PG 2021/2022 allant du 01/11/2021 au 01/11/2022 ainsi que l'année civile 2022 (cf. SURV-EN-917-Evaluation-Vendenheim VF02052023).

Ce présent rapport a pour objectif de présenter le second bilan après deux ans de fonctionnement de l'A355 (ouverture décembre 2021). La période considérée correspond à l'année civile 2023 (un tableau récapitulatif des données obtenues sur l'ensemble des périodes de mesures est présenté en annexe).

Pour permettre de dégager un potentiel effet du COS sur la qualité de l'air, les mesures de la station de Vendenheim\_Matterberg sont comparées aux données des autres stations du réseau fixe d'ATMO Grand Est. Ces dernières sont situées dans l'agglomération strasbourgeoise, soit en proximité trafic comme A35\_Remparts (A35\_Remparts), Strasbourg\_Clemenceau (STG\_Clémenceau) soit en situation de fond comme Strasbourg\_Nord (STG\_Nord), Strasbourg\_Neudorf (STG\_Danube).

**A noter par ailleurs que les données de mesures de la station de Vendenheim sont disponibles en direct sur le site internet d'ATMO Grand Est : <http://www.atmo-grandest.eu/donnees-par-station>.**

## 2. PARAMETRES MESURES

---

### 2.1. POLLUANTS MESURES

Les paramètres mesurés correspondent aux émissions de polluants issus des activités anthropiques. Cette campagne cible principalement les émissions de dioxyde d'azote, de benzène et les particules en suspension PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

- **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** : Les rejets proviennent principalement de la combustion de combustibles de tous types (gazole, essence, charbons, fiouls, GN...). Ils se forment par combinaison de l'azote (atmosphérique et contenu dans les combustibles) et de l'oxygène de l'air à hautes températures. Tous les secteurs utilisateurs de combustibles sont concernés, en particulier les transports routiers.

*Santé : Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.*

- **Les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>** : Les émissions de particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> proviennent de nombreuses sources, en particulier de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels et industries particulières (construction, chimie, fonderie, cimenteries...), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein...), de l'agriculture (élevage et culture) et du transport routier. Leur taille et leur composition chimique sont très variables. Les PM<sub>10</sub> correspondent aux particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Les PM<sub>2,5</sub> correspondent aux particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres.

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

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

- **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).

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

## 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.

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 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 2023 ainsi que les lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Valeurs réglementaires en vigueur en 2023 et lignes directrices OMS.

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de référence en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Période de calcul de la moyenne	
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Valeur limite à ne pas dépasser plus de 18 fois par an (protection santé humaine)	200	Horaire	
	Valeur limite (protection santé humaine)	40	Annuelle	
	Seuil information / recommandations	200	Horaire	
	Seuils d'alerte	400 dépassé sur 3 heures consécutives. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	Horaire	
	Ligne directrice OMS		10	Annuelle
			25	Journalière
Particules (PM10)	Valeur limite à ne pas dépasser plus de 35 fois par an (protection santé)	50	Journalière	
	Valeur limite	40	Annuelle	
	Objectif de qualité	30	Annuelle	
	Seuil information / recommandations	50	Journalière	
	Seuils d'alerte	80	Journalière	
	Ligne directrice OMS		15	Annuelle
		45	Journalière ; ne pas dépasser + de 3j/an	
Particules (PM2,5)	Valeur limite	25	Annuelle	
	Valeur cible	20	Annuelle	
	Objectif de qualité	10	Annuelle	
	Ligne directrice OMS		5	Annuelle
			15	Journalière ; ne pas dépasser + de 3j/an
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Valeur limite	5	Annuelle	
	Objectif de qualité	2	Annuelle	

## 2.3. BILAN DES EMISSIONS

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

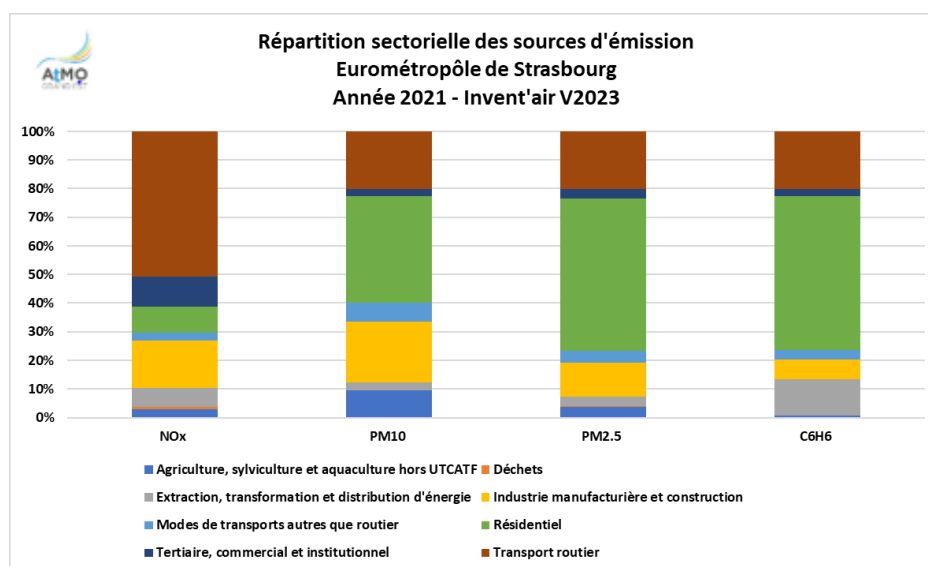


Figure 2 : Répartition des émissions de NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzène par secteur d'activité sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Source : A2021- Invent'Air V2023

Les oxydes d'azote proviennent surtout des véhicules et des installations de combustion. Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO (de l'ordre de 75 %) et dans une moindre mesure sous la forme de NO<sub>2</sub>. Le NO<sub>2</sub> est également issu de l'oxydation du NO.

Les particules PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2,5</sub> ont, d'une part, une origine naturelle (embruns océaniques, éruptions volcaniques, érosion éolienne des sols, feux de forêts). Elles proviennent également des installations de chauffage domestique et urbain, des activités industrielles (centrales électriques, usines d'incinération), des transports (notamment véhicule diesel). Elles sont également émises par les activités agricoles.

Les COV dont le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), entrent dans la composition des carburants et de produits courants (peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants etc. pour des usages ménagers, professionnels ou industriels). Leur présence dans l'air intérieur peut être aussi importante. Les COV sont également émis par le milieu naturel (végétation méditerranéenne, forêts) et certaines aires cultivées. En benzène, les émissions les plus importantes sont issues du secteur résidentiel, puis des transports routiers et de l'industrie.

En 2021, le secteur 'transport routier' et le secteur 'résidentiel' représentent la plus importante contribution des émissions de polluants pour 3 polluants considérés (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et benzène). Le secteur industrie manufacturière et construction est le 3<sup>ème</sup> secteur contributaire (figure 2). Pour les oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, le secteur transport routier représente la plus importante contribution des émissions de

polluants suivit des secteurs 'Industrie manufacturière et construction' et le secteur 'Tertiaire, commercial et institutionnel'.

### 3. MOYENS MIS EN OEUVRE


#### 3.1. TECHNIQUE DE MESURES

Le descriptif du dispositif de mesures mis en place dans le cadre de l'étude de la qualité de l'air est présenté dans le tableau 2.

La **station fixe** utilisée permet de mesurer les teneurs en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ainsi que les concentrations en particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) en suspension dans l'air ambiant.

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

Tableau 2 : Descriptif des dispositifs de mesures

Moyens de mesures	Descriptif									
<p style="text-align: center;">Station Vendenheim_Matterberg</p> 	<p>Les analyseurs présents dans la remorque 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 dans la Directive 2008/50/CE<sup>1</sup>, en termes d'incertitudes sur les mesures (15 % pour le NO<sub>2</sub>, 25 % pour les PM<sub>10</sub>).</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" data-bbox="571 1227 1401 1489"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</td> <td>Chimiluminescence</td> <td>NF EN 14 211</td> </tr> <tr> <td>Particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)</td> <td>Microbalance oscillante avec module FDMS<sup>2</sup></td> <td>NF EN 16 450</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les données des mesures sont acquises sur un pas de temps de quinze minutes et sont ensuite validées et expertisées d'un point de vue technique et environnemental. Les appareils sont étalonnés et contrôlés périodiquement par l'intermédiaire d'étalons de référence, raccordés au dispositif national d'étalonnage.</p>	Polluants	Méthode analytique	Norme	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14 211	Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )	Microbalance oscillante avec module FDMS <sup>2</sup>	NF EN 16 450
Polluants	Méthode analytique	Norme								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14 211								
Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )	Microbalance oscillante avec module FDMS <sup>2</sup>	NF EN 16 450								

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> FDMS (Filters Dynamics Measurements Systems) : Ce module permet de prendre en compte la fraction volatile des particules.



Tubes passif COV

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 des échantillons différée en laboratoire. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition.

Les résultats des analyses ne respectent pas les critères qualité de données exigés pour les mesures indicatives de la Directive 2008/50/CE<sup>3</sup>, en termes d'incertitudes sur les mesures (30 % pour le benzène). Les données seront considérées comme une estimation objective des résultats.

Les polluants suivis pour cette étude ainsi que les normes de mesurages mises en œuvre est la suivante :

Polluants	Méthode analytique	Norme
BTEX	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS)	NF EN 14662-4

Après exposition, ils sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en composés organiques volatils (COV) correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube.

### 3.2. IMPLANTATION DU SITE DE MESURES

La station de mesure a été implantée rue du versant à Vendenheim à 290 m de l'A355. La figure 3 ci-jointe présente le site et les vents pouvant potentiellement impacter les mesures (Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est).



Figure 3 : Carte de localisation du site de mesures dans le quartier du Matterberg à Vendenheim

### 3.3. PERIODES DE MESURES ET REFERENCE AUX NORMES DE QUALITE DE L'AIR

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

#### Pour le benzène :

Durant la période d'étude, des tubes passifs pour le benzène ont été exposés 14 jours consécutifs sur 5 périodes espacées d'environ 8 semaines en moyenne (tableau 3). 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 reconstituée.

Tableau 3 : Périodes de mesures 2022 et 2023.

Périodes de mesures du benzène		
	Année 2022	Année 2023
P1	18/01/22 au 01/02/22	13/01/23 au 27/01/23
P2	04/05/22 au 17/05/22	10/03/23 au 24/03/23
P3	05/07/22 au 19/07/22	03/05/23 au 17/05/23
P4	06/09/22 au 20/09/22	12/07/23 au 26/07/23
P5	19/10/22 au 02/11/22	09/11/23 au 23/11/23

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 (tableau 1).

### Pour le dioxyde d'azote et les particules :

Les mesures dans le moyen mobile permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7 sur toute la période à partir du 1<sup>er</sup> novembre 2021.

### 3.4. ASSURANCE QUALITE

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

### 3.5. LIMITE DE L'ETUDE

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

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

Des informations relatives aux dépassements de normes horaires ou journalières ne pourront pas être apportées pour le benzène (mesurés avec les tubes passifs).

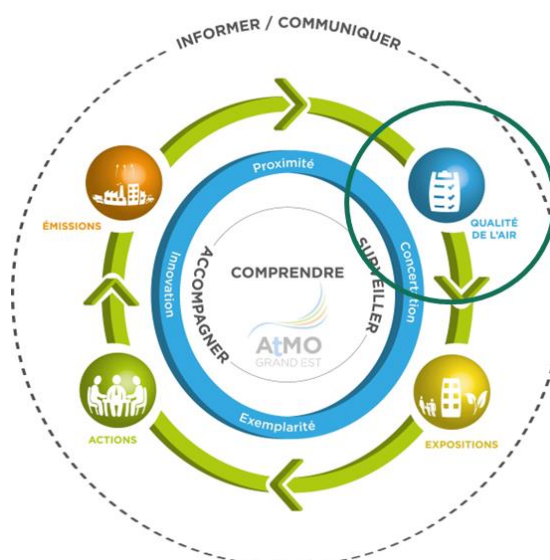


Figure 4 : Cycle de la pollution de l'air (source ATMO GE)

### 3.6. COMPARAISON DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Les résultats de la campagne de mesures seront comparés aux normes de qualité de l'air et avec les données des autres stations fixes du réseau de mesures de la collectivité de l'Eurométropole de Strasbourg. Pour le benzène, la comparaison sera effectuée avec une station de l'agglomération Rémoise - tableau 4 et figure 5.

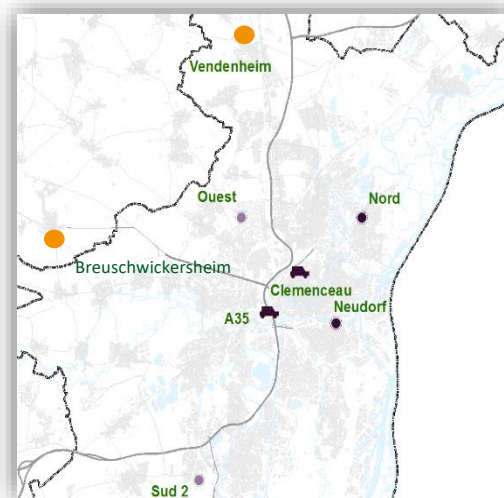


Figure 5 : Carte du réseau de mesure fixe ATMO Grand Est au niveau de l'EMS

Tableau 4 : Stations fixes du réseau ATMO Grand Est




Site de mesures	Environnement et influence	Distance au COS	Polluants mesurés	Périodes d'échantillonnage par campagne	Temporalité des données disponibles
STG_Nord (Robertsau)	Urbaine de fond	11 km	NO <sub>2</sub>	En continu	Horaire
STG_Danube (Neudorf)	Urbaine de fond	13 km	NO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub> PM <sub>2,5</sub>		
A35_Remparts	Urbaine à influence trafic	11 km	NO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub>		
STG_Clemenceau	Urbaine à influence trafic	9 km	NO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub>		
Vendenheim_Matterberg	Observation spécifique fond	290 m	NO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub> PM <sub>2,5</sub>	En continu	Horaire
			Benzène	7 x 14 jours	14 jours
Doumer (Reims)	Urbaine à influence trafic	/	Benzène	11 x 7 jours	7 jours

## 4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

### 4.2 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

La météorologie peut avoir une influence sur la qualité de l'air ambiant, les rôles de différents paramètres étant présentés dans le tableau 5 suivant :

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

Paramètres	Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air
 Température	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.
 Précipitations	Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant ainsi le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.
 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 entraîner les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

Les paramètres météorologiques et plus particulièrement ceux liés au vent (vitesse et direction du vent), ont été relevés sur la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.

#### ➤ Les précipitations, températures, vitesse et direction des vents

Les précipitations journalières et les températures moyennes journalières relevées sur le site de Strasbourg Entzheim sont présentées dans les figures 6 à 9. Les périodes de mesures du benzène sont représentés sur les graphiques par des rectangles bruns.

Les roses des vents relevées sur le site de Strasbourg Entzheim et associées aux mêmes périodes sont présentées dans les tableaux 6 à 9.

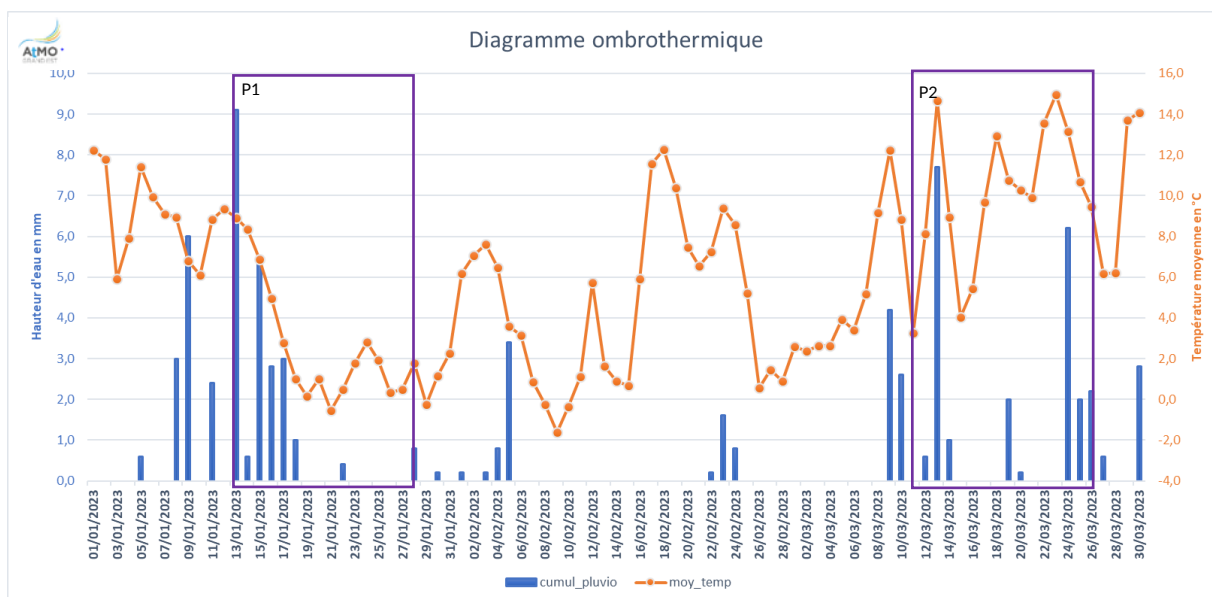
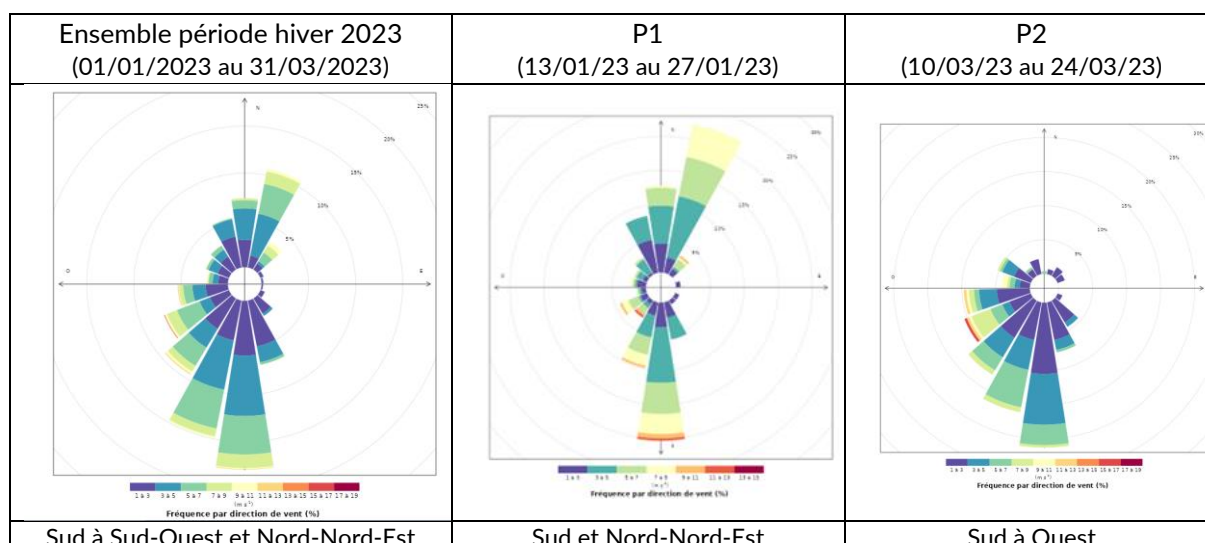


Figure 6 : Hiver 2023 (13/01/2023 - 24/03/2023)

Sur la phase hivernale 2023 de mesures (figure 6), il est tombé sur 90 jours, entre 0 et 9,1 mm de précipitation soit un cumul de 39,9 mm. Le maximum journalier a été atteint en tout début de période le 13 janvier 2023 coïncidant avec la période P1 de mesure du benzène. Avec 7 jours de pluie, la pluviométrie en période P1 a été plutôt favorable au lessivage des polluants dans l’atmosphère (cumul 22,3mm). Il en va de même en période P2 (50% de la période considérée comme pluvieuse représentant un cumul de 20,3mm).

Les températures moyennes journalières ont oscillé entre -1,6 °C et 15 °C (moyenne 4,5 °C) durant la phase hivernale : le maximum journalier s’observe le 23/03/2023. Les températures sont relativement basses en période P1 (moyenne de 2,8 °C) alors qu’en période P2 celle-ci est plus élevée (10,8°C).

Tableau 6 : Roses des vents calculées à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim



Les vents associés à la période hivernale sont orientés des secteurs Est-Sud-Est à Nord-Nord-Est (tableau 6). Sur la période spécifique P1 de mesure du benzène les vents dominants sont orientés Nord-Nord-Est et Sud, correspondant aux vents de plus forte intensité (>7 m/s). Sur la période P2, les vents sont majoritairement orientés Sud à Ouest. Des vents forts supérieurs à 11 m/s sont observés par vent d'Ouest. Le site de Vendenheim\_Matterberg se retrouve sous les vents de l'A355 principalement par vent de Nord-Nord-Est notamment durant la période P1.

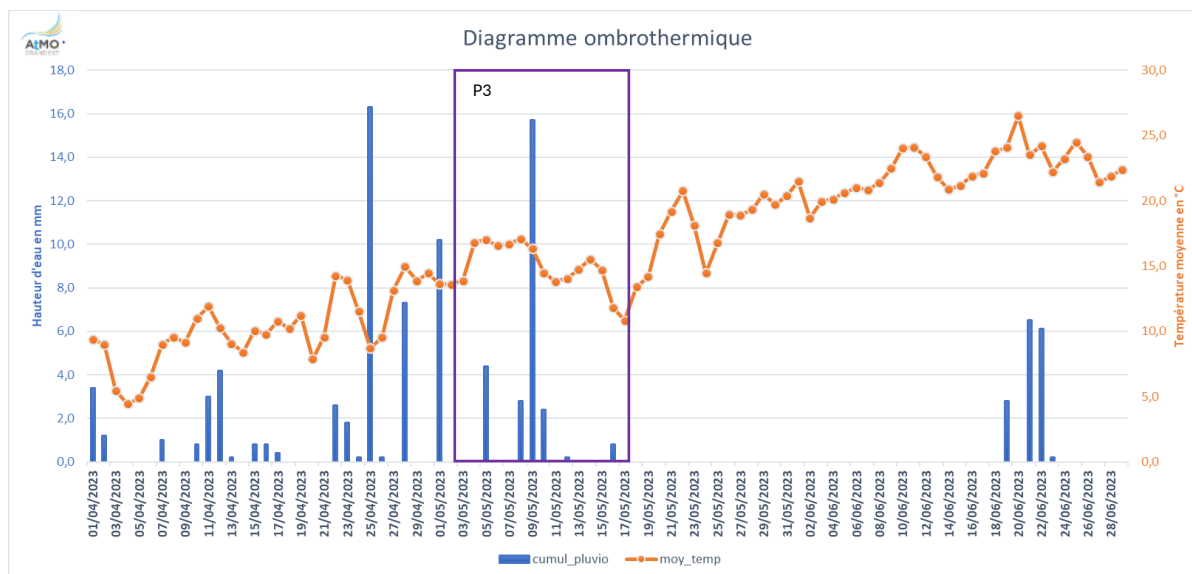


Figure 7 : Printemps 2023 (01/04/2023 - 28/06/2023)

Sur la phase printanière de mesures (figure 7), il est tombé en moyenne entre 0 et 16,3 mm de précipitation soit un cumul de 96,3 mm. Le maximum journalier a été atteint le 25/04/2023. Sur la période P3 on compte 6 jours de précipitation pour un cumul de 11,2 mn et un pic important à 15,7 mm le 5 mai. Cette phase est considérée comme moins pluvieuse que les deux précédentes période P1 et P2.

Les températures moyennes journalières ont oscillé entre 4,4 °C et 26,5 °C (moyenne 16,1 °C) : le maximum journalier s'observe le 20/06/2023. La période P3, avec une moyenne de 8,7°C est plus fraîche que la période précédente P2.

Les vents associés à la période printanière et durant la période P3 de mesure du benzène (tableau 7) sont orientés de secteurs Nord-Ouest à Nord-Est Nord, correspondant également aux vents de forte intensité (>9 m/s). Le site de Vendenheim\_Matterberg se retrouve, dans cette configuration potentiellement influencé par les émissions en provenance de l'A355.

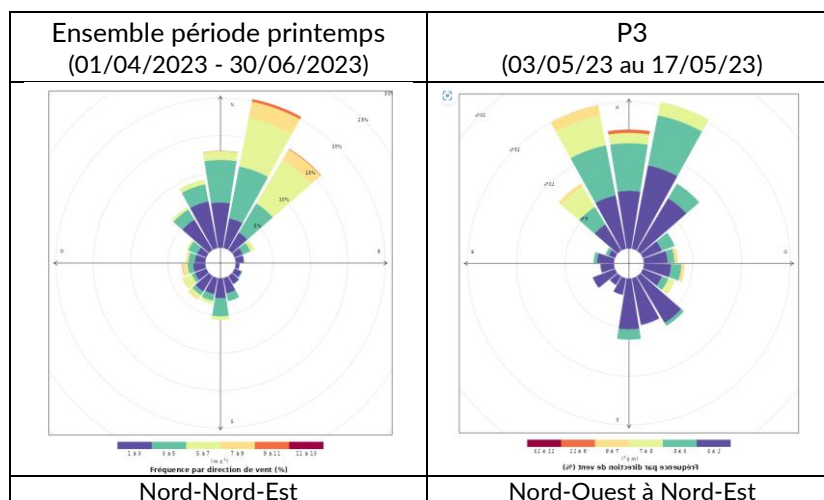


Tableau 7 : Roses des vents calculées à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.

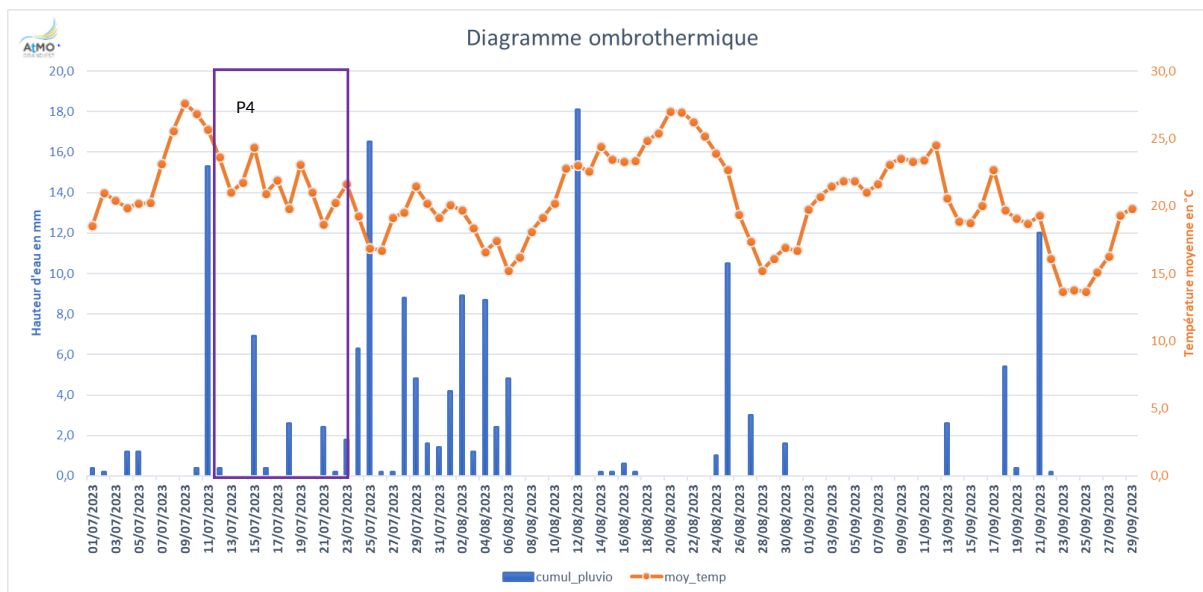


Figure 8 : Eté 2023 (01/07/2023 - 30/09/2023)

Sur la phase estivale de mesures (figure 8), il est tombé en moyenne entre 0 et 18,1 mm de précipitation pour un cumul de 159,4 mm, ce qui est supérieur aux cumuls obtenus sur les deux périodes précédentes hivernale et printanière. Le maximum journalier a été atteint le 12/08/2023. Sur la période P4 de 14j de mesure du benzène, il a plu 50% du temps et le cumul de 37,7 mn, est plus important qu'en P1 à P3.

Les températures moyennes journalières ont oscillé entre 13,6 °C et 27,6 °C (moyenne 20,7 °C) : le maximum journalier s'observe le 09/07/2023. Avec une moyenne de 20,7°C, la période P4 est plus chaude que les précédentes périodes.

Les vents dominants associés à la période estivale et à la période P4 sont orientés majoritairement dans les secteurs Sud à Ouest, correspondant également aux vents de plus forte intensité (>7 m/s). La période P4 enregistre globalement les vents les plus forts (>7m/s) lorsque les vents sont orientés Sud-Ouest à Ouest.

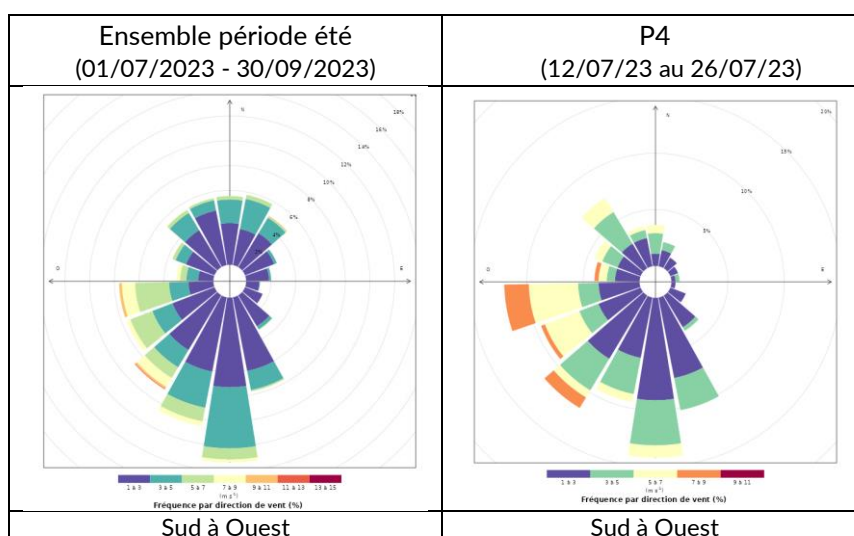


Tableau 8 : Roses des vents calculées à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.

Le site de Vendenheim\_Matterberg se retrouve dans cette configuration, peu influencé par les émissions en provenance de l'A355 notamment en période P4.

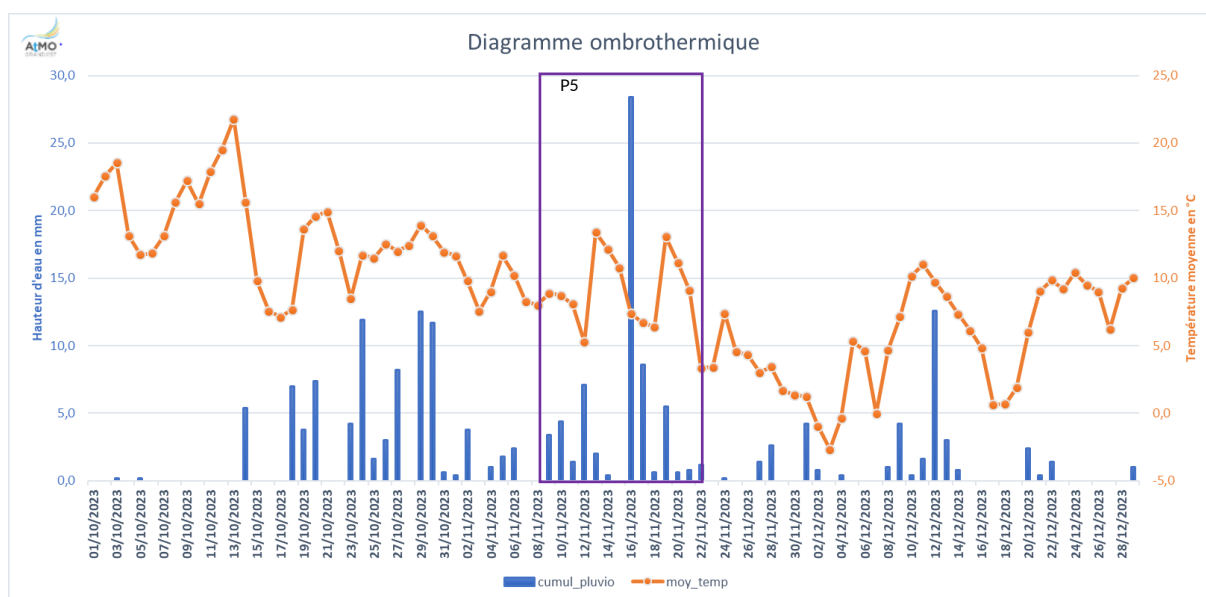


Figure 9 : Automne 2023 (01/10/2023 - 31/12/2023).

Sur la phase automnale et hivernale 2023 de mesures (figure 9), il est tombé, en moyenne entre 0 et 28,4 mm précipitation pour un cumul de 189,9 mm. Le maximum journalier a été atteint le 16/11/2023. Sur la période P5 de 14j de mesure du benzène, il a plu plus de 90% du temps et le cumul de 64,4 mn, est le plus important de toutes les périodes.

Les températures moyennes journalières ont oscillé entre -2,7°C et 21,8°C (moyenne 9,1 °C) : le maximum journalier s'observant le 13/10/2023. En période P5 la température moyenne est équivalent de celle observée en période P2, la période P1 étant plus fraîche des 5 périodes.

Les vents associés à la période automnale et à la période P5 sont orientés majoritairement de secteurs Sud à Sud-Sud-Ouest, correspondant à des vents de plus forte intensité (>11 m/s voire 15 m/s).

Dans cette configuration, le site de Vendenheim\_Matterberg se retrouve, comme lors de la période précédente, peu influencé par les émissions en provenance de l'A355.

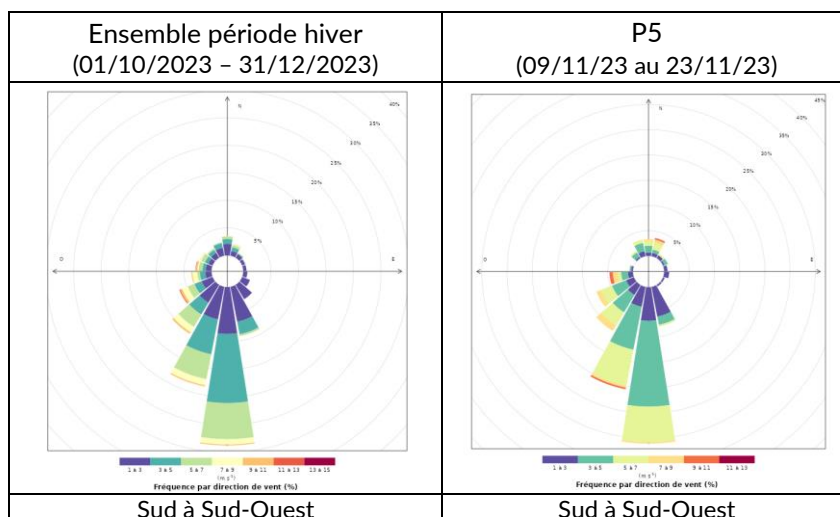


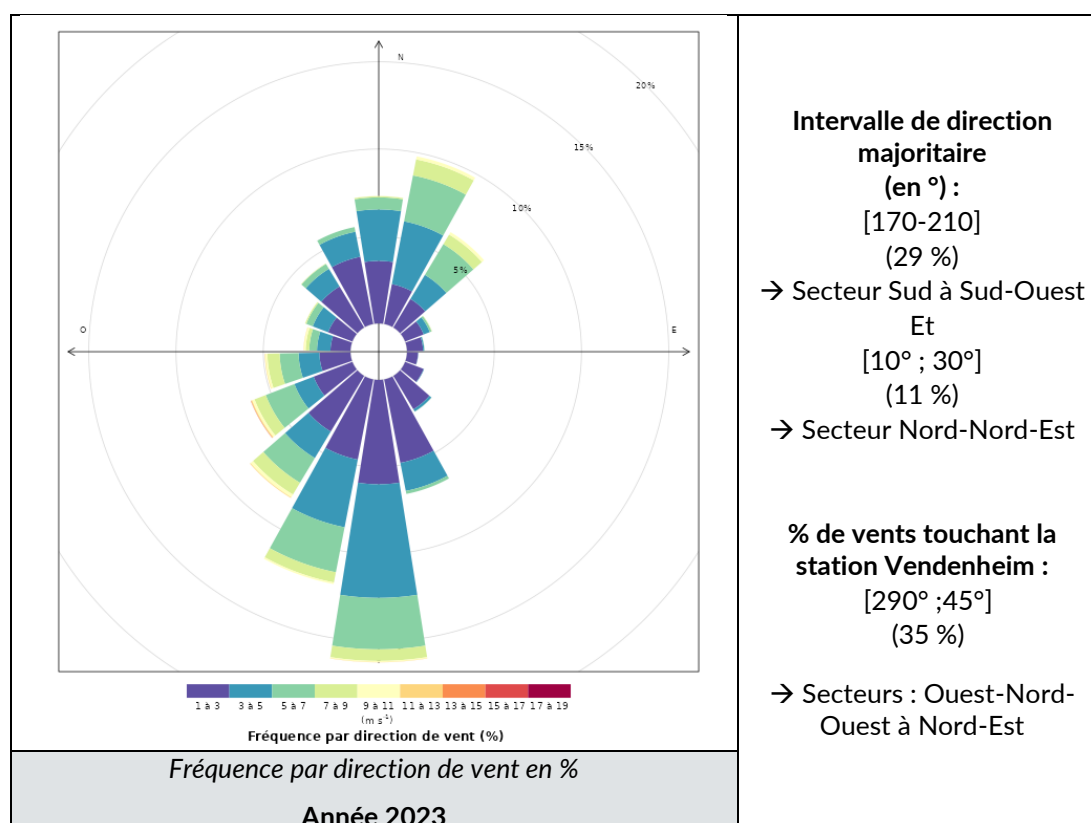
Tableau 9 : Roses des vents calculées à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.

Sur la période sur l'année 2023 (tableau 10), les vents dominants sont de secteurs Sud-Est à Sud-Ouest ainsi que des secteurs Nord-Ouest à Nord-Est. Quelle ce soit la période considérée, les vents de secteurs Sud sont prépondérants à hauteur de 29 % contre 11 % pour le secteur Nord-Nord-Est. A noter que les vents susceptibles de rabattre les émissions polluantes en provenance de l'axe autoroutier sont de secteurs : Nord-Ouest à Nord-Est correspondant à environ 35 % du temps.

Globalement, les vents sont majoritairement faibles. Une occurrence de 10% est observée pour les vents < 1 m/s et de 46 % pour les vents entre 1 et 3 m/s, ce qui est potentiellement favorable à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère. Notons que des vents forts supérieurs à 11 m/s et 15 m/s ont été relevés par vents de secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest, favorisant la dispersion des polluants.

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

Tableau 10 : Roses des vents calculées à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.



### **Au bilan sur l'année 2023 et particulièrement sur les périodes P1 à P5 :**

Les précipitations, permettant un bon lessivage de l'atmosphère et donc une baisse des concentrations, ont représenté sur l'année 2023 un total de 151 journées soit 41 % du temps. Globalement, en prenant en compte les périodes où les mesures de la qualité de l'air ont été réalisées (P1 à P5), des jours de pluie ont été enregistrés sur toutes les périodes (40j sur un total de 70j soit 51% du temps) et le cumul de précipitations ont été importants notamment pour les périodes P4 (12/07/23 au 26/07/23) et P5 (09/11/23 au 23/11/23). Le maximum de précipitations est atteint (28,4 mm) le 16 novembre 2023 en période P5.

Sur les périodes P1 à P5, les roses des vents présentent des disparités : les vents sont de secteur préférentiel Sud à Ouest lors des périodes P2 (hivernale), P4 (estivale), P5 (automnale) puis, issus préférentiellement de la moitié Nord lors de la période P1 (hivernale) et P3 (printanière). Sur ces périodes le site de Vendenheim\_Matterberg a été influencé par les émissions de l'A355 à hauteur de 49 % pour P1 et 59 % pour P3. Pour les autres périodes, celle-ci représente 11% pour la période P2, 21% pour P4 et 36% pour P5.

Sur l'année 2023, le site de Vendenheim\_Matterberg, influencé rappelons par les émissions en provenance de l'A355 lorsque les vents sont orientés Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est, est sous les vents de l'autoroute à 35 % du temps annuel.

Ainsi, les périodes des mesures présentent des conditions météorologiques plutôt contrastées. Une fréquence plutôt élevée de périodes pluvieuses à venteuses lors des mesures ont potentiellement favorisé le lessivage de l'atmosphère et une bonne dispersion de la pollution.

### 4.3 RESULTATS ISSUS DE LA STATION FIXE

Un récapitulatif des niveaux mesurés pour la période précédente (2021,2022 et 2023) est présenté en annexe.

#### 4.3.1 Le Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

- Les niveaux moyens annuels

Les moyennes annuelles glissantes en NO<sub>2</sub> et à titre de comparaison pour la période précédente (2022) sont présentées dans la figure 10 suivante.

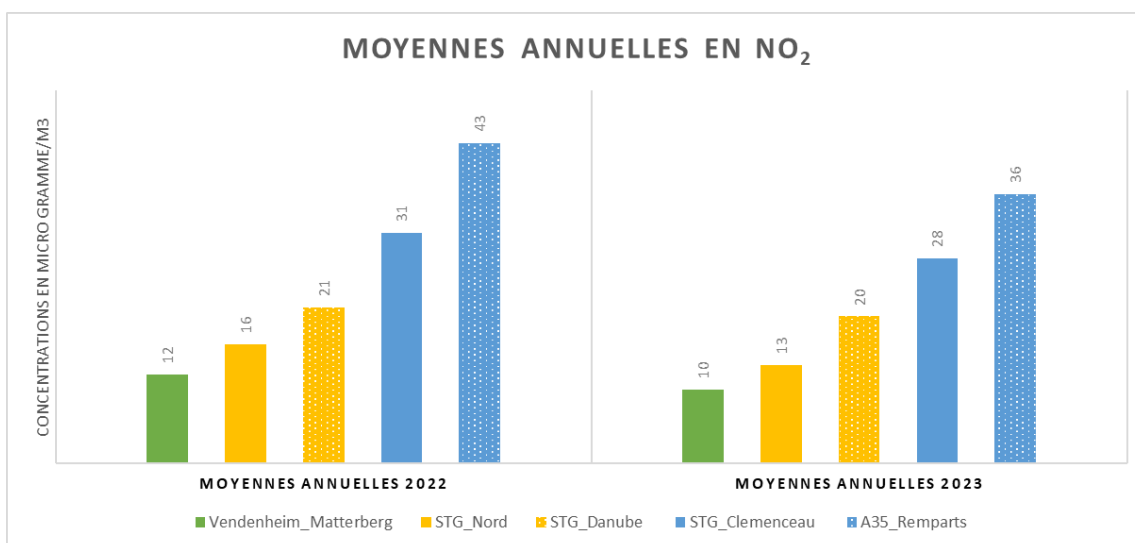


Figure 10 : Evolutions des niveaux moyens annuels en NO<sub>2</sub> années 2022 et 2023.



En 2023, la moyenne annuelle observée sur le site de Vendenheim\_Matterberg est de 10 µg/m<sup>3</sup> contre 12 µg/m<sup>3</sup> pour la période précédente. Elle reste toujours inférieure à celles observées sur les sites urbains de fond de STG\_Nord (13 µg/m<sup>3</sup>) et de STG\_Danube (20 µg/m<sup>3</sup>). Elle est également nettement inférieure à celles obtenues en proximité trafic à STG\_Clémenceau (28 µg/m<sup>3</sup>) et A35\_Rempart (36 µg/m<sup>3</sup>). Globalement, les niveaux mesurés sur la deuxième année d'étude sont inférieurs ceux obtenus en 2022 (voir tableau récapitulatif présenté en annexe).

- Les niveaux moyens horaires

Les statistiques horaires en NO<sub>2</sub> sont présentées dans le tableau 11 suivant.

Tableau 11 : Statistiques horaires 2023.

Statistiques en µg/m <sup>3</sup>	Vendenheim Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clemenceau	A35_Remparts
Typologie	Fond	Fond	Fond	Trafic	Trafic
Maximum Horaire	64	74	108	137	136
P98 Horaire	43	61	97	118	116

La moyenne horaire maximale et le P98 horaire calculé pour le site d'observation de Vendenheim-Matterberg sont moins élevés que sur les sites fixes implantés sur le territoire de l'Eurométropole.

La figure 11 présente les niveaux horaires sur les sites de Vendenheim\_Matterberg et de A35-Remparts pour comparaison depuis le début des mesures. Ainsi, l'évolution des concentrations ne montre pas d'augmentation significative après la mise en place du Contournement de Strasbourg (COS) à la station de Vendenheim\_Matterberg. On note cependant quelques hausses significatives des niveaux durant la période hivernale 2022-2023 dont des zooms sur 3 périodes sont présentés en figures 12, 13 et 14.

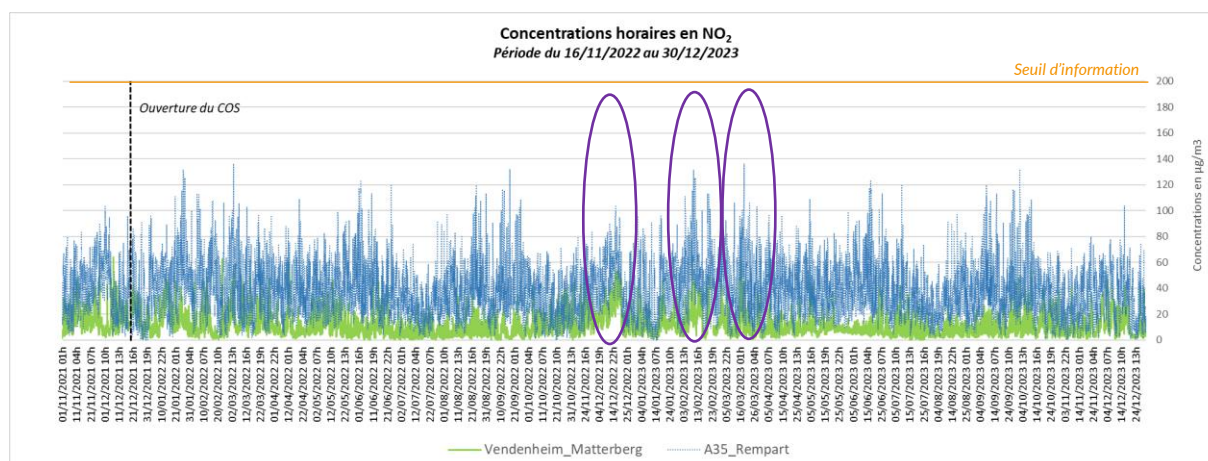


Figure 11 : Evolutions des niveaux moyens horaires en NO<sub>2</sub>.

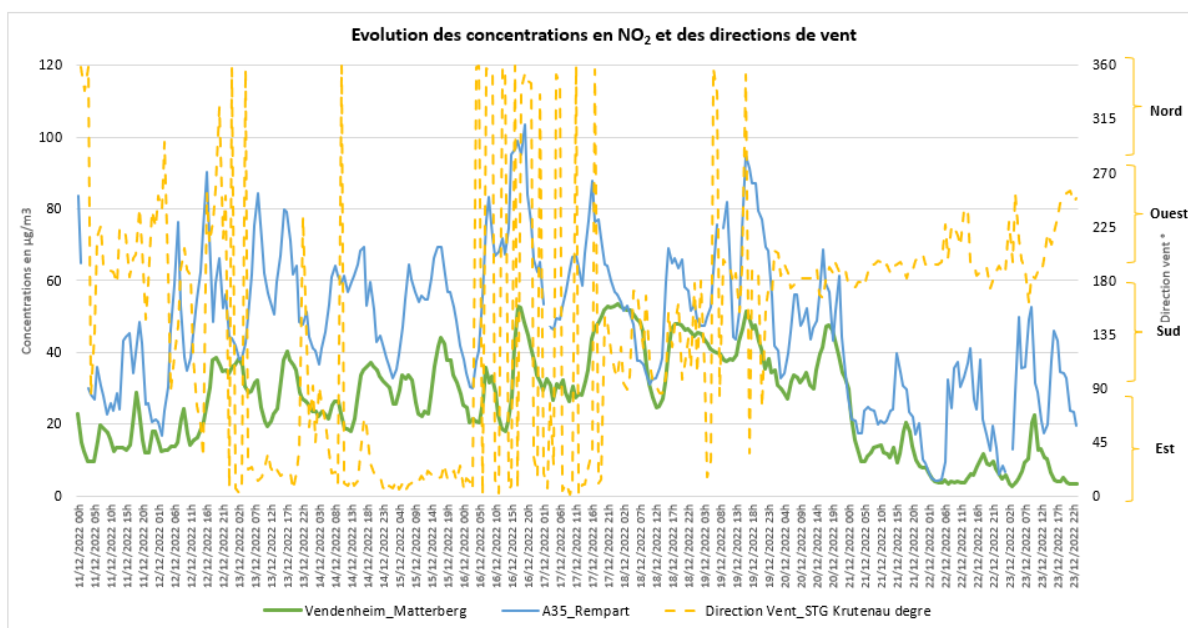


Figure 12 : Evolutions des niveaux moyens horaires en NO<sub>2</sub> du 11 au 23/12/2022

Une première hausse des niveaux est observée en décembre 2022 (zoom figure 12) à partir du 12 décembre dont le point culminant est mesuré le samedi 17 décembre vers minuit de 53,4 µg/m<sup>3</sup>. Les vents sont tournants de direction Nord à Sud en passant par l'Est, rabattant ainsi les émissions potentielles en provenance de l'A355.

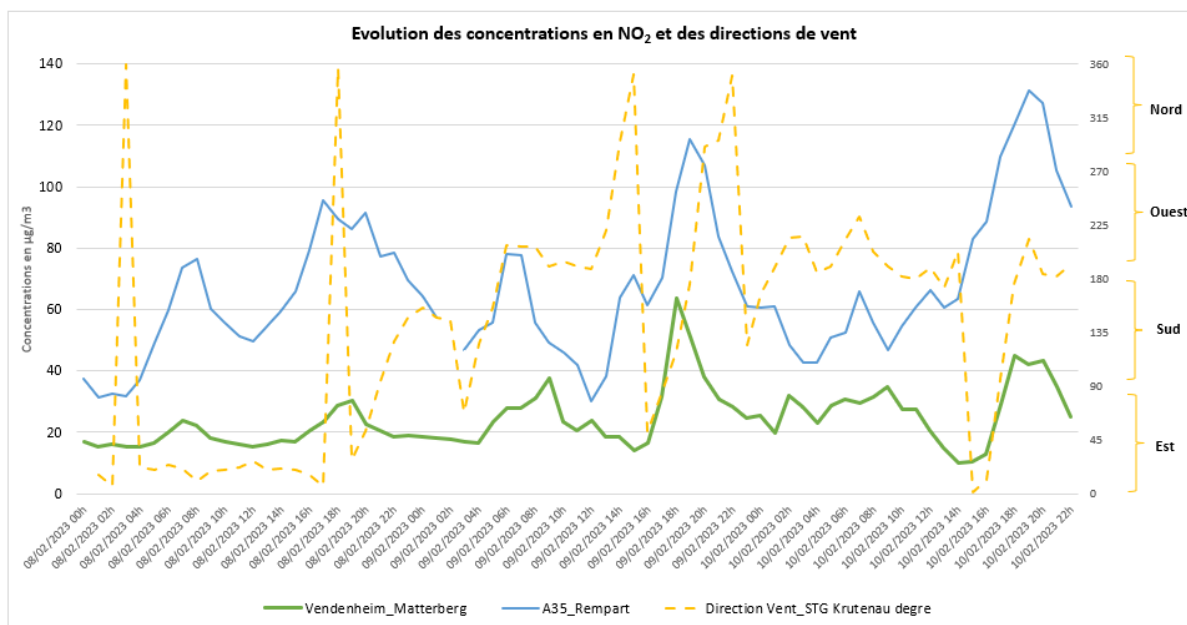


Figure 13 : Evolutions des niveaux moyens horaires en NO<sub>2</sub> du 08 au 10/02/2023

Une seconde hausse est observée début 9 février vers 18h avec un pic à 63,7 µg/m<sup>3</sup> alors que la direction des vents passe de Nord à Est, direction également en provenance du COS (figure 13).

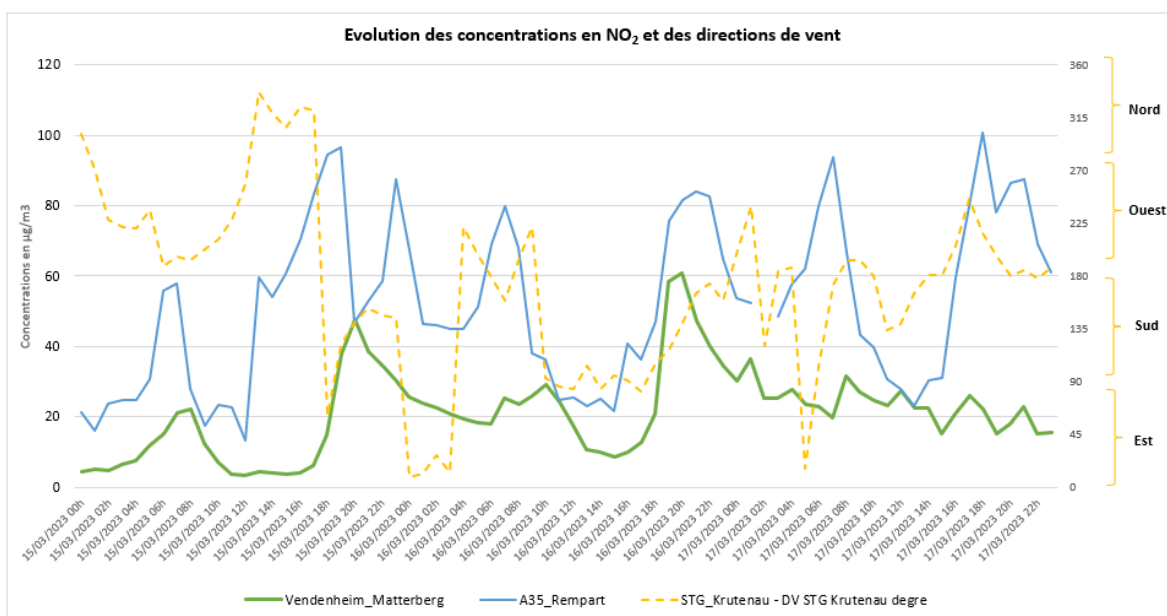


Figure 14 : Evolutions des niveaux moyens horaires en NO<sub>2</sub> du 15 au 17/03/2023

En mars 2023, un pic de concentration est mesuré le 16 vers 20 h, par vent de Sud (figure 14), donc potentiellement sans lien avec les émissions en provenance du COS.

Bien que les valeurs mesurées sur la station trafic A35\_Remparts soient plus importantes, on note à quelques exceptions près que l'allure générale des courbes est similaire avec celle de Vendenheim-Matterberg. En l'absence de précipitations lors des pics, ces 3 périodes étaient favorables à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère (figure 6).

Ces pics ne dépassent pas toutefois le seuil d'information et de recommandation fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> /moyenne horaire (voir tableau 8).

- Analyse des profils journaliers moyens

Cette partie s'attache à analyser les profils journaliers moyens (moyenne des concentrations horaires sur la période de mesure pour chaque heure de la journée) des sites pour le NO<sub>2</sub> en comparaison avec ceux établis pour les stations du réseau de mesures strasbourgeoises.

La figure 15 présente ces profils journaliers moyens pour l'année 2023.

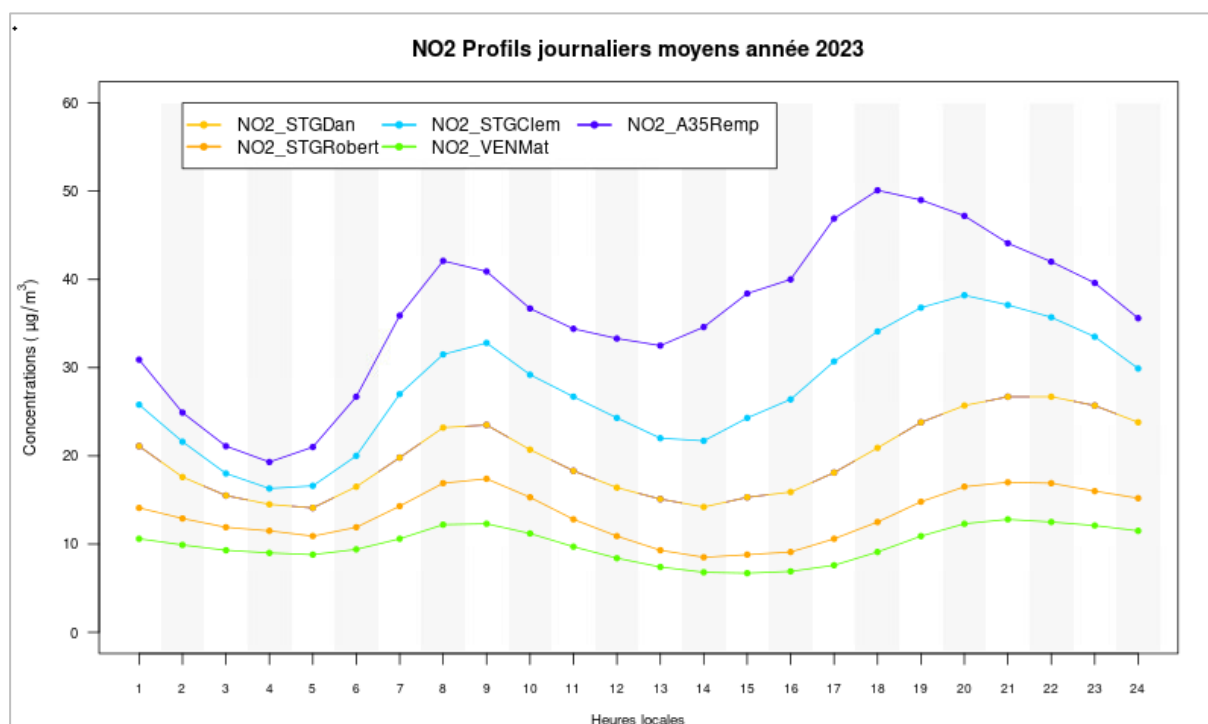


Figure 15 : Profils journaliers moyens en NO<sub>2</sub>

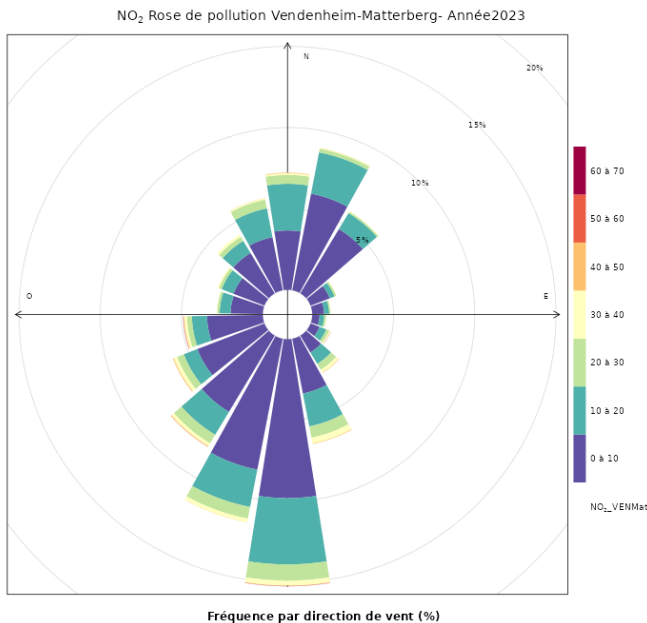
Les profils moyens journaliers présentent tous une allure pendulaire plus ou moins marquée selon la typologie du site, avec un pic le matin entre 6 h et 8 h (heures locales), et le soir entre 18 h et 22 h. Le site de Vendenheim\_Matterberg présente le profil le moins marqué et est représentatif du niveau de fond rural. Notons que durant la période de mesure, le site de Vendenheim\_Matterberg a été sous les vents dominants de l'A355 uniquement 35 % du temps (Secteurs : Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est), ce qui peut avoir un impact sur les niveaux.

- Rose de pollution

Les roses de pollution sont obtenues en combinant les données de vent mesurées sur la station météorologique de Météo France 'Strasbourg-Entzheim' et les concentrations de polluants mesurées sur la station de Vendenheim\_Matterberg. Les roses de pollution permettent de visualiser les principales directions de sources de pollution, y sont représentées les classes de concentrations par direction de vent.

Le tableau 12 suivant présente la rose de pollution obtenue pour le NO<sub>2</sub>.

Tableau 12 : Rose de pollution site de Vendenheim\_Matterberg – Année 2023

Polluants	Roses de pollution en %	Directions dominantes
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	 <p>NO<sub>2</sub> Rose de pollution Vendenheim-Matterberg- Année2023</p> <p>Fréquence par direction de vent (%)</p> <p>NO<sub>2</sub>_VENMat</p>	<p><b>Intervalle de direction/concentrations majoritaires:</b> [170°-210] (27 %) → Secteur Sud à Sud-Ouest</p> <p>Et [10° - 30°] (9 %) → Secteur Nord-Nord-Est</p> <p><b>% touchant la station Vendenheim :</b> [290° - 45°] (35 %) → Secteurs : Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est</p>

La rose de pollution pour le NO<sub>2</sub>, présente une répartition spatiale de la pollution autour du site de Vendenheim-Matterberg relativement homogène allant du secteur Est-Sud-Est jusqu'au secteur Nord-Est. Les classes de concentrations les plus représentées correspondent à celles comprises entre 0 et 20 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations les plus fortes, > 40 µg/m<sup>3</sup>, sont observées majoritairement dans les directions Sud à Ouest et Nord.

Ainsi, l'impact du contournement Ouest de Strasbourg (A355) est perceptible sur les niveaux observés par vent de Nord à Est uniquement, représentant 35 % du temps sur l'ensemble de l'année.

- Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air

Le tableau 13 récapitule l'ensemble des valeurs réglementaires et de référence à respecter pour le dioxyde d'azote pour l'année 2023.

Tableau 13 : Situation par rapport aux valeurs réglementaires et de référence de la qualité de l'air pour le NO<sub>2</sub>.

NO <sub>2</sub> : Bilan 2023							
Statistiques en µg/m <sup>3</sup>			Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
<i>Moyennes annuelles</i>			10	13	20	28	36
<i>Maxima horaires</i>			64	74	108	137	136
<i>Maxima journaliers</i>			32	44	51	61	75
<i>Centile 99,8 H</i>			43	61	97	118	116
Seuils	Périodes de Calcul	Valeurs en µg/m <sup>3</sup>	Dépassements des valeurs réglementaires et de références				
<b>Valeur limite</b> Protection de la santé	Annuelle	40	non	non	non	non	non
<b>Valeur limite</b> A ne pas dépasser plus de 18 fois par an (protection santé humaine)	Horaire	200	non	non	non	non	non
<b>Ligne Directrice</b> Valeur à ne pas dépasser	Annuelle	10	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>
Valeur à ne pas dépasser plus 3j par an	Horaire 24 heures	25	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>
Seuil d'information	Nbre de jour de dépassements sur un an	200	0	0	0	0	0
Seuil d'alerte	Nbre de jour de dépassements sur un an	400	0	0	0	0	0

Durant l'année 2023, aucun dépassement, de la valeur limite annuelle n'a été constaté sur le site de Vendenheim\_Matterberg. Seuls des dépassements des lignes directrices sont constatés sur ce site ainsi que sur l'ensemble des sites de l'agglomération strasbourgeoise.

Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation et par conséquent du seuil d'alerte n'a été constaté sur le site d'observation spécifique de Vendenheim\_Matterberg, comme sur les stations fixes de mesures strasbourgeoises.

- Synthèse des résultats pour le NO<sub>2</sub> :

Dans la figure 16, la moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> du site de Vendenheim\_Matterberg est comparée à celle de l'ensemble des sites fixes du réseau d'ATMO Grand Est de typologie et d'influence différente. Les niveaux moyens annuels en NO<sub>2</sub>, mesurés pour le site de Vendenheim\_Matterberg restent caractéristiques du niveau bas des sites urbains de fond. Les niveaux moyens de l'ensemble des sites sont passés de 16 µg/m<sup>3</sup> en 2022 à 13 µg/m<sup>3</sup> en 2023.

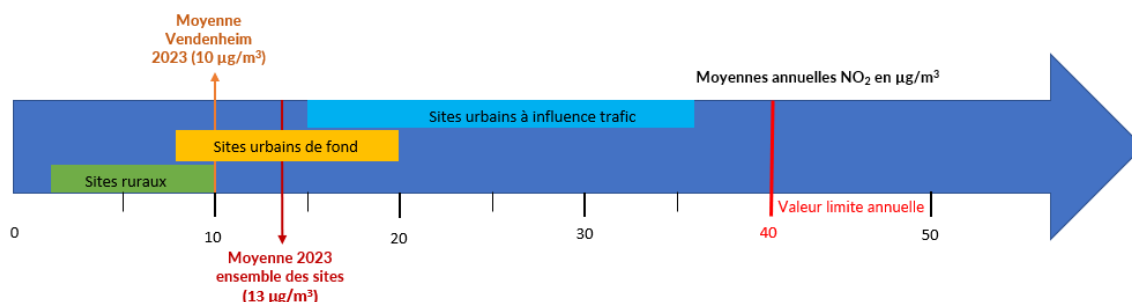


Figure 16 : Comparaison des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> mesurées au niveau du site de Vendenheim-Matterberg avec celles des stations du dispositif fixe d'ATMO GE

#### 4.3.2 Les particules PM<sub>10</sub>

- Les niveaux moyens annuels

Les moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> pour les années 2022 et 2023 sont présentées dans la figure 17 suivante.

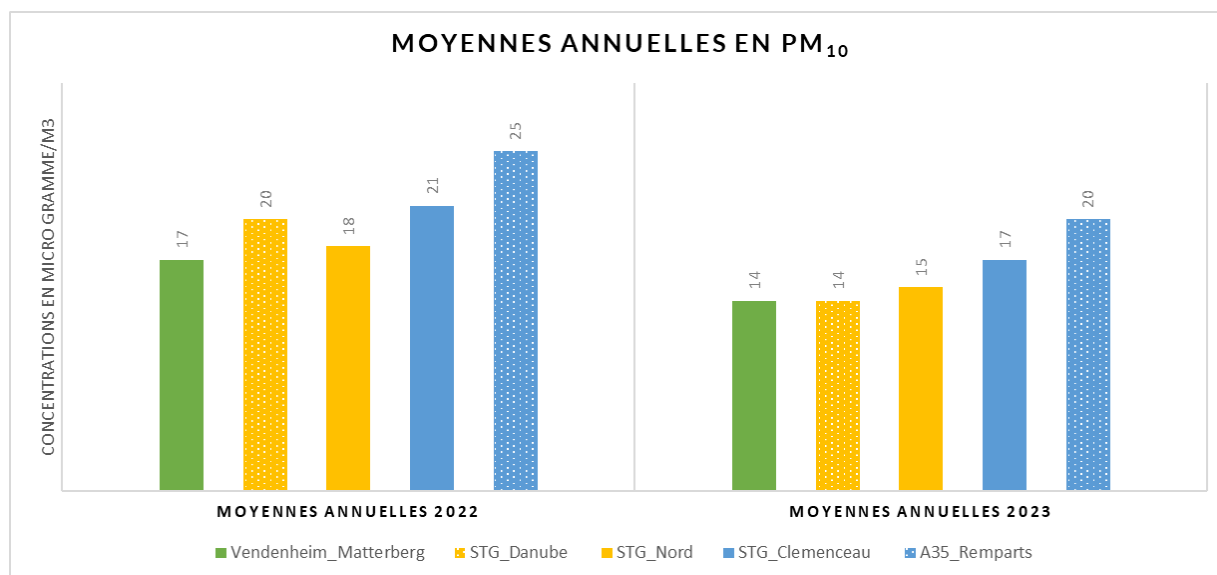


Figure 17 : Evolutions des niveaux moyens annuels en PM<sub>10</sub>.



La moyenne annuelle observée sur le site de Vendenheim\_Matterberg est de  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contre  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2022. Celle-ci est équivalente à celle observée sur le site urbain de fond de STG\_Nord et légèrement inférieure à celle de STG-Danube ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Elle est également inférieure à celles obtenues en proximité trafic à STG\_Clémenceau ( $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et A35\_Remparts ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Comme pour le  $\text{NO}_2$ , globalement les niveaux observés en 2023 sont inférieurs à ceux de 2022.

- Les niveaux moyens journaliers

Les statistiques journalières en  $\text{PM}_{10}$  sont présentées dans le tableau 14 suivant.

Tableau 14 : Statistiques 2023

Statistiques en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vendenheim Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
Typologie	Fond	Fond	Fond	Trafic	Trafic
Maximum Journalier	<b>56</b>	53	56	66	70
Percentile 90,4 journalier	<b>23</b>	23	27	27	31
Percentile 99,2 journalier	<b>45</b>	46	49	55	51

Le maxima journalier enregistré en 2023 sur le site de Vendenheim\_Matterberg est de  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tableau 13). Il est supérieur à celui de STG-Nord et équivalent à celui de STG\_Danube. Les maxima de STG\_Clémenceau et A35\_Remparts sont nettement supérieurs. Concernant les percentiles journaliers (90,4 et 99,2), ceux-ci sont proches de ceux obtenus en fond urbain.

La figure 18 montre l'évolution des niveaux journaliers sur les sites de Vendenheim\_Matterberg et A35-Remparts depuis le début des mesures. Les figure 18 et 20 présentent, un zoom horaire (pour plus de précisions), sur les deux plus importants pics de la période 2022/2023 et les moyennes journalières associées.

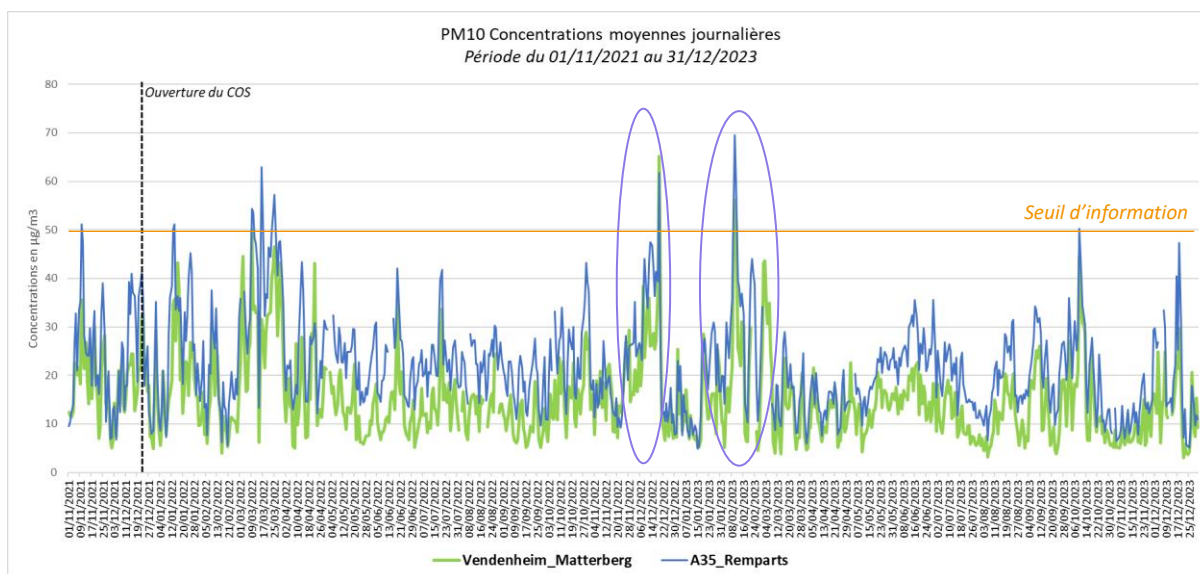


Figure 18 : Evolutions des niveaux moyens journaliers en PM<sub>10</sub>.

On note une certaine corrélation dans l'évolution des niveaux journaliers entre les deux sites. Deux pics majeurs sont observés sur le site de Vendenheim\_Matterberg (le 19/12/22 et le 10/02/22) dans des conditions météorologiques anticycloniques par vent de secteur Est pour le premier (figure 19), donc potentiellement plus en lien avec les émissions issues du Contournement Ouest de Strasbourg (COS) et Sud pour le second (figure 20) probablement sans lien avec les émissions du COS.

Ces pics dépassent le seuil d'information et de recommandation fixé à 50 µg/m<sup>3</sup>/moyenne journalière (voir tableau 16).

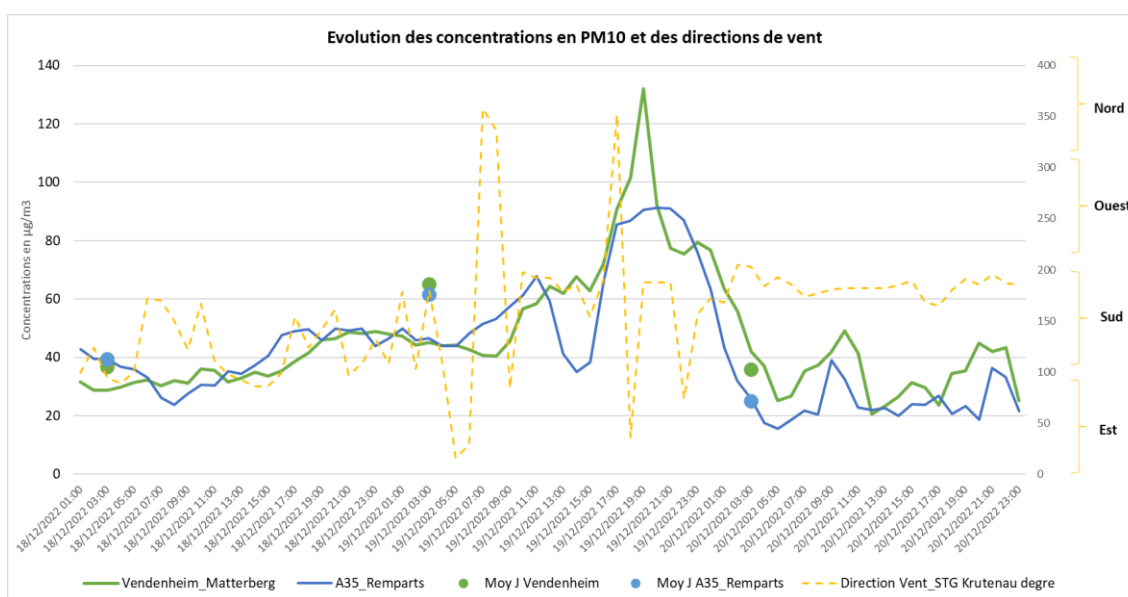


Figure 19 : Evolutions des niveaux horaires et des moyennes journalières en PM<sub>10</sub> du 18/12 au 20/12/2022.

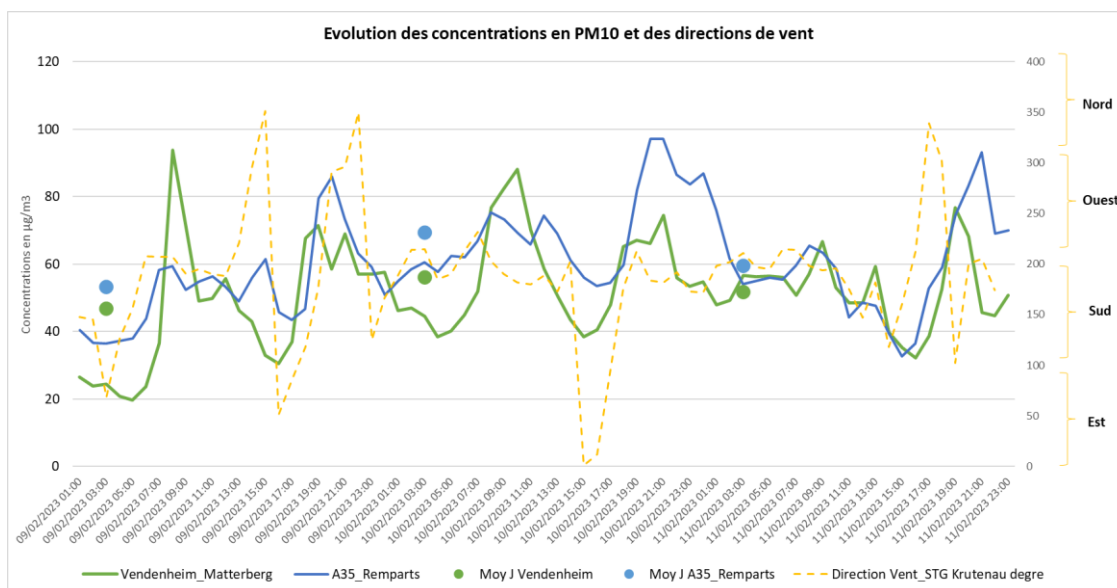


Figure 20 : Evolutions des niveaux horaires et des moyennes journalières en PM<sub>10</sub> du 09/02 au 11/02/2023.

- Analyse des profils journaliers moyens

La figure 21 présente les profils journaliers moyens pour 2023.

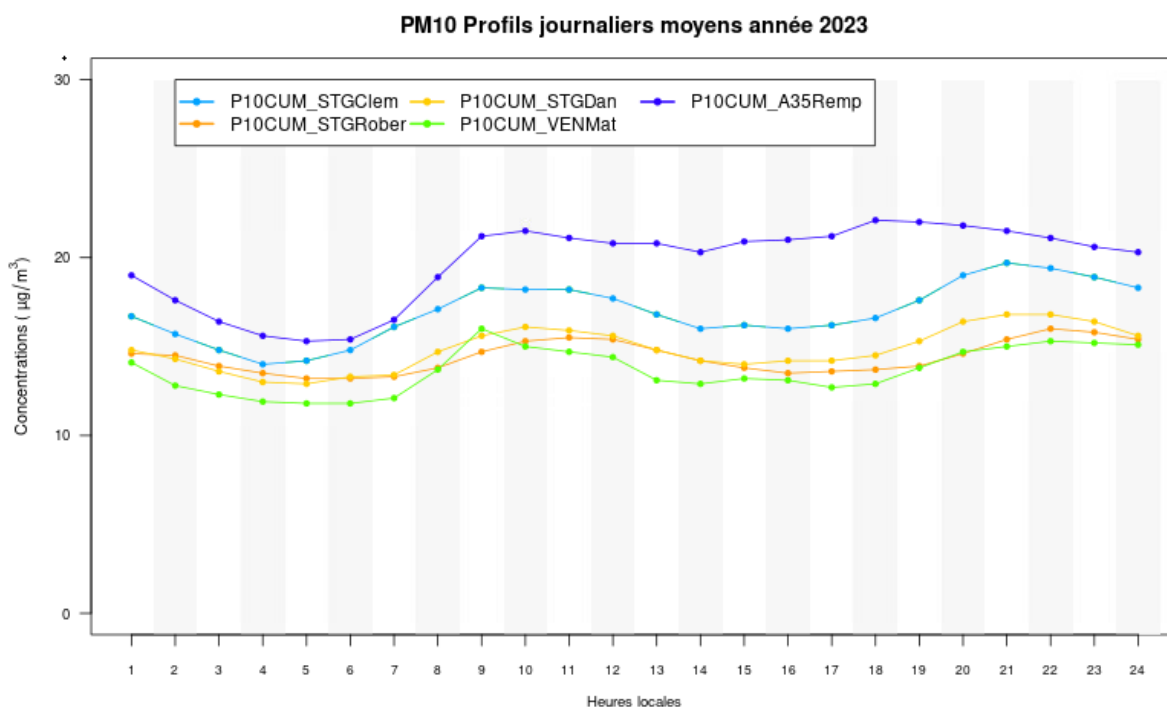


Figure 21 : Profils journaliers moyens en PM<sub>10</sub>.

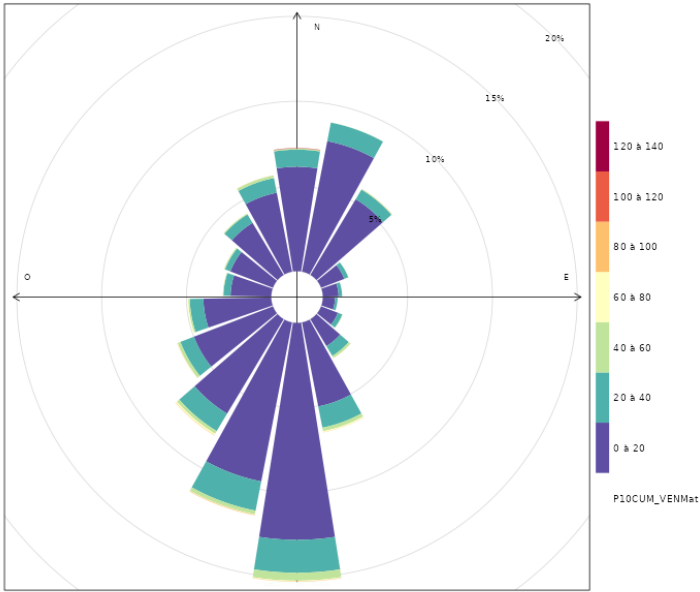
Les profils moyens journaliers présentent tous une allure pendulaire plus ou moins marquée, avec un pic le matin entre 9h-10h (HL), et le soir entre 18h et 21h (HL) notamment sur les sites d'influence trafic comme A35\_Remparts et STG\_Clemenceau. Le site de Vendenheim\_Matterberg présente les niveaux les plus bas ainsi qu'un profil moins marqué par le trafic pendulaire (sources d'émissions plus diffuses issues du trafic et du secteur résidentiel tertiaire (cf. figure 2)).

- Rose de pollution :

Les roses de pollution sont obtenues en combinant les données de vent mesurées sur la station météorologique de Météo France 'Strasbourg-Entzheim' et les concentrations de polluants mesurées sur la station de Vendenheim\_Matterberg.

Le tableau 15 suivant présente les roses de pollution obtenues pour les PM10.

Tableau 15 : Rose de pollution site de Vendenheim\_Matterberg – Année 2023

Polluants	Roses de pollution en %	Directions dominantes
Particule PM10	 <p>PM<sub>10</sub> Rose de pollution Vendenheim-Matterberg- Année2023</p> <p>Fréquence par direction de vent (%)</p>	<p><b>Intervalle de direction/concentrations majoritaires:</b> [170°-210] (27 %) → Secteur Sud à Sud-Ouest</p> <p>Et [10° - 30°] (9 %) → Secteur Nord-Nord-Est</p> <p><b>% touchant la station Vendenheim :</b> [290° - 45°] (35 %) → Secteurs : Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est</p>

La rose de pollution pour les PM10, présente une répartition spatiale de la pollution autour du site de Vendenheim-Matterberg relativement homogène dans tous les secteurs représentés. Les deux secteurs dominants sont Sud à Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est. Les classes de concentrations les plus représentées correspondent à celles comprises entre 0 et 40 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations les plus fortes (> 80 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10), sont observées majoritairement de direction Nord mais représentent une faible proportion (<1%).

Comme pour le NO<sub>2</sub>, l'impact du contournement Ouest de Strasbourg (A355) est perceptible sur les niveaux observés par vent de Nord à Est uniquement, représentant 35 % sur l'année.

- Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air

Le tableau 16 présente un bilan de l'ensemble des valeurs réglementaires et de référence à respecter pour les particules PM<sub>10</sub> pour l'année 2023.

Tableau 16 : Situation par rapport aux valeurs réglementaires et de référence de la qualité de l'air pour le PM10.

PM10 : Bilan 2023							
Statistiques en µg/m <sup>3</sup>			Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Reparts
Moyennes annuelles			14	14	15	17	20
Maxima journaliers			56	53	56	66	70
Centile 90,4J			23	23	27	27	31
Centile 99,2J			45	46	49	55	51
Seuils	Périodes de Calcul	Valeurs en µg/m <sup>3</sup>	Dépassements des seuils réglementaires et de référence				
Valeur limite Protection de la santé	Annuelle	40	non	non	non	non	non
Objectif qualité de l'air	Annuelle	30	non	non	non	non	non
Valeur limite A ne pas dépasser plus de 35 jours par année civile (centile 90,4)	Horaire	50	non	non	non	non	non
Ligne Directrice Valeur à ne pas dépasser	Annuelle	15	oui	oui	oui	oui	oui
Valeur à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (centile 99.2)	Horaire 24 heures	45	oui	oui	oui	oui	oui
Seuil d'information	Nbre de jour de dépassements sur un an	50	2	2	3	5	5
Seuil d'alerte	Nbre de jour de dépassements sur un an	80	0	0	0	0	0

En 2023 comme en 2022, aucun dépassement de la valeur limite annuelle ainsi que de l'objectif de qualité de l'air n'a été constaté sur la station d'observation de Vendenheim\_Matterberg. La ligne directrice annuelle de l'OMS de 2021 est dépassée sur le site de mesure ainsi que sur l'ensemble des stations strasbourgeoises.

La valeur limite journalière (50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) est dans l'ensemble respectée alors que la ligne directrice journalière de 2021 (45 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) est dépassée sur l'ensemble des sites.

Concernant les seuils réglementaires « court terme », le seuil d'information-recommandation est dépassé sur le site de Vendenheim\_Matterberg essentiellement en février 2023 (le 10 avec 56 µg/m<sup>3</sup> et le 11/02 avec 52 µg/m<sup>3</sup>). Cette période correspond à un épisode plus important de pollution observé à l'échelle régionale et donnant lieu à un communiqué d'information et de recommandation le 11 février 2023. A noter que cet épisode correspond également à un épisode dits 'mixte', l'apport de particules venant de sources multiples, notamment la combustion (chauffage et trafic routier) et l'agriculture (particules primaires et secondaires).

Le seuil d'alerte n'a pas été dépassé à Vendenheim\_Matterberg comme sur l'ensemble des stations de mesures strasbourgeoises.

- Synthèse des résultats pour les PM<sub>10</sub> :

Dans la figure 22, les moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> du site de Vendenheim\_Matterberg (sur l'année civile 2023) sont comparées à celles de l'ensemble des sites fixes du réseau d'ATMO Grand Est de typologie et d'influence différente.

Les niveaux moyens annuels en PM<sub>10</sub>, mesurés pour le site de Vendenheim\_Matterberg sont caractéristiques des niveaux intermédiaires des sites urbains de fond. A noter que les niveaux moyens de l'ensemble des sites sont passés de 17 µg/m<sup>3</sup> en 2022 à 14 µg/m<sup>3</sup> en 2023.

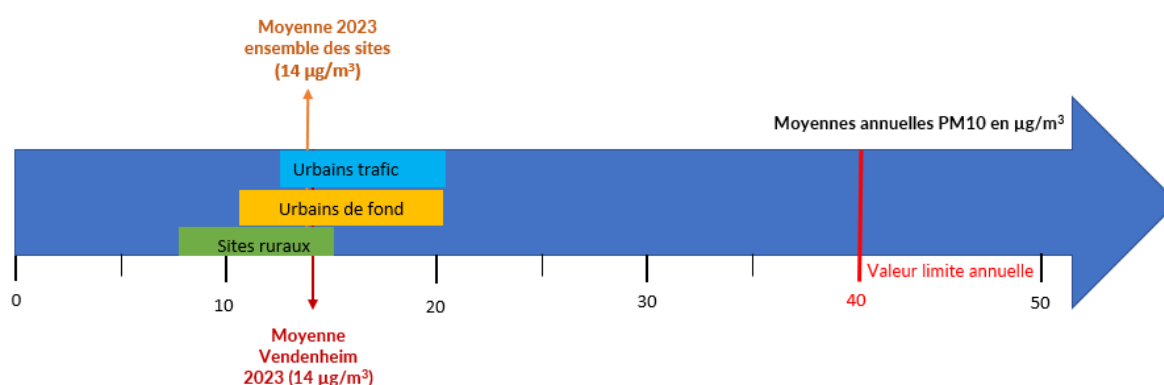


Figure 22 : Comparaison des concentrations moyennes en PM<sub>10</sub> mesurées au niveau du site de Vendenheim-Matterberg avec celles des stations du dispositif fixe d'ATMO GE

### 4.3.3 Les particules PM<sub>2,5</sub>

- Les niveaux moyens annuels

Les moyennes annuelles glissantes en PM<sub>2,5</sub> pour l'année 2023 et à titre de comparaison pour la période précédente sont présentées dans la figure 23 suivante.

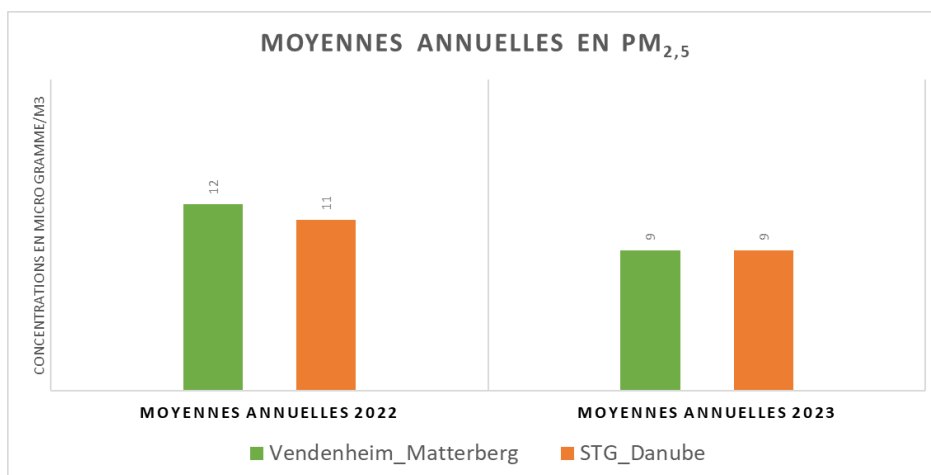


Figure 23 : Evolutions des niveaux moyens annuelle en PM<sub>2,5</sub>

Observation spécifique

Site fond

Les moyennes annuelles calculées pour l'année 2023 pour le site de Vendenheim\_Matterberg et de STG\_Danube sont identiques (9 µg/m<sup>3</sup>). Elles sont légèrement inférieures à celles de 2022.

#### Les niveaux moyens journaliers

Les statistiques journalières en PM<sub>2,5</sub> sont présentées dans le tableau 17 suivant.

Tableau 17 : Statistiques 2023

Statistiques en µg/m <sup>3</sup>	Vendenheim Matterberg	STG_Danube
Typologie	Fond	Fond
Maximum Journalier	49	48
Percentile 99,2 journalier	37	37

Les maxima journaliers enregistrés sont de 49 µg/m<sup>3</sup> sur le site de Vendenheim\_Matterberg et de 48 sur le site de STG-Danube l'ensemble de la période considérée. Les maxima journaliers et les Percentiles 99,2 journaliers sont identiques à ceux de la précédente période (cf. Tableau récapitulatif en annexe).

La figure 24 présente les niveaux journaliers sur les sites de Vendenheim\_Matterberg et STG\_Danube.

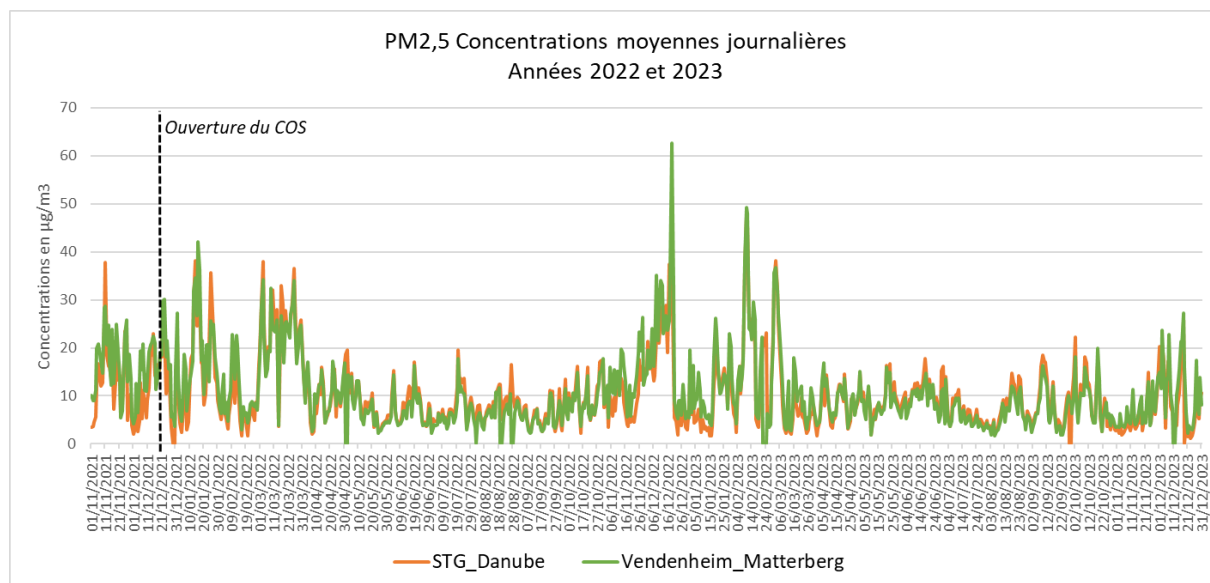


Figure 24 : Evolutions des niveaux moyens journaliers en  $PM_{2,5}$

Tout comme les  $PM_{10}$ , le profil des concentrations en  $PM_{2,5}$  de la station de Vendenheim suit la même dynamique que celle de la station urbaine de fond de Strasbourg. Le maximum journalier de  $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été observé le 19 décembre 2022 alors que le vent était établi de secteur Est : le site de Vendenheim\_Matterberg se trouvant dans cette configuration sous les vents du contournement Ouest de Strasbourg. Le deuxième pic de  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été observé le 10 février 2023 par vent de Sud et ainsi sans lien avec les émissions en provenance du COS. Notons que celui-ci a fait partie d'un épisode plus important de pollution observé à l'échelle régionale.

- Analyse des profils journaliers moyens

La figure 25 présente les profils journaliers moyens.

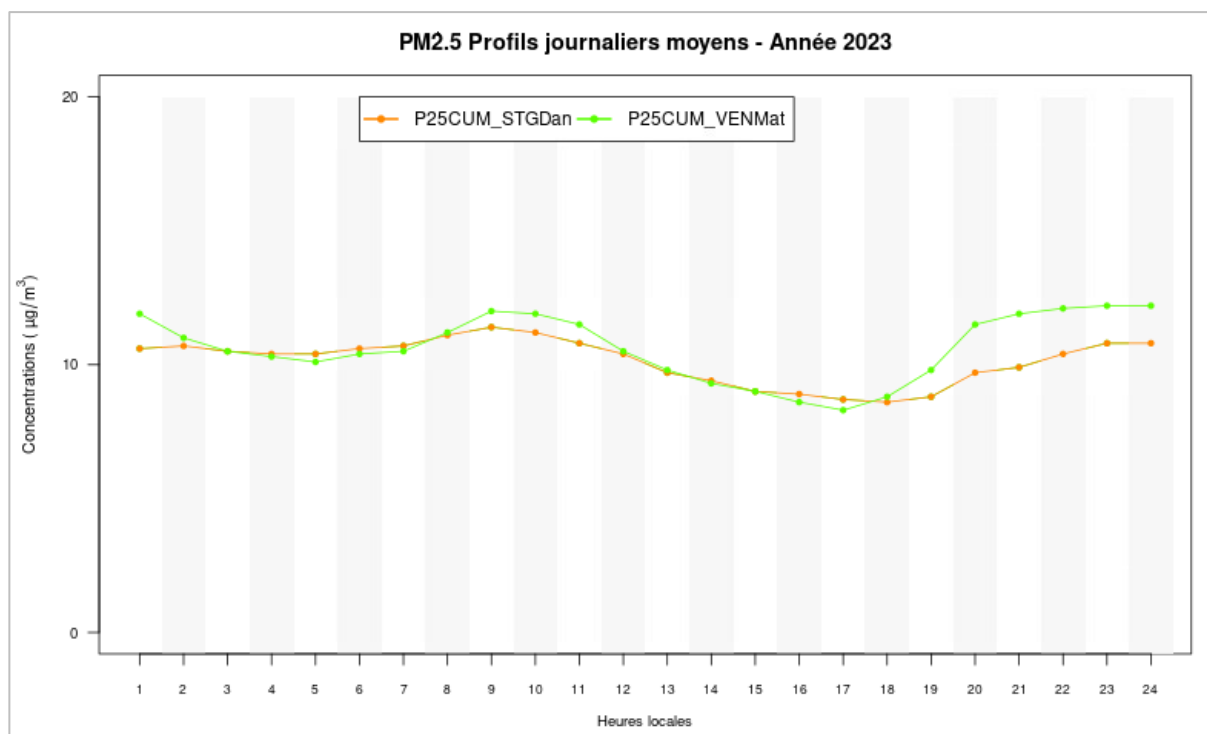


Figure 25 : Profils journaliers moyens en PM<sub>2,5</sub>

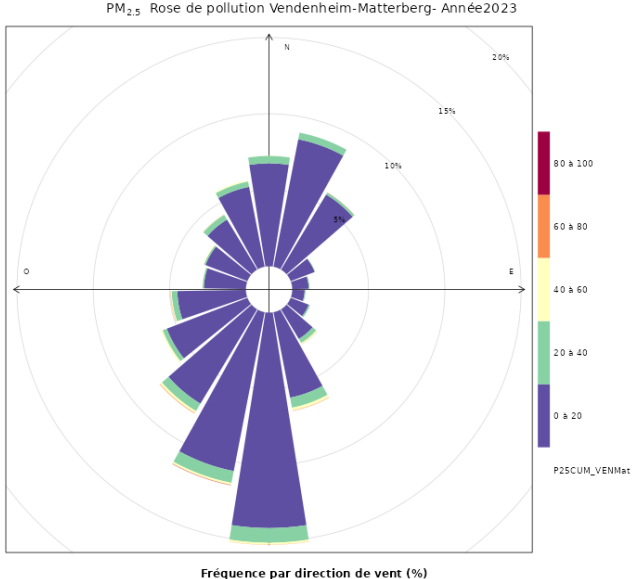
Les profils moyens journaliers présentent tous une allure pendulaire plus ou moins marquée, avec une légère hausse le matin entre 9 h et 10 h (HL) et le soir à partir de 20 h, plus marqués pour le site de Vendenheim\_Matterberg.

- Rose de pollution :

Les roses de pollution sont obtenues en combinant les données de vent mesurées sur la station météorologique de Météo France 'Strasbourg-Entzheim' et les concentrations de polluants mesurées sur la station de Vendenheim\_Matterberg.

Le tableau 18 suivant présente les roses de pollution obtenues pour les PM10.

Tableau 18 : Rose de pollution site de Vendenheim\_Matterberg – Année 2023

Polluants	Roses de pollution en %	Directions dominantes
Particule PM2,5	 <p>PM<sub>2,5</sub> Rose de pollution Vendenheim-Matterberg- Année2023</p> <p>Fréquence par direction de vent (%)</p>	<p><b>Intervalle de direction/concentrations majoritaires:</b> [170°-210] (27 %) → Secteur Sud à Sud-Ouest</p> <p>Et [10° - 30°] (9 %) → Secteur Nord-Nord-Est</p> <p><b>% touchant la station Vendenheim :</b> [290° - 45°] (35 %) → Secteurs : Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est</p>

La rose de pollution pour les PM<sub>2,5</sub>, présente comme pour les PM<sub>10</sub> une répartition spatiale de la pollution autour du site de Vendenheim-Matterberg relativement homogène dans tous les secteurs représentés. Les deux secteurs dominants sont Sud à Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est. Les classes de concentrations les plus représentées correspondent à celles comprises entre 0 et 20 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations les plus fortes (> 60 µg/m<sup>3</sup>), sont observées majoritairement de direction Ouest mais représentent une faible proportion (<1%).

Comme pour le NO<sub>2</sub>, et les PM<sub>10</sub>, l'impact du contournement Ouest de Strasbourg (A355) est perceptible sur les niveaux observés par vent de Nord à Est uniquement, représentant 35 % sur l'année.

- Situation vis-à-vis des normes de qualité de l'air

Le tableau 19 récapitule pour l'année 2023 l'ensemble des valeurs réglementaires et de référence à respecter pour les particules PM<sub>2,5</sub>.

Tableau 19 : Situation par rapport aux valeurs réglementaires et de référence de la qualité de l'air pour les PM<sub>2,5</sub> (année 2023).

PM <sub>2,5</sub> : Bilan 2023				
Statistiques en µg/m <sup>3</sup>			Vendenheim_Matterberg	STG_Danube
Moyennes annuelles			9	9
Maxima journaliers			49	48
Centile 99,2J			37	37
Seuils	Périodes de Calcul	Valeurs en µg/m <sup>3</sup>	Dépassements des seuils réglementaires et de référence	
Valeur limite Protection de la santé	Annuelle	25	non	non
Ligne Directrice A ne pas dépasser plus de 3 jours par an (centile 99.2)	Horaire 24 heures	15	oui	oui

Sur l'année civile 2023, aucun dépassement de la valeur limite annuelle n'a été constaté sur la station d'observation de Vendenheim\_Matterberg ni sur la station STG\_Danube. La ligne directrice de l'OMS est par contre dépassée sur ces 2 sites.

#### Synthèse des résultats pour les PM<sub>2,5</sub> :

Dans la figure 26, les moyennes annuelles en PM<sub>2,5</sub> du site de Vendenheim\_Matterberg, sur l'année civile 2023, sont comparées à celles de l'ensemble des sites fixes du réseau d'ATMO Grand Est de typologie et d'influence différente.

Les niveaux moyens annuels en PM<sub>2,5</sub>, mesurés pour le site de Vendenheim\_Matterberg sont caractéristiques de la tranche haute des sites urbains de fond.

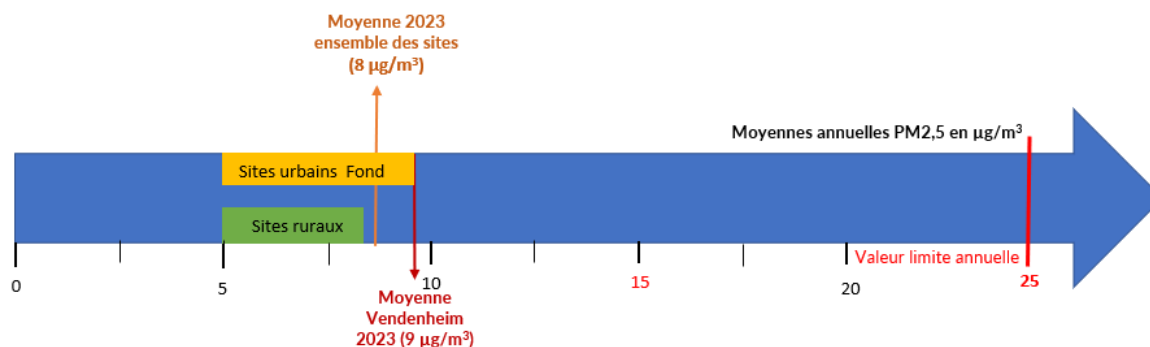


Figure 26 : Comparaison des concentrations moyennes en PM<sub>2,5</sub> mesurées au niveau du site de Vendenheim-Matterberg avec celles des stations du dispositif fixe d'ATMO GE

## 4.4 RESULTATS ISSUS DES TUBES PASSIFS

### 4.4.1 Le benzène : C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Afin de caractériser les niveaux moyens annuels en benzène de la zone d'étude, le site d'observation spécifique de Vendenheim\_Matterberg a été instrumenté de tubes à diffusion passive.

Ces tubes passifs ont été exposés 14 jours consécutifs sur 6 périodes tous les 2 mois pour une meilleure couverture temporelle sur l'année de mesure (dates de mesures sont présentées dans le tableau 3).

La figure 27 présente les concentrations de benzène obtenues en 2022 et 2023 et à titre indicatif la moyenne annuelle de la station Doumer.

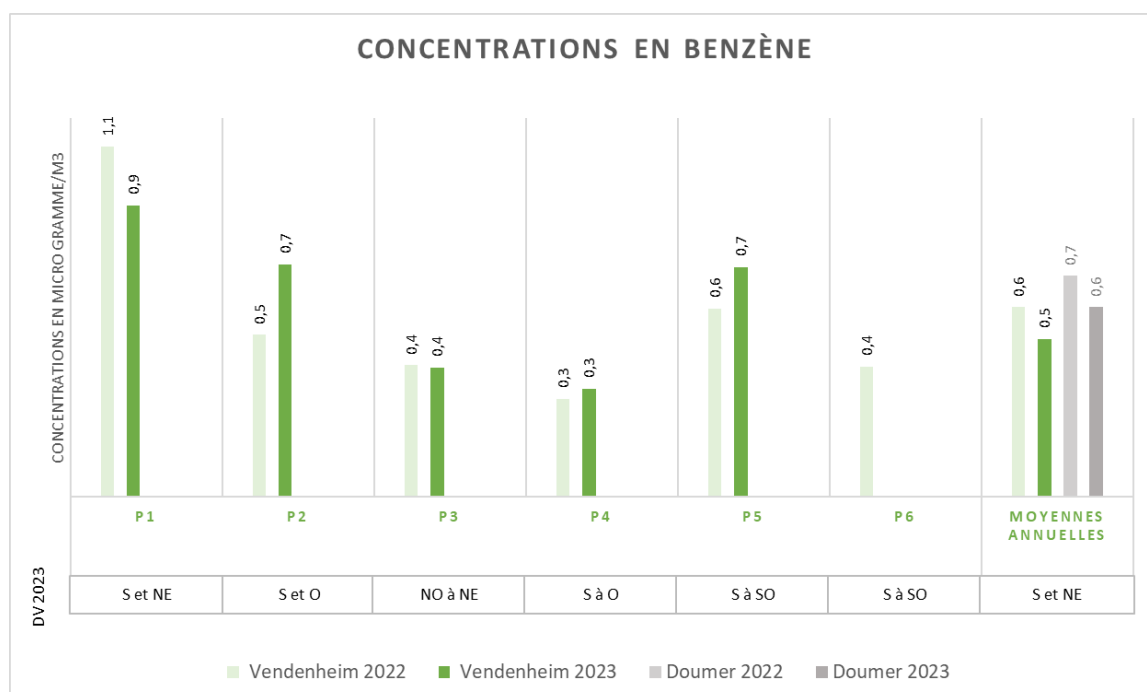


Figure 27 : Concentrations moyennes annuelles en benzène et direction du vent (DV).

En 2023, pour le site de Vendenheim-Matterberg, les moyennes varient entre 0,3 µg/m<sup>3</sup> (P4) et 0,9 µg/m<sup>3</sup> (P1). La moyenne annuelle est de 0,5 µg/m<sup>3</sup> contre 0,9 µg/m<sup>3</sup> pour la période précédente. La moyenne annuelle obtenue en 2023 sur la station rémoise Doumer (0,6 µg/m<sup>3</sup>), de typologie urbaine à influence trafic est du même ordre de grandeur à celle obtenue pour Vendenhiem-Matterberg pour les deux années.

Les niveaux les plus faibles ont été observés durant les périodes de mesures (P3 et P4) alors que les vents étaient établis majoritairement de secteurs Sud (S) à Sud-Ouest (SO). Les niveaux les plus forts ont été observés durant les périodes hivernale et automnale (P1 et P5) : les vents étaient majoritairement de secteur Sud à Sud-Ouest (SO) et dans une moindre mesure de secteur Nord-Est (NE). Cette période enregistre par ailleurs les niveaux les plus élevés et potentiellement en lien avec les émissions du COS.

- Situation vis-à-vis 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et un objectif de qualité de l'air de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (transposition de la Directive 2008/50/CE du 21 Mai 2008).

Tableau 20 : Situation par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air annuelles pour le benzène.

Benzène : Vendenheim_Matterberg				
Statistiques en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			2022	2023
<i>Moyennes annuelles</i>			0,6	0,5
Seuils	Périodes de calcul	Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dépassements des seuils réglementaires	
Valeur limite protection de la santé	Annuelle	5	non	non
Objectif qualité de l'air	Annuelle	2	non	non

Aucun dépassement de la valeur limite annuelle (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ni de l'objectif de qualité de l'air (2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'a été constaté durant la période d'étude (tableau 20) sur le site d'observation spécifique de Vendenheim\_Matterberg comme en 2022.

## 5 CONCLUSION

---

Ce rapport présente une synthèse des résultats des mesures réalisées en 2023 correspondant à la deuxième année de fonctionnement de la station de Vendenheim\_Matterberg et aux périodes de mesures du benzène. Cette station a été mise en place afin d'évaluer l'impact de la mise en service du Contournement Ouest de Strasbourg (inauguré le 17 décembre 2021) sur les niveaux environnants.

Plusieurs dispositifs de mesures ont été déployés :

- 1 unité mobile a été installée, pour une durée de 5 ans, dans le quartier du Matterberg à Vendenheim pour suivre les fluctuations horaires des niveaux de pollution et observer ainsi des phénomènes ponctuels de pollution.
- Des tubes passifs en benzène ont été installés sur 5 périodes de 14 jours de mesures pour une évaluation objective de l'exposition de la population et de la moyenne annuelle ainsi reconstituée.

**Les résultats des mesures font apparaître les observations suivantes :**

*Conditions météorologiques :*

- Sur toute la période sont relevées, des vitesses de vent faibles (< 3m/s représentant 48 % du temps) à modérées (5<VV<9 m/s représentant 51 % des vents). Quelques épisodes de vent forts (> 15 m/s) ont été observés par vent de secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest, le site étant dans ce cas **non influencé** par les émissions de l'A355.
- Deux directions dominantes des vents sont mesurées : secteur Sud (29 % du temps) et secteur Nord-Nord-Est (11 %). Les vents de secteurs Ouest-Nord-Ouest à Nord-Est, influençant plus précisément la station de Vendenheim\_Matterberg, représentent environ 35 % des vents observés sur l'année 2023.
- Comme pour la précédente période, **les conditions de pluviométrie ont été favorables au lessivage des polluants pour l'ensemble des périodes**. Des cumuls importants de précipitation ont été observés pour les périodes P4 (12/07/23 au 26/07/23) et P5 (12/07/23 au 26/07/23).

*Concernant les mesures de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> et des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> :*

- Les niveaux de NO<sub>2</sub> comme de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, observés sur le site de Vendenheim-Matterberg **sont proches de ceux observés sur les stations urbaines** de fond de 'STG\_Danube' et 'STG\_Nord' (stations urbaines de fond). Ils sont par contre bien inférieurs à ceux observés sur les sites trafic de 'A35\_Remparts', 'STG\_Clemenceau'.
- Les profils journaliers moyens traduisent pour le site de Vendenheim-Matterberg **un très léger impact du trafic pendulaire** plus marqué pour le NO<sub>2</sub> que pour les PM<sub>10</sub> voire les PM<sub>2,5</sub>.
- Sur la période considérée, l'impact de l'A355 est modérément perceptible **au niveau des roses de pollution par vent de Nord et Nord-Est**.
- Par rapport à la réglementation, les niveaux de NO<sub>2</sub> comme de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> observés sur le site de Vendenheim-Matterberg **respectent les valeurs réglementaires annuelles** définies pour la protection de la santé humaine. En revanche, la nouvelle ligne directrice de 2021, est dépassée sur Vendenheim-Matterberg comme sur les stations strasbourgeoises, pour le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub> (en fond comme en proximité trafic) et PM<sub>2,5</sub> (en fond).

- **Deux jours de dépassement du seuil d'information sont constatés sur le site de Vendenheim-Matterberg pour les PM<sub>10</sub>** en février 2023. Des dépassements sont constatés également sur les sites strasbourgeois donnant lieu à la publication d'un communiqué en février 2023 (avec procédure préfectorale sur le Bas-Rhin). Aucun dépassement des seuils d'alerte sur l'ensemble des sites n'est relevé.
- Les niveaux moyens annuels en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, mesurés pour le site de Vendenheim\_Matterberg sont en baisse par rapport à la précédente période, comme sur l'ensemble du réseau. Ils sont caractéristiques des niveaux bas des sites urbains de fond (comparaison avec l'ensemble des sites fixes du réseau d'ATMO Grand Est).

*Concernant les mesures de benzène :*

- Echantillonné sur 5 périodes de 14 jours en 2023, les concentrations mesurées entre P1 et P5 varient entre 0,3 et 0,9 µg/m<sup>3</sup>. Ce maximum correspond à une mesure réalisée en janvier 2023 par vent établi de secteur Nord-Nord-Est donc potentiellement en lien avec les émissions en provenance du COS.
- **La moyenne annuelle mesurée de 0,5 µg/m<sup>3</sup> pour Vendenheim\_Matterberg (contre 0,6 µg/m<sup>3</sup> pour la précédente période) est largement inférieure à l'objectif de qualité de l'air fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> et par conséquent de la valeur limite annuelle de 5 µg/m<sup>3</sup>. Elle est par ailleurs légèrement inférieure à celle calculée pour la station urbaine à influence trafic de Doumer à Reims (0,6 µg/m<sup>3</sup>) qui respecte également les normes annuelles de qualité de l'air ambiant.**

*Impact du Contournement Ouest de Strasbourg (COS) sur la qualité de l'air environnante :*

Les concentrations mesurées aux différentes stations de Vendenheim et Strasbourg **ne permettent pas, sur la période considérée dans ce rapport, comme lors de la précédente période, de mettre en évidence impact prédominant de la mise en service du COS sur la qualité de l'air environnante.** Quelques pics de NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> sont cependant potentiellement attribuables au COS par vent de Nord à Nord-Est.

Soulignons que les concentrations observées en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub>, sont également fortement influencées par les émissions anthropiques du milieu (agricoles, industrielles, résidentielles et notamment le chauffage). Les conditions météorologiques comme les situations perturbées, les précipitations, les températures basses et la direction du vent jouent un rôle essentiel sur les émissions et la dispersion des polluants dans l'atmosphère également.

Le prochain rapport sera établi pour l'année civile 2025 comprenant l'année civile 2024.

## 6 ANNEXES

➤ Résultats tubes passifs benzène (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) : Périodes 2021, 2022 et 2023.

Périodes	Nature échantillon	Résultats mesures	Moyennes périodes	Résultats mesures	Moyennes périodes	Résultats mesures	Moyennes périodes
		2021 03/11/2021 au 21/12/2021		2022 18/01/2022 au 17/11/2022		2023 13/01/2023 au 23/11/2023	
P1	échantillon	1,27	1,3	1,07	1,1	0,92	0,9
	échantillon	1,28		1,12		0,94	
	échantillon	1,21		1,14		0,91	
	blanc terrain	0,02		0,02		0,02	
P2	échantillon	1,12	1,1	0,46	0,5	0,71	0,7
	échantillon	1,08		0,50		0,71	
	échantillon	0,99		0,58		0,79	
	blanc terrain	0,02		0,03		0,02	
P3	échantillon			0,44	0,4	0,42	0,4
	doublon			0,36		0,41	
	tréplikat			0,45		0,40	
	blanc terrain			0,03		0,02	
P4	échantillon			0,31	0,3	0,37	0,3
	doublon			0,30		0,31	
	tréplikat			0,32		0,35	
	blanc terrain			0,02		0,02	
P5	échantillon			0,58	0,6	0,70	0,7
	doublon			0,62		0,72	
	tréplikat			0,59		0,76	
	blanc terrain			0,02		0,02	
P6	échantillon			0,51	1,3		
	doublon			0,35			
	tréplikat			0,38			
	blanc terrain			0,02			

➤ Récapitulatifs NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> (en µg/m<sup>3</sup>) : Périodes années civiles 2022 et 2023.

NO <sub>2</sub> : Statistiques 2022 - 2023 en µg/m <sup>3</sup>					
2022	Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
<i>Moyennes annuelles</i>	12	16	21	31	43
<i>Maxima horaires</i>	63	86	117	150	166
<i>Maxima journaliers</i>	43	45	51	69	87
<i>Centile 99,8</i>	47	68	87	118	122
2023	Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
<i>Moyennes annuelles</i>	10	13	20	28	36
<i>Maxima horaires</i>	64	74	108	137	136
<i>Maxima journaliers</i>	32	44	51	61	75
<i>Centile 99,8</i>	43	61	97	118	116

PM <sub>10</sub> : Statistiques 2022 - 2023 en µg/m <sup>3</sup>					
2022	Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
<i>Moyennes annuelles</i>	17	20	18	21	25
<i>Maxima journaliers</i>	65	58	55	59	63
<i>Centile 90,4j</i>	29	32	31	35	39
<i>Centile 99,2j</i>	45	43	50	50	55
2023	Vendenheim_Matterberg	STG_Nord	STG_Danube	STG_Clémenceau	A35_Remparts
<i>Moyennes annuelles</i>	14	14	15	17	20
<i>Maxima journaliers</i>	56	53	56	66	70
<i>Centile 90,4j</i>	23	23	27	27	31
<i>Centile 99,2j</i>	45	46	49	55	51

PM <sub>2,5</sub> : Statistiques 2022 - 2023 en µg/m <sup>3</sup>		
2022	Vendenheim_Matterberg	STG_Danube
<i>Moyennes annuelles</i>	12	11
<i>Maxima journaliers</i>	63	38
<i>Centile 99,2j</i>	36	37
2023	Vendenheim_Matterberg	STG_Danube
<i>Moyennes annuelles</i>	9	9
<i>Maxima journaliers</i>	49	48
<i>Centile 99,2j</i>	37	37



**Air • Climat • Energie • Santé**

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

Tél : 03 69 24 73 73 - [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air