

2026



Suivi de la qualité de l'air à Bar-le-Duc en 2025

Campagne réalisée entre le 21/03/2025 et le 01/12/2025



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 Etudes, Plans et Programmes européens*

Relecture : Morgane KESSLER, *Ingénieure Unité Observatoires et Conformité*

Approbation : Cyril PALLARES, *Directeur Opérationnel*

Référence du projet : 901053

Référence du rapport intermédiaire : 901053_Rapport_2026_1_03/03/2026

Date de publication : 09/04/2026

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
PRESENTATION DE L'ETUDE.....	4
1. POLLUANTS MESURES, SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT.....	4
Le dioxyde d'azote NO ₂	4
Les particules PM ₁₀	4
Les particules PM _{2,5}	4
2. DESCRIPTIF DE LA ZONE D'ETUDE AU REGARD DE LA QUALITE DE L'AIR.....	5
3. CARTES MODELISEES POUR LE NO₂, PM₁₀ ET PM_{2,5}.....	6
4. STRATEGIE DE MESURE.....	9
a. Méthode de mesure.....	9
b. Site de mesures.....	9
c. Périodes de mesure.....	11
d. Réglementation.....	11
RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES.....	12
1. LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	12
2. NIVEAUX DE POLLUTION SUR LA ZONE D'ETUDE.....	13
a. Le dioxyde d'azote NO ₂	14
b. Les particules PM ₁₀	19
c. Les particules PM _{2,5}	24
CONCLUSION.....	28
ANNEXE 1 : CARACTERISATION, ORIGINE ET EFFETS DES POLLUANTS.....	29
ANNEXE 2 : LES VALEURS DE REFERENCE ET DE COMPARAISON EN 2025.....	30
ANNEXE 3 : METHODE DE MESURES.....	32
ANNEXE 4 : CONTROLE QUALITE.....	33
ANNEXE 5 : PHOTOGRAPHIES DU SITE.....	34
ANNEXE 6 : GRAPHIQUES OBTENUS PAR LA METHODE DE REGRESSION LINEAIRE POUR ESTIMER LES MOYENNES ANNUELLES EN NO ₂ PM ₁₀ ET PM _{2,5}	35
ANNEXE 7 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE ET ROSE DES VENTS.....	38
ANNEXE 8 : RESULTATS (MOYENNES JOURNALIERES - MOYENNES ANNUELLES).....	40

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 Bar-le-Duc est concernée par cette stratégie « agglomération » pour l'année 2025.

A noter que la ville a disposé par le passé d'une station fixe de mesures, fermée en 2021 dans le cadre du redéploiement des points fixes de mesures d'ATMO Grand Est.

En 2025, quatre périodes de mesures ont été mises en œuvre avec un moyen mobile. L'exploitation des résultats ayant pour objectif de :

- Déterminer les concentrations actuellement mesurées dans l'air ambiant à Bar le Duc
- Positionner les niveaux mesurés au regard de la réglementation actuelle et celle de la nouvelle directive 2030
- Comparer le site de mesure de la ville de Bar le Duc par rapport aux autres stations fixes du réseau de mesures. Notamment par rapport au site fixe d'influence trafic de Belleville-sur-Meuse.

PRESENTATION DE L'ETUDE

1. Polluants mesurés, sources et effets sur la santé et l'environnement

Les effets sur la santé et l'environnement des polluants mesurés sont en **annexe 1**. Les valeurs de référence et/ou les concentrations ubiquitaires de référence associées sont en **annexe 2**.

Le dioxyde d'azote NO₂

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un gaz polluant issu principalement de la combustion des carburants fossiles, notamment par les véhicules, les industries et les centrales électriques. Il fait partie des oxydes d'azote (NO_x) et est souvent présent dans les zones urbaines à forte circulation.

Les particules PM₁₀

Les PM₁₀ (particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres) sont des particules en suspension dans l'air qui proviennent principalement des émissions de véhicules, des activités industrielles, de la combustion de combustibles fossiles, ainsi que des poussières et des incendies de forêt.

Les particules PM_{2,5}

Les PM_{2,5} (particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres) proviennent de diverses sources, notamment la combustion de carburants fossiles, le chauffage domestique, les incendies de forêt, les pratiques agricoles (brûlage des résidus, élevage), les poussières naturelles, ainsi que les réactions chimiques dans l'atmosphère et les éruptions volcaniques.

Le lien suivant présente les particules fines : <https://www.youtube.com/watch?v=96Q1-3hN-ZI>.

2. Descriptif de la zone d'étude au regard de la qualité de l'air

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).



Ces données sont disponibles en accès libre sur le site de l'Observatoire climat-air-énergie du Grand Est.

Le graphique présenté ci-après recense pour l'année 2023 (Invent'Air V2025) la répartition des différents secteurs émetteurs de dioxyde d'azote (NO₂), particules PM₁₀ et particules PM_{2,5} au niveau de la communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc Sud-Meuse.

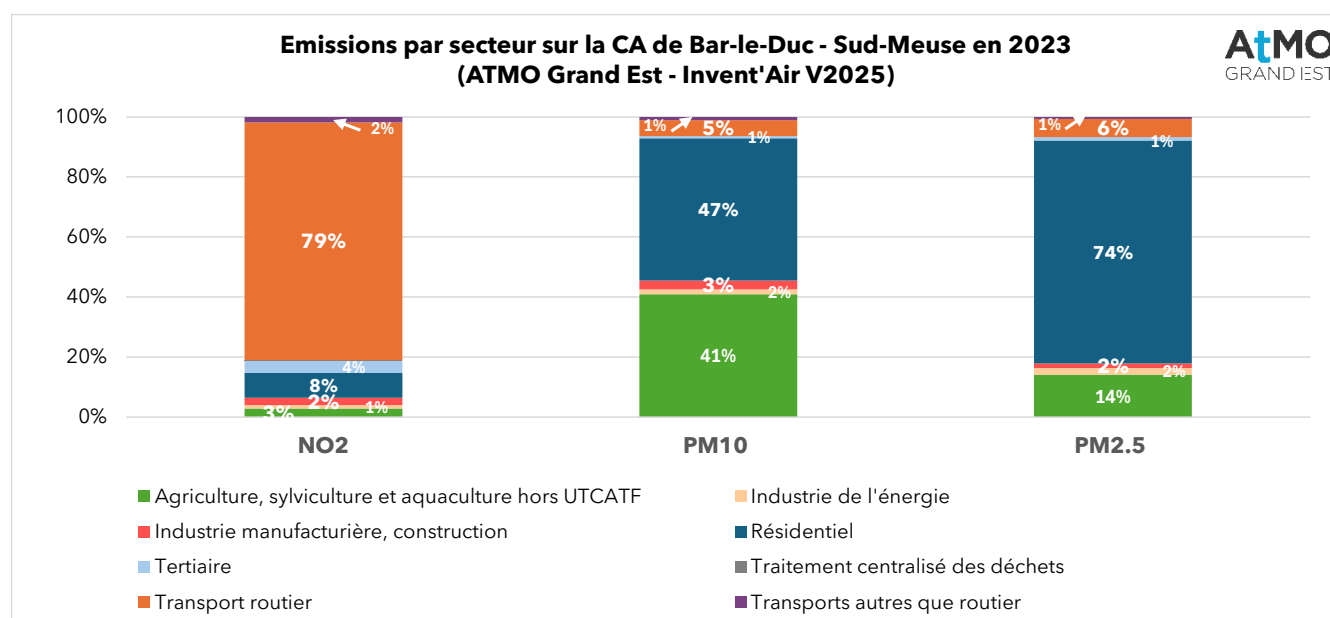


Figure 1 : Répartition des émissions sur la Communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc-Sud-Meuse (source ATMO GE - Invent'AirV2025 - A2023)

Les NO₂ :

Sur la communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc-Sud-Meuse, la majorité du NO₂ (79%) provient du transport routier, suivi par le secteur résidentiel (8%).

Les PM₁₀ :

Les secteurs résidentiels et de l'agriculture-sylviculture-aquaculture sont les principaux émetteurs de PM₁₀ (respectivement 47% et 41%). Le secteur du transport routier est en troisième position des émissions avec 5%. Les autres secteurs représentent moins de 5 % chacun.

Les PM_{2,5} :

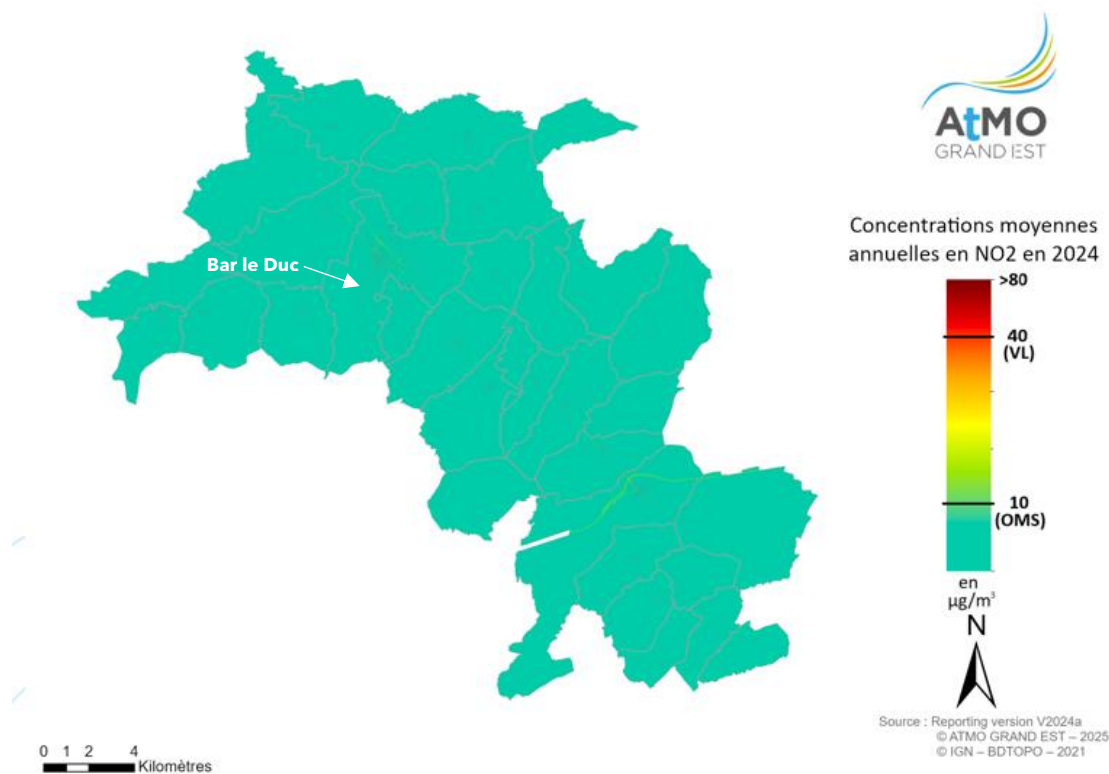
Pour les PM_{2,5}, les secteurs résidentiel et agricole représentant respectivement 74% et 14% des émissions. Vient ensuite le secteur du transport routier (6%).

3. Cartes modélisées pour le NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}

ATMO Grand Est élabore chaque année des cartes modélisées servant d'outils stratégiques afin d'identifier les zones les plus affectées par la pollution. Ces cartes sont un outil d'aide à la décision notamment pour des projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Elles permettent de localiser les zones où des actions pourraient être mises en œuvre afin de limiter l'exposition de la population à la pollution de l'air.

Les cartes modélisées présentées ci-dessous représentent les moyennes annuelles pour 2024 au niveau de la communauté d'agglomérations (noté CA ensuite) de Bar-le-Duc Sud-Meuse.

NO₂ :



Année	Zone	Minimum	Moyenne	Maximum
2023	CA de Bar-le-Duc - Sud Meuse	5	6	33
2024	CA de Bar-le-Duc - Sud Meuse	5	6	24

Figure 2 : Carte de modélisation - moyennes annuelles 2024 en NO₂ (source : ATMO GE) - CA de Bar-le-Duc-Sud-Meuse

Comme cela est observé sur la carte de modélisation relative à la CA de Bar-le-Duc-Sud-Meuse, les concentrations en dioxyde d'azote les plus importantes (maximum de l'ordre de 24 µg/m³, couleur jaune) sont situées au niveau des principaux axes de circulation tels que la N4 au Sud-Est de la communauté d'agglomérations de Bar le Duc, la N135, D935 et la D694 traversant le centre-ville de Bar-le-Duc selon une orientation Sud-Est Nord-Est... La valeur limite n'est pas dépassée.

Sur le reste du territoire, la carte de modélisation indique des niveaux moyens annuels majoritairement inférieurs à 10 µg/m³.

PM₁₀ :

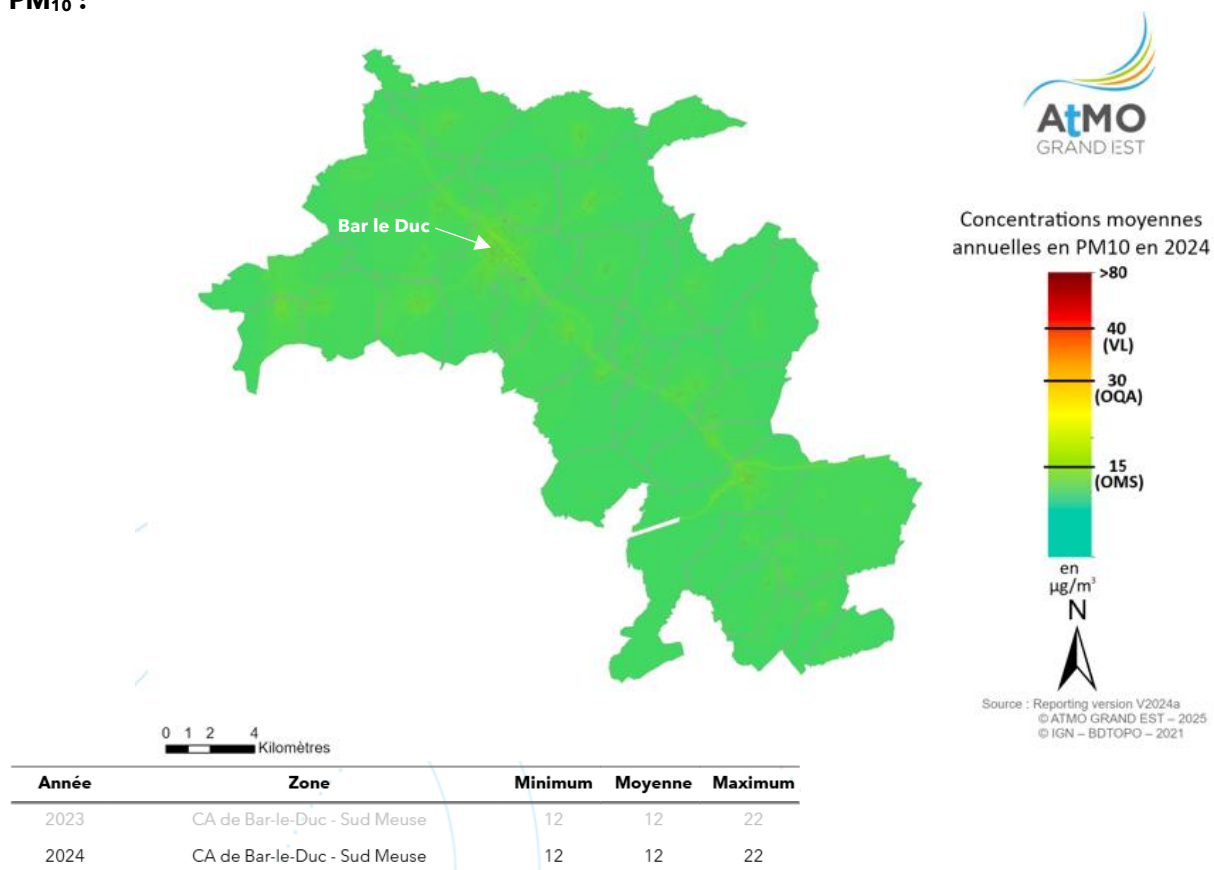


Figure 3 : Carte de modélisation - moyennes annuelles 2024 en PM₁₀ (source : ATMO GE) - CA de Bar-le-Duc-Sud-Meuse

PM_{2,5} :

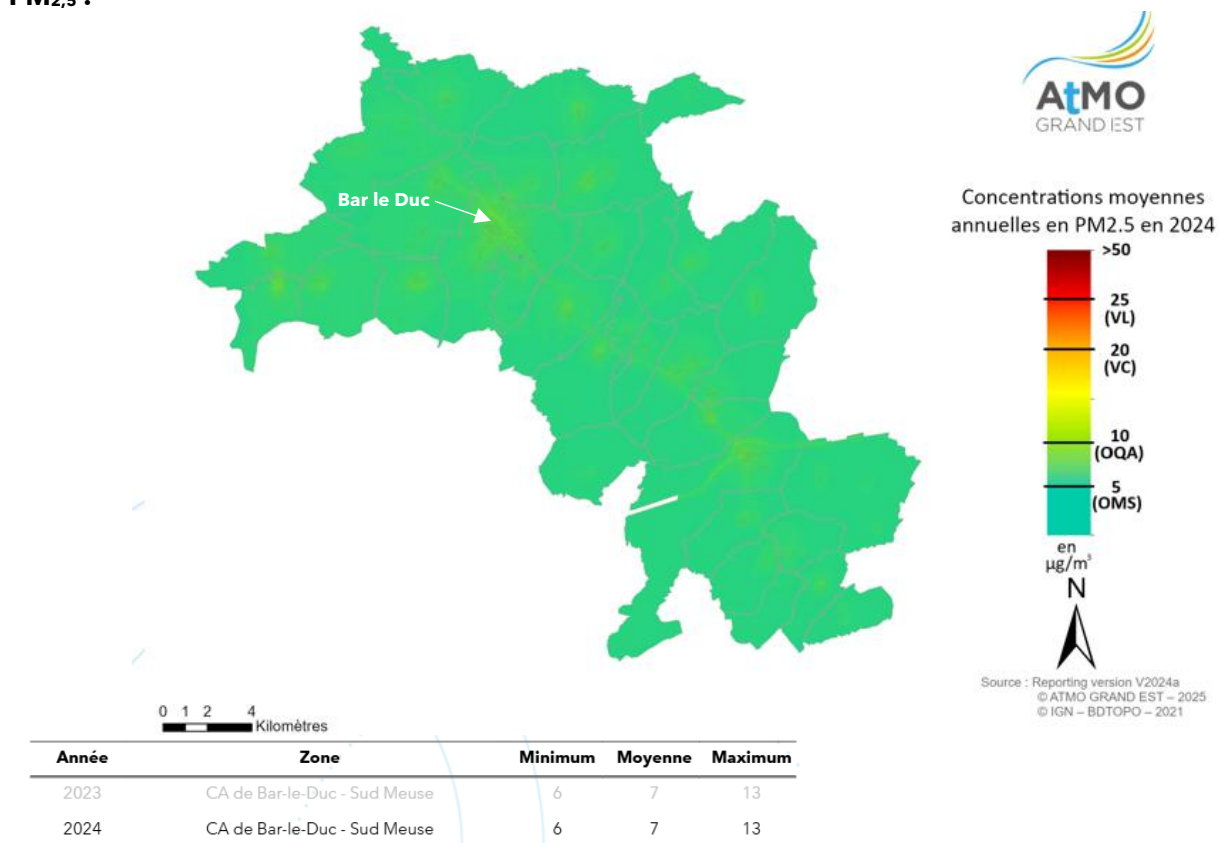


Figure 4 : Carte de modélisation - moyennes annuelles 2024 en PM_{2,5} (source : ATMO GE) - CA de Bar-le-Duc-Sud-Meuse

Globalement, concernant les PM_{10} et $PM_{2,5}$, les plus fortes concentrations sont également mise en évidence au niveau des principaux axes de circulation : la N4 au Sud-Est de la communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc, la N135, la D935 et la D694 selon une orientation Sud-Est Nord-Est, la D966 localisée au sud de Ligny-en-Barrois...

La valeur limite n'est pas dépassée, mais il est à noter que la ligne directrice de l'OMS est dépassée ($PM_{2,5}$). La différence de niveaux entre les axes routiers et les autres catégories (zones résidentielles...) semble moins marquée que pour le NO_2 .

4. Stratégie de mesure

a. Méthode de mesure

La méthode de mesures utilisée est détaillée en **annexe 3**.

La mesure en continu des polluants NO_x, PM₁₀ et PM_{2,5} s'effectue à l'aide d'analyseurs en continu dans une unité mobile, permettant de suivre l'évolution temporelle des niveaux de concentrations sur un pas de temps horaire.

Contrôle qualité :

Pour les polluants classiques, le calcul des moyennes horaires, des moyennes sur huit heures et des moyennes journalières présentées dans ce rapport doit respecter un taux de données valides d'au moins 75 %, ce qui est le cas pour cette campagne. L'**annexe 4** présente les taux de données valides obtenus.

b. Site de mesures

Le site de mesures est localisé en périphérie nord du centre-ville de Bar-le-Duc, au niveau du n° 19 de la rue des Vignes ; il s'agit d'un quartier pavillonnaire, sans obstacles majeurs à proximité, situé à une altitude d'environ 260 mètres.

Il est à noter que la ville basse de Bar-le-Duc (secteur commerçant), localisée en fond de vallée et s'étalant suivant une ligne orientée du sud-est au nord-ouest, est quant à elle à une altitude d'environ 175 mètres.

Il convient ainsi de considérer certaines particularités locales susceptibles d'influencer les résultats. En effet, il existe un dénivelé significatif de la ville basse par rapport au site de mesure. Cette différence altimétrique pourrait engendrer des variations dans la dispersion et l'accumulation des polluants, notamment en conditions de stabilité atmosphérique.

Par ailleurs, l'orientation de la ville basse selon un axe sud-est / nord-ouest pourrait également jouer un rôle dans la circulation des masses d'air. Cette configuration topographique pourrait favoriser ou au contraire limiter le renouvellement de l'air selon les conditions météorologiques dominantes. Ainsi, les mesures relevées sur le site en hauteur pourraient ne pas refléter parfaitement les concentrations observées dans les zones plus basses et encaissées. Il est donc important d'interpréter les données en tenant compte de ces facteurs géographiques et topographiques.



Figure 5 : Localisation du site de mesures à Bar le Duc en 2025

Le Centre Hospitalier est localisé à environ 310 mètres à vol d'oiseau au nord-nord-est du point de mesures, à une altitude d'environ 270 mètres.

Concernant le trafic automobile, le boulevard d'Argonne est à environ 210 mètres à vol d'oiseau au nord-est du site, et l'avenue Robert Schumann à environ 460 mètres au plus près, au Sud du site. D'après les données disponibles, la route de Behonne/D116 au nord du site indique un trafic moyen journalier annuel (TMJA) de 2738 véhicules en 2022 et l'avenue Robert Schumann en contre-bas 10 685 véh/j.

Des photographies du site de mesures sont en **annexe 5**.

Les résultats obtenus sur ce point de mesures seront comparés aux données issues de stations fixes du réseau d'ATMO Grand Est localisées sur l'extrait de carte suivant et dont le tableau ci-après indique la typologie/influence des sites fixes choisis, ainsi que les polluants mesurés.

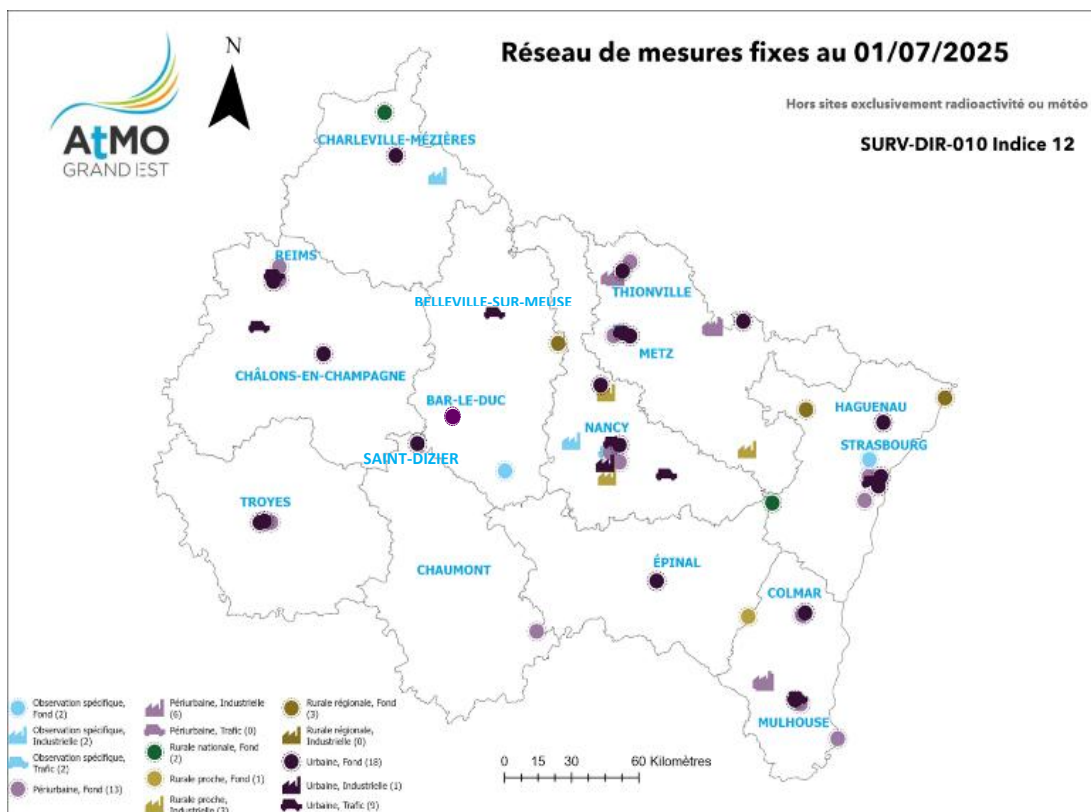


Figure 6 : Cartographie des stations fixes d'ATMO GE

Les résultats obtenus sur ce point de mesures seront comparés aux données issues de stations fixes du réseau d'ATMO Grand Est.

Stations urbaines ATMO GE	Influence	Polluants mesurés
Site Saint-Dizier	Urbaine/fond	NO ₂ - PM ₁₀ - O ₃ - PM _{2,5}
Site Châlons-en-Champagne	Urbaine/fond	NO ₂ - O ₃
Belleville-sur-Meuse	Urbaine/trafic	NO ₂ - PM _{2,5}
Metz Autoroute	Urbaine/trafic	NO ₂ - PM ₁₀ - BC - PM _{2,5}
Metz centre	Urbaine/fond	NO ₂ - O ₃ - PM ₁₀ - PM _{2,5}

Tableau 1 : Stations fixes prises en compte pour les comparaisons

c. Périodes de mesure

Les mesures ont eu lieu sur quatre périodes réparties sur l'année.

C1 : 21/03/25 au 21/04/25

C2 : 06/06/25 au 06/07/25

C3 : 26/09/25 au 26/10/25

C4 : 13/11/25 au 01/12/25

d. Réglementation

La directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 et la Directive 2004/107/CE concernent la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Elles précisent les valeurs réglementaires pour la qualité de l'air ambiant pour différents polluants ainsi que les obligations de chaque état en termes de dispositifs de surveillance de la qualité de l'air. Ces valeurs réglementaires sont reprises/complétées dans le décret 2010-1250 du 21/10/2010 qui a transposé en droit français la directive 2008/50/CE.

Dans la directive, il est indiqué que la mesure doit être réalisée de la façon suivante : « une mesure aléatoire par semaine répartie uniformément sur l'année, ou huit semaines réparties uniformément sur l'année » pour comparer les résultats obtenus à des seuils annuels.

Afin de pouvoir calculer des moyennes annuelles, il est nécessaire de disposer d'une période minimale de mesures sur 14 % de l'année (ou huit semaines) pour des mesures indicatives et réparties sur toute l'année afin d'être représentatif des diverses conditions du climat. Les résultats obtenus sur l'année sont comparés aux normes nationales annuelles de la qualité de l'air, ainsi qu'une comparaison des résultats avec les lignes directrices OMS (niveaux annuels recommandés mais non réglementaires).

Pour rappel, l'**annexe 2** présente les valeurs de référence.

RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES

1. Les conditions météorologiques

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




Paramètres	Rôle des conditions météorologiques dans la formation et 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 (m/s) 	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.

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

Dans le cadre de cette étude, les données météorologiques (température, pluviométrie et roses des vents) proviennent de la station de Météo-France localisée à Vassincourt, ce site étant le plus proche du secteur d'étude et distant d'environ 10 kilomètres à vol d'oiseau au nord-ouest du laboratoire mobile.

Bilan :

Lors de la **première période de mesures** (21/03/25 au 21/04/25), **la présence d'un temps sec, très doux voire chaud, combiné à un net déficit de précipitations par rapport aux normales est plutôt défavorable à une bonne qualité de l'air.** Les vents sont majoritairement faibles dans le secteur d'études lors des mesures ; ils proviennent majoritairement des quarts Nord-Est (47 %) et Sud-Est (23 %).

La **seconde période de mesures** (06/06/25 au 06/07/25) est bien ensoleillée, sèche, très douce à chaude avec quelques périodes caniculaires, suivies de précipitations orageuses : ces **paramètres peuvent favoriser une qualité de l'air initialement plutôt médiocre**, devenant ensuite meilleure lors des pluies orageuses (lessivage de l'air). Les vents, faibles voire modérés, proviennent des quarts Sud-Ouest (36 %) et Nord-Est (34 %).

Lors de la **troisième période de campagne** (26/09/25 au 26/10/25), une **alternance de périodes sèches à perturbées** (précipitations avec survenue de 2 tempêtes les 4 et aux alentours du 20-23 octobre), douces et fraîches, permettent une **alternance de conditions favorables puis défavorables à une bonne qualité de l'air.** Les vents, majoritairement faibles à modérés, sont issus du quart Nord-Est (50 %) et Sud-Ouest (33 %). On observe la présence occasionnelle de vents plus soutenus issus du Sud-Ouest.

La **dernière campagne** (13/11/25 au 01/12/25) a été mise en œuvre lors d'une période globalement perturbée avec des **épisodes pluvio-neigeux**, et une **fin de mois plus douce** les derniers jours de novembre. Les vents faibles à modérés sont issus essentiellement de la moitié Sud (51 % des vents correspondent à l'intervalle de vents compris entre 155-215 °). Ces **conditions sont plutôt favorables à l'obtention d'une bonne qualité de l'air** (précipitations et vents permettant le lessivage et dispersion des masses d'air lors des mesures).

Sur l'ensemble des 4 périodes, un temps doux prédomine dans l'ensemble, avec une alternance de périodes pluvieuses déficitaires (période C1) donc plutôt défavorable à une bonne qualité de l'air, puis excédentaires (C2, C4) ce qui favorise le lessivage des masses d'air.

2. Niveaux de pollution sur la zone d'étude

La couverture temporelle des mesures atteint 30 %, répartie tout au long de l'année, respectant ainsi la période minimale requise pour pouvoir calculer des moyennes annuelles.

Les résultats sont présentés ci-après par polluant.

Pour chaque polluant étudié, à partir des résultats obtenus, une étude est réalisée en effectuant une régression linéaire avec les concentrations mesurées à la station fixe de Saint-Dizier (site le plus proche du secteur d'étude). La régression linéaire permet d'identifier des relations statistiques entre la concentration du polluant étudié et certaines variables explicatives. Elle sert ainsi à reconstituer l'ensemble de la série de données et à estimer la moyenne annuelle. Une droite de régression correspond à une droite que l'on peut tracer dans le nuage de points qui représente le mieux la distribution entre deux caractères (par exemple le NO₂ mesuré à la station fixe de référence, ici Saint-Dizier, et le NO₂ mesuré sur le site de Bar-le-Duc).

La station fixe de Saint-Dizier mesure en continu le NO₂, les PM₁₀ et PM_{2,5} ; elle est de typologie urbaine de fond.

a. Le dioxyde d'azote NO₂

L'annexe n° 6 présente la moyenne annuelle obtenue en NO₂ corrigée suite à l'application de la méthode de régression linéaire.

Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant indique les statistiques obtenues en dioxyde d'azote sur le site de mesure.

Dioxyde d'azote NO ₂			
Statistiques en µg/m ³			Bar le Duc
Moyenne annuelle			6
Maximum horaire (ensemble des 4 périodes)			27
Seuils	Période de calcul	Valeurs en µg/m ³	Dépassement des seuils réglementaires
Valeur limite protection de la santé actuelle	Annuelle	40	Non
Valeur limite protection de la santé pour 2030	Annuelle	20	Non
Seuil d'information	Horaire	200	Non
Seuils	Période de calcul	Valeurs en µg/m ³	Dépassement des recommandations OMS
Ligne Directrice OMS Valeur annuelle à ne pas dépasser	Annuelle	10	Non

Tableau 3 : Résultats obtenus en NO₂ en 2025 sur le site de Bar-le-Duc et comparaison à la réglementation ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS

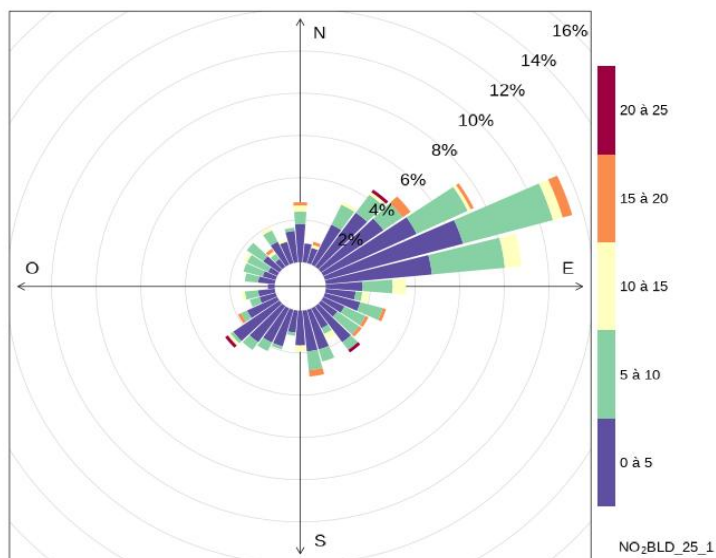
En ce qui concerne la situation par rapport aux valeurs réglementaires, la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ est largement respectée. Le futur seuil réglementaire annuel de 20 µg/m³ à compter de 2030 est également respecté.

Concernant la ligne directrice de l'OMS, plus contraignante, fixée à 10 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur non réglementaire), le site de Bar le Duc la respecte.

Aucun dépassement des seuils horaires n'est constaté sur l'ensemble des campagnes de mesures.

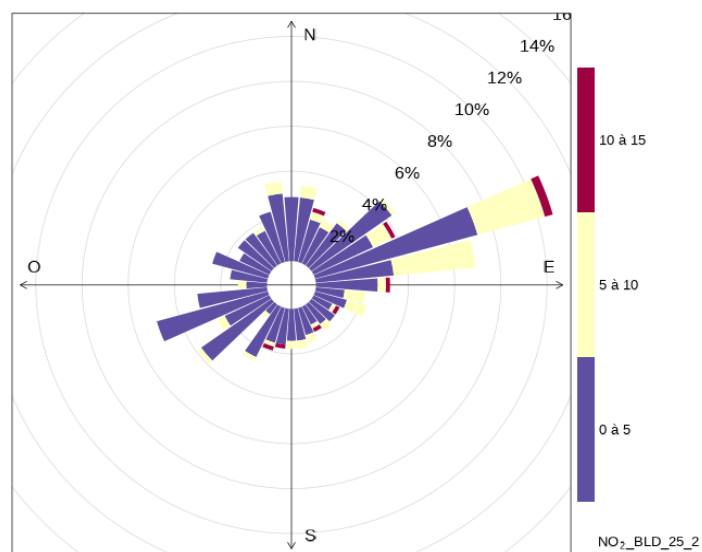
Roses de pollution en NO₂

À la différence de la rose des vents, la rose de pollution intègre les vents faibles (inférieurs à 1 m/s) afin de représenter la pollution de proximité dans toutes les directions.



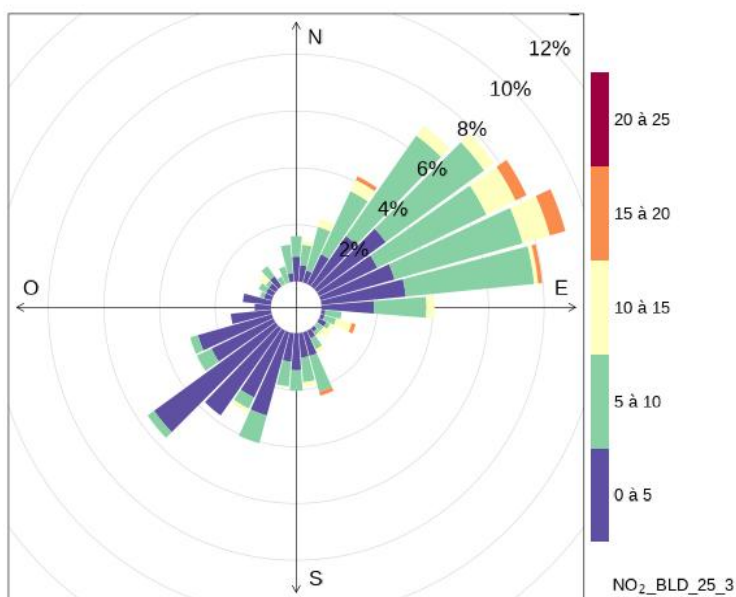
Fréquence par direction de vent (%)

Période C1 (phase printemps)



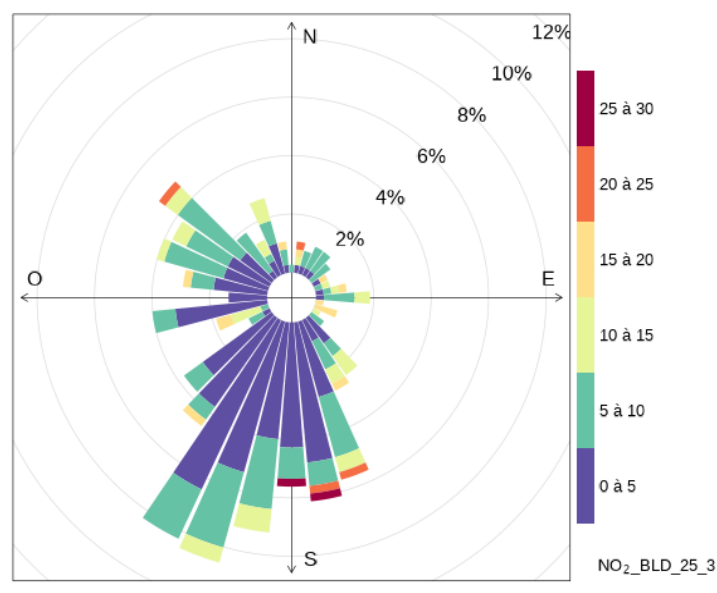
Fréquence par direction de vent (%)

Période C2 (phase été)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C3 (phase automne)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C4 (phase hiver)

Figure 7 : Roses de pollution NO₂ période par période

L'étude des roses de pollution période par période indique que, dans l'ensemble, les teneurs les plus élevées sont plutôt issues de vents de secteurs Est-Nord-Est (C1 à C3) et du quart Sud-Est à Sud (C4).

Par vents de secteur Sud-Est à Sud, une part des concentrations pourrait provenir des rues avoisinantes (rue des Vignes à proximité directe du site de mesures...), et en fonction des conditions météo (vitesses des vents, déplacement des masses d'air venant de la ville de Bar-le-Duc en contre-bas du site...) de l'avenue Robert Schumann distante à vol d'oiseau d'environ 500 mètres du site et localisée sur le pourtour Sud-Sud-Est à Sud (et Ouest également) du point de mesures. Pour rappel, sur la communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc-Sud-Meuse, le dioxyde d'azote provient essentiellement du transport routier.

Comparaison des teneurs en NO₂ à Bar-le-Duc à celles d'autres sites fixes de mesures

Le tableau suivant présente la moyenne annuelle en NO₂ comparée à celles provenant d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est, et la figure suivante visualise la position du polluant mesuré par rapport à l'ensemble des stations fixes de la région Grand-Est.

Dioxyde d'azote NO ₂							
Statistiques en µg/m ³	Bar le Duc	Saint-Dizier (fond urbain)	Chalons en Champagne (fond urbain)	Belleville sur Meuse (trafic)	Ensemble des sites urbains	Ensemble des sites périurbains	Ensemble des sites ruraux
Moyenne annuelle	6	8	9	13	13	11	4
Maximum horaire	27	63	65	95	118	92	32

Tableau 4 : Niveau moyen annuel 2025 en NO₂ à Bar-le-Duc et sur d'autres stations fixes d'ATMO GE (en µg/m³)

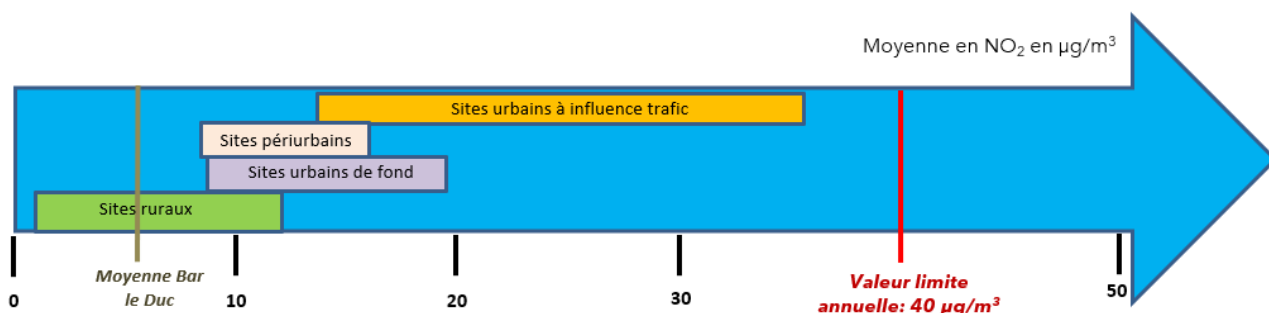


Figure 8 : Comparaison des concentrations en NO₂ mesurées à Bar-le-Duc en 2025 avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

Le niveau moyen en NO₂ issu des mesures à Bar le Duc est faible. Il est positionné dans la première moitié de la gamme des concentrations des sites de fond rural de la région. A titre de comparaison, la concentration moyenne obtenue à Bar-le-Duc est 2 fois plus faible que celle de la moyenne de l'ensemble des sites urbains de fond de la région.

A titre indicatif, une comparaison des concentrations moyennes en NO₂ mesurées à Bar-le-Duc en 2025 à celles provenant du site urbain d'influence trafic localisé à Belleville-sur-Meuse fait état de niveaux moyens entre 2 à 3 fois plus faibles.

Profil journalier

Le profil journalier en NO₂ mesuré à Bar-le-Duc sur l'ensemble des 4 périodes de mesures est présenté ci-après.

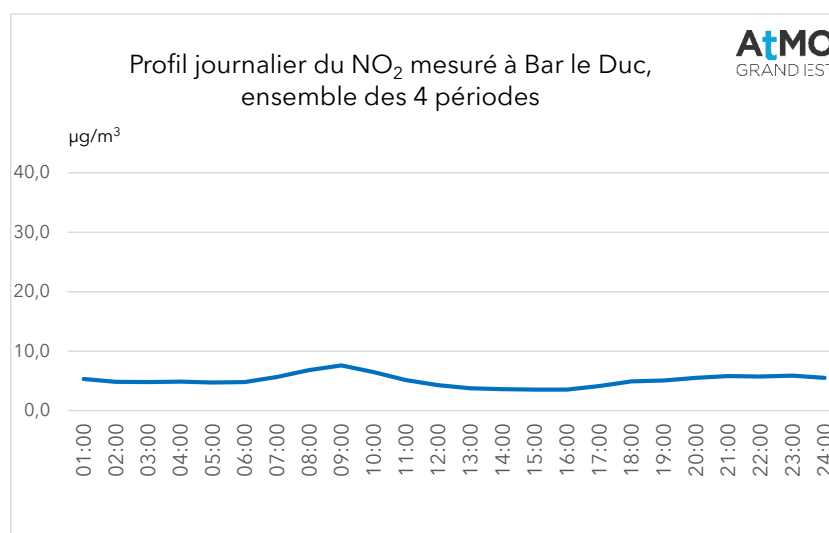


Figure 9 : Profil journalier en NO₂ mesuré à Bar-le-Duc sur l'ensemble des 4 périodes de mesures

Les concentrations moyennes de fond en NO₂ sont métrologiquement faibles, sans variations très significatives au cours de la journée, si ce n'est une tendance à une légère hausse vers 9 heures, pouvant être en lien avec le trafic pendulaire en matinée. Pour rappel, le site est localisé dans un quartier pavillonnaire.

Comparaisons des résultats obtenus en 2025 par rapport à ceux de l'ancienne station fixe de Bar-le-Duc

De 1995 à début 2021, une station fixe de mesure de fond urbain a été en fonctionnement rue Jeanne d'Arc, mesurant le dioxyde d'azote.

Une étude de l'évolution des niveaux mesurés pour la période de 2000 à 2020 indique les résultats suivants :

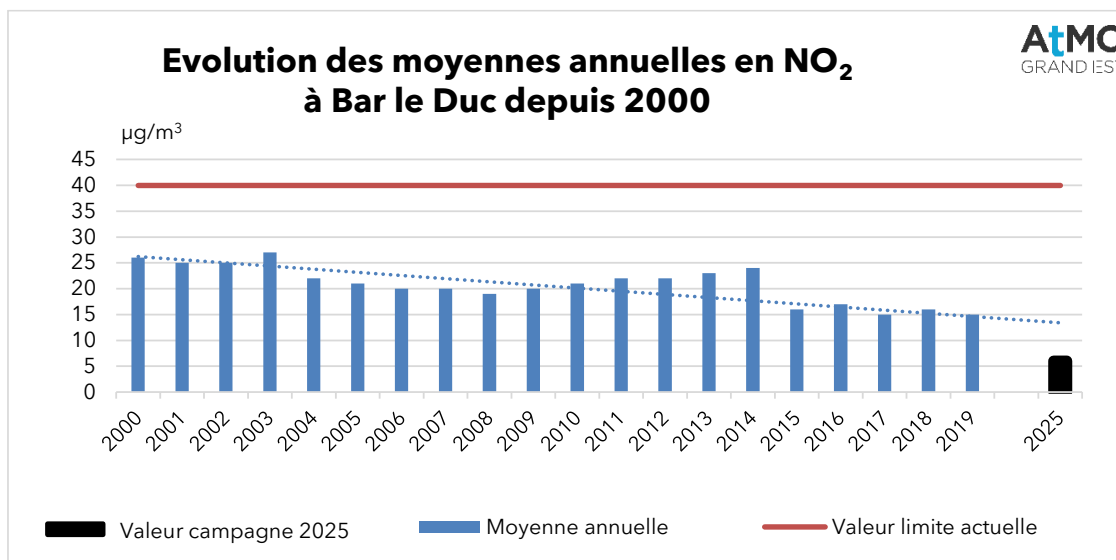


Figure 10 : Evolution des moyennes annuelles en NO₂ mesurées sur l'ancien site fixe de Bar-le-Duc de 2000 à 2019, et valeur moyenne annuelle issue de la campagne de mesures en 2025.

Depuis le début des mesures les niveaux moyens annuels ont baissé de 58 %. Ce constat peut résulter d'un ensemble de facteurs combinés :

- La réduction des émissions globales de NO_x. A l'échelle de la communauté d'agglomérations de Bar-le-Duc-Sud-Meuse, elles ont baissé de près de 60 % entre 2010 et 2023 (source ATMO Grand Est - Invent'Air V2025). Le constat est similaire à l'échelle de la France, avec une nette baisse des émissions au cours des deux dernières décennies grâce à des mesures sectorielles (transports, industrie, chauffage) qui ont réduit la quantité de polluants rejetés dans l'air. Entre 2000 et 2024, les émissions d'oxydes d'azote ont diminué d'environ 65 % à l'échelle nationale.
- L'évolution des transports devenant plus propres - renouvellement du parc automobile ;
- Une meilleure performance des industries et du chauffage domestique ;
- Une évolution du cadre réglementaire pour devenir plus strict (au niveau national et européen) ;
- L'influence des conditions météorologiques : certaines années peuvent montrer des concentrations plus faibles simplement parce que l'atmosphère favorise leur dilution ou leur lessivage. Cependant, cette influence n'explique pas la tendance à long terme, qui est liée aux réductions d'émissions.

Entre 2000 et 2025, la moyenne annuelle en NO₂ à Bar-le-Duc est 4 fois plus faible que celle de 2000 ; cette observation est cependant à considérer avec précaution en raison de l'emplacement différent du moyen mobile en 2025 (environnement local, etc...).

L'annexe n° 8 présente l'ensemble des résultats des mesures.

Pour résumer :

Les concentrations mesurées en NO₂ sont faibles et **bien en deçà des valeurs réglementaires** actuelles et à venir. La ligne directrice de l'OMS est également respectée.

Par rapport aux autres sites fixes du réseau ATMO Grand Est, **le niveau moyen mesuré à Bar-le-Duc est du même ordre de grandeur que ceux des sites ruraux de la région**. A titre de comparaison, la valeur moyenne obtenue sur l'ensemble de la campagne est 2 fois plus basse que celle de l'ensemble des sites de fond urbain de la région.

Une comparaison des concentrations moyennes en NO₂ mesurées à Bar-le-Duc en 2025 à celles provenant du site urbain d'influence trafic localisé à Belleville sur Meuse fait état de niveaux moyens 2 à 3 fois plus faibles.

Une comparaison des niveaux moyens obtenus en 2025 avec ceux mesurés sur l'ancien site fixe de Bar-le-Duc indique une **baisse significative des concentrations de ce polluant dans l'air ambiant depuis 2000**.

b. Les particules PM₁₀

L'annexe n° 6 présente la moyenne annuelle obtenue en PM₁₀ corrigée suite à l'application de la méthode de régression linéaire.

Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant indique les statistiques obtenues en particules PM₁₀ sur le site de mesure.

Particules PM ₁₀			
Statistiques en µg/m ³			Bar le Duc
Moyenne annuelle			12
Maximum journalier (ensemble des 4 périodes)			39
Seuils	Période de calcul	Valeurs en µg/m ³	Dépassement des seuils réglementaires
Valeur limite protection de la santé	Annuelle	40	Non
Objectif qualité de l'air	Annuelle	30	Non
Valeur limite protection de la santé pour 2030	Annuelle	20	Non
Seuil d'information	Journalier	50	Non
Seuil d'alerte	Journalier	80	Non
Seuils	Période de calcul	Valeurs en µg/m ³	Dépassement des recommandations OMS
Ligne Directrice Valeur limite	Annuelle	15	Non

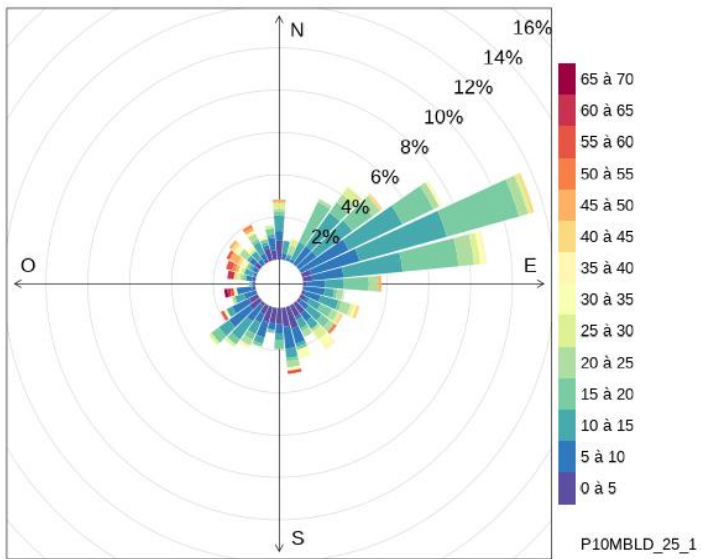
Tableau 5 : Résultats obtenus en PM₁₀ en 2025 sur le site de Bar-le-Duc et comparaison à la réglementation ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS

En ce qui concerne la situation par rapport aux valeurs réglementaires, la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ est largement respectée. Le futur seuil réglementaire annuel de 20 µg/m³ à compter de 2030 est également respecté.

Concernant la ligne directrice de l'OMS, plus contraignante, fixée à 15 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur non réglementaire), le site de Bar-le-Duc la respecte.

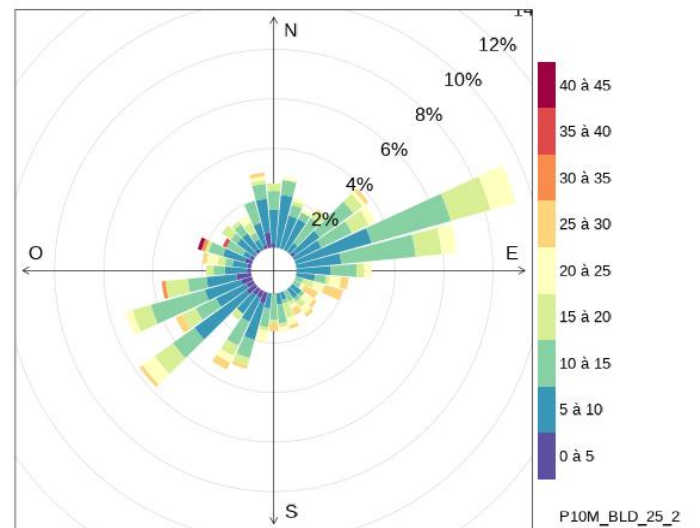
Aucun dépassement des seuils d'information et d'alerte n'est constaté sur l'ensemble des campagnes de mesures.

Roses de pollution en PM₁₀



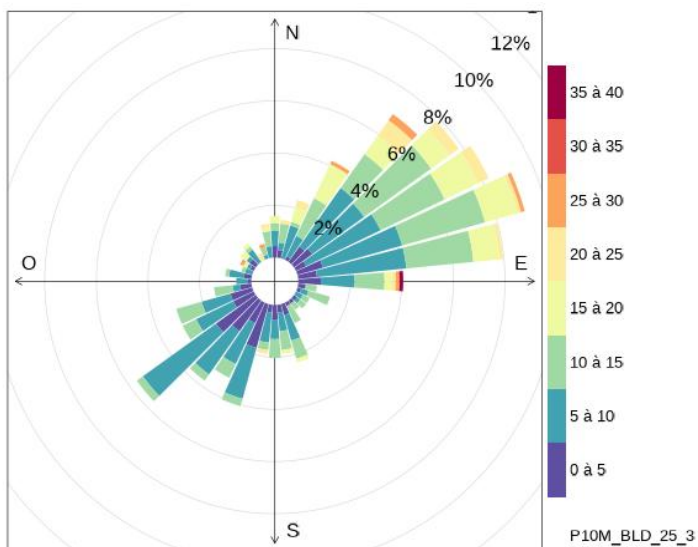
Fréquence par direction de vent (%)

Période C1 (phase printemps)



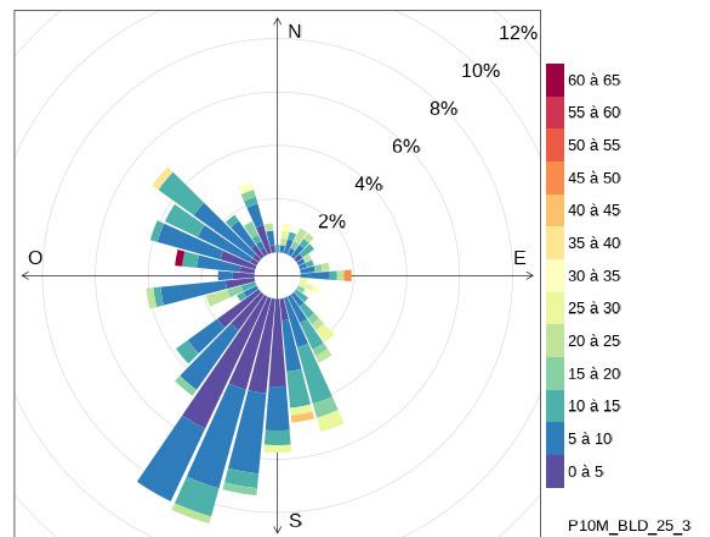
Fréquence par direction de vent (%)

Période C2 (phase été)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C3 (phase automne)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C4 (phase hiver)

Figure 11 : Roses de pollution PM₁₀ période par période

L'étude des roses de pollution période par période indique que les teneurs les plus élevées en PM₁₀ ont plutôt lieu lors de vents issus du secteur Ouest à Ouest-Nord-Ouest ; une part des concentrations pourrait potentiellement provenir du secteur résidentiel où se situe le point de mesure (chauffage urbain en hiver), et de la rue de Behonne localisée à environ 160 mètres au Nord-Ouest du site.

La troisième campagne mise en œuvre en automne indique des niveaux maxima (< 40 µg/m³) observés par vents d'Est, dont la source pourrait également être le secteur résidentiel. Pour rappel, le principal émetteur de PM₁₀ dans cette zone géographique est en effet le secteur résidentiel.

Comparaison des teneurs en PM₁₀ à Bar-le-Duc à celles d'autres sites fixes

Le tableau suivant présente la moyenne annuelle en PM₁₀ comparée à celles provenant d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est, et la figure suivante visualise la position du polluant mesuré par rapport à l'ensemble des stations fixes de la région Grand-Est.

Particules PM ₁₀							
Statistiques en µg/m ³	Bar le Duc	Saint-Dizier (fond urbain)	Chalons en Champagne (fond urbain)	Metz autoroute (trafic)*	Ensemble des sites urbains	Ensemble des sites périurbains	Ensemble des sites ruraux
Moyenne annuelle	12	14	15	19	15	16	12
Maximum journalier	39	87	119	147	305	257	275

* non mesuré à Belleville sur Meuse

Tableau 6 : Niveau moyen annuel 2025 en PM₁₀ à Bar-le-Duc et sur d'autres stations fixes d'ATMO GE (en µg/m³)

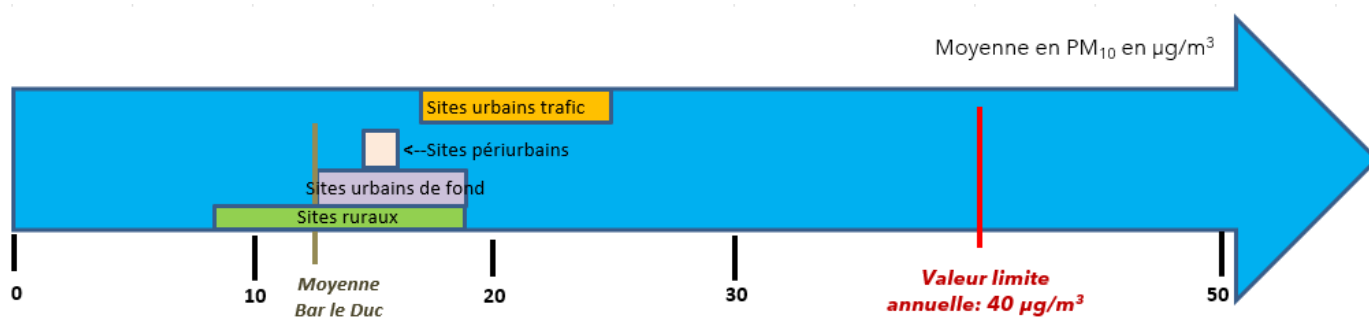


Figure 12 : Comparaison des concentrations en PM₁₀ mesurées à Bar-le-Duc en 2025 avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

Le niveau moyen en PM₁₀ issu des mesures à Bar-le-Duc est positionné dans la première moitié de la gamme des concentrations des sites de fond rural de la région, et des sites urbains de fond. A titre de comparaison, la concentration moyenne obtenue à Bar-le-Duc est plus faible de 37 % que celle de la moyenne de l'ensemble des sites urbains d'influence trafic de la région.

Remarque : Les PM₁₀ n'étant pas mesurés sur le site fixe urbain d'influence trafic localisé à Belleville-sur-Meuse, il n'est pas possible d'effectuer des comparaisons de résultats.

Profil journalier

Le profil journalier en PM₁₀ mesuré à Bar-le-Duc sur l'ensemble des 4 périodes de mesures est présenté ci-après.

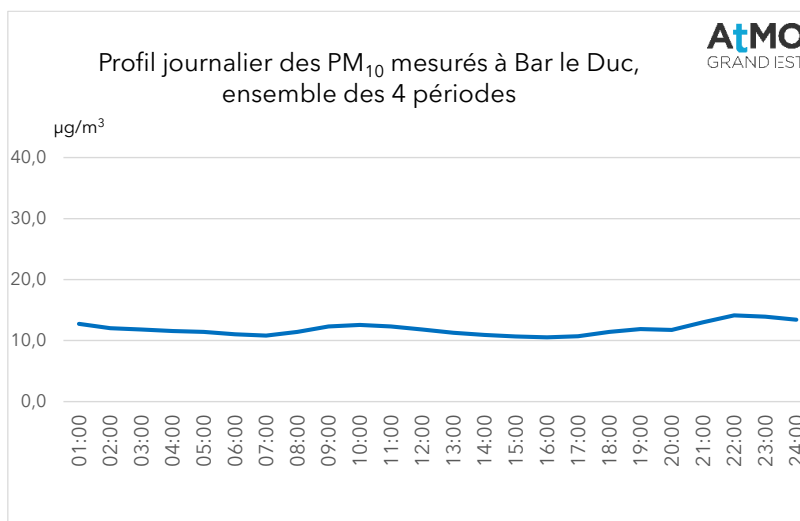


Figure 13 : Profil journalier en PM₁₀ mesuré à Bar-le-Duc en 2025 sur l'ensemble des 4 périodes de mesures

Les concentrations moyennes de fond en PM₁₀ ne présentant pas de variations très significatives au cours de la journée, si ce n'est une tendance à une très légère hausse vers 9 heures, pouvant être mise en relation avec le trafic pendulaire en matinée. A noter également une légère hausse en fin de soirée, à relier à la dernière période de mesures réalisée en hiver où les teneurs mesurées sont globalement plus importantes (chauffage résidentiel accru et cette saison). Pour rappel, les PM₁₀ proviennent majoritairement du secteur résidentiel.

Comparaisons des résultats obtenus en 2025 par rapport à ceux de l'ancienne station fixe de Bar-le-Duc

Une étude de l'évolution des niveaux mesurés en PM₁₀ pour la période de 2000 à 2020 au niveau de l'ancien site fixe de mesure d'ATMO Grand Est indique les résultats suivants :

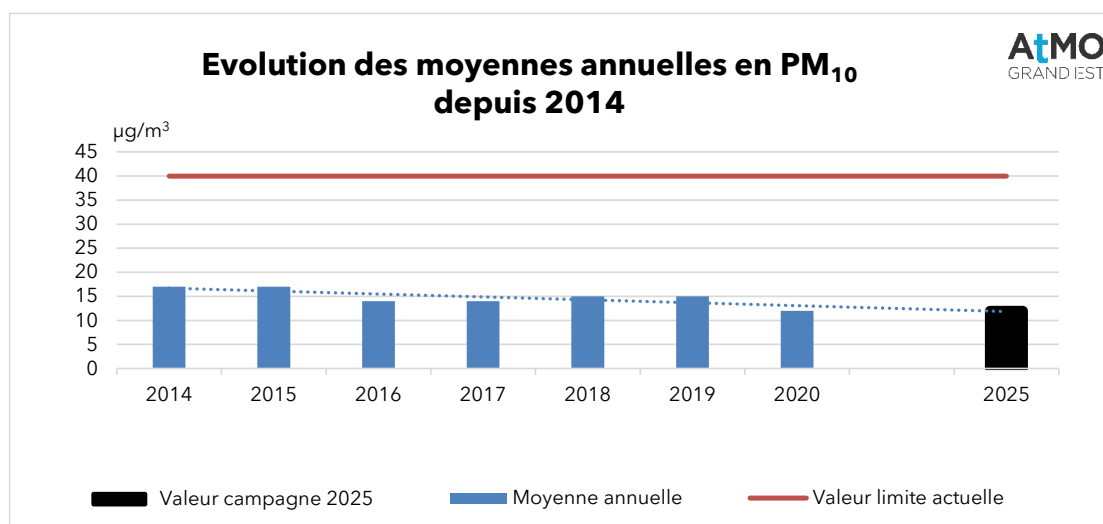


Figure 14 : Evolution des moyennes annuelles en PM₁₀ mesurées sur l'ancien site fixe de Bar-le-Duc de 2000 à 2020, et valeur moyenne annuelle issue de la campagne de mesures en 2025.

Depuis le début des mesures, les niveaux moyens annuels ont baissé entre 2014 et 2020 (-29 %) (également par rapport à 2025 au niveau du site équipé du moyen mobile). Cette observation est à mettre en relation avec :

- Une baisse générale des émissions de ces composés à l'échelle du pays (moins de rejets issus du trafic routier, du secteur industriel, du secteur résidentiel (chauffages plus performants) grâce à des dispositifs techniques plus propres, des pratiques moins polluantes...),
- Une modernisation progressive du parc automobile, avec des normes plus strictes (filtres à particules sur les moteurs diesel ...), une restriction de la circulation localement,
- Des mesures locales (zones à trafic limité, développement des transports publics, piétonnisation, pistes cyclables) contribuant à limiter la pollution liée aux véhicules...
- L'ensemble étant aussi à relier avec les conditions météorologiques (dispersion, vent, pluie), certaines années permettant de meilleures conditions de dispersion des polluants.

L'annexe n°8 présente l'ensemble des résultats des mesures.

Pour résumer :

Les concentrations mesurées en PM₁₀ sont bien **en deçà des valeurs réglementaires** actuelles et à venir. **La ligne directrice de l’OMS est également respectée.**

Par rapport aux autres sites fixes du réseau ATMO Grand Est, le niveau moyen mesuré à Bar-le-Duc est dans la **même gamme de concentration que celles des sites de fond rural et des sites de fond urbain** de la région. A titre de comparaison, la concentration moyenne annuelle obtenue à Bar-le-Duc est plus basse (-37 %) que celle de l’ensemble des sites d’influence trafic de la région.

L’étude des roses de pollution indique que les concentrations les plus élevées sont observées lors de vents faibles, principalement de secteur Ouest à Ouest-Nord-Ouest, suggérant une influence possible de l’avenue Robert Schumann située à 500-600 m du site. Lors de la campagne C3, les niveaux maximaux (inférieurs à 40 µg/m³ en moyenne horaire) sont associés à des vents d’Est.

Une comparaison des niveaux moyens obtenus en 2025 avec ceux mesurés sur l’ancien site fixe de Bar-le-Duc fait état **d’une baisse significative des concentrations de ce polluant dans l’air ambiant depuis 2014.**

c. Les particules PM_{2,5}

La valeur moyenne annuelle en PM_{2,5} a été corrigée suite à l'application de la méthode de régression linéaire (voir l'**annexe n°6**).

Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant indique les statistiques obtenues en particules PM_{2,5} sur le site de mesure.

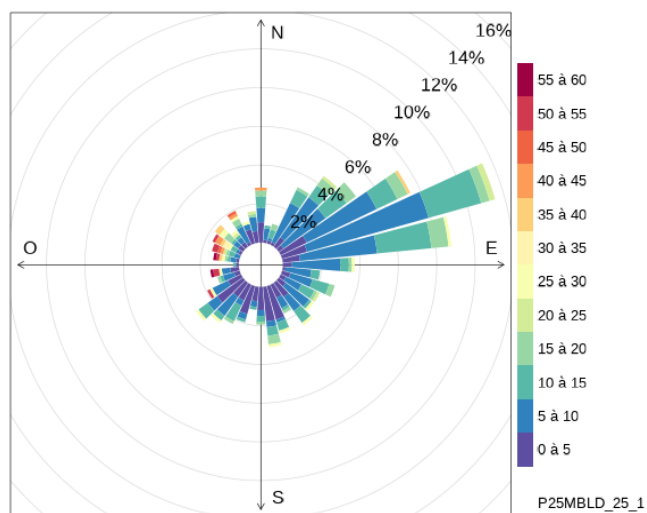
Particules PM _{2,5}			
Statistiques en µg/m ³			Bar le Duc
Moyennes annuelles			8
Maxima journaliers			33
Seuils	Période de calcul	Valeurs en µg/m ³	Dépassement des seuils réglementaires
Valeur limite protection de la santé	Annuelle	25	Non
Valeur limite protection de la santé pour 2030	Annuelle	10	Non
Ligne directrice OMS	Annuelle	5	Oui

Tableau 7 : Résultats obtenus en PM_{2,5} en 2025 sur le site de Bar-le-Duc et comparaison à la réglementation ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS

En ce qui concerne la situation par rapport aux valeurs réglementaires, la valeur limite annuelle de 25 µg/m³ actuelle est largement respectée. Celle prévue à l'horizon 2030 est également respectée mais elle s'en approche.

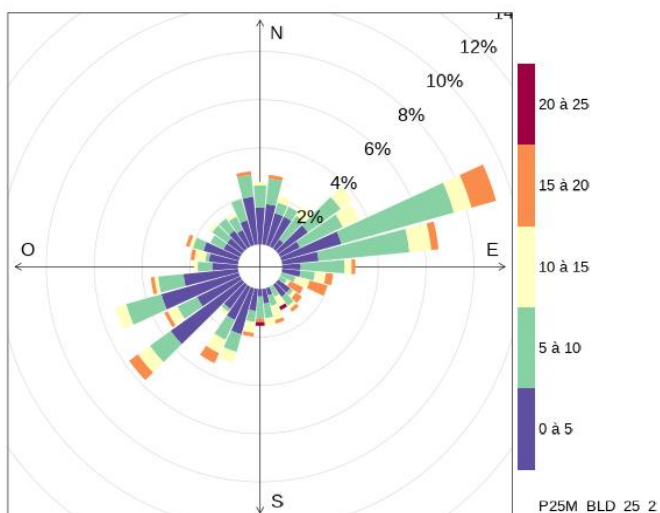
La valeur correspondant à la ligne directrice de l'OMS plus stricte et fixée à 5 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur non réglementaire) est quant à elle dépassée.

Rose de pollution en PM_{2.5}



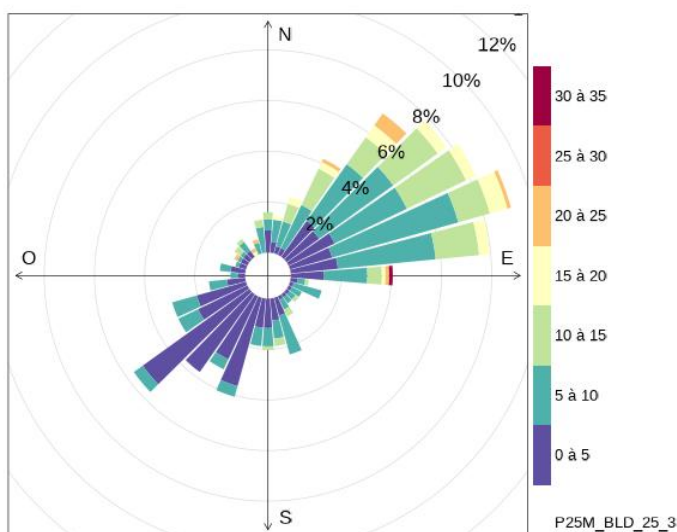
Fréquence par direction de vent (%)

Période C1 (phase printemps)



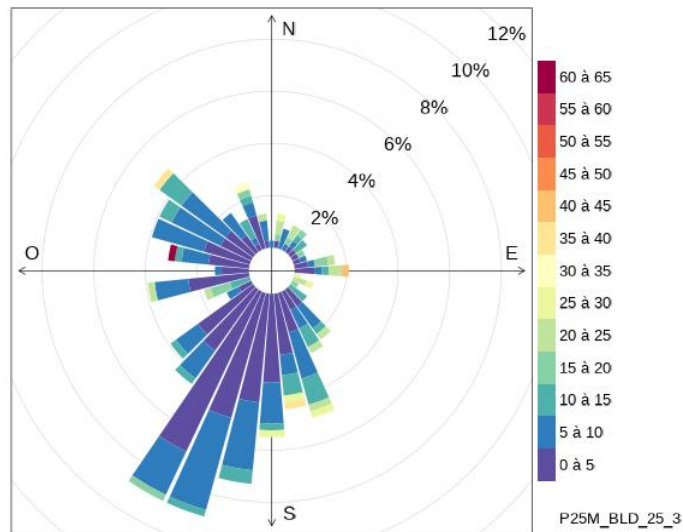
Fréquence par direction de vent (%)

Période C2 (phase été)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C3 (phase automne)



Fréquence par direction de vent (%)

Période C4 (phase hiver)

Figure 15 : Roses de pollution PM_{2.5} période par période

L'étude des roses de pollution période par période indique que les teneurs les plus élevées proviennent préférentiellement de l'Ouest à Ouest-Nord-Ouest pour les campagnes C1 et C4. Bien qu'il soit difficile de déterminer avec précision la provenance des particules PM_{2.5}, une part des concentrations pourrait potentiellement provenir du secteur résidentiel (site placé en quartier résidentiel), de la route de Behonne localisée à environ 160 mètres à l'Ouest-Nord-Ouest du site.

La période C2 indique des niveaux maxima (restant globalement faibles) issus de vents de secteur Sud, Sud-Est à Est, et la période C3 des teneurs plus élevées issues de vents venant de l'Est, dont les sources pourraient être liées au secteur résidentiel et à la proximité directe de la rue des Vignes.

Comparaison des teneurs en PM_{2,5} à Bar-le-Duc à celles d'autres sites fixes

Le tableau suivant présente la moyenne annuelle en PM_{2,5} comparée à celles provenant d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est, et la figure suivante visualise la position du polluant mesuré par rapport à l'ensemble des stations fixes de la région.

Particules PM _{2,5}							
Statistiques en µg/m ³	Bar le Duc	Saint-Dizier (fond urbain)	Metz centre (fond urbain)*	Belleville sur Meuse (trafic)	Ensemble des sites urbains	Ensemble des sites périurbains	Ensemble des sites ruraux
Moyenne annuelle	8	9	9	8	9	/	8
Maximum journalier	33	74	68	113	214	/	68

* non mesuré à Chalons en Champagne

Tableau 8 : Niveau moyen annuel 2025 en PM_{2,5} à Bar-le-Duc et sur d'autres stations fixes d'ATMO GE (en µg/m³)

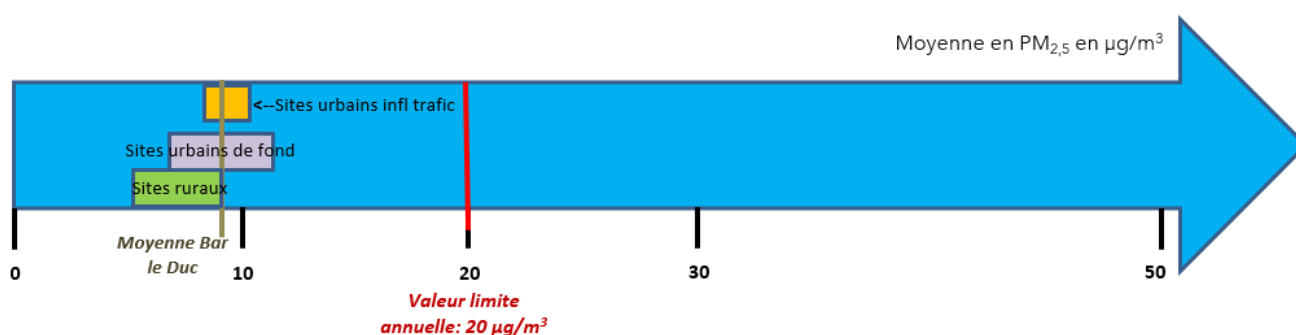


Figure 16 : Comparaison des concentrations en PM_{2,5} mesurées à Bar-le-Duc en 2025 avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

Le niveau moyen en PM_{2,5} issu des mesures à Bar-le-Duc est positionné dans la seconde moitié de la gamme des concentrations des sites de fond rural de la région. Cependant, il peut être considéré que les teneurs rencontrées, quel que soit le type de site (fond rural, fond urbain, site d'influence trafic), sont globalement équivalentes et du même ordre de grandeur : il s'agit d'un niveau de fond, indépendamment du site.

A titre indicatif, une comparaison des concentrations moyennes en PM_{2,5} mesurées à Bar-le-Duc en 2025 à celles provenant du site urbain d'influence trafic localisé à Belleville-sur-Meuse fait état de niveaux du même ordre de grandeur, correspondant également à des teneurs de fond dans l'air ambiant.

Profil journalier

Le profil journalier en PM_{2,5} mesuré sur l'ensemble des 4 périodes de mesures est présenté ci-après.

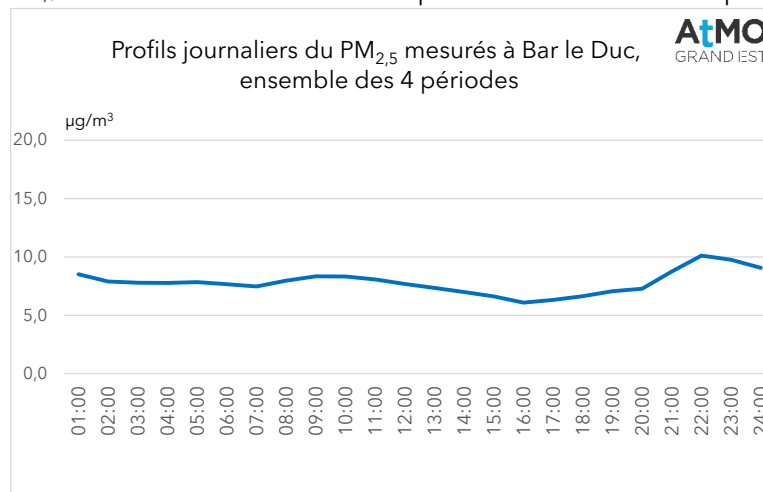


Figure 17 : Profil journalier en PM_{2,5} mesuré à Bar-le-Duc sur l'ensemble des 4 périodes de mesures

Les concentrations en $PM_{2,5}$ présentent un niveau globalement stable de 1 heure du matin jusque vers midi, avant d'amorcer une baisse en cours de journée puis une hausse à partir de 20 heures : cette hausse est à relier à la dernière période de mesures réalisée en hiver et présentant des concentrations plus élevées que les autres périodes, en lien probablement à l'utilisation accrue du chauffage en cette saison.

Comparaisons des résultats obtenus en 2025 par rapport à ceux de l'ancienne station fixe de Bar-le-Duc

L'ancienne station fixe n'étant pas équipée de mesures de $PM_{2,5}$, aucune étude comparative n'est réalisée.

Pour résumer :

Les concentrations mesurées en $PM_{2,5}$ sont **en deçà des valeurs réglementaires actuelles** et à venir en 2030. **La ligne directrice de l'OMS est par contre dépassée**, tout comme sur les autres stations fixes d'ATMO Grand Est.

Par rapport aux autres sites fixes du réseau, le niveau moyen mesuré à Bar-le-Duc est globalement équivalent et du **même ordre de grandeur à ceux des sites de typologie rurale, périurbaine et urbaine** : il s'agit d'un niveau de fond, indépendamment du type de site.

CONCLUSION

La campagne de mesures de la qualité de l'air réalisée en 2025 à Bar-le-Duc (rue des Vignes) à l'aide d'un moyen mobile a mis en évidence une situation globalement bonne, caractérisée par des niveaux de pollution métrologiquement faibles et homogènes sur l'ensemble des périodes étudiées.

Une situation conforme au regard de la réglementation européenne...

Les concentrations annuelles estimées pour le dioxyde d'azote (NO₂), les particules PM₁₀ et PM_{2,5} demeurent **inférieures aux valeurs limites réglementaires en vigueur**, ainsi qu'aux seuils plus exigeants définis par la directive européenne récemment révisée et applicables à l'horizon 2030. Aucun dépassement des seuils horaires, journaliers ou des seuils d'information et d'alerte n'a été observé au cours des campagnes de mesures.

Au regard des recommandations sanitaires de l'Organisation mondiale de la Santé, les niveaux annuels de NO₂ et de PM₁₀ respectent également les lignes directrices. En revanche, comme sur l'ensemble du territoire régional, la concentration annuelle en PM_{2,5} demeure supérieure à la valeur guide OMS, traduisant un **niveau de pollution de fond généralisé**, sans spécificité locale marquée.

Un positionnement favorable à l'échelle du Grand Est...

La comparaison avec les données issues du réseau de stations fixes d'ATMO Grand Est situe Bar-le-Duc à un **niveau inférieur ou comparable à celui des sites de fond rural et urbain** de la région. Les concentrations mesurées y apparaissent notablement plus faibles que celles observées sur des sites soumis à une influence directe du trafic routier.

Une tendance de long terme à l'amélioration...

La comparaison avec les données historiques issues de l'ancienne station fixe de Bar-le-Duc met en évidence une **diminution marquée et durable des concentrations**, en particulier pour le NO₂ et les PM₁₀. Cette évolution positive s'inscrit dans une dynamique plus large de réduction des émissions, liée notamment :

- à la modernisation des véhicules,
- à l'amélioration des performances énergétiques,
- à l'évolution du cadre réglementaire,
- et à des conditions de dispersion globalement favorables certaines années.

En conclusion, la qualité de l'air à Bar-le-Duc en 2025 se caractérise par un niveau conforme aux exigences réglementaires actuelles et futures. La poursuite des actions de réduction des émissions, notamment dans le secteur résidentiel et du chauffage, demeure néanmoins un enjeu afin de rapprocher les concentrations de particules fines des niveaux recommandés pour la protection de la santé.

ANNEXE 1 : CARACTERISATION, ORIGINE ET EFFETS DES POLLUANTS

Le dioxyde d'azote NO₂

ORIGINE : De manière générale, les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles.

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

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

Les particules PM₁₀

ORIGINE : les PM₁₀ (particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm) proviennent essentiellement de phénomènes naturels (érosion éolienne) ou anthropiques (combustion, industrie, agriculture, transports).

ENVIRONNEMENT : lorsqu'elles se déposent sur les sols, l'eau ou la végétation, peuvent altérer la composition chimique de ces milieux. Cela peut nuire à la croissance des plantes, diminuer la fertilité des sols et affecter la biodiversité. Certaines particules contiennent des composés acides, comme des sulfates ou des nitrates, qui peuvent contribuer à l'acidification des sols et des plans d'eau. Cela affecte la faune et la flore aquatiques en modifiant le pH de l'eau et en perturbant les habitats naturels.

SANTE : ces particules peuvent aggraver des conditions respiratoires existantes, telles que l'asthme, la bronchite chronique et la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC). Elles irritent les voies respiratoires, provoquent des inflammations et rendent les poumons plus vulnérables aux infections. Une exposition prolongée à des niveaux élevés de PM₁₀ augmente le risque de développer des cancers pulmonaires, en particulier chez les personnes vivant dans des zones à forte pollution de l'air.

Les particules PM_{2,5}

ORIGINE : les PM_{2,5} proviennent de diverses sources, notamment la combustion de carburants fossiles (véhicules, industries), le chauffage domestique, les incendies de forêt, les pratiques agricoles (brûlage des résidus, élevage), les poussières naturelles, ainsi que les réactions chimiques dans l'atmosphère et les éruptions volcaniques.

ENVIRONNEMENT : les PM_{2,5} perturbent l'environnement en altérant la qualité de l'air, en réduisant la photosynthèse des végétaux, en acidifiant les sols et les eaux, en modifiant les équilibres climatiques et en affectant la faune aquatique et terrestre

SANTE : comme les PM₁₀, les PM_{2,5} peuvent provoquer ou aggraver des maladies respiratoires, telles que l'asthme, la bronchite, et la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC). En raison de leur taille extrêmement petite, elles pénètrent plus profondément dans les poumons. Elles irritent les voies respiratoires, causent des inflammations, et peuvent endommager les tissus pulmonaires à long terme.

ANNEXE 2 : LES VALEURS DE REFERENCE ET DE COMPARAISON EN 2025

Réglementation en vigueur et lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

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

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyenne annuelle)	Valeurs cibles (moyenne annuelle)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte
Dioxyde d'azote (NO₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	40 µg/m ³	/	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : • 400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives • 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM₁₀)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m ³	/	En moyenne journalière : 50 µg/m ³	En moyenne journalière : 80 µg/m ³
Particules de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM_{2,5})	25 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³	/	/

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.

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

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

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

Une **révision de la directive européenne** concernant la qualité de l'air ambiant a été adoptée le 23 octobre 2024 par le Parlement Européen et le Conseil de l'Union Européenne (Directive UE 2024/2881). Cette révision implique des **normes de qualité de l'air plus strictes** pour de nombreux polluants avec **des valeurs limites en baisse** par rapport à l'ancienne directive. Les **pays membres** disposent désormais de **deux ans** pour le **transposer en droit national**. D'ici 2026, ces valeurs seuils serviront officiellement de référence.

Recommandations de **l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air - Mise à jour 2021 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Ligne directrice OMS	Valeur de Référence annuelle	Pas de temps
Dioxyde d'azote (NO₂)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuelle
	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Journalière
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM₁₀)	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuelle
	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Journalière
Particules de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM_{2,5})	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuelle
	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Journalière ; ne pas dépasser + de 3j/an

ANNEXE 3 : METHODE DE MESURES

Les unités mobiles

Les analyseurs présents dans un moyen mobile permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7, de différents polluants réglementés avec une qualité de données identiques à celles exigées pour les mesures fixes dans la Directive 2008/50/CE.

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

Polluants	Normes suivie
Oxydes d'azote (NO_x)	NF EN 14211 : Chimiluminescence
Particules PM₁₀ / PM_{2,5}	-NF X43-049 - NF EN 12341 -Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀ ; PM _{2,5}) - NF EN 16450 29 Avril 2017

Normes - unité mobile

Unité mobile



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.

Objectifs de qualité des données dans le cadre de mesures indicatives :

Polluant	NO ₂ -NO _x	PM ₁₀ - PM _{2,5}
Incertitude	25 %	50 %
Saisie minimale des données	90 %	90 %
Période minimale	14 %	14 %

ANNEXE 4 : CONTROLE QUALITE

Pour les polluants classiques, le calcul des moyennes horaires, des moyennes sur huit heures et des moyennes journalières présentées dans ce rapport doit respecter un taux de données valides d'au moins 75 %, ce qui est le cas pour cette campagne.

Le guide méthodologique du LCSQA¹ pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air recommande quant à lui d'obtenir au moins 85 % des données valides pour calculer des moyennes sur une période plus longue (exemples : moyennes mensuelles, statistiques saisonnières etc.).

Polluants	C1	C2	C3	C4
Monoxyde d'azote NO	100	82	100	95
Dioxyde d'azote NO ₂	100	82	100	96
Oxydes d'azote NOx	100	82	100	95
Particules PM ₁₀	100	95	100	94
Particules PM _{2,5}	100	95	100	94

Taux de données valides (%) des mesures à Bar-le-Duc en 2025

C1 : 21/03/25 au 21/04/25

C2 : 06/06/25 au 06/07/25

C3 : 26/09/25 au 26/10/25

C4 : 13/11/25 au 01/12/25

¹ (https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/LCSQA2023-Guide_methodologique_calcul_statistiques_qualite_air%20vf.pdf et [lcsqa_guide_validation_des_donnees_mesures_automatiques_janvier_2016_vf.pdf](#)).



ANNEXE 5 : PHOTOGRAPHIES DU SITE



ANNEXE 6 : GRAPHIQUES OBTENUS PAR LA METHODE DE REGRESSION LINEAIRE POUR ESTIMER LES MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ PM₁₀ ET PM_{2,5}

À partir des résultats obtenus sur le site lors des 4 périodes de mesures, une étude a été réalisée en utilisant la méthode de régression linéaire.

La régression linéaire s'appuie sur l'existence de liens statistiques existant entre la concentration du polluant à étudier et des variables explicatives afin de reconstituer toute la série de données et d'en déduire la moyenne annuelle.

Une droite de régression correspond à une droite que l'on peut tracer dans le nuage de points qui représente le mieux la distribution entre deux caractères (par exemple le NO₂ mesuré à la station de référence, ici Saint-Dizier et le NO₂ mesuré sur le site de Bar-le-Duc). Cette droite prend la forme suivante : $y = ax + b$; y est la valeur estimée, a est la pente de la droite et b le point d'intersection avec l'axe des ordonnées ; a et b sont les coefficients de régression.

Les coefficients de régression sont les quantités par lesquelles les variables d'une équation de régression sont multipliées. Le type de régression le plus couramment utilisé est la régression linéaire, ce qui est le cas ici. L'objectif de la régression linéaire est de trouver les coefficients de régression qui produisent la ligne la mieux ajustée.

La station fixe de Saint-Dizier mesure en continu le NO₂, les PM₁₀ et PM_{2,5} ; elle est de typologie urbaine de fond.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

POLLUANT	Moyenne calculée à partir des 4 campagnes	Moyenne annuelle reconstituée
NO ₂	Site 1 = 7 µg/m ³	Site 1 = 6 µg/m ³
PM ₁₀	Site 1 = 14 µg/m ³	Site 1 = 12 µg/m ³
PM _{2,5}	Site 1 = 8 µg/m ³	Site 1 = 8 µg/m ³

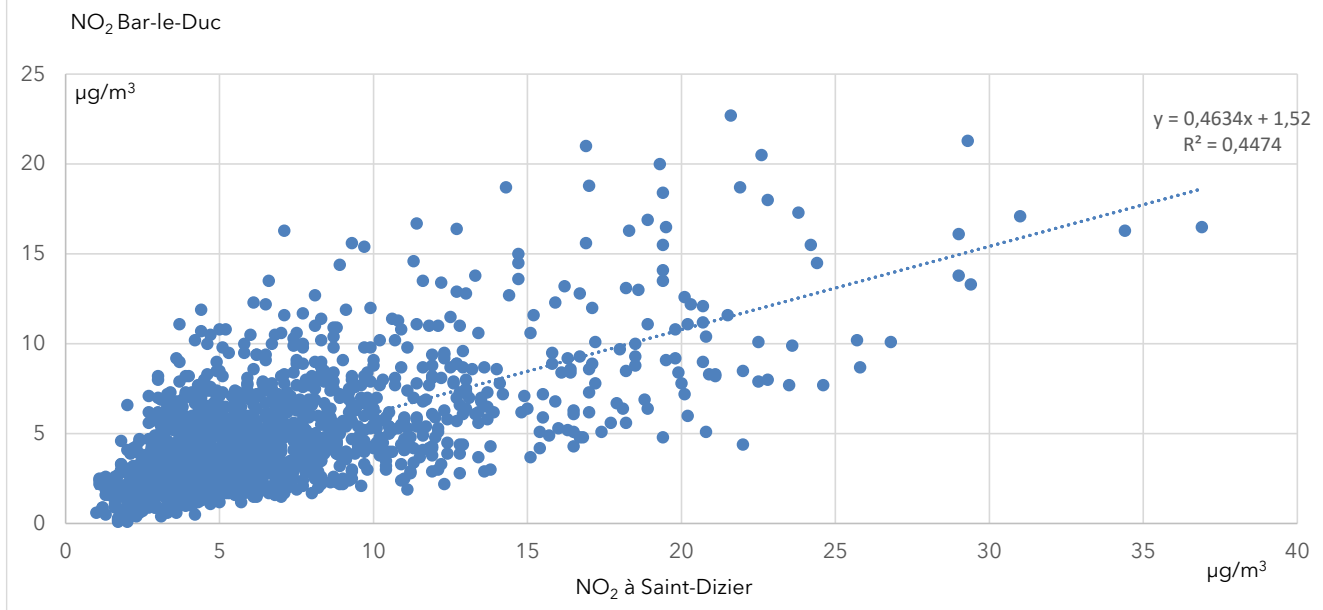
Moyennes annuelles reconstituées en 2025 à Bar-le-Duc suite à l'application de la méthode de régression linéaire

Pour le NO₂ :

Sur un total de 2683 valeurs horaires disponibles sur l'ensemble des 4 campagnes, 46 valeurs ont été supprimées dans le cadre de l'étude par régression linéaire (points très éloignés de la droite de régression...), ce qui représente 2 % de valeurs enlevées.

On obtient ainsi le graphique suivant (µg/m³) :

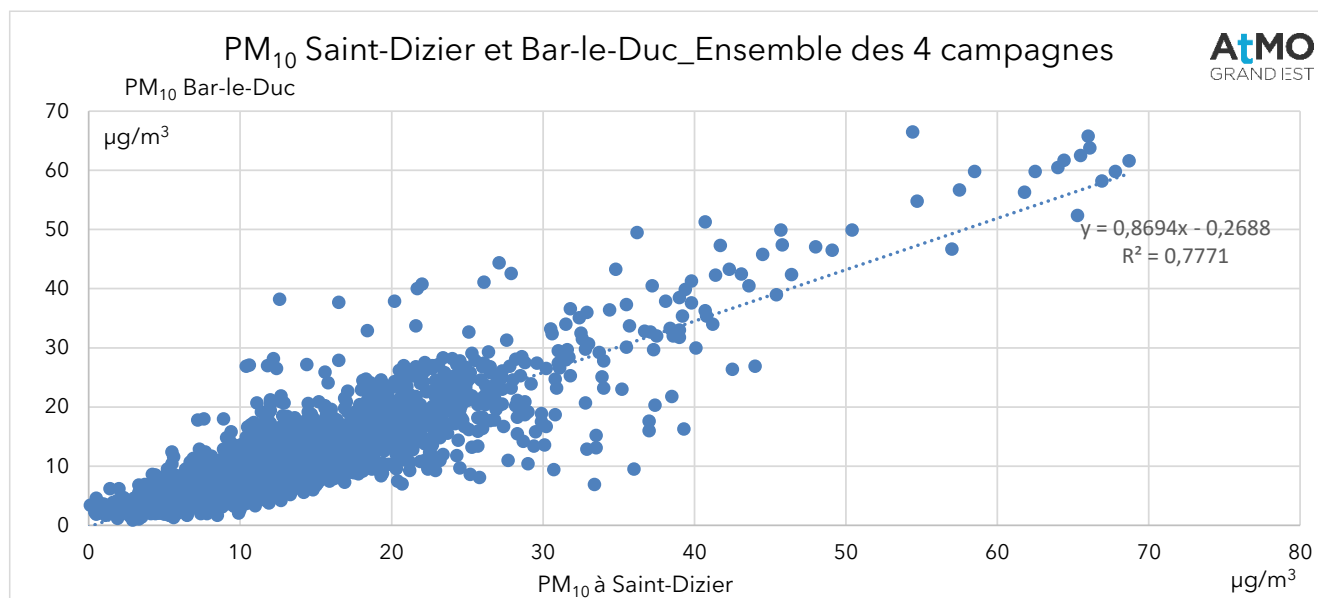
NO₂ Saint-Dizier et Bar-le-Duc_Ensemble des 4 campagnes



Pour les PM₁₀ :

Sur un total de 2682 valeurs horaires disponibles sur l'ensemble des 4 campagnes, 4 valeurs ont été supprimées dans le cadre de l'étude par régression linéaire (points très éloignés de la droite de régression...), ce qui représente moins de 1 % de valeurs enlevées.

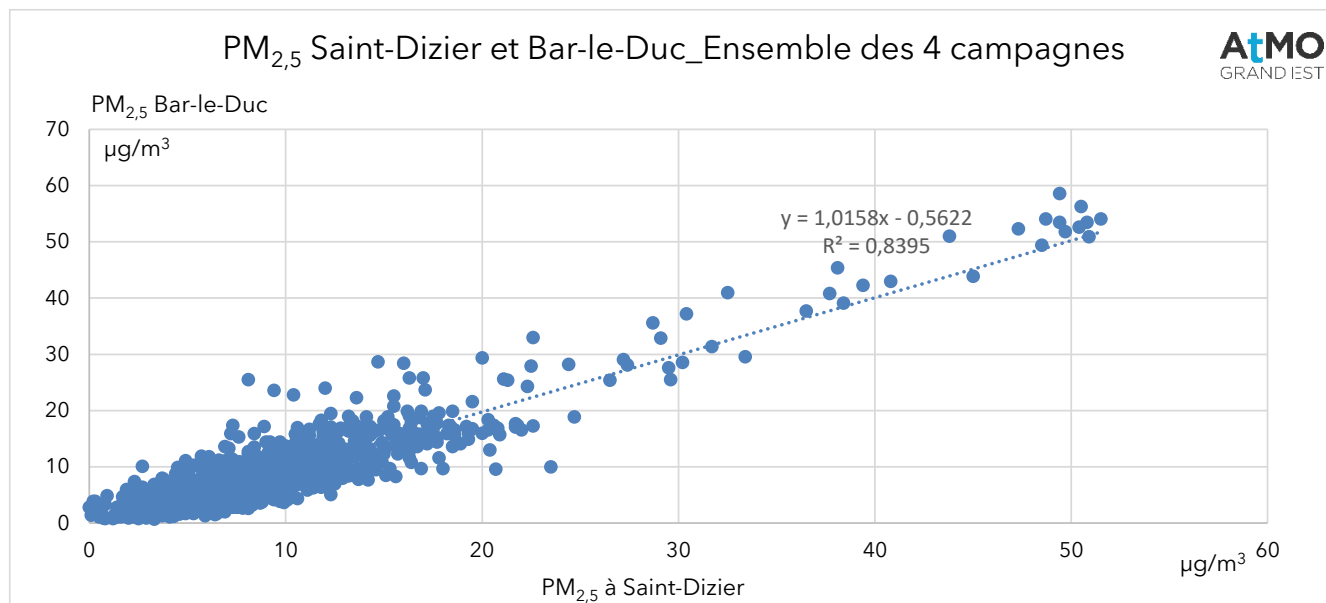
On obtient ainsi le graphique suivant (µg/m³) :



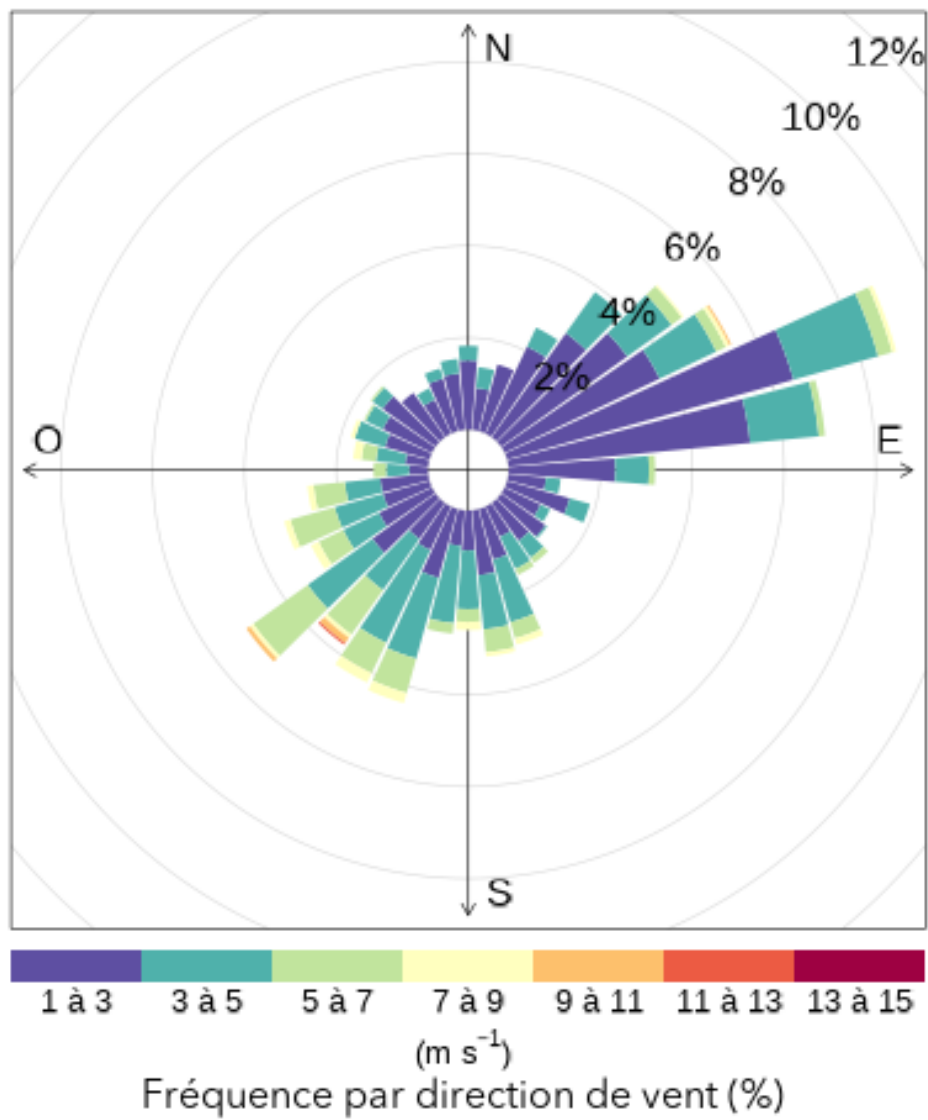
Pour les PM_{2,5} :

Sur un total de 2684 valeurs horaires disponibles sur l'ensemble des 4 campagnes, 2 valeurs ont été supprimées dans le cadre de l'étude par régression linéaire (points très éloignés de la droite de régression...), ce qui représente moins de 1 % de valeurs enlevées.

On obtient ainsi le graphique suivant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :



Rose des vents de l'ensemble des 4 périodes de mesures :



ANNEXE 8 : RESULTATS (MOYENNES JOURNALIERES - MOYENNES ANNUELLES)

Moyennes journalières en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} des 4 périodes de mesure à Bar le Duc, rue des Vignes en 2025 :

	Bar le Duc NO ₂	Bar le Duc PM _{2,5}	Bar le Duc PM ₁₀
	en µg/m ³	en µg/m ³	en µg/m ³
21/03/2025	7,2	12,5	31,8
22/03/2025	2,7	3,8	8,2
23/03/2025	3,8	4,4	5,5
24/03/2025	6,3	5,4	8,3
25/03/2025	7,3	32,7	38,9
26/03/2025	7,3	30,1	33,8
27/03/2025	4,7	14,0	17,4
28/03/2025	8,0	19,0	23,6
29/03/2025	3,7	9,5	12,0
30/03/2025	6,1	12,3	14,6
31/03/2025	5,3	12,3	16,8
01/04/2025	4,0	7,9	11,4
02/04/2025	2,9	8,7	13,2
03/04/2025	4,7	10,4	16,4
04/04/2025	4,6	8,1	13,8
05/04/2025	4,4	7,5	13,4
06/04/2025	2,0	3,0	8,1
07/04/2025	4,1	4,6	9,2
08/04/2025	5,2	5,3	11,2
09/04/2025	6,3	8,7	16,2
10/04/2025	5,7	11,2	19,4
11/04/2025	6,1	10,5	17,8
12/04/2025	4,4	7,1	18,1
13/04/2025	3,1	10,3	14,2
14/04/2025	4,9	7,5	11,6
15/04/2025	3,4	3,0	5,5
16/04/2025	4,4	4,7	7,3
17/04/2025	4,2	6,0	7,7
18/04/2025	4,0	8,8	11,1
19/04/2025	4,1	5,3	7,6
20/04/2025	4,2	2,9	4,9
21/04/2025	2,8	2,9	4,2
06/06/2025		2,9	5,8
07/06/2025		2,9	6,1
08/06/2025		3,1	6,2
09/06/2025		9,4	12,9
10/06/2025			
11/06/2025			
12/06/2025	3,9	13,6	20,1
13/06/2025	4,7	16,3	26,0
14/06/2025	4,4	13,8	20,9
15/06/2025	2,2	4,9	9,9
16/06/2025	2,2	5,3	9,7
17/06/2025	4,7	6,7	12,5
18/06/2025	4,7	8,3	13,0
19/06/2025	3,8	9,9	15,6
20/06/2025	2,7	5,0	10,0
21/06/2025	3,6	7,2	12,4
22/06/2025	4,1	11,0	19,0
23/06/2025	2,2	6,3	14,5
24/06/2025	3,9	4,8	13,0
25/06/2025	3,4	5,6	15,1
26/06/2025	2,7	5,2	10,8
27/06/2025	3,7	2,9	7,0
28/06/2025	2,8	2,9	6,7
29/06/2025	2,0	3,3	6,4
30/06/2025	3,2	6,1	10,8
01/07/2025	5,4	9,1	19,2
02/07/2025	4,6	9,8	18,6
03/07/2025	2,4	3,7	8,5
04/07/2025	4,0	3,0	7,3
05/07/2025	4,3	3,6	12,7
06/07/2025	2,5	3,6	7,9

	Bar le Duc NO ₂	Bar le Duc PM _{2,5}	Bar le Duc PM ₁₀
	en µg/m ³	en µg/m ³	en µg/m ³
26/09/2025	5,8	5,1	6,7
27/09/2025	5,4	3,8	5,4
28/09/2025	5,2	7,7	9,6
29/09/2025	6,7	9,5	12,5
30/09/2025	7,0	10,2	14,0
01/10/2025	7,4	9,2	12,0
02/10/2025	7,9	8,3	11,8
03/10/2025	8,5	7,3	10,9
04/10/2025	2,5	3,1	5,6
05/10/2025	2,8	5,2	9,4
06/10/2025	6,2	6,3	11,2
07/10/2025	6,5	5,6	8,6
08/10/2025	6,0	7,3	9,0
09/10/2025	6,3	7,8	11,6
10/10/2025	7,5	13,5	17,0
11/10/2025	4,6	10,4	13,3
12/10/2025	5,4	12,7	15,4
13/10/2025	5,2	8,0	11,1
14/10/2025	6,4	5,5	8,6
15/10/2025	7,3	8,5	11,3
16/10/2025	7,8	9,5	12,1
17/10/2025	8,4	8,5	11,4
18/10/2025	6,0	8,5	11,4
19/10/2025	7,7	8,7	12,0
20/10/2025	3,6	2,8	6,1
21/10/2025	3,1	2,7	5,5
22/10/2025	4,2	2,9	5,8
23/10/2025	2,4	2,3	5,1
24/10/2025	2,8	3,1	5,9
25/10/2025	2,8	2,6	4,6
26/10/2025	3,2	2,7	4,5
13/11/2025	4,7		
14/11/2025	3,8	9,1	27,4
15/11/2025	6,5	7,5	13,0
16/11/2025	6,0	6,7	9,0
17/11/2025	7,4	7,8	9,5
18/11/2025	8,6	11,7	14,3
19/11/2025	3,9	4,4	5,2
20/11/2025	4,9	4,6	5,6
21/11/2025	9,9	14,8	15,9
22/11/2025	16,1	22,0	23,5
23/11/2025	4,4	8,2	9,1
24/11/2025	4,0	4,9	6,9
25/11/2025	5,7	5,8	7,0
26/11/2025	8,9	13,9	15,5
27/11/2025	5,4	6,1	6,9
28/11/2025	4,4	2,9	3,4
29/11/2025	3,6	2,2	3,3
30/11/2025	5,3	7,3	9,2
01/12/2025			

Evolution des moyennes annuelles (µg/m³) à l'ancienne station fixe de Bar-le-Duc (rue Jeanne d'Arc) :

	NO ₂ _BarDuc	PM10 CUM_BLD
2000	26	
2001	25	
2002	25	
2003	27	
2004	22	
2005	21	
2006	20	
2007	20	
2008	19	
2009	20	
2010	21	
2011	22	
2012	22	
2013	23	
2014	24	17
2015	16	17
2016	17	14
2017	15	14
2018	16	15
2019	15	15
		12



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