

Suivi de la qualité de l'air sur le site du laboratoire de recherches souterrain de l'ANDRA à Bure - Rapport intermédiaire

Campagne réalisée du 26/05/25 au 27/06/25



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire
Relecture : Morgane KESSLER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire
Approbation : Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaire

Référence du projet : 900933

Rapport intermédiaire : 900933_Rapport_2025_1_25082025

Date de publication : 25/08/2025

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
PRESENTATION DE L'ETUDE.....	4
1. SOURCES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURES.....	4
2. VALEURS REGLEMENTAIRES.....	7
3. METHODE DE MESURE.....	8
4. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET DU SITE.....	8
LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	11
1. ROLE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	11
2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES PENDANT LA CAMPAGNE.....	11
VALIDATION DES DONNEES.....	13
RESULTATS DE L'ÉTUDE.....	13
1. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN NO ₂	13
2. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN SO ₂	15
3. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN PARTICULES PM ₁₀	16
4. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN OZONE O ₃	18
5. RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN MONOXYDE DE CARBONE CO	20
6. PROFILS JOURNALIERS.....	20
7. COMPARAISON DES TENEURS A BURE AVEC CELLES D'AUTRES POINTS FIXES	24
8. COMPARAISON DES RESULTATS AVEC CEUX ISSUS DES PRECEDENTES CAMPAGNES A BURE.....	26
CONCLUSION.....	28

ANNEXE 1 : Référence des anciens rapports d'études à partir de 2020

ANNEXE 2 : Effets des polluants sur l'environnement et la santé

ANNEXE 3 : Réglementation en vigueur

ANNEXE 4 : Méthode de mesures

ANNEXE 5 : Cycle de vie d'une donnée

ANNEXE 6 : Résultats synthétiques des mesures réalisées à la Ferme du Cité depuis le début des mesures par ATMO Grand Est

INTRODUCTION

Deux campagnes de mesures de la qualité de l'air sont réalisées chaque année sur la commune de Bure, au niveau du laboratoire souterrain du Centre de Meuse Haute-Marne (CMHM), en lien avec la reconduction du partenariat entre ATMO Grand Est et l'ANDRA pour la période 2023 à 2026.

Il s'agit du suivi environnemental de ce laboratoire, visant à évaluer l'impact de ses activités – qu'elles soient réalisées en surface ou en fond – sur la qualité de l'air.

Ces campagnes s'inscrivent dans le cadre de l'axe 1 du projet associatif Cap 2030 d'ATMO Grand Est, qui continue de répondre au besoin de surveillance de différentes installations.

Ce rapport intermédiaire dresse le bilan des mesures de la première période de campagne mise en œuvre **du 26 mai au 27 juin 2025** à l'aide d'un moyen mobile au niveau du site de la Ferme du Cité lors de la phase d'exploitation du laboratoire.

Les résultats obtenus seront comparés :

- à la réglementation pour la pollution aiguë,
- aux résultats provenant d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est et
- aux précédentes campagnes mises en œuvre.

Les premières campagnes de mesures de la qualité de l'air ont commencé en 1999 lors de la construction du laboratoire de recherches.

Elles ont été reconduites à différentes phases de l'avancement du chantier :

- terrassement,
- chantier de fonçage des puits,
- creusement des puits etc.,
- ainsi qu'au début de l'exploitation du laboratoire.

Depuis 2008, ces campagnes se poursuivent régulièrement dans le cadre de la phase d'exploitation.

Les références des anciens rapports, depuis 2020, sont en **annexe 1**.

1. Sources et effets des polluants mesurés

La campagne de mesures porte sur la mesure des polluants suivants, dont l'**annexe 2** présente leurs effets sur l'environnement et la santé.

- Les oxydes d'azote **NO_x** comprenant le dioxyde d'azote (**NO₂**) et le monoxyde d'azote (**NO**).
Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ proviennent de processus de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO.
- Le monoxyde de carbone **CO**.
Gaz inflammable, inodore et incolore essentiellement formé de manière anthropique, provenant de la combustion incomplète des combustibles et des carburants, généralement due à des installations de combustion mal réglées (c'est tout particulièrement le cas des toutes petites installations).
Il est aussi présent dans les rejets de certains procédés industriels (agglomération de minerai, aciéries, incinération de déchets) mais aussi et surtout présent dans les gaz d'échappement des véhicules automobiles.
- Les particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres (**PM₁₀***).
Les origines sont naturelles (volcans, érosion, pollens, sels de mer...) et anthropiques (incinération, combustion, activités agricoles, chantiers...).
Les particules PM₁₀ constituent un complexe de substances organiques ou minérales et peuvent véhiculer d'autres polluants. La taille des particules varie, allant de quelques nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres. Les PM_x représentent les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à x microns (µm).
- Le dioxyde de soufre **SO₂**.
Il s'agit d'un gaz principalement issu du secteur industriel, et plus particulièrement par les centrales de production thermique. Il provient de l'utilisation de combustibles fossiles contenant du soufre (fuel, charbon...).
- L'ozone **O₃****.
Gaz incolore et irritant ayant une odeur âcre à laquelle notre odorat s'habitue rapidement. Il s'agit d'une molécule composée de 3 atomes d'oxygène (O₃), ce qui lui confère un fort pouvoir oxydant. C'est aussi un gaz à effet de serre. Dans les basses couches de l'atmosphère, appelées la troposphère (située entre le sol et 10 km d'altitude), l'ozone agit comme un polluant alors que dans les hautes couches de l'atmosphère, appelées la stratosphère, il agit comme une protection contre les radiations nuisibles du soleil.

La formation de l'ozone troposphérique répond à des mécanismes complexes composant un cycle de réactions appelé cycle de l'ozone. Il s'agit d'un polluant secondaire : il est issu de plusieurs réactions chimiques faisant intervenir des composés précurseurs : les polluants primaires, soumis à l'influence des conditions atmosphériques. En effet, ces réactions nécessitent le rayonnement intense du soleil, c'est ce qu'on appelle la pollution photochimique. La présence de Composés Organiques Volatils (COV) accentue la présence de l'ozone. Les produits de dégradation des COV (radicaux formés par l'ozone) réagissent avec le monoxyde d'azote NO, qui détruit l'ozone, pour le transformer en dioxyde d'azote NO₂. L'ozone aura ainsi tendance à s'accumuler. C'est le phénomène de pic d'ozone. L'ozone peut ensuite se combiner avec d'autres polluants pour former des substances toxiques comme les PAN (Peroxy Acétyl Nitrate).

* Le lien suivant présente les particules fines : [Vidéos Bing](#)

** Le lien suivante présente la pollution à l'ozone : <https://www.youtube.com/watch?v=hu-SUhillEM>.

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).

La sectorisation des émissions (Invent'Air V2024 - données 2022) est présentée ci-après pour la communauté de communes des Portes de Meuse et concerne les polluants suivis dans le cadre de ce rapport.

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



Par ailleurs, d'autres données sont également accessibles dans la rubrique « Publications » du site de l'Observatoire Climat-Air-Energie : <https://observatoire.atmo-grandest.eu/nos-publications/>.

Les NO_x :

Sur la communauté de communes des Portes de Meuse, 61 % des NO_x provient du secteur agricole-sylvicole (en lien avec l'épandage d'engrais), suivi par le secteur du transport routier (28 % des émissions). Le secteur résidentiel-tertiaire représente moins de 10 % des émissions.

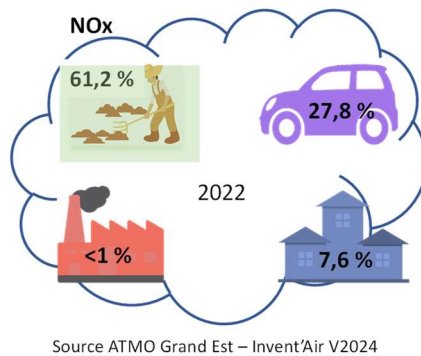
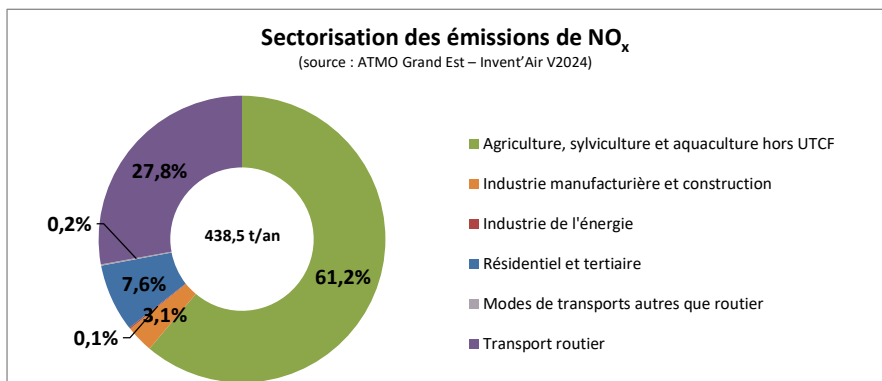
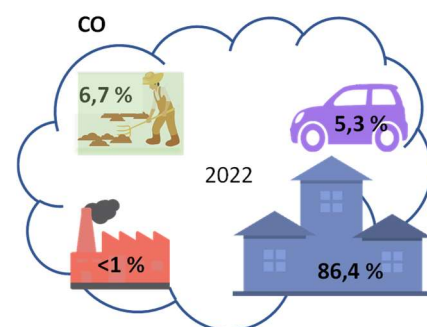
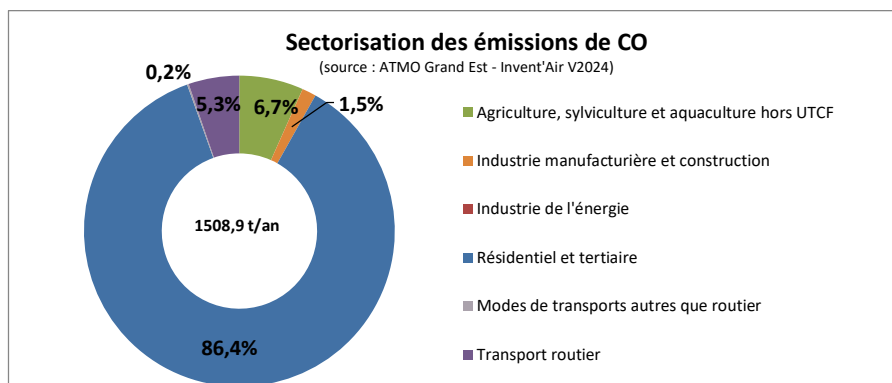


Figure 1 : Sectorisation des émissions de NO_x sur la communauté de communes des Portes de Meuse (source : ATMO GE - Invent'AirV2024 - A2022)

Le CO :

Le secteur résidentiel-tertiaire demeure le principal émetteur de monoxyde de carbone (86 %). Le secteur agricole et celui du transport routier représentent chacun moins de 10 %.

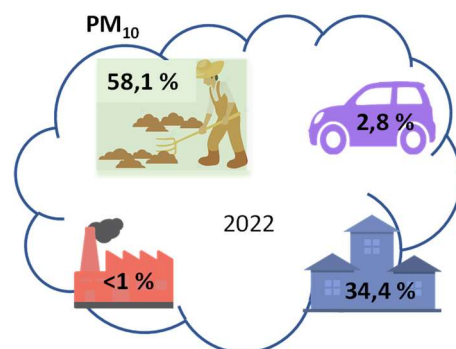
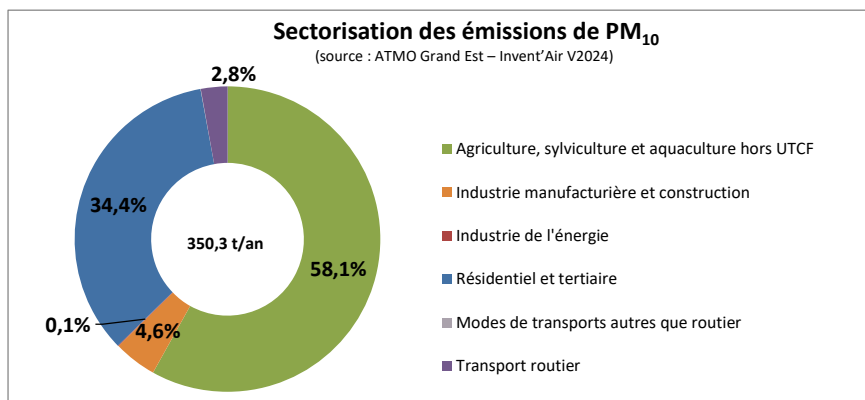


Source ATMO Grand Est – Invent'Air V2024

Figure 2 : Sectorisation des émissions de CO sur la communauté de communes des Portes de Meuse (source : ATMO GE - Invent'AirV2024 - A2022)

Les PM₁₀ :

Le secteur de l'agriculture-sylviculture-aquaculture demeure le principal émetteur de PM₁₀ (58 %), en raison du secteur géographique très majoritairement rural avec de vastes zones agricoles. Le secteur résidentiel-tertiaire reste en seconde position des émissions, avec 34 % des émissions.



Source ATMO Grand Est – Invent'Air V2024

Figure 3 : Sectorisation des émissions de PM₁₀ sur la communauté de communes des Portes de Meuse (source : ATMO GE - Invent'AirV2024 - A2022)

Le SO₂ :

Le secteur résidentiel-tertiaire demeure l'émetteur majoritaire de dioxyde de soufre (90 %), suivi par le secteur de l'industrie manufacturière et construction (7 %). Le transport routier et le secteur agricole représentent moins de 5 % chacun.

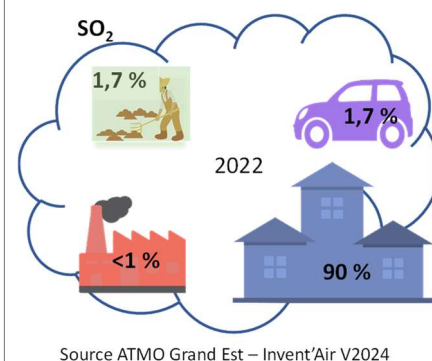
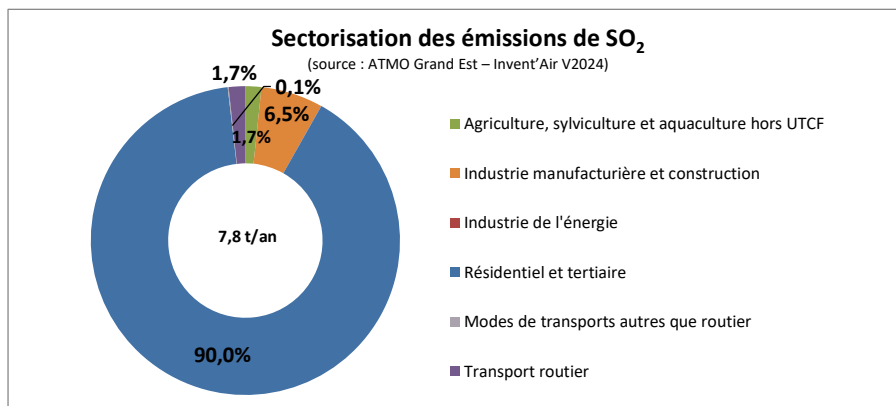


Figure 4 : Sectorisation des émissions de SO₂ sur la communauté de communes des Portes de Meuse (source : ATMO GE - Invent'AirV2024 - A2022)

Bilan des sources d'émissions 2022 sur la zone d'étude

Pour l'année 2022 les tendances sont les suivantes :

- L'activité agricole émet la majeure partie des particules PM₁₀ (58 %) et des oxydes d'azote (61 %). Ce constat est à mettre en lien avec le caractère rural de la zone étudiée qui est couverte par de larges surfaces agricoles.
- Les transports routiers demeurent à l'origine des émissions d'oxydes d'azote à hauteur de 28 % et du monoxyde de carbone pour 5 %.
- Le secteur résidentiel/tertiaire émet très majoritairement du dioxyde de soufre (90 %) et du monoxyde de carbone (86 %). Il contribue également pour 34 % aux émissions de PM₁₀.

2. Valeurs réglementaires

Il existe des valeurs réglementaires auxquelles les résultats seront comparés.

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes. Ces dernières ont été conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), qui déterminent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé humaine. La Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe fournit le cadre à la législation communautaire sur la qualité de l'air. Ces valeurs réglementaires sont reprises dans le décret 2010-1250 du 21/10/2010 qui la transpose en droit français.

L'**annexe 3** présente les seuils réglementaires actuels et les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Concernant la comparaison des résultats avec les seuils :

Dans la directive 2008/50/CE, 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 aux seuils annuels.

Or, chaque campagne (deux par an) est prévue sur une période d'un mois chacune ; par conséquent, le critère des huit semaines sera respecté mais pas celui de la répartition temporelle. En effet, il serait nécessaire de réaliser quatre campagnes de quatorze jours pour être représentatif des différentes saisons. Ainsi, dans le *bilan annuel 2025* qui paraîtra début 2026, une comparaison des données obtenues lors des deux campagnes d'un mois avec les données obtenues sur les stations d'ATMO Grand Est à proximité sera réalisée, afin de déterminer si la saisonnalité a un impact sur les concentrations.

Si c'est le cas, un facteur correctif pourra alors être appliqué en vue de garantir la représentativité saisonnière des données, et de fait sur l'année. Cela permettra ainsi de respecter le second critère et de comparer les résultats aux seuils réglementaires annuels. Par ailleurs, la comparaison des résultats avec les lignes directrices OMS (niveaux annuels) sera également présentée lors du bilan annuel 2025.

3. Méthode de mesure

La méthodologie reste identique à celle des précédentes campagnes de mesures : une remorque laboratoire (dite « moyen mobile ») équipée d'analyseurs automatiques en continu est utilisée pour réaliser les mesures mises en œuvre du 26 mai au 27 juin 2025.

Les méthodes de mesures utilisées par les différents analyseurs sont regroupées en **annexe 4**.

4. Description de la zone d'étude et du site

La **communauté de communes des Portes de Meuse** regroupe 51 communes ; elle se situe dans le Sud - Sud-Ouest du département de la Meuse, au contact des départements voisins de la Marne, de la Haute-Marne et des Vosges.

Elle représente 16 003 habitants en 2022, soit près de 9 % de la population de la Meuse qui en compte 180 745 (source INSEE).

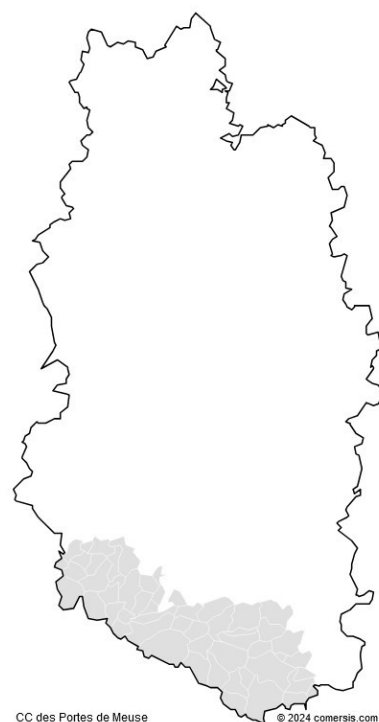


Figure 5 : Localisation de la Communauté de communes des Portes de Meuse (source : comersis.fr)

Le site de mesures est localisé sur la commune de **Bure** appartenant à la **Communauté de communes des Portes de Meuse**. Il demeure identique à celui des précédentes campagnes depuis 2015, à savoir au niveau de la Ferme du Cité localisée en contre-bas de la D960, à proximité nord-est du laboratoire.

La Ferme du Cité est localisée à environ 200 mètres de la clôture du laboratoire de l'ANDRA. L'environnement proche du site de mesures correspond à de vastes zones agricoles découvertes à plusieurs centaines de mètres des habitations et des routes les plus proches (moins de 600 véhicules en trafic moyen journalier annuel en 2023 au niveau de la RD 960, source CG55 et ATMO Grand Est). Par ailleurs, le site n'est pas entouré d'activités industrielles à proximité directe de celui-ci.

Ces dernières années, de nouvelles constructions ont cependant été réalisées à proximité du laboratoire et du site de la Ferme du Cité : l'Ecothèque de l'ANDRA, un hôtel restaurant, une station-service, une boulangerie, une borne de recharge de véhicules électriques... Ces structures sont à environ 200-300 mètres à vol d'oiseau au nord du site de mesures.



Figure 6 : Exemple de paysage à proximité du laboratoire souterrain

Les villages les plus proches de la zone d'étude sont Bure (au nord du laboratoire), Saudron (à l'ouest-nord-ouest), Gillaumé (au sud-ouest), et Mandres-en-Barrois (à quelques kilomètres à l'est-nord-est du laboratoire).

Depuis 2024, le moyen mobile a été déplacé de quelques mètres à la demande de l'ANDRA, afin d'être situé au niveau de la caméra de surveillance mise en place récemment par l'Agence qui a acquis les terrains de la Ferme du Cité.

Ce point de mesures est situé sous les vents dominants qui traversent le laboratoire.

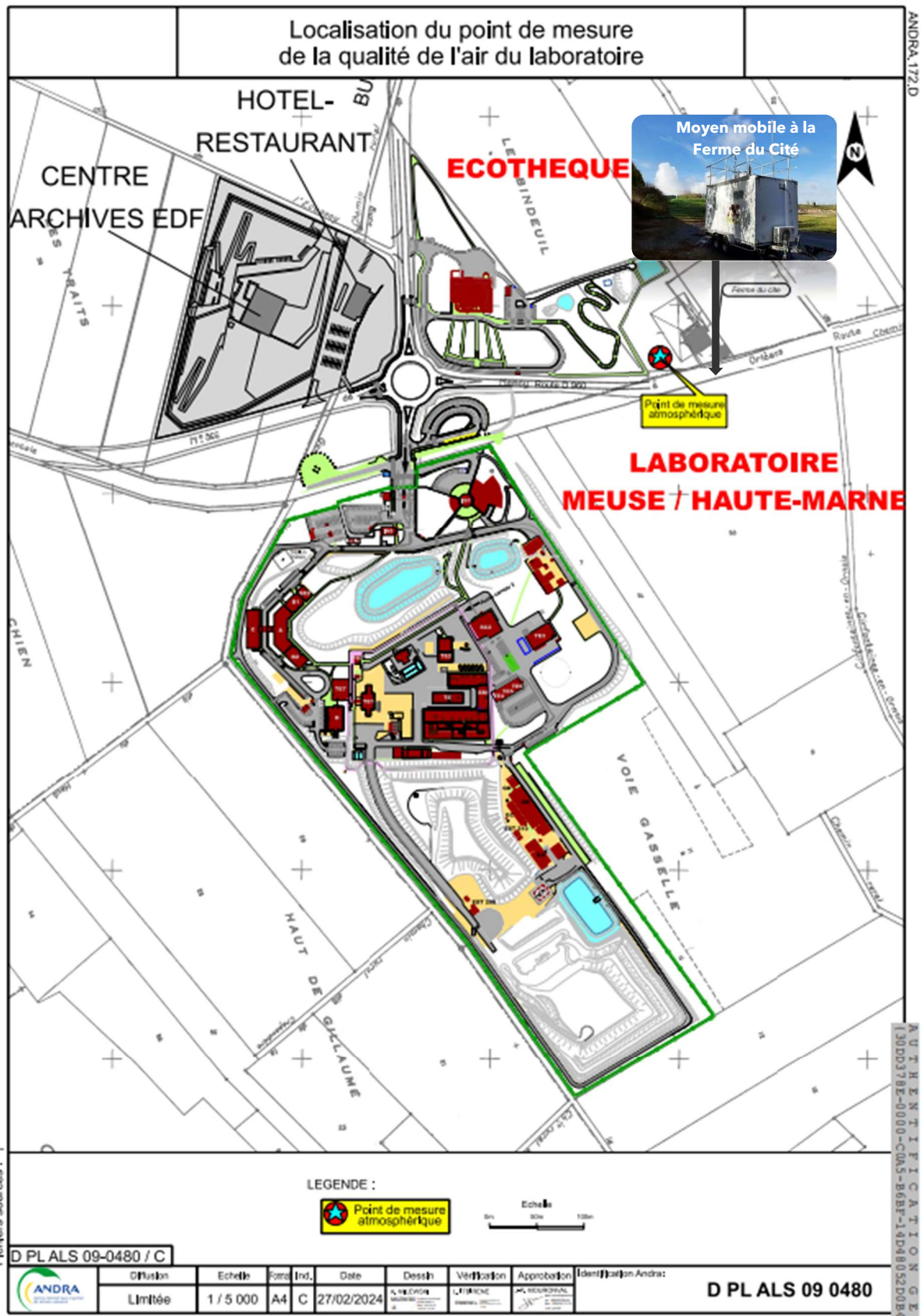


Figure 7 : Localisation du site de mesures et photographie du moyen mobile

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

1. Rôle des conditions météorologiques

Les rôles que peuvent jouer les paramètres météorologiques sur la qualité de l'air sont regroupés dans le tableau 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 capturent les polluants gazeux et particulaires, favorisant le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.
Direction du vent (en degrés) et vitesse des vents (m/s)	Le vent est un paramètre météorologique essentiel, et 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 1 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

2. Conditions météorologiques pendant la campagne

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

Habituellement, les données météorologiques du moyen mobile sont employées, mais en raison d'un problème d'ordre technique rencontré sur le capteur météorologique lors de la mise en place du moyen mobile et sans possibilité de le corriger, les mesures des paramètres météorologiques ne sont pas disponibles.

Le graphique ombrothermique ci-après est élaboré à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières. Il permet d'identifier les périodes où la dispersion est limitée, comme pendant les inversions de température en hiver, et de visualiser les périodes de fortes précipitations pouvant réduire la concentration de polluants dans l'air. La rose des vents prend en compte les vitesses des vents, leur direction et leur fréquence. Elle permet notamment d'identifier les directions de vents dominants.

La figure ci-après présente les températures et la pluviométrie ainsi que la rose des vents relevée au cours de la période de campagne au niveau de la station de mesures localisée à Houdelaincourt.

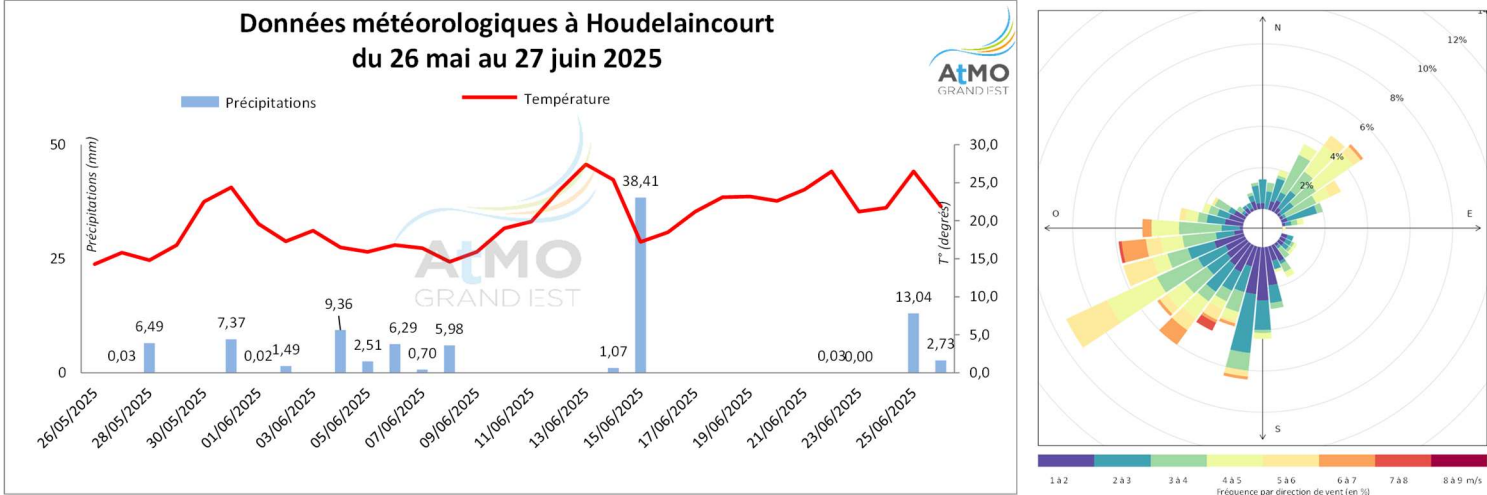


Figure 8 : Diagramme ombrothermique et rose des vents, station de mesures à Houdelaincourt - période du 26/05/2025 au 27/06/2025

La campagne effectuée en période estivale enregistre 15 jours de pluie (cumul journalier compris entre 0 mm et 38,4 mm) et 7 jours de précipitations supérieures à 4 mm : la présence de pluie favorise ainsi le lessivage de l'air et l'obtention d'une bonne qualité de l'air. Le 15 juin correspond à la journée présentant le plus fort cumul de pluie.

Les températures, plutôt fraîches au début des mesures (14,3 °C en moyenne journalière le 26 mai) ont augmenté pour devenir particulièrement élevées le 31 mai (24,4 °C en moyenne journalière). Elles sont restées élevées durant tout le mois de juin 2025 ; juin 2025 se classe en seconde position des mois de juin les plus chauds dans la région, après 2003 et juste avant 2023 (source Météo France) : ce paramètre agit sur la dispersion et les émissions des polluants ; la chaleur augmente en effet la volatilité de certains gaz.

Lors de la campagne de mesures, 6 jours présentent des températures moyennes journalières supérieures à 24 °C (les 31 mai, 13 et 14 juin, les 21, 22 et 25 juin). Le maximum journalier atteint 27,4 °C le 13 juin. Pour résumer, la période a été essentiellement chaude et ensoleillée, favorisant la volatilité des polluants atmosphériques, la transformation de polluants primaires (exemple les oxydes d'azote) en polluants secondaires tel que l'ozone.

Le vent contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution que par sa vitesse pour diluer et disperser les polluants. Une absence de vent ou des vents faibles (< 1,5 m/s) contribuera à l'accumulation de polluants dans l'air ambiant. Dans le cadre de cette campagne, les vents supérieurs à 2 m/s sont présents à hauteur de 77 % du temps (dont 12 % sont compris entre 5 m/s et 8 m/s), favorisant ainsi une bonne dispersion des masses d'air.

Les vents proviennent pour 52 % du quart Sud-Ouest ; viennent ensuite les vents de secteur Nord-Est (23 %), et à des proportions équivalentes des secteurs Nord-Ouest et Sud-Est (respectivement 13 % et 12 %).

Ainsi, la direction des vents suggère une dispersion de la pollution majoritairement du Sud-Ouest vers le Nord-Est, le site de mesure étant ainsi sous les vents dominants du laboratoire souterrain un peu plus de la moitié du temps.

Résumé des conditions météorologiques :

Date campagne	Cumul pluie (mm)	Nbre jours de pluie > 4 mm	Température moy °C	% vitesse vents forts en m/s	Principale origine
26/05/25 au 27/06/25	95,6	7	20,2	4 % entre 6-8 m/s 0 % entre 8-11 m/s	Sud-Ouest (52 %), puis Nord-Est (23 %)

Tableau 2: Conditions météorologiques lors de la première campagne réalisée en 2025

VALIDATION DES DONNEES

Les données sont obtenues au pas de temps du quart d'heure avec les analyseurs automatiques. Elles suivent un protocole de validation, étape indispensable avant de pouvoir exploiter et interpréter les résultats.

Une donnée quart-horaire est considérée comme étant validée lorsqu'elle a suivi un cycle de validation et d'expertise (source : guide LCSQA*). Elle est alors considérée comme disponible pour l'exploitation et l'agrégation. L'**annexe 5** résume les différentes étapes du cycle de vie d'une donnée issue d'un appareil de mesure.

RESULTATS DE L'ÉTUDE

Les résultats obtenus au cours de l'étude sont comparés aux seuils réglementaires relatifs à la pollution aiguë mais ils ne peuvent être comparés aux valeurs réglementaires relatives à la pollution chronique en raison d'une représentativité temporelle limitée des mesures lors de cette première campagne. Cependant, comme indiqué en page 7 (partie « Valeurs réglementaires »), il sera possible de réaliser ces comparaisons une fois les deux campagnes de mesures achevées : les conclusions figureront dans le bilan annuel 2025.

Taux de fonctionnement :

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

Le guide méthodologique du LCSQA 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.), ce qui est respecté dans le cadre de cette étude** (https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/LCSQA2023-Guide_methodologique_calcul_statistiques_qualite_air%20vf.pdf).

POLLUANT	Taux de données valides (en %)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	97
Monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO ₂)	97
Particules en suspension (PM ₁₀)	97
Ozone (O ₃)	92
Monoxyde de carbone (CO)	98

Tableau 3: Taux de données valides (%) des mesures issues du moyen mobile du 26 mai au 27 juin 2025

1. Résultats des concentrations en NO₂

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs moyennes horaires mesurées en dioxyde d'azote.

*Lien https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa_guide_validation_des_donnees_mesures_automatiques_janvier_2016_vf.pdf

**Lien https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa_guide_validation_des_donnees_mesures_automatiques_janvier_2016_vf.pdf

Evolution des moyennes horaires en dioxyde d'azote à la Ferme du Cité Période du 26/05/25 au 27/06/25

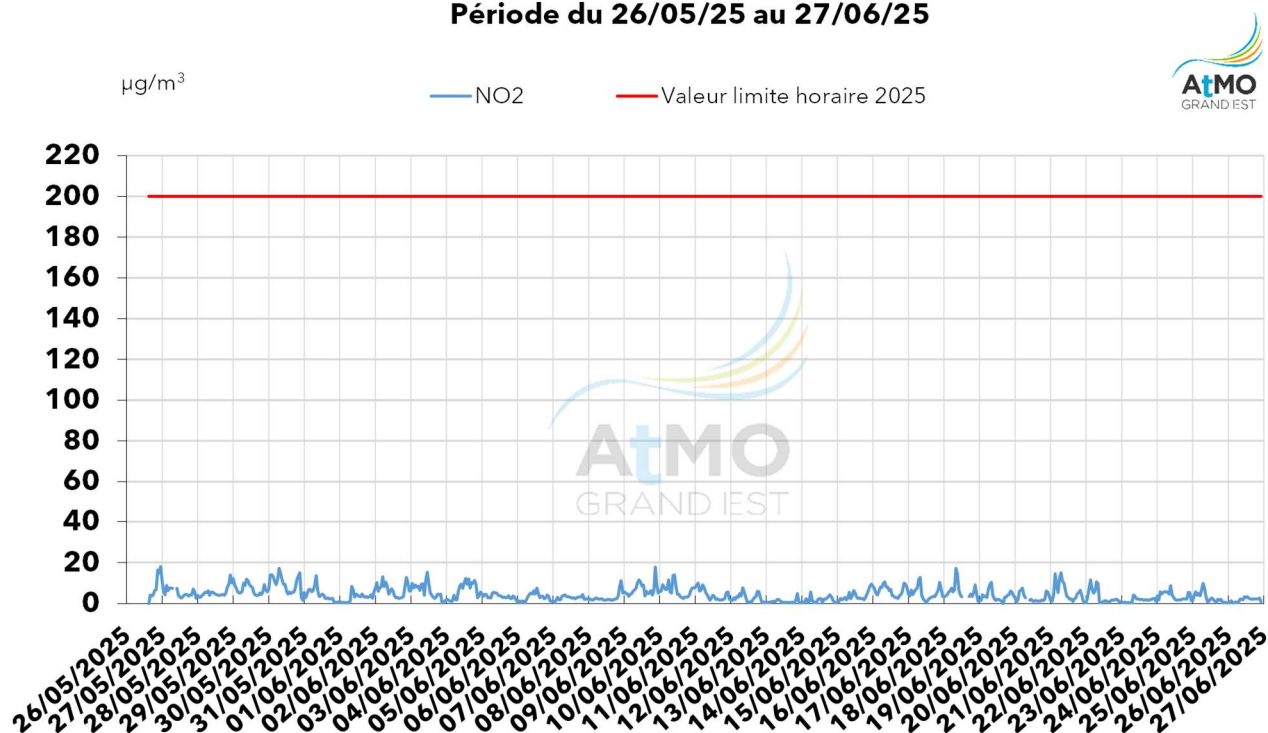


Figure 9 : Evolution des valeurs moyennes horaires en NO₂ à la Ferme du Cité (source ATMO Grand Est)

Comparaison à la réglementation

Le tableau ci-après présente les valeurs moyennes en NO₂ qui demeurent très largement inférieures aux différentes valeurs réglementaires de court terme.

SEUIL	Période de calcul	Valeur (µg/m ³)	Dépassement sur la période de mesures	Moyenne ou maximum durant la période d'étude (µg/m ³)
NO ₂ : Valeur limite protection santé humaine	Annuelle	40	Non évaluable*	Non évaluable*
NO ₂ : Valeur limite protection santé humaine (à ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	Horaire	200	Non (0 h)	18 (max horaire)
Ligne directrice OMS :				
- En annuel (ne pas dépasser plus d'1 h par an)	Annuelle	10	Non évaluable*	Non évaluable*
- En horaire	Horaire	200	Non (0 h)	18 (max horaire)
- Moyenne sur 24 heures	Sur 24 h	25	Non	9 (max sur 24 h)
NO _x : Valeur limite /niveau critique protection de la végétation	Annuelle	30	Non évaluable*	Non évaluable*

* Il est possible de calculer une moyenne/maximum sur la période de la campagne. Cependant, le résultat ne peut pas être comparé au seuil réglementaire chronique dans le cadre de cette campagne. A l'issue des deux campagnes de 2025, il sera possible d'effectuer cette comparaison.

Tableau 4: Résultats en dioxyde d'azote NO₂ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 et comparaison avec les seuils réglementaires

Comparaison aux procédures d'information et d'alerte

Lors de la campagne de mesures, et en fonction des données disponibles, le seuil d'information-recommandations ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) et le seuil d'alerte ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire dépassé pendant trois heures consécutives) n'ont pas été dépassés pour le dioxyde d'azote. Le maximum horaire de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteint le 26 mai à 23 heures (heure locale).

2. Résultats des concentrations en SO_2

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs moyennes horaires mesurées en dioxyde de soufre.

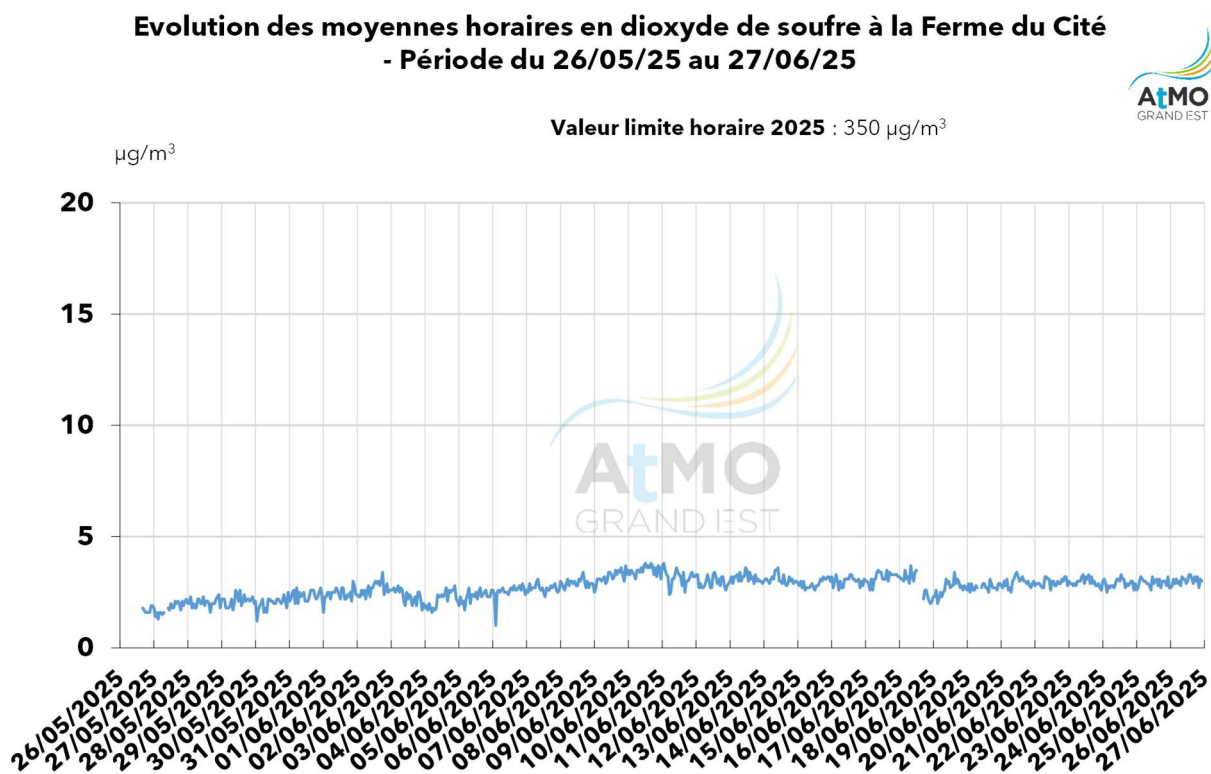


Figure 10 : Evolution des valeurs moyennes horaires en SO_2 à la Ferme du Cité (source ATMO Grand Est)

Comparaison à la réglementation

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus en dioxyde de soufre à la Ferme du Cité, comparés avec les seuils réglementaires.

Seuil	Période de calcul	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépassement sur la période de mesures	Moyenne ou maximum durant la période d'étude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Objectif de qualité	Annuelle	50	Non évaluable*	Non évaluable*
Valeur limite protection de la santé humaine (à ne pas dépasser plus de 3 fois par an)	Journalier	125	Non (0 h)	3 (max journalier)
Valeur limite/niveau critique pour la protection de la végétation	Année civile et du 1 ^{er} octobre au 31 mars	20	Non évaluable*	Non évaluable*
Valeur limite pour la protection de la santé humaine (à ne pas dépasser plus de 24 fois par an)	Horaire	350	Non (0 j)	4 (max horaire)
Ligne directrice OMS (à ne pas dépasser sur une année)	Journalière	40	Non (0 j)	3 (max journalier)

* Il est possible de calculer une moyenne/maximum sur la période de la campagne. Cependant, le résultat ne peut pas être comparé au seuil réglementaire chronique dans le cadre de cette campagne. A l'issue des deux campagnes de 2025, il sera possible d'effectuer cette comparaison.

Tableau 5: Résultats en dioxyde de soufre SO_2 à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 et comparaison avec les seuils réglementaires

De façon récurrente, les concentrations obtenues demeurent négligeables à nulles, donc très en deçà des différentes valeurs réglementaires à court terme.

Comparaison aux procédures d'information et d'alerte

Le seuil d'information-recommandations ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) et le seuil d'alerte ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) ne sont pas dépassés au cours des mesures.

3. Résultats des concentrations en particules PM_{10}

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs moyennes journalières mesurées en PM_{10} .

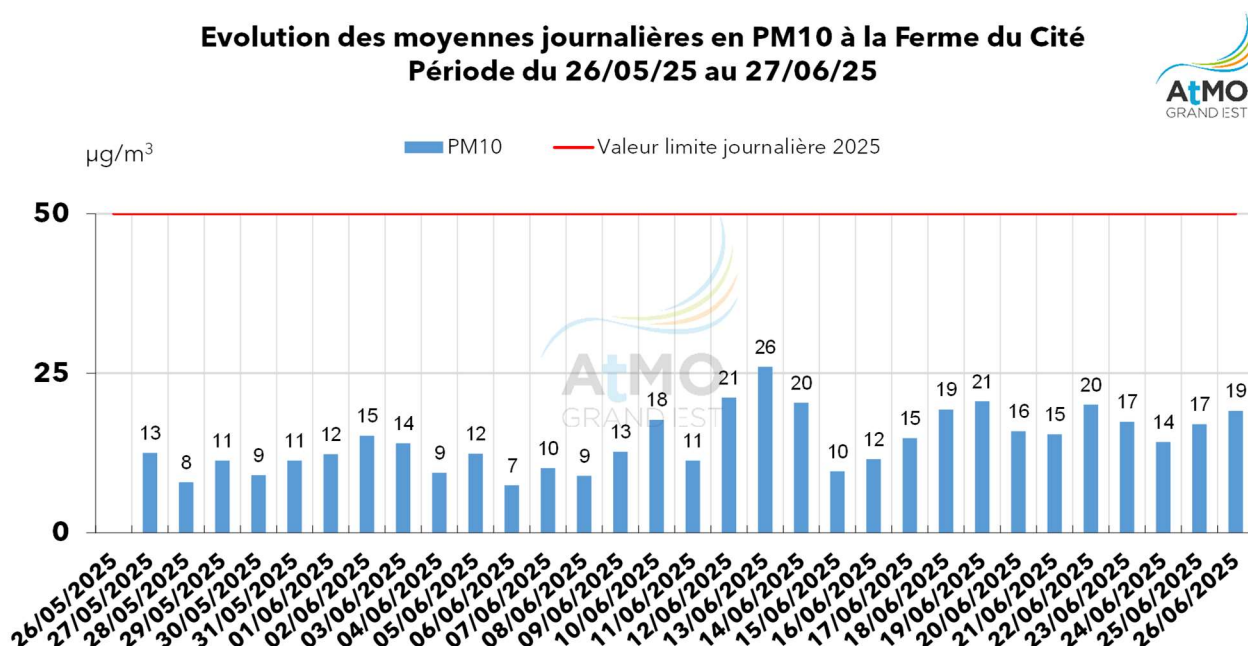


Figure 11 : Evolution des moyennes journalières en PM_{10} à la Ferme du Cité (source ATMO Grand Est)

Comparaison à la réglementation

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus en PM₁₀ à la Ferme du Cité, comparés avec les seuils réglementaires.

Seuil	Période de calcul	Valeur (µg/m ³)	Dépassement sur la période de mesures	Moyenne ou maximum durant la période d'étude (µg/m ³)
Objectif de qualité	Annuelle	30	Non évaluable*	Non évaluable*
Valeur limite protection de la santé humaine (à ne pas dépasser plus de 35 fois par an)	Journalier	50	Non (0 h)	26 (max journalier)
Valeur limite protection de la santé	Annuelle	40	Non évaluable*	Non évaluable*
Ligne directrice OMS : - journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) - annuelle	Journalière	45	Non (0 j)	26 (max journalier)
	Annuelle	15	Non évaluable*	Non évaluable*

* Il est possible de calculer une moyenne/maximum sur la période de la campagne. Cependant, le résultat ne peut pas être comparé au seuil réglementaire chronique dans le cadre de cette campagne. A l'issue des deux campagnes de 2025, il sera possible d'effectuer cette comparaison.

Tableau 6: Résultats en PM₁₀ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 et comparaison avec les seuils réglementaires

Les valeurs seuils réglementaires à court terme sont respectées au regard des concentrations obtenues en PM₁₀. Le maximum journalier atteint en effet 26 µg/m³ le 13 juin.

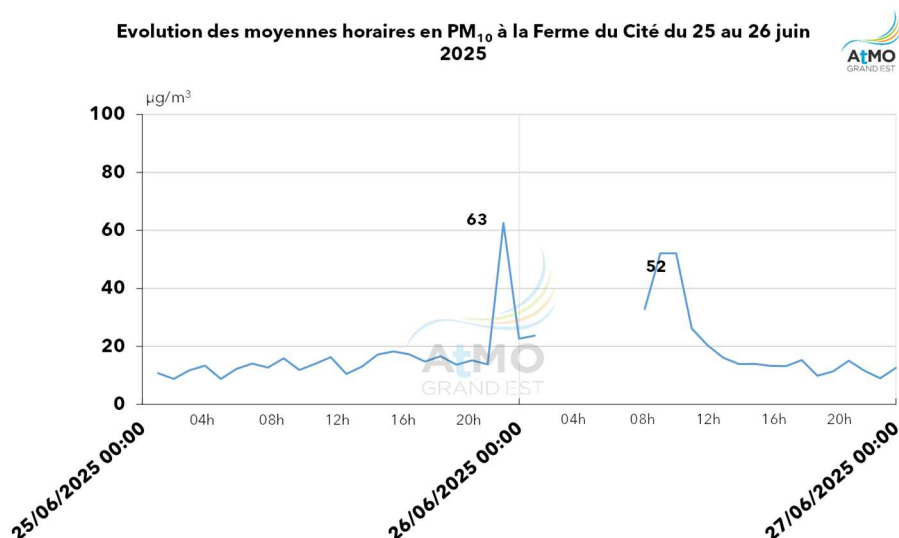
Comparaison aux procédures d'information et d'alerte

Le seuil d'information et de recommandations relatif aux PM₁₀ (50 µg/m³ en moyenne sur 24 heures calculée de 0 h à 0 h) n'est pas dépassé (maximum journalier de 26 µg/m³).

Remarque concernant l'évolution des moyennes horaires en PM₁₀ :

Quelques hausses sur des durées limitées ont été observées en PM₁₀ lors de mesures. La plus notable est relevée du 25 au 26 juin.

En effet, du 25 au 26 juin entre 22 heures et 13 heures (heure locale) le lendemain, quelques hausses des niveaux



horaire ont eu lieu par vents faibles à modérés, venant principalement du quart Sud-Sud-Est le 25 juin en soirée, et du quart Sud-Ouest le 26 juin entre 08 heures et 13 heures.

A un pas de temps plus fin (valeurs quart-horaires) lors de cette période, la concentration maximale en PM₁₀ atteint également 63 µg/m³ le 25 juin de 22h15 à 22h45 (heure locale). Il est à noter que de manière plus atténuée, une légère hausse des niveaux de PM₁₀ est observée également sur le site fixe de l'OPE à Houdelaincourt et sur plusieurs autres sites fixes d'ATMO Grand Est.

Que ce soit au niveau de la Ferme du Cité ou à l'OPE Houdelaincourt, ces hausses ponctuelles pourraient provenir des moissons qui ont commencé plus tôt que d'habitude. Au niveau de la Ferme du Cité, elles pourraient également provenir d'une légère hausse du trafic routier lié aux engins agricoles plutôt nombreux dans la zone de mesures à cette période. Au niveau du laboratoire de l'ANDRA, il est à noter qu'il n'y a pas eu d'activité particulière.

De plus, ces observations pourraient être liées à la vague de chaleur observée en milieu et à la fin du mois de juin, et la venue de sable du Sahara en lien avec cet épisode de chaleur, ce sable étant une conséquence d'une « plume de chaleur » c'est-à-dire une remontée d'air chaud géographiquement étroite, pouvant ressembler à une plume ou une langue d'air chaud sur les cartes, présente sur une partie du territoire*.

4. Résultats des concentrations en ozone O₃

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs moyennes journalières mesurées en O₃.

* source Actu.fr/meteo

Evolution des moyennes horaires en ozone à la Ferme du Cité Période du 26/05/25 au 27/06/25

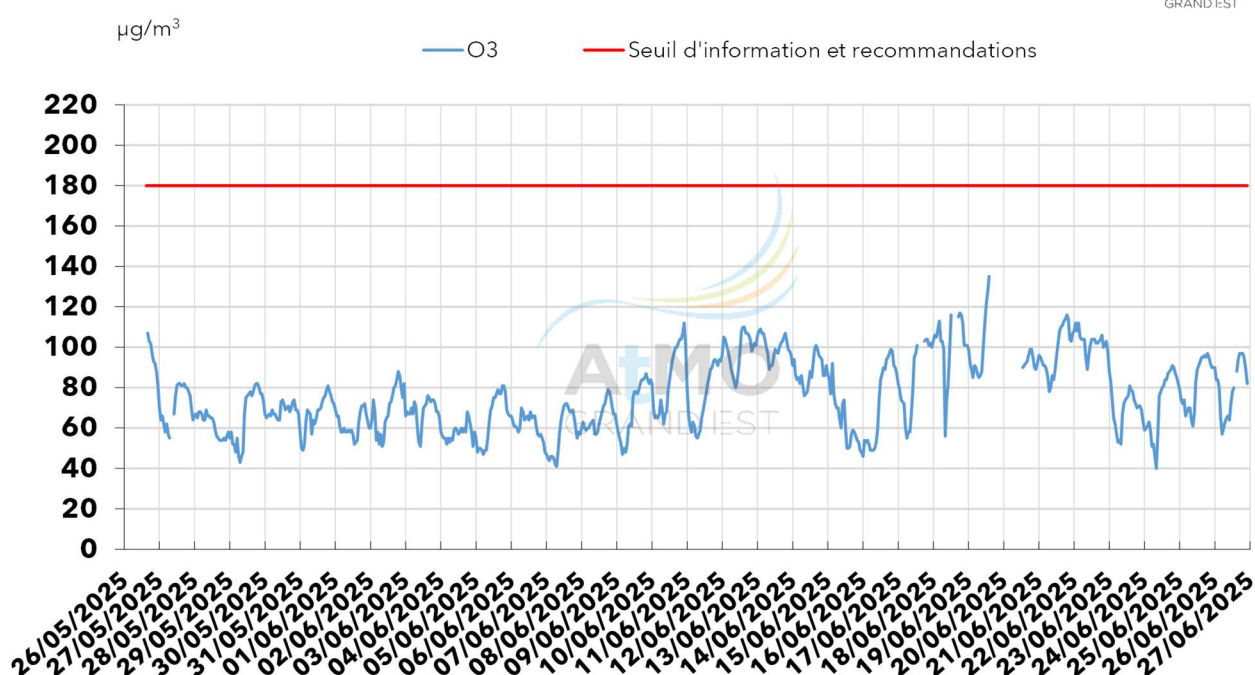


Figure 12 : Evolution des valeurs moyennes horaires en O₃ à la Ferme du Cité (source ATMO Grand Est)

Comparaison à la réglementation

Seuil	Période de calcul	Valeur (µg/m³)	Dépassement sur la période de mesures	Moyenne ou maximum durant la période d'étude (µg/m³)
Objectif long terme (protection santé)	Max journalier moy glissante sur 8 h pendant 1 an civil	120	Non évaluable*	Non évaluable*
Ligne directrice OMS	Max journalier moy glissante sur 8 h pendant 1 an civil	100		Non évaluable*

* Il est possible de calculer une moyenne/maximum sur la période de la campagne. Cependant, le résultat ne peut pas être comparé aux seuils réglementaires dans le cadre de cette campagne. A l'issue des deux campagnes de 2025, il sera possible d'effectuer cette comparaison.

Tableau 7 : Résultats en ozone O₃ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 et comparaison avec les seuils réglementaires

Comparaison aux procédures d'information et d'alerte

Le seuil d'information-recommandations ainsi que le seuil d'alerte n'ont pas été atteints ; le maximum horaire est en effet inférieur à 140 µg/m³.

Seuil	Valeur de référence ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépassement lors des mesures	Maximum horaire (durant la période d'étude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$))
Seuil d'information	180 en moyenne horaire sur 1 heure	Non	135
Seuil d'alerte	240 en moyenne horaire sur 1 heure	Non	

Tableau 8: Niveaux en ozone O₃ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 par rapport aux seuils d'information et d'alerte

5. Résultats des concentrations en monoxyde de carbone CO

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs moyennes glissantes sur huit heures mesurées en monoxyde de carbone.

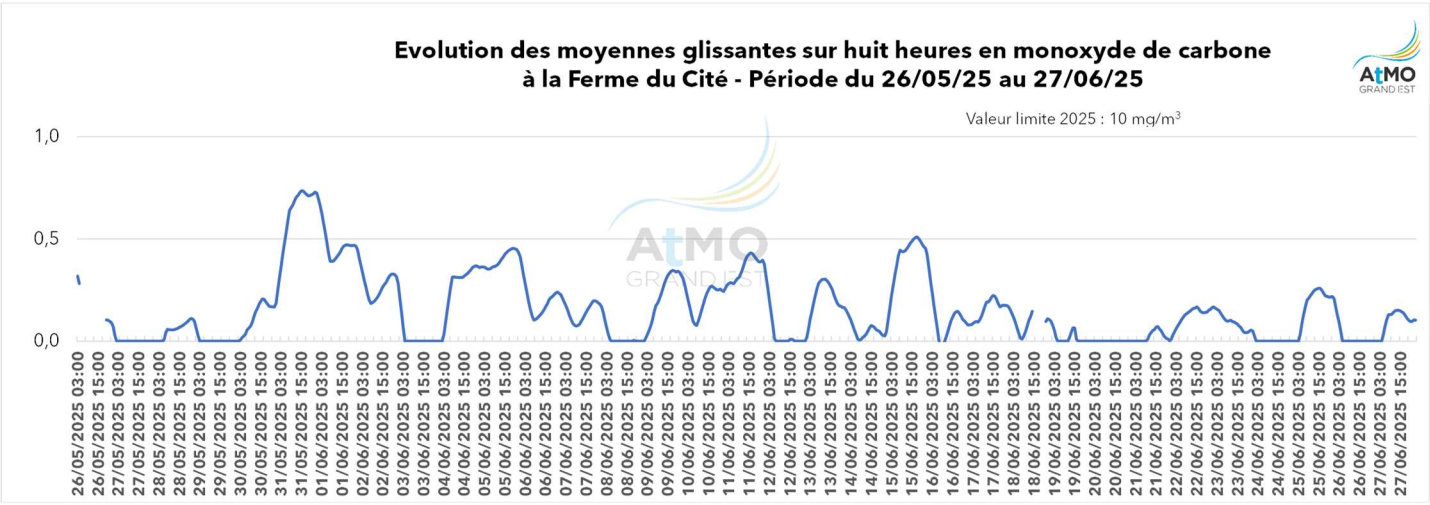


Figure 13 : Evolution des moyennes glissantes sur huit heures en CO à la Ferme du Cité

Comparaison à la réglementation

Seuil	Période de calcul	Valeur (mg/m^3)	Dépassement sur la période de mesures	Max journalier de la moyenne glissante sur 8 heures (mg/m^3)
Valeur limite	Max journalier de la moyenne glissante sur 8h	10	Non	0,7
Ligne directrice OMS	Moyenne sur 24 heures	4	Non	<1 (maximum sur 24 heures)

Tableau 9: Résultats en CO à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 et comparaison avec les seuils réglementaires

Les concentrations obtenues en CO demeurent négligeables et bien en deçà des valeurs seuils réglementaires.

6. Profils journaliers

Les profils journaliers des polluants mesurés à la Ferme du Cité sont présentés ci-après.

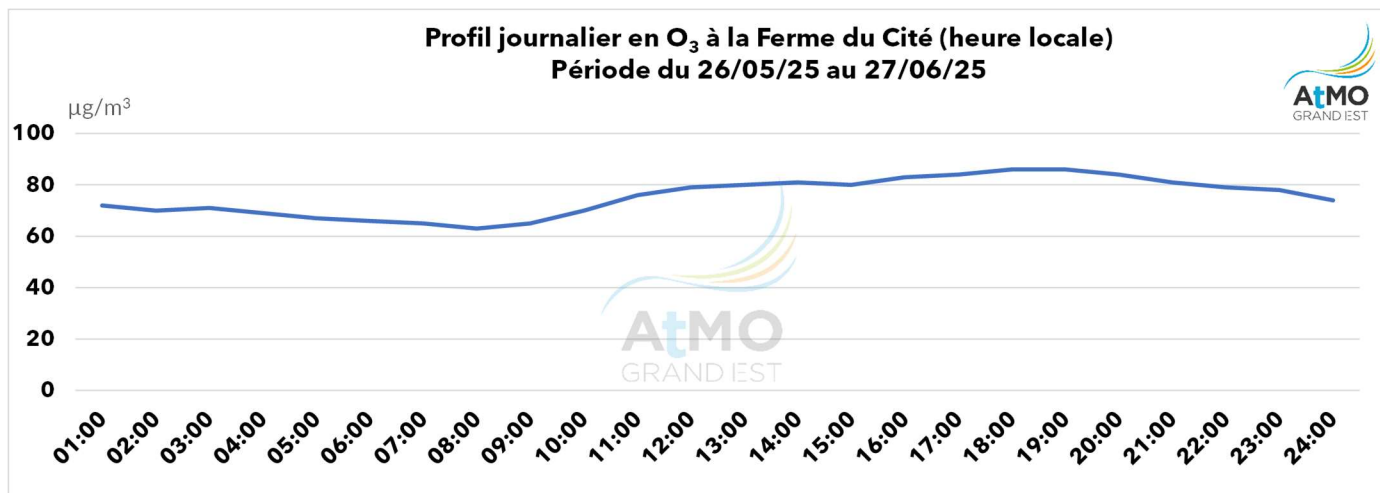


Figure 14 : Profil journalier en O_3 mesuré à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025

Pour l'ozone O_3 , un niveau de fond compris aux alentours de 70-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et sans fluctuations très significatives au cours de la journée est observé et ce, malgré la période estivale étant généralement propice à des amplitudes marquées au cours de la journée. Une légère baisse des teneurs est cependant perceptible la nuit.

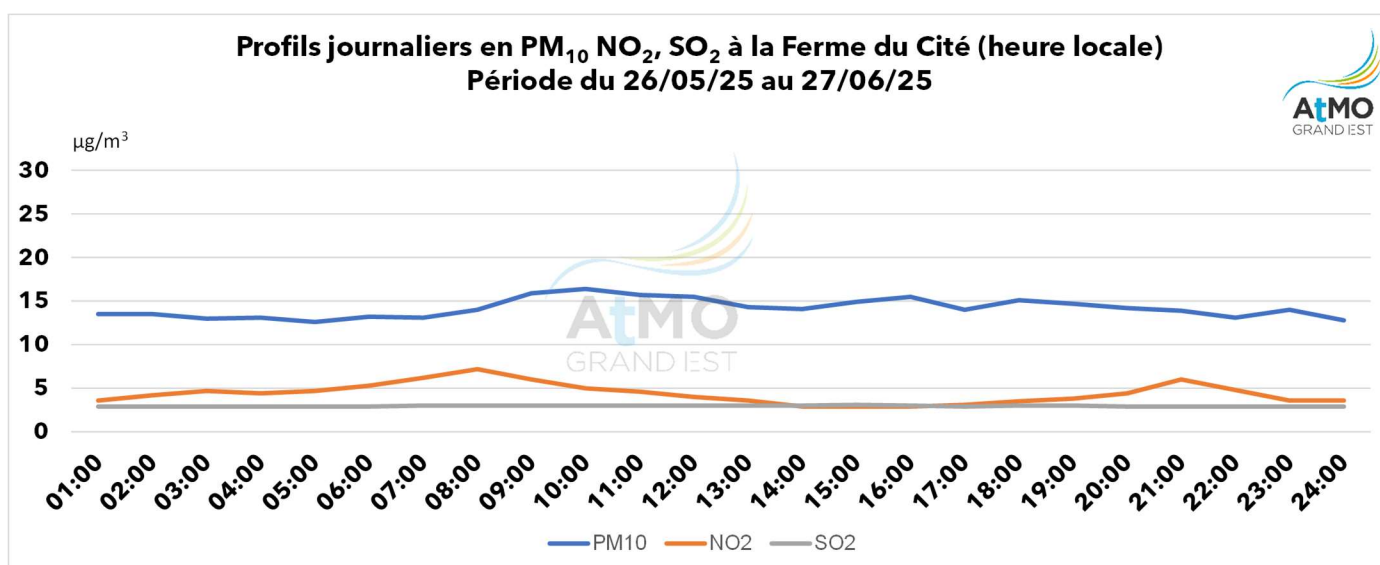


Figure 15 : Profils journaliers en PM_{10} , NO_2 et SO_2 mesurés à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025

Pour les **particules PM_{10}** : la présence d'un niveau de fond qui oscille globalement autour de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors des mesures est observé.

Pour le **dioxyde d'azote NO_2** : les concentrations moyennes de fond, globalement négligeables, sont de l'ordre de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la période d'étude. On n'observe pas de variations très significatives au cours de la journée, si ce n'est une tendance à une légère hausse vers 8 heures et 21 heures, pouvant être en lien avec les horaires des employés du laboratoire, et les activités agricoles locales.

Pour le **dioxyde de soufre SO_2** : les concentrations moyennes de fond sont elles aussi négligeables et de l'ordre de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, à la limite du seuil de détection de l'analyseur.

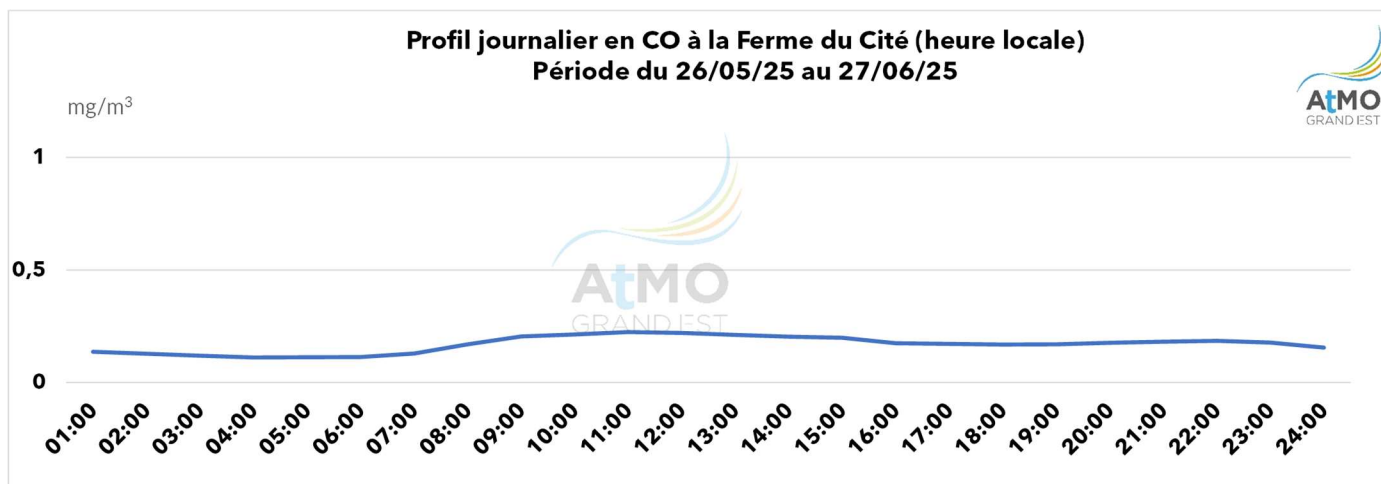


Figure 16 : Profil journalier en CO mesuré à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025

Le monoxyde de carbone CO présente pour sa part un niveau de fond négligeable, quelle que soit l'heure de la journée.

Les profils journaliers des composés suivis à la Ferme du Cité sont ensuite comparés à ceux d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est (d'influences et typologies similaires ou différentes, comme l'indique les graphiques ci-après).

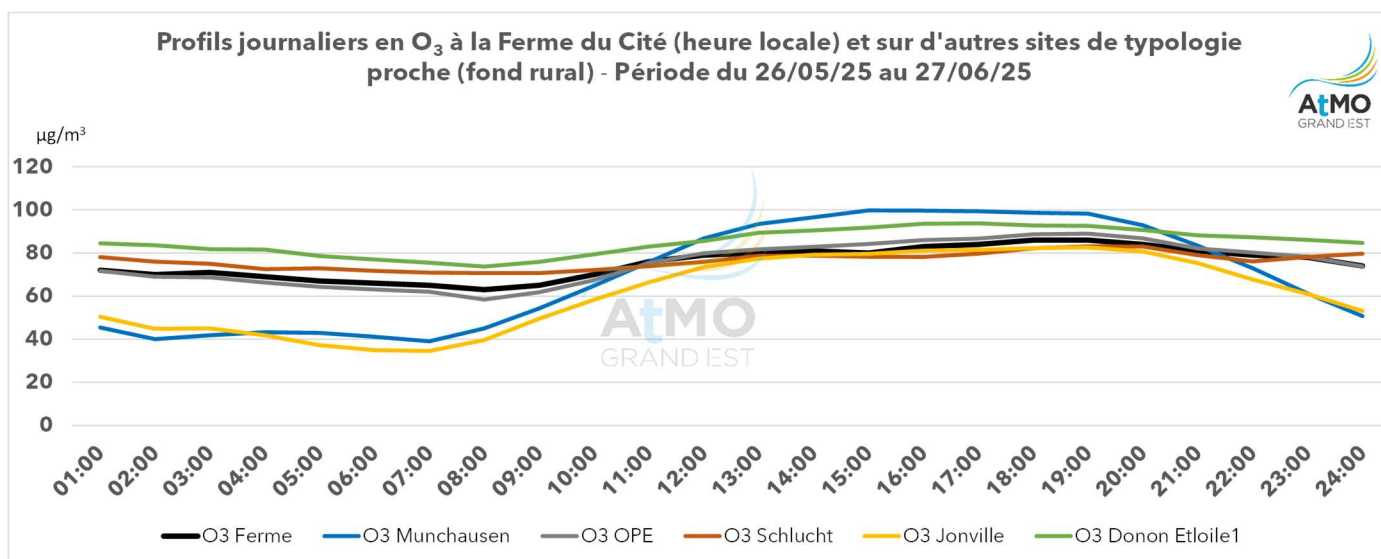


Figure 17 : Profil journalier en O₃ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025, comparé à ceux d'autres sites fixes de typologie similaire essentiellement

Le profil journalier en O₃ à la Ferme du Cité, qui ne présente pas de fluctuations très marquées au cours de la journée, est similaire à celui du site rural localisé à proximité, en plaine, à Houdelaincourt, ainsi qu'aux concentrations mesurées sur les stations fixes de moyenne montagne du Donon-Etoile et du col de la Schlucht, et correspondant à un niveau de fond.

Les stations plus proches des secteurs urbanisés présentent généralement des concentrations plus fluctuantes, car c'est là que se produisent les réactions chimiques avec l'ozone essentiellement.

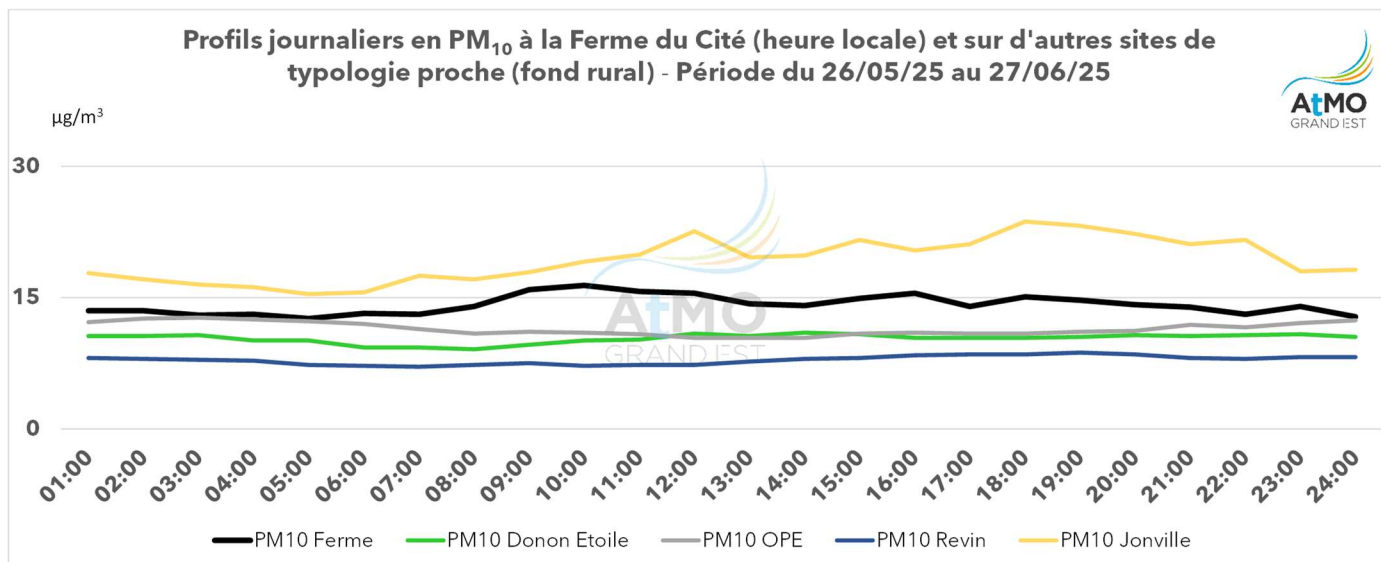


Figure 18 : Profil journalier en PM₁₀ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 comparé à ceux d'autres sites fixes de typologie similaire essentiellement

L'évolution des teneurs en PM₁₀ au cours de la journée est, dans l'ensemble, du même ordre de grandeur d'un site à l'autre. Les concentrations relevées heure par heure à la Ferme du Cité sont cependant légèrement supérieures à celles du site de l'OPE.

Remarque : l'implantation du site fixe de mesures au centre du village de Jonville explique les teneurs plus élevées qui sont observées.

Il est à noter que certains sites ruraux ou de moyenne montagne tels que Revin, l'OPE, ou le Donon, ne présentent aucune évolution au fil des heures.

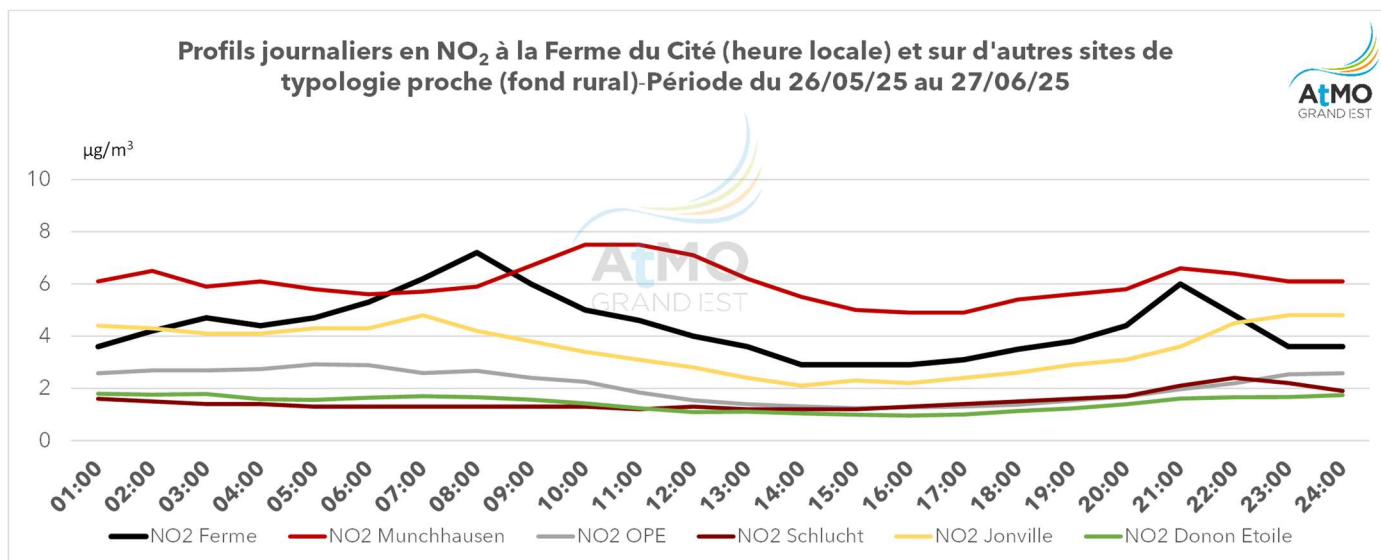


Figure 19 : Profil journalier en NO₂ à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 comparé à ceux d'autres sites fixes de typologie similaire essentiellement

Les niveaux mesurés en NO₂ à la Ferme du Cité au cours de la journée, très faibles dans l'ensemble, mais présentant toutefois des hausses vers 8 heures et 21 heures, sont globalement du même ordre de grandeur sur les divers sites ruraux hormis à Munchhausen où les teneurs sont un peu plus élevées en fonction de l'heure, en raison de l'implantation de ce site fixe d'observation spécifique à l'entrée du village (salle polyvalente présente à proximité).

directe, route départementale D80 située à environ 25 mètres du site pouvant impacter les mesures de ce polluant) et éventuellement en lien avec des vents de secteur nord-est en provenance de l'Allemagne.

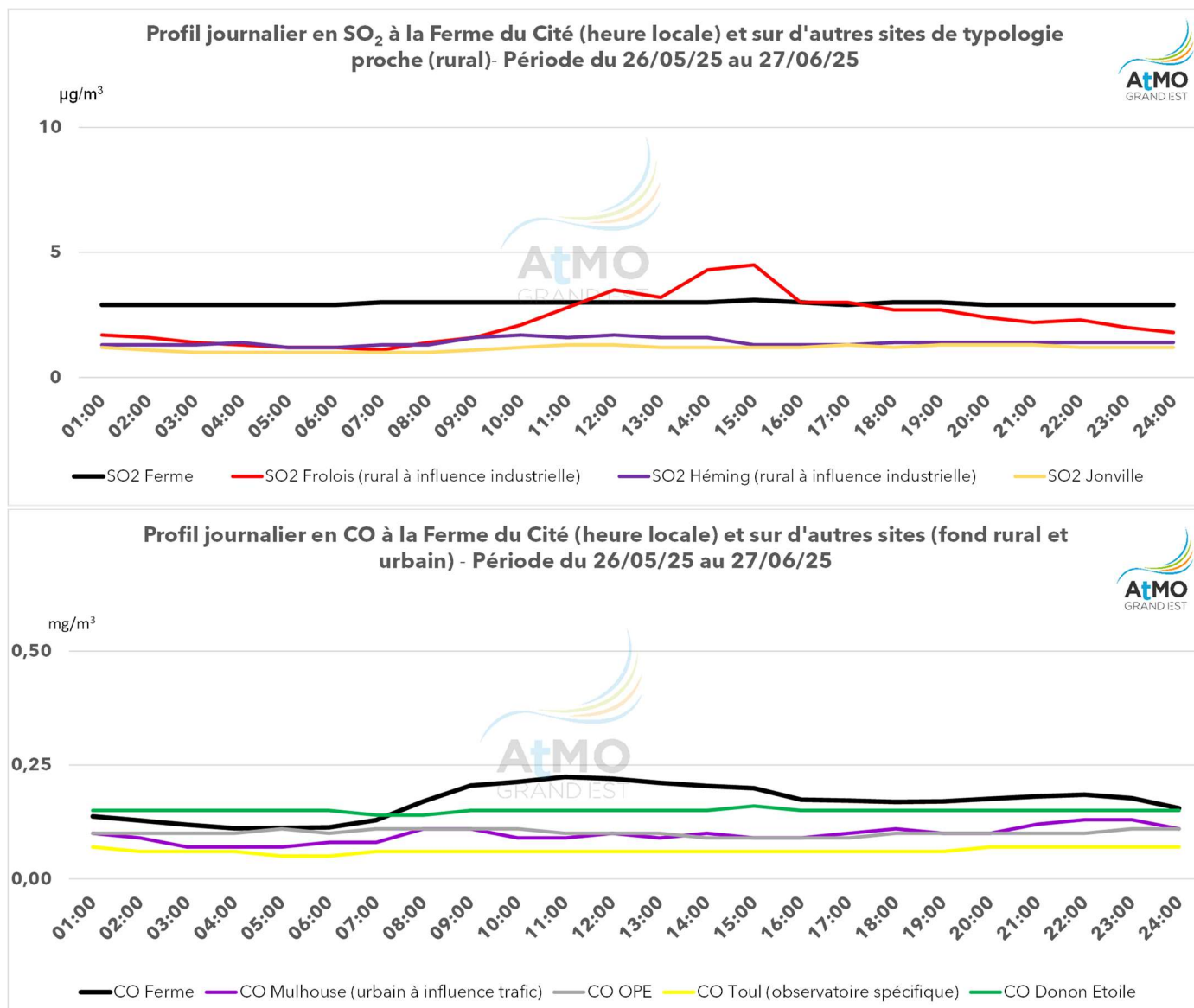


Figure 20 : Profils journaliers en SO_2 et CO à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025, comparés à ceux d'autres sites fixes de typologie similaire essentiellement

En SO_2 et CO , les niveaux au cours d'une journée sont négligeables, quel que soit le type de site et son influence.

Remarque concernant les mesures du SO_2 et du CO à la Ferme du Cité :

Pour le SO_2 , on observe la présence d'un niveau de fond de l'ordre de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$: cette observation est en lien avec le fonctionnement de l'analyseur utilisé et la marge d'incertitude sur l'appareil de mesures.

Le constat est le même pour le CO , dont la présence d'un niveau de fond est également en lien avec le fonctionnement de l'analyseur et sa marge d'incertitude.

7. Comparaison des teneurs à Bure avec celles d'autres points fixes

Le tableau suivant présente les niveaux moyens obtenus à la Ferme du Cité du 26 mai au 27 juin 2025 comparés à ceux provenant d'autres stations fixes d'ATMO Grand Est, et les figures n° 21 à 23 visualisent la position de chaque polluant obtenu à la Ferme du Cité par rapport à l'ensemble des stations fixes de la région Grand-Est.

Les figures n'intègrent pas le CO et le SO_2 car ils sont présents en quantité négligeable dans l'air ambiant, quels que soient leur typologie, leur influence ou leur localisation dans la grande région.

POLLUANT	Ferme Cité	Site Plateau meusien OPE (Houdelaincourt)	Site Htes Vosges (Schlucht)	Site Agglo Nancy centre (Charles III)	Site Agglo Metz centre	Ensemble sites ruraux de fond AGE	Ensemble sites urbains de fond AGE
Typologie/influence	Rurale/fond	Rurale/fond	Rurale/fond	Urbaine/fond	Urbaine/fond	Rurale/fond	Urbaine/fond
NO ₂	4	2	2	7	8	3	8
CO*	<1	<1	/	/	/	<1	/
PM ₁₀	14	11	/	14	15	12	15
SO ₂	3	/	/	<1	/	1	1
O ₃	75	75	77	69	72	70**	69

/ : non disponible ou non mesuré * en mg/m³ ** sites ruraux sans les sites de moyenne montagne

Tableau 10: Comparaison des teneurs moyennes mesurées à proximité du laboratoire de recherches à celles d'autres stations fixes d'ATMO GE du 26 mai au 27 juin 2025 en µg/m³ (CO en mg/m³)

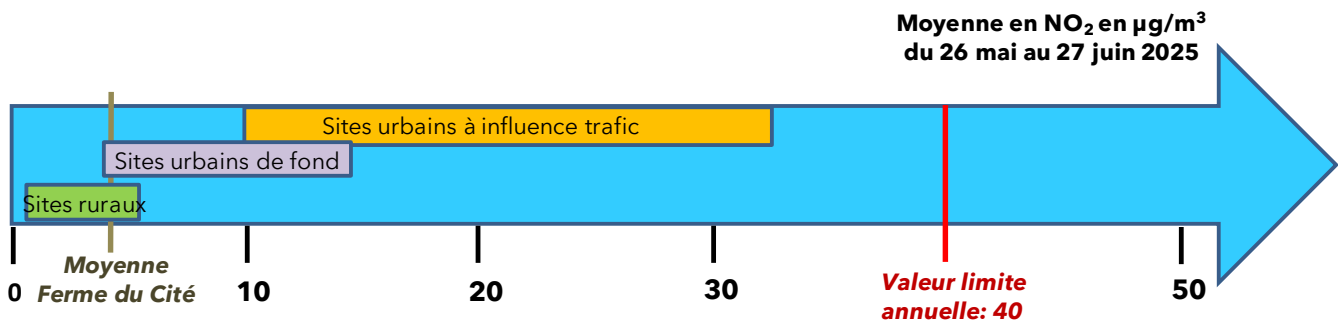
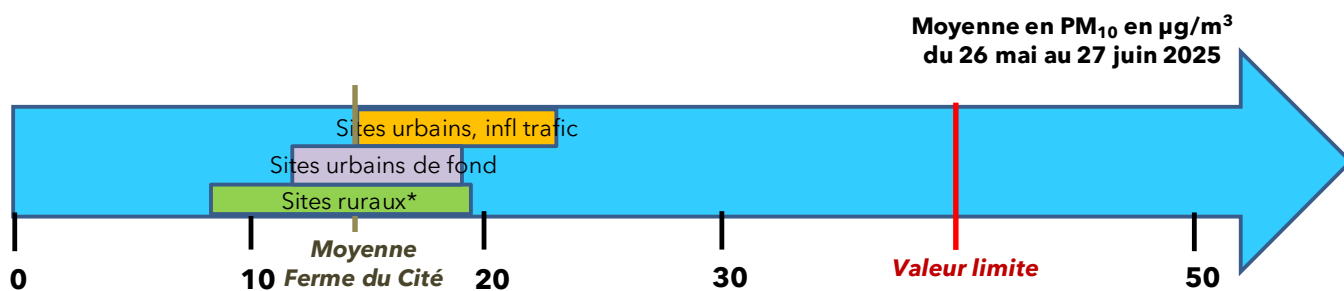


Figure 21 : Comparaison des concentrations en NO₂ mesurées à la Ferme du Cité avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

Le niveau moyen en NO₂ issu des mesures à la Ferme du Cité demeure relativement faible. Il est positionné dans la seconde moitié de la gamme des concentrations des sites de fond rural de la région. A titre de comparaison, la concentration moyenne obtenue à proximité de l’ANDRA est 2 fois inférieure à celle de la moyenne de l’ensemble des sites urbains de fond.



* Jonville inclus

Figure 22 : Comparaison des concentrations en PM_{10} mesurées à la Ferme du Cité avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

La concentration moyenne obtenue en PM_{10} à la Ferme du Cité lors de la période d'étude se situe au milieu de la gamme des concentrations des sites ruraux et urbains de fond de la région Grand Est.

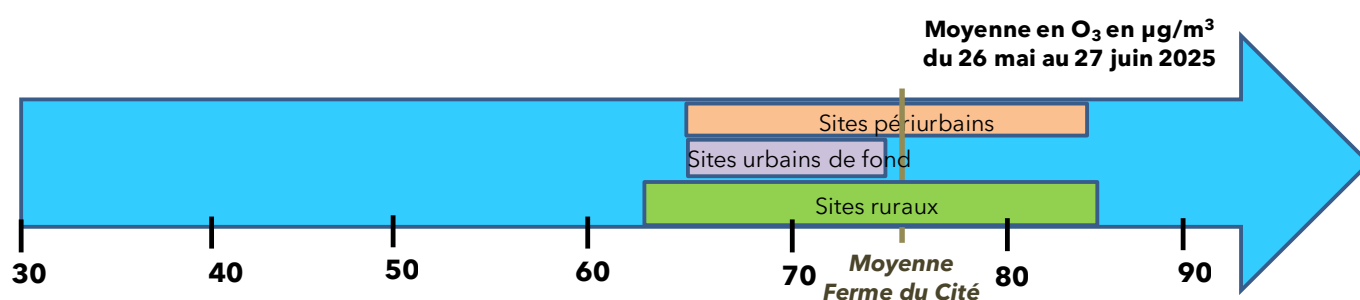


Figure 23 : Comparaison des concentrations en O_3 mesurées à la Ferme du Cité avec celles des stations du dispositif fixe du Grand Est

Les mesures ayant lieu en période estivale, la concentration moyenne obtenue en O_3 à la Ferme du Cité lors de la période d'étude se situe dans la seconde moitié de la gamme des concentrations des sites ruraux et des sites périurbains de la région Grand Est. De manière cohérente, en lien notamment avec le processus de formation et de destruction de ce polluant secondaire, et en lien avec les déplacements des masses d'air, le niveau moyen mesuré en ozone est supérieur à ceux provenant des sites urbains.

8. Comparaison des résultats avec ceux issus des précédentes campagnes à Bure

Les résultats obtenus lors de cette campagne de mesures sont comparés à ceux des campagnes précédentes d'ATMO Grand Est ; les tendances en découlant sont regroupées dans le tableau suivant. Ces interprétations sont toutefois à considérer avec précaution, les périodes de mesures, les travaux entrepris au fil du temps au niveau du laboratoire souterrain de l'ANDRA et les conditions météorologiques n'ayant pas été rigoureusement semblables d'une année sur l'autre. Par ailleurs, certaines méthodes de mesures ont pu évoluer (exemple avec les particules PM_{10}). L'**annexe n°6** présente l'ensemble des résultats des mesures.

POLLUANT	Tendance
NO₂	Concentrations moyennes comprises entre 1 et 20 µg/m ³ toutes saisons confondues. Les niveaux moyens les plus élevés sont observés lors des campagnes réalisées en période hivernale, en lien avec les conditions météorologiques rencontrées.
CO	Teneurs de fond négligeables (0,1 mg/m ³ à 0,4 mg/m ³) toutes campagnes confondues.
SO₂	Concentrations moyennes demeurant faibles (entre 0 et 4 µg/m ³).
PM₁₀	Concentrations moyennes corrigées comprises entre 16 et 30 µg/m ³ lors des précédentes campagnes de 2007 (année où la fraction volatile des particules en suspension est intégrée dans les mesures) à 2011*. Pour la période allant de 2014 (mesures avec un appareil TEOM-FDMS) à 2024 : teneurs moyennes oscillant entre 4 µg/m ³ et 18 µg/m ³ .
O₃	Concentrations de fond comprises entre 10 µg/m ³ en hiver 2002 et 75 µg/m ³ en été 2010 (maxima mesurés au printemps-été, et minima en automne-hiver).

* Pas de campagnes de mesures réalisées à la Ferme du Cité en 2012 et 2013.

Tableau 11: Tendances observées suite aux comparaisons des résultats des différentes périodes de campagnes réalisées à la Ferme du Cité

Pour résumer

Les constats restent équivalents à ceux des précédentes campagnes mises en œuvre : les niveaux moyens mesurés en polluants primaires (NO₂, CO, SO₂) demeurent faibles voire négligeables pour le CO et SO₂ depuis le début des mesures (1999).

Les différents seuils réglementaires en vigueur sont respectés (fournis à titre indicatif puisque la couverture temporelle des mesures est limitée).

Les concentrations moyennes mesurées en particules PM₁₀ sont globalement équivalentes d'une campagne à l'autre. A titre indicatif, les teneurs réalisées depuis 2014 avec un appareil TEOM-FDMS sont très majoritairement inférieures à 15 µg/m³ et ce, quelles que soient les périodes de mesures.

Les teneurs en ozone demeurent pour leur part dans des ordres de grandeur comparables d'une campagne à l'autre lorsque les périodes de mesures sont similaires (gamme de concentrations allant de 48 µg/m³ à 75 µg/m³ au printemps-été, et de 10 µg/m³ à 54* µg/m³ en période automnale-hivernale).

Tous ces résultats demeurent ainsi assez similaires d'une campagne à l'autre.

* conditions météorologiques particulièrement douces observées en novembre 2015

CONCLUSION

Il s'agit de la quarante-deuxième campagne de mesures, réalisée du 26 mai au 27 juin 2025, ayant pour finalité **d'estimer l'impact des activités du laboratoire souterrain du Centre de Meuse Haute-Marne en phase d'exploitation (CMHM) sur la qualité de l'air.**

A l'issue de cette campagne, les **concentrations relevées dans l'air ambiant en dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone et particules PM₁₀** demeurent **peu élevées**. Ce constat est à relier avec de faibles émissions localement, l'emplacement du point de mesures étant en secteur rural, le tout étant à combiner avec les conditions météorologiques observées lors de la période de campagne (les périodes de pluie favorisent le lessivage de l'air, la présence de vents soutenus permettent de diluer et entraîner les émissions de polluants, la présence de journées chaudes augmente la volatilité de certains gaz...).

En ce qui concerne l'ozone, **les niveaux mesurés présentent des teneurs cohérentes avec celles généralement rencontrées en cette période de l'année**, généralement propice à sa formation dans l'air ambiant (temps relativement ensoleillé et températures relativement chaudes).

A titre indicatif (couverture temporelle des mesures limitée), les **concentrations moyennes des différents polluants** sont **inférieures aux valeurs réglementaires** fixées à l'échelle horaire et journalière actuellement en vigueur.

Nous réaliserons une comparaison des résultats avec les seuils réglementaires annuels dans le cadre du rapport final qui regroupera les deux campagnes mises en œuvre en 2025. La comparaison avec les lignes directrices de l'OMS (niveaux annuels recommandés et non réglementaires) sera également présentée lors de ce bilan.

La comparaison des résultats avec ceux issus des autres sites fixes de mesures d'ATMO Grand Est indique que :

- Les concentrations mesurées à Bure lors de la période d'étude demeurent faibles et similaires à celles habituellement mesurées sur les sites d'ATMO Grand Est de typologie rurale ;
- Les niveaux moyens relevés en NO₂ à la Ferme du Cité se situent dans la seconde moitié de la gamme des concentrations des sites de fond rural de la région Grand Est. Ceux en PM₁₀ sont positionnés au milieu de la gamme des concentrations des sites ruraux et de fond urbain de la région Grand Est ;
- Les concentrations en CO et SO₂ restent négligeables et du même ordre de grandeur que celles de l'ensemble des autres stations fixes de la région Grand-Est, et ce, quelle que soit la typologie du point de mesure ;
- Pour l'O₃, les teneurs observées au cours de cette campagne de mesures réalisée en période estivale se situent dans la seconde moitié de la gamme des concentrations des sites ruraux de la région.

Ainsi, les activités du laboratoire ANDRA à Bure demeurent sans impact significatif sur la qualité de l'air ambiant lors de la période d'étude pour les composés étudiés.

Bien que les interprétations ci-après soient à considérer avec précaution en raison des périodes de mesures différentes, des travaux entrepris au fil du temps au niveau du laboratoire souterrain de l'ANDRA et des conditions météorologiques variant d'une année sur l'autre, nous avons comparé les résultats obtenus à la Ferme du Cité avec ceux des précédentes campagnes mises en œuvre. Nous observons un constat similaire à celui des campagnes antérieures, à savoir des **concentrations satisfaisantes vis-à-vis de la réglementation, et du même ordre de grandeur d'une année sur l'autre, en fonction des composés et de la saison prise en compte.**

Le nouveau contrat liant ATMO Grand Est et l'ANDRA pour la période 2023 à 2026 stipule la mise en œuvre de deux campagnes de mesures par an ; ainsi de nouvelles mesures seront programmées en automne-hiver 2025. Conformément au contrat, un bilan annuel 2025 suite aux deux campagnes de mesures réalisées cette même année sera édité début 2026.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Référence des anciens rapports d'études à partir de 2020

ANNEXE 2 : Effets des polluants sur l'environnement et la santé

ANNEXE 3 : Réglementation en vigueur

ANNEXE 4 : Méthode de mesures

ANNEXE 5 : Cycle de vie d'une donnée

ANNEXE 6 : Résultats synthétiques des mesures réalisées à la Ferme du Cité depuis le début des mesures par ATMO Grand Est

ANNEXE 1 : Référence des anciens rapports d'études à partir de 2020

Les références des anciens rapports, depuis 2020, sont les suivants.

« C1 » désigne la première campagne intermédiaire de l'année prise en compte, « C2 » la seconde campagne mise en œuvre cette même année, et « Bilan » pour le rapport annuel de cette même année.

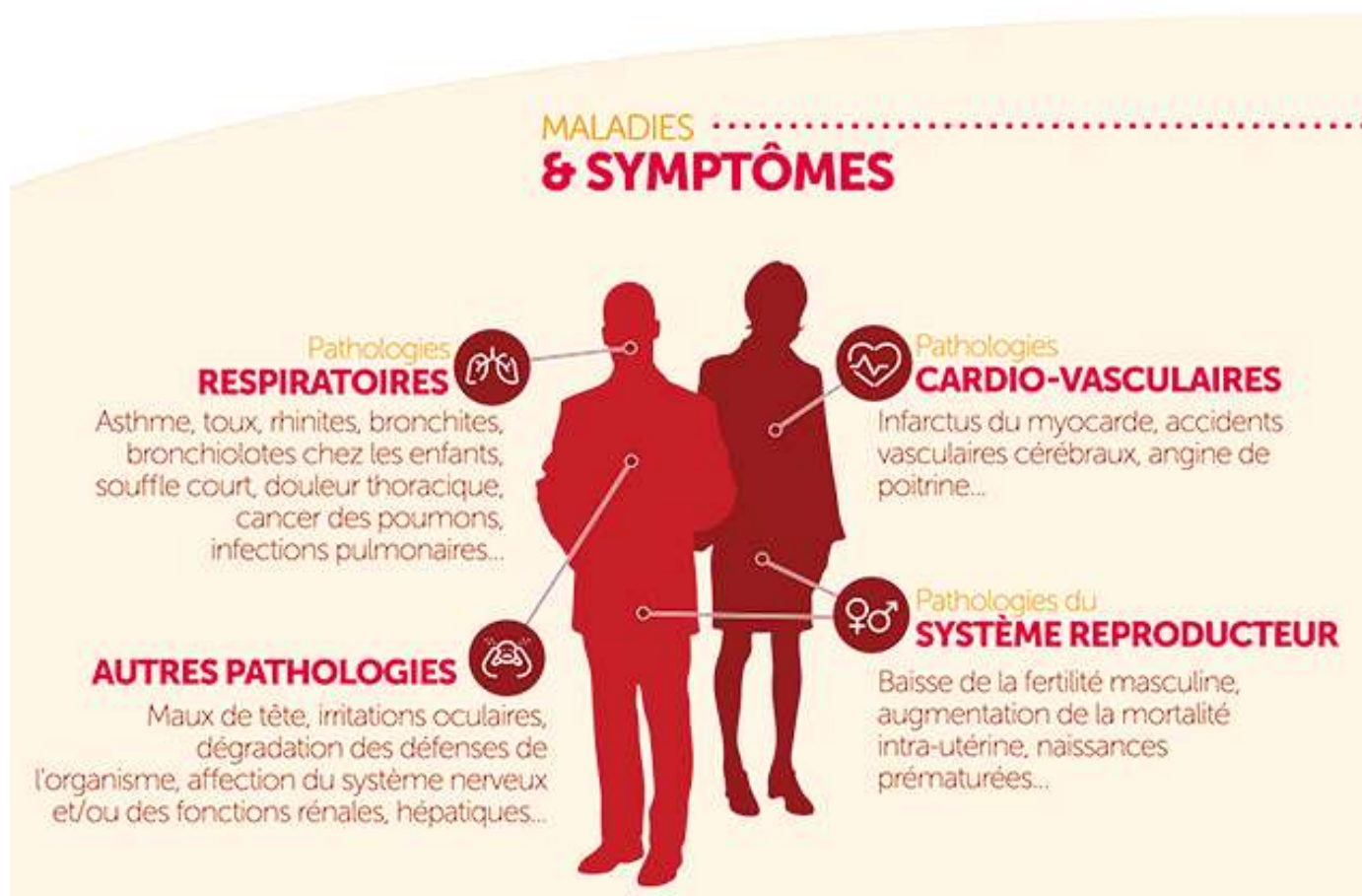
2020 :	C1 : SURV-EN-431 C2 : SURV-EN-470 Bilan 2020 : SURV-EN-487
2021 :	C1 : SURV-EN-590 C2 : SURV-EN-652 Bilan 2021 : SURV-EN-688
2022 :	C1 : SURV-EN-788 C2 : SURV-EN-867 Bilan 2022 : SURV-EN-868
2023 :	C1 : SURV-EN-989 C2 : SURV-EN-1044 Bilan 2023 : SURV-EN-1045
2024 :	C1 : SURV-EN-1125 C2 : 900933_Rapport_2025_1_13012025 Bilan 2024 : 900933_Rapport_2025_1_15012025

ANNEXE 2 : Effets des polluants sur l'environnement et la santé

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

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

(source schéma : ATMO Nouvelle Aquitaine)

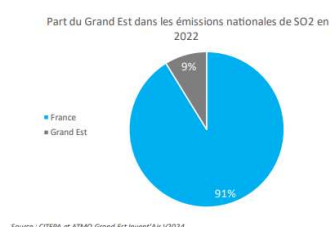


Dioxyde de soufre SO₂

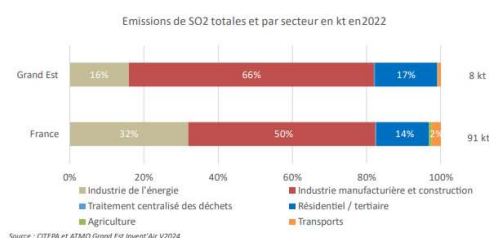


Environnement : il se transforme, au contact de l'humidité de l'air, en acide sulfurique et contribue ainsi directement au phénomène des pluies acides et de ce fait, à l'acidification des lacs, au dépérissement forestier et à la dégradation du patrimoine bâti (monuments, matériaux...).

Santé : Il affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons ; il provoque des irritations oculaires... L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.



Le Grand Est participe à hauteur de 9% aux émissions nationales de SO₂

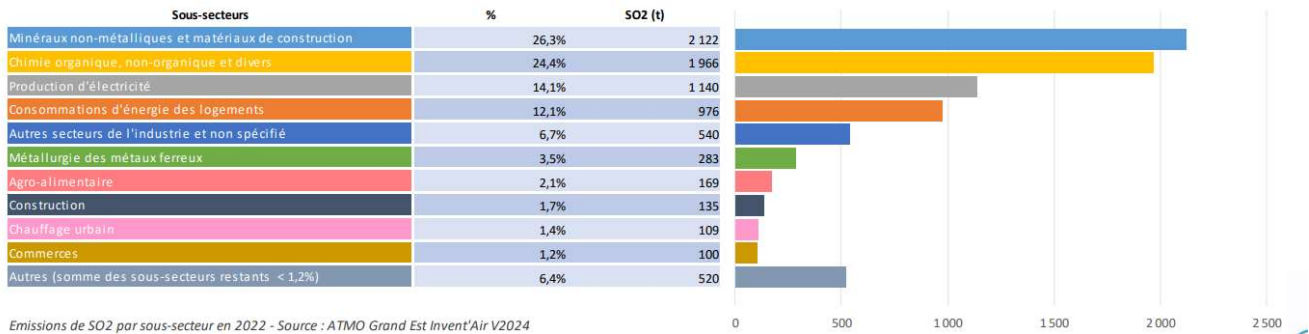


Les secteurs émissifs de SO₂ sont similaires aux niveaux national et régional, avec un poids du secteur industriel plus important dans la région Grand Est



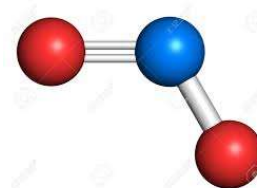
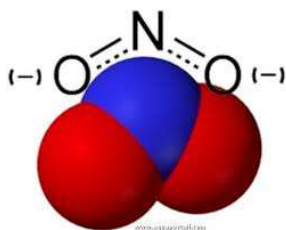
Les principales émissions de SO2 par sous-secteurs en Grand Est

• Les principales émissions de SO2 par sous-secteurs en Grand Est



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

Dioxyde d'azote NO₂

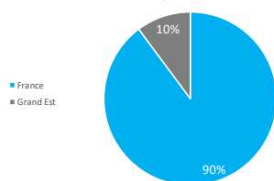


Environnement : Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique. Suivant les conditions météorologiques, le NO₂ se transforme en acide nitrique (HNO₃), et peut être neutralisé par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

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

• Contribution du Grand Est aux émissions de NO_x en France

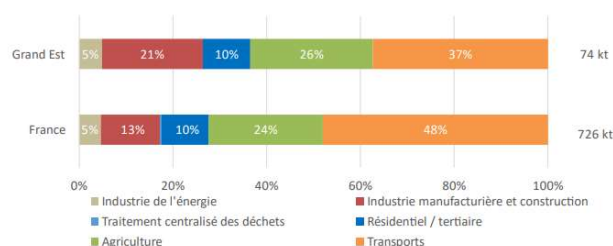
Part du Grand Est dans les émissions nationales de NO_x en 2022



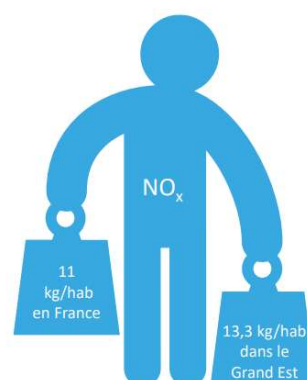
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2024

Le Grand Est participe à hauteur de 10% aux émissions nationales de NO_x

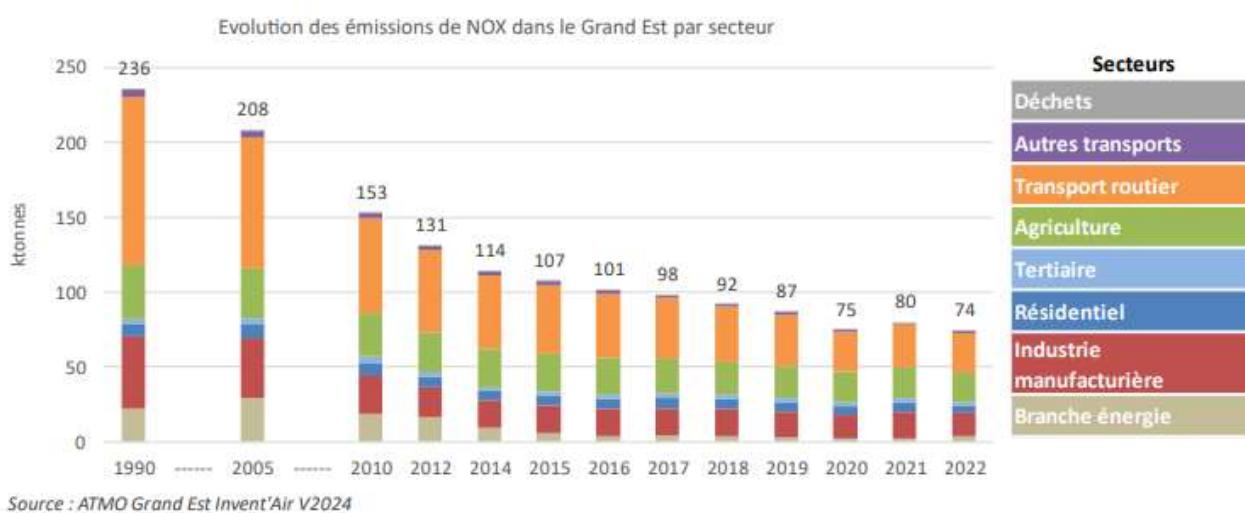
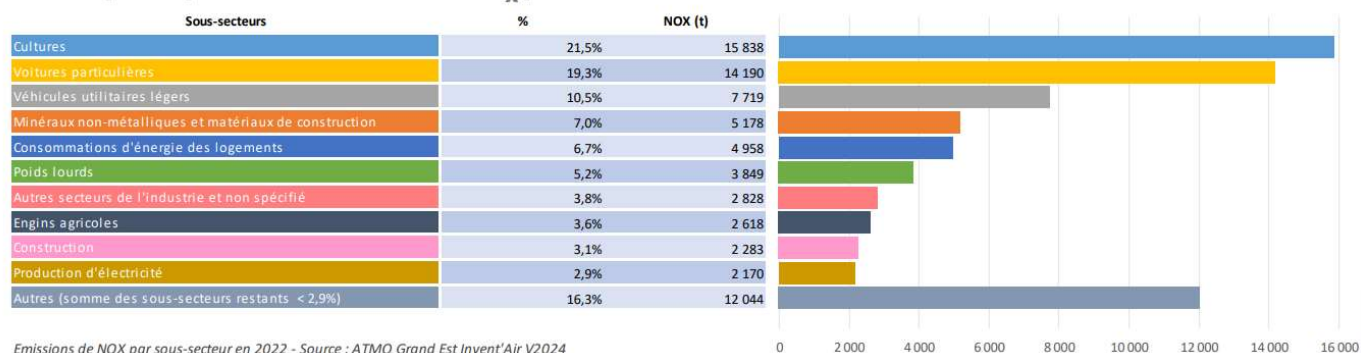
Emissions de NO_x totales et par secteur en kt en 2022



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2024

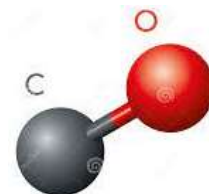
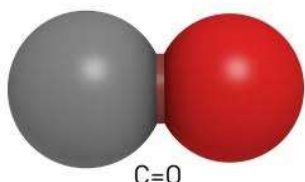


• Les principales émissions de NO_x par sous-secteurs en Grand Est



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

Monoxyde de carbone CO



Environnement : Le monoxyde de carbone participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, son oxydation aboutit à la formation de dioxyde de carbone CO_2 , composé reconnu comme étant l'un des principaux gaz à effet de serre (GES).

Santé : Du fait de ses faibles concentrations dans l'air ambiant extérieur, c'est surtout pour l'air intérieur que le CO représente un enjeu sanitaire.

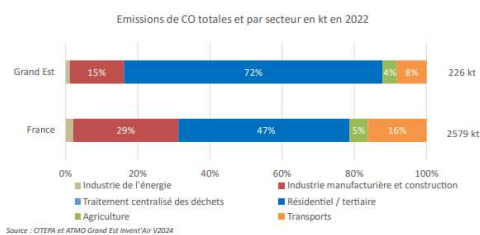
Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.

A fortes teneurs et en milieu confiné (air intérieur), le CO peut causer des intoxications oxycarbonées provoquant des maux de tête, des nausées, des vomissements et des vertiges, voire le coma ou la mort pour une exposition prolongée. La gravité des symptômes est fonction de la durée d'exposition et de la concentration de monoxyde de carbone inhalée.

• Contribution du Grand Est aux émissions de CO en France



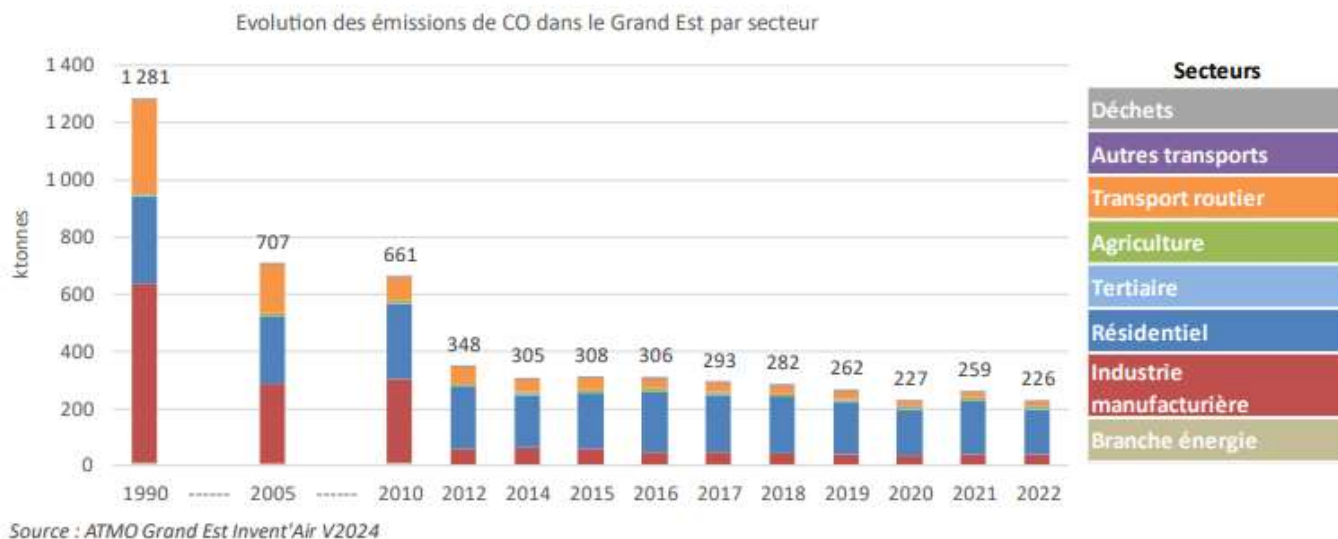
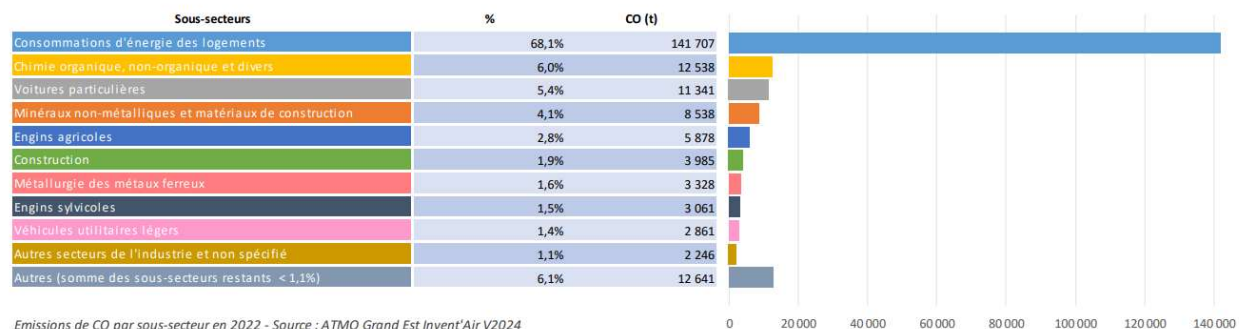
Le Grand Est participe à hauteur de 9% aux émissions nationales de CO



Les secteurs émissifs de CO sont similaires aux niveaux national et régional, avec une part plus importante du secteur résidentiel dans le Grand Est due au chauffage au bois



- Les principales émissions de CO par sous-secteurs en Grand Est



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

Ozone O₃



Environnement : On observe des effets néfastes sur la végétation (processus physiologiques des plantes perturbés...), sur les cultures agricoles (baisse des rendements), sur le patrimoine bâti (fragilisation/altération de matériaux tels métaux, pierres, cuir, plastiques...).

Santé : Il s'agit d'un gaz agressif pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Les effets peuvent être variés : troubles fonctionnels des poumons (toux, altérations pulmonaires...), nuisances olfactives, effets lacrymogènes, irritations des muqueuses, diminution de l'endurance à l'effort...

Particules PM₁₀

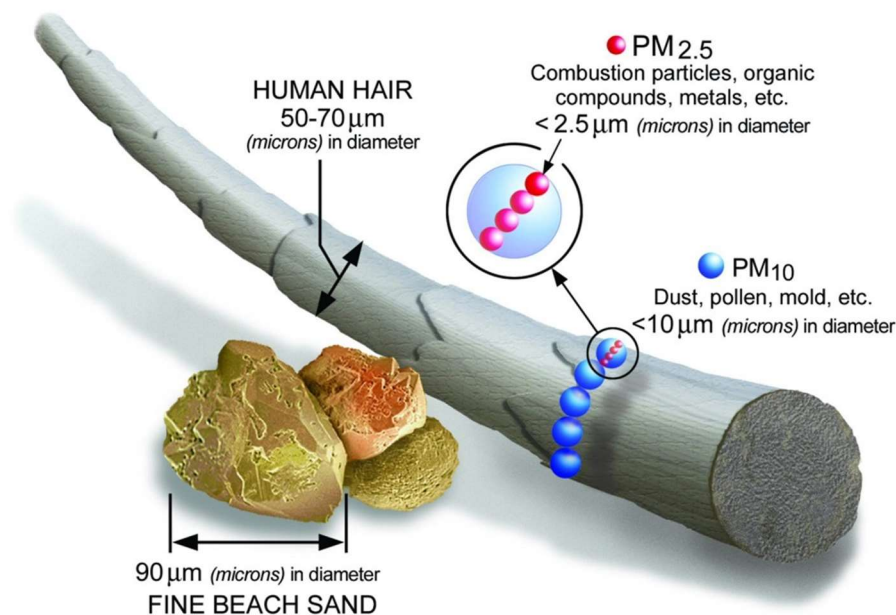


Image courtesy of the U.S. EPA

Environnement : Les PM₁₀ 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.

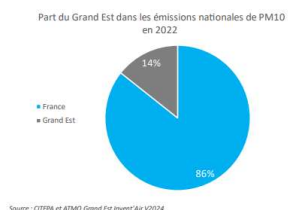
Les particules en suspension sont classées comme agent cancérogène pour l'homme (groupe 1) par le Centre International de Recherche sur le Cancer depuis 2013.

Santé : Elles réduisent la visibilité, et peuvent influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. A l'échelle globale, les particules ont un forçage radiatif négatif, c'est-à-dire refroidissant l'atmosphère terrestre, mais de nettes différences sont observées suivant leur composition chimique ou à des échelles plus fines.

Elles salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux, bâtiments et monuments.

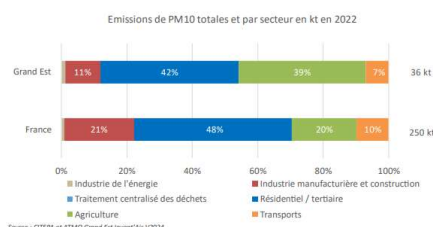
Dans des situations extrêmes de pollution aux particules, elles peuvent s'accumuler sur les feuilles des végétaux et entraver la photosynthèse.

• Contribution du Grand Est aux émissions de PM₁₀ en France



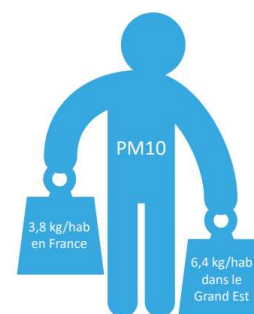
Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2024

Le Grand Est participe à hauteur de 14% aux émissions nationales de PM₁₀

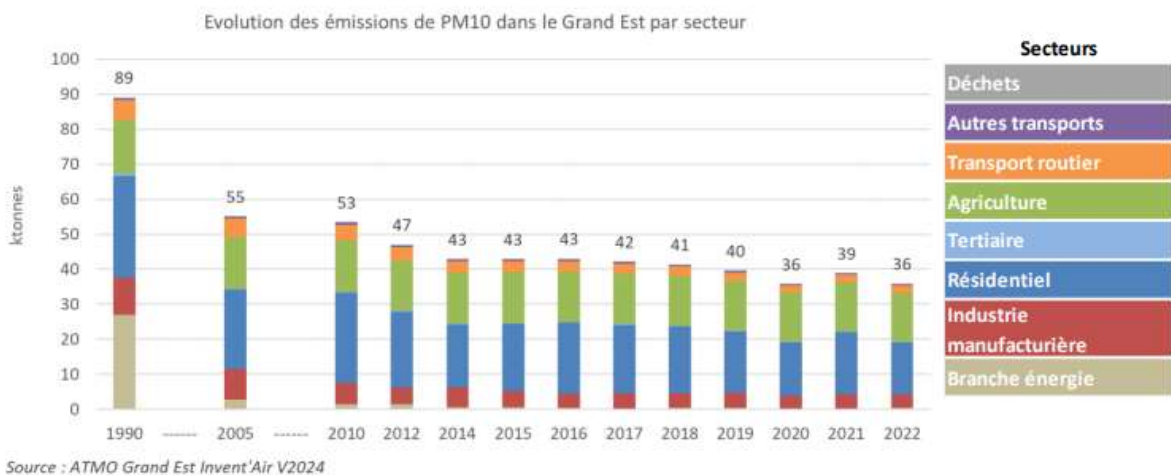
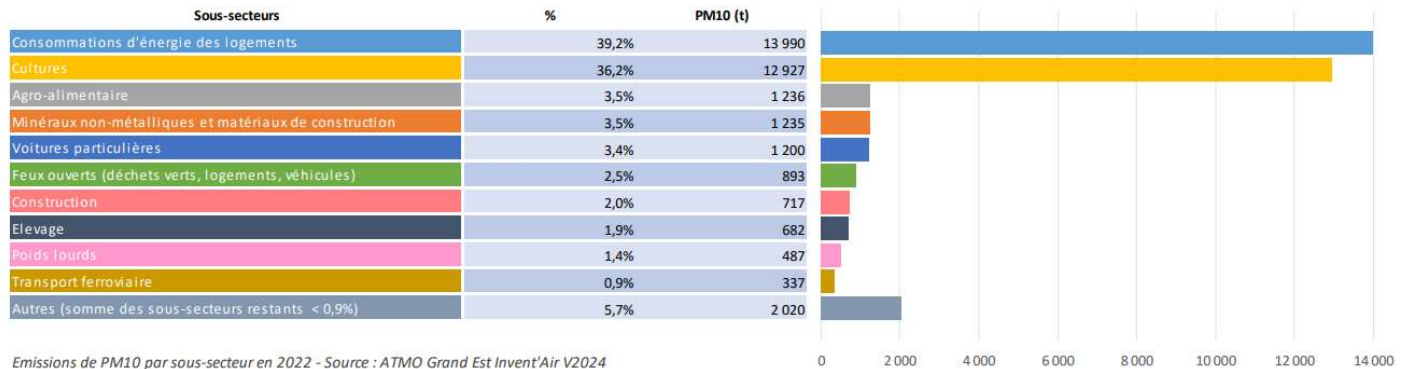


Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2024

Les secteurs émissifs de PM₁₀ sont similaires aux niveaux national et régional, avec une part plus importante du secteur agricole dans le Grand Est



• Les principales émissions de PM10 par sous-secteurs en Grand Est



Pour aller plus loin :

- * <https://www.atmo-france.org/article/les-effets-nefastes-de-la-pollution#:~:text=L'exposition%20%C3%A0%20court%20et,et%20les%20infections%20des%20voies>
- * <https://www.atmo-grandest.eu/article/quest-ce-qui-pollue-lair>
- * https://observatoire.atmo-grandest.eu/wp-content/uploads/publications/Atlas_sectoriel_V2023.pdf

ANNEXE 3 : Réglementation en vigueur

Les valeurs réglementaires et la **ligne directrice de l'OMS** (seuil non réglementaire) actuellement en vigueur pour les divers polluants mesurés sont regroupées dans le tableau suivant :

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Conditions de dépassements	Valeurs de référence en 2025 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en mg/m^3 pour le CO)
Dioxyde d'azote (NO_2)	Valeur limite* annuelle	Moyenne annuelle	40
	Valeur limite horaire	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire (dépassement sur 3 heures consécutives)	400
	Lignes directrices OMS	Moyenne annuelle Moyenne horaire à ne pas dépasser sur un an civil Moyenne sur 24h	10 200 25
PM_{10}	Valeur limite annuelle	Moyenne annuelle	40
	Valeur limite journalière	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne sur 24 heures calculée de 0h à 0h	50
	Seuil d'alerte	Moyenne sur 24 heures calculée de 0h à 0h	80
	Ligne directrice OMS	Moyenne annuelle Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an Valeur moyenne sur 24 heures	15 50 45
Ozone	Valeur cible** pour la protection de la santé humaine	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 25 jours, en moyenne sur 3 ans	120
	Objectif de qualité*** pour la protection de la santé humaine	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser sur un an civil	120
	Valeur cible pour la protection de la végétation	AOT 40 en $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}^{-1}$ en moyenne sur 5 ans	18 000
	Objectif de qualité*** pour la protection de la végétation	AOT 40 en $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}^{-1}$ sur un an	6 000
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne horaire	180
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire	240
	Lignes directrices OMS	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser sur un an civil Valeur moyenne sur 8h	100 60
CO	Valeur limite	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	10
	Ligne directrice OMS	Moyenne sur 24 h	4
SO_2	Valeur limite horaire	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	350
	Valeur limite journalière	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	125
	Objectif de qualité*** annuel	Moyenne annuelle	50
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne horaire	300
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire (dépassement sur 3 heures consécutives)	500
	Ligne directrice OMS	Moyenne journalière à ne pas dépasser sur un an civil	40

*Valeur limite : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé des personnes et de l'environnement dans son ensemble.

**Valeur cible : niveau fixé 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 la mesure du possible sur une période donnée.

***Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme, 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

Quelques définitions :

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.

Seuil d'information et 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.

ANNEXE 4 : Méthode de mesures

Présentation des méthodes de mesure et objectifs de qualité des données

Le principe de mesure est identique dans une unité mobile ou dans une station fixe.

L'air extérieur est pompé et amené jusqu'à l'analyseur qui délivre des signaux électriques convertis en données numériques stockées dans un dispositif d'acquisition. Les données moyennées sur 15 minutes sont ensuite horodatées, affectées d'un code qualité et stockées dans la mémoire de la station d'acquisition.

Dans le cadre de cette étude, cinq analyseurs automatiques mesurent en continu les concentrations en polluants gazeux (NO_x , SO_2 , CO , O_3) et en particules fines PM_{10} .



Schéma d'une station fixe (Source : ATMO GE)



Fonctionnement général d'un moyen mobile (Source : ATMO GE)

Chaque jour, toutes les données sont automatiquement rapatriées par modem GSM vers le poste ce Grand Est. En cas de non-rapatriement des données, ou de problème d'ordre technique, le interviennent rapidement (intervention à distance ou déplacement sur place). A noter que la station d'acquisition peut stocker jusqu'à dix jours de données quart-horaires.

Les moyens d'étalonnage et de contrôles utilisés par ATMO Grand Est sont raccordés à des étalons de références nationales : les analyseurs sont régulièrement étalonnés et des contrôles sont réalisés périodiquement. Les normes associées à chaque type d'analyseur sont présentées dans le tableau suivant.

Normes de mesurages utilisées pour la mesure des polluants :

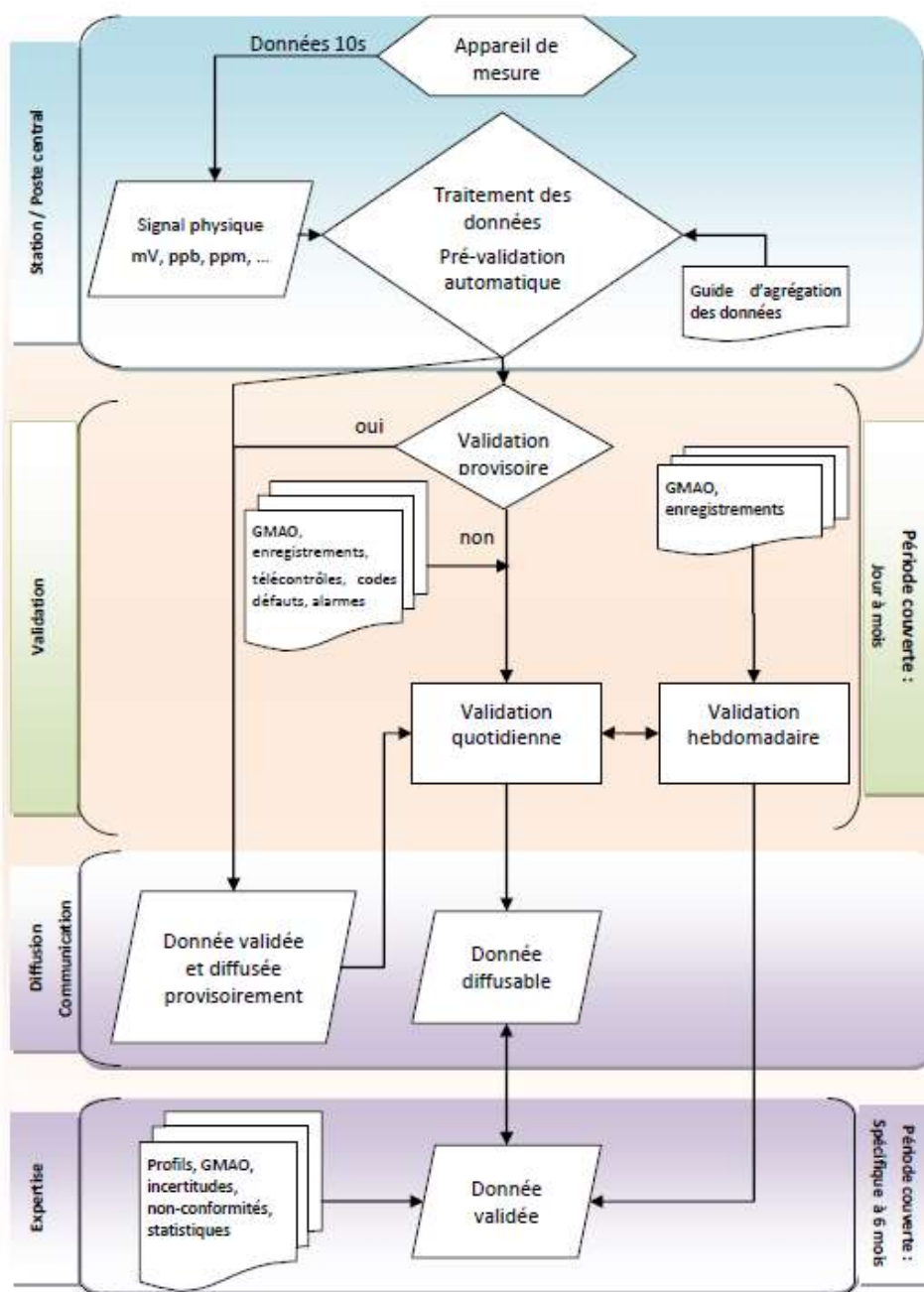
Polluant	Norme associée et procédé utilisé
Oxydes d'azote (NO_x)	NF X 43-018 - NF EN 14211 : Chimiluminescence
Dioxyde de soufre (SO₂)	NF X 43-019 - NF EN 14212 : Fluorescence UV
Ozone (O₃)	NF X 43-024 - NF EN 14625 : Absorption UV
Monoxyde de carbone (CO)	NF X 43-044 - NF EN 14626 : Absorption infra-rouge associé à la corrélation par filtre gazeux
Particules PM₁₀	NF EN 12341 (PM ₁₀) des TEOM-FDMS - Air ambiant : Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀ ; PM _{2,5})- NF EN 16 450 29 Avr2017

Les résultats de cette étude, réalisée du 26 mai au 27 juin 2025, répondent aux objectifs de qualité des données, de l'annexe I de la Directive 2008/50/CE pour évaluer la qualité de l'air ambiant. Le tableau ci-dessous présente des objectifs de qualité des données dans le cadre de ce suivi.

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

Polluant	Anhydride sulfureux, dioxyde d'azote et oxydes d'azote, et monoxyde de carbone	Particules (PM ₁₀ /PM _{2,5}) et plomb	Ozone, NO et NO ₂ correspondants
Incertitude	25 %	50 %	30 %
Saisie minimale des données	90 %	90 %	90 %
Période minimale	14 %	14 %	10% en été

ANNEXE 5 : Résumé des différentes étapes du cycle de vie d'une donnée issue d'un appareil de mesure



Le processus de validation et d'expertise des données est réalisé par des personnes habilitées. Il se base sur des procédures normalisées et un jugement d'experts :

- sur le plan technique et métrologique,
- sur le plan comportemental et environnemental des concentrations relevées, avec l'appui de la météorologie le cas échéant.

Ce processus est finalisé une fois que la cohérence et la pertinence des données produites sont vérifiées.

ANNEXE 6 : Résultats synthétiques des mesures réalisées à la Ferme du Cité depuis le début des mesures par ATMO Grand Est

Les résultats sont exprimés en µg/m³, sauf le CO en mg/m³. Concernant les PM10, il s'agit de mesures non corrigées pour les campagnes notées C1 à C11.

Polluant	Moy C1*	Moy C2*	Moy C3*	Moy C4*	Moy C5*	Moy C6*	Moy C7*	Moy C8*	Moy C9*	Moy C10*	Moy C11*	Moy C12*	Moy C13*	Moy C14*
NO	2	2	1**	1	6	0	0	1	<1	<1	<1	1	< 1	< 1
NO2	20	12	6**	10	16	4	4	9	3	4	1	11	6	1
SO2	1	3	1	< 1	3	1	0	0	<1	<1	2	2	< 1	< 1
PM10	19	24	17	10	18	31	12	17	17	13	15	17 non corr 30 corr●	10 non corr 17 corr●	11 non corr 16 corr●
CO	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
O3	23	48	52	10	25	65	41	51	71	49	67	27	40	48

Polluant	Moy C15*	Moy C16*	Moy C17*	Moy C18*	Moy C19*	Moy C20*	Moy C21*	Moy C22*	Moy C23*	Moy C24*	Moy C25*	Moy C26*	Moy C27*	Moy C28*
NO	< 1	< 1	3	< 1	<1	<1	<1	1	<1		3	<1	1	<1
NO2	8	3	16	1	5	5	4	6	4	2	16	4	7	4
SO2	1	<1	<1	<1	1	1	2	<1	<1	1	<1	<1	4	2
PM10	11 non corr 16 corr●	20 non corr 28 corr●	10 non corr 22 corr●	12 non corr 17 corr●	10 non corr 24 corr●	4 Δ	10 Δ	11 Δ	8 Δ	8 ΔΔ	18 ΔΔ	10 ΔΔ	7 ΔΔ	13 ΔΔ
CO	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,4	0,1	<0,1	0,1	0,1
O3	36	75	37	60	46	73	44	50	54	48	23	69	39	58

Polluant	Moy C29*	Moy C30*	Moy C31*	Moy C32*	Moy C33*	Moy C34*	Moy C35*	Moy C36*	Moy C37*	Moy C38*	Moy C39*	Moy C40*	Moy C41*	Moy C42*
NO	3	1	1	<1	<1	<1	1	<1	1	1	<1	2	1	4
NO2	13	2	5	3	3	3	8	4	4	4	5	3	4	4
SO2	2	4	4	<1	<1	<1	<1	<1	2	3	3	4	1	5
PM10	9 ΔΔ	9 ΔΔ	7 ΔΔ	12 ΔΔ	13 ΔΔ	13 ΔΔΔ	9 ΔΔΔ	10 ΔΔΔ	11 ΔΔΔ	15 ΔΔ	8 ΔΔ	16 ΔΔ	12 ΔΔ	14 ΔΔ
CO	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,4	0,1	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
O3	35	53	39	58	41	51	33	62	33	71	22	63	43	75

phase de creusement des puits

phase d'exploitation

- : nouvelle méthodologie appliquée depuis le 01/01/2007
- ** : mesures du 25 au 30 octobre 2001
- Δ : mesure avec un TEOM-FDMS (pas de coefficient appliqué) ΔΔ : mesure avec un analyseur BAM ΔΔΔ : mesures avec un analyseur MP101M

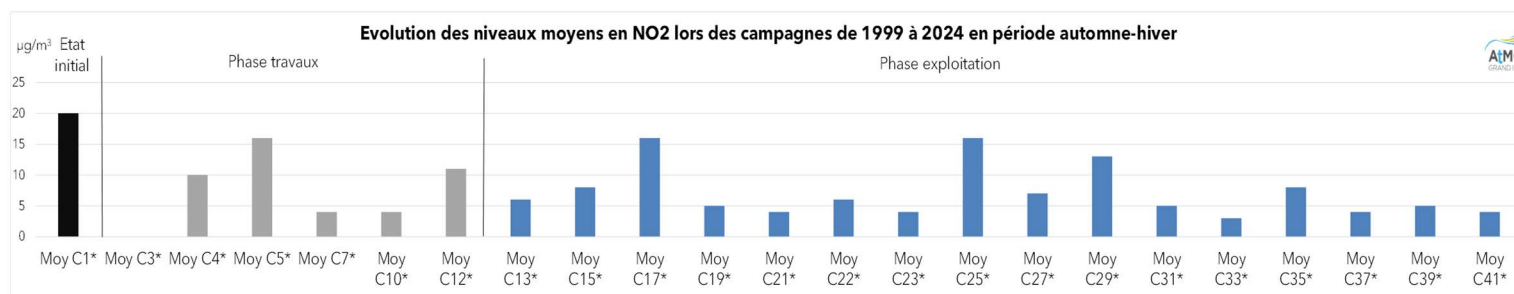
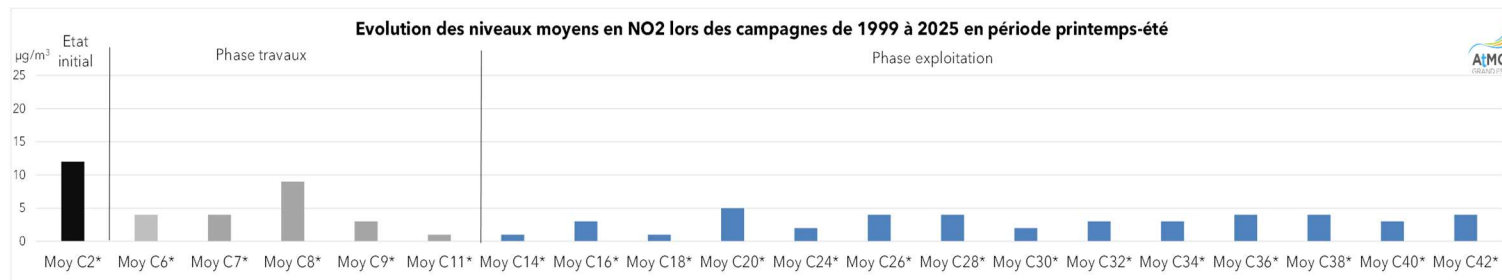
- C1 : du 09 au 17 novembre 1999 (état de référence avant le début des travaux)
- C2 : du 08 au 16 mars 2000 (phase de terrassement - début des travaux)
- C3 : du 17 au 30 octobre 2001 (phase chantier de fonçage des puits)
- C4 : du 25 novembre au 03 décembre 2002 (phase de creusement des puits)
- C5 : du 1er au 15 décembre 2003 (poursuite de la phase de creusement des puits)
- C6 : du 19 au 28 juillet 2004 (poursuite de la phase de creusement des puits)
- C7 : du 25 octobre au 02 novembre 2004 (poursuite phase de creusement des puits)
- C8 : du 24 mars au 04 avril 2005 (pas de creusement de puits)
- C9 : du 28 avril au 09 mai 2006 (phase finale de creusement des puits et des galeries)
- C10 : du 21 au 30 novembre 2006 (phase de creusement du puits achevée)
- C11 : du 23 au 30 mai 2007 (phase de creusement du puits achevée)
- C12 : du 22 au 29 octobre 2007 (phase de creusement du puits achevée)
- C13 : du 31 octobre au 17 novembre 2008 (phase d'exploitation)
- C14 : du 04 au 20 juillet 2009 (phase d'exploitation)
- C15 : du 08 au 22 décembre 2009 (phase d'exploitation)
- C16 : du 05 au 20 juillet 2010 (phase d'exploitation)
- C17 : du 15 au 31 décembre 2010 (phase d'exploitation)
- C18 : du 4 au 19 juillet 2011 (phase d'exploitation)
- C19 : du 17 octobre au 2 novembre 2011 (phase d'exploitation)
- C20 : du 7 au 27 mai 2014 (phase d'exploitation)
- C21 : du 15 octobre au 6 novembre 2014 (phase d'exploitation)
- C22 : du 18 septembre au 12 octobre 2015 (phase d'exploitation)
- C23 : du 9 au 25 novembre 2015 (phase d'exploitation)
- C24 : du 18 mai au 01 juin 2016 (phase d'exploitation)
- C25 : du 21 novembre au 8 décembre 2016 (phase d'exploitation)
- C26 : du 12 mai au 6 juin 2017 (phase d'exploitation)
- C27 : du 1er au 20 décembre 2017 (phase d'exploitation)
- C28 : du 15 mai au 5 juin 2018 (phase d'exploitation)
- C29 : du 15 novembre au 6 décembre 2018 (phase d'exploitation)
- C30 : du 21 mai au 3 juin 2019 (phase d'exploitation)
- C31 : du 7 au 21 novembre 2019 (phase d'exploitation)
- C32 : du 12 au 30 juin 2020 (phase d'exploitation)
- C33 : du 5 au 22 novembre 2020 (phase d'exploitation)
- C34 : du 3 au 25 juin 2021 (phase d'exploitation)
- C35 : du 10 novembre au 01 décembre 2021 (phase d'exploitation)
- C36 : du 12 au 31 mai 2022 (phase d'exploitation)
- C37 : du 12 novembre au 1er décembre 2022 (phase d'exploitation)
- C38 : du 13 juin au 13 juillet 2023 (phase d'exploitation)
- C39 : du 15 novembre au 14 décembre 2023 (phase d'exploitation)
- C40 : du 29 mai au 02 juillet 2024 (phase d'exploitation)
- C41 : du 28 novembre au 29 décembre 2024 (phase d'exploitation)
- C42 : du 26 mai au 27 juin 2025 (phase d'exploitation)

Nous présentons ci-après, et à titre *purement indicatif*, une tendance sur l'évolution sous forme graphique des niveaux moyens mesurés à la Ferme du Cité en NO2 et PM10 depuis le début des mesures.

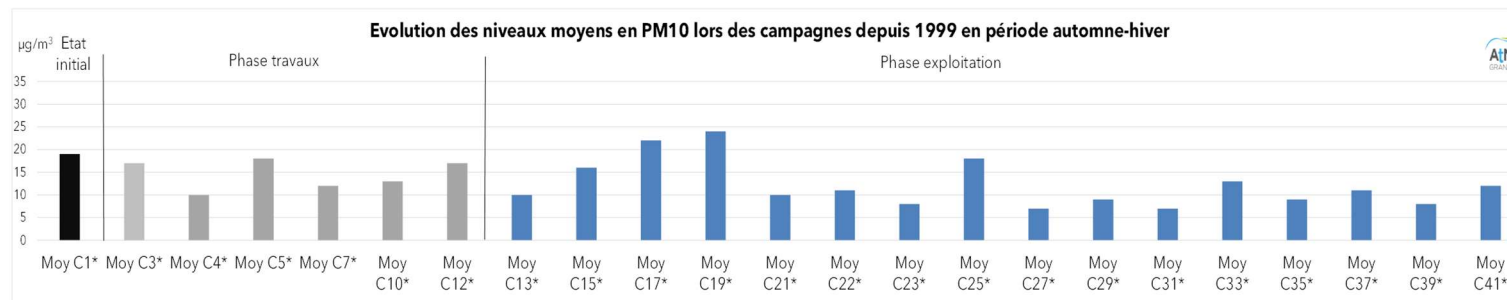
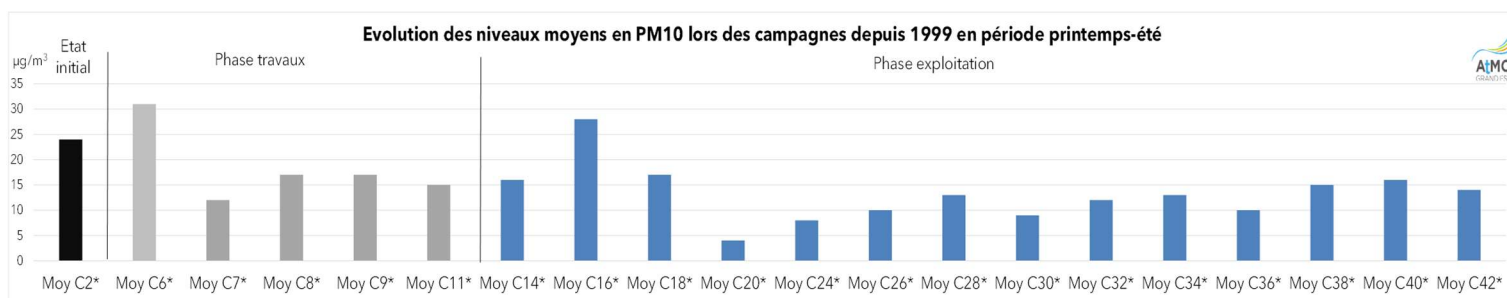
Ces résultats sont cependant à considérer avec précaution. En effet :

- les années de réalisation des campagnes ont concerné différentes phases concernant les travaux (état initial, phases de terrassement, phases de creusement des puits, phases d'exploitation ...)
- les périodes d'études ne sont pas rigoureusement identiques d'une année sur l'autre,
- la durée de chaque campagne a évolué, passant de 15 jours de mesures jusqu'en 2022 à 30 jours par campagne à partir de 2023,
- les conditions météorologiques ont varié d'une campagne à l'autre.

Evolution des niveaux moyens en NO₂ depuis 1999 :



Evolution des niveaux moyens en PM₁₀ depuis 1999 :





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