

2022



## Caractérisation de la qualité de l'air ambiant à Thionville en 2022 – bilan annuel

Campagnes réalisées entre le 22/02/2022 et le 29/11/2022

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

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- 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

<b>Organisation et gestion de projet</b>	Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
<b>Rédaction</b>	Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
<b>Vérification</b>	Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
<b>Approbation</b>	Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du projet : MSP-00790

Référence du rapport : SURV-EN-866

Date de publication : 01-03-2023

### ATMO Grand Est

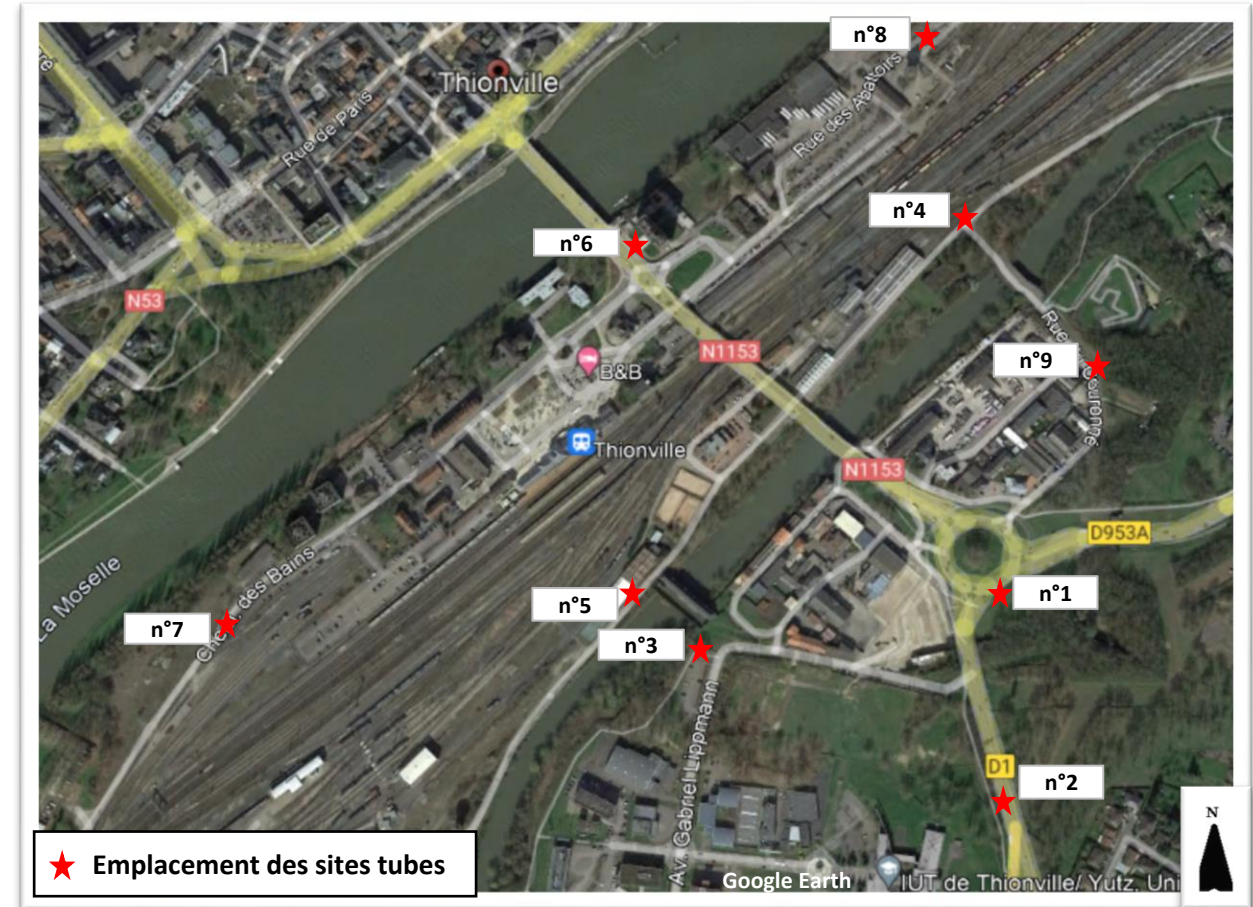
Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

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

# REMERCIEMENTS

*Nous remercions la Communauté d'Agglomération Portes de France-Thionville pour leur accueil et les accords obtenus afin de réaliser cette campagne de mesures.*





Ce rapport présente le bilan 2022 des résultats des campagnes de mesures de l'air ambiant mises en œuvre au cours de l'année, entre le 22 février et le 29 novembre, à la demande de la Communauté d'Agglomération Portes de France-Thionville.

Cette étude fait partie de **l'état initial de la qualité de l'air avant des projets d'aménagements urbains**. Dans ce cadre, une première campagne a été réalisée du 21 septembre au 5 octobre 2021, faisant l'objet d'un rapport (réf : SURV-EN-686).

Cette campagne rentre dans le cadre des actions du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2022) d'ATMO Grand Est, en lien avec l'action 2 visant à évaluer les inégalités d'exposition par des campagnes de mesures.

Ainsi, neuf sites ont été instrumentés avec des tubes passifs pour la mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans le secteur de la gare et des zones d'aménagements.

Les résultats indiquent des niveaux moyens annuels oscillant entre **9 µg/m<sup>3</sup>** (site n°4 à l'intersection de la rue du chemin de fer et de la rue du Couronné) et **30 µg/m<sup>3</sup>** (site n°1, au rond-point entre Thionville et Yutz).





Une comparaison des résultats aux seuils réglementaires indique que :

- Les concentrations moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  de tous les sites instrumentés se situent en deçà de la valeur limite réglementaire annuelle française pour la protection de la santé ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),
- Huit sites sur neuf dépassent la valeur seuil correspondant à la ligne directrice de l'OMS ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur un an) : cinq points de mesures en contexte de fond périurbain sont concernés (n°9, n°8, n°7, n°5 et n°3) et trois en contexte d'influence trafic (sites n°6, n°2 et n°1 localisés au niveau de carrefours ou de ronds-points).

A titre indicatif, une campagne de mesures mise en œuvre à Thionville en 2020 sur six périodes (cinq sites équipés de tubes passifs  $\text{NO}_2$ ) indique des niveaux moyens annuels de l'ordre de  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en contexte urbain à influence trafic, et  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en contexte de fond.

Une fois la fin des travaux d'aménagement réalisés, de nouvelles campagnes seront reconduites en 2024 afin de suivre la qualité de l'air, avec la rédaction et l'édition d'un rapport.



**Emissions** : rejets de polluants dans l'atmosphère directement à partir des pots d'échappement des véhicules et des aéronefs ou des cheminées de sites industriels par exemple (exprimées en unité de masse).

**Immissions** : concentrations de polluants dans l'atmosphère telles qu'elles sont inhalées. Les immissions résultent de la dilution, de la transformation et du transport des polluants émis (exprimées en unité de masse par volume).

**Lignes directrices de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé)** : les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air présentent des recommandations d'ordre général concernant les valeurs seuils des principaux polluants de l'air qui posent des risques pour la santé.

**Niveau** : concentration d'un polluant dans l'air ambiant.

**Objectif de qualité de l'air** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

**Polluant** : toute substance introduite directement ou indirectement par l'homme dans l'air ambiant et susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble.

**Pollution de fond** : dans sa dimension géographique, la pollution de fond représente l'exposition d'une population, en milieu rural ou urbain, non directement soumise à une pollution industrielle ou trafic de proximité. Cette pollution de fond ne doit pas être confondue avec le fond de pollution qui exprime la dose ambiante sur une longue période.

**Pollution de proximité** : la pollution de proximité représente l'exposition d'une population directement soumise à une pollution industrielle ou de proximité trafic.

**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.

**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.

**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.

**Valeur limite** : niveau fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.



## Contexte et objectifs



Dans le cadre de l'action 2 du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) d'ATMO Grand Est pour la période 2017-2022, quatre campagnes de mesures ont été réalisées à Thionville en 2022 à la demande de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville. Celles-ci viennent compléter une première campagne mise en œuvre du 21 septembre au 5 octobre 2021 qui a donné lieu à la parution d'un rapport (réf : SURV-EN-686).

Ces cinq campagnes correspondent à un **état initial de la qualité de l'air** avant des **projets d'aménagements urbains**.

**Après la fin des travaux d'aménagement (2024)**, de nouvelles périodes de mesures seront réitérées afin de réaliser un **suivi classique de la qualité de l'air**. Chaque période de campagne, répartie sur l'année, sera d'une durée de 14 jours.



Ce rapport dresse le bilan 2022 des quatre campagnes réalisées au cours de l'année.

# Les sites de prélèvement

Le choix des emplacements a été réalisé en lien avec la Communauté d'Agglomération Portes de France-Thionville. Les mêmes sites ont été utilisés pour les campagnes de 2021 et 2022. Les photos sont visibles en annexe n°2.

*Tableau 1 : Sites de mesures des campagnes réalisées à Thionville en 2022*

N° site	Communauté d'Agglomération	Adresse sites	Typologie/influence
1	Porte de France Thionville	Rond-point entre Thionville et Yutz	Fond/périurbain, influence trafic
2	Porte de France Thionville	Entre les deux ronds points, à proximité de l'entrée d'autoroute	Fond/périurbain, influence trafic
3	Porte de France Thionville	Avenue Gabriel Lippmann, dans le virage qui descend vers la rue Cormontaigne	Fond/périurbain
4	Porte de France Thionville	A l'intersection de la rue du chemin de fer et de la rue du couronné, le long des voies ferrées	Fond/périurbain
5	Porte de France Thionville	Rue du chemin de fer au niveau du pont écluse	Fond/périurbain
6	Porte de France Thionville	Au carrefour du boulevard Robert Schuman juste avant le pont des alliés	Fond/périurbain, influence trafic
7	Porte de France Thionville	Chemin des bains, après la gare, au bout de tous les parkings	Fond/périurbain
8	Porte de France Thionville	Rue des abattoirs, là où sera prochainement construit le nouveau pont pour le BHNS	Fond/périurbain
9	Porte de France Thionville	Rue du couronné, dans le virage	Fond/périurbain





# Carte des sites de prélèvement

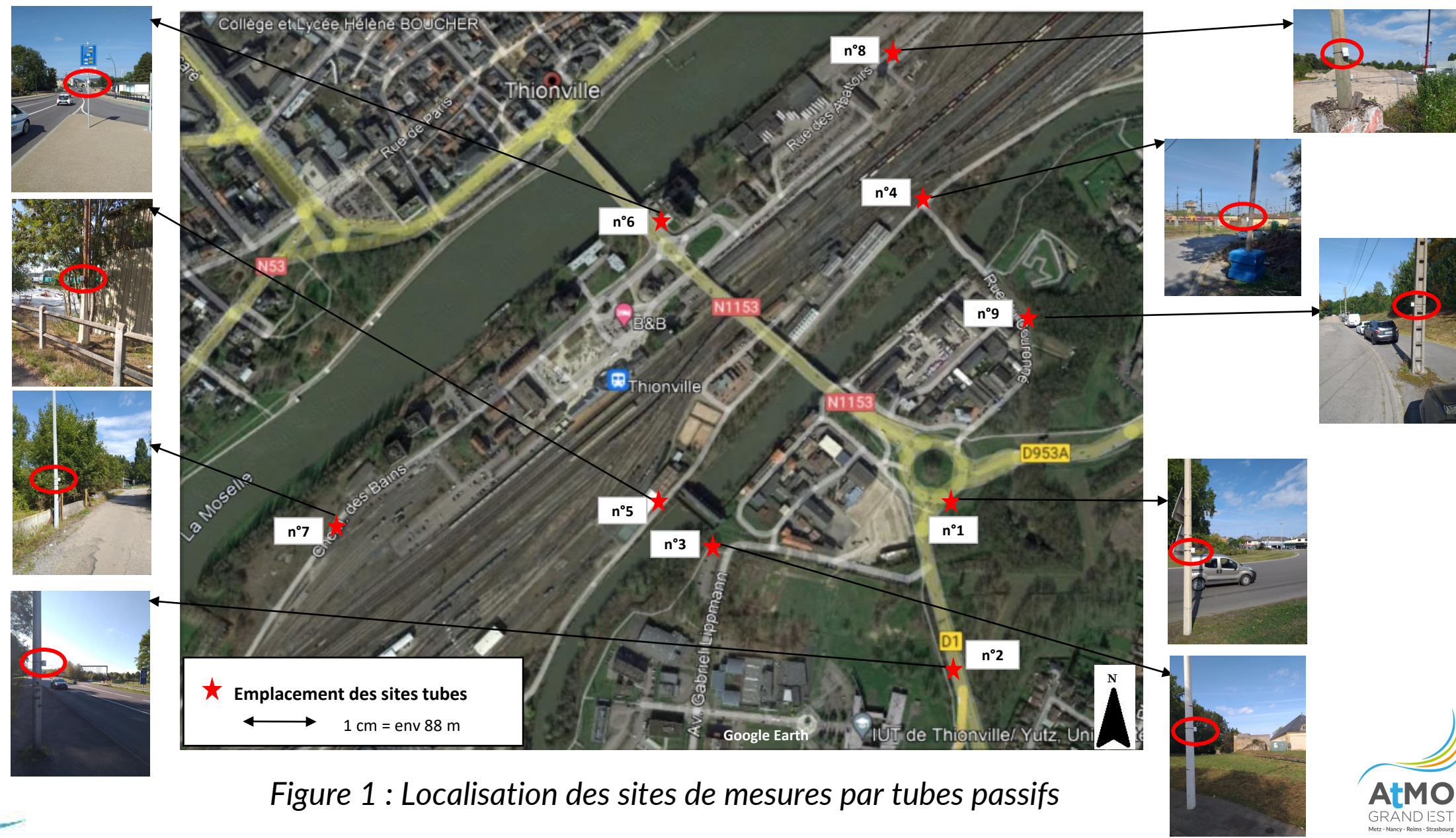


Figure 1 : Localisation des sites de mesures par tubes passifs



Tableau 2 : Mesures par tubes passifs et descriptif



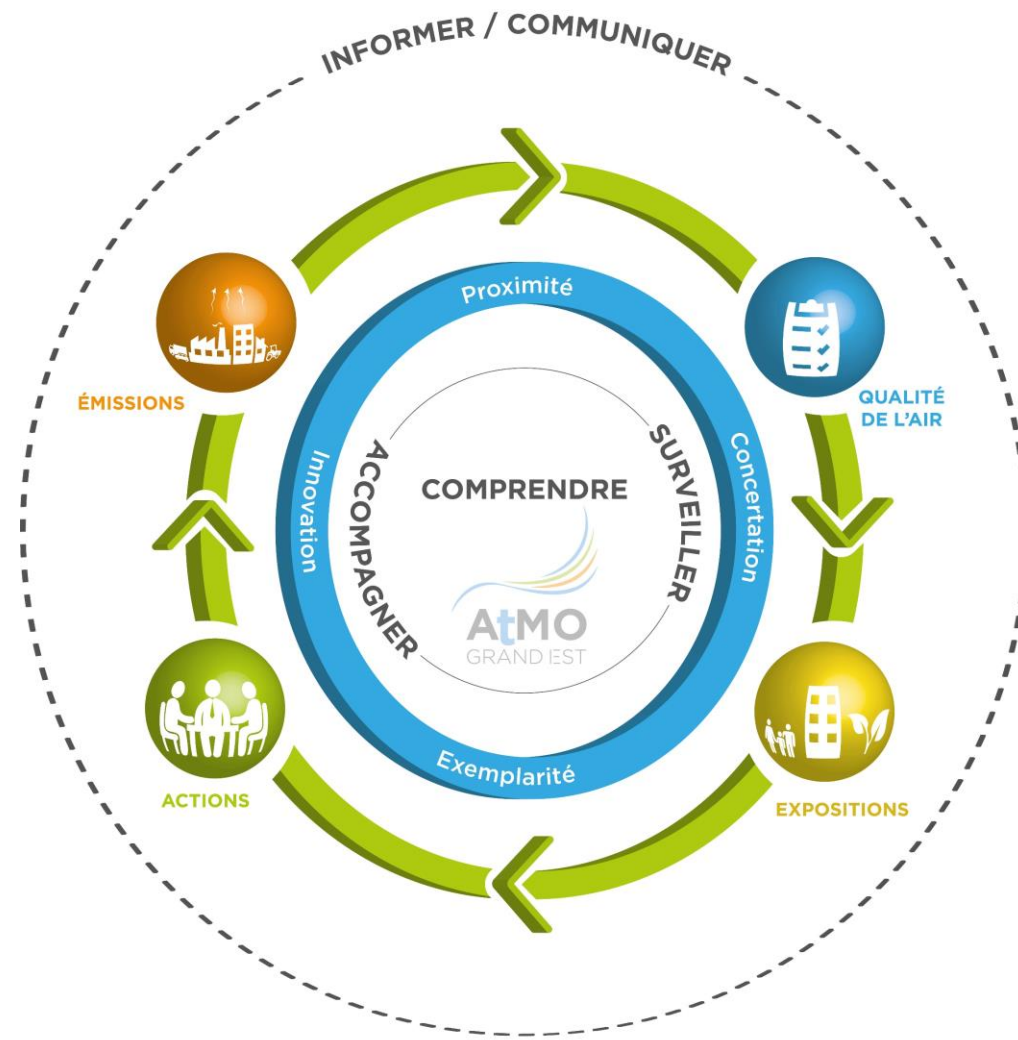
Moyen de mesure	Descriptif								
<p>Tube passif NO<sub>2</sub> et support :</p>  	<p>Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un adsorbant adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différée en laboratoire. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition.</p> <p>Les polluants suivis pour cette étude ainsi que les normes de mesurages mises en œuvre sont les suivants :</p> <table border="1" data-bbox="886 839 2367 1058"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> <th>Laboratoire d'analyse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</td> <td>Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman</td> <td>NF EN 16 339</td> <td>NF EN 16 339</td> </tr> </tbody> </table> <p>Après exposition, les tubes sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en polluant correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube.</p> <p>Des contrôles qualité sont effectués tout au long de l'étude avec la réalisation de blancs et de triplicats, permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.</p>	Polluants	Méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman	NF EN 16 339	NF EN 16 339
Polluants	Méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse						
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman	NF EN 16 339	NF EN 16 339						

Figure 2 : Tubes passifs et supports

# Limites de l'étude



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

En 2022, compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures prévues, l'étude permettra de qualifier les niveaux observés au regard des normes annuelles de qualité de l'air.

Cependant, des informations relatives aux dépassements de normes horaires ou journalières pour les paramètres mesurés avec des tubes passifs ne pourront être fournies.



Les niveaux en polluants peuvent varier fortement sur une courte durée, ces variations étant, en partie, liées aux phénomènes météorologiques qui contrôlent la dispersion des polluants ou au contraire leur accumulation (cf **annexe n°5**).

Dans le cadre de cette étude, les mesures des paramètres météorologiques proviennent de la station fixe de Thionville-Garche.

## Périodes de mesures

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

Ainsi, quatre périodes de mesures sont planifiées en 2022 à raison d'une campagne par saison, ce qui permettra le calcul d'une valeur moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>.

L'**annexe 4** présente les seuils réglementaires en NO<sub>2</sub> actuellement en vigueur.

## Inventaire des émissions de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

La sectorisation des émissions en NO<sub>2</sub> (Invent'Air V2022 – données 2020) est présentée à partir de l'inventaire des émissions atmosphériques de polluants et de gaz à effet de serre d'ATMO GE, en prenant en compte la communauté d'agglomérations (CA) Portes de France-Thionville.

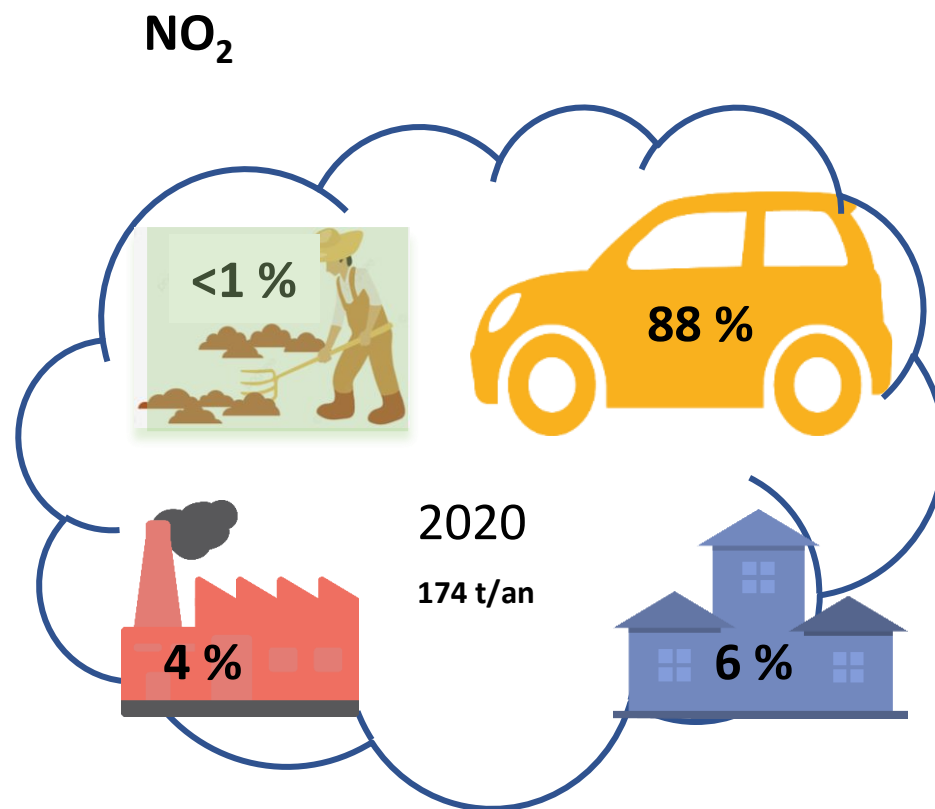


Figure 4 : Sectorisation des émissions (source : ATMO GE - Invent'AirV2022 - A2020)

# Inventaire des émissions de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

Le NO<sub>2</sub> est majoritairement issu du transport routier (88%), suivi par le secteur résidentiel-tertiaire (6%). Les secteurs de l'industrie manufacturière-traitement des déchets-construction, de l'agriculture, de l'extraction-transformation-distribution d'énergie et des transports autres que routier, représentent pour chacun moins de 5% des émissions.

A titre indicatif, le lien suivant permet d'obtenir différentes informations complémentaires obtenues au niveau de la communauté d'agglomérations Porte de France Thionville, telles les émissions d'oxydes d'azote et des autres composés actuellement réglementés, les productions et consommations énergétiques, les émissions de gaz à effet de serre etc. : [Tableau de bord de mon territoire \(atmo-grandest.eu\)](https://atmo-grandest.eu).

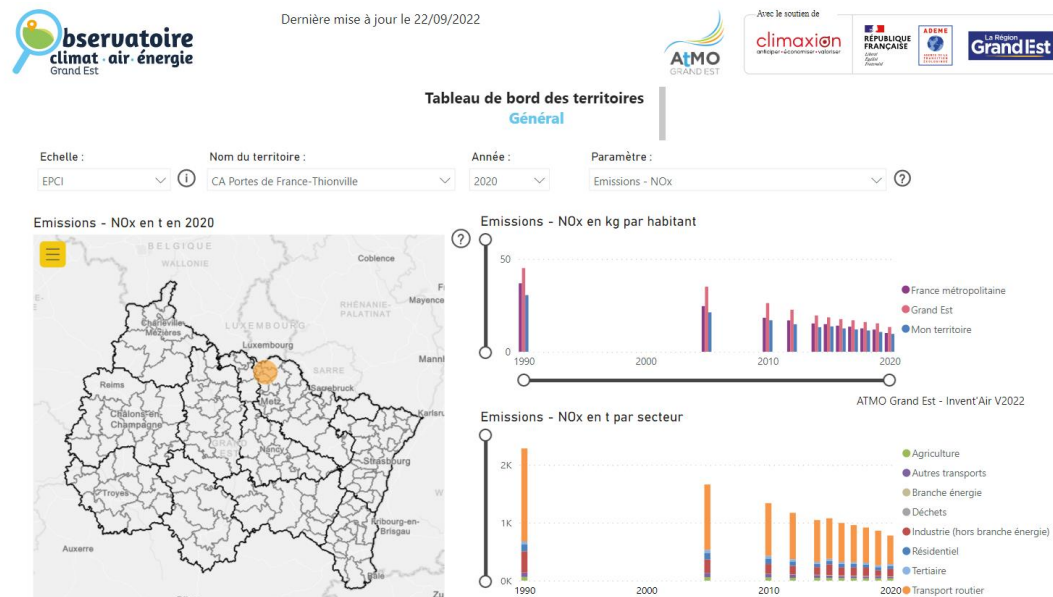


Figure 5 : page d'accueil du tableau de bord relatif à la CA Porte de France Thionville



# Données météorologiques

Les graphiques suivants, élaborés à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières provenant de la station fixe de Thionville-Garche (source ATMO Grand Est), permettent de visualiser les variations conjointes des deux paramètres lors des campagnes de mesures.

L'annexe n°5 présente le rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air.

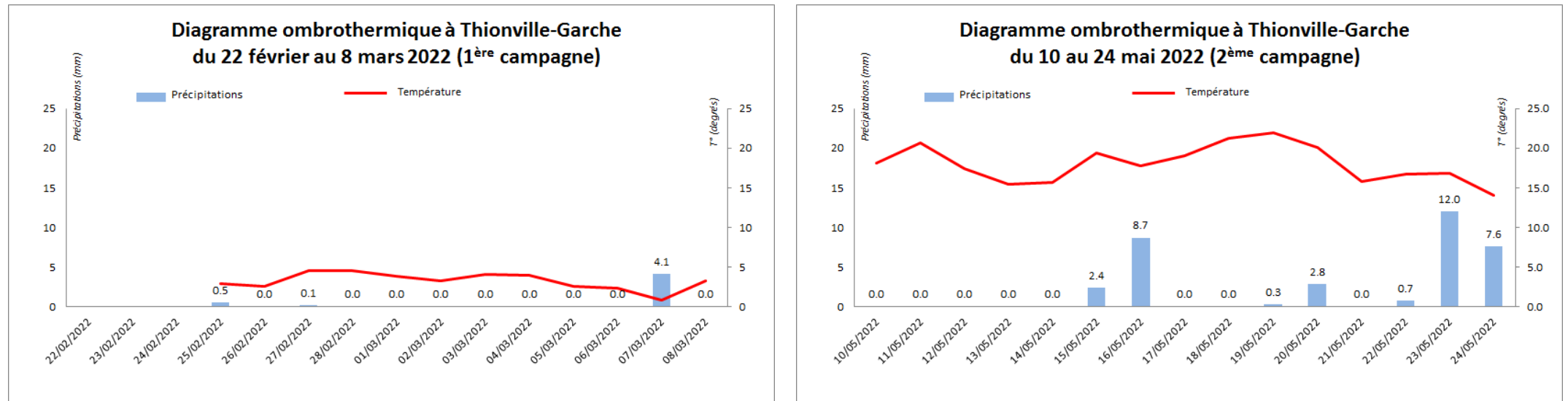


Figure 6 : Diagrammes ombrothermiques issus de la station météo de Thionville-Garche (source ATMO GE) lors des campagnes de mesures entre le 22 février et le 29 novembre 2022

# Données météorologiques

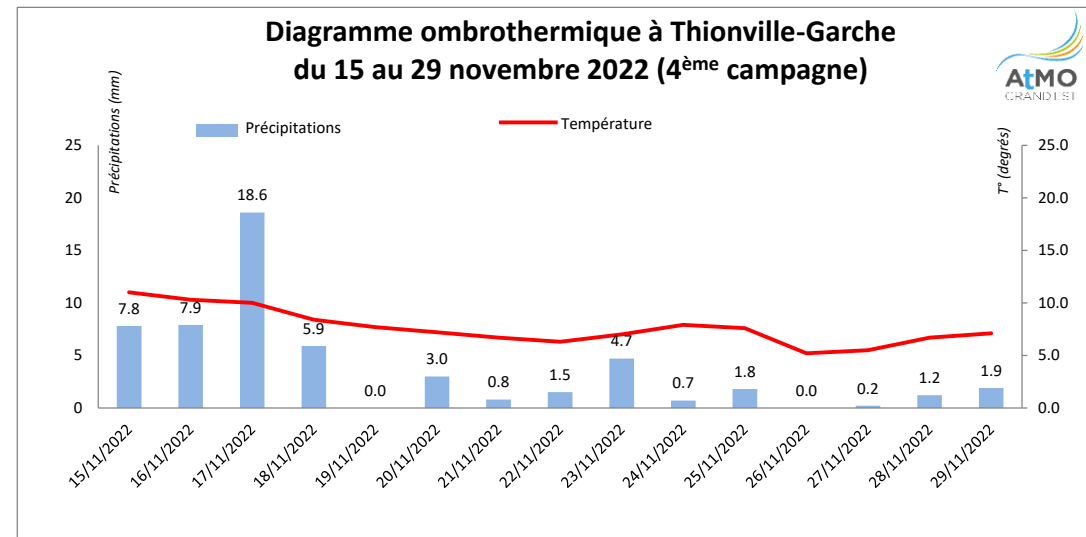
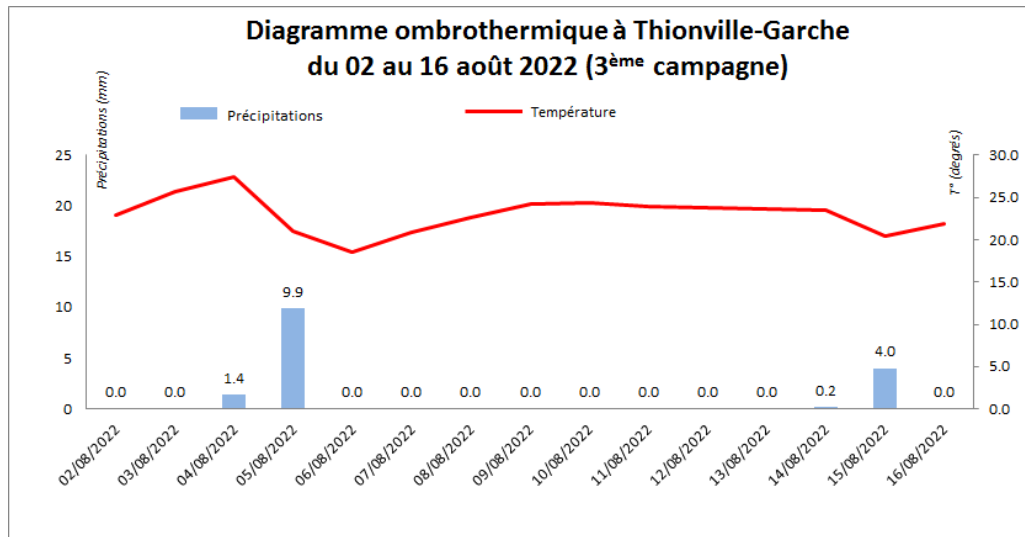


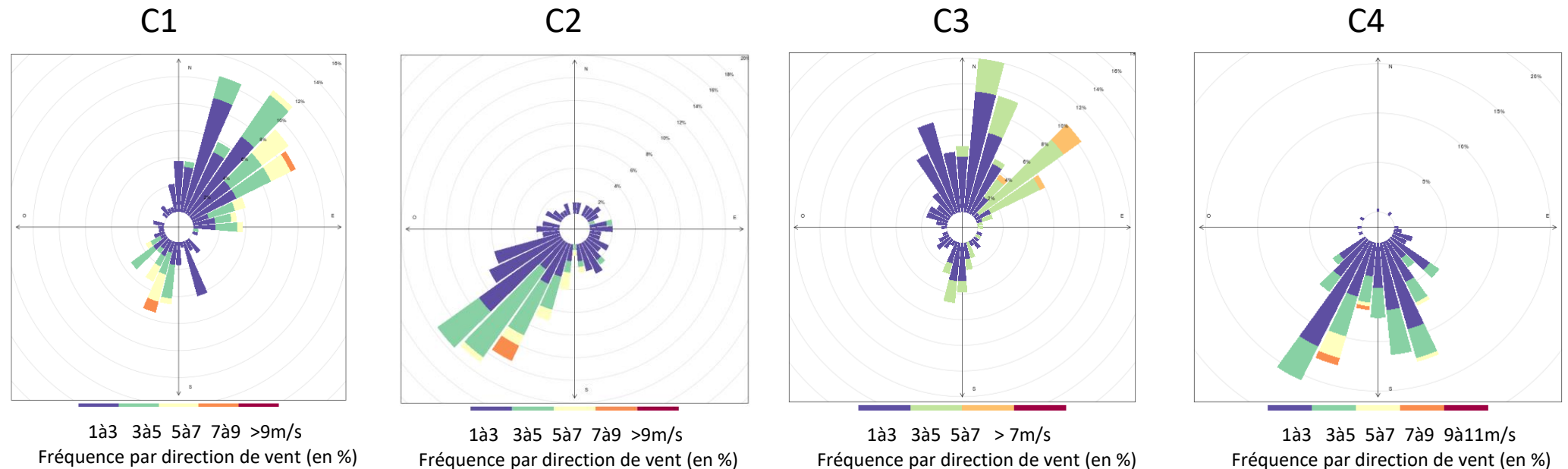
Figure 6 (suite) : Diagrammes ombrothermiques issus de la station météo de Thionville-Garche (source ATMO GE) lors des campagnes de mesures entre le 22 février et le 29 novembre 2022

Des précipitations, permettant un bon lessivage de l'air, ont été relevées sur un total de vingt-sept journées lors des périodes de mesures. Les 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> périodes de campagnes présentent peu de jours de pluies, tandis que le plus grand nombre de jours de précipitations provient de la dernière campagne (treize jours, pour un total de 56 mm d'eau).

En fonction des données disponibles, nous observons des périodes d'air stable/inversions thermiques défavorables à une bonne dispersion des masses d'air lors de la première campagne (entre le 28 février et le 3 mars), et sur quelques journées durant la seconde période de mesures.

## Données météorologiques : les vents

Les roses des vents proviennent du point fixe d'ATMO Grand Est de Thionville-Garche, station météorologique la plus proche du secteur d'étude. Elles sont réalisées à partir des données horaires.



*Figure 7 : roses des vents issues de la station météo de Thionville-Garche (source ATMO GE) lors des mesures en 2022*

Les roses des vents lors des mesures présente des disparités : les vents sont de secteur préférentiel nord à nord-est lors des périodes C1 et C3, et de secteur sud à sud-ouest lors des périodes C2 et C4.

# Données météorologiques : les vents

## Ensemble des quatre périodes

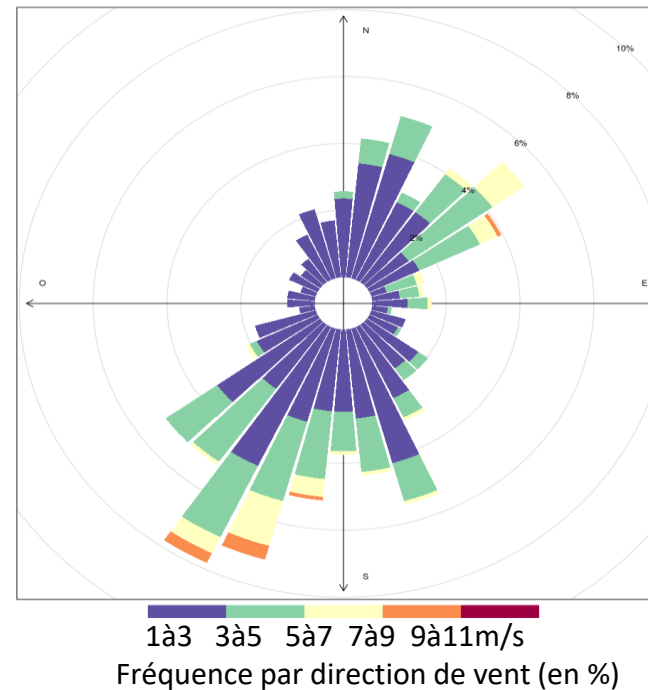


Figure 7 (fin) : rose des vents issue de la station météo de Thionville-Garche (source ATMO GE) lors des mesures en 2022

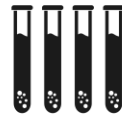
Sur l'ensemble des quatre campagnes et en excluant les vitesses des vents inférieures à 1m/s, les vents proviennent majoritairement des quarts sud-ouest (37%) et nord-est (31%).

Concernant les pics de pollution, aucune procédure d'information-recommandations et/ou d'alerte n'a été déclenchée en Moselle lors des quatre périodes de mesures.

## Contrôles qualité

En termes de contrôle qualité, **le site n°1** localisé au rond-point entre Thionville et Yutz a été équipé d'un **triplicat** (plusieurs tubes placés au même endroit), afin d'évaluer la reproductibilité des mesures. L'exploitation des résultats obtenus indique globalement une bonne reproductibilité des mesures (voir l'**annexe 3**). Seule une valeur a été invalidée, celle-ci étant beaucoup trop faible par rapport aux autres (écart supérieur au seuil fixé à 15%).

Par ailleurs, ce même site a été équipé de **blancs terrain** pour vérifier qu'il n'y a pas eu de contamination des tubes lors de leur pose : il s'agit d'un échantillon qui suit le même cycle qu'un échantillon pour le prélèvement (transport, conservation, analyses), excepté le prélèvement en lui-même. Les résultats des blancs sont satisfaisants (pas de contamination ou d'altération).



Préalablement à leur exploitation et leur interprétation, les résultats suivent un **protocole de validations** (source:

[https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa\\_guide\\_validation\\_des\\_donnees\\_mesures\\_automatiques\\_janvier\\_2016\\_vf.pdf](https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa_guide_validation_des_donnees_mesures_automatiques_janvier_2016_vf.pdf) ). Les processus de validation et d'expertise des données, réalisés par

des personnes habilitées, se basent sur des procédures normalisées et un jugement d'experts.

# Résultats des mesures en NO<sub>2</sub> avec des tubes passifs

Nous présentons ci-après les niveaux moyens annuels en dioxyde d'azote mesurés sur les neuf points de mesures en 2022.

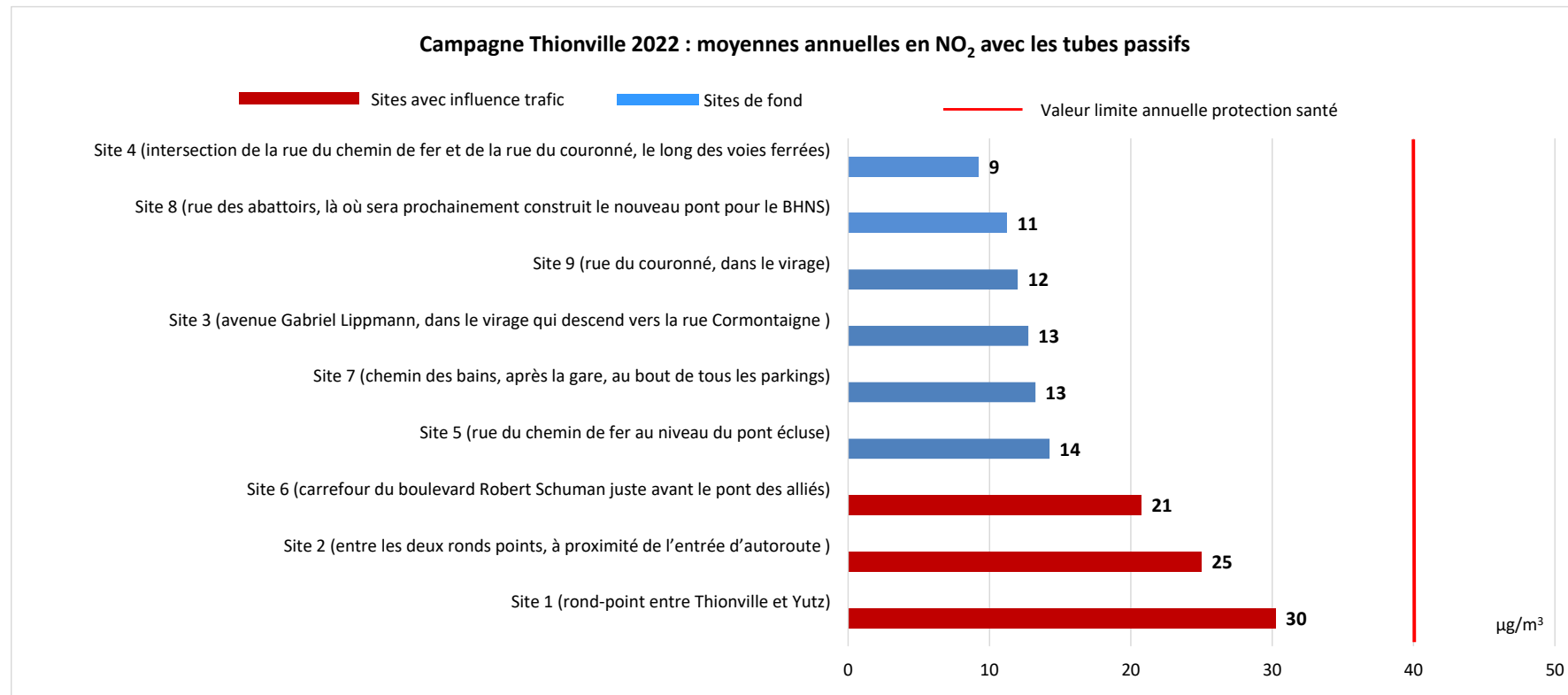


Figure 8 : Valeurs moyennes annuelles obtenues en 2022 en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) à Thionville

Les valeurs moyennes annuelles s'échelonnent de 9 µg/m<sup>3</sup> (site n°4, intersection de la rue du chemin de fer et de la rue du Couronné) à 30 µg/m<sup>3</sup> (site n°1, rond-point entre Thionville et Yutz).

# Résultats des mesures en NO<sub>2</sub> avec des tubes passifs

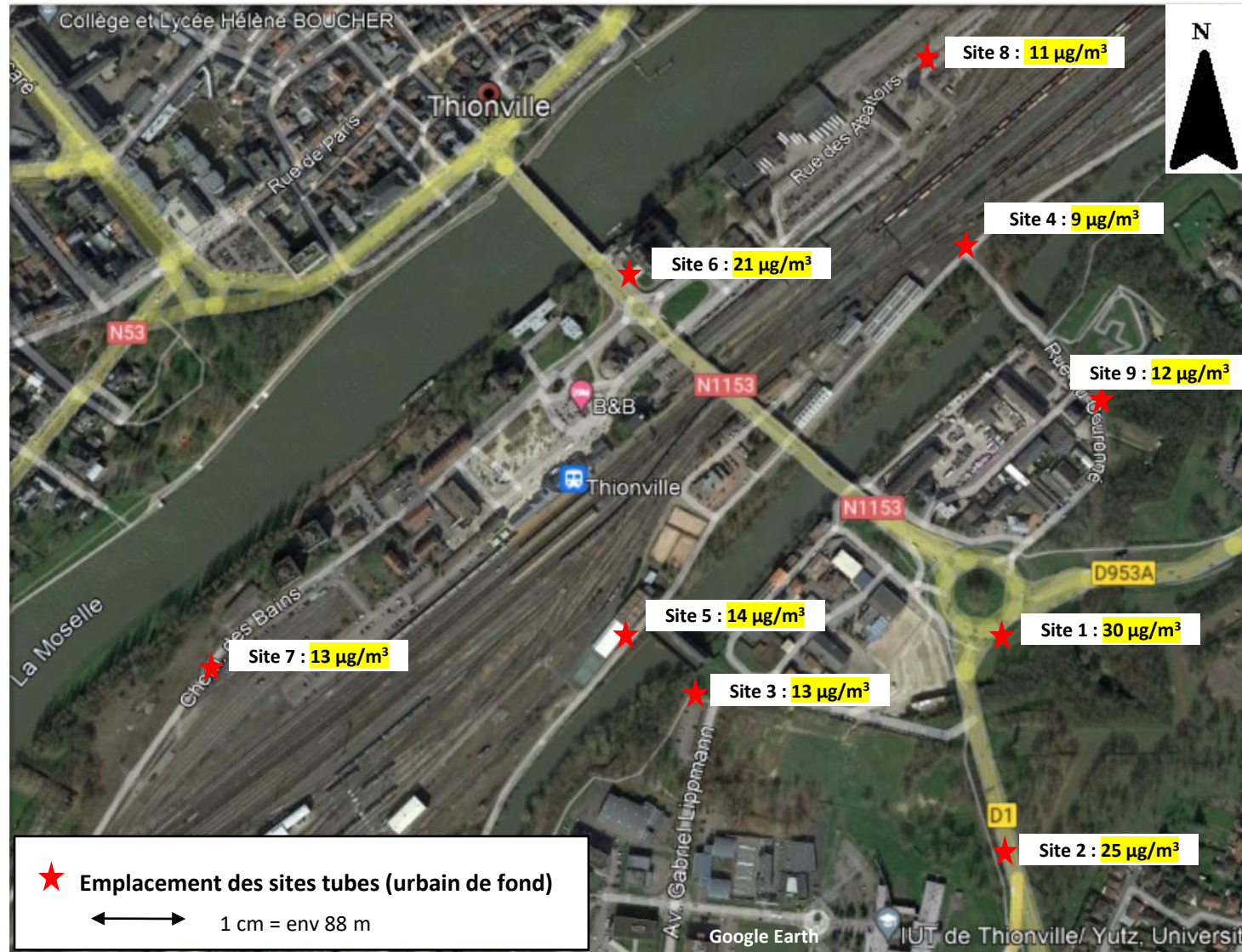


Figure 9 : Niveaux moyens annuels 2022 obtenus en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) à Thionville

# Résultats des mesures en NO<sub>2</sub> avec des tubes passifs

*ZOOM : Caractéristiques principales du site n°1 qui présente les valeurs les plus élevées*

Ce point de mesure est localisé à proximité directe de la route, au niveau d'un rond-point (entre Thionville et Yutz).

Il s'agit d'un axe routier important, avec un trafic routier de près de 19000 véhicules par jour au sud du rond-point (route D1) en 2019 (source : ArcMap d'ATMO GE).

De par son emplacement, la présence de vents dominants issus des quarts sud-ouest et nord-est lors des périodes de mesures peut favoriser le déplacement des polluants d'origine trafic (NO<sub>2</sub>...) préférentiellement vers ce point de mesures.



Figure 11 : photo du site n°1 localisé au niveau d'un rond-point (entre Thionville et Yutz)

Les deux autres sites d'influence trafic (n°2 et n°6) où les concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> sont supérieures à 20 µg/m<sup>3</sup>, sont localisés au niveau de carrefours ou de ronds-points soumis au trafic automobile.



Tableau 3 : Résultats des polluants mesurés avec les tubes passifs en 2022 et réglementation associée

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de référence en 2022	Dépassements	Moyennes annuelles mesurées
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Valeur limite annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	<b>non</b>	Comprises entre 9 et 30 µg/m <sup>3</sup> en fonction des sites
	<b>Ligne directrice OMS :</b>			
	-en annuel	10 µg/m <sup>3</sup>	<b>oui</b>	
	-en horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	Non évaluable*	
	-sur 24 heures	25 µg/m <sup>3</sup>	Non évaluable*	
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Valeur limite horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	Non évaluable*	

\* méthode par tubes passifs ne permettant pas de comparaison avec des seuils horaires ou sur 24 heures

Les valeurs moyennes annuelles obtenues en NO<sub>2</sub> sur l'ensemble des sites sont en deçà de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> (réglementation française).

Par contre, huit points de mesures dépassent la nouvelle ligne directrice fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> sur un an : il s'agit des sites n°9, n°8, n°7, n°5 et n°3 en contexte de fond périurbain, et des sites à influence trafic n°6, n°2 et n°1 localisés au niveau de ronds-points soumis au trafic automobile.

# Comparaison des résultats à ceux issus des stations fixes de Thionville



A titre indicatif, nous avons souhaité comparer les résultats obtenus en NO<sub>2</sub> issus des tubes passifs sur les points de mesures, aux valeurs moyennes annuelles des stations fixes les plus proches du secteur d'étude, à savoir Thionville Centre et Thionville Piscine qui sont de typologie urbaine.

Pour cela, nous avons comparé la valeur moyenne en NO<sub>2</sub> calculée à partir de l'ensemble des six sites tubes passifs étant de typologie urbaine à périurbaine de fond, à la moyenne annuelle 2022 des deux stations fixes.

Tableau 4 : comparaisons des résultats en NO<sub>2</sub> issus des tubes passifs et des stations fixes de Thionville Centre et Thionville Piscine

Sites pris en compte	Moyenne annuelle 2022 en NO <sub>2</sub>
Ensemble des sites tubes passifs* de fond périurbain à urbain	12 µg/m <sup>3</sup>
Station fixe Thionville Piscine	12 µg/m <sup>3</sup>
Station fixe Thionville Centre	17 µg/m <sup>3</sup>

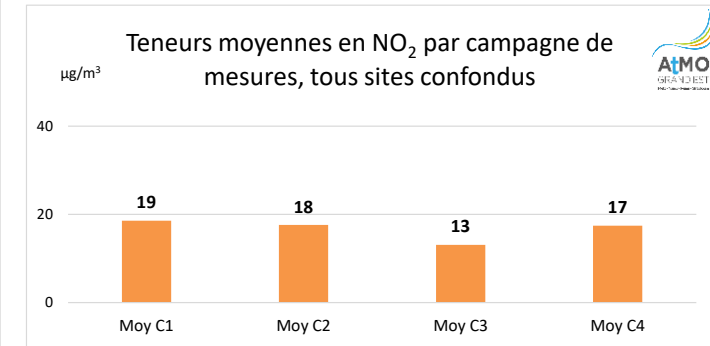
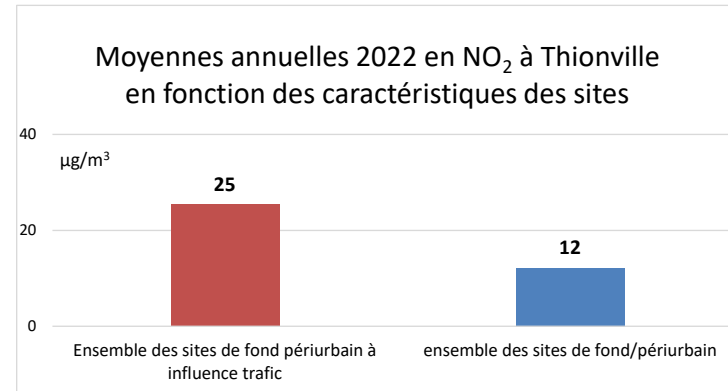
\* les 6 sites de la campagne Thionville 2022 pris en compte : n°3, n°4, n°5, n°7, n°8, n°9

Remarque : les valeurs moyennes en NO<sub>2</sub> issues des stations fixes sont identiques si l'on prend en compte comme période les quatre campagnes de mesures, ou l'année entière 2022.

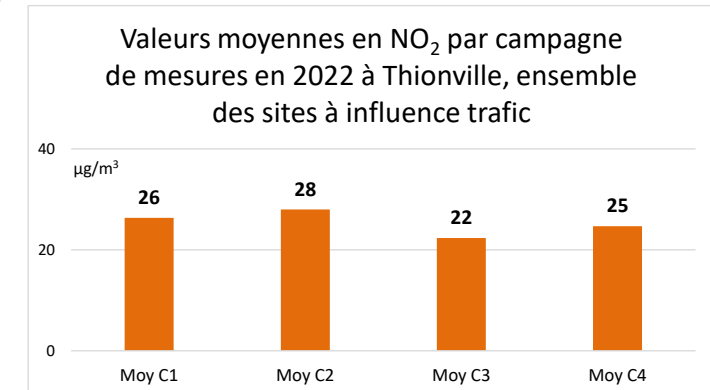
Au regard des divers résultats, nous n'appliquons pas de ratio pour redresser les résultats des mesures.

Figure 10 : Valeurs moyennes annuelles 2022 en NO<sub>2</sub> en fonction de la typologie des sites, et résultats obtenus par campagne (µg/m<sup>3</sup>)

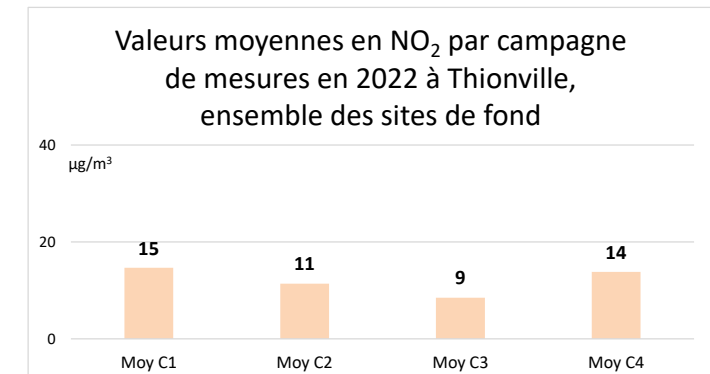
C1 : 22/02/2022 au 08/03/2022  
 C2 : 10/05/2022 au 24/05/2022  
 C3 : 02/08/2022 au 16/08/2022  
 C4 : 15/11/2022 au 29/11/2022



\*Le niveau moyen annuel est de **25 µg/m<sup>3</sup>** pour l'ensemble des sites soumis à une influence trafic et **12 µg/m<sup>3</sup>** tous sites de fond confondus (soit un niveau moyen des sites d'influence trafic au moins deux fois plus élevé par rapport aux sites de fond). **L'annexe n°6** présente l'ensemble des résultats, campagne par campagne.



\*Par campagne, les concentrations moyennes ont tendance à être plus élevées en période hivernale (février). Ce constat peut s'expliquer par une hausse des émissions d'oxydes d'azote en lien avec une élévation de la production d'énergie en cette période de l'année (chauffage résidentiel), combinée aussi à des périodes de conditions météorologiques moins favorables à une bonne dispersion des polluants en cette saison (exemples : air stable/inversions thermiques entre le 28 février et le 3 mars, peu à pas de précipitations lors de cette campagne ...).





Les quatre campagnes de mesures mises en œuvre entre le 22/02/2022 et le 29/11/2022 à Thionville rentrent dans le cadre de **l'état initial de la qualité de l'air avant des projets d'aménagements urbains**. Une première campagne de mesures avait eu lieu du 21 septembre 2021 au 5 octobre 2021, donnant lieu à la diffusion d'un rapport (SURV-EN-686) : le point n°1 localisé au rond-point entre Thionville et Yutz présentait la plus forte valeur en  $\text{NO}_2$  ( $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En 2022, l'ensemble des neuf points de mesures instrumentés avec des tubes passifs pour la mesure du dioxyde d'azote présente des niveaux moyens compris entre  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (site n°4 à l'intersection de la rue du chemin de fer et de la rue du Couronné) et  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (site n°1 au rond-point entre Thionville et Yutz).

Les valeurs moyennes annuelles obtenues en  $\text{NO}_2$  sur l'ensemble des sites sont en deçà de la valeur limite annuelle fixée à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (réglementation française).

Par rapport à la nouvelle ligne directrice fixée à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur un an (valeur non réglementaire), huit points de mesures la dépassent; il s'agit des points de mesures n°9, n°8, n°7, n°5 et n°3 en contexte de fond périurbain, et des points de mesures à influence trafic n°6, n°2 et n°1 localisés au niveau de carrefours ou de ronds-points soumis au trafic automobile.

# Synthèse



Le niveau moyen annuel atteint **12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  tous sites de fond confondus, et **25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  pour l'ensemble des sites soumis à une influence trafic (soit un niveau moyen au moins deux fois plus élevé par rapport aux sites de fond). A titre indicatif, une campagne de mesures mise en œuvre à Thionville en 2020 (cinq sites équipés de tubes passifs  $\text{NO}_2$ ) indique des niveaux moyens annuels de l'ordre de 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en contexte urbain à influence trafic, et de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en contexte de fond.

A la fin des travaux d'aménagement urbain prévus en 2024, de nouvelles campagnes de mesures seront de nouveau mises en œuvre, dans le cadre d'un **suivi classique de la qualité de l'air** avec diffusion d'un nouveau rapport.

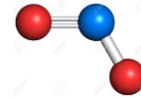


# Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets du monoxyde et dioxyde d'azote

## Monoxyde et dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont émis lors de processus de combustion. Le NO<sub>2</sub> est issu de l'oxydation du NO. Dans le cadre de cette étude, il s'agit de l'oxydation de l'azote de l'air à température et pressions élevées en sortie de chambre de combustion du moteur (décollage et montée).

**En région Grand Est** : Les deux principales sources d'émission d'oxydes d'azote dans l'air ambiant sont les transports routiers (37%) et le secteur agricole (28%). Vient ensuite le secteur industriel (20%). Les autres secteurs représentent moins de 10% chacun.



**Environnement** : Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique. Suivant les conditions météorologiques, le NO<sub>2</sub> se transforme en acide nitrique (HNO<sub>3</sub>), 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.

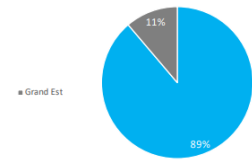
**Santé** : NO<sub>2</sub> est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez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

# Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets du monoxyde et dioxyde d'azote

## Monoxyde et dioxyde d'azote

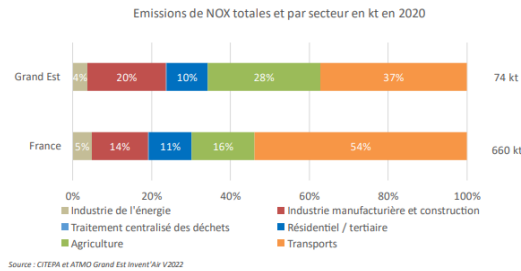
### Contribution du Grand Est aux émissions de NO<sub>x</sub> en France

Part du Grand Est dans les émissions nationales de NO<sub>x</sub> en 2020

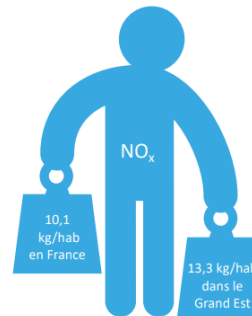


Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

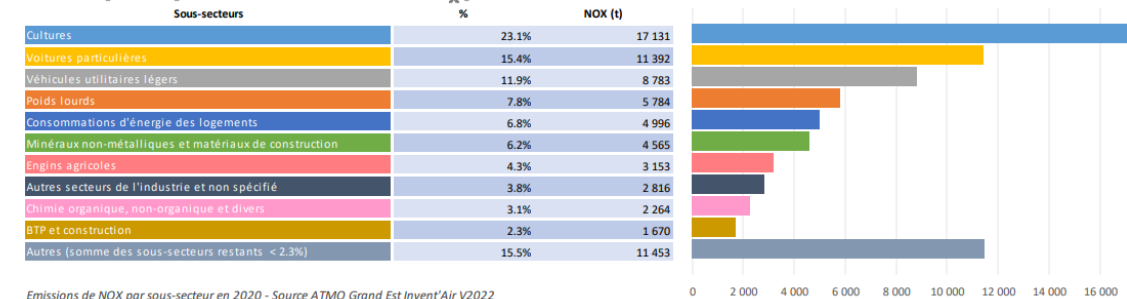
Le Grand Est participe à hauteur de 11% aux émissions nationales de NO<sub>x</sub>



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

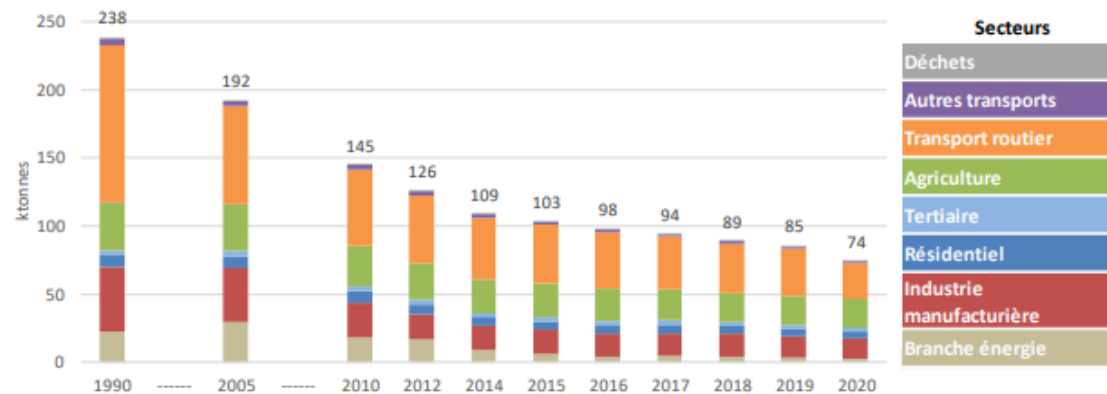


### Les principales émissions de NO<sub>x</sub> par sous-secteurs en Grand Est



Emissions de NO<sub>x</sub> par sous-secteur en 2020 - Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

### Evolution des émissions de NO<sub>x</sub> dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022

#### Secteurs



## Annexe 2 : Photos des sites de mesures

Photo site n°1 : rond-point entre Thionville et Yutz



Photo site n°2 : entre les deux ronds points, à proximité de l'entrée d'autoroute



Photo site n°3 : avenue Gabriel Lippmann, dans le virage descendant vers la rue Cormontaigne





## Annexe 2 : Photos des sites de mesures (suite)

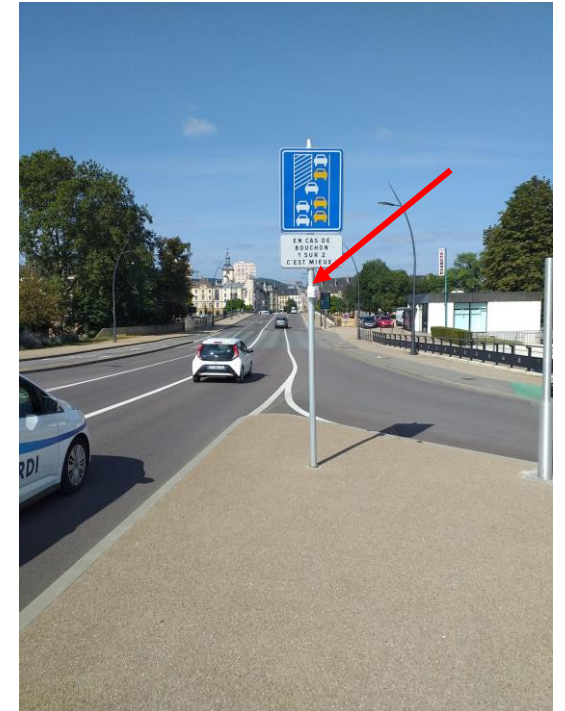
Photo site n°4 : intersection rue du chemin de fer et rue du couronné, le long des voies ferrées



Photo site n°5 : rue du chemin de fer au niveau du pont écluse



Photo site n°6 : carrefour du boulevard Robert Schuman, avant le pont des Alliés



## Annexe 2 : Photos des sites de mesures (fin)

Photo site n°7 : chemin des bains, après la gare, au bout de tous les parkings



Photo site n°8 : rue des abattoirs, au niveau de l'emplacement du nouveau pont pour le BHNS



Photo site n°9 : rue du Couronné, dans le virage





Un **blanc terrain** (tube non exposé mais laissé protégé sur le site) a été mis en place sur le site n°1, au rond point entre Thionville et Yutz. Il a été analysé ensuite, pour déceler d'éventuelles sources de contamination des échantillons. Le résultat du blanc est satisfaisant (pas de contamination ou d'altération).

Code préleveur	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	Blanc	NO2
					µg/m <sup>3</sup> à 20°C
<i>Texte + nombre</i>		<i>Date (jj/mm/aaaa 00:00)</i>	<i>Date (jj/mm/aaaa 00:00)</i>	<i>oui/non</i>	<i>nombre</i>
P2_THI_1BT	blanc terrain	22/02/2022 09:51	08/03/2022 14:23	oui	0.65
P3_THI_1BT	blanc terrain	10/05/2022 09:05	24/05/2022 09:06	oui	0.71
P4_THI_1BT	blanc terrain	02/08/2022 09:15	16/08/2022 09:36	oui	0.72
P5_THI_1BT	blanc terrain	15/11/2022 10:15	29/11/2022 10:28	oui	0.71

De plus, des **triplicats** (plusieurs tubes placés au même endroit), positionnés sur ce même site indiquent globalement une bonne reproductibilité des mesures (une seule valeur invalidée).

Code préleveur	Type échantillon	Date et heure début prélèvement	Date et heure fin prélèvement	NO2	Ecart type	Moyenne	Coeff de Variation	Coeff de Variation en %
				µg/m <sup>3</sup> à 20°C				
P2_THI_1a	échantillon	22/02/2022 09:46	08/03/2022 14:20	36.9	10.0	30.0	0.33427	33.43%
P2_THI_1b	doublon	22/02/2022 09:46	08/03/2022 14:20	34.6				
P2_THI_1c	tréplicat	22/02/2022 09:46	08/03/2022 14:20	18.50				
P3_THI_1a	échantillon	10/05/2022 09:05	24/05/2022 09:06	30.44	0.3	30.3	0.00858	0.86%
P3_THI_1b	doublon	10/05/2022 09:05	24/05/2022 09:06	30.49				
P3_THI_1c	tréplicat	10/05/2022 09:05	24/05/2022 09:06	30.01				
P4_THI_1a	échantillon	02/08/2022 09:15	16/08/2022 09:36	31.15	0.9	30.2	0.03082	3.08%
P4_THI_1b	doublon	02/08/2022 09:15	16/08/2022 09:36	29.29				
P4_THI_1c	tréplicat	02/08/2022 09:15	16/08/2022 09:36	30.17				
P5_THI_1a	échantillon	15/11/2022 10:15	29/11/2022 10:28	24.59	2.0	25.5	0.07924	7.92%
P5_THI_1b	doublon	15/11/2022 10:15	29/11/2022 10:28	24.07				
P5_THI_1c	tréplicat	15/11/2022 10:15	29/11/2022 10:28	27.80				



Les seuils, établis pour la protection de la santé, sont à comparer avec les concentrations moyennes (horaires, journalières ou annuelles selon les cas) mesurées pour chaque polluant.

Dans le cadre du dispositif national de la qualité de l'air, le ministère en charge de l'environnement définit les réglementations relatives aux polluants atmosphériques en lien avec les dispositions réglementaires prises au niveau international et européen. Ces réglementations se retrouvent dans un arrêté ministériel qui a été mis à jour le 16 avril 2021.

Dans le cadre de la stratégie nationale de surveillance, les polluants dits « polluants réglementés » font l'objet d'une surveillance dédiée dont la mise en œuvre est explicitée dans un référentiel technique national. Cette surveillance répond aux différentes exigences des directives 2004/107/CE et 2008/50/CE et de la convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	40 µg/m <sup>3</sup>	/	En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : • 400 µg/m <sup>3</sup> dépassé sur 3 heures consécutives • 200 µg/m <sup>3</sup> si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	/
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	/	/	/	/	/	En moyenne annuelle (équivalent NO <sub>2</sub> ) : 30 µg/m <sup>3</sup> (protection de la végétation)



Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :

Ligne directrice OMS relative à la qualité de l'air – mise à jour en 2021 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

POLLUANTS	Durée d'exposition								UR Vie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )-1
	10 mn	15 mn	30 mn	1h	8h	24h	1 semaine	1 an	
Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )				200		25		10	
Oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ )								30	

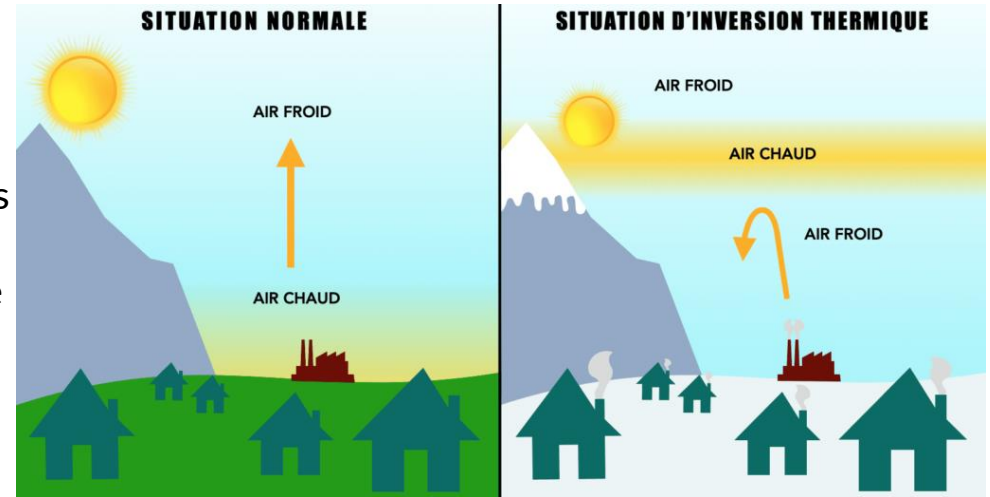
# Annexe 5 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

## Paramètres Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air

### Température



La température agit sur la chimie et les émissions des polluants : le froid peut Favoriser la stagnation des gaz polluants issus des activités humaines. Les températures froides jouent sur la hausse des émissions (chauffage...), tandis que les Fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants.



Source : Météo Franc-Comtoise

Vidéo explicative : <https://www.youtube.com/watch?v=ltH9lrJUWM8>

### Précipitations



Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant ainsi le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.

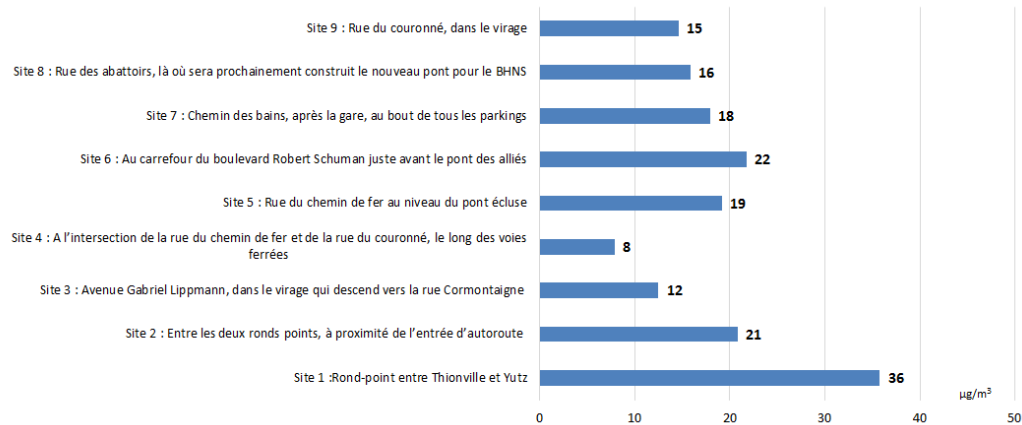
### Direction et vitesse du vent



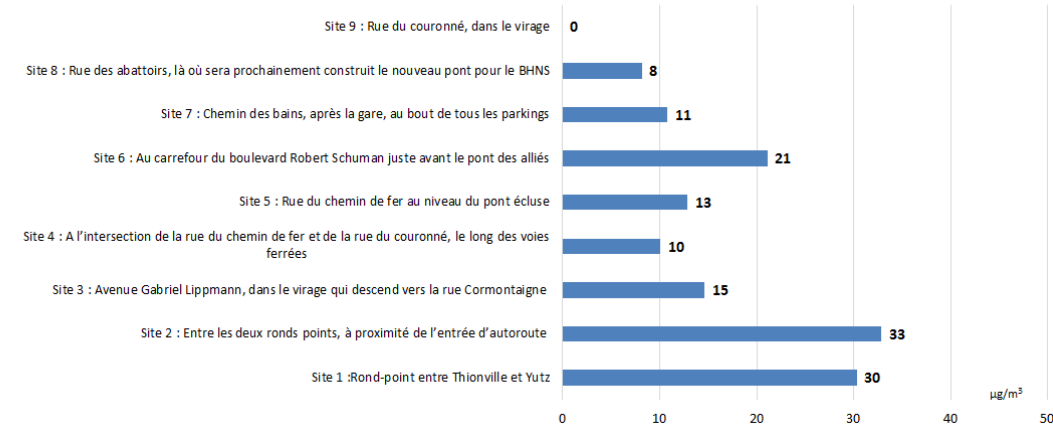
Le vent est un paramètre météorologique essentiel et contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution, que par sa vitesse pour diluer et entrainer les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

# Annexe 6 : Résultats NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs, par période de mesures (en µg/m<sup>3</sup>)

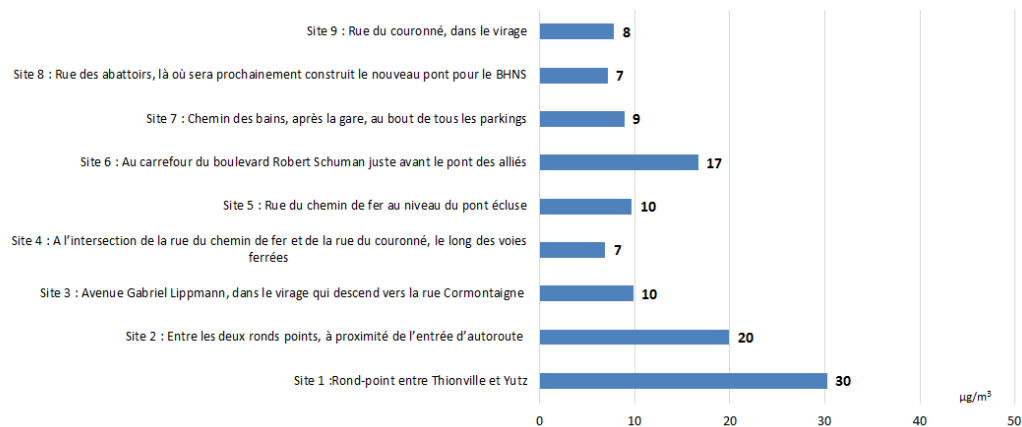
**Campagne Thionville 2022 : niveaux moyens en NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs lors de la campagne C2 (22/02/22 au 08/03/22)**



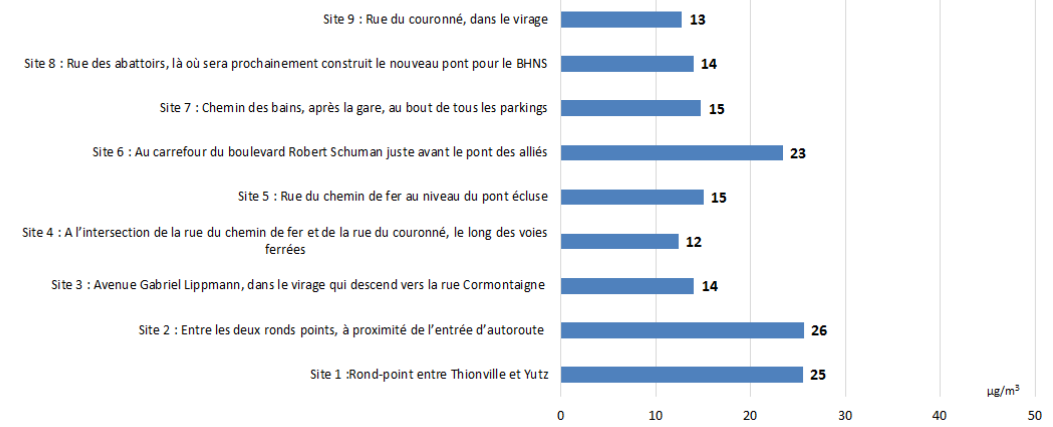
**Campagne Thionville 2022 : niveaux moyens en NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs lors de la campagne C2 (10/05/22 au 24/05/22)**



**Campagne Thionville 2022 : niveaux moyens en NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs lors de la campagne C3 (02/08/22 au 16/08/22)**



**Campagne Thionville 2022 : niveaux moyens en NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs lors de la campagne C4 (15/11/22 au 29/11/22)**





**AtMO**

GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

**Association agréée de surveillance de la qualité de l'air**