

2023



## Evaluation des niveaux de dioxyde d'azote sur le territoire de REIMS-TINQUEUX

Résultats des campagnes de fin 2021 et de 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>Rédaction</b>	Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
<b>Vérification</b>	Morgane KESSLER, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires
<b>Approbation</b>	Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du projet : MSP-00707 + MSP-00795 + MSP-00762

Référence du rapport : SURV-EN-907 indice 1

Date de publication : 18/01/2023

## 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)



# Contexte et objectifs

La Communauté urbaine du Grand Reims a mis officiellement en place une Zone à Faibles Emissions mobilité (ZFEm) depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2021 avec entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 31 décembre une phase pédagogique et depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022 une mise en place des contrôles (ZFEm effective).

Dans le cadre de la mise en place de cette (ZFEm) sur Reims, plusieurs campagnes de mesure de la qualité de l'air sont mises en œuvre sur :

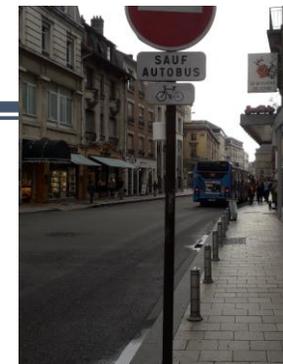
- Le centre-ville de Reims, principale aire de la ZFEm, dès la mise en place de ce dispositif, en septembre 2021 et pour un suivi sur la première année de mise en œuvre en 2022. Six sites ont été instrumentés avec des tubes passifs pour la mesure du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. Ces 6 sites correspondent aux secteurs ayant fait l'objet de précédentes études en 2016 et 2018 par ATMO Grand Est. La conservation de ces localisations est primordiale pour déterminer l'évolution temporelle de la qualité de l'air ambiant sur le centre-ville de Reims. Sur la période 2021-2022, ATMO Grand Est réalise 8 phases de mesures de 14 jours (2 en 2021 et 6 en 2022).
- La commune de Tinquieux : celle-ci souhaite obtenir des mesures plus précises sur la qualité de l'air observée en proximité de trafic. Ces données serviront à alimenter la réflexion de la collectivité sur une extension possible de la ZFEm à la commune de Tinquieux. De plus, les voies de Tinquieux sont des axes de report potentiel des trafics pour contourner la ZFEm. Cette campagne de mesures de la qualité de l'air sert aussi à déterminer si la mise en place de la ZFEm a une influence locale sur la pollution atmosphérique. A cette fin, au cours de 4 phases de mesures de 14 jours réparties sur l'année 2022, 8 sites ont été instrumentés avec des tubes passifs pour la mesure du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. Par ailleurs, un moyen mobile a été déployé pour le suivi en continu des niveaux en particules PM10 et du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>.
- Un secteur spécifique de Reims (REIMS REPORT) : l'évaluation environnementale sur la ZFEm a estimé par modélisation que le report de trafic emprunterait préférentiellement certains axes routiers de la Ville de Reims. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'éventuelle incidence de ce report sur la qualité de l'air. Au cours de 4 phases de mesures de 14 jours réparties sur l'année, 6 sites ont été instrumentés avec des tubes passifs pour la mesure du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>.

Ces campagnes s'inscrivent dans le cadre des actions 1 et 2 du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) d'ATMO Grand Est pour la période 2017-2023, L'action 1 vise à gérer et optimiser les outils de la surveillance de la qualité de l'air, et l'action 2 à évaluer les inégalités d'exposition par des campagnes de mesures.

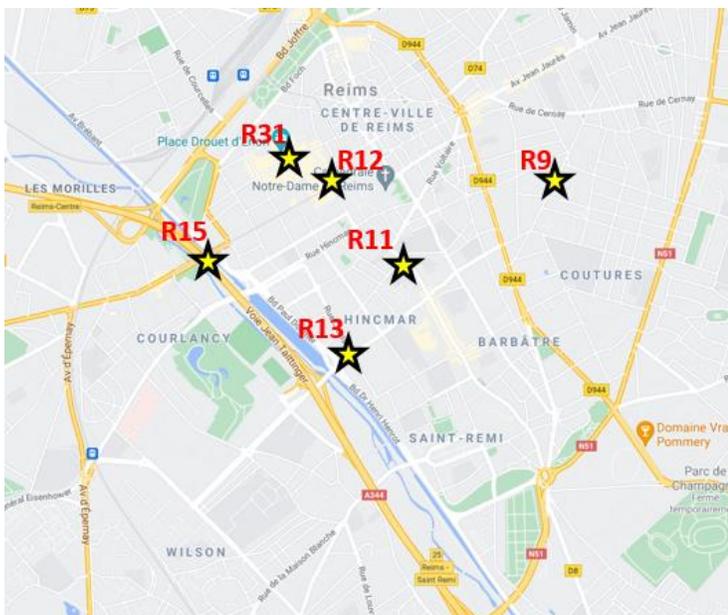
# Les sites de prélèvements

Des tubes passifs pour la mesure du NO<sub>2</sub> ont été mis en place sur l'ensemble des sites.

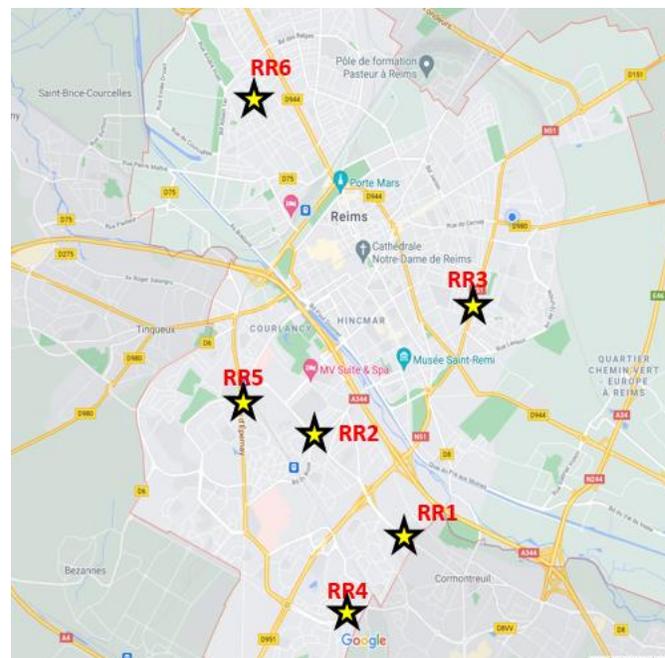
Un site sur Tinquex (mairie point T5) a été équipé en complément d'une unité mobile (UM) pour le suivi en continu (dynamique) du NO<sub>2</sub> et des PM<sub>10</sub>.



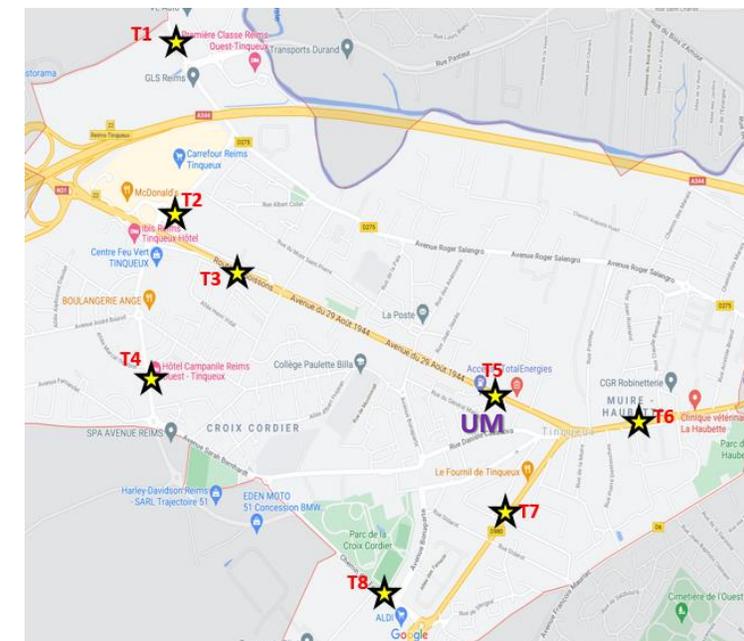
## REIMS ZFE



## REIMS REPORT



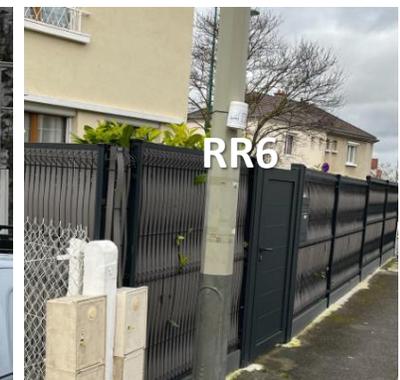
## TINQUEUX



# Les sites de prélèvement

Tableau 1 : Sites de mesures de la campagne réalisée sur Reims et Tinquex (2021-2022)

TINQUEUX	SITES
T1	Rte de Champigny (poteau plaque n° 53)
T2	Av. Sarah Bernhard (près IBIS, poteau n° 55)
T3	10 route de Soissons
T4	42 Av. Sarah Bernhard
<b>T5 (unité mobile)</b>	<b>55 Avenue du 29 Août 1944 MAIRIE DE TINQUEUX</b>
T6	40 Av. Paul Vaillant-Couturier (poteau numéro 22)
T7	Avenue Gabriel Péri (poteau numéro 34)
T8	Point n° 8 : Chemin des femmes (poteau numéro 21)
REIMS ZFE	SITES
R31	Rue de l'étape panneaux interdiction de stationner
R9	Boulevard St Marceaux
R11	Rue Gambetta
R12	Rue de Talleyrand
R13	Intersection rue de Venise et Abbé de l'Epée
R15	Voie Verte le long de la TUR
R16	Station fixe ATMO GE Reims Doumer
REIMS REPORT	SITES
RR1	Rue de Louvois
RR2	Boulevard Louis Barthou
RR3	Intersection Avenue Georges Clémenceau et Boulevard Pommery
RR4	Avenue Georges Pompidou
RR5	Avenue d'Épernay
RR6	Rue Saint-Thierry



# Méthode de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Tableau 2 : Mesures par tubes passifs et unité mobile

Moyen de mesure	Descriptif									
<p>Tube passif NO<sub>2</sub></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> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</td> <td>Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann</td> <td>NF EN 16 339</td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	Méthode analytique	Norme	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16 339			
Polluants	Méthode analytique	Norme								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16 339								
<p>Moyen mobile (mesures automatiques)</p> 	<p>Des contrôles qualité sont effectués tout au long de l'étude avec la réalisation de blancs et triplicat (un site équipé de trois tubes passifs) permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.</p> <p>Les analyseurs présents dans le moyen mobile permettent de réaliser un suivi en continu, 24h/24 et 7j/7, de différents polluants réglementés avec une qualité de données identiques à celles exigées pour les mesures fixes dans la Directive 2008/50/CE, en termes d'incertitudes sur les mesures (15 % pour le NO<sub>2</sub>, 25 % pour les PM<sub>10</sub> ...). Les données des mesures sont acquises sur un pas de temps de quinze minutes et sont ensuite validées et expertisées d'un point de vue technique et environnemental. Les appareils sont étalonnés et contrôlés périodiquement par l'intermédiaire d'étalons de référence raccordés au dispositif national d'étalonnage.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>Méthode analytique</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</td> <td>Chimiluminescence</td> <td>NF EN 14 211</td> </tr> <tr> <td>Particules fines (PM10)</td> <td>Microbalance oscillante avec module FDMS</td> <td>Air ambiant : Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10; PM2,5) - NF EN 16 450 29 Avril 2017</td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	Méthode analytique	Norme	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14 211	Particules fines (PM10)	Microbalance oscillante avec module FDMS	Air ambiant : Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10; PM2,5) - NF EN 16 450 29 Avril 2017
Polluants	Méthode analytique	Norme								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14 211								
Particules fines (PM10)	Microbalance oscillante avec module FDMS	Air ambiant : Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10; PM2,5) - NF EN 16 450 29 Avril 2017								

# Paramètres météorologiques et rôle sur les polluants de l'air



Tableau 3 : rôles des conditions météorologiques

Paramètres	Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air
Température	<p>La température agit sur la chimie et les émissions des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz, peut favoriser la stagnation des gaz issus des rejets d'échappement des véhicules, des installations de chauffage (dispersion limitée) etc... Les températures froides jouent sur l'augmentation des émissions liées au chauffage, tandis que les fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants.</p>
Précipitations	<p>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.</p>
Direction et vitesse du vent	<p>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.</p>

Dans le cadre de cette étude, les mesures des paramètres météorologiques proviennent de la station Météo France de Prunay et de la station fixe d'ATMO Grand Est REIMS Jean d'Aulan.

## Périodes de mesures pour permettre une couverture annuelle > 14 %

Afin de pouvoir 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.

Pour répondre à ces critères, les périodes de mesures ci-contre ont été planifiées au cours de l'année 2021 et de l'année 2022.

Pour Reims ZFE, le suivi est plus conséquent puisque deux campagnes ont eu lieu au cours de la période pédagogique (avant la mise en place des contrôles du 1<sup>er</sup> janvier 2022) : en 2021 ces deux campagnes ont eu lieu au mois de septembre et au mois de novembre et ensuite six se sont déroulées en 2022.

Tableau 4 : Périodes de mesures en 2021 et 2022

Campagne	Périodes de prélèvements	Nombre de jours
C1-Reims ZFE	15/9 au 29/9/2021	14
C2-Reims ZFE	18/11 au 2/12/2021	14
C3- Reims ZFE-Report-Tinqueux	18/2-4/3/2022	14
C4-Reims ZFE*	23/3-30/3/2022*	7
C5- Reims ZFE-Report-Tinqueux	6/4-20/4/2022	14
C6- Reims ZFE-Report-Tinqueux	1/9-16/9/2022	14
C7-Reims ZFE	28/9-12/10/2022	14
C8- Reims ZFE-Report-Tinqueux	9-23/11/2022	14
C8bis – Tinqueux (Unité Mobile)**	24/11-8/12/2022	14

\* Campagne raccourcie en raison d'un problème technique

\*\* En raison d'une coupure d'électricité de longue durée, l'UM a poursuivi les mesures après rétablissement de l'alimentation 2 semaines plus tard.

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

## 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).

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

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



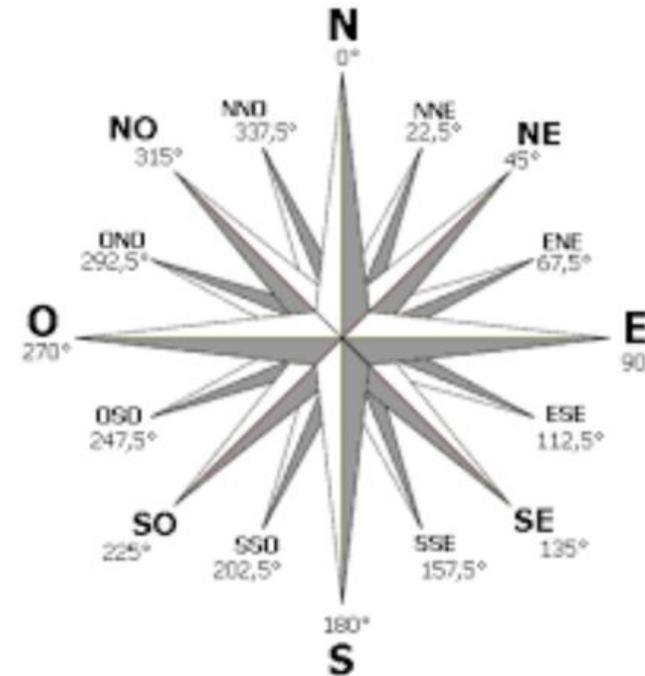
*Cycle de la pollution de l'air*

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

Les graphiques ombrothermiques sont élaborés à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières mesurées à la station Météo France de Reims-Prunay (au niveau de l'aéroport). Ils permettent de visualiser les variations conjointes de ces deux paramètres lors des campagnes.

Les roses des vents prennent en compte les vitesses de vents par direction et leur fréquence. Les données proviennent de la station du réseau d'ATMO Grand Est Jean d'Aulan (rue Jean d'Aulan).

Les périodes de prélèvements ont été réparties à raison d'une (ou plusieurs pour REIMS ZFE) par saison pour prendre en compte, notamment, les changements des conditions météorologiques sur une année.



# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

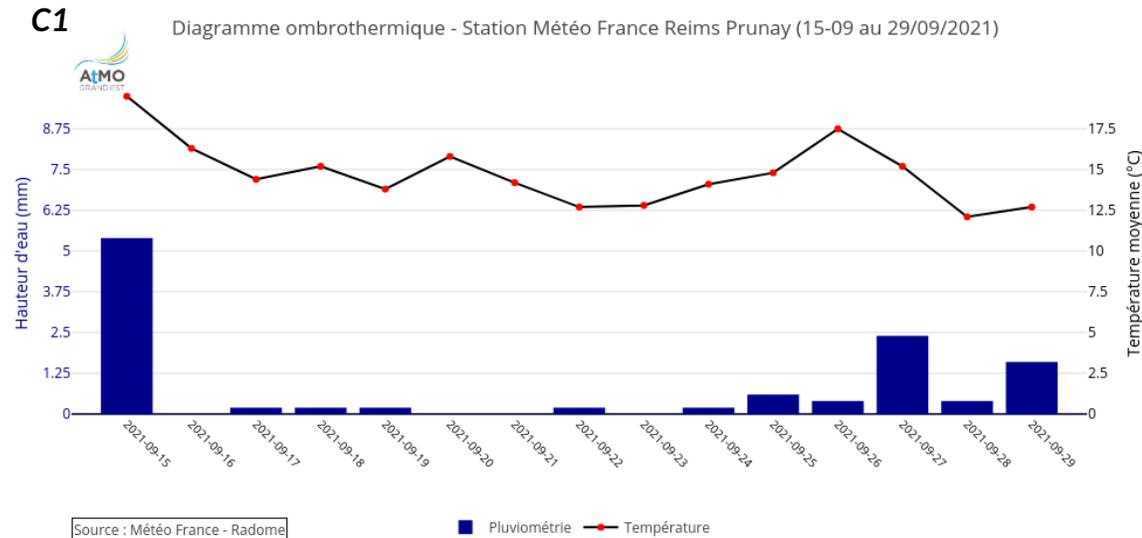
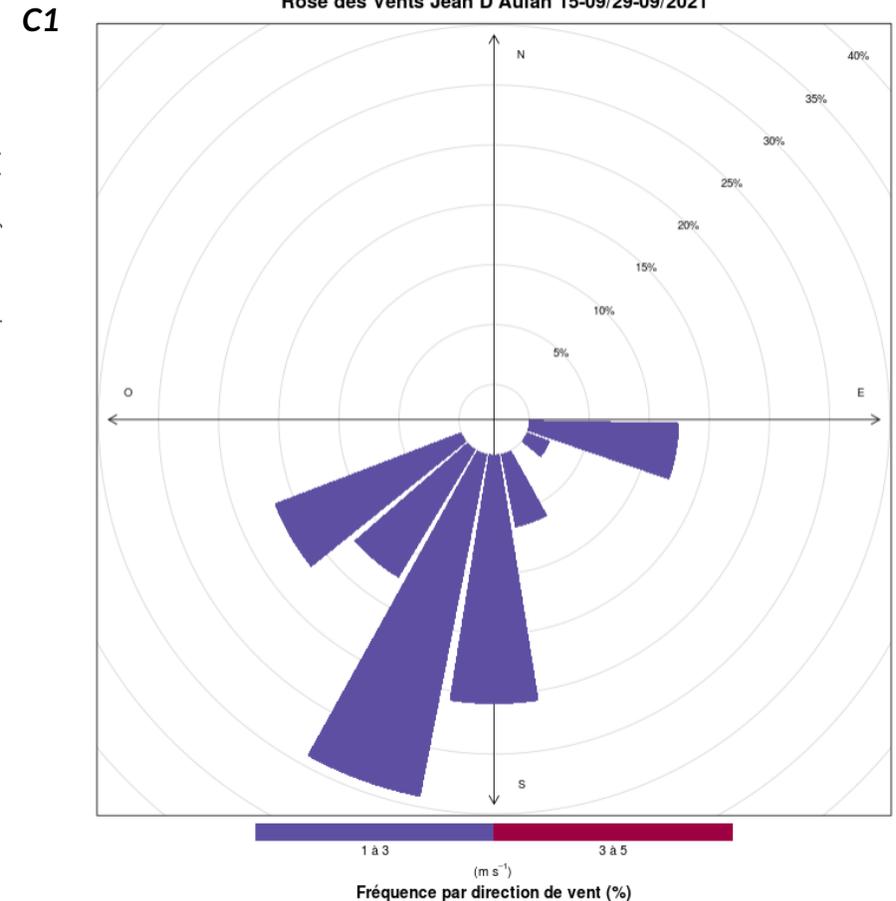


Figure 1 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C1

La 1<sup>ère</sup> période de mesures a été réalisée en fin de période estivale (septembre 2021). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 14,7 °C. Les températures varient entre un maximum de 19,4 °C (le 15/09/2021) et un minimum de 12,7 °C (le 29/09/2021).

En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 11,8 mm avec un temps peu humide la plupart du temps (seulement 2 jours ont des précipitations supérieures à 1 mm). Le maximum est de 5,4 mm le 15/09/2021.



Les vents dominants proviennent en très grande majorité du Sud-Sud-Ouest. Ils sont faibles, leurs vitesses étant situées entre 0 et 3 ms/s tout au long de la période.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

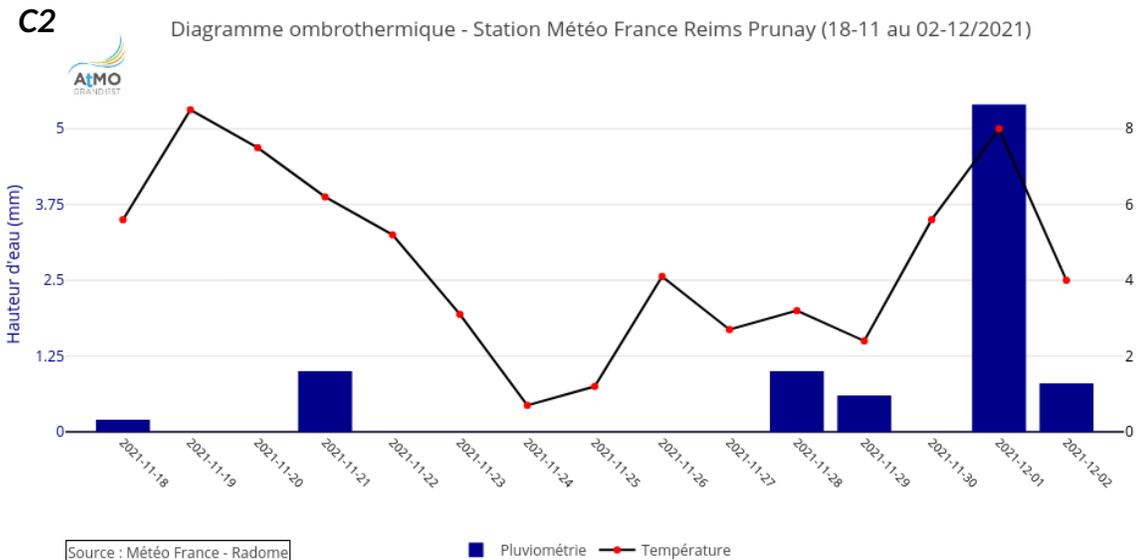
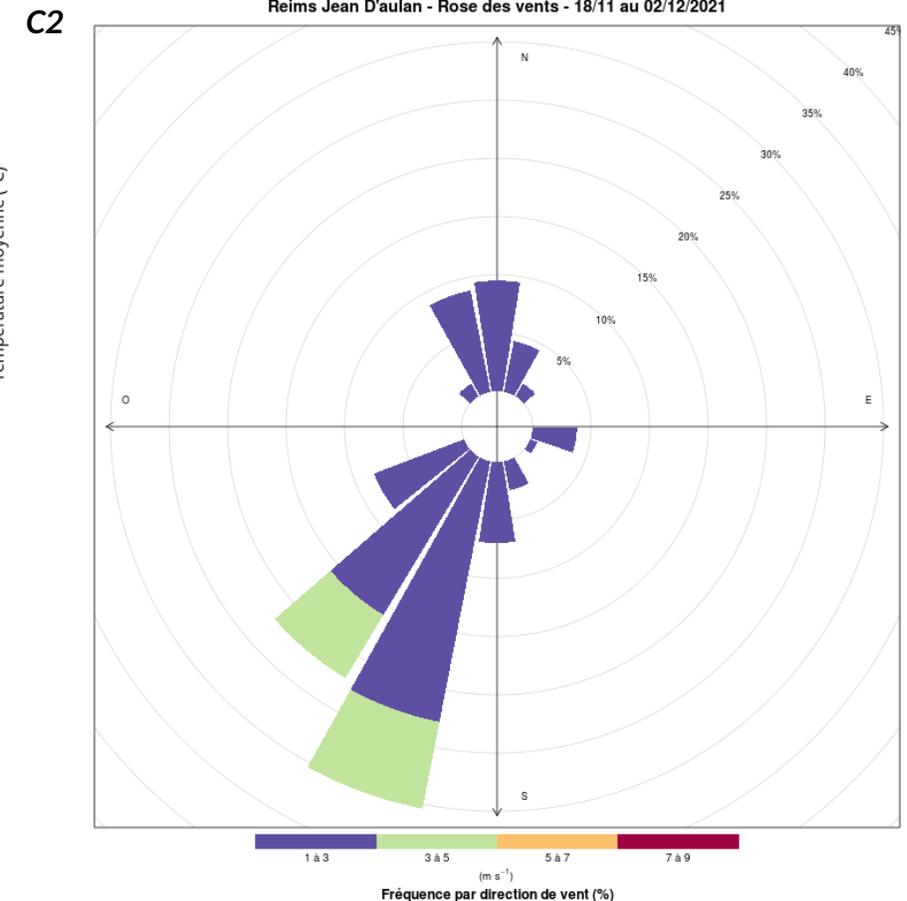


Figure 2 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C2

La 2<sup>ème</sup> période de mesures a été réalisée en période automnale (novembre) et présente une moyenne de 4,5 °C. Le maximum est de 8,5 °C le 19/11/2021 et le minimum de 0,7 °C le 24/11/2021. En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 9 mm avec 3 jours pour lesquels les précipitations étaient supérieures à 1 mm en cumul. Le 1<sup>er</sup> décembre, le cumul journalier en précipitation atteignait 5,4 mm.



Les vents dominants (78 %) proviennent en très grande majorité du secteur Sud-Ouest. 14 % des vents ont des vitesses comprises dans l'intervalle [3-5] m/s. Il s'agit des vents de direction [190-230°] Sud-Sud-Ouest. Le restant, majoritaire, se caractérise par des vitesses inférieures à 3 m/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

C3

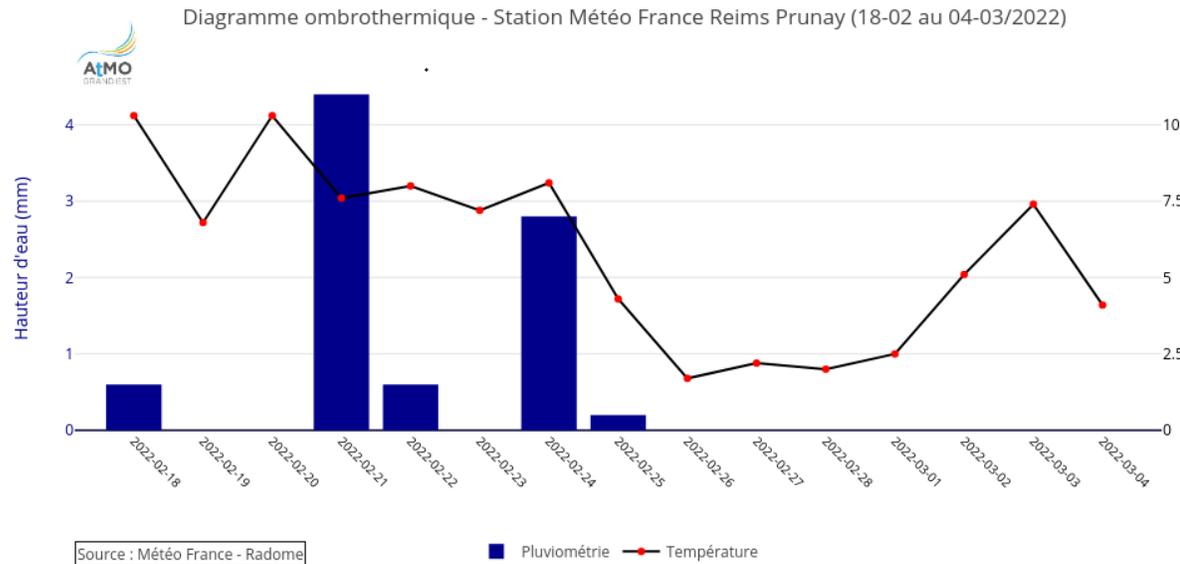
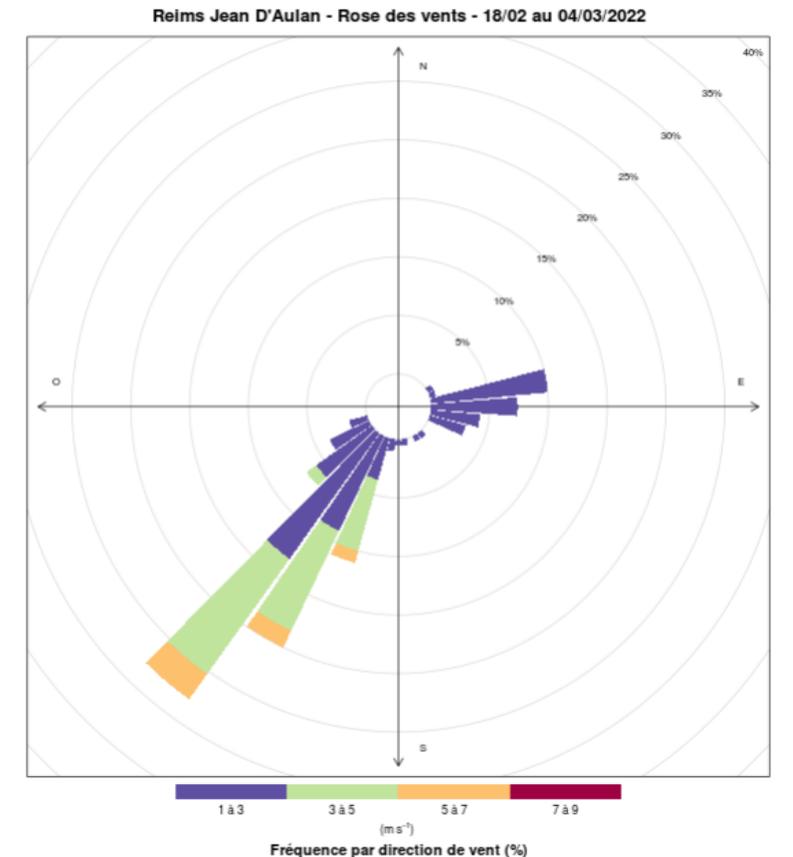


Figure 3 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C3

La 3<sup>ème</sup> période de mesures, hivernale, entre février et mars 2022 présente une moyenne de 5,8 °C avec un maximum de 10,3 °C le 18/02/2022 et un minimum de 1,7 °C le 26/02/2022. Le cumul des précipitations s'élève à 8,6 mm avec plus de périodes sèches comparativement aux autres périodes. Il y a eu 2 jours de pluies supérieures à 1 mm (maximum 4,4 mm le 21/02/2022) et 10 jours sans aucune précipitations.

C3



Les vents dominants (72 %) proviennent en très grande majorité du secteur Sud-Ouest. 28 % des vents de direction ]190-230°, Sud-Sud-Ouest, ont des vitesses comprises dans l'intervalle ]3-5] m/s. Par rapport à C1 et C2, sur C3 5 % des vents de ]190-230° (Sud-Sud-Ouest) présentent des vitesses de 5-7 m/s. 66 % des vents ont des vitesses inférieures à 3 m/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

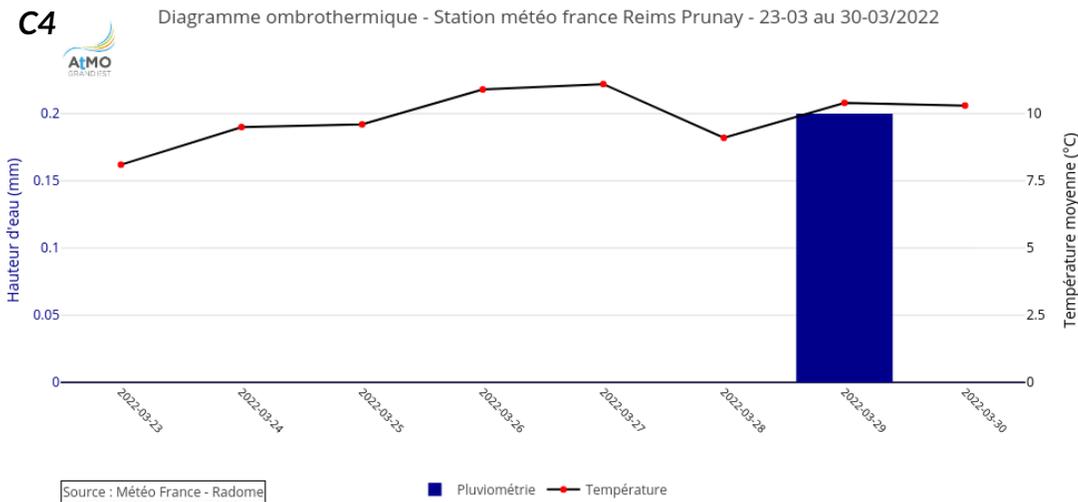
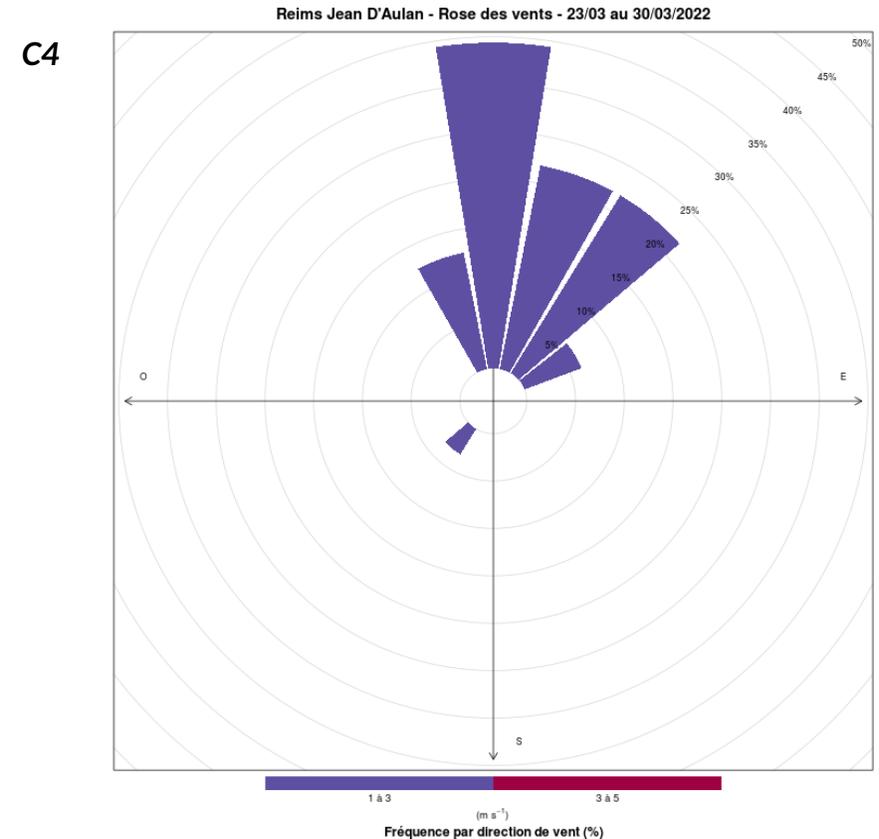


Figure 4 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C4

La 4<sup>ème</sup> période de mesures a eu lieu à la fin de l'hiver (fin mars). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 9,9 °C. Les températures varient entre un maximum de 11,7 °C (le 21/03/2022) et un minimum de 8,1 °C (le 23/03/2022).

En termes de précipitations, la période de mesures est très sèche avec un unique jour de pluie mais très faible puisque le cumul est de seulement 0,2 mm le 29/03/2022.



Les vents dominants proviennent en très grande majorité du Nord et du Nord-Est. Ils sont faibles puisque 100 % des vents ont des vitesses situées entre 0 et 3 ms/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

C5

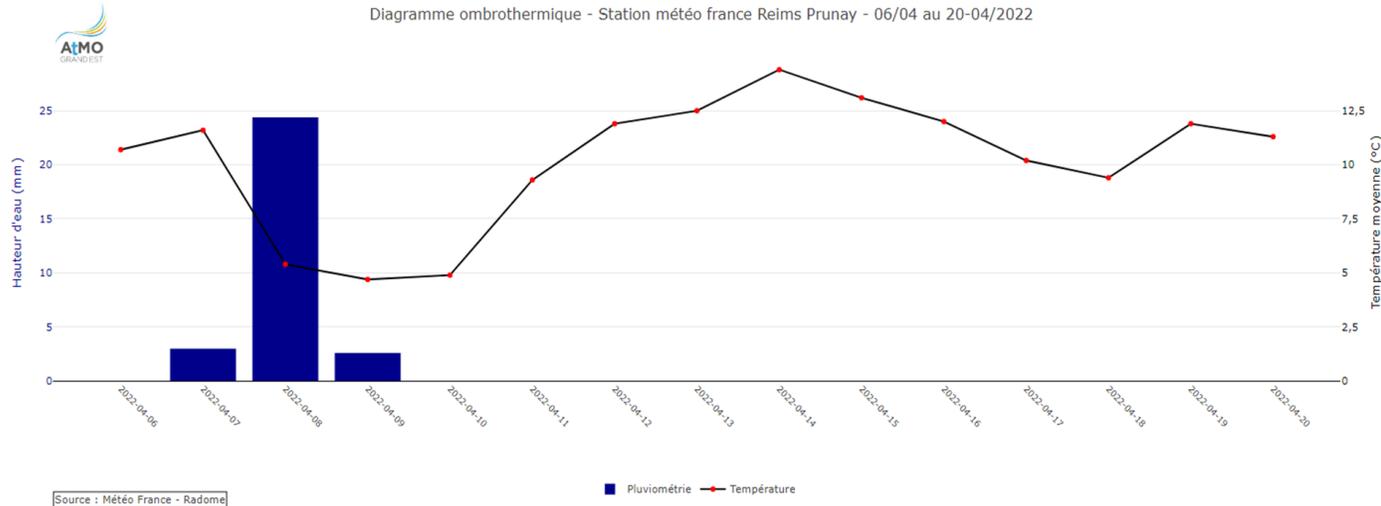
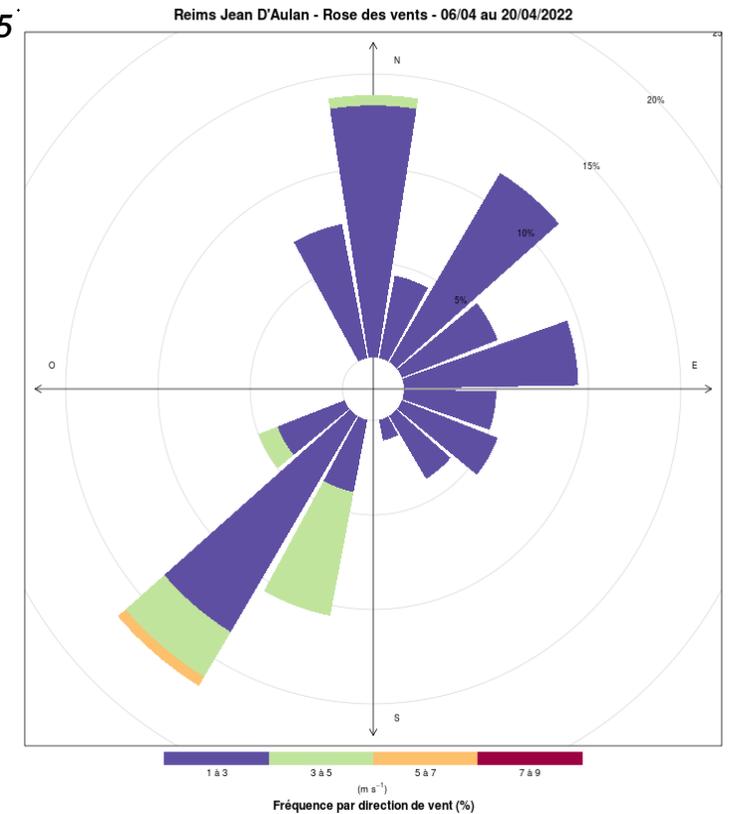


Figure 5 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C5

La 5ème période de mesures a été réalisée en période printanière et présente une moyenne de 10,2 °C. Le maximum est de 14,4 °C le 14/04/2022 et le minimum de 4,7 °C le 09/04/2022. En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 30 mm avec 3 jours de précipitations dont un (le 08/04) particulièrement élevé (24,4 mm).

C5'



Les vents sont hétérogènes sur cette période et se situent principalement entre le Nord et l'Est et le Sud-Ouest. Les vitesses sont variables avec 10,6 % de vents de vitesse [3-5] m/s sur le Sud-Ouest et 0,6 % sur le Nord. 0,6 % des vents de Sud-Ouest ont une vitesse de [5-7] m/s sur le Sud-Ouest. Le reste étant inférieur ou égal à 3 m/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

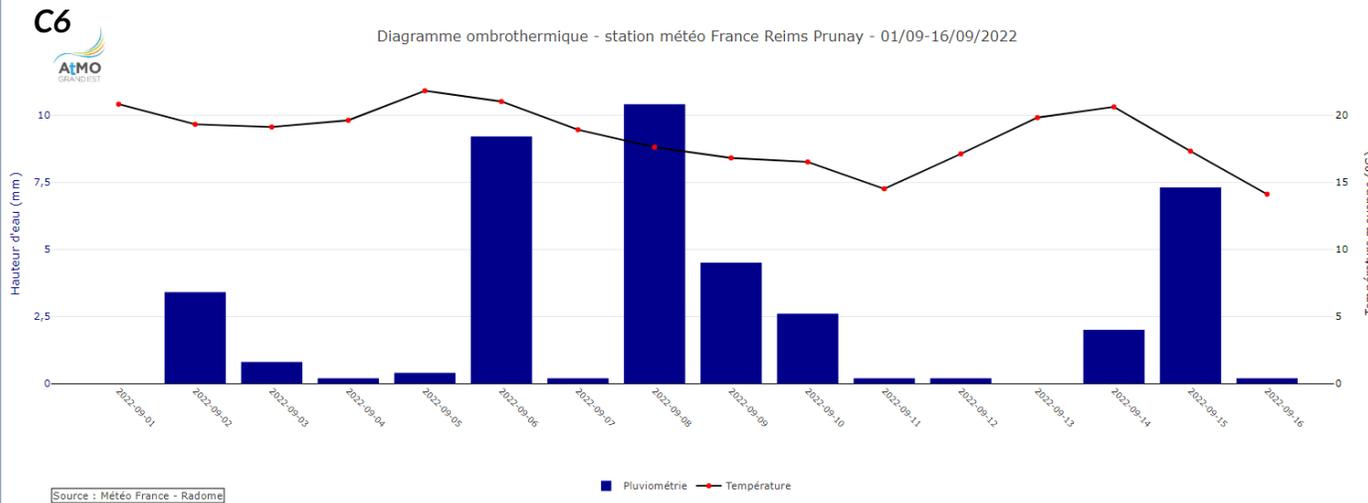
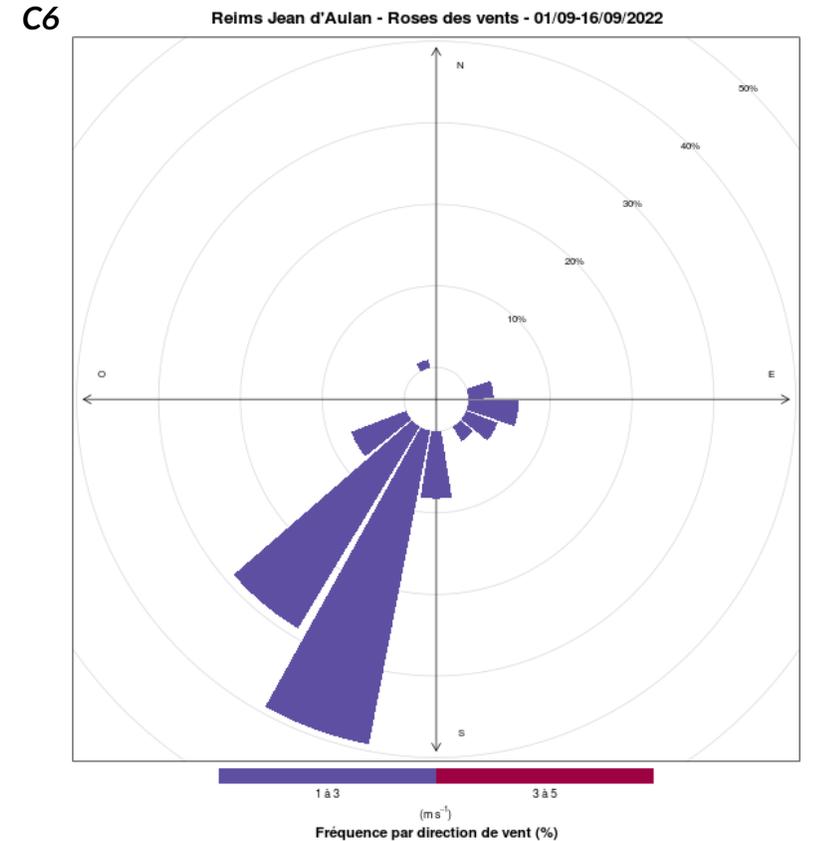


Figure 6 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C6

La 6<sup>ème</sup> période de mesures a été réalisée en période estivale (septembre 2022). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 18,4 °C. Les températures varient entre un maximum de 21,8 °C (le 05/09/2022) et un minimum de 14,1 °C (le 16/09/2022).

En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 41,6 mm avec presque tous les jours des ondées mais 9 jours ont des précipitations inférieures à 1 mm et 7 y sont supérieures. Le maximum est de 10,4 mm le 08/09/2022.



Les vents dominants proviennent en très grande majorité du Sud-Sud-Ouest. Ils sont faibles avec des vitesses situées entre 0 et 3 ms/s en continu.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

C7

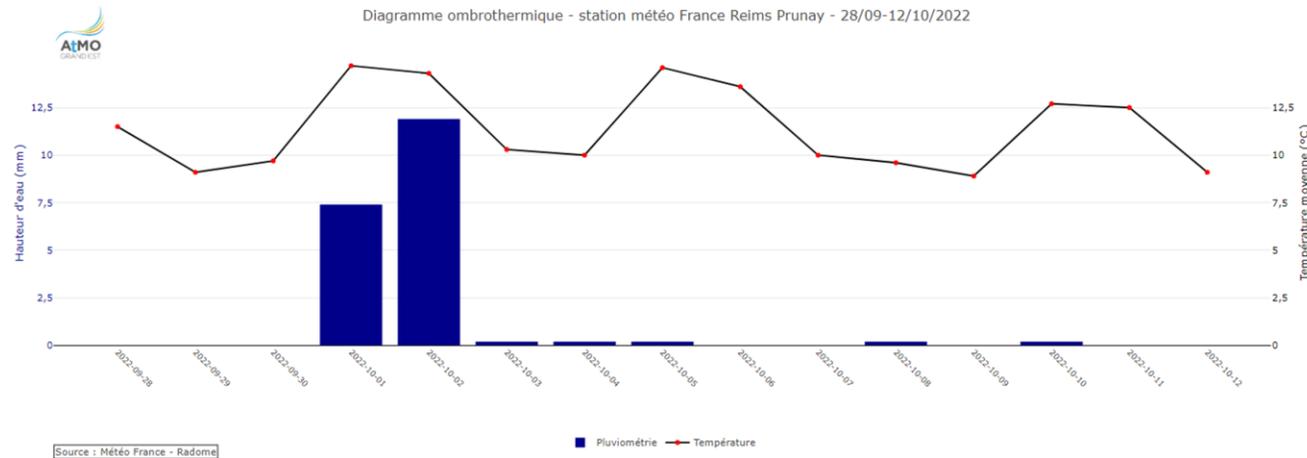
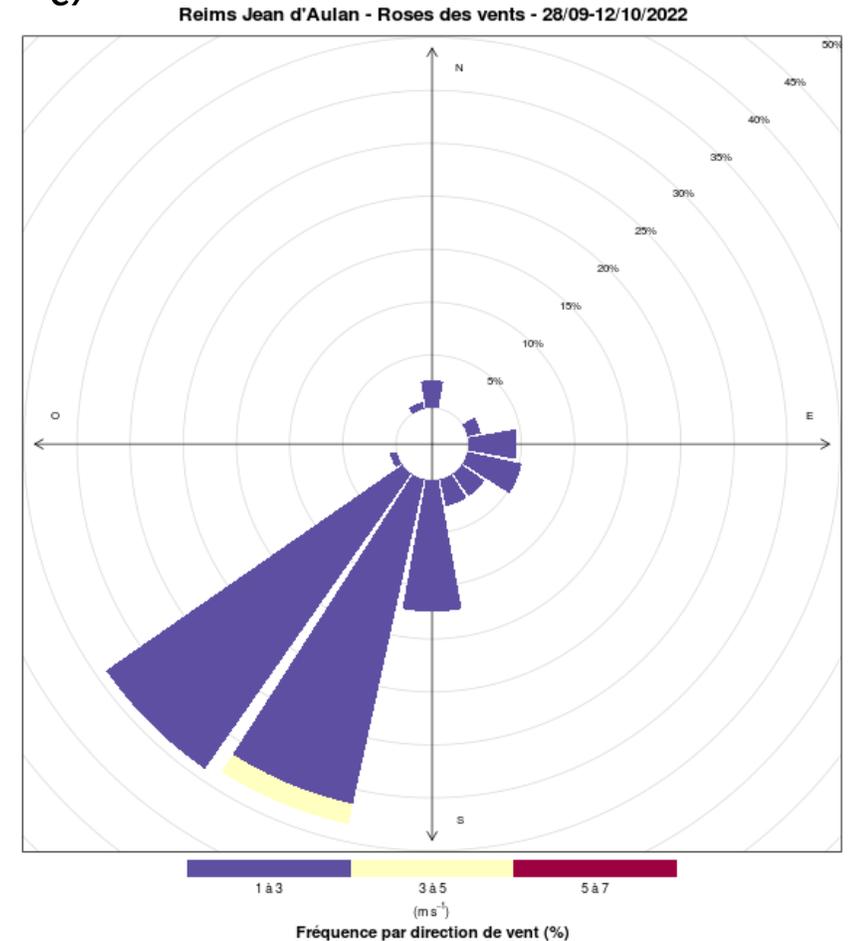


Figure 7 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C7

La 7<sup>ème</sup> période de mesures a été réalisée au début de l'automne (fin septembre - début octobre 2022). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 11,4 °C. Les températures varient entre un maximum de 14,7 °C (le 01/10/2022) et un minimum de 8,9 °C (le 09/10/2022).

En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 20,3 mm et deux jours de pluies supérieures à 1 mm.

C7



Les vents dominants proviennent en très grande majorité du Sud-Sud-Ouest. Ils sont faibles puisque 98 % des vents ont des vitesses situées entre 0 et 3 ms/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

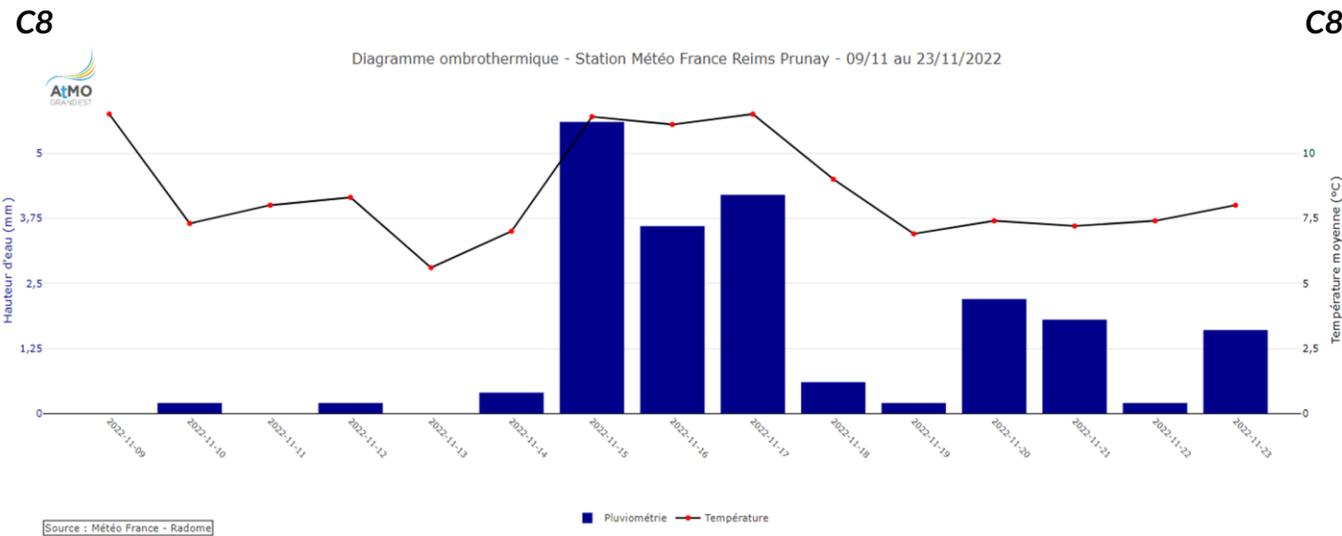
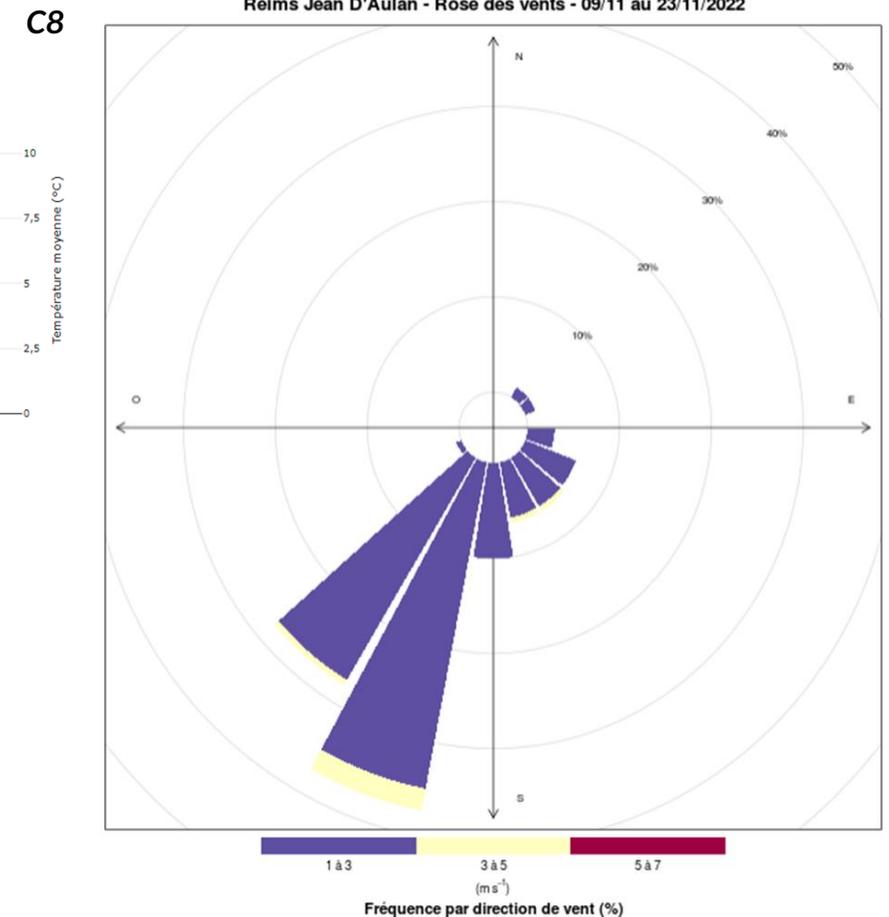


Figure 8 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C8

La 8<sup>ème</sup> et dernière période de mesures a été réalisée au milieu de l'automne (novembre 2022). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 8,5 °C. Les températures varient entre un maximum de 11,5 °C (le 09/11/2022) et un minimum de 5,6 °C (le 13/11/2022).

En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 20,8 mm et quasiment tous les jours de la pluie.



Les vents dominants proviennent en très grande majorité du Sud-Sud-Ouest. Ils sont faibles puisque 96 % des vents ont des vitesses situées entre 0 et 3 ms/s.

# Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

C8bis

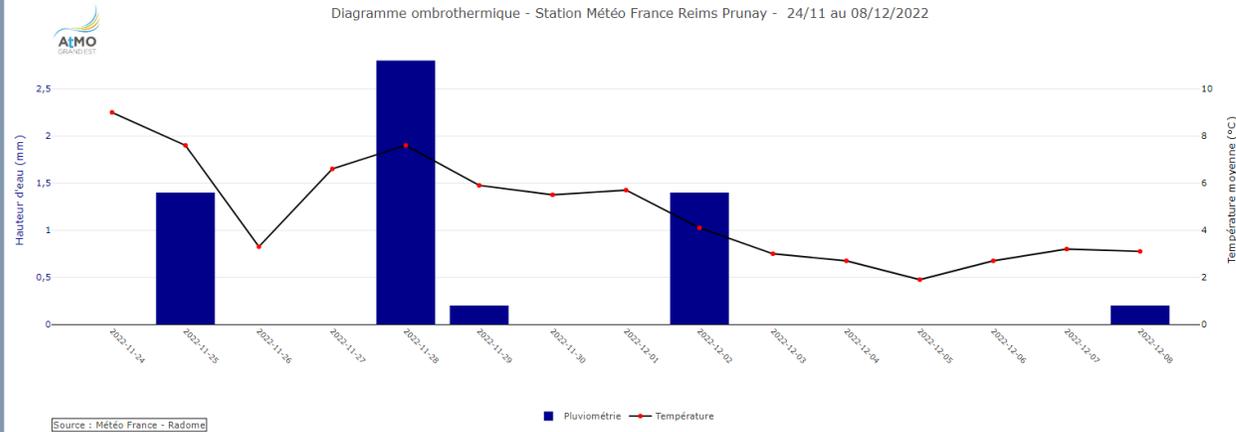
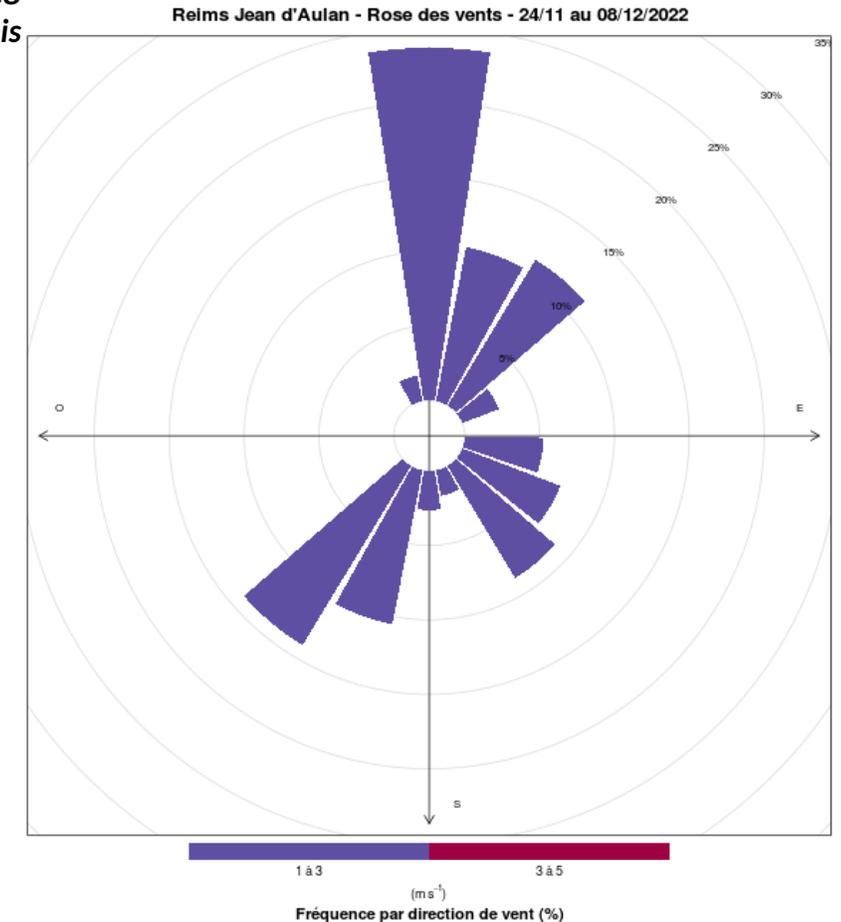


Figure 9 : Diagramme ombrothermique issu de la station Météo France localisée à Prunay et rose des vents (données station Jean d'Aulan) lors de la campagne de mesures C8bis

La 9<sup>ème</sup> période de mesures dite **C8bis** concerne uniquement les mesures de l'unité mobile installée à la mairie de Tinquieux. Elle a été réalisée décembre 2022. La température moyenne observée au cours de cette période a été de 4,8 °C. Les températures varient entre un maximum de 9 °C (le 24/11/2022) et un minimum de 1,9 °C (le 05/12/2022).

En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 6 mm pour 5 jours d'averses.

C8bis



Les vents sont multi-directionnels sur cette période et se situent principalement entre le Nord et l'Est, le Sud-Ouest et entre l'Est et le Sud. Ils sont faibles puisque 100 % des vents ont des vitesses situées entre 0 et 3 ms/s.

## Paramètres météorologiques mesurés dans le secteur de Reims

Au cours de ces 8 premières campagnes, les conditions météorologiques rencontrées ont globalement permis un léger lessivage des masses d'air. Les épisodes pluvieux ont été peu intenses et modérément observés. C6 a été la période la pluie pluvieuse.

Les vents dominants proviennent en très grande majorité du secteur Sud-Ouest. Les vents sont globalement faibles. Au cours des campagnes C2, C3 et C5 présentant plus de vents forts, les conditions étaient plus dispersives. A noter que les vents dispersent localement la pollution mais en amènent également à d'autres endroits.

	Cumul pluie (mm)	Nbre jour pluie > 1 mm	% vitesse vents m/s	Principale direction	Température moy. °C
<b>C1</b>	11,8	3	100% ]1-3] m/s	SO	14,7
<b>C2</b>	9,0	1	86,1% ]1-3] et 13,9% ]3-5]	SO	4,5
<b>C3</b>	8,6	2	66,3% ]1-3], 28,5% ]3-5] et 5,2 ]5-7]	SO	5,9
<b>C4</b>	0,2	0	100% ]1-3] m/s	SO	9,9
<b>C5</b>	30,0	3	88% ]1-3], 11% ]3-5]	N-NE	10,1
<b>C6</b>	41,6	7	100% ]1-3] m/s	SO	18,4
<b>C7</b>	20,3	2	98% ]1-3], 2% ]3-5]	SO	11,4
<b>C8</b>	20,8	6	96% ]1-3], 4% ]3-5]	SO	8,5
<b>C8bis</b>	6,0	3	100% ]1-3] m/s	N-NE et SO	4,8

Tableau 5 : Conditions météorologiques des campagnes de 2021 et 2022

## Résultats des mesures avec les tubes passifs : zone REIMS ZFE (1/2)

Le graphique suivant présente les résultats obtenus par période pour REIMS ZFE ainsi que les données des stations rémoises du réseau d'ATMO Grand Est.

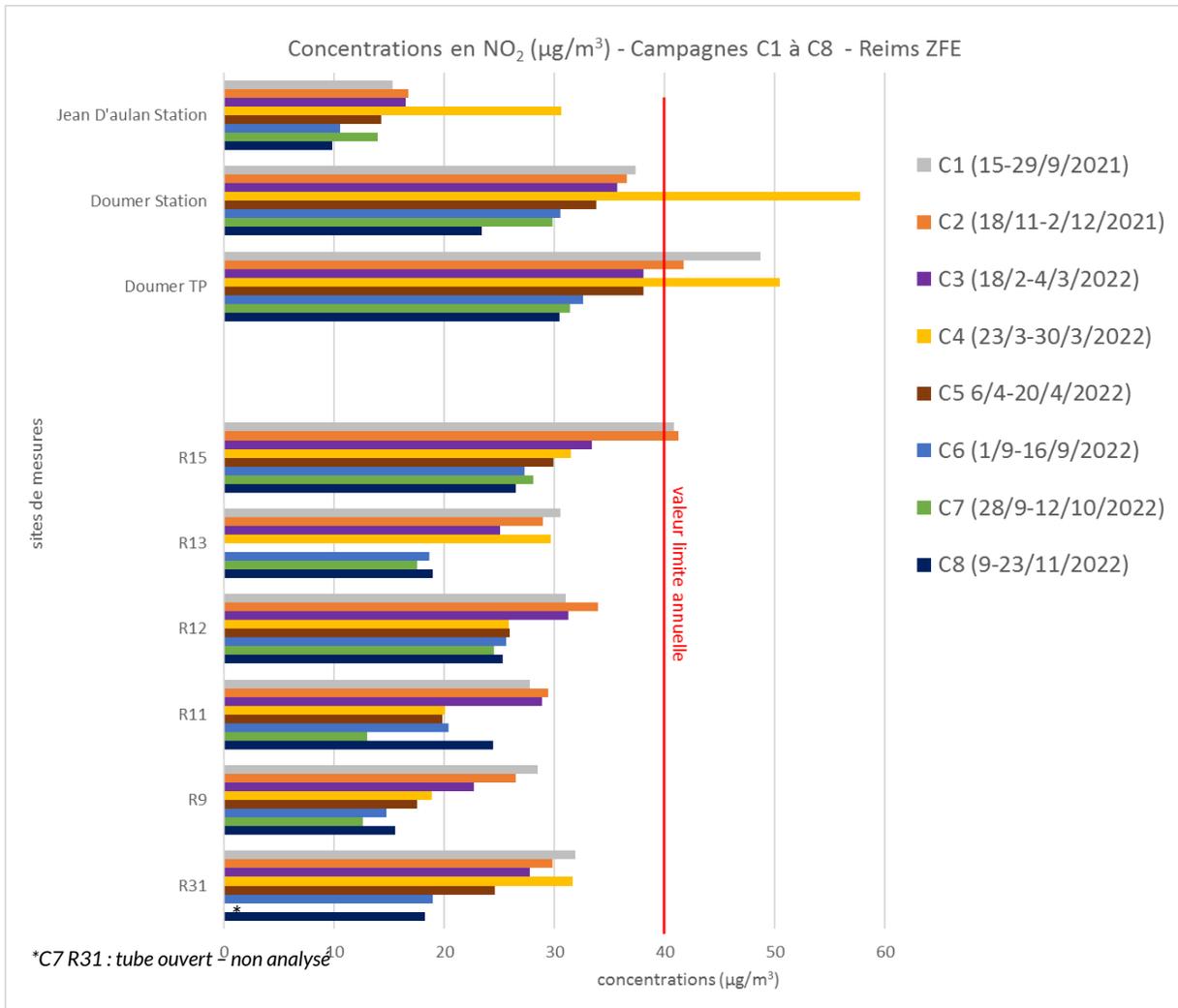


Figure 10 : Valeurs moyennes en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) obtenues par campagne de mesures sur le secteur REIMS ZFE.

C1 et C2 ont eu lieu en phase de ZFE pédagogique. C3 est la première campagne à s'être déroulée après le démarrage des contrôles de la ZFE au 1<sup>er</sup> janvier 2022.

De façon générale sur l'ensemble des campagnes, les niveaux observés sur la zone se situent entre les deux stations urbaines rémoises Jean d'Aulan (fond) et Doumer (trafic).

Hormis le point R15 pour C1 et C2 (année 2021), l'ensemble des niveaux en NO<sub>2</sub> sur la zone est inférieur (à titre indicatif car hors moyenne annuelle) au seuil de 40 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite réglementaire annuelle).

La campagne C3 (hiver 2022) présente des teneurs moins élevées (ou parfois très proches) par rapport aux 2 premières campagnes (C1-C2). Les précipitations ont été assez similaires d'une phase à l'autre mais la campagne C3 présentait plus de jours secs, conditions moins favorables au lessivage des polluants. Ensuite, les autres campagnes au fil de l'année 2022 ont toutes des teneurs situées en dessous (ou très proches pour R31-C4, R11-C3, R13-C4) des campagnes C1-C2.

A noter, en C4, des niveaux de fond urbains élevés comparativement aux points de suivis de la ZFE.

## Résultats des mesures avec les tubes passifs : zone REIMS ZFE (2/2)

C6-C7 et C8 ont eu lieu à une année d'écart à peu près aux mêmes périodes que C1 et C2. Les teneurs sont nettement plus basses en 2022 (année de contrôles - cf. tableau ci-contre).

Les conditions météorologiques en C6 et C8 ont cependant été plus favorables au lessivage des polluants (plus de pluies).

C7 se rapproche des conditions de C1.

Par rapport aux autres campagnes de 2022, C4 (fin mars) est celle ayant eu le moins de conditions météorologiques favorables à la dispersion des polluants (1 jour de pluie et vent faible). Malgré ces conditions (qui maximisent les teneurs), les teneurs observées en C4 se positionnent en dessous des phases C1 et C2 hormis pour les points R13 et R31 dépassant légèrement C2).

**→ La mise en place\* de la ZFE semble avoir un impact positif en terme de qualité de l'air (teneurs en NO<sub>2</sub>), mais le comparatif reste toutefois limité en raison des paramètres météorologiques non similaires influençant les teneurs.**

	écart C1-C6 (µg/m <sup>3</sup> )	% de réduction C1- C6	écart C1-C7 (µg/m <sup>3</sup> )	% de réduction C1- C7	écart C2-C8 (µg/m <sup>3</sup> )	% de réduction C2- C8
R31	-12,9	-40%	-	-	-11,6	-39%
R9	-13,7	-48%	-15,9	-56%	-11,0	-41%
R11	-7,4	-27%	-14,7	-53%	-5,0	-17%
R12	-5,4	-18%	-6,5	-21%	-8,6	-25%
R13	-11,9	-39%	-13,1	-43%	-10,1	-35%
R15	-13,6	-33%	-12,8	-31%	-14,8	-36%

Tableau 6 : comparatif C1-C6/C7 et C2-C8

# Résultats des mesures avec les tubes passifs : zone REIMS ZFE

Le graphique suivant présente les résultats obtenus en moyenne sur les 6 périodes de 2022 (moyenne annuelle 2022) ainsi que les données des campagnes antérieures et des stations rémoises du réseau d' ATMO Grand Est.

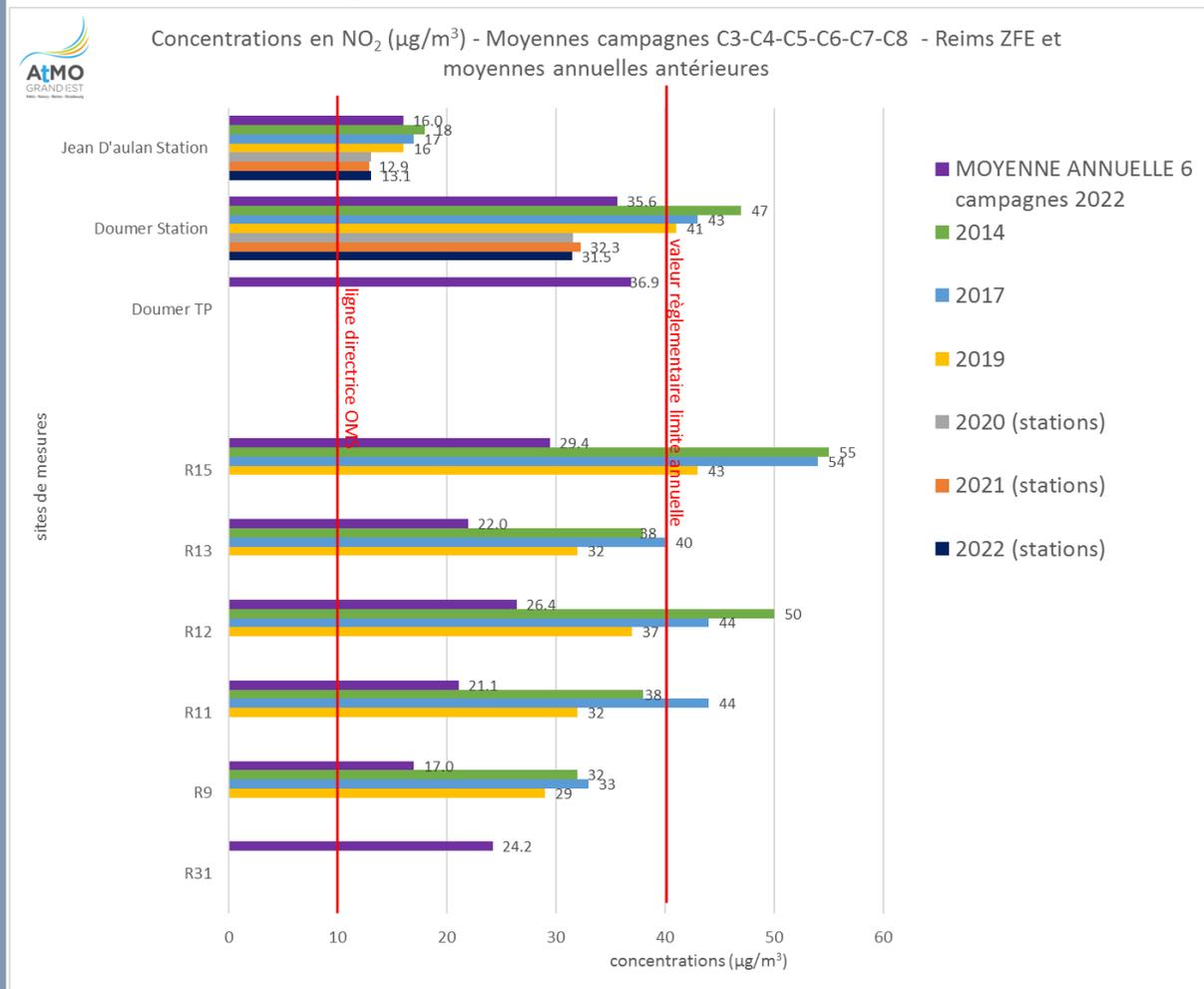


Figure 11 : Valeurs moyennes en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) obtenues en 2022 et données antérieures sur le secteur REIMS ZFE.

Cette première année de suivi du secteur ZFE de Reims au travers de 6 campagnes, révèle des teneurs pour l'ensemble des points respectant la valeur limite réglementaire française de 40 µg/m<sup>3</sup>. En revanche, la nouvelle ligne directrice de l'OMS fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> est dépassée.

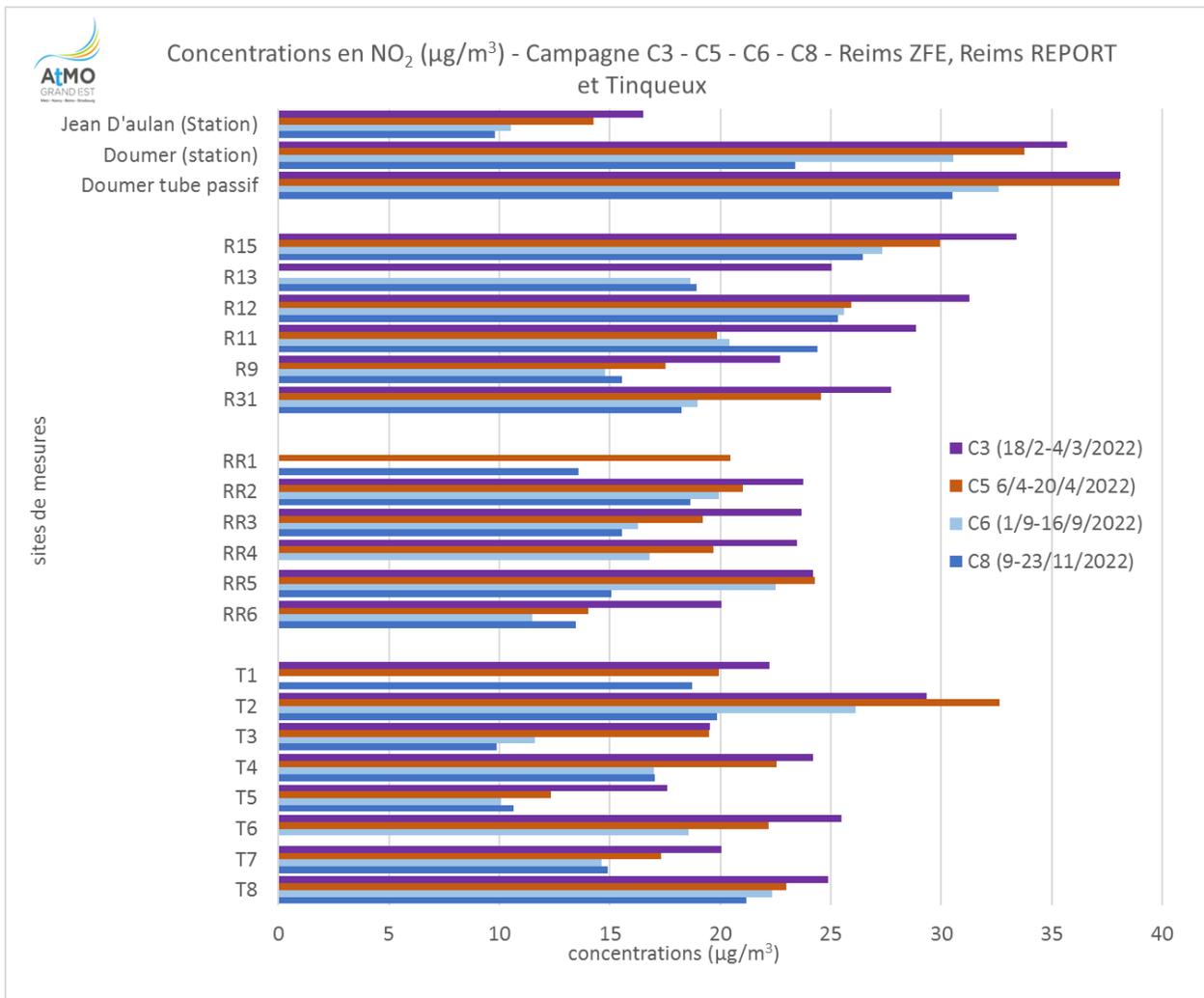
Le minimum en moyenne annuelle se trouve au point R9 (Boulevard Saint Marceaux) avec 17 µg/m<sup>3</sup> et le maximum au point R15 (Voie Verte le long de la TUR) avec 29,4 µg/m<sup>3</sup>.

Les teneurs sont supérieures à la station urbaine Reims Jean d'Aulan (fond - 16 µg/m<sup>3</sup>) et inférieures à la station Reims Doumer (trafic - 35,7 µg/m<sup>3</sup>).

Comparativement aux années précédentes, les teneurs sont en nette baisse (le point R15 étant déjà celui ayant les niveaux les plus élevés, en 2019 43 µg/m<sup>3</sup> y étaient relevés).

Par rapport à la qualité de l'air globale au niveau des stations fixes de Reims, les concentrations sont en baisse depuis 2020 (année COVID de réduction d'activités) et se stabilisent ensuite sur 2021 et 2022.

# Résultats des mesures NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs – campagnes communes aux 3 secteurs



Le manque de données est lié à des vols de boîtes hormis C8 T6 dont le tube a été bûché suite à des travaux de peinture à proximité et C8 RR4 dont des travaux ont perturbé la mesure et entraîné une invalidation de la donnée.

Figure 12 : Valeurs en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) sur l'ensemble des sites instrumentés.

Le graphique ci-contre présente les teneurs observées sur les 3 zones au cours des campagnes communes réalisées simultanément en 2022 après mise en place des contrôles dans la ZFE de Reims.

L'ensemble des teneurs respectent sur ces phases à titre indicatif le seuil de 40 µg/m<sup>3</sup> et se situent globalement entre les niveaux des stations Jean d'Aulan (urbaine de fond) et Doumer (urbaine trafic).

C3 et C5 sont les phases présentant les teneurs les plus élevées sur chaque zone. Globalement les teneurs évoluent de façon similaire avec C3>C5>C6/C8. Il y a peu d'écart entre C6 et C8 sur l'ensemble des zones comparativement à C3/C5 (à quelques exceptions près).

Les maximum observés sur les 3 zones de mesures sont de 33,4 µg/m<sup>3</sup> en C3 sur le point R15 (REIMS ZFE - Voie Verte le long de la TUR) suivi de T2 en C5 avec 32,6 µg/m<sup>3</sup>. Les minimum sont de 9,9 µg/m<sup>3</sup> sur le point T3 (Tinquieux) lors de la 8<sup>ème</sup> campagne et de 10,5 µg/m<sup>3</sup> toujours sur Tinquieux au point T5 en C6.

Les niveaux sur la zone Reims ZFE sont supérieurs aux deux autres secteurs (Reims report et Tinquieux).

# Résultats des mesures NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs – campagnes communes aux 3 secteurs

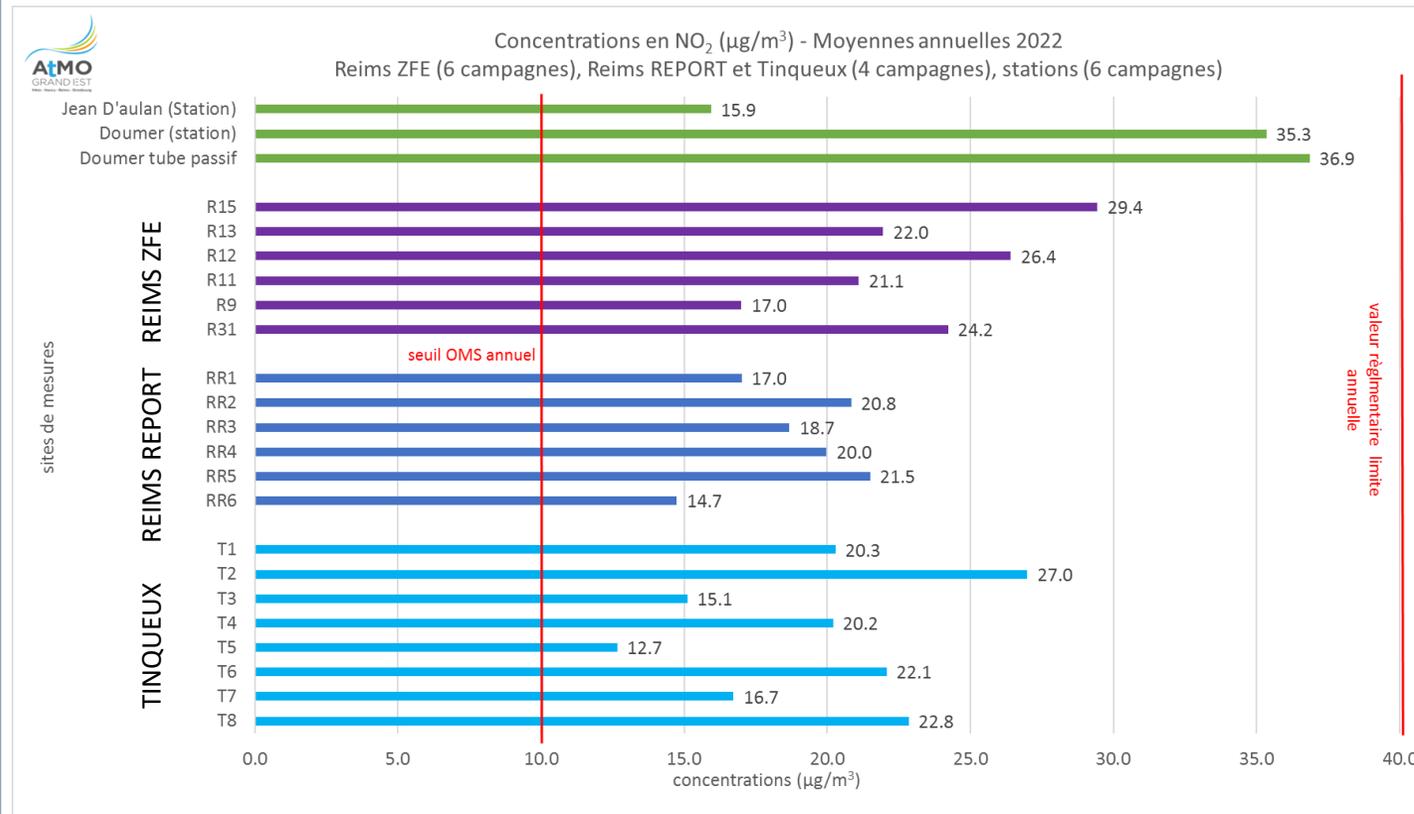


Figure 13 : Valeurs en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) en moyenne des campagnes de 2022.

Le graphique ci-contre présente les moyennes des campagnes sur les 3 zones en 2022.

Toutes les teneurs respectent la valeur limite annuelle réglementaire de seuil de 40 µg/m<sup>3</sup>. En revanche, elles dépassent toutes la ligne directrice de l'OMS fixée à 10 µg/m<sup>3</sup>.

Le maximum observé sur les 3 zones de mesures est de 29,4 µg/m<sup>3</sup> sur le point R15 (REIMS ZFE - Voie Verte le long de la TUR). Le minimum est de 12,7 µg/m<sup>3</sup> sur le point T5 (Tinquieux).

Aucune teneur ne dépasse la moyenne sur la station Doumer et seuls T5, T3 et RR6 sont en dessous de la station Jean d'Aulan. R9, RR1 et T7 en sont proches.

# Résultats des mesures NO<sub>2</sub> avec les tubes passifs – CARTOGRAPHIE 2022



Figure 14 : Valeurs en dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) - moyenne des campagnes de 2022.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – NO<sub>2</sub> CAMPAGNE C3

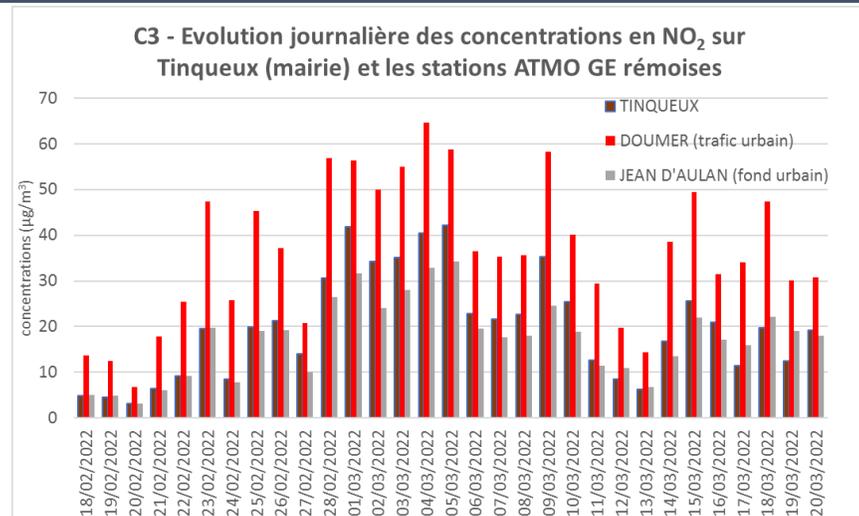


Figure 15 : C3 - moyennes journalières - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

L'unité mobile a fonctionné plus longtemps que les suivis par tubes passifs. Les teneurs en NO<sub>2</sub> en moyennes journalières se situent entre les stations de Reims de typologie urbaine d'influence de fond (Jean D'Aulan) et d'influence trafic (Doumer).

La période du lundi 28/02 au samedi 05/03 présente des concentrations plus élevées que les autres jours. Les conditions atmosphériques stables et hivernales de ces jours, avec des inversions de températures nocturnes bien marquées et qui perdurent jusqu'en fin de matinée, favorisent l'accumulation progressive de la pollution dans l'atmosphère.

Les niveaux varient entre 3,2 µg/m<sup>3</sup> (20/02), valeur observée pourtant lors d'un jour sec (aucune pluie relevée sur la station Météo France de Reims Prunay\*) et 42,1 µg/m<sup>3</sup> (05/03).

Les variations horaires sont visualisées ci-dessous.

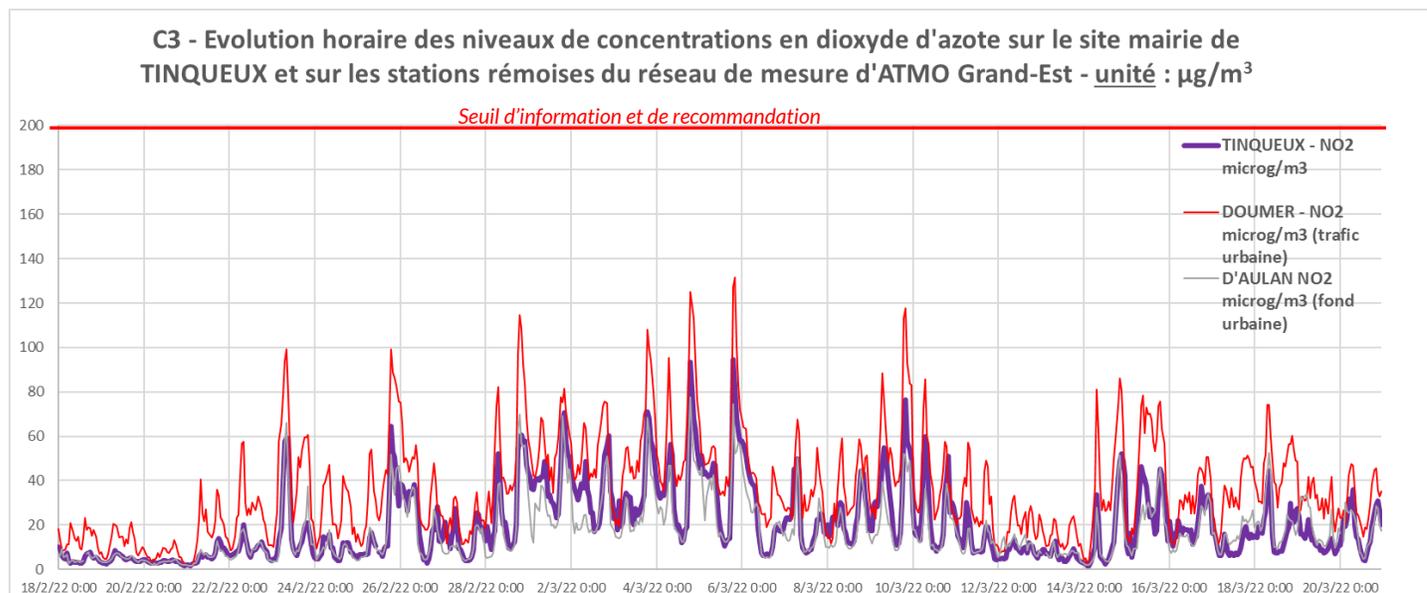


Figure 16 : C3 - évolutions horaires - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les dynamiques sur Tinquex sont similaires aux stations du réseaux d'ATMO Grand Est. Les pics sont observés le matin et le soir ce qui correspond au trafic routier pendulaire. Les stations du réseau présentent des pics aux mêmes moments, avec des teneurs toujours plus élevées sur Doumer (trafic) et moindres sur d'Aulan (fond).

Aucun dépassement horaire du seuil d'information et de recommandation n'est relevé.

\* Environ 12 km à vol d'oiseau sépare Tinquex de la station météo France.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – NO<sub>2</sub> CAMPAGNE C5

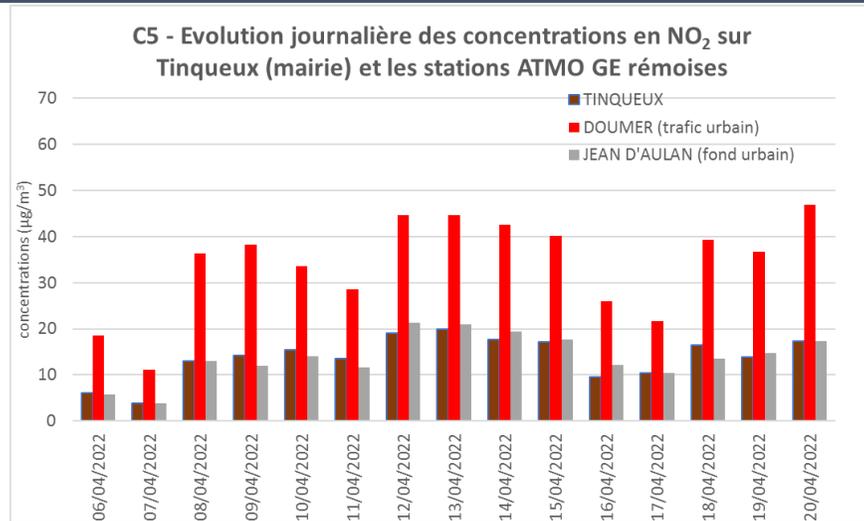


Figure 17 : C5 - moyennes journalières - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

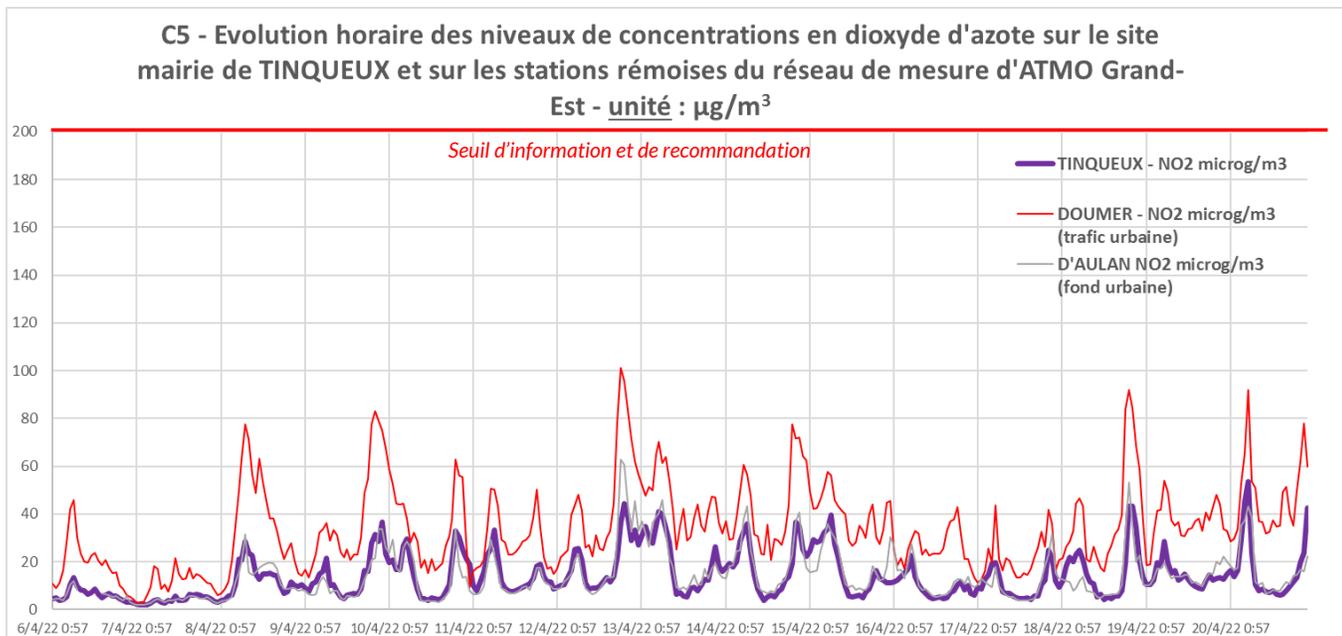


Figure 18 : C5 - évolutions horaires - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les teneurs en NO<sub>2</sub> en moyennes journalières sont quasiment équivalentes à la station de typologie urbaine d'influence de fond (Reims - Jean d'Aulan) et largement en dessous de station d'influence trafic (Reims - Doumer).

Les niveaux varient entre 3,9 µg/m<sup>3</sup> (07/04) et 20,0 µg/m<sup>3</sup> (13/04).

Les variations horaires sont visualisées ci-dessous.

Par rapport aux pluies, le 08/04 était très pluvieux au regard des deux autres jours d'ondées de la semaine (07-09/04). Pour autant, les teneurs sont relativement similaires à des jours secs.

Les dynamiques sur Tinquex sont similaires aux stations du réseau d'ATMO Grand Est. Les pics sont observés le matin et le soir ce qui correspond au trafic routier pendulaire. Les stations du réseau présentent des pics aux mêmes moments, avec des teneurs toujours plus élevées sur Doumer (trafic) et proches de Jean d'Aulan (fond). Aucun dépassement horaire du seuil d'information et de recommandation n'est relevé.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – NO<sub>2</sub> CAMPAGNE C6

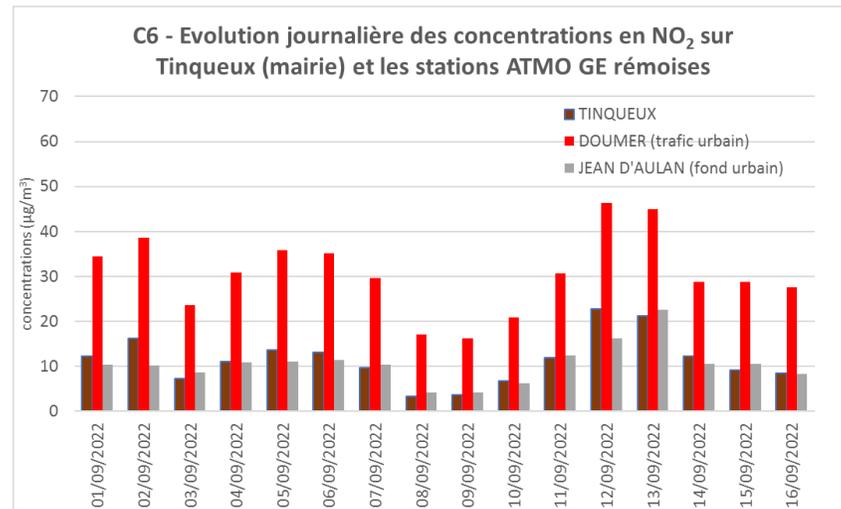


Figure 19 : C6 - moyennes journalières - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les teneurs en NO<sub>2</sub> en moyennes journalières sont proches de la station de typologie urbaine d'influence de fond (Reims - Jean d'Aulan) et largement en dessous de station d'influence trafic (Reims - Doumer).

Les niveaux varient entre 3,3 µg/m<sup>3</sup> (08/09 - jour de pluie) et 22,7 µg/m<sup>3</sup> (12/09 - jour sec).

Les variations horaires sont visualisées ci-dessous.

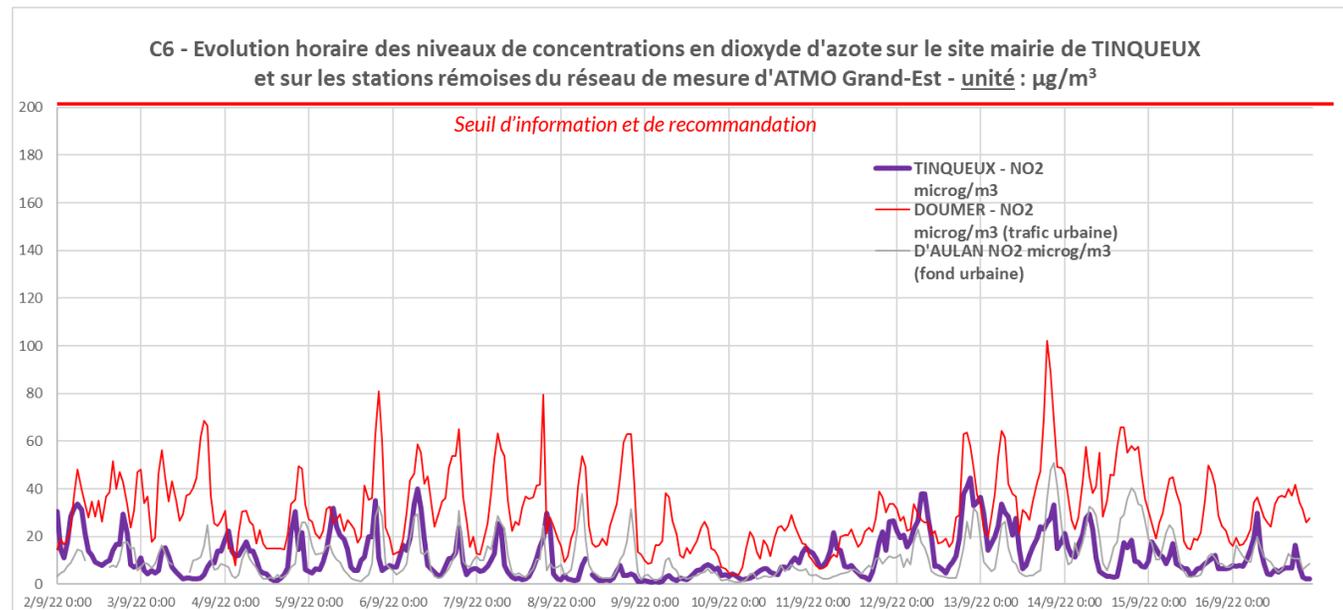


Figure 20 : C6 - évolutions horaires - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les dynamiques sur Tinquex sont similaires aux stations du réseau d'ATMO Grand Est. Les pics sont observés le matin et le soir ce qui correspond au trafic routier pendulaire. Les stations du réseau présentent des pics aux mêmes moments, avec des teneurs toujours plus élevées sur Doumer (trafic) et inférieures ou supérieures sur Jean d'Aulan (fond) selon les périodes.

Aucun dépassement horaire du seuil d'information et de recommandation n'est relevé.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – NO<sub>2</sub> CAMPAGNE C8bis

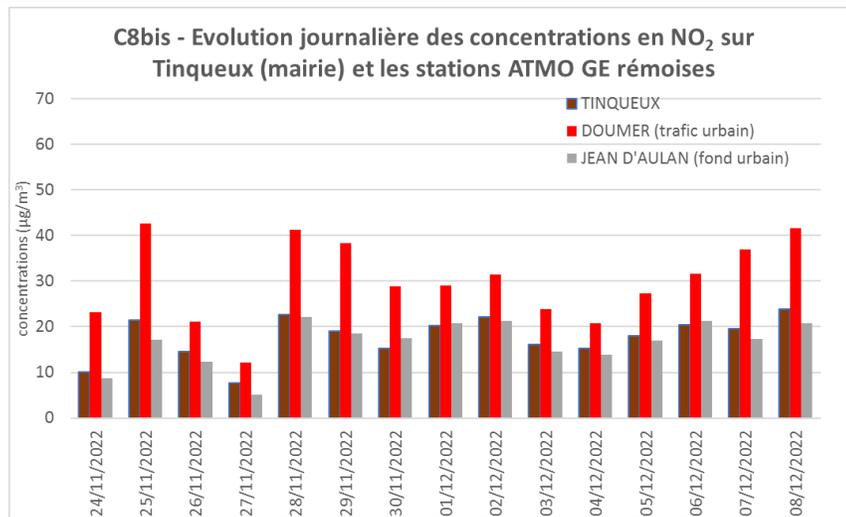


Figure 21 : C8bis - moyennes journalières - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les teneurs en NO<sub>2</sub> en moyennes journalières sont quasiment équivalentes à la station de typologie urbaine d'influence de fond (Reims - Jean d'Aulan) et en dessous de station d'influence trafic (Reims - Doumer).

Les niveaux varient entre 7,6 µg/m<sup>3</sup> (27/11) et 23,9 µg/m<sup>3</sup> (08/12).

Les variations horaires sont visualisées ci-dessous.

Très peu de précipitations ont été observées sur la semaine et ont donc eu peu d'influence sur les teneurs.

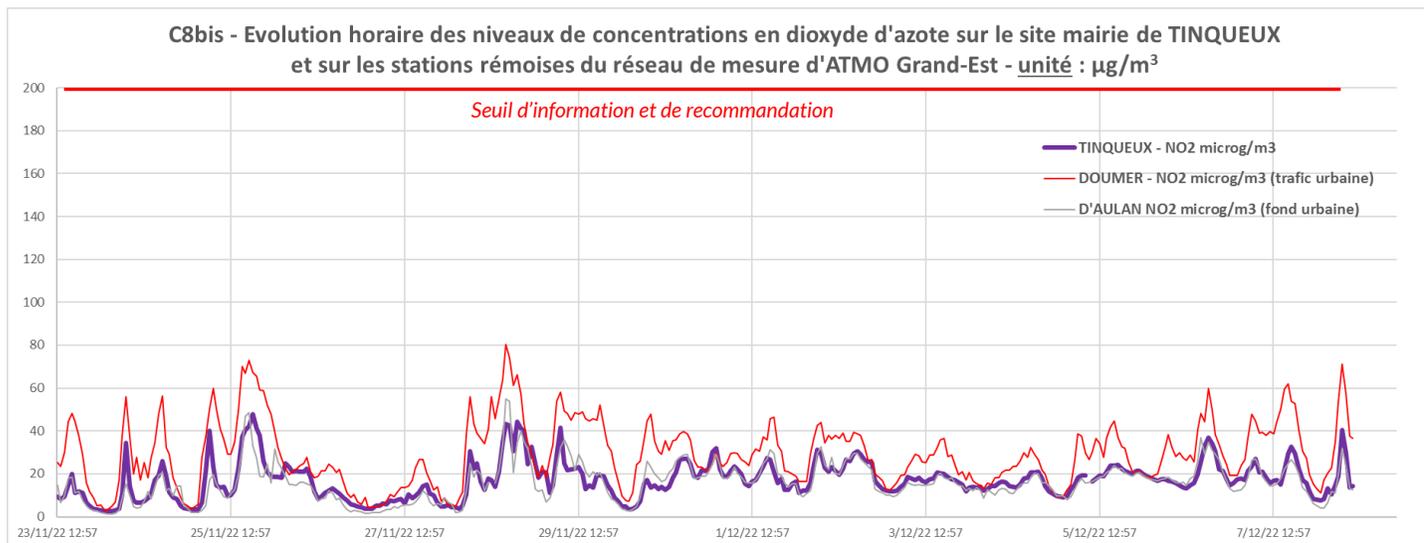
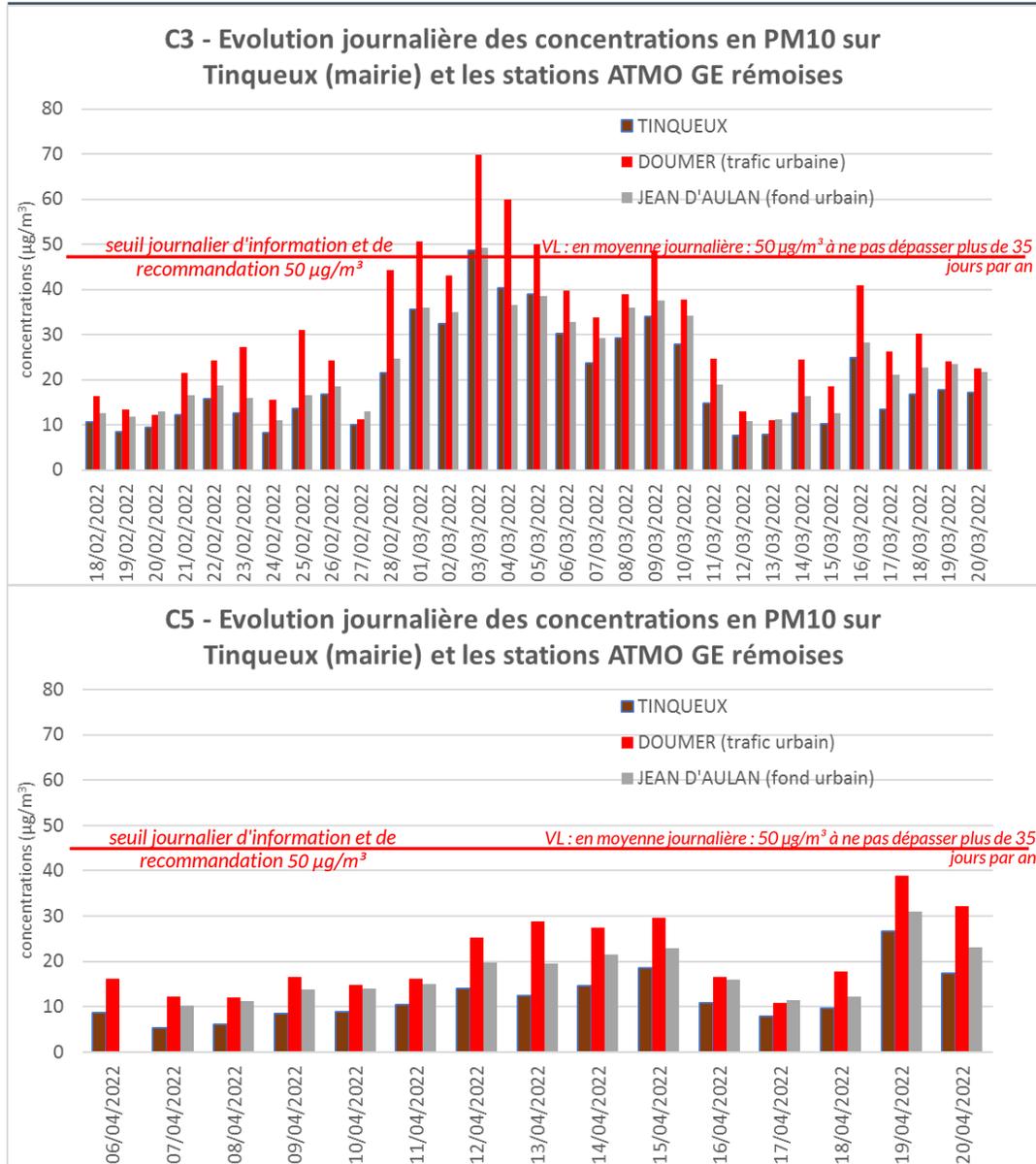


Figure 22 : C8bis - évolutions horaires - dioxyde d'azote (µg/m<sup>3</sup>) Tinquex

Les dynamiques sur Tinquex sont similaires aux stations du réseaux d'ATMO Grand Est. Les pics sont observés le matin et le soir ce qui correspond au trafic routier pendulaire. Les stations du réseau présentent des pics aux mêmes moments, avec des teneurs toujours plus élevées sur Doumer (trafic) et proches sur Jean d'Aulan (fond).

Aucun dépassement horaire du seuil d'information et de recommandation n'est relevé.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – PM10 - CAMPAGNE C3 et C5



Figures 23 et 24 : C3/C5 - moyennes journalières – PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Tinquex

En moyennes journalières, le site mairie de Tinquex ne présente pas de dépassement du seuil d'information et de recommandation fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Concernant C3, seul un jour (le 03/03) en est proche ( $48,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ce même jour, les teneurs en PM10 sont similaires sur le site urbain de fond (Jean d'Aulan –  $49,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

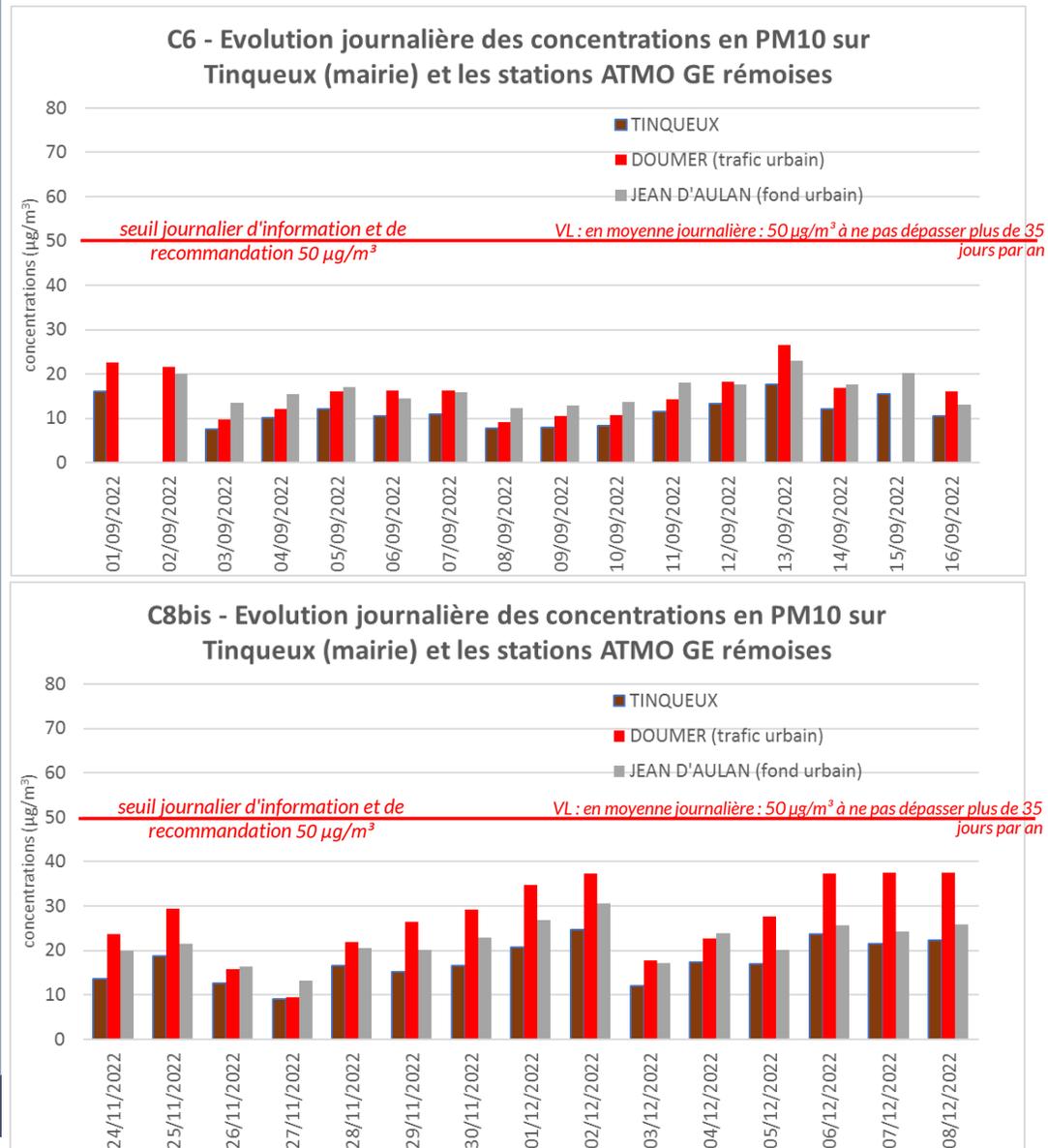
Une pollution de fond caractérise ce jour au cours duquel les procédures d'information et de recommandation ont été déclenchées sur le département voisin (Ardennes).

A noter que les particules sont davantage émises par le secteur résidentiel tertiaire (chauffage). *En région Grand Est en 2020 : Deux principaux secteurs se partagent les émissions de PM10 : l'agriculture (48 %) et le secteur résidentiel (31 %). L'industrie représente 13 % des émissions, et le transport routier 8 % (source ATMO Grand Est Invent'Air V2022).*

Sur C5, les teneurs varient entre  $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 07/04 et  $26,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 19/04.

Les teneurs en PM10 mesurées au cours des campagnes C3 et C5 sur Tinquex se situent globalement en dessous (parfois très proches en C3) des niveaux de fond urbains (Jean d'Aulan). Pour le  $\text{NO}_2$ , les valeurs sont plutôt entre des niveaux de fond et trafic. Les teneurs sur C5 sont plus basses que lors de la phase C3.

# Résultats des mesures sur Tinquex avec l'unité mobile – PM10 - CAMPAGNE C6 et C8bis



Au cours des campagnes C6 et C8bis, en moyennes journalières, le site mairie de Tinquex ne présente pas de dépassement du seuil d'information et de recommandation fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les teneurs en PM10 mesurées au cours de ces deux campagnes sur Tinquex se situent en dessous des niveaux de fond urbains (Jean d'Aulan). Pour le  $\text{NO}_2$ , les valeurs sont plutôt entre des niveaux de fond et trafic.

Les teneurs sur C6 sont les plus basses observées sur les 4 campagnes de 2022 de même que sur le secteur de Reims. En C6 le maximum journalier est de  $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 13/09 alors qu'en C8bis il est de  $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 02/12.

Figures 25 et 26 : C6/C8bis - moyennes journalières – PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Tinquex

# Synthèse



Les campagnes C1 et C2 ont concerné uniquement Reims (secteur ZFE) et ont eu lieu en phase pédagogique avant la mise en place des contrôles de la ZFE. Les teneurs en NO<sub>2</sub> observées au cours des campagnes suivantes **C3 à C8** (après mise en service de la ZFE) sont **moins élevées que C1-C2**. Toutes phases confondues sur Reims, le maximum est de 41,3 µg/m<sup>3</sup> (C2 avant les contrôles - point R15 Voie Verte le long de la TUR). Ce point est celui ayant présenté les teneurs les plus élevées au cours de chaque phase, dépassant durant les campagnes avant les contrôles (C1 et C2), les niveaux relevés dans le même temps sur la station Reims Doumer de typologie urbaine et d'influence trafic. Tout cela (en dehors de l'impact éventuel des conditions météorologiques), semblent montrer **un impact positif en terme d'amélioration de la qualité de l'air** (mais le comparatif reste toutefois limité en raison des paramètres météorologiques non similaires influençant les teneurs).

En C3-C5-C6-C8 (périodes commune aux 3 zones), les secteurs de Reims report et Tinquieux présentent des teneurs globalement moins élevées comparativement aux points situés dans la zone ZFE (en l'absence d'état initial sur ces deux zones il n'est pas possible de conclure sur une augmentation ou une diminution de la pollution en lien avec la ZFE).

Sur ces phases, concernant Tinquieux, le maximum relevé est de 32,6 µg/m<sup>3</sup> (point T5 en C6). Ce point est celui ayant présenté les teneurs les plus élevées lors des 4 phases. S'agissant de Reims report, le maximum est de 24,3 µg/m<sup>3</sup> (point RR5 en C5), ce point RR5 enregistrant également les teneurs maximales au cours des autres phases (hors C8).

**La valeur limite annuelle réglementaire en vigueur (protection de la santé) en NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup> sur un an) est respectée sur l'ensemble des sites en 2022.** Tous les sites dépassent en revanche, la valeur correspondant à la ligne directrice de l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup> sur un an).

Les teneurs en NO<sub>2</sub> se situent, sur l'ensemble des périodes, entre les deux stations rémoises urbaines Jean d'Aulan (influence de fond) et Doumer (influence trafic).

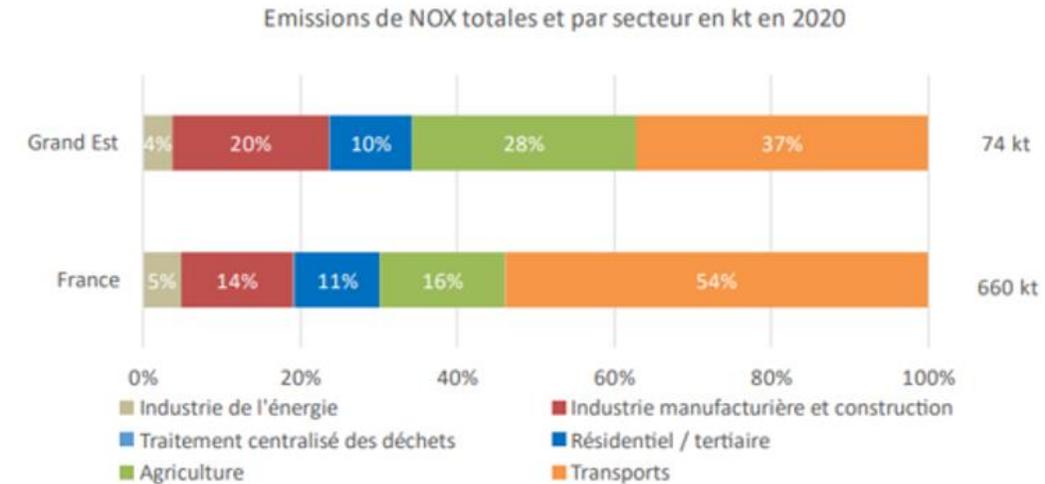
A Tinquieux, le site de la mairie, seul équipé de mesures dynamiques en NO<sub>2</sub> et PM10 ne présente aucun dépassement de normes journalières. Les teneurs en PM10 se positionnent par ailleurs en dessous du niveau urbain de fond rémois (station Reims Jean d'Aulan).

# Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets des polluants

## Oxyes d'azote NO<sub>x</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.

**En région Grand Est :** Les principales sources d'émission d'oxydes d'azote en 2020 dans l'air ambiant (source : ATMO Grand Est – Invent'Air V2022) sont les transports routiers (37% de NO<sub>x</sub>), l'agriculture (28%), l'industrie (20%) et le secteur résidentiel/tertiaire (10%).

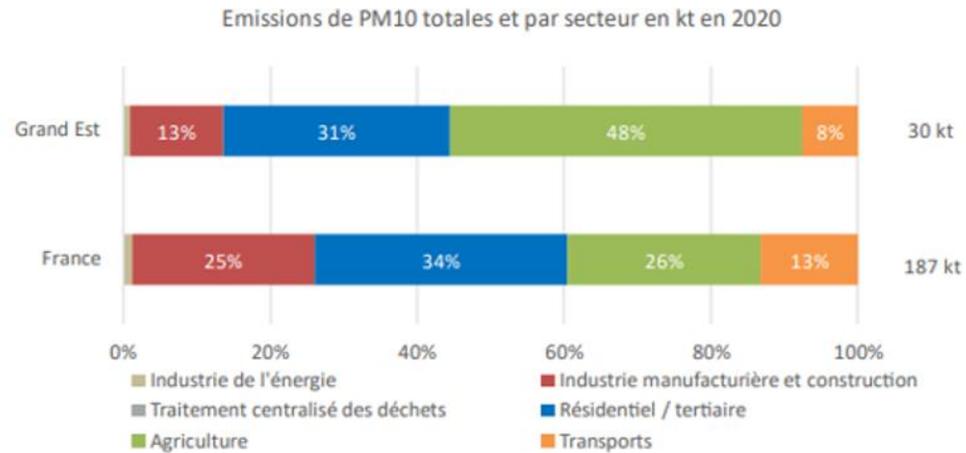


**Environnement :** Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique. Suivant les conditions météorologiques, le NO<sub>2</sub> se transforme en acide nitrique (HNO<sub>3</sub>),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

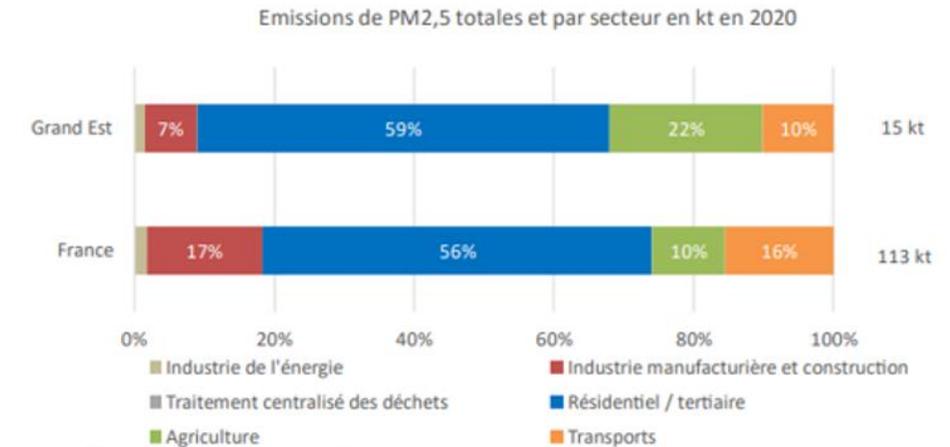
**Santé :** Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez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

# Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets des polluants

## Particules



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022



Source : CITEPA et ATMO Grand Est Invent'Air V2022

Origines naturelles (volcans, érosion, pollens, sels de mer...) et anthropiques (incinération, combustion, activités agricoles, chantiers...).

Les particules PM<sub>10</sub> 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<sub>x</sub> représentent les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à x microns (µm).

**En région Grand Est :** Deux principaux secteurs se partagent les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> en 2020 (source : ATMO Grand Est – Invent'Air V2022) : l'agriculture (48%-22%) et le secteur résidentiel (31%-59%). L'industrie représente 13% et 7% des émissions, et le transport routier 8% et 10%.

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

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

## Annexe 2 : La réglementation indique les seuils à ne pas dépasser



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 le polluant considéré (ici le NO<sub>2</sub>).

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)
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m <sup>3</sup>	/	En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière : 80 µg/m <sup>3</sup>	/

Lien vers une vidéo d'ATMO Grand Est expliquant le fonctionnement des alertes et de l'astreinte mise en place dans la région Grand Est : [https://www.youtube.com/watch?v=f\\_45GF2n9ME](https://www.youtube.com/watch?v=f_45GF2n9ME)

Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air et au NO<sub>2</sub> – Synthèse de l'évaluation des risques – mise à jour 2021 (en µg/m<sup>3</sup>)

Polluants (µg/m <sup>3</sup> )	Durée d'exposition								
	10 mn	15 mn	30 mn	1h	8h	24h	1 semaine	Pic saisonnier	1 an
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )				200		25			10
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)						45			15
Particules de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)						15			5



**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**