



# Evaluation des niveaux en dioxyde d'azote et en particules $PM_{10}$ sur un site de la Coulée Verte et la station « Doumer » du réseau de Reims.

Du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2021

## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

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

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles 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 et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Morgane KESSLER, Chargées d'étude Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*  
Relecture : *Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'étude Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*  
Approbation : *Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_7

Référence du projet : 000471

Référence du rapport : SURV-EN-772 indice 1

Date de publication : 03/01/2022

### **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)

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

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

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

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

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

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

**Valeur cible** : niveau fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble.

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

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

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

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

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

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

## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	1
INTRODUCTION .....	2
1. LES POLLUANTS SUIVIS.....	3
1.1. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> ) .....	3
1.2. LES PARTICULES (PM <sub>10</sub> ) .....	4
2. MOYENS MIS EN OEUVRE .....	5
2.1. METHODOLOGIE DE MESURES EN AIR AMBIANT .....	5
2.2. ZONE D'ETUDE ET IMPLANTATIONS DU MOYEN MOBILE.....	6
3. REGLEMENTATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT .....	7
4. LIMITE DE L'ETUDE .....	8
5. EXPLOITATION DES RESULTATS .....	8
5.1. ROSE DES VENTS.....	8
5.2. SUIVI DU DIOXYDE D'AZOTE NO <sub>2</sub> .....	9
5.2.1. Statistiques annuelles .....	9
5.2.2. Evolution des niveaux horaires au cours de la campagne de mesure .....	9
5.2.3. Profils journaliers .....	10
5.2.4. Profils hebdomadaires .....	11
5.3. SUIVI DES PARTICULES PM <sub>10</sub> .....	12
5.3.1. Statistiques annuelles .....	12
5.3.2. Evolution des niveaux en particules PM <sub>10</sub> au cours de la campagne de mesure .....	13
5.3.3. Profils journaliers .....	13
5.3.4. Profils hebdomadaires .....	14
5.4. SITUATION VIS-A-VIS DES NORMES DE QUALITE DE L'AIR.....	15
5.4.1. Le dioxyde d'azote.....	15
5.4.2. Les particules PM <sub>10</sub> .....	16
CONCLUSION .....	18



La « Coulée Verte », espace de promenade fortement utilisé par les riverains, traverse une partie de l'agglomération de Reims dont une portion longe deux axes de fort trafic routier (la Voie Taittinger et le boulevard Doumer). Il est donc essentiel de caractériser l'exposition des usagers le long de cet espace.

Dans la continuité de la deuxième campagne réalisée le long de la Coulée Verte entre le 1<sup>er</sup> juillet 2020 et le 1<sup>er</sup> juillet 2021, ATMO Grand Est a proposé de prolonger la campagne de mesure de l'unité mobile jusqu'au 31 décembre 2021. L'objectif est de produire des données sur une année civile représentative d'une activité normale, et de pouvoir les comparer aux normes de qualité de l'air ambiantes. Néanmoins, cette année 2021 a été, comme les années précédentes où se sont déroulées les campagnes de mesure sur la « Coulée Verte », marquée par des travaux à proximité de cette dernière.

Que ce soit le dioxyde d'azote ou les particules en suspension PM<sub>10</sub>, le site provisoire « Coulée Verte » présente les niveaux annuels, horaires et journaliers maximum les plus élevés par rapport aux stations du réseau fixe : trafic « Doumer » et urbaine de fond de « Jean d'Aulan ». Cela peut s'expliquer du fait que le site « Coulée-Verte » est sous l'influence directe de la voie Taittinger et la station « Doumer » est sous l'influence du boulevard Doumer par vents de sud à sud-ouest. D'autre part, les travaux à proximité du Boulevard Doumer ont pu impacter les niveaux de PM<sub>10</sub> observés sur le site provisoire « Coulée verte ».

Concernant les dépassements des seuils réglementaires :

- Pour le dioxyde d'azote, la concentration moyenne sur l'année 2021 observée sur le site provisoire de la « Coulée Verte » est supérieure à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, tandis que les deux sites fixes « Doumer » et « Jean d'Aulan » respectent ce seuil réglementaire. A titre indicatif, la nouvelle ligne directrice de l'OMS de septembre 2021 (moyenne annuelle de 10 µg/m<sup>3</sup>), n'est respectée ni sur l'unité « Coulée Verte », ni sur les sites « Doumer » et « Jean d'Aulan ». En revanche, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation et du seuil d'alerte n'a été constaté.
- Concernant les particules en suspension PM<sub>10</sub>, le site de mesure « Coulée Verte » respecte la valeur limite (fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière 35 j/an) et l'objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) tout comme les deux autres stations étudiées. A titre indicatif, la nouvelle ligne directrice de l'Organisation Mondiale de la Santé (15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et 45 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière pendant 3 jours) et le seuil d'information et recommandation (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) n'ont ni été respectés sur l'unité mobile « Coulée Verte » ni sur les stations « Doumer » et « Jean d'Aulan ». Quant au seuil d'alerte fixé à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, seul le site « Coulée Verte » l'a dépassé à deux reprises, dont un jour en raison d'un épisode de pollution touchant le Grand Est.

Indépendamment des travaux à proximité du Boulevard Doumer, ayant influencé les niveaux observés sur la station trafic « Doumer » et potentiellement le site de la « Coulée Verte », la campagne de mesure met en exergue une forte influence du trafic sur cette voie.

## INTRODUCTION

---

Dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air pour la période 2017-2023, à travers l'action 2 « Evaluer les inégalités d'exposition », ATMO Grand Est poursuit par des campagnes de mesures spécifiques la caractérisation de la qualité de l'air à proximité de sources d'émissions comme les industries ou les axes routiers en zone urbaine.

Depuis 2008, la Coulée Verte est un espace de promenade, fortement utilisé par les riverains et traversant une partie de l'agglomération de Reims et dont une portion longe la Voie Taittinger ainsi que le boulevard Doumer, axes de fort trafic.

Conformément aux conventions d'objectifs n°1-2020 et n°2-2020 signées respectivement le 13 mai 2020 et le 26 novembre 2020 entre le Grand Reims et ATMO Grand Est, une étude qualité de l'air sur la coulée verte a été menée du 18 septembre 2019 au 11 septembre 2020<sup>1</sup> puis prolongée jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2021<sup>2</sup> en raison de l'impact du confinement lié à la crise sanitaire du COVID-19 sur les mesures.

Cette campagne a été poursuivie tout au long de l'année 2021 afin d'évaluer la qualité de l'air sur la Coulée Verte en condition de reprise d'activité mais aussi de surveiller l'influence des travaux à proximité du boulevard Doumer débutés en juillet 2021.

Pour mener à bien ces objectifs, le laboratoire mobile mesurant les concentrations en NO<sub>2</sub> et particules PM<sub>10</sub>, a été maintenu en place sur le tracé de la Coulée Verte, en contrebas du pont de Vesle, à proximité de la station de mesure « Doumer » d'ATMO Grand Est.

Ce rapport a pour objectif de présenter les résultats de l'évaluation faite entre le 1<sup>er</sup> janvier 2021 et le 31 décembre 2021. Cette année civile de mesures permet de se référer aux seuils réglementaires et d'exploiter les données au regard des niveaux observés sur les sites fixes de référence du réseau de Reims : stations trafic « Doumer » et urbaine de fond « Jean d'Aulan ».

Cette période complémentaire de mesure a bénéficié du soutien financier complémentaire du Grand Reims.

---

<sup>1</sup> Rapport ATMO « SURV-EN-549 Evaluation NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> le long de la Coulée Verte de Reims ».

<sup>2</sup> Rapport ATMO « SURV-EN-594 Evaluation NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> le long de la Coulée Verte de Reims ».

## 1. LES POLLUANTS SUIVIS

### 1.1. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>)

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

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, il se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

Le dioxyde d'azote participe au phénomène des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs.

Dans la Communauté Urbaine du Grand Reims, le transport routier représente un peu plus de la moitié des émissions d'oxydes d'azote (55%), suivi ensuite par le secteur industriel (28 %).

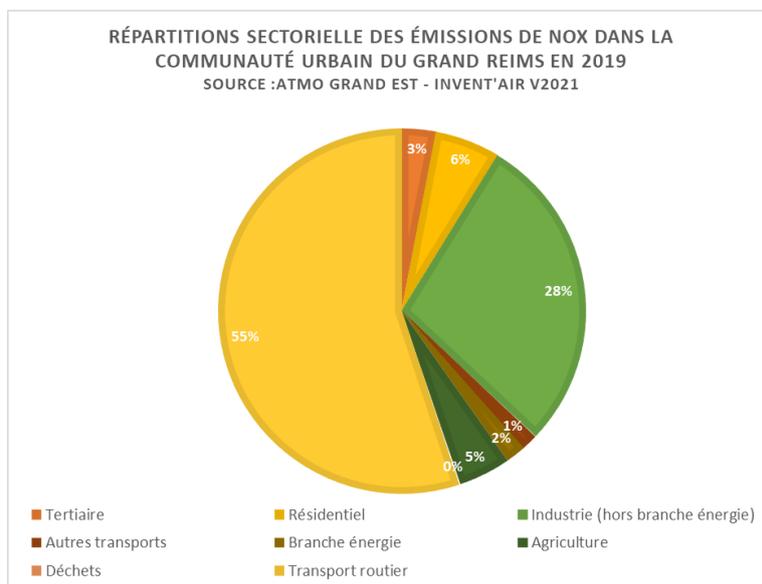


Figure 1 : Répartition sectorielle des émissions des NO<sub>x</sub> (Année de référence 2019, version 2021)

## 1.2. LES PARTICULES (PM<sub>10</sub>)

Les particules en suspension sont constituées de substances solides et/ou liquides présentant une vitesse de chute négligeable. Minérales ou organiques, composées de matières vivantes (pollens etc.) ou non, grosses ou fines, les particules en suspension constituent un ensemble extrêmement hétérogène de polluants dont la taille varie de quelques dixièmes de nanomètres à une centaine de micromètres.

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

En raison de ses origines, la pollution atmosphérique par les particules en suspension concerne particulièrement les zones urbaines et industrielles. Les taux atmosphériques de particules en suspension sont élevés en automne et en hiver. Pendant ces périodes, les rejets de particules dus aux chauffages à base de combustibles fossiles sont plus importants et les conditions météorologiques sont moins favorables à la dispersion des polluants, notamment dans le cas d'inversion de températures. Au printemps, les particules secondaires issues de la réaction de l'ammoniac (sources agricoles) et du nitrate (combustion) provoque également une augmentation des concentrations de particules.

Les particules en suspension interviennent dans le cycle de l'eau, en particulier la formation des nuages, des brouillards et des précipitations. Ces polluants peuvent influencer le climat en absorbant ou en diffusant le rayonnement solaire. Lorsqu'elles se déposent, elles contribuent à la dégradation des bâtiments ; accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent entraver la photosynthèse.

Dans la Communauté Urbaine de Reims, l'agriculture représente 45 % des émissions de particules grossières. Vient ensuite le secteur résidentiel responsable de 25 % des émissions de PM<sub>10</sub>.

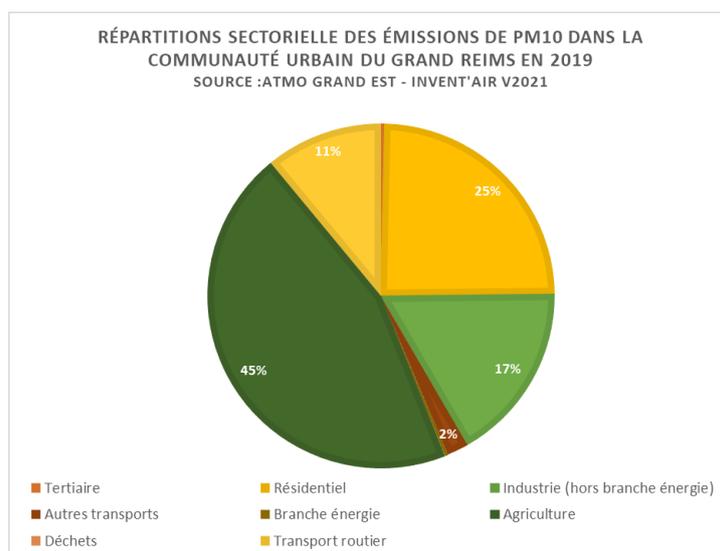


Figure 2 : Répartition sectorielle des émissions des PM<sub>10</sub> (Année de référence 2019, version 2021)

## 2. MOYENS MIS EN OEUVRE

### 2.1. METHODOLOGIE DE MESURES EN AIR AMBIANT

La caractérisation de la qualité de l'air est obtenue via des mesures de niveaux de pollution issues de camions laboratoires (fluctuation temporelle de la qualité de l'air). Elles permettent de plus d'évaluer les comportements horaires et journaliers des polluants et d'approcher ainsi l'exposition des populations riveraines à des phénomènes de pollution de courte durée (normes horaires ou journalières).

Une classification des sites de mesures basée en particulier sur les niveaux observés sur l'ensemble du réseau régional d'ATMO Grand Est notamment sur les sites de mesures de Reims peut ainsi être réalisée. La classification des sites relative aux différentes échelles de la pollution de l'air tient compte du caractère de fond (urbain, périurbain ou rural) ou de proximité (trafic) de chaque site de mesure.

L'utilisation d'un moyen mobile permet la compilation de données concernant l'évolution horaire des niveaux de pollution atmosphérique pour les polluants suivants : NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>.

Moyen de mesures	Polluants	Méthode analytique	Normes suivie
Laboratoire mobile	NO <sub>2</sub>	Chimiluminescence	NF EN 14 211 (*)
Laboratoire mobile	PM <sub>10</sub>	- Microbalance oscillante avec module FDMS - Atténuation du rayonnement bêta - Diffusion de lumière	NF EN 16 450 (**)

(\*) NF EN 142 12 Janvier 2013 : Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence U.V.  
(\*\*) NF EN 16 450 Avril 2017 : Air ambiant – Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM<sub>10</sub> ; PM<sub>2,5</sub>)

Tableau 1 : Récapitulatif des normes et méthodes appliquées aux analyseurs automatiques mobilisés pour la campagne de mesure

## 2.2. ZONE D'ETUDE ET IMPLANTATIONS DU MOYEN MOBILE

Concernant l'implantation de l'unité mobile, un site regroupant l'ensemble des critères techniques et environnementaux a été défini en contrebas du Pont de Vesle, à proximité de la station trafic Doumer.

Le trafic moyen journalier annuel sur la Voie Taittinger (2x2 voies) à proximité de l'unité mobile est de 60 000 véhicules/jour (véh/j) (comptage de 2010). Sur l'axe à proximité de la station fixe « Doumer », celui-ci est d'environ 25 000 véh./j (comptage de 2018).



Figure 3 : Unité mobile

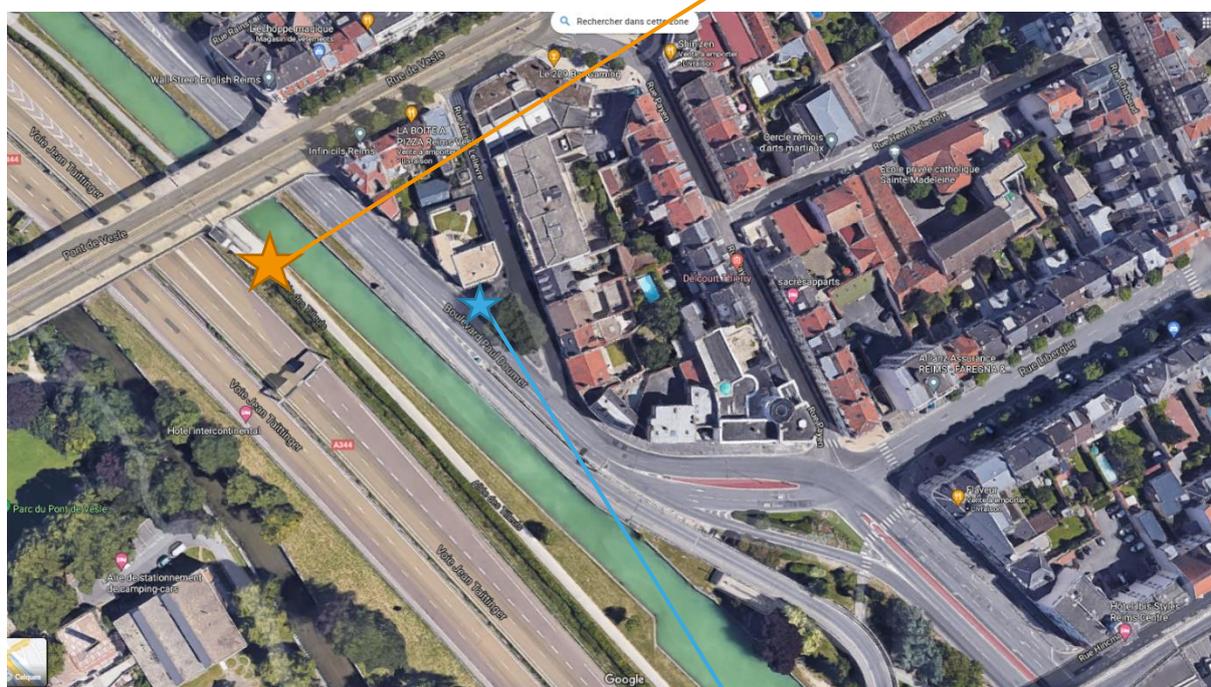


Figure 4 : Station trafic « Doumer » à Reims

### 3. REGLEMENTATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT

La réglementation en vigueur pour les polluants évalués au cours de la période de mesures est présentée dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Conditions de dépassements	Valeurs de référence en vigueur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )	Valeur limite annuelle Objectif de qualité	Moyenne annuelle	40
	Valeur limite horaire	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200
	Ancienne ligne directrice OMS ( <i>non réglementaire</i> )	Moyenne annuelle	40
		Moyenne horaire à ne pas dépasser plus d'1 heure par an	200
	Nouvelle ligne directrice OMS (septembre 2021) ( <i>non réglementaire</i> )	Moyenne annuelle	10
		Moyenne horaire à ne pas dépasser plus d'1 heure	200
	Seuil d'information et recommandation	Moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte	Dépassé sur 3 heures consécutives. Si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	400 200
PM <sub>10</sub>	Valeur limite annuelle	Moyenne annuelle	40
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30
	Valeur limite journalière	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50
	Ancienne ligne directrice OMS ( <i>non réglementaire</i> )	Moyenne annuelle	20
		Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	50
	Nouvelle ligne directrice OMS (septembre 2021) ( <i>non réglementaire</i> )	Moyenne annuelle	15
		Moyenne horaire à ne pas dépasser plus d'1 heure par an	45
	Seuil d'information et recommandation	Moyenne journalière	50
	Seuil d'alerte	Moyenne journalière	80

Tableau 2 : Normes de qualité de l'air en vigueur

## 4. LIMITE DE L'ETUDE

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

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

Des informations relatives aux dépassements de normes horaires et/ou journalières pourront également être apportées via les mesures des deux stations fixes « Doumer » et « Jean d'Aulan ».



## 5. EXPLOITATION DES RESULTATS

### Avant-Propos

*L'évolution horaire en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> a été suivie grâce au recueil de données issues de l'unité mobile pour une période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2021 permettant ainsi de se référer aux valeurs réglementaires annuelles.*

*Des travaux ont été opérés à proximité du Boulevard Doumer à partir du mois de juillet 2021, pouvant occasionner des pics importants en particules notamment sur les stations « Coulée Verte » et « Doumer ». Les travaux ne sont pas achevés au moment de la publication de ce rapport.*

### 5.1. ROSE DES VENTS

La rose des vents issue de la station de fond « Jean d'Aulan » (figure 6) indique des vents provenant majoritairement de secteur sud à sud-ouest au cours de l'année 2021.

Au regard de la localisation de l'unité mobile, celle-ci est principalement sous l'influence directe de la voie Taittinger (vents S à SO) au niveau de la sortie Reims Centre (Centre des Congrès) et dans une moindre mesure du boulevard Doumer (vents N). La station « Doumer » est sous l'influence directe du boulevard Doumer lorsque les vents sont orientés S à SO.

A noter également que la voie Taittinger est un axe plus passant et émetteur de pollution que le Boulevard Doumer.

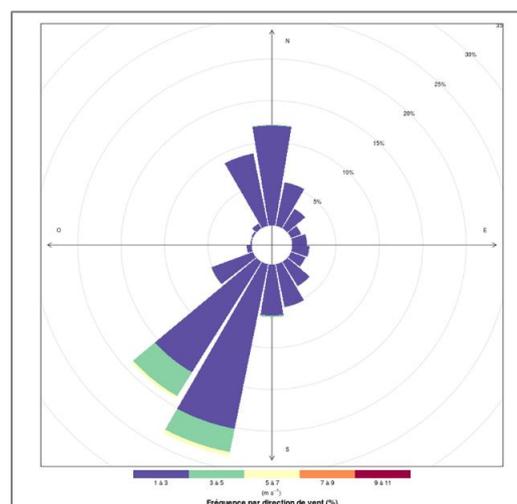


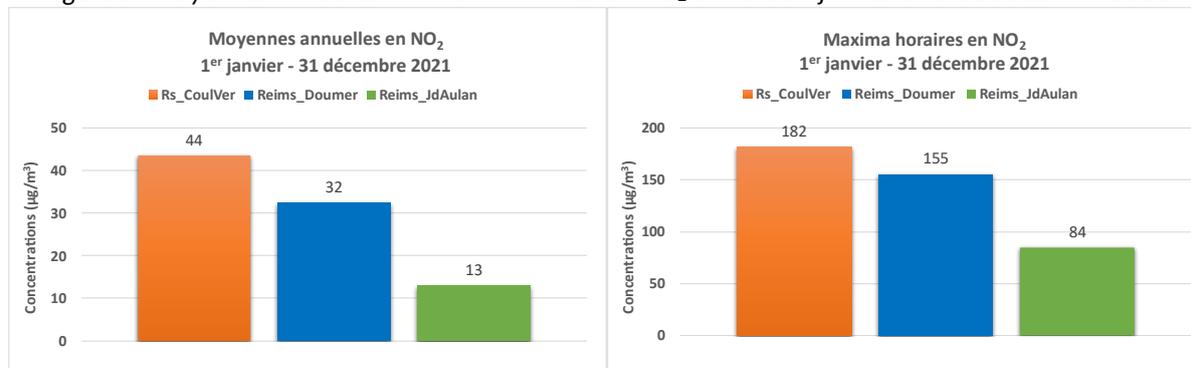
Figure 2 : Rose des vents station « Jean d'Aulan » période du 01/01/2021 au 31/12/2021

## 5.2. SUIVI DU DIOXYDE D'AZOTE NO<sub>2</sub>

### 5.2.1. Statistiques annuelles

Les moyennes annuelles et maxima horaires en NO<sub>2</sub>, sont présentés dans les graphes de la Figure 4.

Figure 3 : Moyennes annuelles et maxima horaires en NO<sub>2</sub> entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2021



Les moyennes annuelles enregistrées entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2021 sont comprises entre 44 et 13 µg/m<sup>3</sup>. La moyenne annuelle sur la « Coulée Verte » est inférieure à la moyenne de l'année glissante de la précédente campagne (1<sup>er</sup> juillet 2020 au 1<sup>er</sup> juillet 2021) de 47 µg/m<sup>3</sup>, alors que la concentration moyenne sur le site de fond « Jean d'Aulan » n'a pas évolué. Cela peut être dû à une baisse des émissions du trafic mais aussi aux conditions météorologiques.

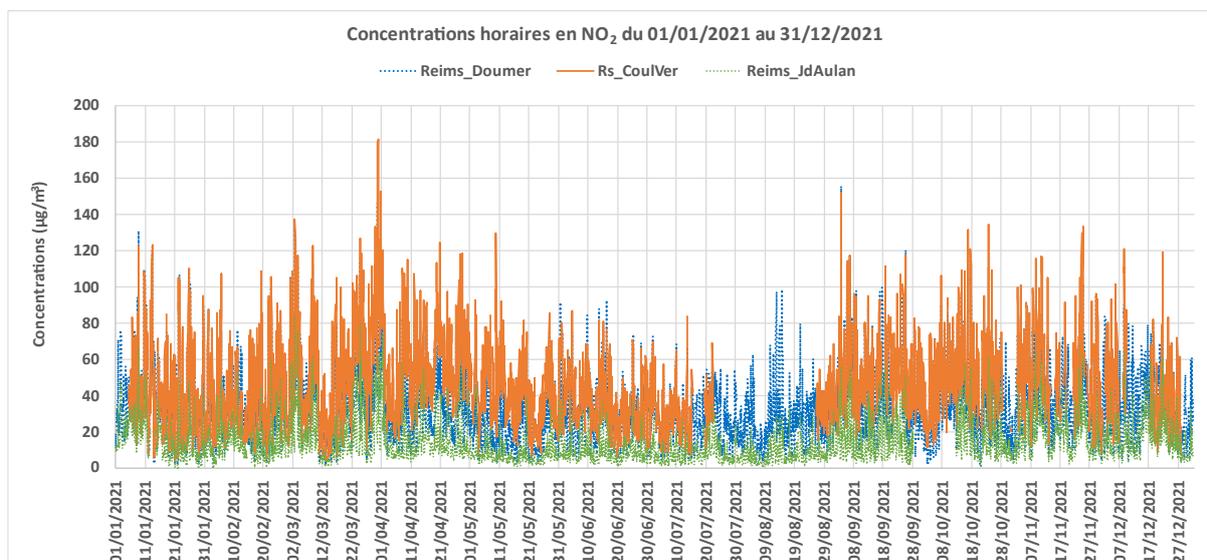
Concernant les maxima horaires, l'unité mobile « Coulée Verte » a enregistré une valeur de 182 µg/m<sup>3</sup> le 30 mars 2021 et la « station trafic Doumer » un maximum horaire de 155 µg/m<sup>3</sup> le 3 septembre 2021 en lien avec des conditions météorologiques favorables à la stagnation des polluants. La station de fond « Jean d'Aulan » a enregistré un maximum horaire de 84 µg/m<sup>3</sup> le 2 mars 2021.

Il convient de constater que l'unité mobile « Coulée Verte » révèle une concentration annuelle supérieure à celle relevée sur la station trafic « Doumer ». La proximité directe de l'unité mobile avec la Traversée Urbaine de Reims (TUR) (Voie Taittinger) d'un côté et du boulevard Doumer de l'autre, avec des vents favorables peuvent expliquer les niveaux plus importants enregistrés sur la Coulée Verte.

### 5.2.2. Evolution des niveaux horaires au cours de la campagne de mesure

Les moyennes horaires en NO<sub>2</sub> sur l'année 2021 sont présentées sur la figure 5.

Figure 4 : Evolution des concentrations horaires en NO<sub>2</sub> entre le 01/07/2020 et le 31/12/2021



Durant la période de mesures, les concentrations horaires sur l'unité mobile « Coulée Verte » et la station trafic « Doumer » présentent une évolution assez similaire. Cependant les niveaux horaires en NO<sub>2</sub> mesurés sur l'unité mobile « Coulée Verte » se révèlent plus élevés que ceux relevés sur la station trafic Doumer presque tout au long de l'année.

Des niveaux plus faibles, caractéristiques de mesures de fond urbain et/ou périurbain sont observés sur la station de fond « Jean d'Aulan ».

### 5.2.3. Profils journaliers

La figure 7 présente les profils journaliers moyens calculés pour l'année 2021 sans distinction de jours ouvrés et non ouvrés.

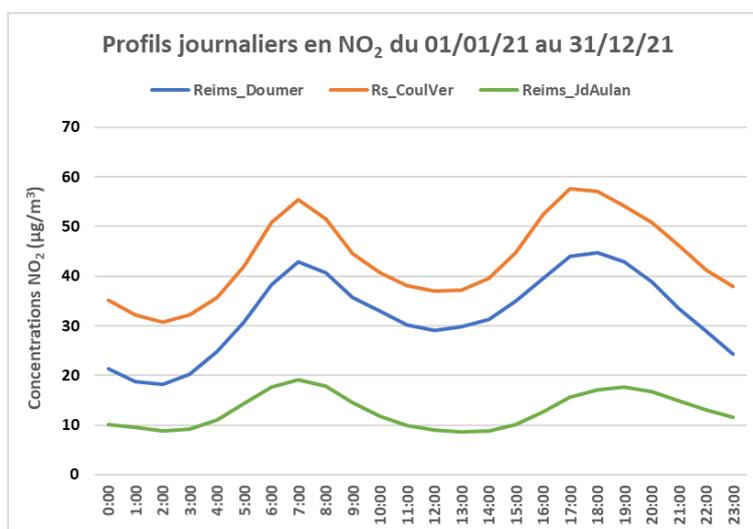


Figure 5 : Profils journaliers en NO<sub>2</sub> observés du 01/01 au 31/12/2021

Les profils journaliers présentent une évolution similaire sur les 3 sites. Les niveaux les plus importants dépassant les 50 µg/m<sup>3</sup> sur l'unité mobile « Coulée Verte » sont observés entre 6 heures et 8 heures TU\* du matin, puis entre 16 heures et 20 heures TU, marquant l'activité du trafic routier. Les concentrations les plus basses sont constatées entre 23 heures et 4 heures TU.

TU : Temps Universel, heure de Paris en heure d'été = TU +2h, heure de Paris en heure d'hiver = TU +1h

#### 5.2.4. Profils hebdomadaires

La figure 8 présente les concentrations moyennes journalières sur la semaine civile et la figure 9 les profils hebdomadaires calculés pour la période du 01/01/2021 au 31/12/2021.

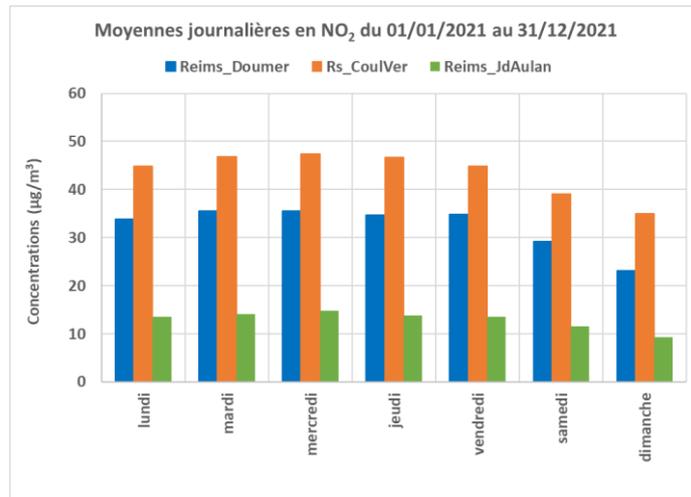


Figure 8 : Concentrations moyennes journalières en NO<sub>2</sub> selon les jours de la semaine observées du 01/01 au 31/12/2021

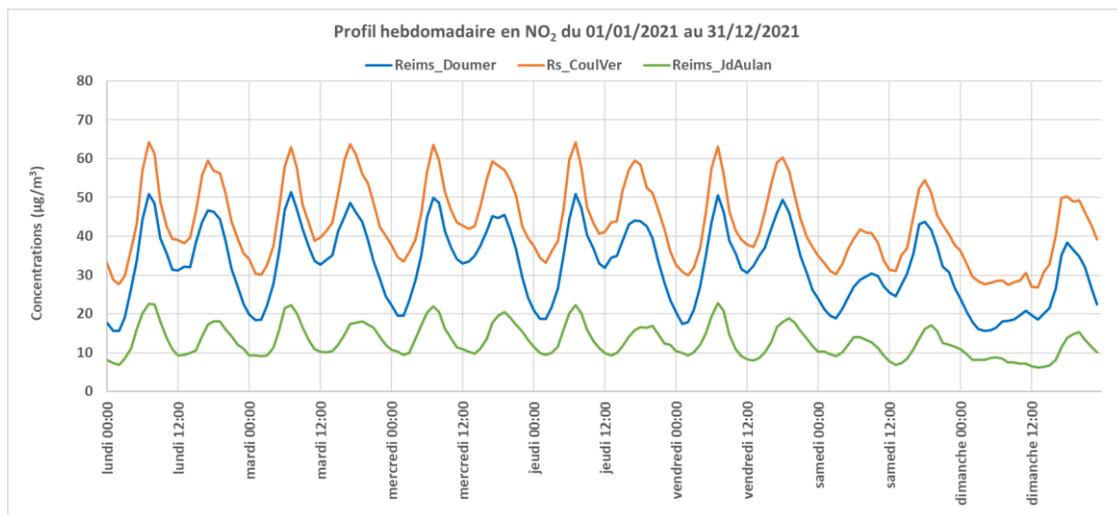


Figure 9 : Profils hebdomadaires en NO<sub>2</sub> observés du 01/01 au 31/12/2021

Les profils hebdomadaires présentent une évolution similaire sur les 3 sites. Les matins et soirs des jours ouvrés se démarquent avec des pics de concentrations notamment sur l'unité mobile « Coulée Verte » et sur la station trafic « Doumer », illustrant l'impact du trafic routier sur les teneurs en NO<sub>2</sub>.

Les niveaux les plus importants dépassant les  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'unité mobile « Coulée Verte » sont observés du lundi au vendredi matin et soir, ainsi que les samedis soir. Les concentrations les plus basses sont constatées aux alentours de 2 heures du matin TU sur tous les jours de la semaine ainsi que les dimanches matin jusqu'à 14 heures TU.

### 5.3. SUIVI DES PARTICULES $\text{PM}_{10}$

#### 5.3.1. Statistiques annuelles

Les moyennes annuelles et maxima journaliers en  $\text{PM}_{10}$ , sont présentés dans les graphes de la figure 10.



Figure 10 : Moyennes annuelles et maxima journaliers en  $\text{PM}_{10}$  entre le 1<sup>er</sup> janvier 2021 et le 31 décembre 2021

Les moyennes annuelles enregistrées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2021 et le 31 décembre 2021 sont comprises entre  $19$  et  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il convient de constater à nouveau que les sites « Doumer » et « Jean d'Aulan » enregistrent des concentrations moyennes relativement proches alors que la station « Coulée verte » prédomine. La concentration moyenne sur l'unité mobile « Coulée Verte » est la même que celle enregistrée sur la précédente campagne (1<sup>er</sup> juillet 2020 au 1<sup>er</sup> juillet 2021).

Il est remarqué que les concentrations de la station « Doumer » et de l'unité mobile « Coulée Verte » sont relativement proches de celles observées sur la station « Jean d'Aulan », indiquant que leurs concentrations respectives sont en grande partie liées au niveau de fond urbain.

L'unité mobile « Coulée Verte » et la station « Doumer » ont enregistré leurs maxima le 3 mars 2021 de respectivement  $84$  et  $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en lien avec des conditions météorologiques favorisant la stagnation des polluants.

La station « Jean d'Aulan » a enregistré un maximum journalier de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 24 février 2021. Ce jour-ci, le dépassement du seuil d'information et de recommandations de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière est observé sur plusieurs départements de la région Grand Est, dont la Marne en lien avec le passage de poussières d'origine saharienne. Au niveau de l'unité mobile « Coulée Verte » et sur la station de fond « Jean d'Aulan », le seuil d'information et de recommandations a également été dépassé au cours de cette journée.

### 5.3.2. Evolution des niveaux en particules PM<sub>10</sub> au cours de la campagne de mesure

Les moyennes horaires en PM<sub>10</sub> sur l'année 2021 sont présentées sur la figure 11.

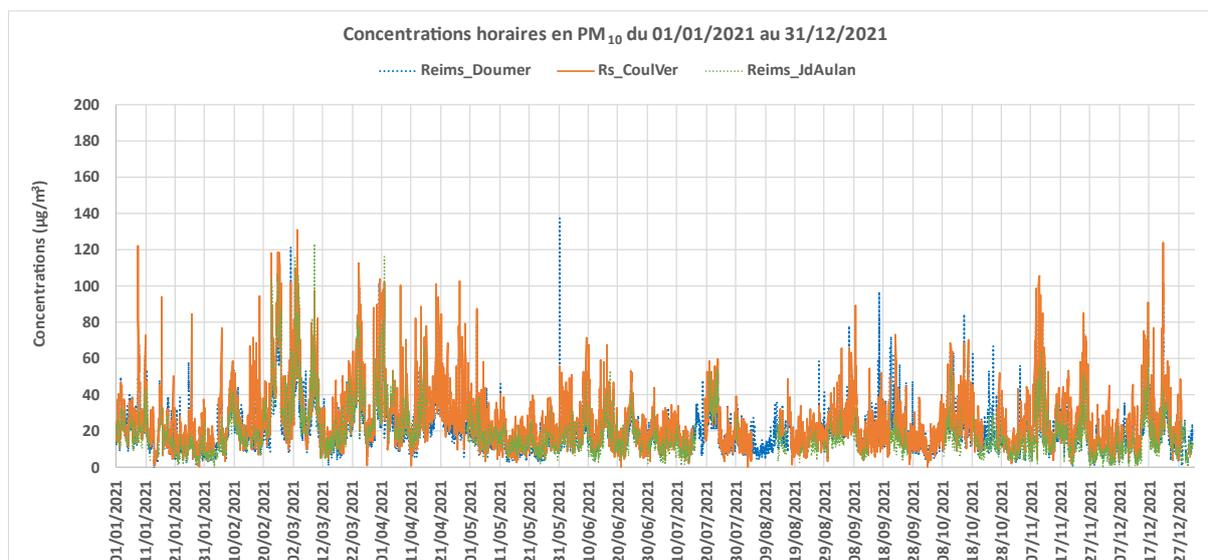


Figure 11 : Evolution des concentrations horaires en PM<sub>10</sub> du 01/01/21 au 31/12/2021

Les concentrations horaires en PM<sub>10</sub> de l'unité mobile « Coulée Verte » et de la station trafic « Doumer » présentent une évolution assez similaire. La station de fond « Jean d'Aulan » présente quant à elle des niveaux plus bas, caractéristiques de mesures de fond urbain et/ou périurbain.

Les maxima horaires ont été observés sur la journée du 31 mai 2021 pour la station trafic « Doumer » avec 138 µg/m<sup>3</sup>, sur la journée du 3 mars 2021 pour l'unité mobile de la « Coulée Verte » avec 131 µg/m<sup>3</sup>, et sur la journée du 9 mars 2021 pour la « station de fond Jean d'Aulan » avec 125 µg/m<sup>3</sup>. Ces valeurs extrêmes sont en lien avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants.

A noter que certains pics de concentration de la période juillet à décembre ont dû être invalidés car causés par les travaux ayant lieu à proximité du Boulevard Doumer. Ces pics ne se sont pas retrouvés sur les mesures de l'unité mobile « Coulée Verte », mais les poussières émises par les travaux ont pu contribuer en partie aux niveaux de PM<sub>10</sub> enregistrés sur ce site.

### 5.3.3. Profils journaliers

Les profils journaliers présentés en figure 12 ont été établis sur l'ensemble de la période sans distinction de jours ouvrés et non ouvrés.

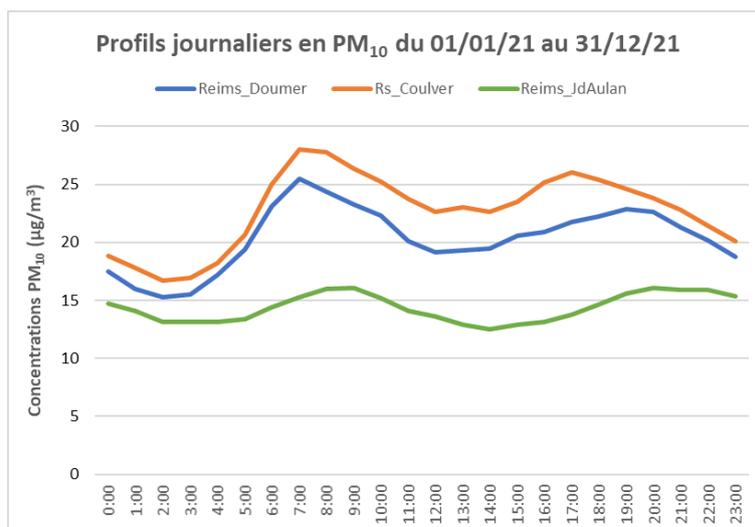


Figure 6 : Profils journaliers en PM<sub>10</sub> observés du 01/01 au 31/12/2021

L'évolution des concentrations en particules se révèle similaire sur les 2 sites trafic « Doumer » et « Coulée verte » avec des niveaux supérieurs à 25 µg/m<sup>3</sup> observés entre 6 heures et 10 heures TU du matin, puis dans une moindre mesure entre 16 heures et 18 heures TU du soir. Les concentrations les plus basses sont constatées la nuit et entre 23 heures et 5 heures TU.

La station de fond « Jean d'Aulan » présente les niveaux les plus bas.

Comme pour le dioxyde d'azote, une hiérarchie des niveaux entre les stations peut s'observer en fonction des niveaux de concentration avec par ordre de grandeur, « Coulée verte », « Doumer » et « Jean-d'Aulan » (des teneurs les plus basses aux teneurs les plus hautes).

### 5.3.4. Profils hebdomadaires

La figure 13 présente les concentrations moyennes journalières sur la semaine civile et la figure 14 les profils hebdomadaires calculés pour la période du 01/01/2021 au 31/12/2021.

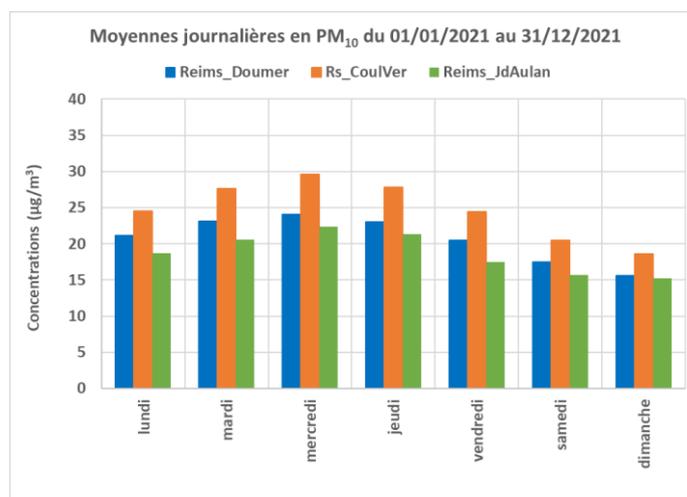


Figure 13 : Concentrations moyennes journalières en PM<sub>10</sub> selon les jours de la semaine observées du 01/01 au 31/12/2021

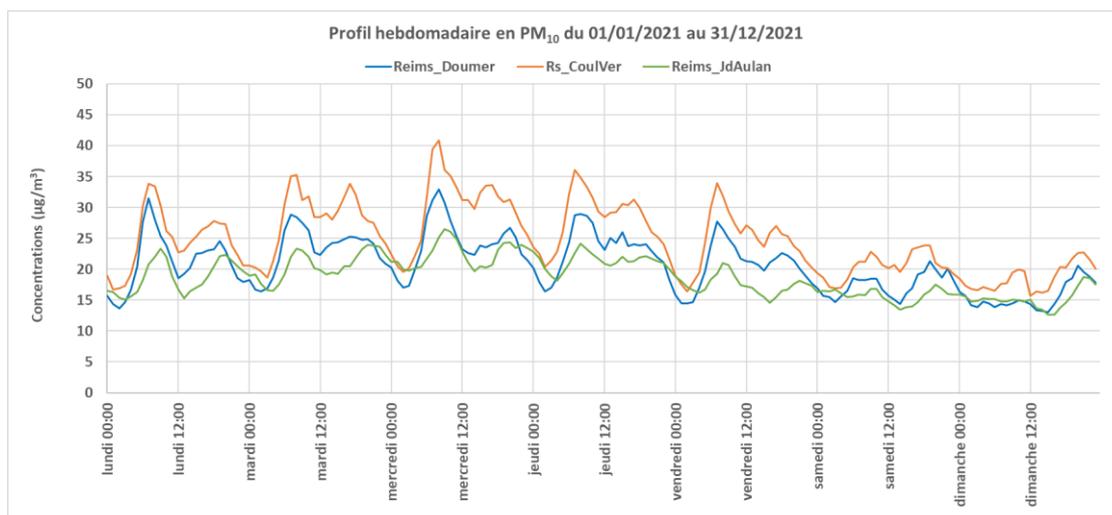


Figure 14 : Profils hebdomadaires en PM<sub>10</sub> observés du 01/01 au 31/12/2021

Les profils hebdomadaires présentent une évolution similaire sur les 3 sites. Les matins et soirs des jours ouvrés se démarquent avec des pics de concentrations notamment sur l'unité mobile « Coulée Verte » et sur la station trafic « Doumer », illustrant l'impact du trafic routier sur les teneurs en PM<sub>10</sub>.

Les niveaux les plus importants sur l'unité mobile « Coulée Verte » dépassant les 25 µg/m<sup>3</sup> sont observés les lundi et vendredi matins et après-midi, ainsi que du mardi au jeudi du matin jusqu'en soirée. Les concentrations les plus basses sont constatées de minuit à 4 heures TU le lundi, vendredi et samedi, ainsi que le samedi de 22 heures jusqu'à dimanche 16 heures TU.

## 5.4. SITUATION VIS-A-VIS DES NORMES DE QUALITE DE L'AIR

### 5.4.1. Le dioxyde d'azote

Le Tableau 3 récapitule l'ensemble des valeurs réglementaires à respecter pour le dioxyde d'azote.

Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Données			Réglementation						
	Concentrations en µg/m <sup>3</sup>			Objectif de qualité de l'air	Valeur limite	Nouvelle ligne directrice OMS (septembre 2021)		Seuil d'information et recommandation	Seuil d'alerte	
				Valeur limite Ancienne ligne directrice OMS	Valeur limite	Moy HOR (1 h max) Également dans l'ancienne ligne directrice	Moy ANN	Moy HOR	Dépassements sur 3 h consécutives	Moy HOR Si > 200 µg/m <sup>3</sup> sur persistance
Stations	Moy Ann	Max Hor	Centile 99.8H	40	200	200	10	200	400	200
Reims_CoulVer	44*	182	129	>	≤	≤	>	0	0	0
Reims_Doumer	32	155	113	≤	≤	≤	>	0	0	0
Reims_d'Aulan	13	84	61	≤	≤	≤	>	0	0	0

\* Moyenne indicative car couverture des données inférieures à 85% et supérieures à 14 % (Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air du LCSQA (juin 2016))

Tableau 3 : Récapitulatif pour le NO<sub>2</sub> des normes de qualité de l'air et des dépassements.

Mis à part pour le site de l'unité mobile « Coulée Verte », la valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont respectés sur l'année 2021. La valeur limite horaire est respectée sur les 3 sites.

A titre indicatif, la nouvelle ligne directrice OMS n'est pas respectée sur la moyenne annuelle pour les 3 sites notamment « Doumer » et « Coulée Verte », c'est également le cas de nombreuses stations urbaines dans la région Grand Est, particulièrement celles d'influence trafic.

Aucun dépassement du seuil d'information et recommandation ni du seuil d'alerte n'est constaté sur les 3 sites de mesure.

#### 5.4.2. Les particules PM<sub>10</sub>

Le Tableau 4 récapitule l'ensemble des valeurs réglementaires à respecter pour les particules PM<sub>10</sub>.

Particules PM <sub>10</sub>	Données				Réglementation						
	Concentrations en µg/m <sup>3</sup>				Valeur limite		Objectif de qualité de l'air	Nouvelle ligne directrice OMS (septembre 2021)		Seuil d'information et recommandation	Seuil d'alerte
					Moy ANN	Centile 90,4 35 jours max par an	Moy ANN	Moy ANN <i>20 dans l'ancienne ligne directrice</i>	Centile 99,2 3 jours max par an <i>50 dans l'ancienne ligne directrice</i>	Dépassements en Moy JR	Dépassements en Moy JR
Stations	Moy Ann	Max jour	Centile 90,4J	Centile 99,2J	40	50	30	15	45	50	80
Reims_CoulVer	25	84	41	72	≤	≤	≤	>	>	10	2
Reims_Doumer	21	71	33	60	≤	≤	≤	>	>	8	0
Reims_d'Aulan	19*	80	33	73	≤	≤	≤	>	>	8	0

\* Moyenne indicative car couverture des données inférieures à 85% et supérieures à 14 % (Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air du LCSQA (juin 2016))

Tableau 4 : Récapitulatif pour les PM<sub>10</sub> des normes de qualité de l'air et dépassements

Les valeurs enregistrées pour cette année 2021 sont en deçà des valeurs limites réglementaires et de l'objectif de qualité pour les 3 sites étudiés.

A titre indicatif, les seuils de la nouvelle ligne directrice de l'OMS sont dépassés sur les 3 sites de mesure, c'est également le cas de nombreuses stations dans la région Grand Est.

L'unité mobile « Coulée Verte » a enregistré des concentrations dépassant le seuil d'alerte pendant 2 jours hors période des travaux à proximité du boulevard Doumer (24/02 et 03/03/2021), lors d'épisodes de pollution dans la Marne (dû aux particules sahariennes, de la combustion et des épandages agricoles).

## CONCLUSION

---

La « Coulée Verte » espace de promenade fortement utilisé par les riverains, traverse une partie de l'agglomération de Reims dont une portion longe deux axes de fort trafic routier (la Voie Taittinger et le boulevard Doumer).

ATMO Grand Est, a réalisé une première étude de qualité de l'air<sup>1</sup> du 20 septembre 2019 au 13 octobre 2020 afin de déterminer les niveaux de concentrations en polluants à proximité des axes de circulation importants et de caractériser l'exposition des usagers le long de cet espace. Celle-ci a été réalisée du 20 septembre 2019 au 11 septembre 2020, période marquée par la crise sanitaire liée à la COVID 19, qui a occasionné la tenue d'un confinement strict de la population du 17 mars au 11 mai 2020 et donc une baisse des émissions liées au trafic. Il a été de ce fait difficile de pouvoir accéder à une moyenne annuelle représentative de l'exposition de la population sur la « Coulée Verte ».

Il a ensuite été proposé par ATMO Grand Est de prolonger la campagne de mesure de l'unité mobile jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2021<sup>2</sup> dans le but d'obtenir des mesures hors première période de confinement.

Cette campagne a été poursuivie tout au long de l'année 2021 afin d'évaluer la qualité de l'air sur la Coulée Verte en condition de reprise d'activité mais aussi de surveiller l'influence des travaux à proximité du boulevard Doumer débutés en juillet 2021.

### Concernant les niveaux mesurés entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2021

- Les niveaux de **dioxyde d'azote** observés sur la station provisoire « Coulée Verte », présentent une évolution similaire à celle observée sur la station trafic « Doumer ». Ces concentrations sont principalement liées aux émissions du trafic routier environnant.
- Les concentrations en **particules PM<sub>10</sub>** de ce site et de la station trafic « Doumer » sont assez similaires. Ces niveaux sont en grande partie dû aux concentrations de fond urbain mais aussi aux émissions du trafic routier. Les travaux à proximité du boulevard Doumer ont affecté la station trafic « Doumer » sur laquelle certains pics de concentrations ont dû être invalidés, et potentiellement l'unité « Coulée Verte » également.
- Que ce soient le dioxyde d'azote ou les particules en suspension PM<sub>10</sub>, le site de station provisoire « Coulée Verte » présente des niveaux annuels, horaires et journaliers maximum plus élevés que la station de trafic « Doumer ». Cela peut s'expliquer par le fait que l'unité mobile « Coulée Verte » est sous influence directe de la voie Taittinger (mais aussi dans une moindre mesure du boulevard Doumer), plus passante que le boulevard Doumer, qui lui influence principalement le site trafic « Doumer ».

### Concernant le respect des normes de qualité de l'air

- Pour le **dioxyde d'azote**, la concentration moyenne sur l'année 2021 observée sur le site de la « Coulée Verte » est supérieure à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, tandis que les deux autres sites respectent ce seuil réglementaire. A titre indicatif, la nouvelle ligne directrice de l'OMS de septembre 2021 (moyenne annuelle de 10 µg/m<sup>3</sup>), n'est respectée ni sur l'unité «

Coulée Verte », ni sur les sites « Doumer » et « Jean d'Aulan ». En revanche, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation et du seuil d'alerte n'a été constaté.

- Concernant les **particules en suspension PM<sub>10</sub>**, le site de mesure « Coulée Verte » respecte la valeur limite (fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière pendant 35 jours) et l'objectif de qualité tout comme les deux autres stations étudiées. A titre indicatif, la nouvelle ligne directrice de l'Organisation Mondiale de la Santé (15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et 45 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière pendant 3 jours) et le seuil d'information et recommandation (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) n'ont ni été respectés sur l'unité mobile « Coulée Verte » ni sur les stations « Doumer » et « Jean d'Aulan ». Quant au seuil d'alerte fixé à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, seul le site « Coulée Verte » l'a dépassé à deux reprises, dont un jour en raison d'un épisode de pollution touchant le Grand Est.

### Discussion

L'unité mobile « Coulée Verte » présente sur cette année 2021 des concentrations en NO<sub>2</sub> dépassant en moyenne la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup>, comme cela avait été observé durant la période post-confinement de l'année 2020<sup>1,2</sup>. La proximité de ce point de mesure avec les axes routiers de la voie Taittinger, du boulevard Doumer mais aussi du pont de Vesle fait qu'il est le point présentant les niveaux les plus élevés de la Coulée Verte, et est non représentatif de l'ensemble de celle-ci. En effet, comme cela a été observé en 2020 avec la campagne des tubes passifs<sup>1</sup>, les alentours du pont de Vesle sur la Coulée Verte présentent de fortes concentrations alors que plus loin sur cette dernière les niveaux sont beaucoup plus bas (≤ 15 µg/m<sup>3</sup> pour certains points de mesure).

---

<sup>1</sup> Rapport ATMO « SURV-EN-549 Evaluation NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> le long de la Coulée Verte de Reims ».

<sup>2</sup> Rapport ATMO « SURV-EN-594 Evaluation NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> le long de la Coulée Verte de Reims ».



**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim  
Tél : 03 69 24 73 73 – [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)  
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B  
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air