

# Synthèse de la qualité de l'air aux abords du tunnel de la Croix-Rousse

---

Analyse des données de 2014 à 2021

**Diffusion : Août 2022**

---

Siège social :  
3 allée des Sorbiers 69500 BRON  
Tel. 09 72 26 48 90  
[contact@atmo-aura.fr](mailto:contact@atmo-aura.fr)



# Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1er juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site : [www.atmo-auvergne-rhonealpes.fr/](http://www.atmo-auvergne-rhonealpes.fr/)

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne - Rhône-Alpes.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : « © Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2020) - Synthèse de la qualité de l'air aux abords du tunnel de la Croix-Rousse de 2014 à 2020 »

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes :

depuis le [formulaire de contact](#)  
par mail : [contact@atmo-aura.fr](mailto:contact@atmo-aura.fr)  
par téléphone : 09 72 26 48 90

# Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Matériel et méthode.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Polluants visés et moyens de mesure .....</b>	<b>7</b>
Dioxyde d'azote – NO <sub>2</sub> .....	7
Particules fines - PM10.....	8
<b>2.2 Sites de mesure de référence.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Couverture temporelle de l'étude.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Exploitation des résultats 2014-2021 .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).....</b>	<b>11</b>
Evolution des niveaux en moyenne annuelle.....	11
Etude des profils horaires journaliers.....	12
Dépassements de la valeur limite en moyenne horaire.....	13
<b>3.2 Les particules fines (PM10) .....</b>	<b>16</b>
Evolution des niveaux en moyenne annuelle.....	16
Etude des profils horaires journaliers.....	17
Dépassements de la valeur limite en moyenne journalière.....	18
<b>4. Étude de facteurs d'influence.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Rappel de l'étude réalisée en 2017 .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Analyse 2020-2021 .....</b>	<b>21</b>
Localisation des points de comptage de trafic.....	21
Dioxyde d'azote.....	22
Particules fines PM10.....	25
<b>Conclusions .....</b>	<b>28</b>

# Illustrations

Figure 1 - Répartition des émissions de NO <sub>x</sub> en 2019 à l'échelle de la Métropole de Lyon (Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, inventaire des émissions 2021 v.89).....	7
Figure 2 - Répartition des émissions de PM10 en 2019 dans l'aire urbaine de Lyon (Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, inventaire des émissions 2021 v.89).....	8
Figure 3 - Positionnement des stations du réseau fixe considéré dans le cadre de la synthèse de la qualité de l'air autour de l'école Michel Servet à Lyon .....	10
Figure 4 - Vue de l'école Michel Servet à Lyon (Google Earth) .....	10
Figure 5 - Évolution des concentrations annuelles moyennes de NO <sub>2</sub> .....	11
Figure 6 – Évolution des concentrations moyennes de NO <sub>2</sub> par trimestre .....	12
Figure 7 - Profil journalier des concentrations de NO <sub>2</sub> sur la période 2017-2019.....	13
Figure 8 - Profil journalier des concentrations de NO <sub>2</sub> en 2021.....	13
Figure 9 - Nombre de dépassements du seuil d'information de NO <sub>2</sub> .....	15
Figure 10 - Évolution des concentrations annuelles de PM10 .....	16
Figure 11 - Profil journalier des concentrations de PM10 sur la période 2017-2019.....	17
Figure 12 - Profil journalier des concentrations de PM10 en 2020 .....	17
Figure 13 - Nombre de dépassements du seuil d'information de PM10 par année avec une décomposition par trimestre.....	19
Figure 14 - Évolution des concentrations mensuelles moyennes de NO <sub>2</sub> et du débit trafic mensuel moyen près du tunnel de Croix-Rousse .....	22
Figure 15 - Concentration horaire moyenne de NO <sub>2</sub> près du tunnel de Croix-Rousse selon le débit trafic .....	23
Figure 16 - Profil journalier des concentrations horaires moyennes de NO <sub>2</sub> et du débit trafic moyen près du tunnel de la Croix-Rousse entre le 28 avril et le 17 août 2021 .....	24
Figure 17 - Comparaison de l'évolution des concentrations mensuelles moyennes de PM10 et du débit trafic mensuel par mois près du tunnel de la Croix-Rousse .....	25
Figure 18 - Concentration horaire moyenne de PM10 près du tunnel de Croix-Rousse selon le débit trafic .....	26
Figure 19 - Profil journalier des concentrations horaires moyennes de PM10 près du tunnel de Croix-Rousse et du débit trafic moyen entre le 28 avril et le 17 août 2021 .....	27

# 1. Introduction

ATMO Auvergne-Rhône-Alpes a intégré dès 2006 la problématique des tunnels (particulièrement les tunnels urbains) à sa stratégie de surveillance de la qualité de l'air, dans le cadre de l'évaluation de l'impact des transports sur la qualité de l'air.

Une première étude a été initiée en 2007 aux abords du tunnel de la Croix-Rousse. Les résultats avaient mis en évidence une qualité de l'air dégradée aux entrées et sorties du tunnel, en particulier côté Rhône à proximité d'un établissement sensible accueillant de jeunes enfants et comprenant une cour de récréation qui surplombe l'accès au tunnel : l'école Michel Servet.

En 2009, en prévision de travaux de réfection du tunnel, une station de mesures a été implantée dans cette cour d'école afin de renforcer la surveillance de la qualité de l'air et la gestion de la zone où les enfants scolarisés et les riverains pouvaient être exposés à des niveaux élevés de polluants (NO<sub>2</sub> et PM10 notamment).

Entre 2010 et 2013, durant la phase de travaux de rénovation du tunnel, le suivi de la qualité de l'air a révélé des niveaux de NO<sub>2</sub> en diminution mais supérieurs à la valeur réglementaire et ponctuellement des élévations atypiques de concentrations en particules PM10, liées à la remise en suspension des poussières du chantier.

Lors de la réouverture du tunnel fin 2013, les niveaux de polluants mesurés ont été similaires à ceux observés sur d'autres stations urbaines à proximité du trafic routier et n'ont pas mis en évidence d'évolution significative par rapport aux niveaux observés avant les travaux. Il a donc été décidé de maintenir la station de mesure pour pouvoir suivre l'évolution des niveaux.

Entre 2014 et 2015, une seconde étude complète a été conduite sur le quartier de la Croix-Rousse, visant à analyser la situation particulière de dépassements des niveaux de polluants aux abords du tunnel de la Croix-Rousse et à mettre en place des outils fins d'analyse pour caractériser la dispersion des polluants en zone aérologique complexe. Cette étude a permis de montrer que l'impact du trafic issu du tunnel Croix-Rousse en termes de concentrations de polluants est assez localisé, mais qu'il est plus important côté Rhône que côté Saône, en lien avec une aérologie nettement plus défavorable à la dispersion des polluants. En effet, les résultats de modélisation ont montré que le trafic qui circule dans le tunnel a un impact non négligeable sur la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>, mais qu'une part plus importante est liée à l'impact du trafic des rues avoisinantes (notamment les quais du Rhône) et du fond urbain. Des disparités ont également été observées au niveau des bâtiments de l'école Michel Servet, puisque la cour d'école dite « haute » est plus impactée que les cours de l'école maternelle qui sont « protégées » par le bâtiment de l'école primaire.

Depuis lors, la surveillance de la qualité de l'air est maintenue sur le site fixe qui est implanté depuis 2009 dans la cour « haute » de l'école.

Le présent rapport actualise le rapport diffusé au printemps 2022 présentant une synthèse des niveaux mesurés entre 2014 et 2020. Il étend cette étude à l'année 2021 et présente une analyse des facteurs d'influence sur la période septembre 2020 – Août 2021.

### **Les précédentes études :**

**2007-2008 :** Etude de qualité de l'air sur le quartier de la Croix-Rousse et étude prospective aux abords du tunnel de la Croix-Rousse (mesures et modélisation)

- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/etude-croix-rousse-2008>

**2009-2013 :** Suivi en continu de la qualité de l'air pendant la phase des travaux pour la rénovation du tunnel de Croix-Rousse (Mesures : NOx, PM10, PM2.5)

- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/suivi-de-la-qualite-de-lair-de-2009-2013-la-sortie-du-tunnel-de-la-croix-rousse-69>
- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/zoom-sur-le-suivi-de-la-qualite-de-lair-aux-abords-du-tunnel-et-sur-le-plateau-de-la>

**2011 :** Diagnostic de qualité de l'air intérieur - Mesures de particules (PM10 - PM2,5) à proximité du chantier de travaux pour la rénovation du tunnel de la Croix-Rousse (Lyon 1<sup>er</sup>)

- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/diagnostic-de-qualite-de-lair-interieur-mesures-de-particules-pm10-pm25-proximite-du>

**2014-2015 :** Deuxième étude de qualité de l'air sur le secteur de la Croix-Rousse (mesures et modélisation)

- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/etude-de-la-qualite-de-lair-sur-le-secteur-de-la-croix-rousse-lyon-1er-et-4eme-rapport>

**2020 :** Synthèse de la qualité de l'air aux abords du tunnel de la Croix-Rousse – Analyse des données 2014-2020 et facteurs d'influence

- <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/synthese-de-la-qualite-de-lair-aux-abords-du-tunnel-de-la-croix-rousse-2014-2020>

**Depuis 2015 :** Suivi en continu de la qualité de l'air aux abords du tunnel de Croix-Rousse (NOx, PM10)

## 2. Matériel et méthode

### 2.1 Polluants visés et moyens de mesure

L'air que nous respirons peut contenir des centaines de polluants sous forme gazeuse, liquide ou solide. Les polluants étudiés dans ce rapport sont :

- Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)
- Les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

#### Dioxyde d'azote – NO<sub>2</sub>

- Nature et sources d'émissions

Le dioxyde d'azote est formé dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) émis lors des phénomènes de combustion, principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air.

Le transport routier constitue la principale source d'émission, suivi loin derrière par les installations de combustion (voir Figure 1). Le dioxyde d'azote est ainsi considéré comme un traceur important de la pollution urbaine.

Au cours de la saison hivernale, ce sont surtout les conditions météorologiques peu dispersives qui contribuent à observer des concentrations parfois importantes par accumulation dans les basses couches de l'atmosphère. En été, les concentrations de dioxyde d'azote sont généralement plus faibles, notamment en raison des processus de photo-chimie dans l'atmosphère qui détruit ce composé précurseur de l'ozone.

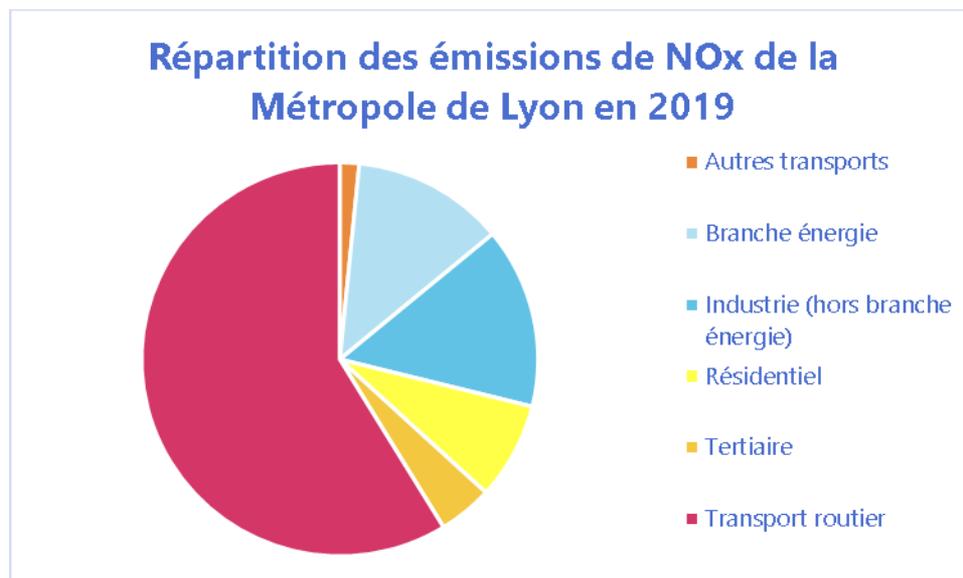


Figure 1 - Répartition des émissions de NO<sub>x</sub> en 2019 à l'échelle de la Métropole de Lyon (Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, inventaire des émissions 2021 v.89)

- Impacts et valeurs de référence

À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Ces conséquences néfastes impliquent une surveillance des concentrations sur le plan réglementaire<sup>1</sup> qui fixe :

- Une valeur limite en moyenne annuelle : 40 µg/m<sup>3</sup>
- Une valeur limite horaire : 200 µg/m<sup>3</sup> en valeur horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par an

<sup>1</sup> <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/normes-nationales>

- Un seuil d'information et de recommandations : 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en valeur horaire
- Un seuil d'alerte : 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en valeur horaire

En septembre 2021, l'organisation mondiale de la santé a publié de nouvelles valeurs directrices sanitaires pour les polluants atmosphériques principaux dont le dioxyde d'azote. Ces recommandations fixent un cap ambitieux pour mieux préserver la santé des populations.

Elle fixe une valeur cible à 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moyenne annuelle de dioxyde d'azote, soit quatre fois moins élevée que la valeur limite autorisée par la réglementation.

## Particules fines - PM10

### • Nature et sources d'émissions

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, photo chauffage, chaufferie) (voir Figure 2).

Comme pour le dioxyde d'azote, les particules fines montrent des concentrations plus fortes en hiver, en raison des conditions météorologiques moins dispersives et favorables à l'accumulation de la pollution. Les émissions hivernales de particules sont également largement impactées par la hausse des combustions liées aux chauffages et particulièrement les chauffages au bois peu performants. C'est particulièrement le cas des particules fines de diamètre inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$ .

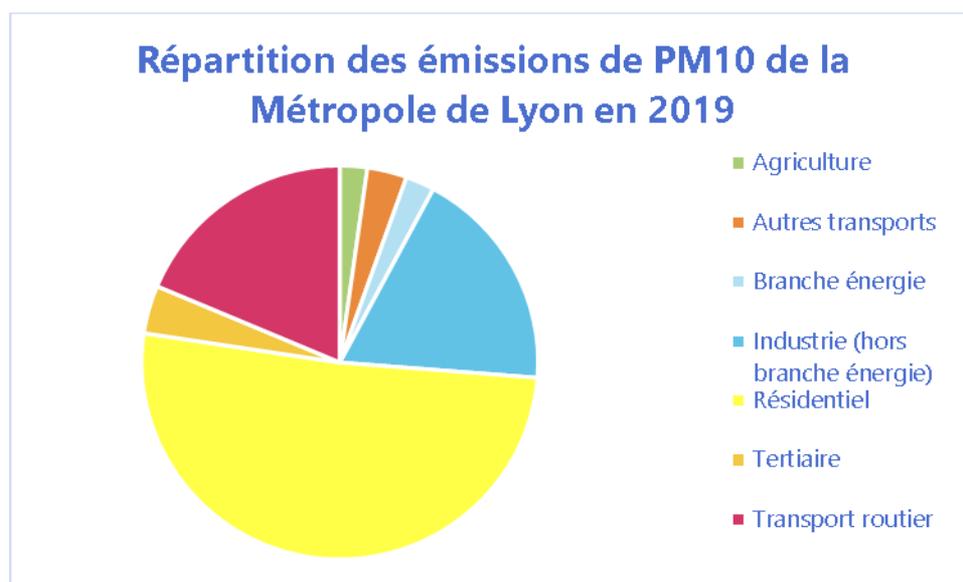


Figure 2 - Répartition des émissions de PM10 en 2019 dans l'aire urbaine de Lyon (Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, inventaire des émissions 2021 v.89)

### • Impacts et valeurs de référence

Les particules peuvent pénétrer dans l'arbre pulmonaire, d'autant plus profondément que leur diamètre aérodynamique est faible. Elles peuvent par ailleurs véhiculer sur leurs surfaces d'autres polluants atmosphériques. La réglementation<sup>1</sup> fixe les seuils suivants à ne pas dépasser pour les particules type PM10 :

- valeur limite : 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle ;
- objectif de qualité : 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle ;
- valeur limite journalière : 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ;
- seuil d'information et de recommandations : 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière ;
- seuil d'alerte : 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière.

En septembre 2021, l'organisation mondiale de la santé a publié de nouvelles valeurs directrices sanitaires pour les polluants atmosphériques principaux dont les particules PM10. Ces recommandations fixent un cap ambitieux pour mieux préserver la santé des populations.

Elle fixe une valeur cible à 15 µg/m<sup>3</sup> pour la moyenne annuelle de particules PM10, soit une réduction de 5µg/m<sup>3</sup> par rapport à la précédente valeur publiée en 2005.

## 2.2 Sites de mesure de référence

Les concentrations en polluants atmosphériques sont fonction de la quantité d'émissions, de la nature du polluant considéré (sa réactivité par exemple), mais également des facteurs d'influence tel que les conditions météorologiques, topographiques etc. De fortes variations spatiales et temporelles peuvent être enregistrées selon la nature du composé étudié et les sources d'émission associées.

Les sites de mesure peuvent être distingués par leur typologie (urbaine, périurbaine ou rurale) et leur influence (proximité de trafic, proximité industrielle ou fond).

Le Tableau 1 présente les stations fixes du réseau permanent d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes qui ont été utilisées pour cette étude (stations homologuées disposant d'un historique statistique de référence).

Stations fixes de référence d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes		
<p><b>Croix-Rousse Tunnel</b></p> <p>Typologie : Observation spécifique typée « Urbaine influence trafic »</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydes d'azotes (NOx)</li> <li>• Particules fines (PM10)</li> </ul>
<p><b>A7 Sud lyonnais</b></p> <p>Typologie : Périurbaine influence trafic</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydes d'azotes (NOx)</li> <li>• Particules fines (PM10)</li> </ul>
<p><b>Lyon Périphérique</b></p> <p>Typologie : Urbaine influence trafic</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydes d'azotes (NOx)</li> <li>• Particules fines (PM10)</li> </ul>
<p><b>Lyon Trafic Jaurès</b></p> <p>Typologie : Urbaine influence trafic</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydes d'azotes (NOx)</li> <li>• Particules fines (PM10)</li> </ul>

<p><b>Lyon Centre</b></p> <p>Typologie : Urbaine influence de fond</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>)</li> <li>• Particules fines (PM<sub>10</sub>)</li> </ul>
--	---	--

Tableau 1 - Liste des stations fixes utilisées

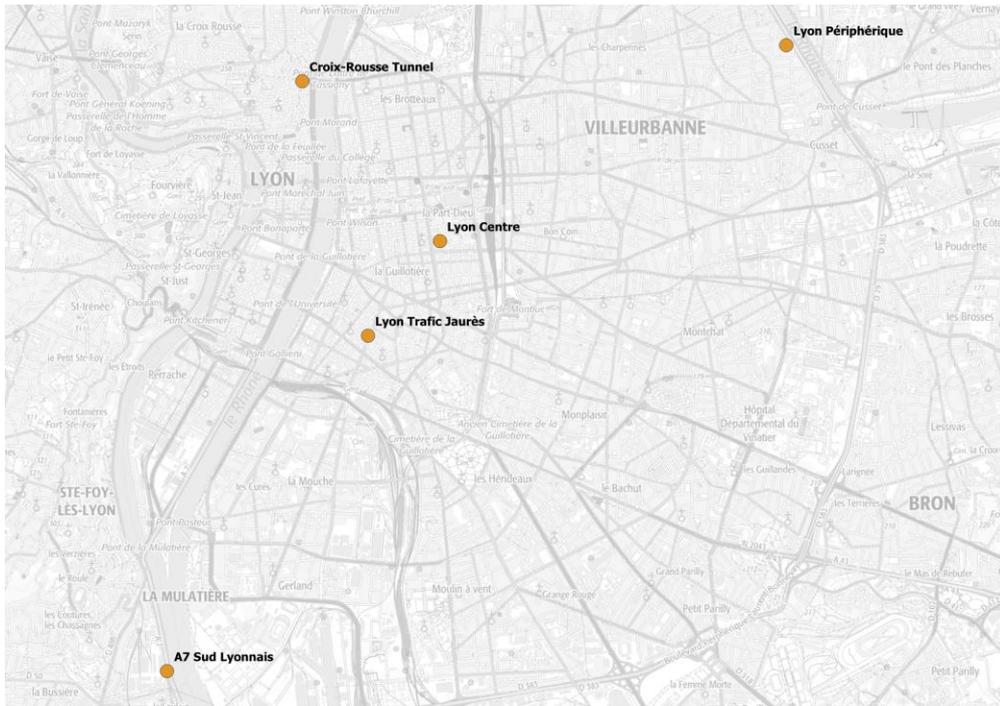


Figure 3 - Positionnement des stations du réseau fixe considéré dans le cadre de la synthèse de la qualité de l'air autour de l'école Michel Servet à Lyon

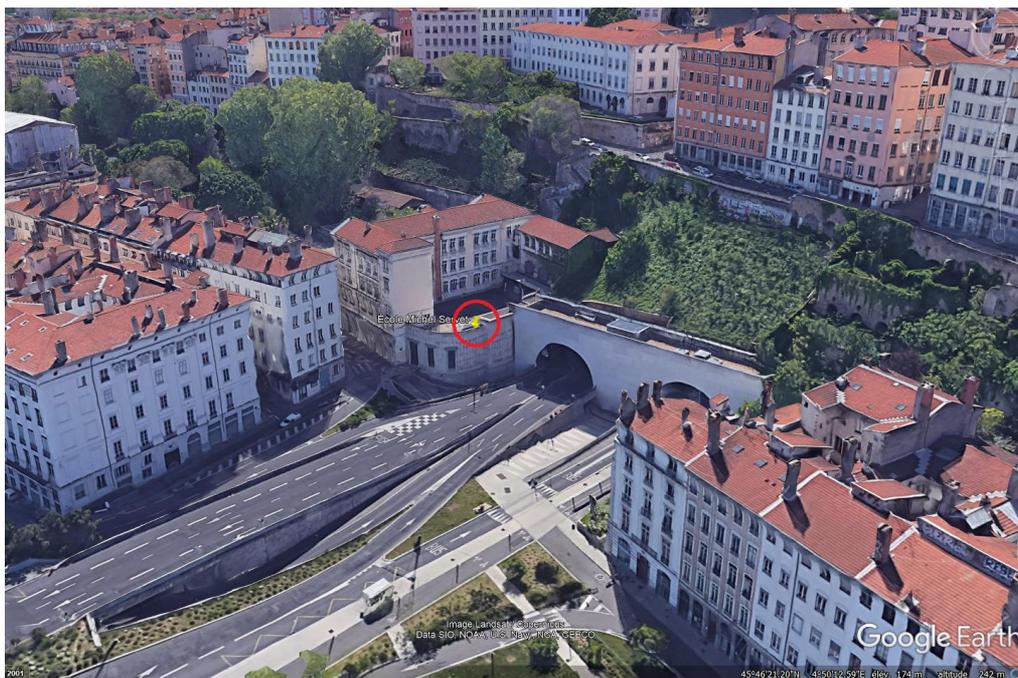


Figure 4 - Vue de l'école Michel Servet à Lyon (Google Earth)

## 2.3 Couverture temporelle de l'étude

La présente étude vise à caractériser l'état de la qualité de l'air autour de l'école Michel Servet à Lyon durant l'année 2021 et de suivre son évolution depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014. Les données s'arrêtent au 31 décembre 2021 et permettent la comparaison des mesures aux valeurs réglementaires.

## 3. Exploitation des résultats 2014-2021

### 3.1 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

#### Evolution des niveaux en moyenne annuelle

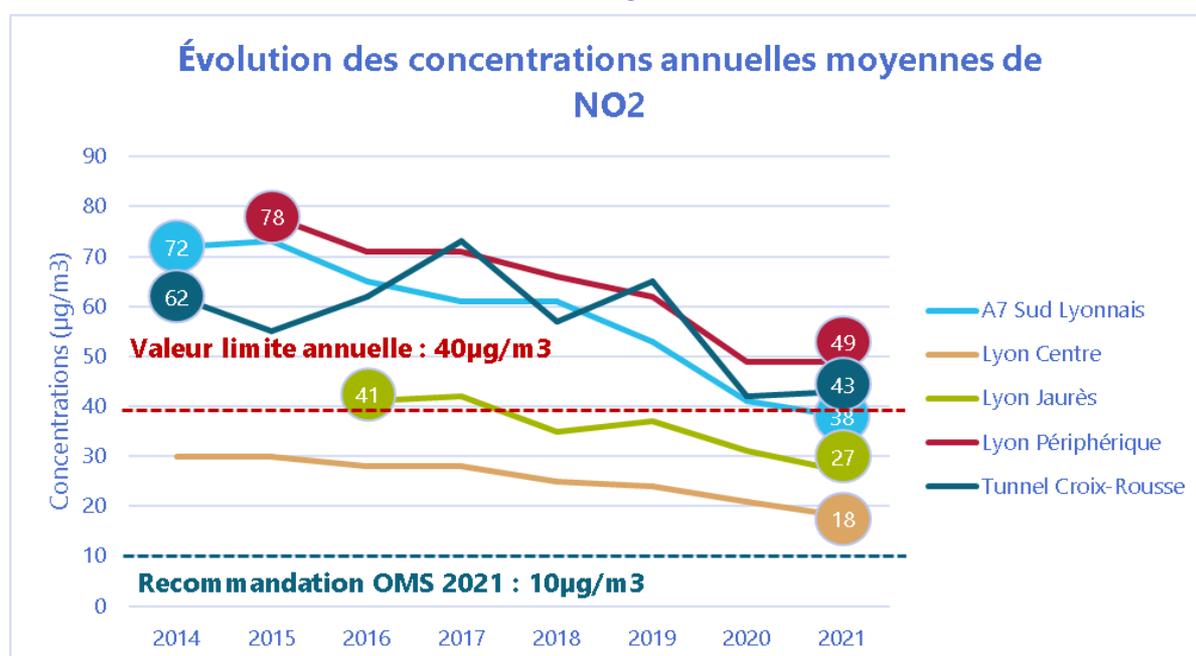


Figure 5 - Évolution des concentrations annuelles moyennes de NO<sub>2</sub>

Les conclusions de l'analyse des concentrations de NO<sub>2</sub> présentées dans le rapport<sup>2</sup> diffusé au printemps 2022 sur la période 2014-2020 se confirment pour l'année 2021. Les concentrations de NO<sub>2</sub> dans l'agglomération lyonnaise ont connu une baisse globale depuis 2014. Celle-ci est particulièrement visible en bordure de l'A7 au Sud de Lyon ainsi qu'au niveau du périphérique Laurent Bonnevey (cf. Figure 5). Elle s'observe également, de façon moins marquée, sur la station en bordure du boulevard Jean Jaurès ainsi qu'en influence de fond urbain dans le 3<sup>ème</sup> arrondissement (Lyon Centre).

L'observation des concentrations mesurées près de la sortie du tunnel de la Croix-Rousse, côté Rhône, montre un profil d'évolution qui se distingue des autres sites étudiés. Après une baisse entre 2014 et 2015, la tendance est à la hausse – en particulier depuis le troisième trimestre 2015 – pour arriver depuis 2016 à des niveaux typiques d'une station de proximité trafic aux abords d'axes routiers majeurs comme l'autoroute A7 ou le périphérique Laurent Bonnevey. Les deux moyennes les plus élevées ont été relevées en 2017 et 2019 avec des concentrations annuelles respectives de 73 et 65µg/m<sup>3</sup>.

Après une année 2020 atypique, marquée par le confinement de la population et une forte baisse des niveaux de dioxyde d'azote sur l'ensemble des stations, en particulier celle à la sortie du tunnel de la Croix-Rousse,

<sup>2</sup> [https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/aura/files/medias/documents/2022-06/Synth%C3%A8se\\_Tunnel\\_Croix\\_Rousse\\_2014-2020\\_vfinale.pdf](https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/aura/files/medias/documents/2022-06/Synth%C3%A8se_Tunnel_Croix_Rousse_2014-2020_vfinale.pdf)

l'année 2021 présente des niveaux à peine plus élevés qu'en 2020, avec une moyenne annuelle de 43 µg/m<sup>3</sup>, la deuxième plus faible enregistrée depuis l'ouverture de la station.

Elle ne respecte toutefois, toujours pas, la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, et dépasse largement, comme toutes les stations de l'agglomération lyonnaise, la valeur cible de l'OMS fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

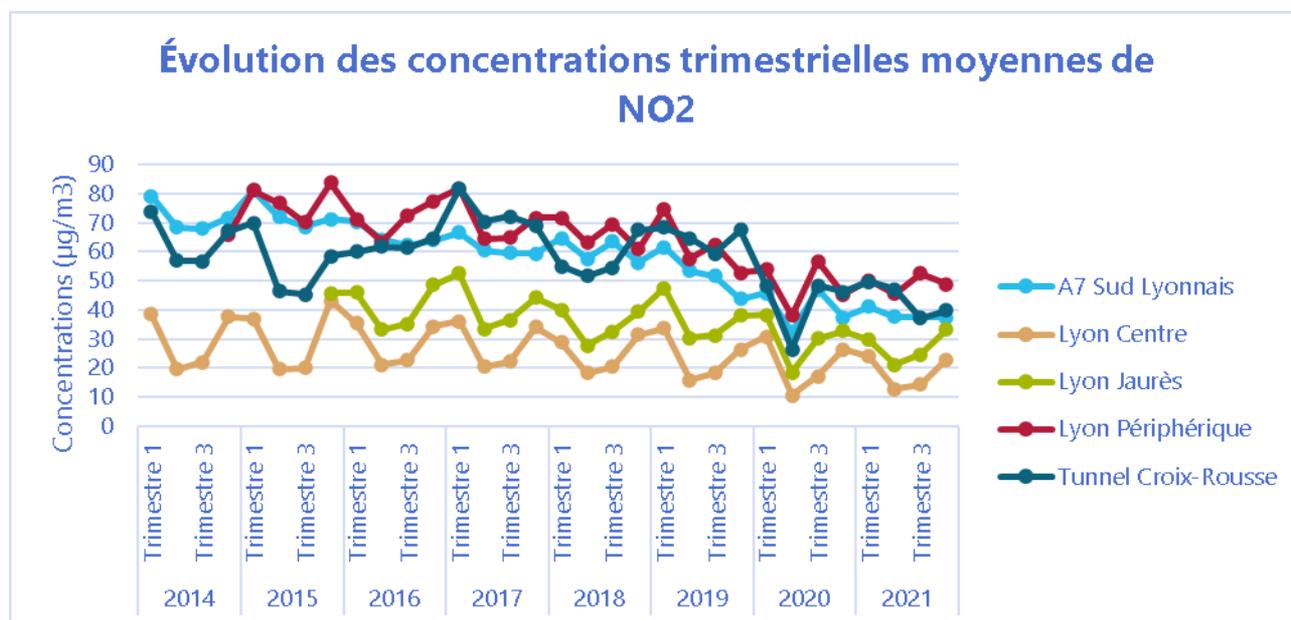


Figure 6 – Évolution des concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> par trimestre

Les plus forts niveaux sur la station en bordure du tunnel de la Croix-Rousse ont été visibles à partir du 1<sup>er</sup> trimestre 2017, et plus particulièrement entre les mois de mai et juillet, ainsi qu'au cours du 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> trimestre de l'année 2019 (cf. Figure 6). Ces hausses de niveaux observées en période estivale sont d'autant plus inhabituelles que c'est en principe plutôt la période hivernale qui est la plus propice à une hausse des concentrations de polluants.

En 2021, la station en sortie du tunnel de la Croix-Rousse enregistre des niveaux globalement stables avec des concentrations par trimestre proches des autres stations à proximité de trafic routier.

## Etude des profils horaires journaliers

Les graphes suivants présentent les profils journaliers des concentrations horaires moyennées sur la période 2017-2019 et sur l'année 2021.

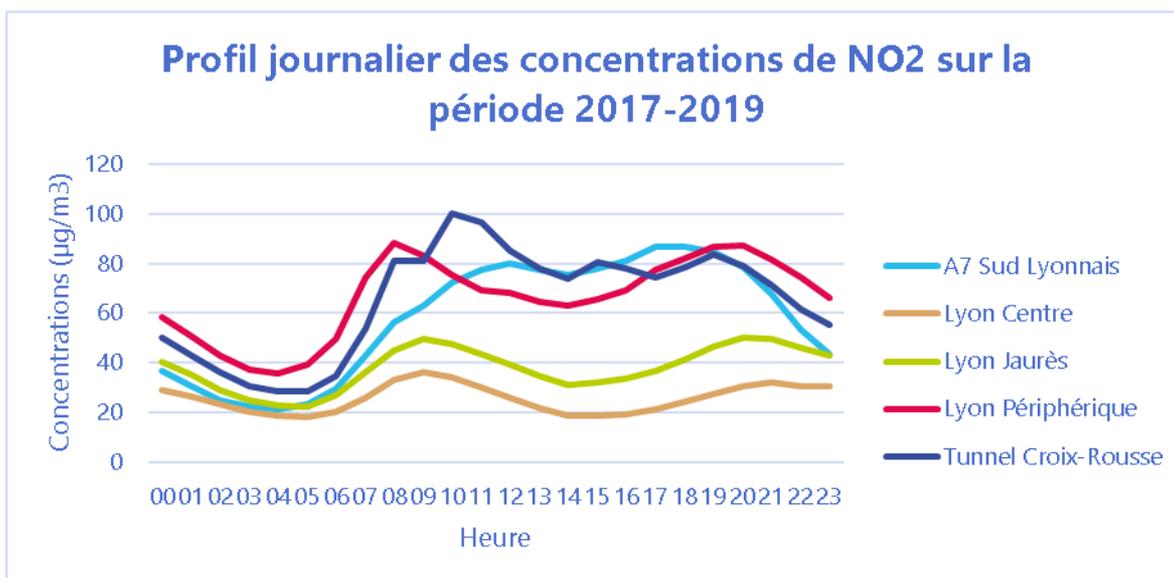


Figure 7 - Profil journalier des concentrations de NO<sub>2</sub> sur la période 2017-2019

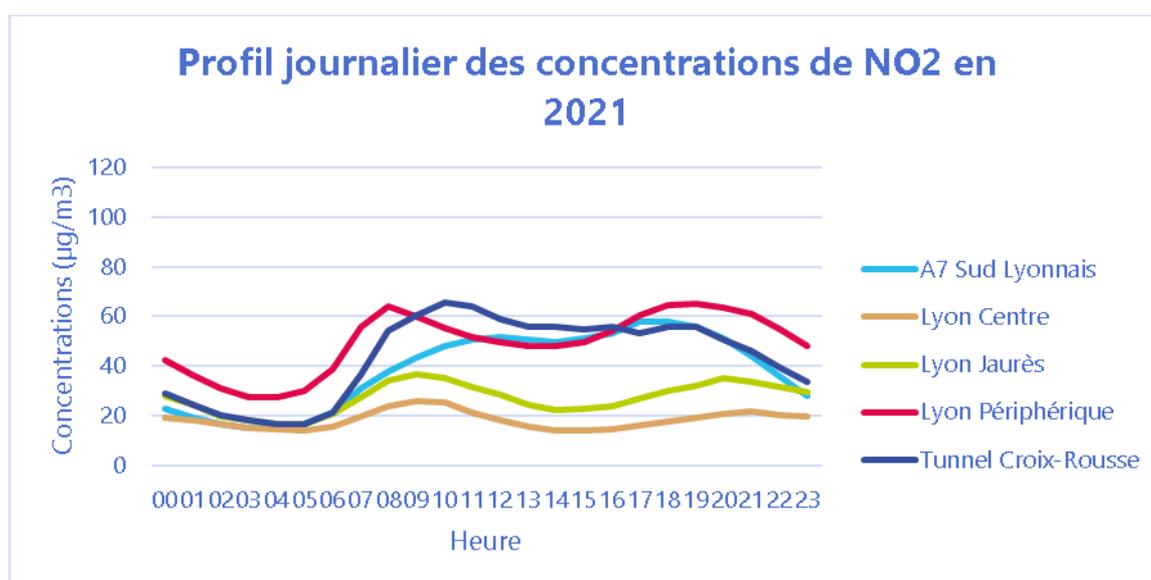


Figure 8 - Profil journalier des concentrations de NO<sub>2</sub> en 2021

Sur la station en sortie du tunnel de la Croix-Rousse, le profil est assez proche de celui de la station Lyon Périphérique, avec un mouvement pendulaire similaire à des axes empruntés pour des trajets domicile-travail. Cependant, le profil de la station du tunnel de la Croix-Rousse diffère légèrement, avec des niveaux moyens plus importants le matin qui atteignent une moyenne de 100 µg/m<sup>3</sup> à 10h (cf. Figure 7).

Le profil journalier observé en 2021 diffère de celui des années précédentes. L'évolution sur la journée est davantage lissée et l'intensité des « pics » a changé avec une valeur passant de 100 à 65 µg/m<sup>3</sup> entre la période 2017-2019 et 2021 (cf. Figure 7 et 8).

## Dépassements de la valeur limite en moyenne horaire

La réglementation fixe pour le dioxyde d'azote une valeur limite annuelle de 200 µg/m<sup>3</sup> en valeur horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par an. Il s'agit également du seuil d'information et de recommandation pour les personnes sensibles en moyenne horaire.

		Nombre de dépassements du seuil horaire en NO <sub>2</sub> (valeur limite : 18 dépassements par an)				
		Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	TOTAL
<b>2021</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	1	0	0	0	<b>1</b>
	<b>Lyon Centre NO<sub>2</sub> (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2020</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	7	0	6	0	<b>13</b>
	<b>Lyon Centre NO<sub>2</sub> (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2019</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	4	2	0	<b>6</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	17	57	35	10	<b>119</b>
	<b>Lyon Centre NO<sub>2</sub> (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2018</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	0	4	0	<b>4</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	5	14	10	<b>29</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2017</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	7	4	1	<b>12</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	38	68	74	18	<b>198</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	1	<b>1</b>
<b>2016</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	0	1	4	1	<b>6</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	1	1	27	6	<b>35</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2015</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	6	1	16	1	<b>24</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	32	9	3	0	<b>44</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>2014</b>	<b>A7 sud lyonnais NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	8	6	11	6	<b>31</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel NO<sub>2</sub> (trafic)</b>	2	26	14	11	<b>53</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	0	<b>0</b>

Tableau 2 - Nombre de dépassements du seuil horaire en NO<sub>2</sub> sur les stations A7 Sud Lyonnais, Croix-Rousse Ecole et Lyon Centre entre 2014 et 2021

## Nombre de dépassements du seuil d'information de NO<sub>2</sub>



Figure 9 - Nombre de dépassements du seuil d'information de NO<sub>2</sub>

Le site de mesure situé en bordure du tunnel de la Croix-Rousse, dans la cour de l'école Michel Servet, est le plus sujet aux dépassements de ce seuil horaire. Chaque année depuis 2014 (sauf en 2020 et 2021), cette station enregistre un nombre de dépassements supérieur à la valeur limite annuelle (18 dépassements autorisés par an), contrairement à la station en bordure de l'autoroute A7 qui est sous cette limite depuis 2016 (cf. Tableau 2).

Sur la période 2014-2021, l'année 2017 a été particulière, avec 198 dépassements enregistrés, soit 13 fois plus que le nombre observé en bordure du périphérique Laurent Bonnevey la même année (cf. Figure 9). Malgré une amélioration en 2018, le nombre de dépassements en 2019 est reparti à la hausse avec 119 dépassements. C'est principalement durant les trimestres 2 et 3 que ces dépassements ont eu lieu. En 2020, ce nombre de dépassement est passé en dessous des 18 dépassements autorisés/an.

## 3.2 Les particules fines (PM10)

### Evolution des niveaux en moyenne annuelle

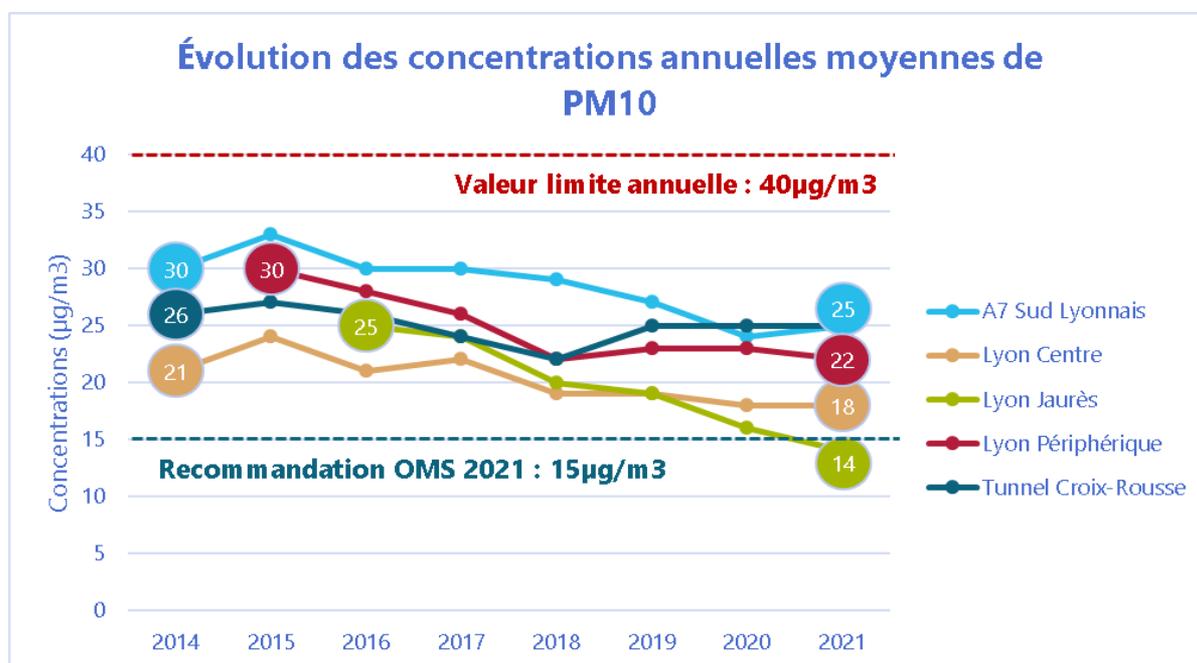


Figure 10 - Évolution des concentrations annuelles de PM10

Les conclusions de l'analyse des concentrations de PM10 présentées dans le rapport<sup>3</sup> diffusé au printemps 2022 sur la période 2014-2020 se confirment pour l'année 2021.

Depuis 2014, les concentrations de particules fines PM10 connaissent une baisse globale et quasi-constante en fond urbain dans le centre lyonnais (cf. Figure 10). Le même constat peut être effectué à partir de 2016 pour les stations étudiées en proximité trafic. L'écart entre les niveaux en proximité d'axes routiers et les niveaux de fond est plus faible que dans le cas du dioxyde d'azote mais demeure visible.

L'ensemble des stations étudiées respectent depuis 2014 la valeur limite réglementaire annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En revanche, le seuil préconisé par l'OMS en 2021 ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est dépassé chaque année sur les stations en proximité de trafic automobile, excepté sur la station proche du boulevard Jean Jaurès en 2021.

Sur la station à proximité du tunnel de la Croix-Rousse, entre 2011 et 2013, le site a subi l'influence de la remise en suspension des poussières de chantier durant les travaux de rénovation du tunnel. Les concentrations mesurées en moyenne annuelle étaient respectivement de 36, 30 et  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces niveaux étaient inférieurs aux valeurs observées en bordure de l'autoroute A7 qui a même enregistré en 2011 un dépassement du seuil réglementaire annuel. Depuis 2014, les concentrations sont stables avec une baisse sensible mais ponctuelle, mesurée en 2018. Les moyennes annuelles mesurées sur la station en bordure du tunnel de la Croix-Rousse sont du même ordre de grandeur que celles des autres stations trafic et sont constantes depuis 2019. Depuis cette date, les valeurs sont un peu plus élevées que celles mesurées à la station « Lyon périphérique ».

<sup>3</sup> [https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/aura/files/medias/documents/2022-06/Synth%C3%A8se\\_Tunnel\\_Croix\\_Rousse\\_2014-2020\\_vfinale.pdf](https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/aura/files/medias/documents/2022-06/Synth%C3%A8se_Tunnel_Croix_Rousse_2014-2020_vfinale.pdf)

## Etude des profils horaires journaliers

Les graphes suivants présentent les profils journaliers des concentrations horaires moyennées sur la période 2017-2019 et sur l'année 2021.

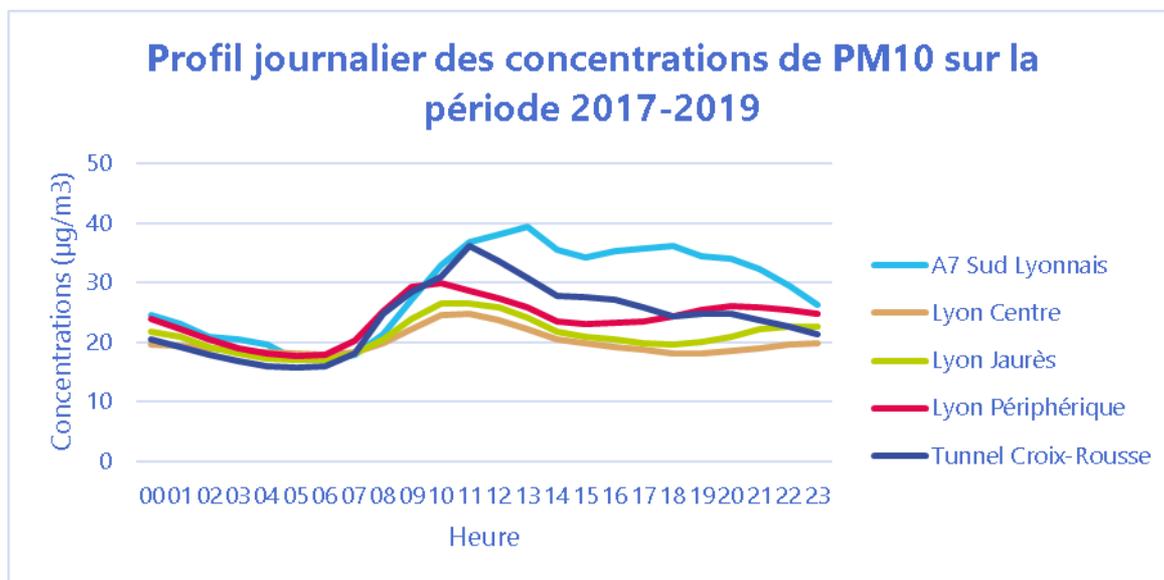


Figure 11 - Profil journalier des concentrations de PM10 sur la période 2017-2019

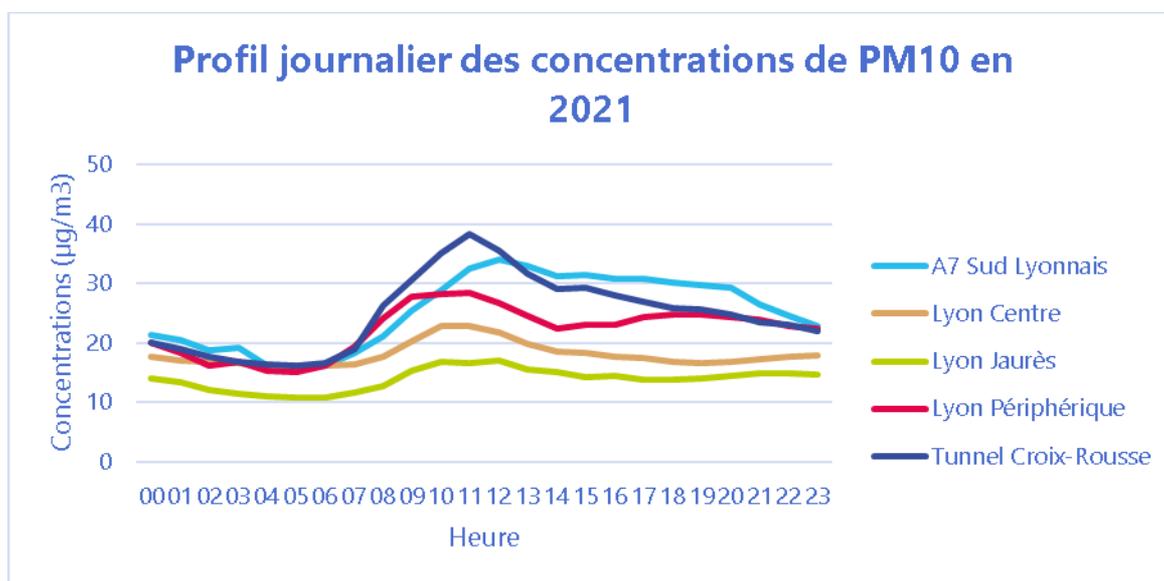


Figure 12 - Profil journalier des concentrations de PM10 en 2020

À l'échelle journalière, la distribution des concentrations à la station située aux abords du tunnel de Croix-Rousse s'écarte des autres stations en proximité trafic de l'agglomération (cf. Figure 11). Sur l'ensemble de la journée pour la période 2017-2019, les niveaux sont globalement supérieurs à ceux près du périphérique Laurent Bonnevey. En parallèle, après une augmentation constante jusqu'à 12h, les concentrations à la sortie du tunnel de Croix-Rousse diminuent plus rapidement qu'en bordure de l'autoroute A7 où l'on observe une poursuite de la hausse des concentrations avant un long maintien après 15h suivi d'une diminution à partir de 20h. Le profil journalier évolue peu en 2021 à la sortie du tunnel de Croix-Rousse, tout comme celui au niveau du périphérique Laurent Bonnevey (voir Figure 12). Les concentrations horaires sur A7 Sud-Lyonnais sont plus

faibles sur le profil journalier 2021. La station de Tunnel Croix-Rousse reste celle qui présente le pic de concentrations à la mi-journée le plus élevé.

## Dépassements de la valeur limite en moyenne journalière

		Nombre de dépassements du seuil journalier PM10 (valeur limite : 35 jours par an supérieurs à 50µg/m <sup>3</sup> )				
		Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	Total
<b>2021</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	13	1	0	1	<b>15</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	5	2	0	1	<b>8</b>
	<b>Lyon périphérique PM10 (trafic)</b>	7	0	0	0	<b>7</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	7	0	0	0	<b>7</b>
<b>2020</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	5	0	0	7	<b>12</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	9	0	0	6	<b>15</b>
	<b>Lyon périphérique PM10 (trafic)</b>	8	0	0	0	<b>8</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	4	0	0	2	<b>6</b>
<b>2019</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	12	2	0	8	<b>22</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	8	0	0	10	<b>18</b>
	<b>Lyon périphérique PM10 (trafic)</b>	9	1	0	6	<b>16</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	7	1	0	5	<b>13</b>
<b>2018</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	3	0	1	4	<b>8</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	0	0	0	1	<b>1</b>
	<b>Lyon périphérique PM10 (trafic)</b>	2	0	0	0	<b>2</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	0	0	0	1	<b>1</b>
<b>2017</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	18	1	1	3	<b>23</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	17	0	0	1	<b>18</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	10	0	0	5	<b>15</b>
<b>2016</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	6	0	3	23	<b>32</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	2	0	1	17	<b>20</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	1	0	0	15	<b>16</b>
<b>2015</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	20	0	1	18	<b>39</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	14	0	0	8	<b>22</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	10	0	0	4	<b>14</b>
<b>2014</b>	<b>A7 sud lyonnais PM10 (trafic)</b>	9	2	0	13	<b>24</b>
	<b>Croix-Rousse-Tunnel PM10 (trafic)</b>	8	0	0	7	<b>15</b>
	<b>Lyon Centre PM10 (fond)</b>	7	1	0	3	<b>11</b>

Tableau 3 - Nombre de dépassements du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> en PM10 enregistré depuis 2014 par la station Croix-Rousse tunnel et les stations de référence de l'étude

L'ensemble des stations étudiées enregistre plusieurs dépassements du seuil journalier (50 µg/m<sup>3</sup>) d'information de PM10 sur la période 2014-2021, y compris en niveaux de fond (cf. Tableau 3). En 2015, un dépassement de la limite réglementaire (35 jours de dépassements par an supérieur à 50µg/m<sup>3</sup>) a eu lieu sur la station A7 sud lyonnais, en bordure de l'autoroute A7, mais cet événement reste isolé sur l'ensemble de la période d'étude. Les années 2018, 2020 et 2021 enregistrent les plus faibles nombres de jours de dépassements

pour l'ensemble des stations.

La station à proximité de la sortie du tunnel de Croix-Rousse connaît un nombre de jours de dépassements sensiblement inférieur à ceux observés sur le site d'A7 Sud-Lyonnais mais comparable à ceux observés sur Lyon Périphérique sauf en 2020.

La station Croix Rouse tunnel présente donc un nombre de dépassements du seuil journalier intermédiaire entre un site trafic tel que l'A7 sud lyonnais et un site de fond tel que la station Lyon-Centre.

### Évolution du nombre de dépassements du seuil d'information



Figure 13 - Nombre de dépassements du seuil d'information de PM10 par année avec une décomposition par trimestre

La période hivernale est particulièrement propice aux épisodes de pollution aux particules. Pour cette raison, les trimestres 1 et 4 sont chaque année le moment présentant le plus grand nombre de jours de dépassements du seuil d'information (cf. Figure 13). Ce constat est visible aussi bien près du tunnel de la Croix-Rousse qu'en bordure de l'autoroute A7 ou en fond urbain dans le centre de l'agglomération.

## 4. Étude de facteurs d'influence

Comme il a été identifié dans des précédentes études, en particulier celle réalisée en 2017, intégrant de la modélisation de la qualité de l'air en 3 dimensions, le site de mesure de la station Croix-Rousse est caractérisé par une aérologie complexe propice à l'accumulation des polluants émis par les différentes sources de pollution urbaines autour du site. Il a donc été jugé pertinent d'identifier les facteurs qui influencent le plus les concentrations mesurées pour mettre en place les actions les plus pertinentes pour réduire les concentrations et protéger les populations riveraines.

### 4.1 Rappel de l'étude réalisée en 2017

Afin d'identifier l'origine de l'augmentation « atypique » des concentrations en NO<sub>2</sub> enregistrées en 2017 près du site Croix-Rousse-Tunnel, une analyse plus détaillée a été réalisée en croisant les données des mesures avec d'autres facteurs pouvant avoir une influence sur les niveaux de pollution.

Deux grands facteurs d'influence ont particulièrement été étudiés :

- Les conditions de trafic à partir de données transmises par la Métropole de Lyon ;
- Les paramètres météorologiques : précipitations et conditions de vents.

Les résultats détaillés obtenus sont présentés en annexe avec, tout d'abord, l'étude effectuée à partir des données de comptage disponibles aux abords du tunnel de la Croix-Rousse et d'autres axes routiers proches. Une comparaison peut ainsi être effectuée pour détecter d'éventuelles spécificités propres au tunnel. L'impact des conditions météorologiques a ensuite été étudié grâce aux données fournies par la station Météo-France située à Bron. L'objectif étant de détecter des paramètres météorologiques susceptibles d'avoir un impact ciblé sur les concentrations mesurées au niveau du tunnel de la Croix-Rousse lors des périodes de hausses observées (cf. chapitres précédents).

**Voici les principales conclusions de cette étude :**

Certaines corrélations peuvent être établies entre les taux horaires de congestion enregistrés sur certaines boucles de comptage analysées et les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées au niveau du tunnel de Croix-Rousse. **Ces quelques correspondances ne permettent toutefois pas d'établir une corrélation significative entre les taux de congestion et l'augmentation des concentrations en NO<sub>2</sub> en 2017.**

Sur le plan météorologique, l'analyse montre que les vents en provenance du Sud sont susceptibles de « rapporter » des émissions de NO<sub>2</sub> issues du trafic circulant sur les quais du Rhône vers le tunnel de la Croix-Rousse. Pour autant, certains éléments ne confirment pas totalement cette hypothèse. Par exemple, les dépassements du seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> sont particulièrement plus nombreux en 2017 qu'en 2016 ou 2018, alors que la répartition des vitesses et directions de vent est quasiment identique d'une année à l'autre.

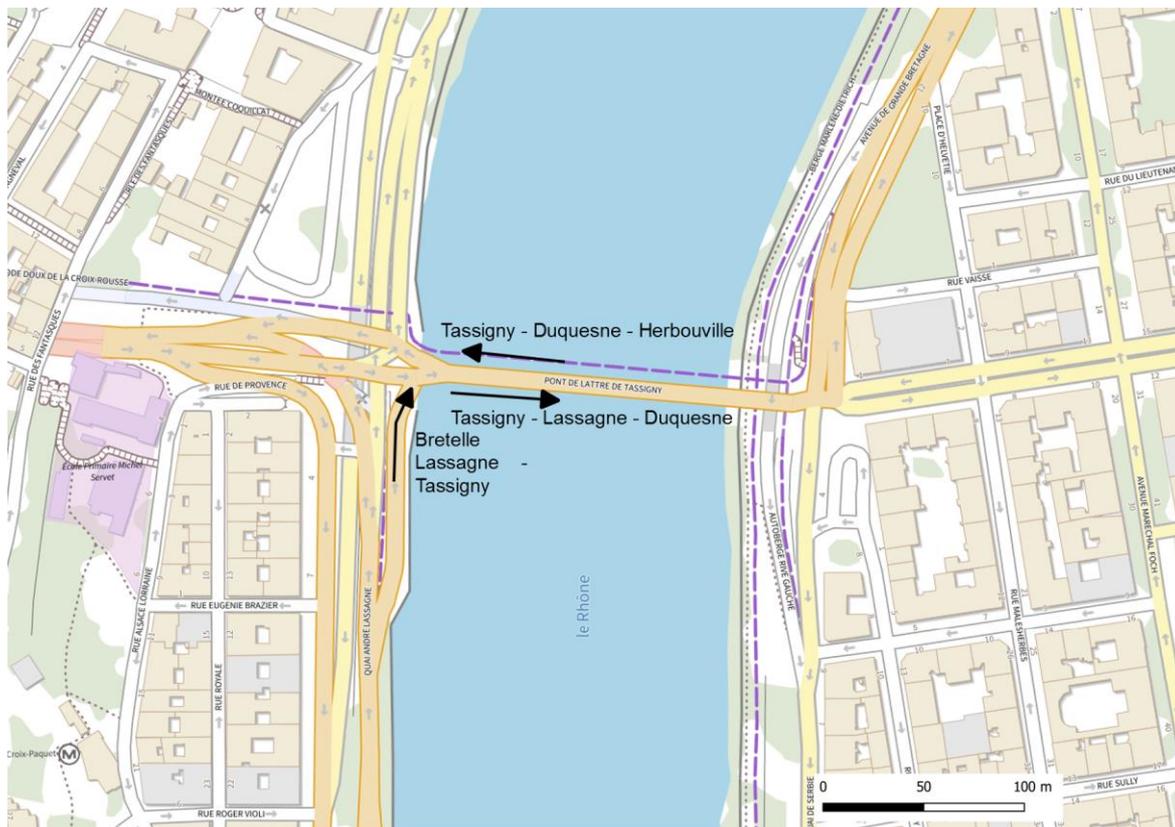
**La vitesse et direction du vent ne permettent donc pas d'expliquer non plus à eux seuls la hausse du nombre de dépassements du seuil en NO<sub>2</sub> observée en 2017.**

**Les résultats de l'ensemble de ces analyses montrent que, dans l'ensemble, à part quelques cas spécifiques, la hausse des niveaux de NO<sub>2</sub> en 2017 est difficile à expliquer uniquement à partir de ces deux facteurs.**

## 4.2 Analyse 2020-2021

Des données de trafic fournies par la Métropole de Lyon entre septembre 2020 et août 2021 permettent d'actualiser la comparaison entre les concentrations de dioxyde d'azote et le trafic routier sur 3 axes à proximité du tunnel de Croix-Rousse. Les paragraphes suivants présentent les principaux résultats pour le dioxyde d'azote et les particules fines PM10.

### Localisation des points de comptage de trafic



## Dioxyde d'azote

### Comparaison de l'évolution des concentrations mensuelles moyennes de NO<sub>2</sub> et du débit trafic mensuel moyen près du tunnel de la Croix-Rousse

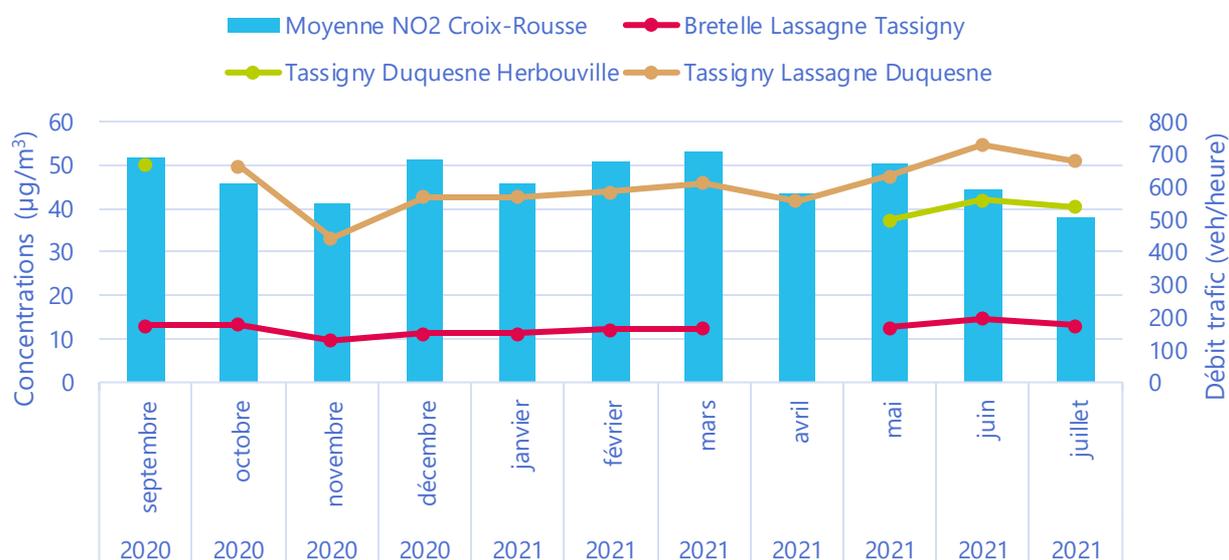


Figure 14 - Évolution des concentrations mensuelles moyennes de NO<sub>2</sub> et du débit trafic mensuel moyen près du tunnel de Croix-Rousse

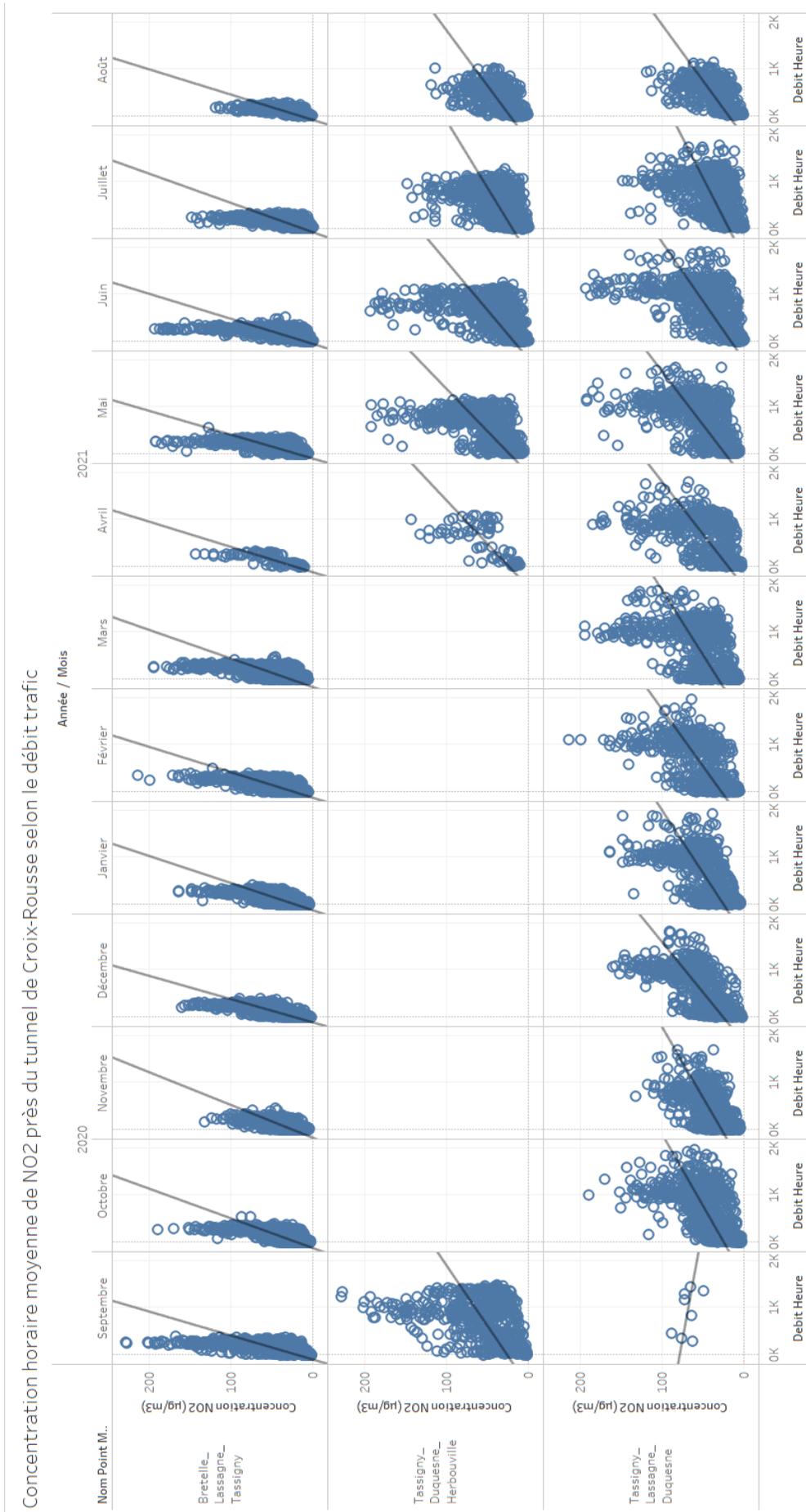


Figure 15 - Concentration horaire moyenne de NO<sub>2</sub> près du tunnel de Croix-Rousse selon le débit trafic

À l'échelle mensuelle sur la période de mesure, les données de comptage et de concentrations de NO<sub>2</sub> sont corrélées de façon significative (cf. Figure ci-dessus). Sur le mois de décembre par exemple, plus de 50% des variations de concentration peuvent être expliquées par les fluctuations de trafic près des points de la bretelle menant au pont de Lattre-de-Tassigny et de la portion du pont de Lattre-de-Tassigny en direction de l'Est. Cette part fluctue toutefois et atteint 20% sur le mois de juillet où d'autres facteurs sont davantage intervenus.

### Profil journalier des concentrations horaires moyennes de NO<sub>2</sub> près du tunnel de Croix-Rousse et du débit trafic moyen entre le 28 avril et le 17 août 2021

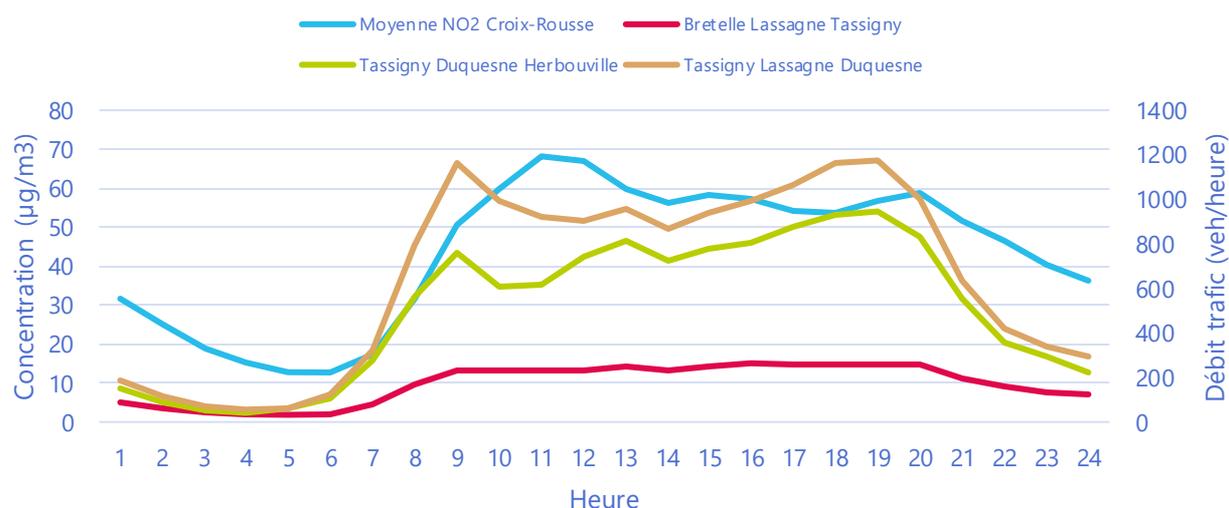


Figure 16 - Profil journalier des concentrations horaires moyennes de NO<sub>2</sub> et du débit trafic moyen près du tunnel de la Croix-Rousse entre le 28 avril et le 17 août 2021

À l'échelle journalière, la corrélation entre la concentration horaire moyenne de NO<sub>2</sub> et le débit trafic est significative sur l'heure de pointe du matin mais pas sur les autres périodes de la journée. En effet, si un mouvement pendulaire est globalement observé pour les deux mesures, certaines fluctuations du débit trafic au cours de la journée n'ont pas de répercussions visibles sur les concentrations moyennes. La congestion ne permet pas davantage d'expliquer ces différences.

Le faible nombre de concentrations de NO<sub>2</sub> supérieures à 200µg/m<sup>3</sup> et les données disponibles sur la période du 1er septembre 2020 au 17 août 2021 ne permettent pas de conclure sur la corrélation entre trafic et pic d'exposition. Sur 5 dépassements enregistrés, l'intégralité a eu lieu en-dehors des heures de pointe. Le mois de septembre enregistre 4 des dépassements et coïncide avec des débits heures compris entre 1000 et 1400 veh/heure sur la portion du pont de Lattre-de-Tassigny en direction du tunnel (Tassigny Duquesne Herbouville). Le dernier pic enregistré en février correspond également à un débit d'environ 1100 veh/heure sur la portion du pont de Lattre-de-Tassigny en direction de l'Est (Tassigny Lassigne Duquesne). Néanmoins, rien n'indique que le mois de septembre enregistre davantage de véhicules que les autres et il est donc probable que d'autres paramètres ont pu favoriser ces pics de concentration.

## Particules fines PM10

### Comparaison de l'évolution des concentrations mensuelles moyennes de PM10 et du débit trafic mensuel moyen près du tunnel de la Croix-Rousse

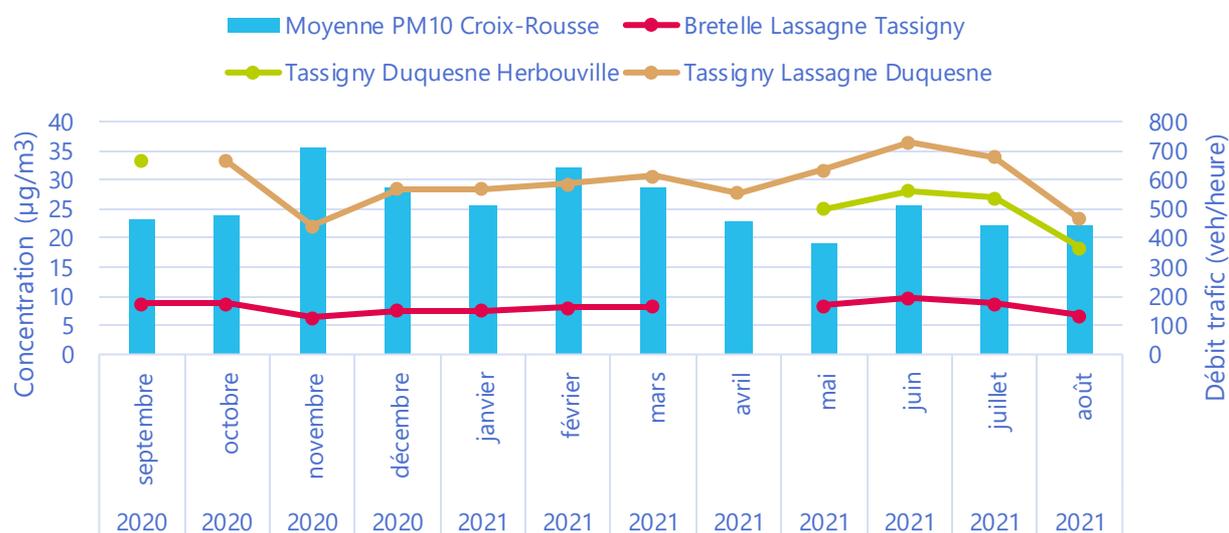


Figure 17 - Comparaison de l'évolution des concentrations mensuelles moyennes de PM10 et du débit trafic mensuel par mois près du tunnel de la Croix-Rousse

À l'échelle mensuelle sur la période de mesure, les données de comptage et de concentrations de PM10 sont assez faiblement corrélées (cf. Figure ci-dessous). Un maximum de 25% des variations de concentration peut être expliquée par les fluctuations de trafic près des points de la bretelle menant au pont de Lattre-de-Tassigny et de la portion du pont de Lattre-de-Tassigny en direction de l'Est. Cette part descend toutefois jusqu'à 5% selon les mois. Ce lien, plus faible que pour le dioxyde d'azote, est cohérent avec le fait que les émissions de particules proviennent en majorité d'autres activités que le transport routier.

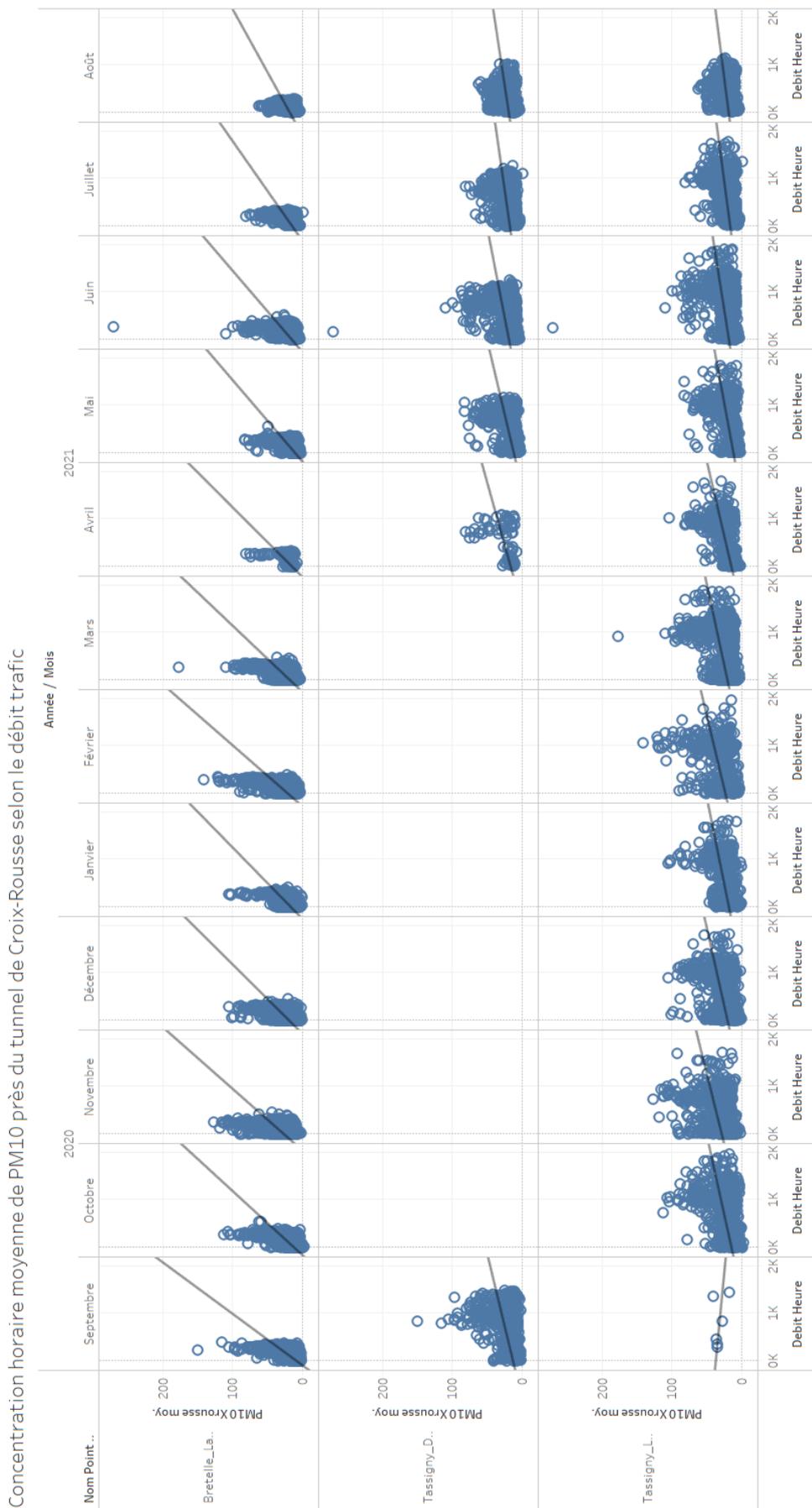


Figure 18 - Concentration horaire moyenne de PM10 près du tunnel de Croix-Rousse selon le débit trafic

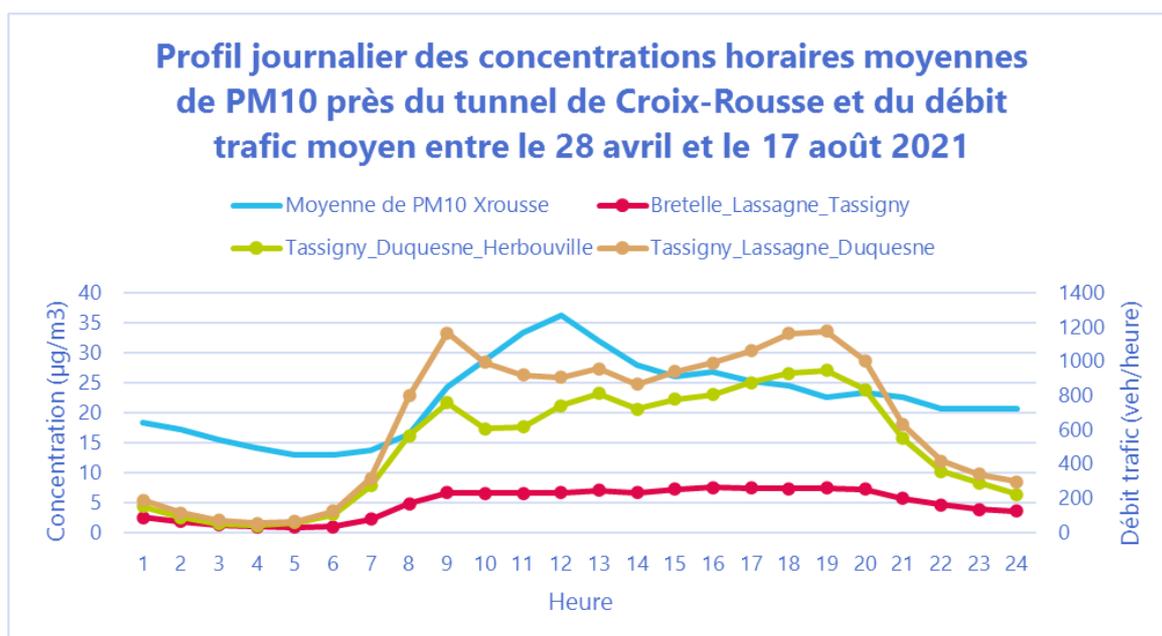


Figure 19 - Profil journalier des concentrations horaires moyennes de PM10 près du tunnel de Croix-Rousse et du débit trafic moyen entre le 28 avril et le 17 août 2021

À l'échelle journalière, la corrélation entre la concentration horaire moyenne de PM10 et le débit trafic n'est pas significative. Contrairement au NO<sub>2</sub> qui est un marqueur du trafic automobile, le mouvement pendulaire est moins marqué pour les PM10.

Débit trafic journalier (veh/heure)	Nombre d'occurrences	Moyenne journalière (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne journalière maximale
4000-4999	2	22	25
5000-5999	5	29	49
6000-6999	3	23	29
7000-7999	2	30	31
8000-8999	7	25	43
9000-9999	11	21	40
10000-10999	29	21	42
11000-11999	16	21	44
12000-12999	42	28	74
13000-13999	20	27	74
14000-14999	35	23	41
15000-15999	43	31	56
16000-16999	42	30	75
17000-17999	22	29	48
18000-18999	24	25	54
19000-19999	7	22	37
20000-20999	11	19	30
21000-22000	1	12	12

Tableau 4 - Concentrations journalières moyennes et maximales de PM10 en fonction du débit trafic journalier

Sur la période d'analyse du trafic allant du 1<sup>er</sup> septembre 2020 au 17 août 2021, 13 jours dépassent la concentration journalière moyenne de 50µg/m<sup>3</sup> dont 9 en novembre et février. Leur apparition ne semble pas corrélée à une hausse du trafic sur la journée, ni même du trafic de la veille (cf. Figure ci-dessus).

## Conclusions

Malgré la baisse régulière des niveaux de concentrations en dioxyde d'azote au cours des dernières années, la Métropole de Lyon est encore sujette à une exposition non négligeable pour ce polluant sur certains secteurs, notamment en proximité routière. En 2021, la station Lyon périphérique Laurent Bonnevey et la station située aux abords du tunnel de la Croix-Rousse côté Rhône restent en dépassement de la valeur limite réglementaire pour la moyenne annuelle.

Contrairement aux années antérieures à 2020, la station Croix-Rousse Tunnel n'enregistre quasiment plus de dépassements du seuil d'information pour le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$  - seuil horaire de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et ne franchit plus la valeur limite annuelle fixée à 18 dépassements/an autorisés.

La forte baisse observée en 2020 par suite d'un confinement de la population et une forte diminution du trafic routier, se confirme donc en 2021.

La pollution aux particules fines  $\text{PM}_{10}$  est moindre. Aucune station n'a enregistré de dépassement de la moyenne annuelle limite depuis 2014, y compris aux abords du tunnel de la Croix-Rousse. En revanche, le seuil préconisé par l'OMS en 2021 ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est dépassé chaque année sur les stations en proximité de trafic automobile, excepté sur la station proche du boulevard Jean Jaurès en 2021.

Les concentrations près du tunnel de la Croix-Rousse sont typiques de celles observées sur d'autres axes routiers majeurs comme l'A7 ou le périphérique Laurent Bonnevey. Les concentrations moyennes annuelles sont stables (autour de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) depuis 2015, hormis en 2018 où une baisse significative des taux moyens de particules  $\text{PM}_{10}$  a été observée. Le nombre de dépassements du seuil d'information respecte chaque année la limite annuelle fixée à 35 jours de dépassements autorisés.

Depuis 2019, à proximité du tunnel de la Croix-Rousse, la concentration en moyenne annuelle est légèrement supérieure à celle mesurée sur la station de Lyon périphérique, contrairement aux années précédentes.

L'étude des facteurs d'influence réalisée en 2021, dans la suite de l'étude réalisée en 2020 montre que :

- pour le dioxyde d'azote, il existe une corrélation significative entre les niveaux mesurés (mensuels, journaliers ou horaires en particulier le matin) et le trafic routier observé à l'entrée du tunnel vers le Pont de Lattre-de-Tassigny. Toutefois, le trafic n'explique pas l'intégralité des variations de concentrations de dioxyde d'azote, il est donc probable que d'autres paramètres influencent les taux de polluants mesurés.
- pour les particules  $\text{PM}_{10}$ , les données de comptage et de concentrations de  $\text{PM}_{10}$  sont assez faiblement corrélées. Ce lien, plus faible que pour le dioxyde d'azote, est cohérent avec le fait que les émissions de particules proviennent en majorité d'autres activités que le transport routier.

Un suivi des concentrations de polluants ainsi que des investigations et analyses complémentaires sont donc à poursuivre pour mieux cerner le profil « atypique » de cette station.