

# QUALITE DE L'AIR DANS LES VILLES FRANCAISES

ANALYSE ET MODELISATION DE L'IMPACT DU TRAFIC ROUTIER SUR LA QUALITE DE L'AIR, A PARIS ET EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

Juin 2025



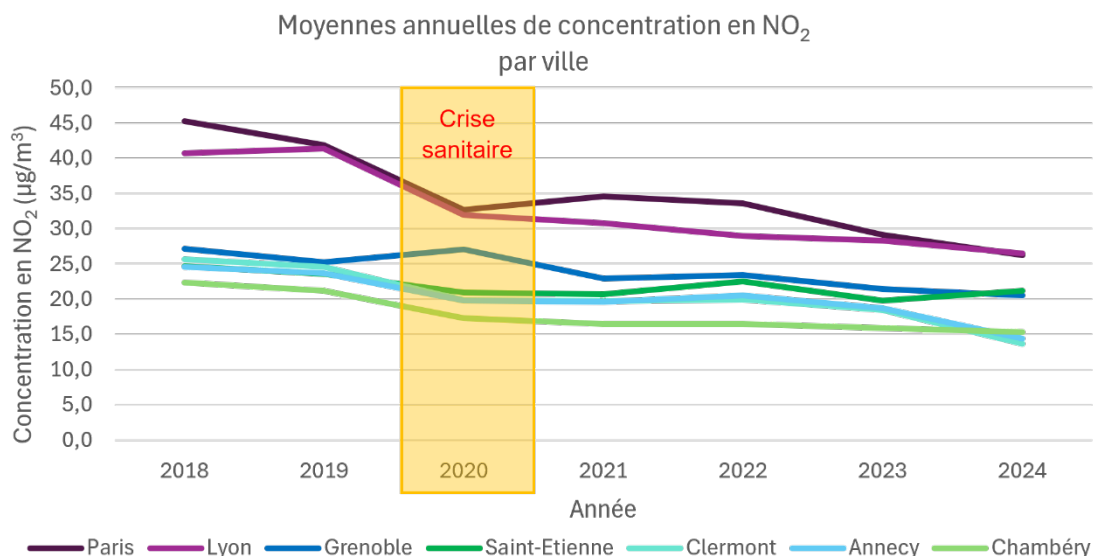
# Synthèse de l'étude

## « La France est loin du compte et la bataille pour la qualité de l'air n'est pas encore gagnée »

La pollution atmosphérique, responsable de plus de 40 000 décès prématurés annuels et de multiples maladies en France telles que l'asthme et le cancer du poumon, reste une menace majeure pour la santé publique. **Respire**, association nationale dédiée à l'amélioration de la qualité de l'air, a souhaité réaliser une étude prospective pour analyser les efforts à réaliser en termes d'application des politiques publiques en vue d'arriver aux seuils réglementaires européens d'ici 2030.

Cette étude a constitué à collecter et analyser les données de concentrations en dioxyde d'azote mesurées par Airparif et l'ATMO d'Auvergne-Rhône Alpes, associations agréées de surveillance de la qualité de l'air. Principalement lié au trafic routier, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est un gaz, nocif pour la santé respiratoire à court et à long terme. L'étude a regroupé les données de 2018 à 2024 sur 65 stations réparties entre 7 villes : Paris (40 stations), Lyon (9), Annecy (4), Chambéry (3), Clermont-Ferrand (7), Grenoble (8) et Saint-Etienne (4).

La qualité de l'air extérieur est fortement dégradée par les activités humaines mais s'améliore globalement en France depuis l'an 2000, avec une baisse notable des concentrations de nombreux polluants. Ainsi, **on observe une amélioration de la qualité de l'air dans toutes les villes, comme à Clermont-Ferrand, où la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> dans l'air a été pratiquement divisée par 2 entre 2018 et 2024 (de 25,7 µg/m<sup>3</sup> à 13,7 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur les 5 stations relevées). De même, en région parisienne, la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> (hors zones rurales) a diminué d'environ 40 % depuis 2018 (de 45,3 à 26,3 µg/m<sup>3</sup>).**



Ce progrès s'explique par une combinaison de politiques publiques coordonnées aux niveaux européens, national et local. L'Union européenne a d'abord fixé des normes de plus en plus contraignantes avec les normes EURO d'émissions des véhicules et la révision en cours de la directive sur la qualité de l'air extérieur (AAQD), qui prévoit une convergence progressive avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), bien plus strictes. Les seuils pour le NO<sub>2</sub> seront abaissés à 20 µg/m<sup>3</sup> d'ici 2030, contre 40 µg/m<sup>3</sup> actuellement.

En France, les Zones à Faibles Émissions (ZFE) ont été instaurées dans 25 agglomérations, contraignant les véhicules les plus polluants à rester hors du périmètre urbain. Parallèlement, les investissements dans les mobilités actives et alternatives à la voiture (piétonnalisations, pistes cyclables, tramways, bus propres) se sont intensifiés. À Lyon, par exemple, la circulation automobile a reculé de 18 % depuis 2019, tandis que la fréquentation des transports en commun a bondi de 24 %. À l'échelle locale, certaines villes ont engagé des plans ambitieux, à l'image de Grenoble ou Strasbourg, qui visent une qualité de l'air conforme aux seuils OMS dès 2028.

Polluant	Directives de l'UE de 2004 et 2008	Normes réglementaires retenues en 2024	Seuils de l'OMS de 2021
Dioxyde d'azote NO2	40 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle
PM10	40 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	15 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle
PM 2,5	25 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle

*Normes réglementaires et seuils recommandés par l'OMS pour 3 polluants atmosphériques (Source : DREAL)*

Cette dynamique, soutenue par le Pacte Vert européen et les financements du plan France Relance, commence à porter ses fruits, bien qu'un écart subsiste entre les normes en vigueur et les seuils sanitaires préconisés par l'OMS. L'enjeu pour les années à venir sera donc d'accélérer cette convergence, notamment pour les populations les plus exposées, souvent situées dans les quartiers populaires ou près des axes routiers majeurs.

**Toutefois, la France est encore loin du compte et la bataille pour la qualité de l'air est loin d'être gagnée**, d'autant plus qu'une part de ces améliorations est aussi à attribuer à des conditions météorologiques favorables. **Quasiment toutes les villes étudiées ont des niveaux de pollution au NO2 encore très au-dessus des valeurs limites européennes attendues en 2030. A Paris et à Lyon, les stations les plus en dépassement excèdent encore de plus de 2 fois la limite réglementaire visée par l'UE pour 2030.**

Ces résultats sont aussi à mettre en perspective avec les seuils préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dont les recommandations sont plus strictes (10 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub>, contre 20 µg/m<sup>3</sup> pour le seuil à 2030 de l'UE).

### Entre 2018 et 2023

	Paris	Lyon	Anncy	Chambéry	Clermont-Ferrand	Grenoble	Saint-Etienne
<b>Seuil UE 2030</b>							
<b>Horaire</b>	dépassé	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
<b>Journalier</b>	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Annuel</b>	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Valeur limite OMS</b>							
<b>Horaire</b>	dépassé	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
<b>Journalier</b>	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Annuel</b>	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé

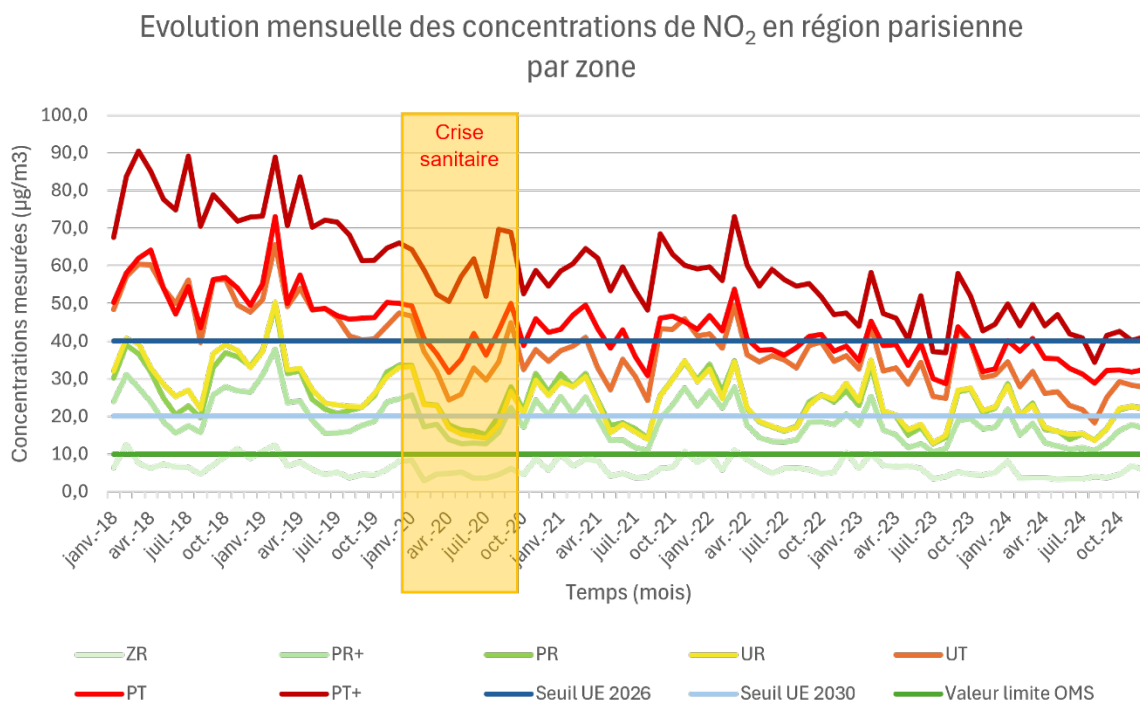
### En 2024

	Paris	Lyon	Annecy	Chambéry	Clermont-Ferrand	Grenoble	Saint-Etienne
<b>Seuil UE 2030</b>							
Horaire	respecté	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Annuel	dépassé	dépassé	dépassé	respecté	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Valeur limite OMS</b>							
Horaire	respecté	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
Annuel	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé

*Dépassé : au moins une station de la ville dépasse les seuils ou valeurs limites fixés*

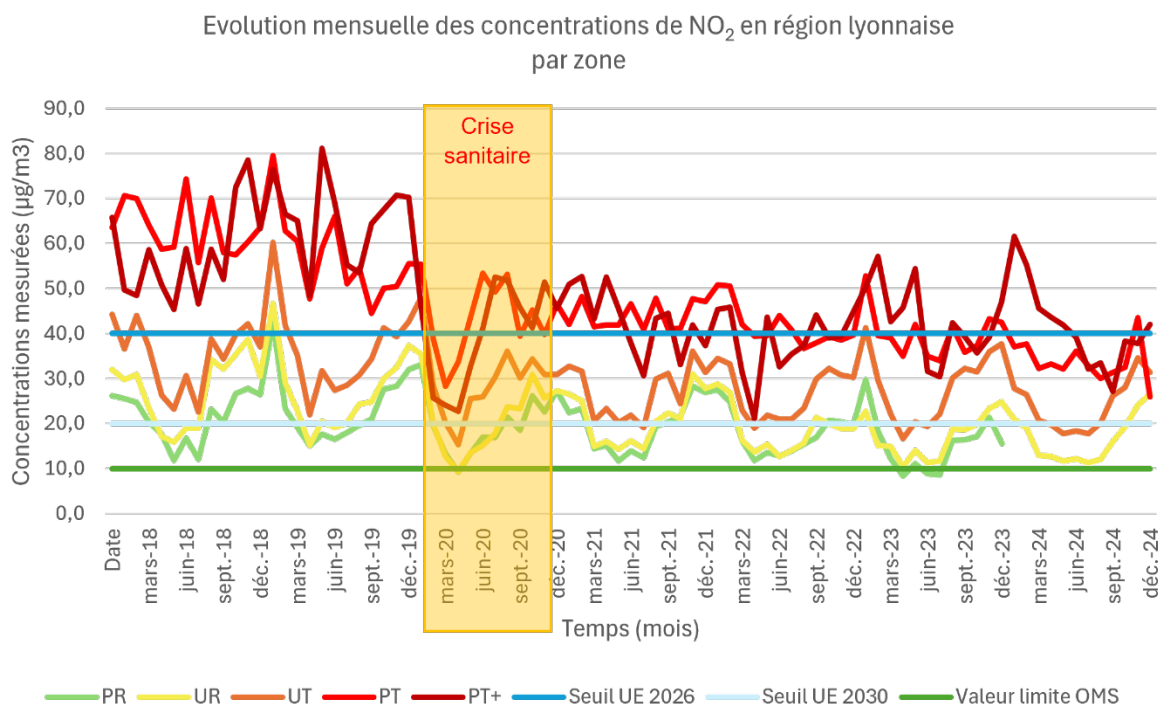
Afin de représenter les effets de la variabilité géographique de la pollution au NO<sub>2</sub>, les stations ont été regroupées en fonction de leur emplacement (urbain/périurbain et trafic/résidentiel) pour refléter des situations homogènes. On observe des tendances à l'échelle de l'année, attribuables à différents facteurs comme les températures, les vacances et les périodes d'épandages agricoles. **Les stations qui témoignent des plus forts et fréquents dépassements se trouvent systématiquement à proximité des axes de transports (périphériques et autoroutes).**

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute), les dépassements de la limite journalière réglementaire restent très fréquents à l'échelle de l'année : plus du quart des journées de l'année 2024 y dépassent encore le seuil réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>).



Code	Lieu
ALT	Tour Eiffel 3e étage
PR	Zones en contact avec Paris
PR+	Agglomération

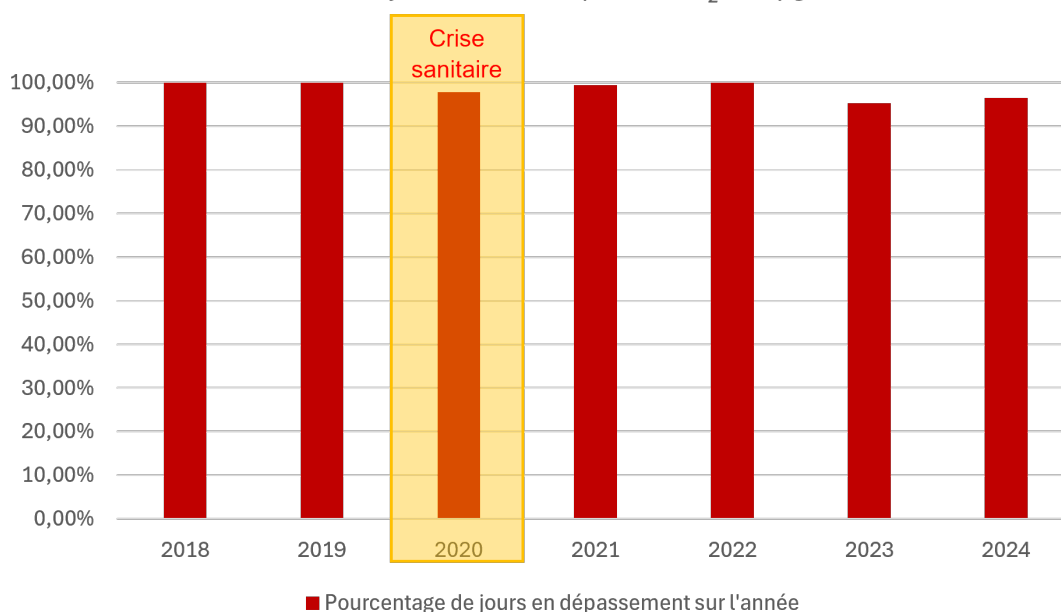
<b>PT+</b>	Boulevard Périphérique et Autoroute
<b>PT</b>	Routes nationales
<b>UR</b>	Paris Intra-muros, résidentiel
<b>UT</b>	Paris intra-muros, zones de trafic : boulevards, places principales
<b>ZR</b>	Zones rurales



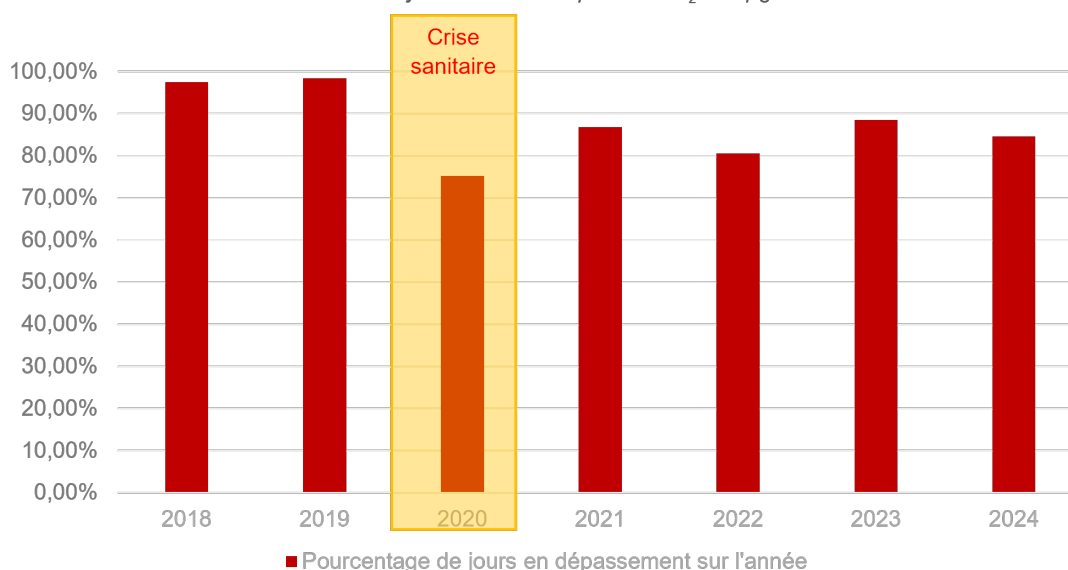
Code	Lieu
<b>PR</b>	Est Lyonnais Vaulx-en-Velin Sud Lyonnais St-Fons
<b>UR</b>	Lyon Centre Lyon Gerland
<b>UT</b>	Lyon Trafic Jaurès Villeurbanne Place Grand-Clément
<b>PT</b>	A7 Sud Lyonnais Lyon Périphérique
<b>PT+</b>	Lyon Tunnel Croix-Rousse Sortie Rhône

La comparaison avec les recommandations de l'OMS met en exergue le contraste entre les objectifs réglementaires européens, de nature progressive, et les valeurs de référence sanitaire, plus strictes. Les dépassements sont généralisés pour la limite journalière de l'OMS (25 µg/m<sup>3</sup>), avec une régularité préoccupante dans le temps : **la quasi-totalité de l'année est passée en dépassement pour les stations à proximité du trafic (quasiment 100 % des jours de l'année à Paris et plus de 80 % des jours de l'année à Lyon en 2024).**

Pourcentage de jours en dépassement sur l'année à Paris  
 Zone de trafic (Boulevard Périphérique et Autoroute)  
 Valeur limite journalière OMS pour le NO<sub>2</sub> à 25µg/m<sup>3</sup>



Pourcentage de jours en dépassement sur l'année à Lyon  
 Zone de trafic (Périphérique et A7)  
 Valeur limite journalière OMS pour le NO<sub>2</sub> à 25µg/m<sup>3</sup>



Même à distance des axes de trafic, dans des zones périurbaines, des dépassements du seuil recommandé par l'OMS sont encore constatés aujourd'hui.

**Le constat est clair : si les efforts engagés permettent une réduction relative des concentrations de NO<sub>2</sub>, ils restent insuffisants pour atteindre les standards sanitaires les plus protecteurs.** La persistance de niveaux élevés dans certaines zones nécessite une approche ciblée, intégrant à la fois des mesures structurelles et des ajustements locaux, afin de garantir à terme une meilleure qualité de l'air pour l'ensemble des habitants du territoire.

Ces dépassements représentent des dizaines de milliers de Français et Françaises exposés à des concentrations de dioxyde d'azote supérieures aux seuils réglementaires et aux recommandations de l'OMS en matière de qualité de l'air. Dans ce contexte, il est plus que nécessaire d'agir pour la qualité de l'air et la santé des populations.

*L'association Respire soutient des recommandations renforcées pour une politique de la qualité de l'air ambitieuse et au niveau des enjeux de santé publique. Les trois catégories de recommandations ci-après forment un ensemble cohérent : la ZFE fixe le périmètre, les aides facilitent le changement de parc, la fiscalité et les alternatives réduisent la demande automobile.*

### **Première recommandation : Préserver les Zones à Faibles Émissions (ZFE)**

- *Prioriser l'application sur les métropoles les plus polluées Paris et Lyon* : Avant même les dernières discussions de l'Assemblée nationale, au 1<sup>er</sup> janvier 2025, 43 agglomérations françaises devaient être soumises à une réglementation ZFE. L'effort peut se concentrer en priorité sur les métropoles de Paris et Lyon, ainsi que les métropoles volontaires.
- *Aligner les calendriers sur le droit européen avec des objectifs à atteindre d'ici 2030* : la nouvelle directive 2024/2881 abaisse la valeur limite annuelle de NO<sub>2</sub> à 20 µg/m<sup>3</sup> d'ici 2030<sup>1</sup>; le réseau parisien se situe déjà entre 10 et 25 µg/m<sup>3</sup> de fond, et 28 µg/m<sup>3</sup> sur les axes les plus chargés (Champs-Élysées, 2023) avec un recul moyen de -5% par an<sup>2</sup>
- *Renforcer le contrôle automatisé* : généraliser la lecture automatique des vignettes Crit'Air et instaurer une amende plancher dès le premier trimestre 2026 pour toute infraction, afin de garantir l'équité et la crédibilité du dispositif.

### **Deuxième recommandation : Mettre en place un dispositif d'aide à la transition ciblé sur les plus modestes**

- *Un bouclier « mobilité propre » social* : rétablir la prime à la conversion et la fusionner avec le bonus écologique<sup>3</sup> (plafonné depuis décembre 2024 à 4 000 € pour un véhicule électrique) dans un guichet unique prioritaire pour les deux premiers déciles de revenus et les professionnels dépendants de la voiture (santé, entretien, logistique urbaine etc.), afin de financer l'achat d'un véhicule à faibles émissions (Crit'Air 0 ou Crit'Air 1) neuf ou d'occasion
- *Équipement du territoire en recharge électrique* : la France dispose de 154 694 points de recharge publics au 31 décembre 2024<sup>4</sup>, l'objectif du gouvernement est de porter ce chiffre à 400 000 d'ici 2030<sup>5</sup>. L'association Respire recommande de réserver 30 % du Fonds Verts Annuel, soit environ 300 millions d'euros, à l'installation de bornes de recharge rapide en zones périurbaines et rurales.
- *Micro-crédit garanti et forfait de mobilité durable* : Créer un prêt à taux zéro de 8 000 € pour l'achat d'un véhicule Crit'Air 0 ou vélo-cargo, garanti par l'État.

### **Troisième recommandation : Réduire les émissions urbaines par fiscalité incitative et alternatives massives**

- *Favoriser la circulation des véhicules légers via les frais de stationnement* : à Paris, le tarif horaire atteint déjà 12 € la première heure pour les véhicules thermiques de plus

<sup>1</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ%3AL\\_202402881&utm](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ%3AL_202402881&utm)

<sup>2</sup> [https://www.airparif.fr/sites/default/files/document\\_publication/20240531\\_ZFE\\_MGP\\_Eval\\_a\\_posteriori\\_web.pdf?utm](https://www.airparif.fr/sites/default/files/document_publication/20240531_ZFE_MGP_Eval_a_posteriori_web.pdf?utm)

<sup>3</sup> <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A17931?lang=en&utm>

<sup>4</sup> <https://izi-by-edf.fr/blog/nombre-bornes-recharge-france/?utm>

<sup>5</sup> <https://www.info.gouv.fr/actualite/100-000-bornes-de-recharge-electrique-ouvertes-au-public>

de 1,6 t et électriques de plus de 2 t (contre 2,40 € pour une citadine)<sup>6</sup>. L'association Respire propose d'étendre ce barème progressif plus cher pour les véhicules lourds de type SUV aux villes de plus de 150 000 habitants, comme le font Lyon et Bordeaux. En effet, les véhicules SUV représentent désormais 51 % des immatriculations neuves en France<sup>7</sup> et émettent 14% de CO<sub>2</sub> de plus que leur berline équivalente<sup>8</sup>.

- *Investir massivement dans les transports en commun* : le réseau lyonnais TCL a atteint 519 millions de voyages en 2023<sup>9</sup>, soit un rattrapage et un dépassement des niveaux pré-covid<sup>10</sup>, qui était de 1,8 millions de voyages par jour. Les projets d'extension du tramway et de bus express montrent un transfert des modes de transports qui est aujourd'hui mesurable : -18% du trafic automobile sur le périmètre ZFE Lyon depuis 2019<sup>11</sup>. Ces investissements peuvent être financés par une contribution des gros acteurs du e-commerce versée aux autorités organisatrices de la mobilité.
- *Piétonnisation et végétalisation* : conditionner tout financement d'État (comme France Relance) à un taux minimal d'espace public réservé aux modes actifs dans les zones urbaines denses des territoires soumis à des Plans de Protection de l'Atmosphère.

Il est important de noter que toute baisse d'émissions et donc de concentrations a un impact positif sur l'exposition des populations, même si elle ne permet pas toujours de respecter les seuils recommandés par l'OMS en matière de qualité de l'air.

---

<sup>6</sup> <https://www.paris.fr/pages/tarifs-suv-modalites-de-controle-ce-qui-change-avec-la-reforme-du-stationnement-2024-27224>

<sup>7</sup> [https://www.aaa-data.fr/wp-content/uploads/2024/08/Press\\_Release\\_2024\\_August\\_1st.pdf](https://www.aaa-data.fr/wp-content/uploads/2024/08/Press_Release_2024_August_1st.pdf)

<sup>8</sup> <https://www.tf1info.fr/transports/video-tf1-referendum-anti-suv-a-paris-pourquoi-ils-sont-plus-polluants-que-les-voitures-classiques-2284942.html>

<sup>9</sup> <https://mesinfos.fr/69000-lyon/reseau-tcl-investissements-frequentation-pluie-de-records-pour-sytral-mobilites-213065.html>

<sup>10</sup> <https://sytral-mobilites.fr/UserFiles/File/nos-missions/prevention-et-securite/strategie-territoriale-de-securite-compressed.pdf>

<sup>11</sup> <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/qualite-de-lair-et-mobilite-les-zones-faibles-emissions-zfe>

# SOMMAIRE

Synthèse de l'étude.....	2
<i>L'association Respire soutient des recommandations renforcées pour une politique de la qualité de l'air ambitieuse et au niveau des enjeux de santé publique .....</i>	<i>7</i>
Introduction.....	14
<b>PREMIERE PARTIE DE L'ETUDE : UNE QUALITE DE L'AIR EXTERIEUR FRANÇAISE EN AMELIORATION MAIS TOUJOURS AU-DELA DES SEUILS DE L'OMS .....</b>	<b>17</b>
1. Des Directives Européennes encore insuffisantes face aux seuils recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé.....	18
2. Méthodologie d'analyse de la donnée .....	22
2.1. Etapes d'analyse.....	22
2.2. Répartition par zones .....	22
2.3. Choix des seuils .....	22
3. Une amélioration de la qualité de l'air depuis 10 ans à Paris mais des efforts à fournir pour atteindre les seuils recommandés par l'OMS.....	24
3.1. Fiche descriptive : Ville de Paris.....	24
3.2. Identification des zones à risque de pollution.....	25
3.3. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Paris	27
3.4. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des zones de la Ville de Paris	32
3.5. Les mesures européennes ont réduit les dépassements extrêmes mais Paris reste surexposée au polluant NO <sub>2</sub> , notamment à proximité des axes de trafic routier dense	34
4. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la Région Auvergne Rhône-Alpes (AURA).....	36
4.1. Six villes sélectionnées dans le cadre de cette étude .....	36
4.2. Collecte des données de qualité de l'air pour la Région Auvergne Rhône-Alpes	36
5. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour le Grand Lyon (Région AURA).....	38
5.1. Fiche descriptive Grand Lyon.....	38
5.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour la Métropole de Lyon .....	39
5.3. Zonage pour la Métropole de Lyon.....	40
5.4. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Métropole de Lyon	41
5.5. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones du Grand Lyon.....	45
6. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville d'Annecy (AURA)	48

6.1.	Fiche descriptive : Annecy .....	48
6.2.	Localisation des zones d'analyse .....	49
6.3.	Zonage pour Annecy .....	49
6.4.	Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations d'Annecy .....	50
6.5.	Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de la Ville d'Annecy ..	53
7.	Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Chambéry (AURA) .....	57
7.1.	Fiche descriptive : Chambéry .....	57
7.2.	Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées.....	58
7.3.	Zonage pour Chambéry.....	58
7.4.	Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de Chambéry....	59
7.5.	Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Chambéry .....	63
8.	Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour Clermont-Ferrand (AURA) 59	
8.1.	Fiche descriptive Clermont-Ferrand .....	66
8.2.	Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Clermont Ferrand.....	67
8.3.	Zonage pour Clermont Auvergne Métropole .....	67
8.4.	Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de Clermont Ferrand.....	68
8.5.	Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Clermont-Ferrand	71
9.	Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Grenoble (AURA) .....	74
9.1.	Fiche descriptive Grenoble.....	74
9.2.	Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Grenoble	75
9.3.	Zonage pour Grenoble .....	75
9.4.	Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Grenoble .....	76
9.5.	Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Grenoble.....	79
10.	Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Saint-Etienne (AURA) .....	82
10.1.	Fiche descriptive Saint-Etienne .....	82
10.2.	Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Saint Etienne	83
10.3.	Zonage pour Saint Etienne .....	83
10.4.	Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Saint-Etienne.....	84
10.5.	Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Saint-Etienne .....	87

Figure 1 Sources de la pollution atmosphérique (Source : Commissariat général au développement durable, Ministère de la Transition énergétique) ..... 14

Figure 2 Tendances d'évolution et sources d'émissions pour différents polluants atmosphériques en France (Source : MTE, 19 décembre 2023 (p.7).)	15
Figure 3 Normes réglementaires et seuils recommandés par l'OMS pour 3 polluants atmosphériques (Source : DREAL)	18
Figure 4 Classement Crit'Air et normes EURO (Source : Ministère chargé de l'environnement)	20
Figure 5 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Paris	26
Figure 6 Evolution annuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> - Paris	27
Figure 7 Evolution mensuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> en région parisienne par zone	32
Figure 8 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PT+	33
Figure 9 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO <sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PT+	33
Figure 10 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PR	34
Figure 11 Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France en 2024 (Source : Airparif)	34
Figure 12 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Lyon	39
Figure 13 Evolution annuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> - Lyon	40
Figure 14 Evolution mensuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> en région lyonnaise par zone	46
Figure 15 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO <sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PT+	46
Figure 16 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PT+	47
Figure 17 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PR	47
Figure 18 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville d'Annecy	49
Figure 19 Evolution mensuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> en région d'Annecy par zone	54
Figure 20 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO <sub>2</sub> en région d'Annecy pour la zone PT	54
Figure 21 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région d'Annecy pour la zone PT	55
Figure 22 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région d'Annecy pour la zone UR	55
Figure 23 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Chambéry	58
Figure 24 Evolution mensuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> en région de Chambéry par zone	63
Figure 25 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO <sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UT	64
Figure 26 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UT	64
Figure 27 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UR	65
Figure 28 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Clermont-Ferrand	67
Figure 29 Evolution mensuelle des concentrations de NO <sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand par zone	71
Figure 30 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO <sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UT	72
Figure 31 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UT	72
Figure 32 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO <sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UR	73

Figure 33 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Grenoble .....	75
Figure 34 Evolution mensuelle des concentrations de NO2 en région de Grenoble par zone .....	79
Figure 35 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO2 en région de Grenoble pour la zone UT .....	80
Figure 36 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Grenoble pour la zone UT.....	81
Figure 37 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Grenoble pour la zone PR.....	81
Figure 38 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Saint-Etienne .....	83
Figure 39 Evolution mensuelle des concentrations de NO2 en région de Saint-Etienne par zone.....	87
Figure 40 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO2 en région de Saint-Etienne pour la zone UT.....	88
Figure 41 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Saint-Etienne pour la zone UT .....	89
Figure 42 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Saint-Etienne pour la zone PR.....	89
Tableau 1 Récapitulatif des directives UE et seuils OMS pour le NO2 .....	19
Tableau 2 Etapes d'analyse de l'étude de conformité aux seuils de pollution de l'air (UE et OMS).....	22
Tableau 3 Fiche descriptive - Paris .....	24
Tableau 4 Zonage de l'espace urbain de la ville de Paris .....	26
Tableau 5 Conformité de la ville de Paris aux seuils réglementaires et OMS sur les années étudiées.....	27
Tableau 6 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Paris .....	28
Tableau 7 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Paris .....	29
Tableau 8 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Paris .....	31
Tableau 9 Conformité des villes d'AURA aux seuils réglementaires et OMS sur les années étudiées.....	37
Tableau 10 Fiche descriptive - Lyon.....	38
Tableau 11 Zonage de l'espace urbain de la ville de Lyon .....	40
Tableau 12 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Lyon.....	41
Tableau 13 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Lyon.....	42
Tableau 14 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Lyon.....	43
Tableau 15 Fiche descriptive - Annecy.....	48
Tableau 16 Zonage de l'espace urbain de la ville d'Annecy.....	49
Tableau 17 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Annecy .....	50
Tableau 18 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Annecy .....	51
Tableau 19 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Annecy.....	52
Tableau 20 Fiche descriptive - Chambéry.....	57
Tableau 21 Zonage de l'espace urbain de la ville de Chambéry.....	58
Tableau 22 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Chambéry.....	59

Tableau 23 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Chambéry.....	60
Tableau 24 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Chambéry.....	61
Tableau 25 Fiche descriptive - Clermont-Ferrand.....	66
Tableau 26 Zonage de l'espace urbain de la Métropole de Clermont.....	67
Tableau 27 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Clermont-Ferrand.....	68
Tableau 28 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Clermont-Ferrand.....	69
Tableau 29 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Clermont-Ferrand.....	70
Tableau 30 Fiche descriptive - Grenoble.....	74
Tableau 31 Zonage de l'espace urbain de la Métropole de Grenoble.....	75
Tableau 32 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Grenoble.....	76
Tableau 33 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Grenoble.....	77
Tableau 34 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Grenoble.....	78
Tableau 35 Fiche descriptive - Saint-Etienne.....	82
Tableau 36 Zonage de l'espace urbain de la ville de Saint-Etienne.....	83
Tableau 37 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Saint-Etienne.....	84
Tableau 38 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Saint-Etienne.....	85
Tableau 39 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Saint-Etienne.....	86

# Introduction

La pollution atmosphérique, responsable de plus de 200 000 décès prématurés annuels en Europe et 40 000 décès annuels en France, et de multiples maladies telles que l'asthme et le cancer du poumon, reste une menace majeure pour la santé publique en Europe et en France<sup>12</sup>.

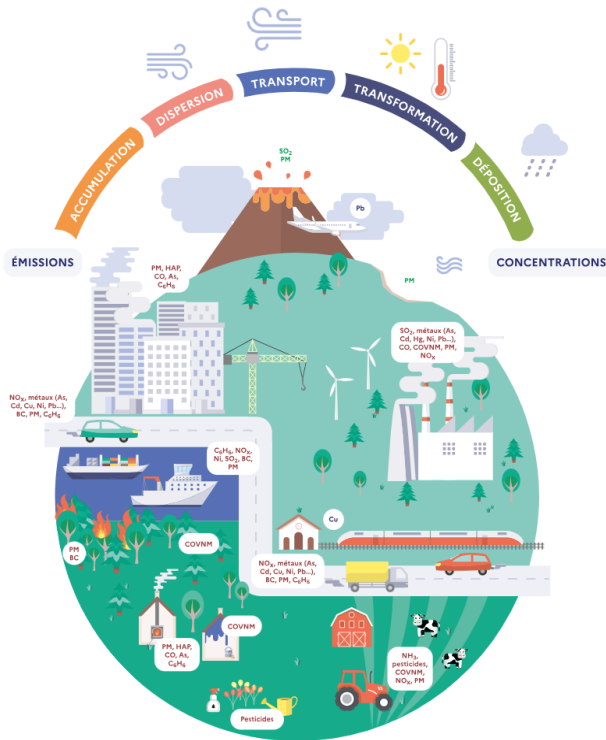


Figure 1 Sources de la pollution atmosphérique (Source : Commissariat général au développement durable, Ministère de la Transition énergétique)

On parle d'air pollué lorsque sa composition naturelle est modifiée par des substances (gazeuses, liquides ou solides) qui ont des effets négatifs sur la santé humaine et sur l'environnement. Ces substances peuvent provenir d'activités humaines (transports, chauffage résidentiel, industrie, agriculture...) ou bien de phénomènes naturels (éruptions volcaniques, brumes de sables). Ces polluants sont dits « primaires ». En fonction des conditions atmosphériques, d'autres substances peuvent se former à partir des polluants déjà présents dans l'air. On les appelle alors « les polluants secondaires ». C'est le cas, par exemple, de l'ozone, qui, en plus d'être un polluant, contribue à l'effet de serre. Il est le résultat de la transformation de polluants primaires (oxydes d'azote, monoxyde de carbone, composés organiques volatils...) sous l'effet du rayonnement solaire, principalement durant l'été, lors de journées fortement

ensoleillées et chaudes.

Pour évaluer la qualité de l'air, deux éléments sont essentiels :

- Les émissions de polluants, c'est-à-dire les quantités de gaz ou particules rejetées dans l'air par des activités humaines ou des sources naturelles ;
- Les concentrations de polluants, c'est-à-dire la quantité de polluants présente dans chaque mètre cube (m<sup>3</sup>) d'air respiré. Elles caractérisent la qualité de l'air que l'on respire. Plus la concentration est élevée, plus l'air est pollué.

Depuis la seconde guerre mondiale, avec le boom industriel qu'a connu la France, la qualité de l'air extérieur a été fortement dégradée par les activités humaines liées à l'activité économique de notre pays. L'heure est cependant à l'optimisme puisque la qualité de l'air s'améliore globalement en France depuis l'an 2000, avec une baisse notable des concentrations de nombreux polluants.

<sup>12</sup> D'après l'Agence Européenne de l'Environnement, 2021

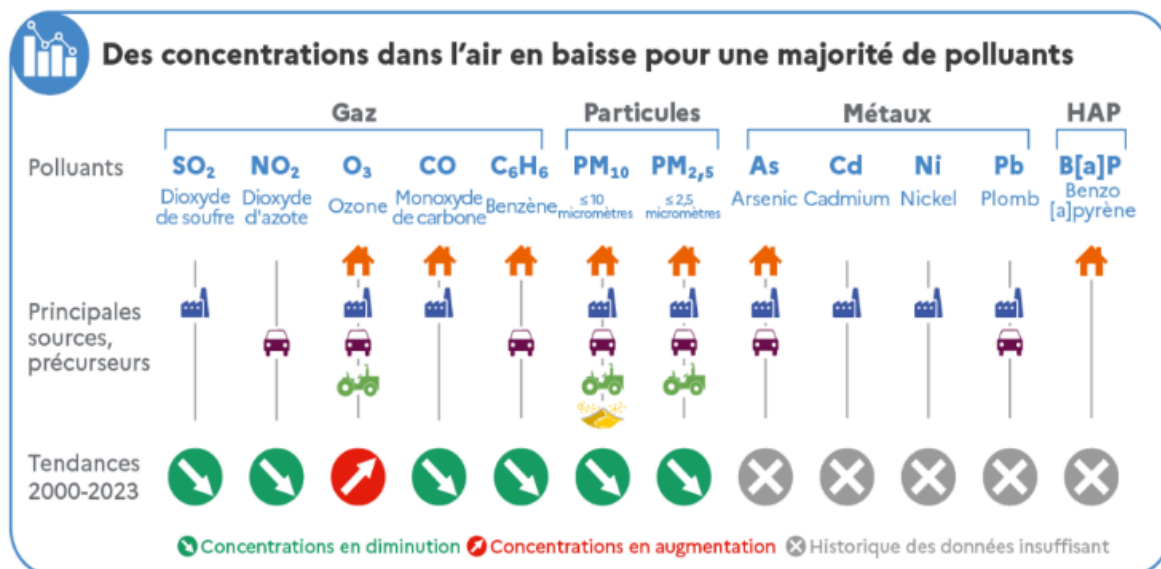


Figure 2 Tendances d'évolution et sources d'émissions pour différents polluants atmosphériques en France (Source : MTE, 19 décembre 2023 (p.7).)

Ce graphique du Ministère de la Transition Écologique (Figure 2) illustre cette tendance à la baisse, tout en rappelant que les transports constituent une source prépondérante d'émissions, notamment en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), principalement lié au trafic routier. Ce dernier polluant reste un enjeu majeur en milieu urbain, où il dépasse encore fréquemment les seuils sanitaires recommandés, notamment à Paris et Lyon, qui figurent parmi les villes les plus polluées de France<sup>13</sup>. Dans ce contexte, il est essentiel de disposer d'une étude spécifique sur l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air, en particulier sur les niveaux de NO<sub>2</sub>, afin de mieux cibler les actions à mettre en œuvre pour réduire l'exposition des populations.

Ces évolutions positives sont l'effet implicite de décisions politiques fortes. En effet, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne sont parvenus à un accord politique historique sur la révision de la directive relative à la qualité de l'air ambiant, qui se rapprochera des normes en vigueur sur les recommandations de l'Organisation mondiale pour la santé (20 février 2024). La révision de la directive<sup>14</sup> a été formellement adoptée le 14 octobre 2024 par les colégislateurs européens, le Parlement européen et le Conseil. Sa transposition en droit français est désormais attendue. Il en résulte des normes de qualité de l'air plus strictes pour plusieurs polluants, dont les particules fines (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>), le NO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub>, avec des valeurs limites contraignantes à atteindre d'ici à **2030**.

**Aujourd'hui en France**, la qualité de l'air s'améliore en lien avec la réduction des émissions de polluants, mais aussi à des phénomènes météorologiques favorables. En effet, outre les actions concrètes sur la réduction d'émissions de polluants à impact négatif sur la qualité de l'air extérieur, certaines conditions météorologiques (vent, pluie) jouent un rôle de dispersion des polluants<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> MTE, Dossier de Presse du Comité Interministériel de Qualité de l'air en ville, [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DP\\_ZFE\\_comite.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DP_ZFE_comite.pdf)

<sup>14</sup> Texte final de la Directive : [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202402881](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881)

<sup>15</sup> D'après l'ATMO

La météo hivernale est peu favorable à une dispersion efficace des polluants dans l'atmosphère, notamment des particules PM<sub>10</sub> et des particules fines PM<sub>2,5</sub>. La période estivale est, quant à elle, plutôt favorable aux épisodes de pollution à l'ozone (O<sub>3</sub>). Les pics d'ozone surviennent lors de situations anticycloniques calmes, ensoleillées et chaudes, avec peu ou pas de vent. L'ozone se forme sous l'action du soleil (ultraviolets et forte température), à partir de la recombinaison de certains polluants entre eux comme les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV) émis par les transports et le secteur résidentiel. La **période printanière** et ses conditions météorologiques favorise la formation et l'accumulation de particules secondaires dans l'air. Des gaz présents dans l'atmosphère (issus de l'épandage de fertilisants – tels que l'ammoniac par exemple – et du trafic routier) vont se transformer pour former les particules secondaires. À cette occasion, quand les seuils réglementaires des **particules en suspension (PM<sub>10</sub>)** sont dépassés, un épisode de pollution est constaté. Et aussi, **tout au long de l'année**, des arrivées de poussières désertiques en provenance du Sahara peuvent également provoquer des épisodes de pollution aux **particules en suspension (PM<sub>10</sub>)**.

Les progrès constatés font suite à la mise en œuvre depuis plusieurs années de stratégies et plans d'action dans différents secteurs d'activité. Toutefois, même si les teneurs en polluants dans l'air baissent, des dépassements de seuils réglementaires de qualité de l'air fixés pour la protection de la santé humaine persistent, en particulier pour l'ozone, le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>, et on observe des épisodes de pollution d'ampleur nationale en métropole.

C'est pourquoi l'Association Respire se propose d'analyser et modéliser les effets de la directive AAQD de 2024 et ses valeurs cibles 2026 et 2030, et les seuils recommandés par l'OMS. Dans une période de débat autour des Zones à Faibles Emissions (ZFE), cette étude permettra de comprendre comment les émissions de NO<sub>2</sub>, principalement liées au trafic routier, évoluent dans le temps et en parallèle des décisions politiques. Cette étude portera sur le Grand Paris et sur les principales villes de la région Auvergne Rhône Alpes (AURA).

Cette étude aura ainsi pour objet l'analyse et la modélisation de l'impact du trafic routier sur la pollution atmosphérique.



## LE MOT DU DIRECTEUR

*« La France, déjà condamnée par la Cour de justice de l'UE, est particulièrement observée et dénoncée pour sa mauvaise qualité de l'air. Depuis plus de 20 ans, la qualité de l'air s'améliore en France, mais reste mauvaise. L'abaissement à venir des seuils va donc nécessiter un effort encore plus important d'application de certaines politiques publiques pour être en conformité, comme l'application de mesures de type zones à faibles émissions actuelles menacées mais nécessaires pour la santé publique. » (Tony Renucci, Directeur Général de l'Association RESPIRE)*

**PREMIERE PARTIE DE L'ETUDE :  
UNE QUALITE DE L'AIR  
EXTERIEUR FRANÇAISE EN  
AMELIORATION MAIS TOUJOURS  
AU-DELA DES SEUILS DE L'OMS**



# 1. Des Directives Européennes encore insuffisantes face aux seuils recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé

La qualité de l'air constitue un enjeu majeur de santé publique et environnementale, encadrée par des réglementations internationales et nationales. L'Union européenne (UE) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définissent des seuils de concentrations pour les principaux polluants atmosphériques, tandis que des dispositifs comme Crit'Air en France visent à réduire les émissions locales. Nous proposons ici une analyse des différences entre les directives européennes et les recommandations de l'OMS, puis nous évaluons l'efficacité et les limites du système Crit'Air.

## 1) **Les directives européennes sur la qualité de l'air<sup>16</sup> : un cadre contraignant mais insuffisant**

La directive 2008/50/CE établit des limites pour les polluants atmosphériques, avec des valeurs cibles et des seuils d'alerte. Ces normes, bien que contraignantes, restent moins strictes que celles préconisées par l'OMS.

Polluant	Directives de l'UE de 2004 et 2008	Normes réglementaires retenues en 2024	Seuils de l'OMS de 2021
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle
PM <sub>10</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	15 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle
PM <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle

Figure 3 Normes réglementaires et seuils recommandés par l'OMS pour 3 polluants atmosphériques (Source : DREAL)

Malgré ce cadre réglementaire, 15 États membres de l'UE dépassaient encore en 2022 les limites fixées pour au moins un polluant (AEE, 2023). La France a été condamnée par la Cour de justice de l'UE en 2019 pour des dépassements répétés du NO<sub>2</sub> dans plusieurs métropoles. Ces manquements révèlent un écart entre les objectifs politiques et leur application effective.

## 2) **Les recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) (2021<sup>17</sup>) : une approche plus protectrice pour la santé**

En 2021, l'OMS a révisé ses lignes directrices, abaissant drastiquement les seuils admissibles :

- PM<sub>2.5</sub>: Passent de 10 à 5 µg/m<sup>3</sup> (soit 5 fois moins que le seuil européen).
- NO<sub>2</sub> : Nouvelle limite à 10 µg/m<sup>3</sup> (contre 40 µg/m<sup>3</sup> dans l'UE).

<sup>16</sup> Pour le chapitre entier, Agence européenne pour l'environnement (AEE, 2023), Air Quality in Europe.

<sup>17</sup> OMS (2021), Global Air Quality Guidelines.

Ces modifications s'appuient sur des preuves scientifiques accrues des risques sanitaires, même à faible exposition.

Tableau 1 Récapitulatif des directives UE et seuils OMS pour le NO<sub>2</sub>

Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Ancienne directive : Directive 2008/50/CE		Nouvelle directive : Directive 2024/2881		OMS
			Cible au 11 décembre 2026	Cible au 1er janvier 2030	Cible 2030
Valeur limite horaire	200		200	200	
Nombre d'occurrences maximal par an	18		18	3	
Valeur limite journalière (moyenne 24h)				50	25
Nombre d'occurrences maximal par an				18	
Valeur limite annuelle (moyenne annuelle)	40		40	20	10
Seuil d'alerte (moyenne sur 3h consécutives pour SO <sub>2</sub> /NO <sub>2</sub> et 1h pour le reste)	400		200	200	200

Aucun pays de l'UE ne respecte actuellement les nouveaux seuils de l'OMS. Par exemple, en Pologne, où la concentration moyenne de PM<sub>2,5</sub> atteint 20 µg/m<sup>3</sup>, leur application permettrait d'éviter près de 30 000 décès prématurés par an<sup>18</sup>. Cette divergence entre normes européennes et recommandations scientifiques pose la question d'un nécessaire alignement des législations.

### 3) Le système Crit'Air : une mesure efficace mais insuffisante

Instauré en 2016, le système des vignettes Crit'Air est actuellement fondé sur les normes Euro, c'est-à-dire sur la motorisation (diesel, essence ou électrique/hydrogène) et la date de construction. Il classe les véhicules selon leurs émissions (de 0, pour les véhicules électriques, à 5, pour les diesels anciens, les plus polluants). Sur cette base, les Zones à Faibles Émissions (ZFE) restreignent progressivement la circulation des véhicules les plus polluants.

À Paris, les restrictions de circulation ont permis une baisse de 20 % des concentrations de NO<sub>2</sub> entre 2019 et 2023<sup>19</sup>. Plus finement, le bilan 2017-2023 d'Airparif attribue à la ZFE-m 6 points de la réduction totale de 42 % des émissions de NOx et 3 points des 32 % de baisse des PM<sub>2,5</sub> dues au trafic routier – avant même l'entrée en vigueur du contrôle automatisé. Ces chiffres confirment l'utilité des restrictions, mais montrent qu'elles ne suffisent pas, à elles seules, à atteindre les objectifs sanitaires.

Toutefois, ces vignettes ont des limites : les critères actuels restent centrés sur l'âge et la motorisation du véhicule. Ils négligent des facteurs déterminants comme le poids, pourtant corrélé aux émissions réelles de polluants et de CO<sub>2</sub><sup>20</sup>. Parallèlement, le manque de contrôles

<sup>18</sup> Health Effects Institute (2022)

<sup>19</sup> AirParif (2023)

<sup>20</sup> Association Respire, Livre Blanc (2023)

effectifs dans plusieurs ZFE fragilise la crédibilité du dispositif : tant que la lecture automatique des vignettes Crit'Air n'est pas généralisée, l'effet dissuasif reste partiel.

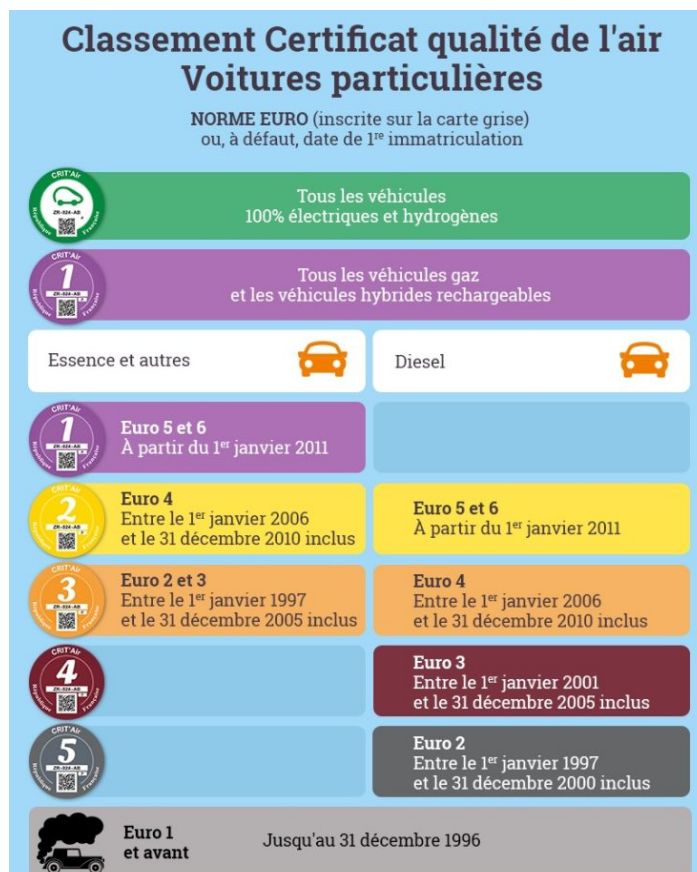


Figure 4 Classement Crit'Air et normes EURO (Source : Ministère chargé de l'environnement)

#### 4) D'autres dispositifs d'aide à la transition existent, chacun avec leurs avantages et leurs limites

La prime à la conversion et le bonus écologique ont longtemps constitué le cœur de l'incitation financière nationale, tant pour les particuliers que pour les professionnels. S'y ajoutaient, dans certaines grandes agglomérations, des compléments locaux (subventions municipales ou régionales, exonérations de stationnement) destinés à alléger le reste-à-charge lors de l'achat d'un véhicule électrique ou très basse émission. Toutefois, ces soutiens ont été progressivement abaissés – puis, pour certains, supprimés – au rythme de restrictions budgétaires assumées ; le décret n° 2024-362 du 30 avril 2024 entérine la dernière phase de resserrement des plafonds d'aide et la fin de plusieurs bonifications territoriales.

Outre les soutiens gouvernementaux à la transition, les dispositifs mis en place pour favoriser une meilleure qualité de l'air sont souvent contestés du point de vue de l'équité sociale. Selon l'INSEE (2022), 60 % des ménages modestes détiennent un véhicule désormais interdit ou prochainement restreint. La contraction des aides publiques accroît donc le risque d'exclusion : sans accompagnement financier stable, la transition peut se transformer en charge supplémentaire pour les foyers les plus vulnérables et pour de nombreux artisans ou travailleurs mobiles.

### **5) Conclusion : vers une harmonisation des politiques et une approche plus inclusive**

Si les directives européennes constituent un cadre nécessaire, elles peinent à suivre les avancées scientifiques portées par l'OMS. Le système Crit'Air, bien qu'efficace pour améliorer la qualité de l'air dans les centres urbains, doit être renforcé par des mesures sociales pour éviter d'exclure les populations précaires. La combinaison d'aides financières durables et de restrictions crédibles est indispensable pour accélérer la transition tout en préservant la justice sociale. La trajectoire actuelle – baisse ou suppression des soutiens budgétaires, contrôle encore limité – risque de freiner les progrès observés sur la qualité de l'air ; une révision des priorités, intégrant poids des véhicules et dimension sociale, s'impose pour maintenir la dynamique engagée.

Une révision des normes européennes, couplée à des subventions pour la transition écologique, apparaît indispensable pour concilier santé publique et justice sociale.

## 2. Méthodologie d'analyse de la donnée

L'association RESPIRE, soutenue par le cabinet Forvis Mazars, a choisi d'étudier en priorité l'impact du polluant NO<sub>2</sub>, principalement présent du fait du trafic routier, sur la qualité de l'air des zones urbaines et périurbaines de la ville de Paris et des principales agglomérations de la région Auvergne Rhône-Alpes.

### 2.1. Étapes d'analyse

Ce travail de compilation des données, issu d'analyses menées par le cabinet Forvis Mazars, repose sur 6 étapes clé d'analyse.

Tableau 2 Étapes d'analyse de l'étude de conformité aux seuils de pollution de l'air (UE et OMS)

Étapes	
1	<b>Collecte de la donnée</b> auprès d'organismes de surveillance réglementaire de qualité de l'air (AIRPARIF et ATMO).
2	<b>Structuration de la donnée</b> : positionnement des stations sur les cartes des ZFE pour les situer dans l'espace urbain et périurbain et par rapport aux principaux axes de transport. Premier regroupement (zonage) en fonction du positionnement géographique.
3	<b>Caractérisation de la donnée</b> : étude de la volumétrie (données disponibles) et application de statistiques descriptives (moyenne, écart-type, quartiles, minimum, maximum) Exclusion des stations aux données trop parcellaires (années entières manquantes) Calcul des moyennes journalières, mensuelles et annuelles par station et par an
4	<b>Validation des regroupements</b> : Le zonage géographique a été complété par une analyse statistique pour valider les regroupements proposés. Une analyse comparative des moyennes et écart-types horaires des stations a permis d'augmenter la robustesse des regroupements. Regroupement définitif en zones cohérentes géographiquement et aux valeurs homogènes
5	<b>Étude de conformité par station</b> des valeurs horaires, journalières et annuelles par station pour produire une synthèse de la conformité de la ville par l'étude des dépassements des seuils de qualité de l'air et du respect des critères de la directive européenne et des valeurs de l'OMS, pour chaque station et pour chaque zone.
6	<b>Étude de conformité par zone</b> des valeurs horaires, journalières et annuelles par station pour produire une synthèse de la conformité de chaque zone par l'étude des dépassements des seuils de qualité de l'air et du respect des critères de la directive européenne et des valeurs de l'OMS.

### 2.2. Répartition par zones

Pour une meilleure lisibilité des résultats, une approche par zone est proposée par l'association RESPIRE, ce qui permet d'adresser un message plus direct et concret au grand public et une meilleure compréhension des directives UE et OMS. Cette approche est complémentaire de la vision réglementaire, qui étudie la conformité à l'échelle de la station.

Ces zones sont identifiées par leur caractère urbain ou périurbain (U/P) et par leur proximité au trafic routier ou caractère plus résidentiel (T/R). Les données de chaque zone sont homogènes pour rendre les regroupements robustes, ce qui a pu amener la création de zones complémentaires plus homogènes.

Par exemple, à Lyon, la zone PT (périurbain trafic) regroupe l'A7 et le Périphérique mais le Tunnel de la Croix-Rousse se trouve dans une catégorie supplémentaire PT+ car les valeurs ne sont pas homogènes entre ces deux catégories.

### 2.3. Choix des seuils

Deux grands systèmes de seuils sont en usage pour évaluer la concentration de polluants atmosphériques : les seuils européens de la nouvelle directive AAQD (*Ambient Air Quality Directive*) adoptée en octobre 2024 et les seuils annuels recommandés par l'Organisation

Mondiale de la Santé (OMS). Les valeurs ne sont pas alignées entre les seuils réglementaires et les recommandations de l'OMS, au regard notamment des concentrations de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. Pour chaque étude de conformité, la légende est la suivante

**Vert** : conformité / pas de dépassement du seuil considéré

**Orange** : non-conformité de moins de 25% des stations / dépassement en valeur de moins de 25% du seuil considéré

**Rouge** : non-conformité de plus de 25% des stations / dépassement en valeur de plus de 25% du seuil considéré

### 3. Une amélioration de la qualité de l'air depuis 10 ans à Paris mais des efforts à fournir pour atteindre les seuils recommandés par l'OMS

#### 3.1. Fiche descriptive : Ville de Paris

Tableau 3 Fiche descriptive - Paris

Fiche descriptive Ville de Paris		
Contexte général <sup>21</sup>	Agglomération	Paris intra-muros (2,1 millions d'habitants) + Métropole du Grand Paris (7,1 millions)
	Particularités géographiques	Bassin sédimentaire (peu de vent, accumulation des polluants) Îlot de chaleur urbain aggravant l'ozone l'été
	Climat	Pics de pollution en hiver (PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> ) et été (O <sub>3</sub> ) 30 % des jours avec vent faible (favorisant la stagnation)
Sources de pollution principales	Transport routier	55 % des émissions de NO <sub>2</sub> (périphérique, voies sur berges, trafic diesel).
	Chauffage urbain	25 % des PM <sub>2.5</sub> en hiver (chauffage au fioul résiduel, logements anciens)
	Industrie	6 % de contribution aux émissions d'oxydes d'azote 6 % de contribution aux émissions de particules PM <sub>10</sub> 22 % de contribution aux composés principalement constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène 8 % de contribution aux émissions directes de gaz à effet de serre
	Autres	Les chantiers contribuent pour 17 % des émissions de PM <sub>10</sub> , 12 % des PM <sub>2.5</sub> , et 8 % des COVNM, Les plateformes aéroportuaires sont responsables de 1 % des émissions d'oxydes d'azote et de 9 % des émissions de dioxyde de soufre, L'agriculture contribue pour 19 % aux émissions de PM <sub>10</sub> et pour 71 % aux émissions d'ammoniac (NH <sub>3</sub> ), précurseur de particules secondaires.
Données clés <sup>22</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 12 µg/m <sup>3</sup> (au-dessus du seuil de l'OMS de 5 µg/m <sup>3</sup> ) Points noirs : Boulevard périphérique, Porte d'Auteuil
	Particules PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle (2023) : 20 µg/m <sup>3</sup> (en dessous du seuil de l'UE de 40 µg/m <sup>3</sup> ) Points noirs : Gare de l'Est, axes routiers
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 35 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais au-dessus des 10 µg/m <sup>3</sup> OMS). Points noirs : Périphérique, Place de l'Etoile
	Ozone (O <sub>3</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 50 µg/m <sup>3</sup> (principalement pendant l'été) (sous le seuil de l'UE : 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures) Points noirs : Banlieue Sud (Orly, Vitry)
	Pics annuels	40 jours de dépassements (dont 28 en hiver pour PM <sub>10</sub> /NO <sub>2</sub> , 12 en été pour O <sub>3</sub> ). Record PM <sub>2.5</sub> : 45 µg/m <sup>3</sup> (mars 2023, pic de chauffage + trafic).

<sup>21</sup> Ville de Paris – Plan Climat Air Énergie 2024.

<sup>22</sup> AirParif – Bilan 2023 (données modélisées).

<b>Actions locales pour améliorer la qualité de l'air</b>	Zones à Faibles Emissions (ZFE) <sup>23</sup>	Interdiction des Crit'Air 4 et 5 (2023) → -25% de véhicules polluants depuis 2019. Objectifs : Zéro diesel en 2024, zéro essence en 2030
	Transports alternatifs	650 km de pistes cyclables (2024), dont 50 km express (ex : Rue de Rivoli). Un forfait Antipollution à coût réduit disponible les jours de pics de pollution pour voyager en illimité dans toute l'Île-de-France, sur tous les modes de transport en commun
	Chauffage propre	Interdiction du fioul depuis 2022 → -30% des émissions PM <sub>2.5</sub> . Subventions pour les pompes à chaleur.
<b>Points critiques et défis</b>	Dépendance à la météo	Canicules → pics d'ozone (+15 % en 2022 vs 2021).
	Inégalités d'exposition	Quartiers centraux (1er, 8e arr.) + banlieue proche (Saint-Denis) plus touchés. Écoles près du périphérique : NO <sub>2</sub> 2x supérieur à la moyenne.
	Données	50 capteurs fixes (AirParif) mais couverture inégale en banlieue.
<b>Recommandations (selon AIRPARIF)<sup>24</sup></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Étendre la ZFE aux deux-roues motorisés (20 % des NO<sub>2</sub>).</li> <li>2. Végétalisation urgente : Objectif : 50 % de surfaces perméables (vs 30 % aujourd'hui).</li> <li>3. Capteurs mobiles près des écoles et hôpitaux.</li> <li>4. Interdire les véhicules de livraison thermiques d'ici 2025.</li> </ol>	

### 3.2. Identification des zones à risque de pollution

Pour identifier les lieux les plus touchés par la pollution en NO<sub>2</sub> liés au trafic routier, nous avons eu recours aux données récoltées par AIRPARIF pour le Grand Paris.

Au service des territoires pour une amélioration durable de la qualité de l'air, AIRPARIF gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique. Les missions d'AIRPARIF sont : de proposer un ancrage territorial fort basé sur l'animation d'une communauté d'acteurs, d'être un lieu de concertation, de partage de données et de transmission des connaissances et de jouer un rôle de sensibilisation et d'information, une volonté d'innovation technologique et sociétale.

<sup>23</sup> Association Respire – Rapport ZFE 2024.

<sup>24</sup> ATMO Île-de-France – Préconisations 2023.



Figure 5 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Paris

Afin d'étudier l'état de la qualité de l'air pour la Ville de Paris et sa conformité vis-à-vis des directives européennes et de l'OMS, l'association RESPIRE s'est d'abord intéressée à l'ensemble des stations de surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France.

A partir de cette carte, nous avons sélectionné les stations les plus proches de la Ville de Paris et impactant la qualité de l'air extérieur respiré par ses habitants. Les stations de proximité ont ainsi été étudiées ici, à partir de celles décrites sur la carte ci-contre.

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la Ville de Paris, huit zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 Zonage de l'espace urbain de la ville de Paris

Abréviation	Catégorie	Lieu
ALT	Station en altitude	Tour Eiffel 3e étage
PR	Périurbain Résidentiel	Zones en contact avec Paris
PR+	Périurbain Résidentiel +	Agglomération
PT+	Périurbain Trafic +	Boulevard Périphérique et Autoroute
PT	Périurbain Trafic	Routes nationales
UR	Urbain Résidentiel	Paris Intra-muros, résidentiel
UT	Urbain Trafic	Paris intra-muros, zones de trafic : boulevards, places principales
ZR	Zone Rurale	Zones rurales

### 3.3. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Paris

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 40

Tableau 5 Conformité de la ville de Paris aux seuils réglementaires et OMS sur les années étudiées

2018 à 2023 Paris – NO <sub>2</sub>		2024 Paris – NO <sub>2</sub>	
<b>Seuil UE 2026</b>		<b>Seuil UE 2026</b>	
Horaire	dépassé	Horaire	respecté
Annuel	dépassé	Annuel	dépassé
<b>Seuil UE 2030</b>		<b>Seuil UE 2030</b>	
Horaire	dépassé	Horaire	respecté
Journalier	dépassé	Journalier	dépassé
Annuel	dépassé	Annuel	dépassé
<b>Valeur limite OMS</b>		<b>Valeur limite OMS</b>	
Horaire	dépassé	Horaire	respecté
Journalier	dépassé	Journalier	dépassé
Annuel	dépassé	Annuel	dépassé

Dépassé : au moins une station dépasse les seuils ou valeurs limites fixés

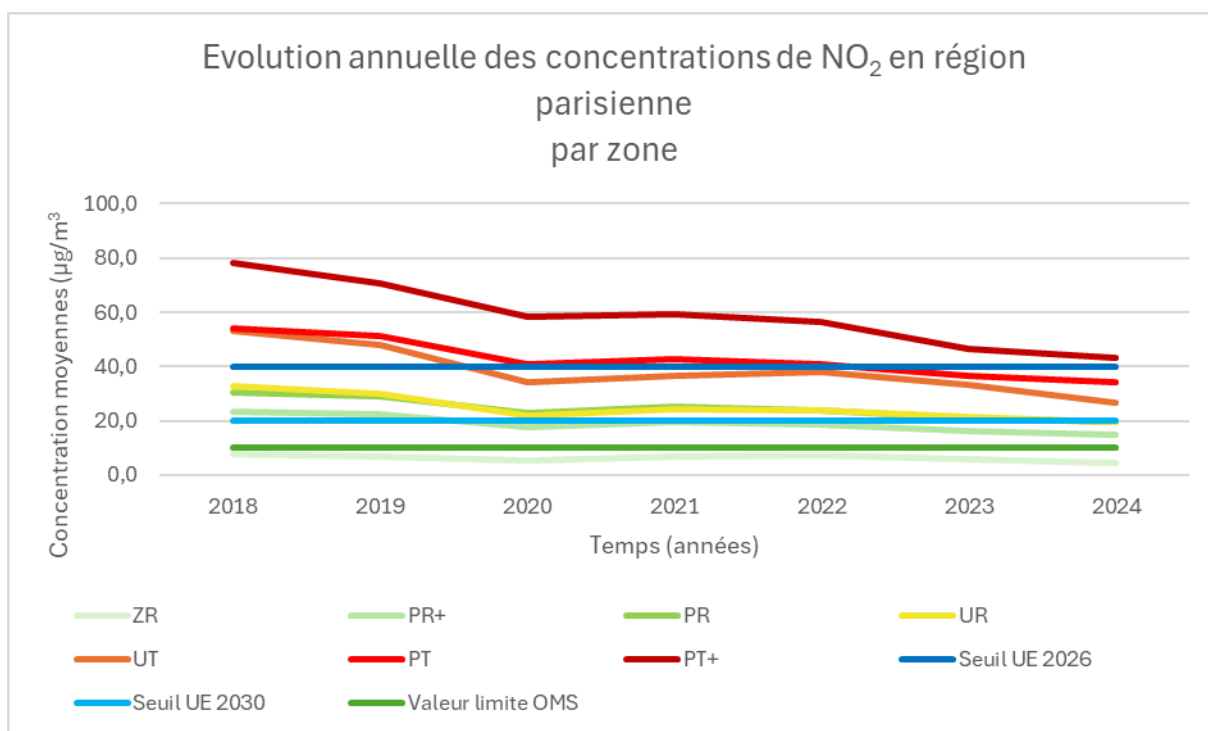


Figure 6 Évolution annuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> - Paris

Les concentrations de NO<sub>2</sub> dans l'air baissent régulièrement en région parisienne, quelle que soit la zone concernée. Cela reflète une amélioration, probablement liée à l'évolution du parc de véhicules moins émetteur avec l'application des normes EURO et aux politiques de réduction des émissions du trafic routier. La baisse des émissions amorcée il y a plusieurs années, à la suite de la mise en place de différentes stratégies et plans d'action, a permis une amélioration globale de la qualité de l'air.

On constate cependant de fortes disparités entre les zones, avec des zones urbaines et à proximité du trafic qui ne respectent pas les seuils réglementaires et/ou OMS.

### 3.3.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Paris à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 6 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Paris

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	25 %	15 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	302	246	323	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	151 %	123 %	161 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassement maximales atteintes sur une station	30	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	167 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	35 %	28 %	18 %	23 %	25 %	13 %	15 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	86,7	79,3	65,9	67,1	64,7	55,8	43,8
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	217 %	198 %	165 %	168 %	162 %	139 %	109 %

\* Les valeurs maximales sont mesurées à l'échelle d'une station

#### Commentaires :

Les données présentées indiquent une évolution contrastée entre les deux valeurs limites réglementaires. Pour la **valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)**, les dépassements disparaissent dès 2019, avec un taux de zones concernées passant de 25 % en 2018 à 0 % les années suivantes. En effet, en 2018, 10 stations dépassaient le seuil en valeur et en occurrences (200 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an), dont des pics à 302 µg/m<sup>3</sup> dans la zone UT, mais à partir de 2021,

aucun dépassement en valeur n'est signalé. Les dépassements maximaux, initialement supérieurs à 1,5 fois la valeur limite, cessent à partir de 2021.

Concernant la **valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)**, le pourcentage de stations en dépassement diminue progressivement, de 35 % en 2018 à 15 % en 2024. Les indicateurs de Valeur maximale atteinte affichent une tendance à la baisse constante des stations mais restent supérieurs à 1,5 fois la valeur limite jusqu'en 2022, et la limite demeure dépassée en 2024. Les non-conformités persistent sur les valeurs limites annuelles, notamment dans les zones UT et PT+, avec jusqu'à 14 stations en dépassement en 2018, réduites à 6 en 2024. Les moyennes annuelles maximales atteignent 86,7 µg/m<sup>3</sup> en 2018 (UT), dépassant largement le seuil (plus de 2 fois la valeur limite). La cible UE pour 2026 n'est pas encore atteinte pour la limite annuelle, contrairement à la limite horaire, stabilisée avant l'échéance. Les données reflètent une amélioration marquée pour les seuils horaires et des progrès graduels, bien qu'incomplets, pour les seuils annuels.

### 3.3.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Paris à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

Tableau 7 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Paris

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	25 %	15 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	302	246	323	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	151 %	123 %	161 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	18 %	8 %	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	30	13	7	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	1000 %	433 %	233 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	93 %	93 %	85 %	88 %	83 %	88 %	73 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	181,7	150,0	146,1	115,2	136,2	103,1	97,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	363 %	300 %	292 %	230 %	272 %	206 %	195 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b>	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	63 %	75 %	28 %	38 %	38 %	30 %	10 %

<b>(18)</b>	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	<b>359</b>	<b>348</b>	<b>290</b>	<b>317</b>	<b>288</b>	<b>135</b>	<b>115</b>
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	1994 %	1933 %	1611 %	1761 %	1600 %	750 %	639 %
<b>Valeur limite annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	<b>90 %</b>	<b>90 %</b>	<b>73 %</b>	<b>83 %</b>	<b>78 %</b>	<b>65 %</b>	<b>48 %</b>
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	<b>86,7</b>	<b>79,3</b>	<b>65,9</b>	<b>67,1</b>	<b>64,7</b>	<b>55,8</b>	<b>43,8</b>
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	434 %	396 %	329 %	336 %	324 %	279 %	219 %

*Commentaires :*

Les données présentées indiquent une évolution contrastée entre les valeurs limites réglementaires. Pour la **valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 3 fois par an)**, les dépassements disparaissent dès 2021, avec un taux de zones concernées passant de 25 % en 2018 à 0 % les années suivantes. Les dépassements maximaux, initialement supérieurs à 1,5 fois la valeur limite, cessent à partir de 2021.

La **limite journalière réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an)** reste dépassée jusqu'en 2024, mais le nombre de stations concernées diminue, passant de 63 % à 10 %. Les dépassements ponctuels de la valeur journalière concernent encore 29 stations en 2024, avec des pics à 97,3 µg/m<sup>3</sup> (UT), soit près de 2 fois la valeur limite.

Concernant la **valeur limite annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>)**, le pourcentage de stations en dépassement diminue progressivement, de 90 % en 2018 à 48 % en 2024. En 2024, 19 stations restent non conformes, principalement dans les zones urbaines (UR, UT). Les indicateurs de Valeur maximale atteinte des stations affichent une tendance à la baisse constante, mais demeurent plus de 2 fois supérieurs à la limite en 2024.

Les exigences renforcées accentuent les défis. Les données reflètent une amélioration marquée pour les seuils horaires et des progrès graduels, bien qu'incomplets, pour les seuils annuels.

### 3.3.3. Conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Paris aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 8 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Paris

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valeur limite horaire (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	25 %	15 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	302	246	323	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	151 %	123 %	161 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Valeur limite journalière (25 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	98 %	98 %	95 %	98 %	95 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	181,7	150,0	146,1	115,2	136,2	103,1	97,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	727%	600%	585%	461%	545%	412%	389%
Valeur limite annuelle (10 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	98 %	98 %	95 %	95 %	98 %	95 %	95 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	86,7	79,3	65,9	67,1	64,7	55,8	43,8
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	867 %	793 %	659 %	671 %	647 %	558 %	438 %

#### Commentaires :

Les données relatives aux seuils de l'OMS indiquent des évolutions différenciées selon les indicateurs. Pour la **valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)**, le pourcentage de stations en dépassement diminue de 25 % en 2018 à 13 % en 2020, avant une disparition totale des excès à partir de 2021.

Concernant la **valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)**, elle reste dépassée jusqu'en 2024, et le nombre de stations concernées a très peu diminué. La quasi-totalité des stations la dépasse encore, même si l'ampleur des dépassements a diminué, pour passer de plus de 7 fois la valeur en 2018 à près de 4 fois la valeur en 2024. Le taux de zones en dépassement reste systématiquement élevé (95 % à 100 % entre 2018 et 2024), malgré une réduction des dépassements maximaux (727 % à 389 %).

Pour la **valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)**, le pourcentage de zones en dépassement persiste entre 95 % et 98 %. Les dépassements maximaux (867 % à 438 %) affichent une diminution marquée, mais restent significativement supérieurs au seuil. Les tendances soulignent une résorption complète des dépassements horaires, une amélioration relative des excès journaliers et annuels, et des niveaux toujours critiques pour ces deux dernières catégories, malgré des progrès continus.

### 3.4. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des zones de la Ville de Paris

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Zones : 8 - dont station en altitude (ALT) non représentée

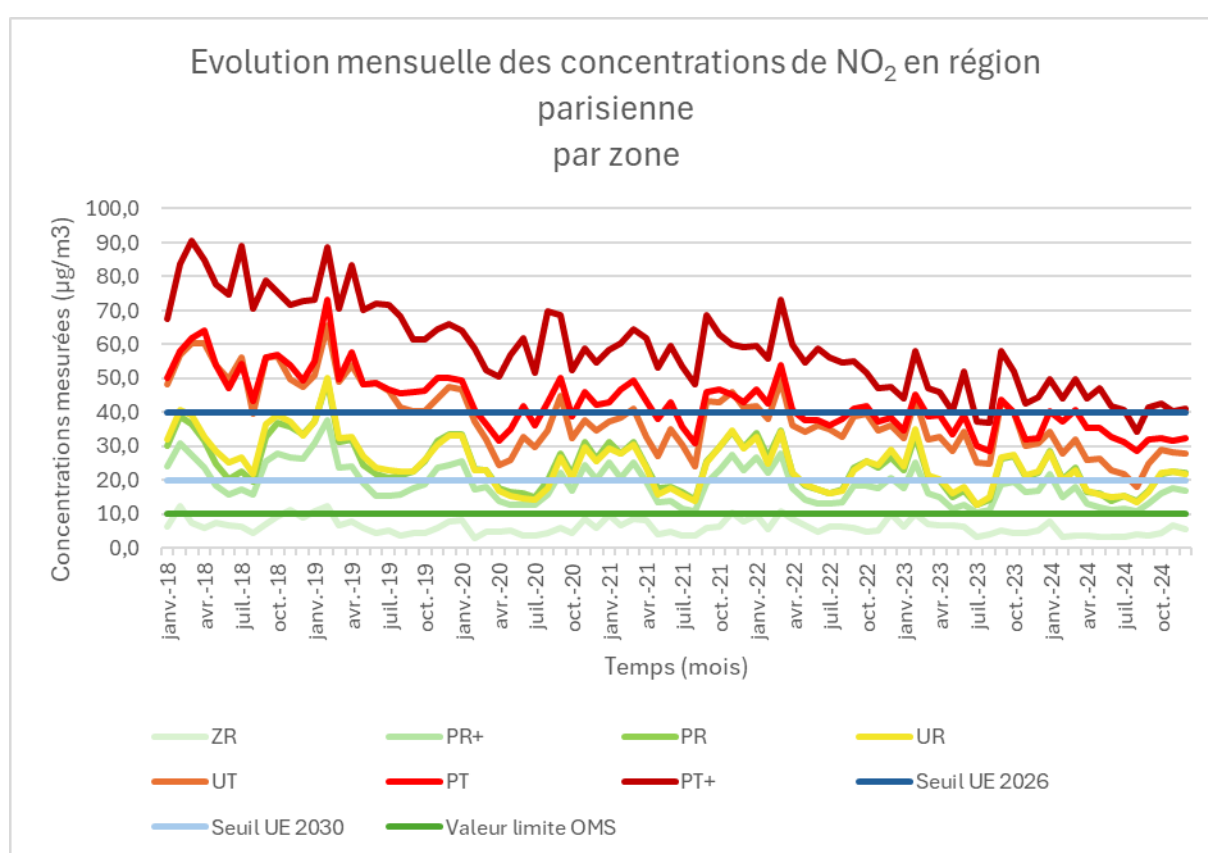


Figure 7 Évolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région parisienne par zone

On observe des tendances à l'échelle de l'année, attribuables à différents facteurs comme les températures, les vacances et les périodes d'épandages agricoles. La tendance globale à la baisse permet aux stations les plus critiques de se rapprocher du seuil réglementaire annuel UE 2026 mais seules les stations en zones rurales respectent le seuil recommandé par l'OMS.

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute), les dépassements de la limite journalière restent très fréquents à l'échelle de l'année. Plus du quart des journées de l'année 2024 dépassent encore le seuil réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>).

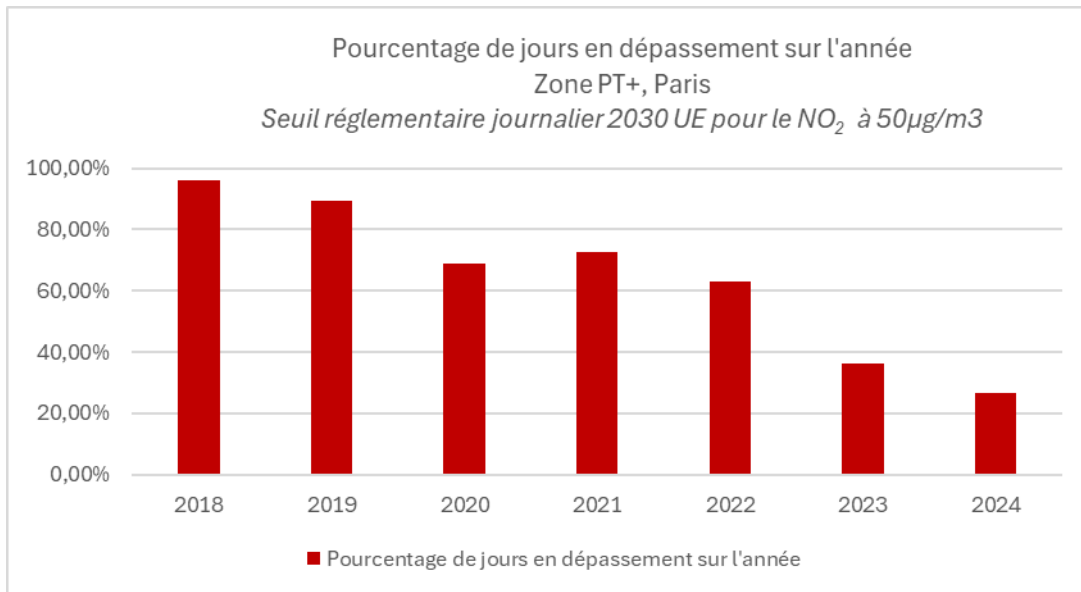


Figure 8 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PT+

La situation est d'autant plus alarmante quand on considère le seuil de l'OMS (25 µg/m<sup>3</sup>), plus strict : la quasi-totalité de l'année est passée en dépassement pour ces stations.

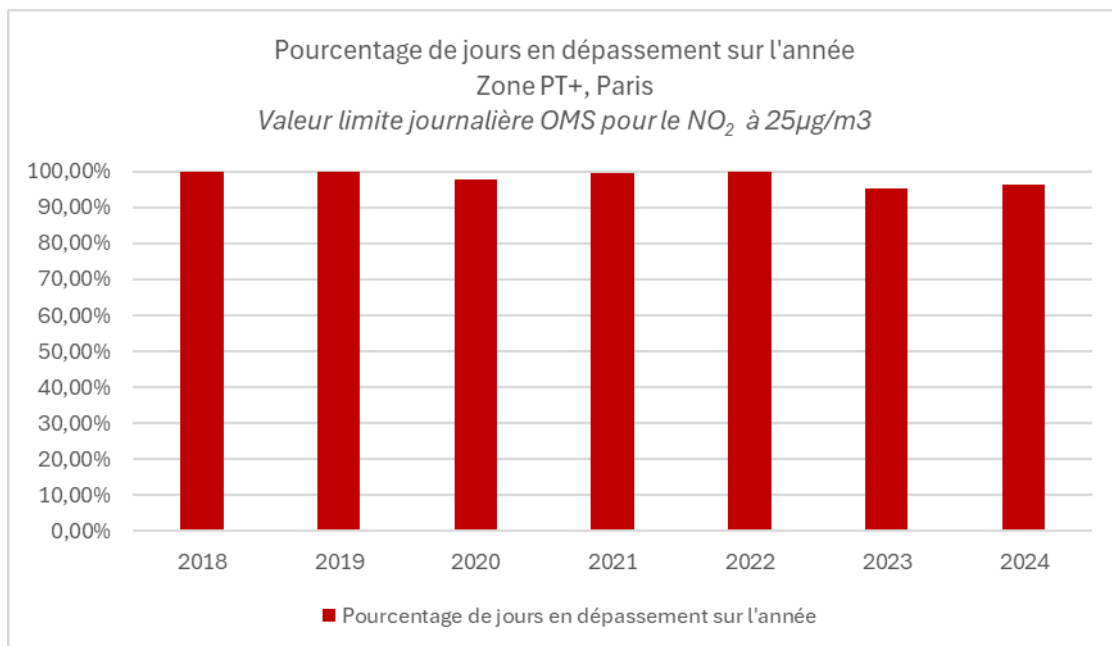


Figure 9 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO<sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PT+

Même à distance des axes de trafic, dans la petite couronne (PR : zones en contact avec Paris), des dépassements du seuil recommandé par l'OMS sont encore constatés pendant 1/5<sup>e</sup> de l'année en 2024.

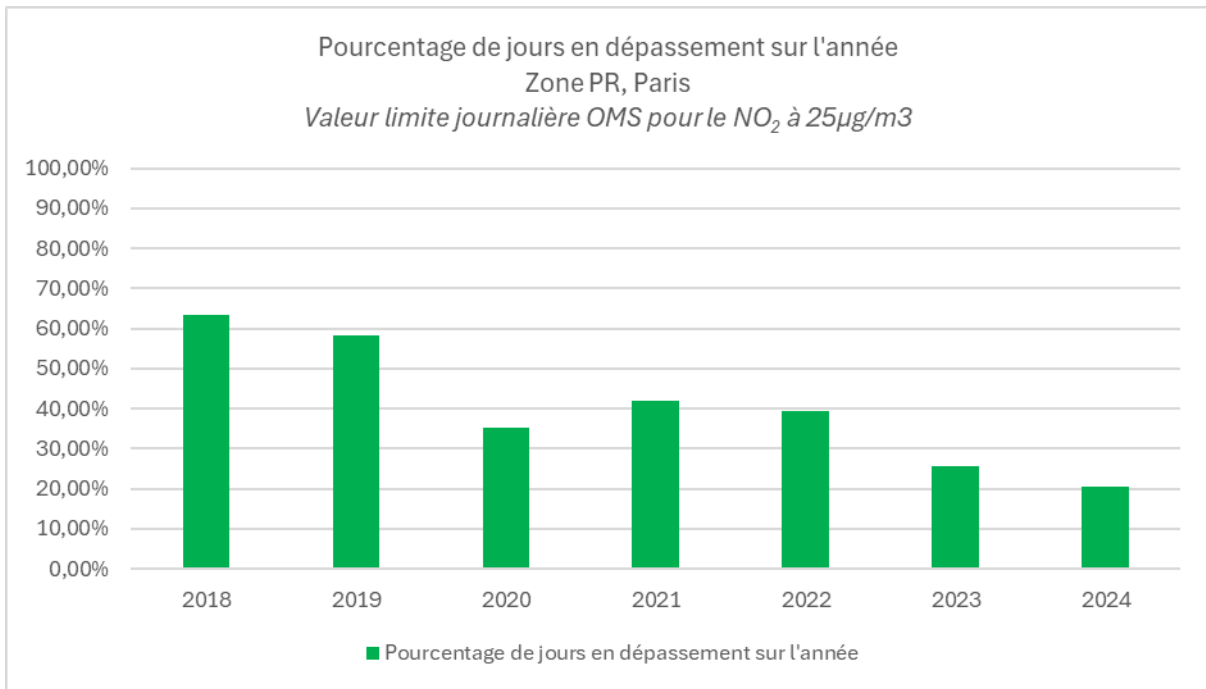


Figure 10 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région parisienne pour la zone PR

### 3.5. Les mesures européennes ont réduit les dépassements extrêmes mais Paris reste surexposée au polluant NO<sub>2</sub>, avec des conséquences sanitaires graves

Si les mesures européennes ont réduit les dépassements extrêmes (valeurs horaires), les normes annuelles, ainsi que les recommandations de l'OMS, restent largement ignorées. Les zones urbaines et de trafic nécessitent des actions ciblées (restrictions de circulation, verdissement et alternatives à la voiture). La divergence entre les seuils UE et OMS souligne l'urgence d'aligner les réglementations sur les recommandations sanitaires pour protéger la population.

Les conclusions de l'analyse des niveaux de pollution de l'air en NO<sub>2</sub> sur la période 2018-2024 confirment la synthèse du Bilan de la qualité de l'air en Île-de-France d'AirParif en 2023 : les niveaux de pollution de l'air constatés poursuivent la baisse enregistrée depuis deux décennies.



Figure 11 Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France en 2024 (Source : Airparif)

Cependant, d'après le Bilan Qualité de l'air Île-de-France d'AirParif de 2024, « les évaluations les plus récentes faites en Île-de-France estiment que la pollution de l'air cause chaque année 7 900 décès prématurés dans la région (Sabine Host et al., Mortalité attribuable à la pollution atmosphérique en Île-de-France, ORS-IDF et AirParif, 2022) et de nombreuses maladies chroniques (Sabine Host et al., Maladies chroniques attribuables à la pollution de l'air en Ile-de-France, ORS-IDF, 2025).

En effet, les conclusions de cette étude montrent qu'en Île-de-France, la pollution de l'air aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est encore responsable chaque année de plusieurs milliers de nouveaux cas de maladies chroniques, dont :

- 6 900 cas d'asthme chez les enfants (18 % des nouveaux cas rencontrés chaque année en Île-De-France)
- 2 720 cas d'asthme chez les adultes (14 % des nouveaux cas)
- 590 cancers du poumon (10 % des nouveaux cas)
- 1 360 accidents vasculaires cérébraux (AVC) (10 % des nouveaux cas)
- 16 590 cas d'hypertension artérielle (10 % des nouveaux cas) »

Ces constats restent bien alarmants et il est nécessaire d'agir par des mesures concrètes et avec des résultats pour réduire le risque de santé publique lié à ces polluants.

## 4. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la Région Auvergne Rhône-Alpes (AURA)

### 4.1. Six villes sélectionnées dans le cadre de cette étude

L'association RESPIRE et son fournisseur Forvis Mazars ont sélectionné six agglomérations dont les données de qualité de l'air seront analysées dans le cadre de cette étude. Les villes sélectionnées sont : Annecy, Chambéry, Clermont-Ferrand, Grand Lyon, Grenoble et Saint-Etienne.

Les agglomérations de Lyon, Grenoble, Saint-Étienne, Clermont-Ferrand et Annecy font déjà l'objet d'une ZFE au 01/01/2025<sup>25</sup>. L'agglomération d'Annemasse, elle aussi dans la liste des ZFE, a été retirée de l'étude au vu de son statut frontalier qui la soumet à des contraintes de transport peu représentatives du territoire. L'agglomération de Chambéry a été ajoutée car une étude de Santé Publique France de 2021 l'a identifiée parmi les zones prioritaires de la région Auvergne Rhône Alpes en matière de pollution de l'air<sup>26</sup>.

### 4.2. Collecte des données de qualité de l'air pour la Région Auvergne Rhône-Alpes

Pour la région Auvergne Rhône-Alpes, ATMO Auvergne-Rhône-Alpes est l'expert de référence sur l'air. L'ATMO est un organisme d'intérêt général, il réunit l'ensemble des acteurs régionaux engagés dans la surveillance, la communication sur l'air et la mise en œuvre d'actions conduisant à son amélioration.

Au service des territoires pour une amélioration durable de la qualité de l'air, ATMO Auvergne-Rhône-Alpes gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique. Les missions de l'ATMO sont : de proposer un ancrage territorial fort basé sur l'animation d'une communauté d'acteurs, d'être un lieu de concertation, de partage de données et de transmission des connaissances et de jouer un rôle de sensibilisation et d'information, une volonté d'innovation technologique et sociétale.

L'étude s'est ici concentrée sur le NO<sub>2</sub>, principal polluant traceur de la pollution liée au trafic.

Ville	Grand Lyon	Annecy	Chambéry	Clermont-Ferrand	Grenoble	Saint-Etienne
Nombre de stations	9	4	3	7	8	4

<sup>25</sup> [Les communes concernées par une ZFE en région Auvergne-Rhône-Alpes | DREAL Auvergne-Rhône-Alpes](#)

<sup>26</sup> [Rapport Évaluation quantitative d'impact sur la santé \(EQIS\) de la pollution de l'air ambiant en région Auvergne-Rhône-Alpes, 2016-2018](#)

#### 4.2.1. Synthèse de la conformité par ville

Tableau 9 Conformité des villes d'AURA aux seuils réglementaires et OMS sur les années étudiées

##### Entre 2018 et 2023

	Lyon	Annecy	Chambéry	Clermont-Ferrand	Grenoble	Saint-Etienne
<b>Seuil UE 2026</b>						
Horaire	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Annuel	dépassé	respecté	respecté	respecté	dépassé	respecté
<b>Seuil UE 2030</b>						
Horaire	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
Annuel	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Valeur limite OMS</b>						
Horaire	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
Annuel	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé

##### En 2024

	Lyon	Annecy	Chambéry	Clermont-Ferrand	Grenoble	Saint-Etienne
<b>Seuil UE 2026</b>						
Horaire	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Annuel	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
<b>Seuil UE 2030</b>						
Horaire	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Annuel	dépassé	dépassé	respecté	dépassé	dépassé	dépassé
<b>Valeur limite OMS</b>						
Horaire	dépassé	respecté	respecté	respecté	respecté	respecté
Journalier	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé
Annuel	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé	dépassé

Dépassé : au moins une station dépasse les seuils ou valeurs limites fixés

## 5. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour le Grand Lyon (Région AURA)

### 5.1. Fiche descriptive Grand Lyon

Tableau 10 Fiche descriptive - Lyon

Fiche descriptive Grand Lyon		
<b>Contexte général</b> <sup>27</sup>	Agglomération	Métropole de Lyon (1,4 million d'habitants), 2 <sup>e</sup> métropole française
	Particularités géographiques	Confluence Rhône-Saône, relief encaissé (collines de Fourvière, Croix-Rousse) favorisant la stagnation des polluants.
	Climat	Inversions thermiques fréquentes en hiver, aggravées par l'urbanisation dense.
<b>Sources de pollution principales</b>	Transport routier	(55 % des émissions de NO <sub>2</sub> ) : Axes saturés (A6, A7, périphérique Laurent-Bonnevay), trafic poids lourds (hub logistique européen).
	Chauffage urbain	(25 % des PM <sub>10</sub> ) : Chauffage collectif (gaz, fioul) et résidentiel (15 % de bois peu performant en périphérie).
	Industrie <sup>28</sup>	(28% des CH <sub>4</sub> ) : Vallée de la Chimie (sud Lyon), sites pétrochimiques (Total Energies, Arkema) et activités portuaires.
<b>Données clés</b> <sup>29</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle : 12 µg/m <sup>3</sup> (dépassement des 5 µg/m <sup>3</sup> OMS). Pics hivernaux : Jusqu'à 25 µg/m <sup>3</sup> (dépassement du seuil UE de 20 µg/m <sup>3</sup> ).
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais triple du seuil OMS). Points noirs : Tunnel de la Croix-Rousse (55 µg/m <sup>3</sup> en 2023).
<b>Actions locales pour améliorer la qualité de l'air</b>	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Interdiction des véhicules Crit'Air 4 et 5 depuis 2022, Crit'Air 3 depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 2025. Résultats : Baisse de 18 % du NO <sub>2</sub> dans le centre-ville <sup>30</sup> .
	Développement des transports doux	Extension des lignes de tramway (T6, T9) et réseau Vélo'V (+200 km de pistes depuis 2020). Subventions pour l'achat de vélos électriques (jusqu'à 500 €).
	Rénovation énergétique	Aides pour remplacer les chauffages au fioul (10 M€/an alloués par la Métropole).
<b>Points critiques et défis</b>	Trafic routier	Saturation du périphérique (120 000 véhicules/jour) et trafic de transit.
	Industrie	Émissions de la Vallée de la Chimie (30 % des NOx métropolitains).
	Manque de données fines	Manque de capteurs dans les quartiers populaires (Vaulx-en-Velin, Villeurbanne).

<sup>27</sup> Métropole de Lyon (Plan Climat Air Energie)

<sup>28</sup> Ademe, 2023

<sup>29</sup> ATMO Auvergne Rhône-Alpes (Bilans 2023), European Environment Agency (2023)

<sup>30</sup> ATMO AURA, 2023

**Recommandations  
(selon l'ATMO  
AURA et des  
associations  
locales)<sup>31</sup>**

Élargir la ZFE aux deux-roues motorisés et poids lourds en transit.  
Accélérer la transition industrielle  
Densifier le réseau de capteurs près des écoles et Ehpad.  
Promouvoir les zones piétonnes (prolongation de la Presqu'île sans voiture).

## 5.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour la Métropole de Lyon

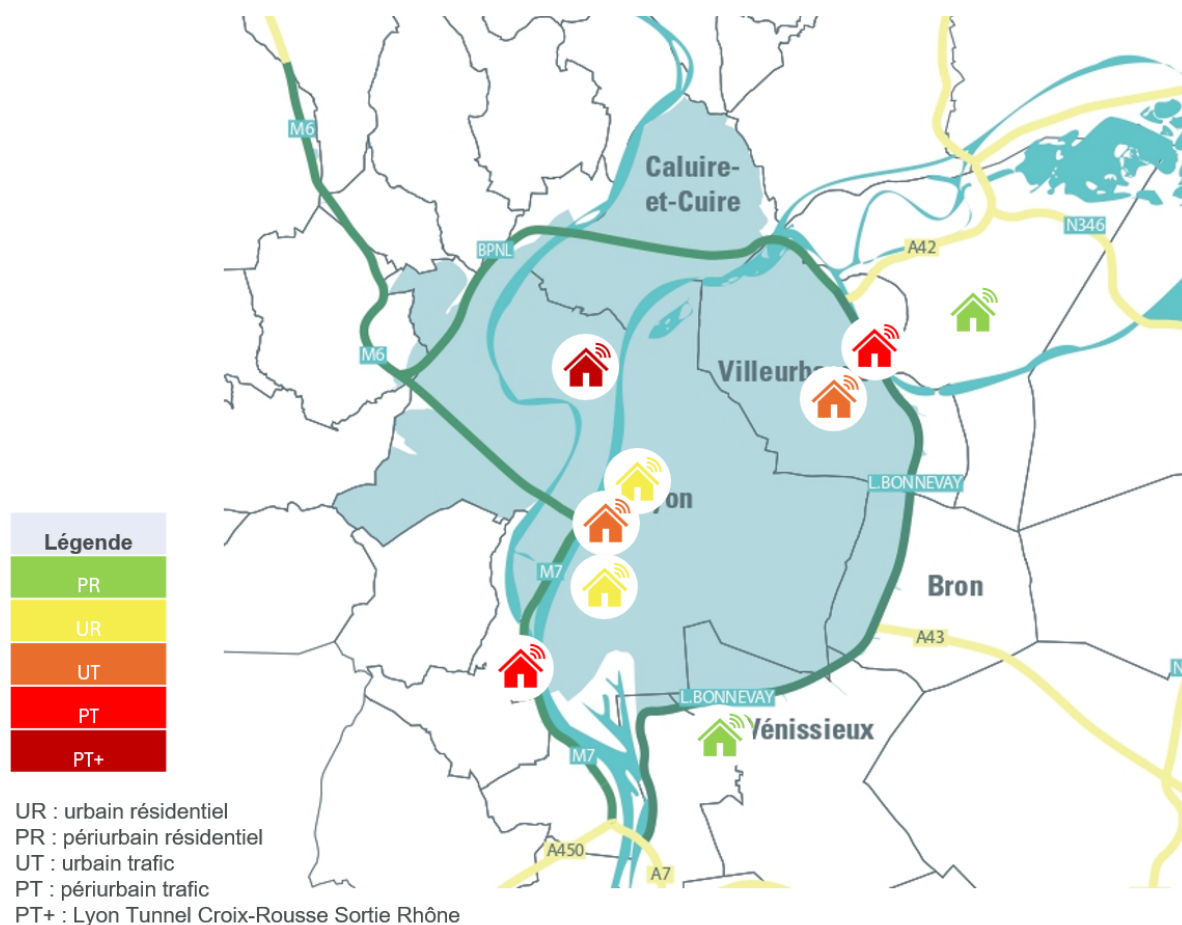


Figure 12 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Lyon

<sup>31</sup> Association Respire (rapport sur les ZFE, 2024) et ATMO

### 5.3. Zonage pour la Métropole de Lyon

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la Métropole de Lyon, cinq zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 Zonage de l'espace urbain de la ville de Lyon

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	Est Lyonnais Vaulx-en-Velin Sud Lyonnais St-Fons
UR	Urbain Résidentiel	Lyon Centre Lyon Gerland
UT	Urbain Trafic	Lyon Trafic Jaurès Villeurbanne Place Grand-Clément
PT	Périurbain Trafic	A7 Sud Lyonnais Lyon Périphérique
PT+	Périurbain Trafic (catégorie supplémentaire)	Lyon Tunnel Croix-Rousse Sortie Rhône

A noter : le Tunnel de la Croix-Rousse a été isolé en une zone à part (PT+) car les concentrations qui y sont mesurées ne sont pas homogènes avec les concentrations de l'A7 et du Périphérique (PT).

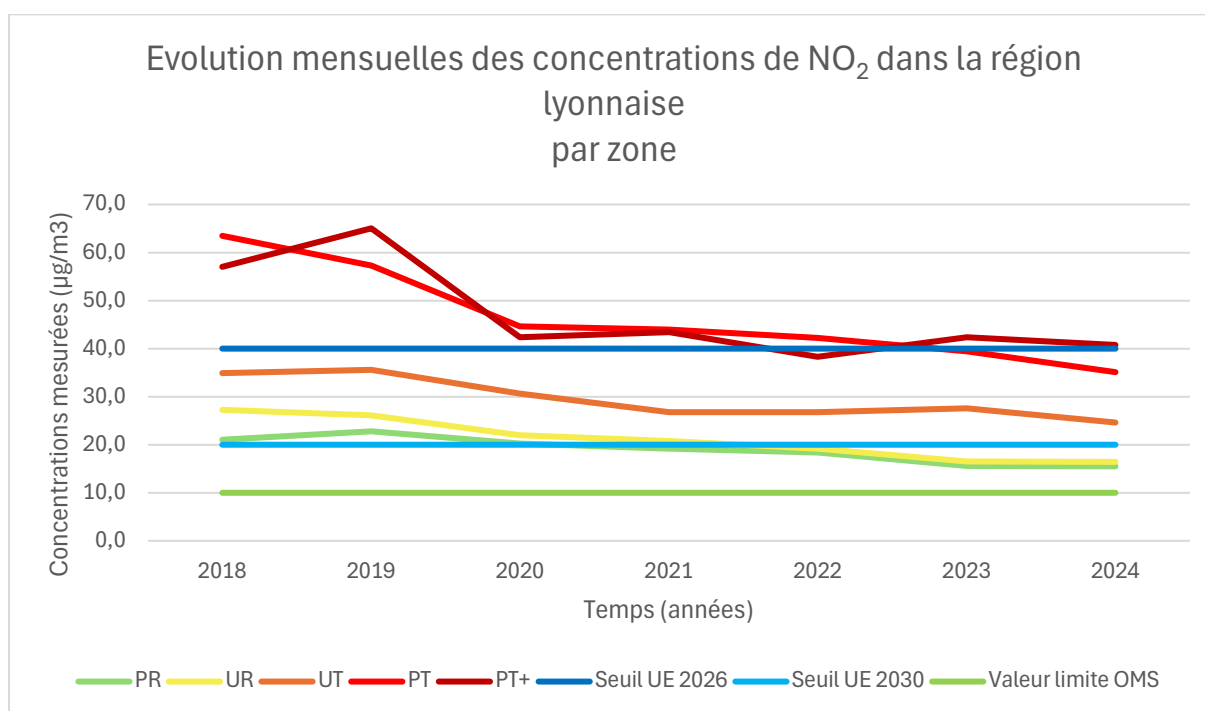


Figure 13 Évolution annuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> - Lyon

Les concentrations de NO<sub>2</sub> dans l'air baissent régulièrement en région lyonnaise, quelle que soit la zone concernée, mais l'évolution faiblit depuis 2020. Cela reflète une amélioration, probablement liée à l'évolution du parc de véhicules moins émetteur avec l'application des normes EURO et aux politiques de réduction des émissions du trafic routier. La baisse des émissions amorcée il y a plusieurs années, à la suite de la mise en place de différentes stratégies et plans d'action, a permis une amélioration globale de la qualité de l'air.

On constate cependant de fortes disparités entre les zones, avec des zones urbaines et à proximité du trafic qui ne respectent pas les seuils réglementaires et/ou OMS.

### 3.1. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Métropole de Lyon

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 9

#### 5.3.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations du Grand Lyon à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 12 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Lyon

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	44 %	44 %	11 %	11 %	22 %	22 %	11 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	299	386	278	214	225	225	341
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	150 %	193 %	139 %	107 %	112 %	112 %	171 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	11 %	11 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	29	118	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	161 %	656 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	33 %	33 %	33 %	22 %	11 %	33 %	33 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	66,3	65,0	48,5	49,3	47,1	44,2	40,7
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	166 %	163 %	121 %	123 %	118 %	111 %	102 %

#### Commentaires :

Le tableau relatif à la cible européenne de 2026 met en évidence une diminution progressive du nombre de stations en dépassement des seuils réglementaires au fil des années.

La conformité réglementaire pour la **valeur horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an)** est atteinte dès 2019, mais les dépassements en valeur ne disparaissent pas jusqu'en 2024. En 2018, quatre stations dépassaient la valeur limite, soit 44 % des stations, avec un pic de valeur maximale atteinte à 299,3 µg/m<sup>3</sup>. Ce dépassement s'aggrave temporairement en 2019,

atteignant 385,6 µg/m<sup>3</sup>, avant de diminuer à partir de 2020. À partir de cette année-là, le nombre de stations concernées chute à une unité, avec une stabilisation des dépassements dans les années suivantes. Pour les occurrences horaires, une seule station dépasse les 18 occurrences autorisées en 2018 et 2019, avec une valeur maximale atteignant 118, ce qui reste significatif. À partir de 2020, aucun dépassement de ce type n'est observé, marquant une amélioration nette.

Concernant la **valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)**, le nombre de stations en dépassement passe de trois en 2018 à une seule en 2022 et 2023, confirmant une tendance favorable. En 2024, cependant, une légère hausse du dépassement annuel est à noter. Globalement, ce tableau traduit une amélioration continue, bien qu'incomplète, de la conformité aux objectifs européens à l'horizon 2026.

### 5.3.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations du Grand Lyon à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

Tableau 13 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Lyon

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	44 %	44 %	11 %	11 %	22 %	22 %	11 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	299	386	278	214	225	225	341
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	150 %	193 %	139 %	107 %	112 %	112 %	171 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	33 %	33 %	11 %	0 %	0 %	0 %	11 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	29	118	13	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	6
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	967 %	3933 %	433 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	200 %
<b>Valeur limite journalière (moyenne 24h)</b> (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	89 %	67 %	56 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	123,0	140,7	103,9	101,1	99,7	98,6	83,4
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	246 %	281 %	208 %	202 %	199 %	197 %	167 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	67 %	78 %	67 %	33 %	33 %	33 %	22 %
	Occurrences de dépassements	286	256	168	190	149	131	82

	maximal (en occurrences de dépassement)							
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	1589 %	1422 %	933 %	1056 %	828 %	728 %	456 %
Valeur limite annuelle (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	89 %	100 %	89 %	78 %	78 %	67 %	67 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	66,3	65,0	48,5	49,3	47,1	44,2	40,7
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	332 %	325 %	243 %	247 %	236 %	221 %	204 %

#### Commentaires :

Les exigences de la cible 2030 de l'Union européenne sont plus strictes, en particulier concernant le nombre maximal d'occurrences horaire, réduit à trois pour la **valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 3 fois par an)**. Le tableau montre qu'en 2018 et 2019, trois stations sur neuf dépassent ce seuil, soit un tiers du réseau. Ce taux diminue ensuite de manière significative : une seule station est concernée en 2020, et aucune en 2021 et 2022. Toutefois, une remontée est observée en 2024, avec respectivement une station de nouveau en dépassement. Les valeurs horaires maximales restent égales à celles observées dans le tableau précédent, avec des pics supérieurs à 340 µg/m<sup>3</sup> en 2024.

La **limite journalière réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an)** reste dépassée jusqu'en 2024, mais le nombre de stations concernées diminue. Les dépassements ponctuels de la valeur journalière concernent encore plus de la moitié des stations en 2024, avec des pics à 83,4 µg/m<sup>3</sup> (UT), soit plus d'1,6 fois la valeur limite et près du quart (22%) des stations dépassent la valeur plus de 18 fois par an, avec notamment 82 jours de dépassement au niveau du Tunnel de la Croix-Rousse.

Le dépassement des **limites annuelles (20 µg/m<sup>3</sup>)** diminue légèrement sur la période, avec un passage de 100% des stations concernées en 2019 à 67% en 2024. Ces éléments suggèrent que si des progrès sont visibles sur certains critères, l'atteinte complète de la cible 2030 nécessitera des mesures complémentaires, notamment pour réduire la réapparition de dépassements récents.

#### 5.3.3. Conformité de l'ensemble des stations du Grand Lyon aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 14 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Lyon

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valeur limite horaire (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	44 %	44 %	11 %	11 %	22 %	22 %	11 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	299	386	278	214	225	225	341
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	150 %	193 %	139 %	107 %	112 %	112 %	171 %

<b>Valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	89 %	67 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	123,0	140,7	103,9	101,1	99,7	98,6	83,4
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	492 %	563 %	415 %	405 %	399 %	395 %	334 %
<b>Valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	66,3	65,0	48,5	49,3	47,1	44,2	40,7
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	663 %	650 %	485 %	493 %	471 %	442 %	407 %

#### Commentaires :

Les valeurs limites fixées par l’OMS étant plus exigeantes, les résultats montrent une situation de non-conformité systématique. Pour la **valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)**, quatre stations sont régulièrement en dépassement entre 2018 et 2019, avant de se réduire à une seule ou deux unités dans les années suivantes. Les pourcentages de Valeur maximale atteinte sont variables de 1,1 à 1,7 fois la valeur limite, avec une valeur extrême atteinte en 2024 à 341 µg/m<sup>3</sup>.

La **valeur journalière recommandée (25 µg/m<sup>3</sup>)** reste dépassée jusqu’en 2024, et le nombre de stations concernées a très peu diminué. La quasi-totalité des stations la dépasse encore, même si l’ampleur des dépassements a diminué, pour passer de plus de 7 fois la valeur en 2018 à moins de 2 fois la valeur en 2024.

Pour la **valeur annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)**, le pourcentage de stations en dépassement reste le même et la totalité des stations est encore en dépassement en 2024, et les dépassements maximaux demeurent plus de 4 fois supérieurs à la limite, malgré une diminution marquée (passage de 6 à 4 fois la valeur limite).

Ces données suggèrent une inadéquation structurelle entre les niveaux de pollution actuels et les standards de l’OMS, qui nécessiteraient des réductions beaucoup plus importantes des émissions pour tendre vers une conformité durable. La constance des dépassements, notamment en moyenne journalière, montre un niveau d’exposition chronique problématique.

## 5.4. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones du Grand Lyon

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Années : 2018 – 2024  
Zones : 5

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

L'analyse de la cible européenne pour 2026 indique une amélioration graduelle, avec un recul notable des dépassements horaires et annuels sur plusieurs stations entre 2018 et 2023. Toutefois, une remontée des valeurs en 2024 questionne la pérennité de ces améliorations. Concernant la cible 2030, plus ambitieuse, les résultats témoignent d'un palier atteint en 2021–2022, suivi là aussi par une hausse récente des dépassements. Les valeurs maximales enregistrées restent élevées, traduisant des pics localisés mais persistants de pollution.

En parallèle, l'analyse des données de qualité de l'air du Grand Lyon qui réfèrent aux zones (PR, UR, UT, PT, PT+) confirment ces tendances, en mettant en lumière la variabilité géographique des résultats. Par exemple, les zones à proximité des grands axes de circulation (type PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute) présentent une proportion plus importante de stations en dépassement des seuils, en particulier sur les indicateurs horaires. À l'inverse, certaines zones urbaines (UR, UT) montrent une meilleure conformité, bien que des pics ponctuels y soient aussi relevés. Cela révèle un gradient de pollution structuré selon l'usage du sol et la densité du trafic.

Enfin, la comparaison avec les recommandations de l'OMS met en exergue le contraste entre les objectifs réglementaires européens, de nature progressive, et les valeurs de référence sanitaire, plus strictes. Les dépassements sont généralisés pour la moyenne journalière OMS, avec une régularité préoccupante dans le temps. Le constat est donc clair : si les efforts engagés permettent une réduction relative des concentrations de NO<sub>2</sub>, ils restent insuffisants pour atteindre les standards sanitaires les plus protecteurs. La persistance de niveaux élevés dans certaines zones nécessite une approche ciblée, intégrant à la fois des mesures structurelles et des ajustements locaux, afin de garantir à terme une meilleure qualité de l'air pour l'ensemble des habitants du territoire.

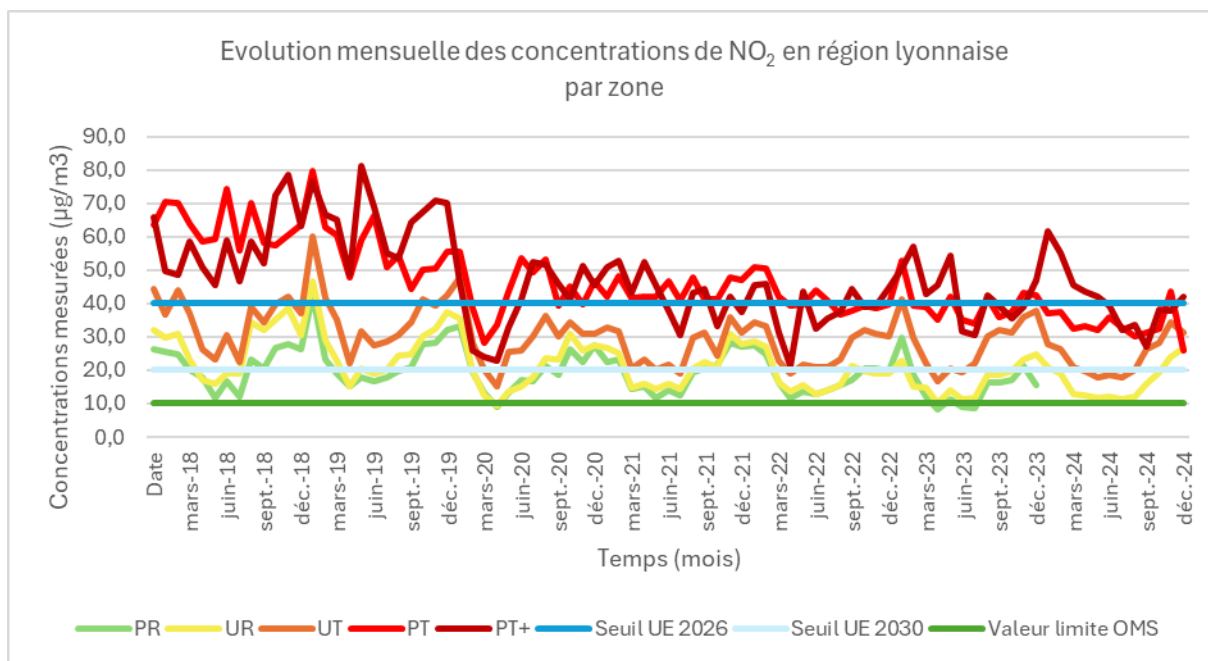


Figure 14 Évolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région lyonnaise par zone

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute), les dépassements de la limite journalière restent très fréquents à l'échelle de l'année. Plus du quart des journées de l'année 2024 dépassent encore le seuil réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>).



Figure 15 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO<sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PT+

La situation est d'autant plus alarmante quand on considère le seuil de l'OMS (25 µg/m<sup>3</sup>), plus strict : la quasi-totalité de l'année est passée en dépassement pour ces stations.



Figure 16 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PT+

Même à distance des axes de trafic, dans des zones périurbaines, des dépassements du seuil recommandé par l'OMS sont encore constatés pendant plus de 15% de l'année jusqu'en 2023 (données 2024 manquantes).

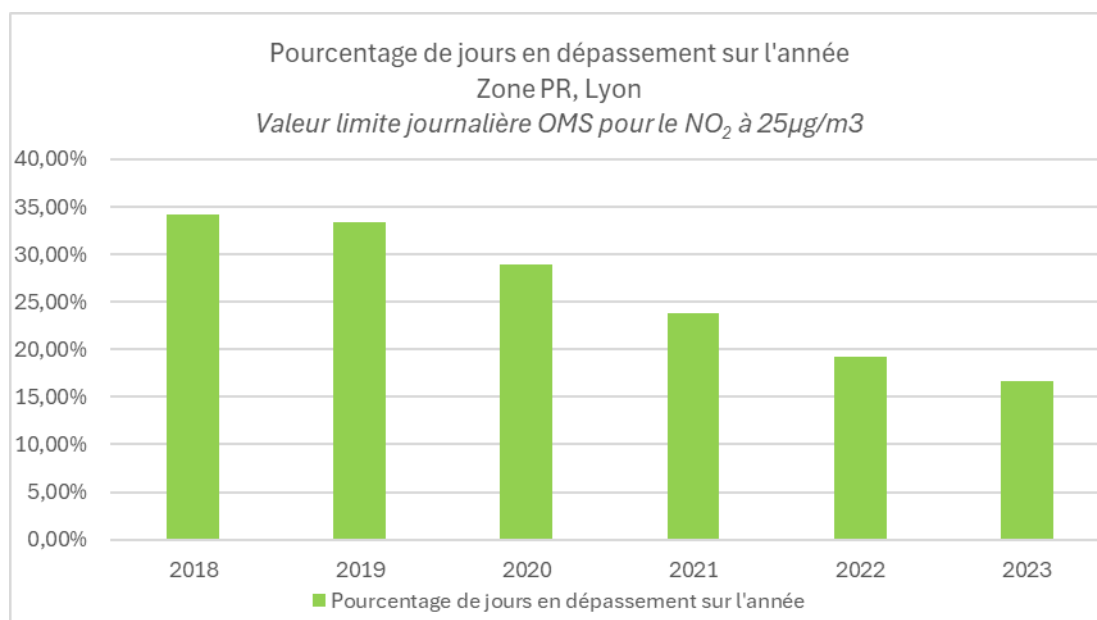


Figure 17 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région lyonnaise pour la zone PR

## 6. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville d'Annecy (AURA)

### 6.1. Fiche descriptive : Annecy

Tableau 15 Fiche descriptive - Annecy

Fiche descriptive Ville d'Annecy		
Contexte général <sup>32</sup>	Agglomération	Annecy (130 000 habitants) + Couronne périurbaine (170 000 habitants)
	Particularités géographiques	Bassin annécien : topographie en cuvette (vallée étroite entre montagnes), favorisant la stagnation des polluants
	Climat	Pics de pollution en hiver (PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> dus au chauffage et aux inversions thermiques). Été : ozone (O <sub>3</sub> ) accru par l'ensoleillement et le trafic touristique
Sources de pollution principales	Transport routier	50 % des NO <sub>2</sub> sont dus au trafic routier local (voitures) + transit (route des Alpes, A41). Diesel dominant (40 % du parc)
	Chauffage urbain	30 % des PM <sub>10</sub> sont principalement dus au bois énergie (25 % des ménages), appareils anciens non performants
	Industrie	15 % des PM <sub>10</sub> (Zones industrielles (Cran-Gevrier, Seynod) + chantiers)
	Autres	5 % des PM <sub>10</sub> (Aviation (aéroport d'Annecy-Meythet), agriculture (ammoniac))
Données clés <sup>33</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : <b>8 µg/m<sup>3</sup></b> (supérieur au seuil de l'OMS : 5 µg/m <sup>3</sup> )
	Particules PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle (2023) : <b>15 µg/m<sup>3</sup></b> (équivalent au seuil de l'OMS : 15 µg/m <sup>3</sup> (mais à ne pas dépasser plus de 75% des jours de l'année).
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : <b>25 µg/m<sup>3</sup></b> (inférieur à au seuil UE : 40 µg/m <sup>3</sup> ; mais supérieur au seuil de l'OMS : 10 µg/m <sup>3</sup> )
	Ozone (O <sub>3</sub> )	Pic estival : <b>110 µg/m<sup>3</sup></b> (inférieur à la directive UE : 120 µg/m <sup>3</sup> (sur 8h)).
	Zones critiques	Centre-ville (rues étroites), proximité A41
Actions locales pour améliorer la qualité de l'air	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Projet mis en œuvre pour les non classés. <sup>34</sup>
	Transports alternatifs	150 km de pistes cyclables (dont "Voie Verte" autour du lac). Bus électriques (Lignes SIBRA) + gratuité les jours de pic.
	Chauffage propre	Subventions pour remplacer les poêles à bois non performants (30 % des émissions PM <sub>2.5</sub> )
Points critiques et défis <sup>35</sup>	Inégalités d'exposition	Quartiers près de l'A41 (Cran-Gevrier) exposés à +30 % de NO <sub>2</sub>

<sup>32</sup> Grand Annecy (SCoT 2023), Plan Climat-Air-Énergie.

<sup>33</sup> ATMO AuRA (2023), Rapport qualité de l'air 2022.

<sup>34</sup> Grand Annecy, ZFE en pratique

<sup>35</sup> INSEE AuRA (2021), Données démographiques.

	Capteurs	10 stations fixes (ATMO) + manque de données en périurbain.
	Tourisme	Trafic estival (+25 % en juillet-août) aggravant l'O3.
<b>Recommandations (selon l'ATMO et les associations locales)</b>	1.ZFE étendue : Inclure les deux-roues et véhicules de livraison. 2. Pistes cyclables : Doublement du réseau d'ici 2030 (priorité aux axes touristiques). 3. Capteurs mobiles : Déploiement près des écoles (ex : École des Fins, NO <sub>2</sub> élevé). 4. Interdiction du bois non performant : D'ici 2026 dans la cuvette annécienne.	

## 6.2. Localisation des zones d'analyse

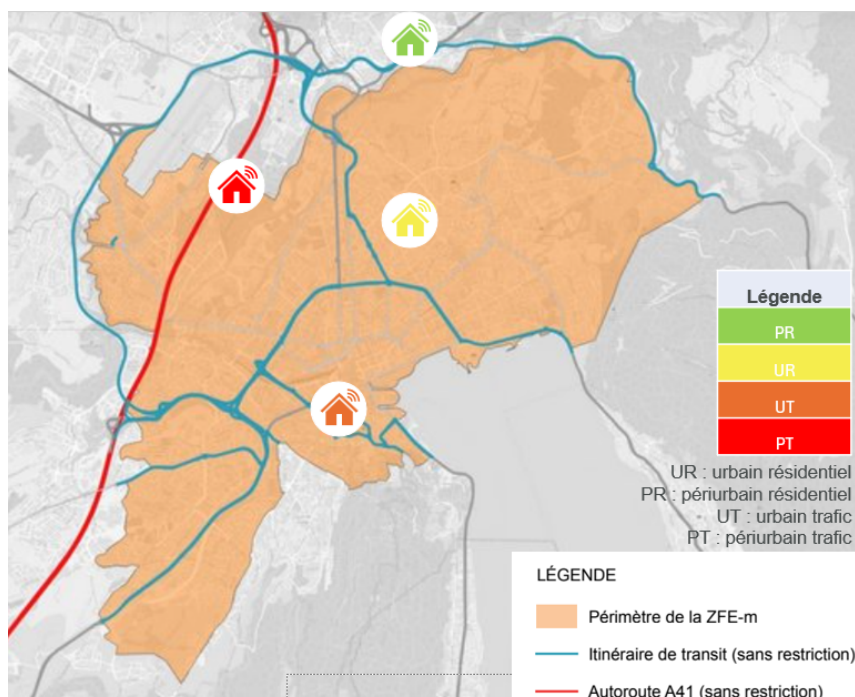


Figure 18 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville d'Annecy

## 6.3. Zonage pour Annecy

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la ville d'Annecy, quatre zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 Zonage de l'espace urbain de la ville d'Annecy

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	Argonay
PT	Périurbain Trafic	Annecy Loverchy
UR	Urbain Résidentiel	Novel
UT	Urbain Trafic	Annecy Rocade

A noter : La station FR47157-Argonay, représentant la zone périurbaine résidentielle, ne comporte de valeurs qu'à partir de 2024.

## 6.4. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations d'Annecy

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Années : 2018 – 2024 Stations : 4
--

### 6.4.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville d'Annecy à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 17 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Annecy

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement

#### Commentaires :

Sur les 4 stations d'Annecy, les données montrent des variations annuelles mais les seuils réglementaires de la directive européenne pour 2026 sont respectés entre 2018 et 2024 (valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an) et annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)).

6.4.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville d'Annecy à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

Tableau 18 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Annecy

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	67 %	100 %	100 %	67 %	67 %	67 %	25 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	85,4	70,1	81,3	64,3	56,2	72,9	55,2
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	171 %	140 %	163 %	129 %	112 %	146 %	110 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	33 %	33 %	33 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	35	42	23	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	194 %	233 %	128 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	67 %	67 %	33 %	33 %	67 %	33 %	25 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	34,7	32,9	27,7	26,4	27,6	24,7	21,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	174 %	165 %	139 %	132 %	138 %	124 %	106 %

Commentaires :

La valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 3 fois par an) n'est jamais dépassée pour Annecy entre 2018 et 2024.

L'implémentation d'une limite journalière réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an) montre des dépassements en valeur jusqu'en 2024 pour encore une station. Cependant, la conformité est atteinte depuis 2021 car les dépassements en nombre d'occurrences sont résolus et l'ampleur des dépassements en valeur diminue, de 1,7 fois la valeur en 2018 à 1,1 fois en 2024, ce qui laisse présager un passage sous les 50 µg/m<sup>3</sup> d'ici à 2030.

En revanche, malgré une diminution progressive du nombre de stations concernées, la limite annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>) est encore dépassée dans une station (PT : Rocade d'Annecy) en 2024. L'ampleur du dépassement a diminué et laisse supposer une conformité d'ici à 2030 pour l'application du seuil.

#### 6.4.3. Conformité de l'ensemble des stations de la Ville d'Annecy aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 19 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Annecy

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valeur limite horaire (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
Valeur limite journalière (25 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	85,4	70,1	81,3	64,3	56,2	72,9	55,2
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	342 %	280 %	325 %	257 %	225 %	292 %	221 %
Valeur limite annuelle (10 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	75 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	34,7	32,9	27,7	26,4	27,6	24,7	21,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	347 %	329 %	277 %	264 %	276 %	247 %	213 %

Commentaires :

Les recommandations de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> sont plus strictes. Le nombre de stations dépassant ces seuils est significatif, notamment pour la limite journalière. Les pourcentages

élevés de stations non conformes reflètent l'écart entre les pratiques actuelles et les recommandations de l'OMS.

**La valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)** n'est jamais dépassée pour Annecy entre 2018 et 2024.

Pour les **valeurs journalières (25 µg/m<sup>3</sup>)**, la totalité des stations dépassent le seuil OMS jusqu'en 2024, avec des pics jusqu'à 85,4 µg/m<sup>3</sup> en 2018 pour la Rocade.

Pour la **limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)**, 100 % des stations restent non conformes jusqu'en 2023, une station (PR) atteint la conformité en 2024. Les moyennes maximales (PT) se maintiennent à 21,3 µg/m<sup>3</sup> en 2024, soit plus du double du seuil OMS.

En résumé, Annecy est loin de respecter les recommandations de l'OMS, nécessitant des actions urgentes pour améliorer la qualité de l'air, notamment en réduisant les émissions liées au trafic et aux activités industrielles.

## 6.5. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de la Ville d'Annecy

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Années : 2018 – 2024 Zones : 4
---

Les données géographiques révèlent une disparité marquée selon les typologies de zones. Les zones de trafic (UT, PT) restent les plus concernées par les dépassements, avec des concentrations maximales atteignant 85,4 µg/m<sup>3</sup> à UT en 2018. Ces zones enregistrent des niveaux chroniquement élevés, souvent au-delà des recommandations sanitaires.

Les zones résidentielles (UR, PR) montrent une amélioration progressive, mais des dépassements persistent, en particulier dans les zones urbaines denses. Si les valeurs limites réglementaires européennes sont désormais globalement respectées, les concentrations mesurées restent largement supérieures aux recommandations de l'OMS.

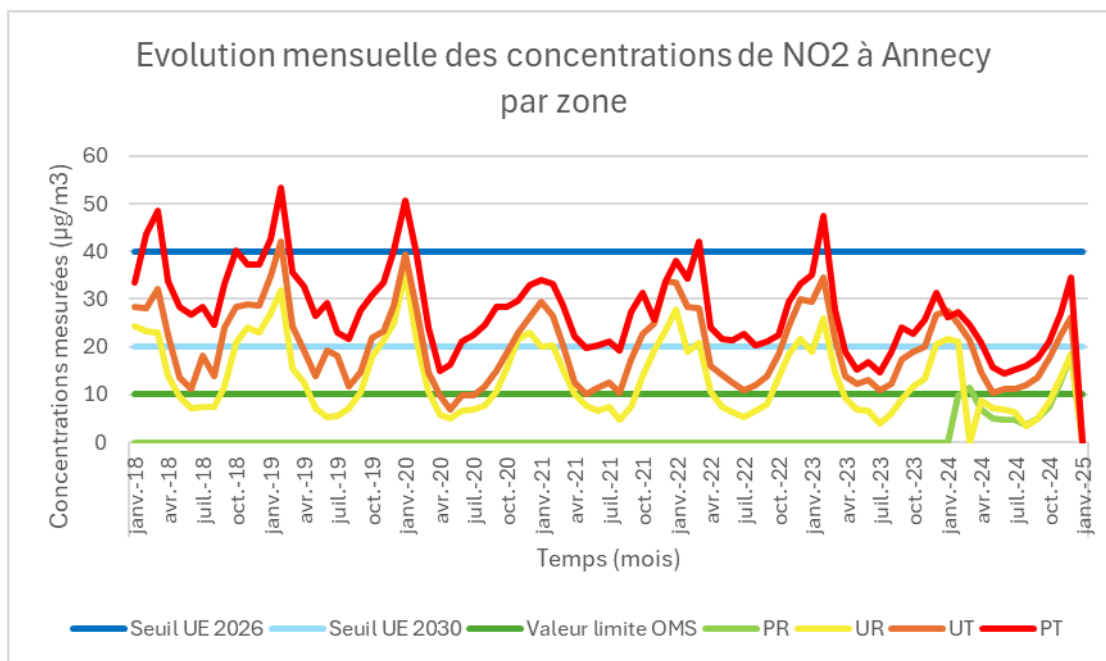


Figure 19 Evolution mensuelle des concentrations de NO2 en région d'Annecy par zone

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT : Rociade), les dépassements de la limite réglementaire journalière sont ponctuels à l'échelle de l'année. Le nombre de jours en dépassement est passé de 35 en 2018 à 2 en 2024.

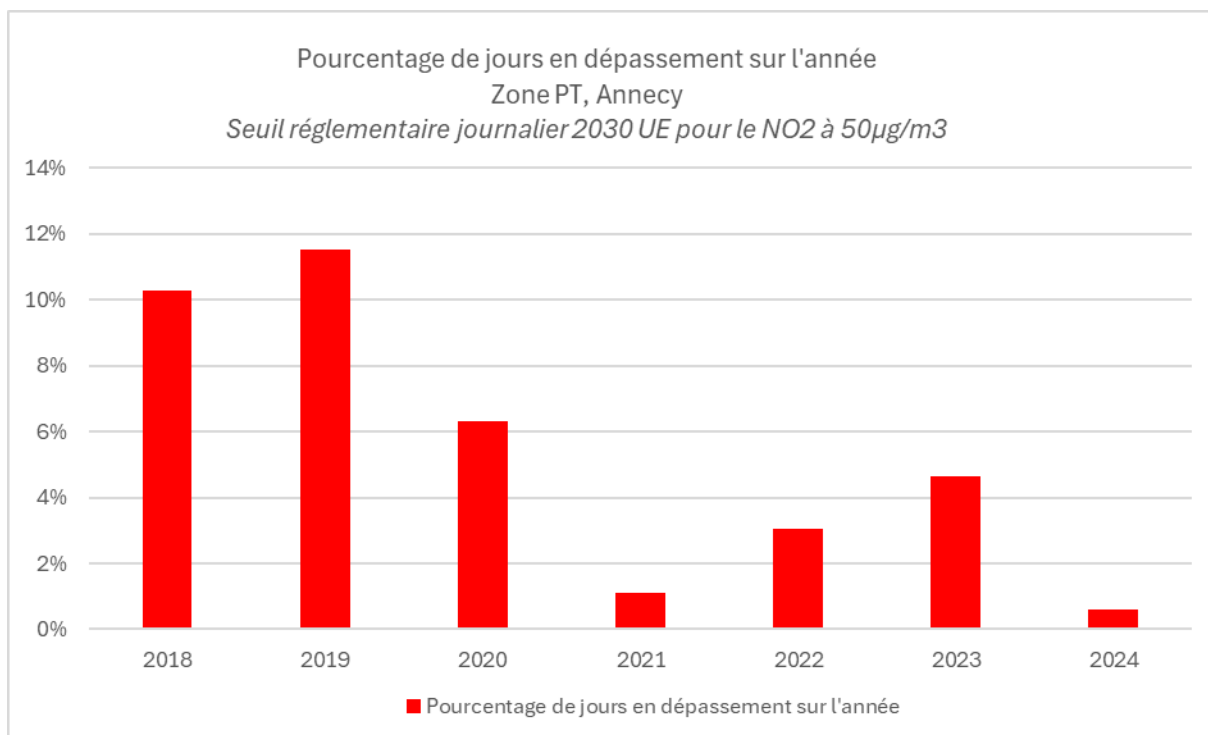


Figure 20 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO2 en région d'Annecy pour la zone PT

La situation est plus alarmante quand on considère le seuil de l'OMS (25 µg/m³), plus strict : près de 30% de l'année est encore passée en dépassement pour ces stations.

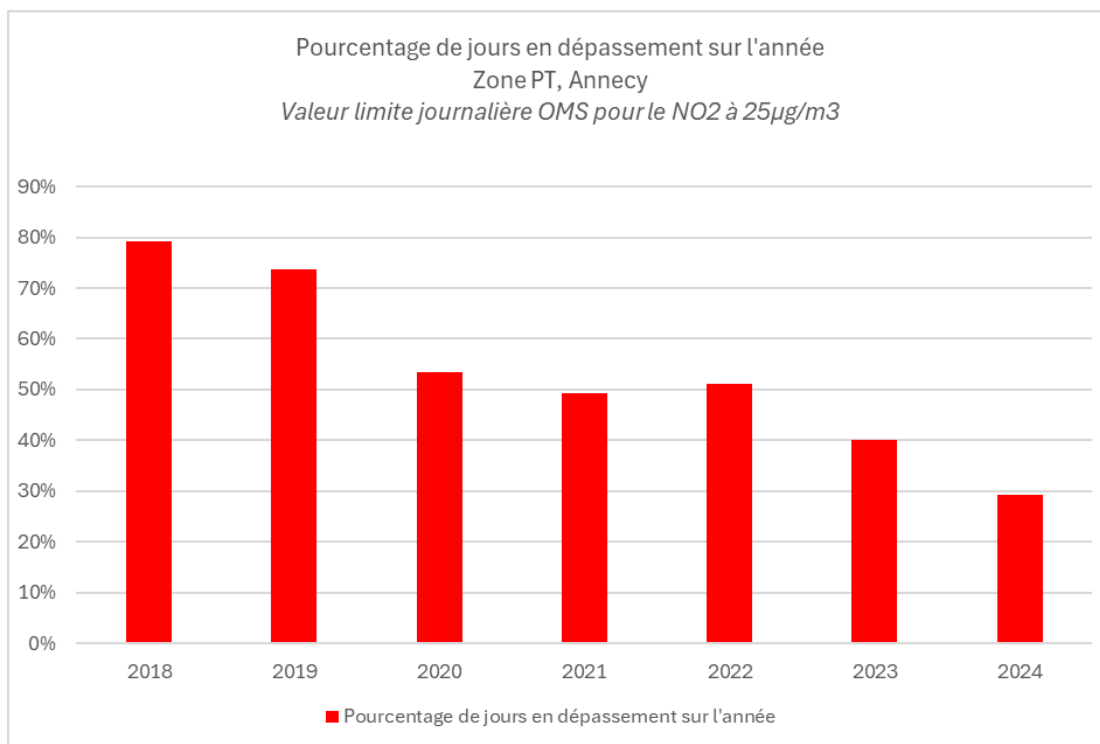


Figure 21 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région d'Annecy pour la zone PT

Même à distance des axes de trafic, dans des zones résidentielles, des dépassements du seuil recommandé par l'OMS sont encore constatés certains jours de l'année jusqu'en 2024.

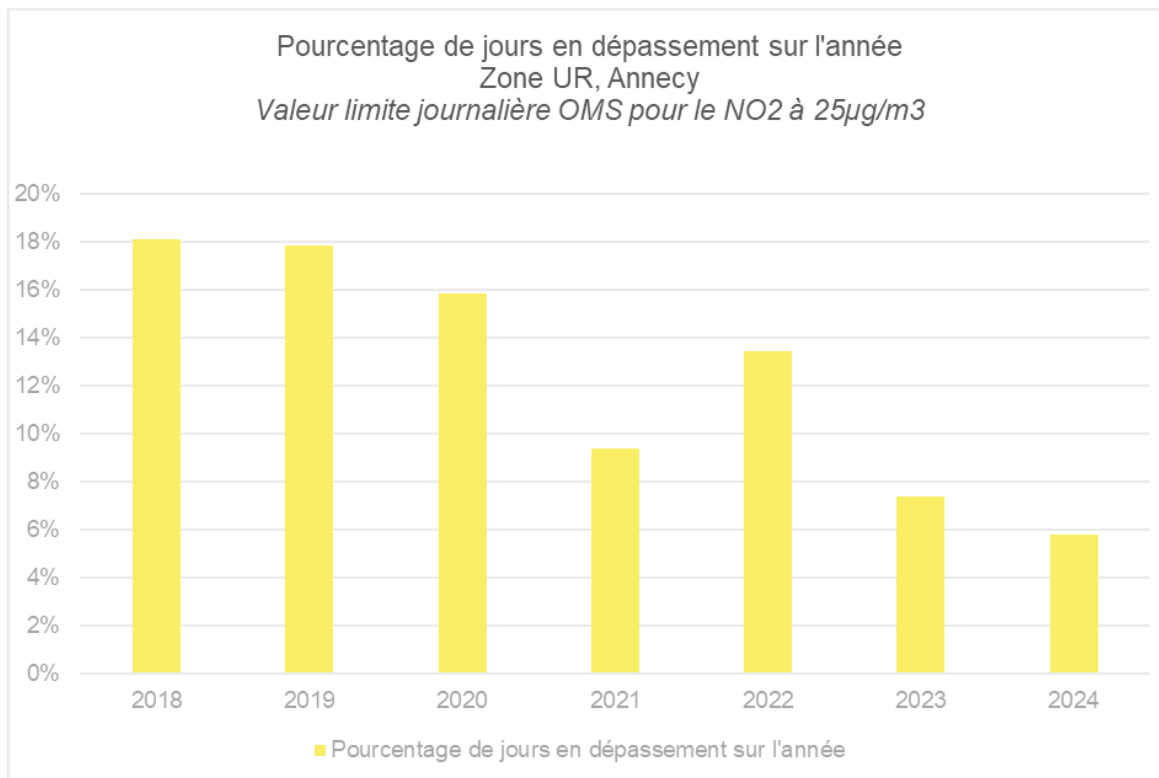


Figure 22 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région d'Annecy pour la zone UR

En 2024, les stations situées en zones urbaines et de trafic demeurent majoritairement non conformes aux seuils OMS, illustrant la nécessité d'actions renforcées : réduction du trafic motorisé, verdissage de l'espace public, et développement des mobilités alternatives. L'écart persistant entre les normes européennes et les seuils OMS souligne l'urgence d'une révision réglementaire alignée sur les objectifs sanitaires, afin d'assurer une protection efficace des populations exposées.

## 7. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Chambéry (AURA)

### 7.1. Fiche descriptive : Chambéry

Tableau 20 Fiche descriptive - Chambéry

Fiche descriptive Chambéry		
Contexte général <sup>36</sup>	Agglomération	Grand Chambéry (130 000 hab.)
	Particularités géographiques	Vallée encaissée entre montagnes (Bauges, Chartreuse) favorisant l'accumulation des polluants (cuvette)
	Climat	Inversions thermiques fréquentes en hiver, impactant la qualité de l'air
Sources de pollution principales	Transport routier	(50 % des émissions de NO <sub>2</sub> ) : Axes saturés (A43, RN201).
	Chauffage au bois	(30 % des PM <sub>10</sub> en hiver) : Pratique répandue mais peu performante.
	Industrie	(20 % des PM <sub>10</sub> ) : Zones d'activités (Bissy, Savoie Technolac).
Données clés <sup>37</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle : 10 µg/m <sup>3</sup> (dépassement des 5 µg/m <sup>3</sup> recommandés par l'OMS). Pics hivernaux : Jusqu'à 30 µg/m <sup>3</sup> (dépassement du seuil UE)
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle : 25 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais au-dessus des 10 µg/m <sup>3</sup> OMS). Points noirs : Avenue de Lyon, quartier de l'air
Actions locales pour améliorer la qualité de l'air	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Interdiction progressive des véhicules Crit'Air 4 et 5 depuis 2023. Interdiction pour les non classés <sup>38</sup> . Résultats : Baisse de 15 % du NO <sub>2</sub> sur les axes concernés (ATMO 2024). Subventions pour le remplacement des appareils de chauffage au bois non performants
	Développement des transports doux	Tramway (mis en service en 2023) et pistes cyclables (+30 km depuis 2020)
Points critiques et défis	Pics de pollution hivernaux	15 à 20 jours/an dépassant les seuils réglementaires (PM <sub>10</sub> ).
	Inégalités d'exposition	Quartiers périphériques (Chambéry-le-Haut) plus touchés.
	Manque de données fines	Peu de capteurs dans les zones résidentielles.
Recommandations (selon l'ATMO) <sup>39</sup>	Étendre la ZFE aux poids lourds et deux-roues motorisés. Renforcer les contrôles sur le chauffage au bois (obligation de filtres à particules). Installer plus de capteurs dans les écoles et quartiers sensibles.	

<sup>36</sup> Ville de Chambéry (Plan Climat Air Energie)

<sup>37</sup> ATMO Auvergne Rhône-Alpes (Bilans 2023)

<sup>38</sup> <https://xn--zfe-mobilit-savoie-lwb.fr/le-projet-de-zfe-m-du-territoire/>

<sup>39</sup> Association Respire (rapport sur les ZFE, 2024) et ATMO

## 7.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées

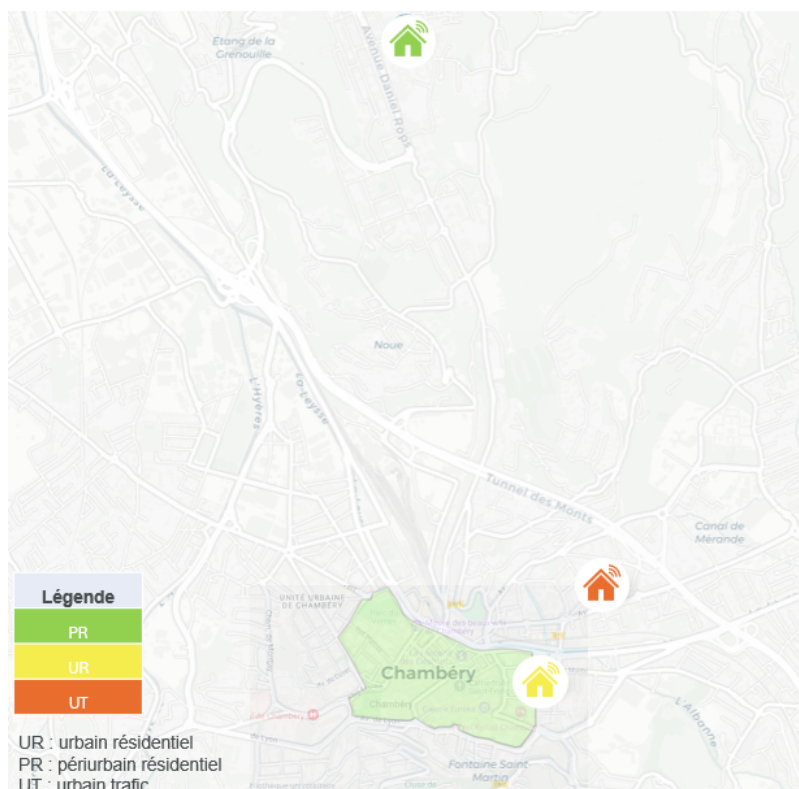


Figure 23 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de la ville de Chambéry

## 7.3. Zonage pour Chambéry

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la ville de Chambéry, trois zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21 Zonage de l'espace urbain de la ville de Chambéry

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	Chambéry Le Haut
UR	Urbain Résidentiel	Chambéry Pasteur
UT	Urbain Trafic	Chambéry Trafic

## 7.4. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de Chambéry

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 3

### 7.4.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Chambéry à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 22 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Chambéry

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement

#### Commentaires :

Sur les 3 stations de Chambéry, les données montrent des variations annuelles mais les seuils réglementaires de la directive européenne pour 2026 sont respectés (**valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an) et annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)**).

7.4.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Chambéry à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

Tableau 23 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Chambéry

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	33 %	67 %	67 %	33 %	0 %	67 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	64,9	71,3	62,9	52,2	Pas de dépassement	63,8	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	130 %	143 %	126 %	104 %	Pas de dépassement	128 %	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	33 %	33 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	27	29	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	150 %	161 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	67 %	67 %	33 %	0%	33 %	33 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	30,9	28,7	21,7	Pas de dépassement	21,0	20,5	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	154 %	143 %	108 %	Pas de dépassement	105 %	103 %	Pas de dépassement

Commentaires :

**La valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, 3 fois par an)** n'est jamais dépassée pour Chambéry entre 2018 et 2024.

L'implémentation d'une **limite journalière réglementaire (50 µg/m<sup>3</sup>, 18 fois par an)** montre des dépassements en valeur jusqu'en 2023 pour encore une station, résolu en 2024. Cependant, la conformité est atteinte depuis 2020 car les dépassements en nombre d'occurrences sont résolus.

Grâce à une diminution progressive du nombre de stations concernées (une seule en 2022-2023 puis aucune en 2024), la **limite annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>)** est respectée en 2024.

#### 7.4.3. Conformité de l'ensemble des stations de Chambéry aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 24 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Chambéry

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	64,9	71,3	62,9	52,2	49,8	63,8	44,5
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	259 %	285 %	252 %	209 %	199 %	255 %	178 %
<b>Valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	30,9	28,7	21,7	19,7	21,0	20,5	17,5
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	309 %	287 %	217 %	197 %	210 %	205 %	175 %

Commentaires :

Les recommandations de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> sont plus strictes : 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière et 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Le tableau montre que le nombre de stations dépassant ces seuils est significatif, notamment pour la limite journalière. Les pourcentages élevés de stations non conformes reflètent l'écart entre les pratiques actuelles et les recommandations de l'OMS.

**La valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)** n'est jamais dépassée pour Chambéry entre 2018 et 2024.

Pour les **valeurs journalières (25 µg/m<sup>3</sup>)**, 100 % des stations dépassent le seuil OMS jusqu'en 2024, avec des pics jusqu'à 71,3 µg/m<sup>3</sup> en 2019 pour la zone de trafic.

De même pour la **limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)**, la totalité des stations des présente des non-conformités jusqu'en 2024. Les moyennes annuelles diminuent progressivement pour passer sous le seuil des 20 µg/m<sup>3</sup> en 2024, à 17,5 µg/m<sup>3</sup> en 2024 contre 30,9 µg/m<sup>3</sup> en 2018, mais restent plus d'1,7 fois supérieures aux recommandations.

Bien qu'une tendance à la baisse soit observable, les niveaux restent nettement supérieurs aux seuils OMS, reflétant un enjeu sanitaire majeur. L'absence totale de conformité souligne l'urgence de renforcer les politiques de réduction des émissions, notamment dans les zones de trafic.

## 7.5. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Chambéry

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Années : 2018 – 2024  
Zones : 3

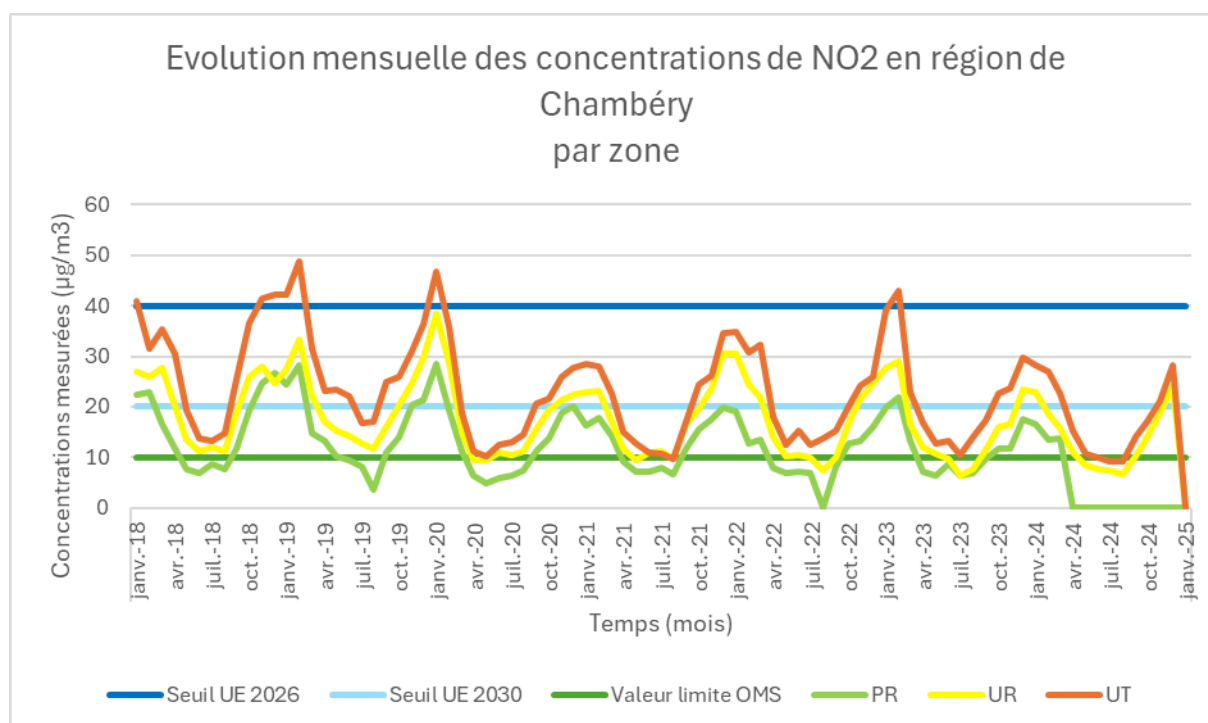


Figure 24 Evolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région de Chambéry par zone

Dans les stations à proximité du trafic, les dépassements de la limite réglementaire journalière ont aujourd'hui disparu à l'échelle de l'année.

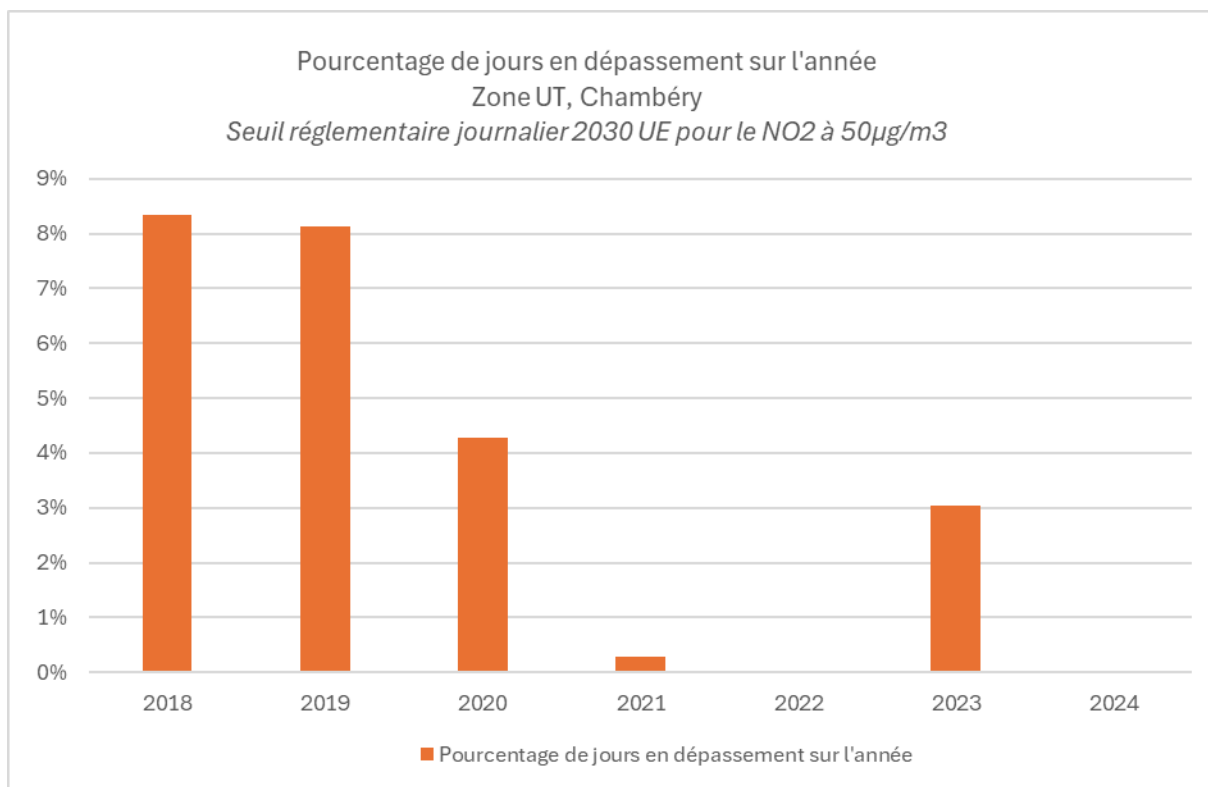


Figure 25 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO<sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UT

Cependant, quand on considère le seuil de l'OMS, plus strict, on constate que plus de 20% de l'année est encore passée en dépassement au niveau de cette station en 2024.

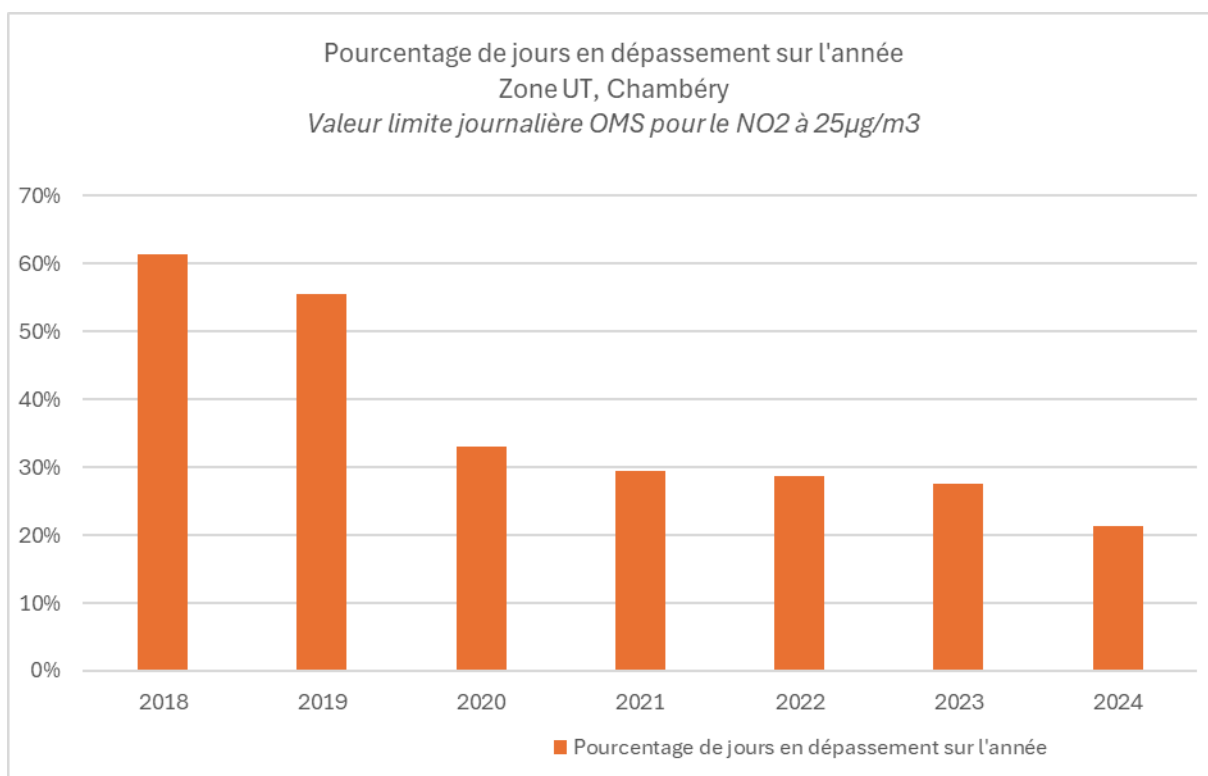


Figure 26 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UT

De même, en zone résidentielle, malgré une diminution notable et la conformité réglementaire, près de 10% des journées étaient encore passées au-delà de la limite recommandée par l'OMS en 2024.

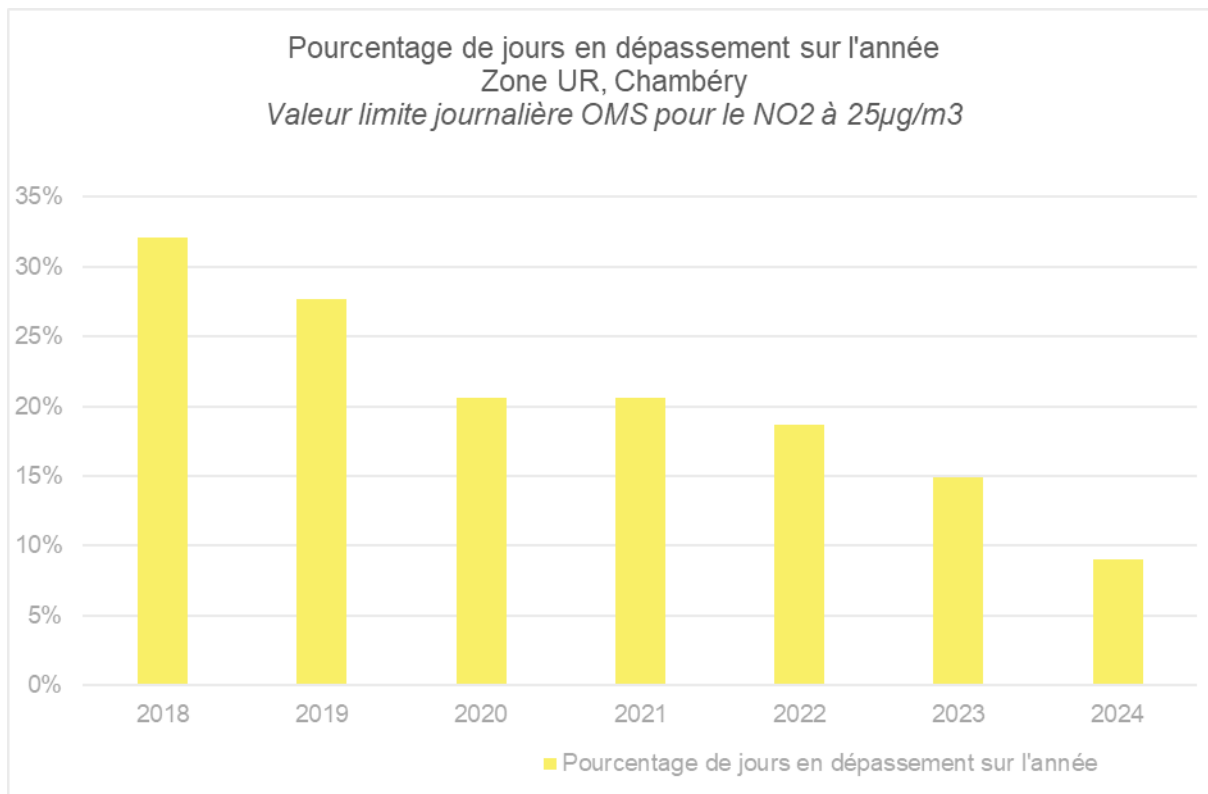


Figure 27 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Chambéry pour la zone UR

Les données géographiques et typologiques montrent des contrastes significatifs selon les zones. En 2024, les zones résidentielles (PR et UR) respectent les valeurs limites européennes, avec des moyennes annuelles respectives de 14,8 et 13,7 µg/m<sup>3</sup>, mais restent au-dessus des recommandations de l'OMS. La zone de trafic (UT) concentre les dépassements les plus critiques en se maintenant à 17,5 µg/m<sup>3</sup>.

En 2024, Chambéry respecte l'ensemble des valeurs limites européennes, mais reste éloignée des recommandations sanitaires de l'OMS, en particulier dans les zones de trafic. Malgré une tendance générale à la baisse, aucune station ne respecte encore les seuils OMS journaliers et annuels, Les zones UT nécessitent des mesures ciblées : déploiement de zones à faibles émissions (ZFE), restrictions de circulation, et renforcement des mobilités douces..

## 8. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour Clermont-Ferrand (AURA)

### 8.1. Fiche descriptive Clermont-Ferrand

Tableau 25 Fiche descriptive - Clermont-Ferrand

Fiche descriptive Clermont Ferrand		
Contexte général <sup>40</sup>	Agglomération	Clermont Auvergne Métropole (environ 300 000 habitants)
	Particularités géographiques	Bassin entouré de volcans (Puy de Dôme, Chaîne des Puys), favorisant la stagnation des polluants.
	Climat	Hivers froids avec inversions thermiques, étés chauds et secs.
Sources de pollution principales	Transport routier	(45 % des émissions de NO <sub>2</sub> ) : Axes saturés (A71, A75, RN89)
	Industrie	(30 % PM <sub>10</sub> ) : Zones industrielles (Cournon-d'Auvergne, Brézet).
	Chauffage au bois	(25 % des PM <sub>10</sub> en hiver) : Usage important en périphérie
Données clés <sup>41</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 12 µg/m <sup>3</sup> (dépassement des 5 µg/m <sup>3</sup> recommandés par l'OMS). Pics hivernaux : Jusqu'à 35 µg/m <sup>3</sup>
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 28 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais au-dessus des 10 µg/m <sup>3</sup> OMS).
Actions locales pour améliorer la qualité de l'air	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Interdiction des véhicules Crit'Air 4 et 5 depuis 2022. Projet d'extension aux Crit'Air 3 d'ici 2026.
	Subventions	Pour le remplacement des vieux appareils de chauffage au bois
	Développement des transports doux	Tramway (ligne T2 en projet), réseau de pistes cyclables (+50 km depuis 2021)
Points critiques et défis	Trafic routier dense	Saturation des axes autoroutiers et périphériques
	Pics de pollution hivernaux	Quartiers périphériques (Montferrand, Les Vergnes) plus exposés
	Manque de données fines	Manque de capteurs dans les zones résidentielles et industrielles.
Recommandations (selon l'ATMO AURA et des associations locales) <sup>42</sup>	Étendre la ZFE aux poids lourds et deux-roues motorisés Renforcer les contrôles sur les émissions industrielles. Installer des capteurs supplémentaires près des écoles et zones sensibles	

<sup>40</sup> Clermont Auvergne Métropole (Plan Climat Air Energie (PCAET))

<sup>41</sup> ATMO Aura, 2023

<sup>42</sup> Association Respire (rapport sur les ZFE, 2024) et ATMO

## 8.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Clermont Ferrand

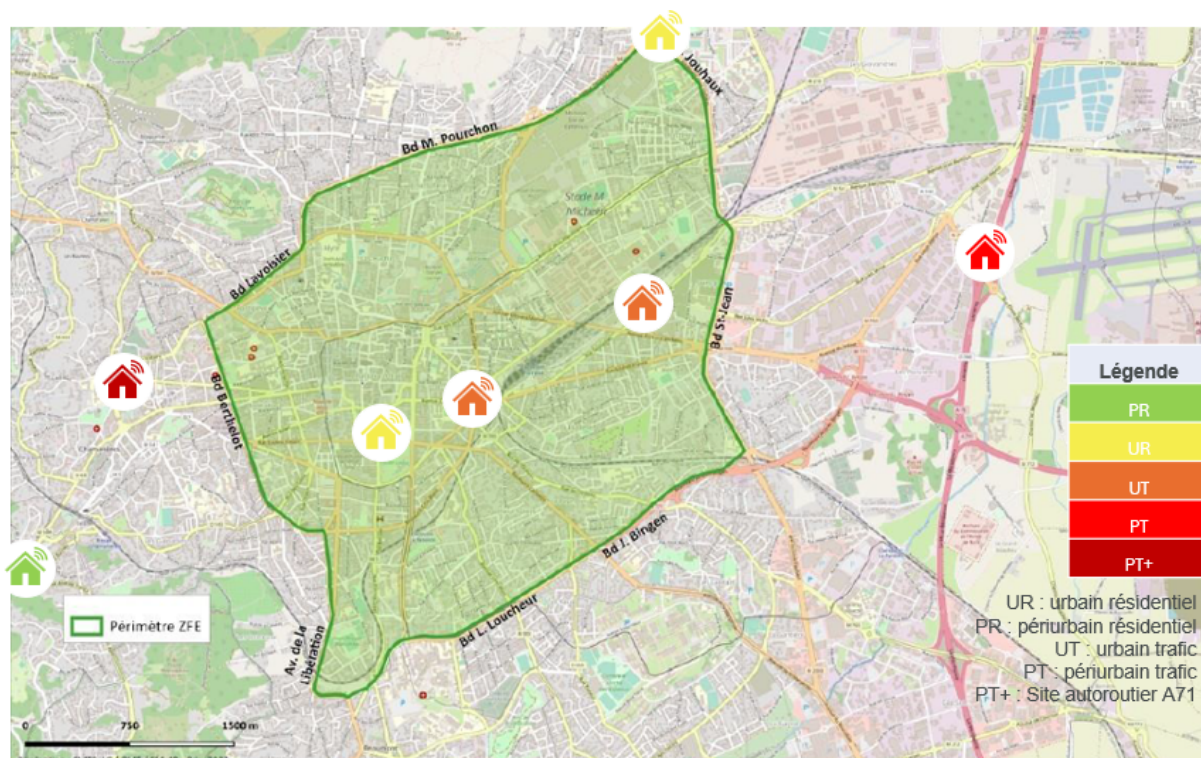


Figure 28 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Clermont-Ferrand

## 8.3. Zonage pour Clermont Auvergne Métropole

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la Métropole de Clermont, cinq zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 Zonage de l'espace urbain de la Métropole de Clermont

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	Royat Périurbaine
UR	Urbain Résidentiel	Montferrand Jardin Lecoq
UT	Urbain Trafic	Edouard Michelin Clermont Esplanade Gare
PT	Périurbain Trafic	Chamalières Europe Lyon Périphérique
PT+	Périurbain Trafic (catégorie supplémentaire)	Site autoroutier A71

### 3.1. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de Clermont Ferrand

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 7

#### 3.1.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Clermont-Ferrand à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 27 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Clermont-Ferrand

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement

#### Commentaires :

Pour la ville de Clermont-Ferrand, les résultats des analyses de qualité de l'air sont plutôt bons : aucun dépassement de ces valeurs limites posées par les directives européennes et par l'OMS n'a été enregistré sur les sept stations concernées. Aucun dépassement ponctuel ni structurel n'a été détecté, ce qui indique une maîtrise effective de la pollution au NO<sub>2</sub> au regard de ces exigences réglementaires.

3.1.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Clermont-Ferrand à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

4. Tableau 28 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Clermont-Ferrand

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	86 %	86 %	86 %	86 %	86 %	57 %	29 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	85,8	95,2	88,8	92,0	77,5	77,4	67,2
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	172 %	190 %	178 %	184 %	155 %	155 %	134 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	43 %	43 %	29 %	14 %	29 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	50	44	41	24	23	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	278 %	244 %	228 %	133 %	128 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	35,2	34,0	29,0	27,9	28,9	27,0	25,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	176 %	170 %	145 %	140 %	145 %	135 %	127 %

Commentaires :

Si les valeurs horaires restent conformes, le nombre autorisé d'occurrences de dépassement du seuil journalier est dépassé jusqu'en 2022 et la valeur limite annuelle demeure dépassée en 2024.

#### 4.1.1. Conformité de l'ensemble des stations de Clermont-Ferrand aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 29 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Clermont-Ferrand

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	57 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	85,8	95,2	88,8	92,0	77,5	77,4	67,2
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	343 %	381 %	355 %	368 %	310 %	310 %	269 %
<b>Valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	35,2	34,0	29,0	27,9	28,9	27,0	25,3
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	352 %	340 %	290 %	279 %	289 %	270 %	253 %

Commentaires :

Les valeurs limites journalières sont systématiquement dépassées par l'ensemble des stations jusqu'en 2024, atteignant un pic de 95,2 µg/m<sup>3</sup> en 2019. Pour la limite annuelle, elle est systématiquement dépassée par près de la moitié des stations (trois sur sept), et la Valeur maximale atteinte demeure à plus de 2,5 fois la valeur limite préconisée jusqu'en 2024, atteignant même au-dessus de 3 fois en 2018 et 2019. Contrairement aux seuils européens, les critères OMS ne sont donc pas respectés, en particulier pour l'exposition journalière. Cela met en évidence une pollution persistante au NO<sub>2</sub> qui, bien qu'en deçà des seuils légaux européens, reste préoccupante du point de vue sanitaire selon les standards de l'OMS.

## 4.2. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Clermont-Ferrand

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Années : 2018 – 2024  
Zones : 5

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

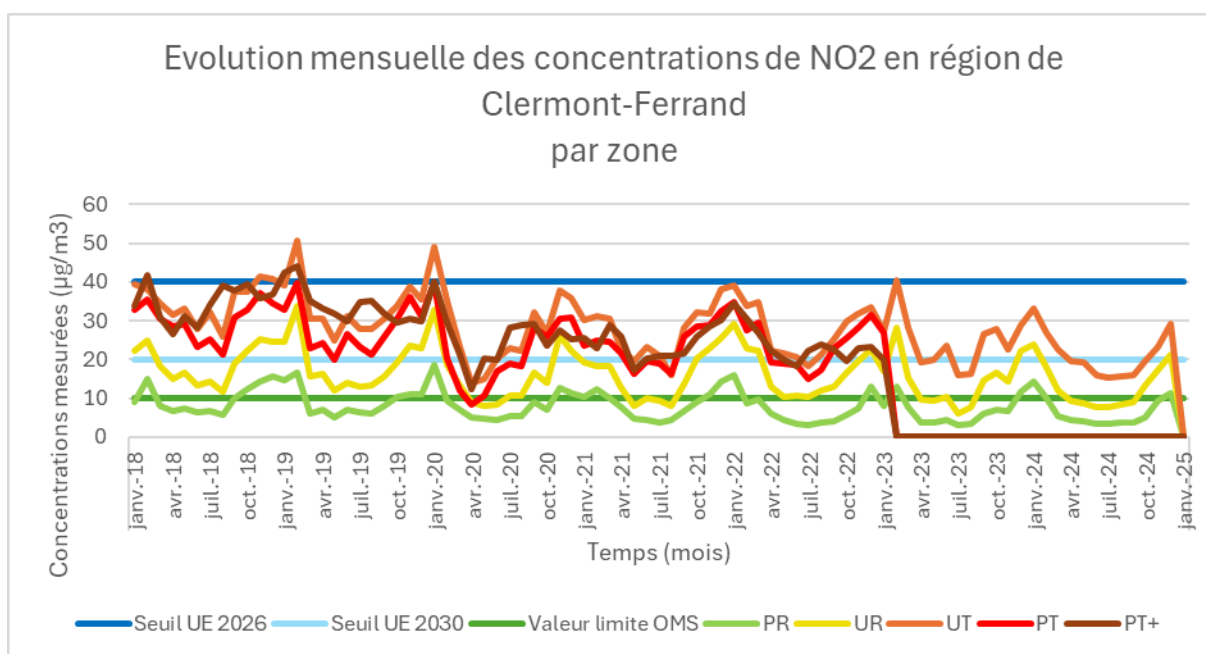


Figure 29 Evolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand par zone

Dans les stations à proximité du trafic (UT), les dépassements de la limite réglementaire journalière sont ponctuels à l'échelle de l'année. Le nombre de jours en dépassement est passé de 46 en 2018 à 7 en 2024.

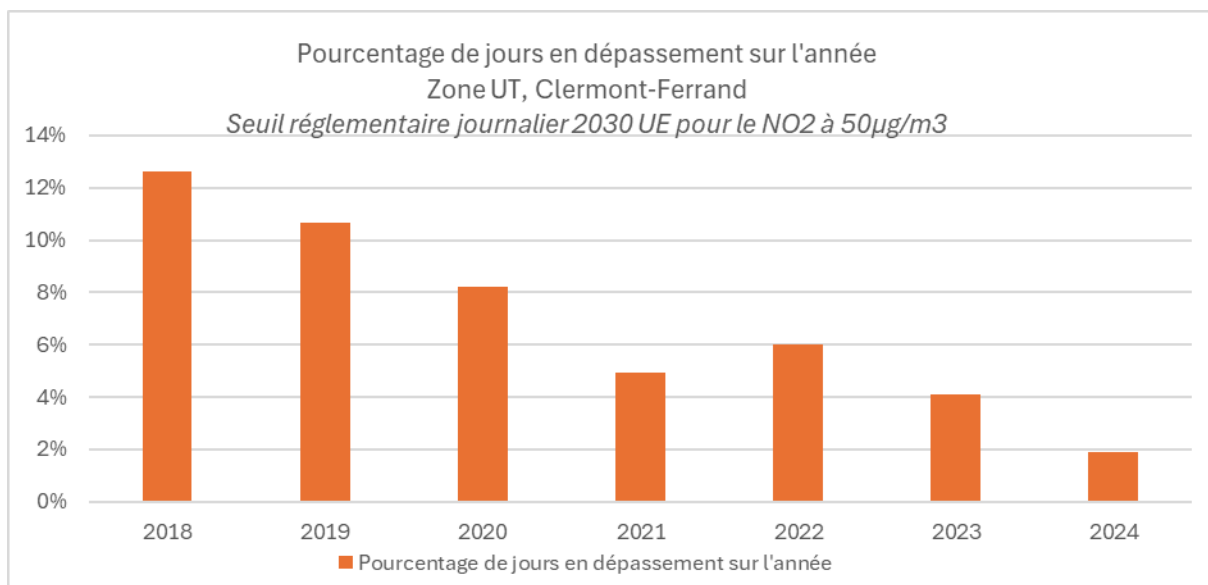


Figure 30 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO<sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UT

La situation est plus alarmante quand on considère le seuil de l’OMS (25 µg/m<sup>3</sup>), plus strict : près de 30% de l’année est encore passée en dépassement pour ces stations.

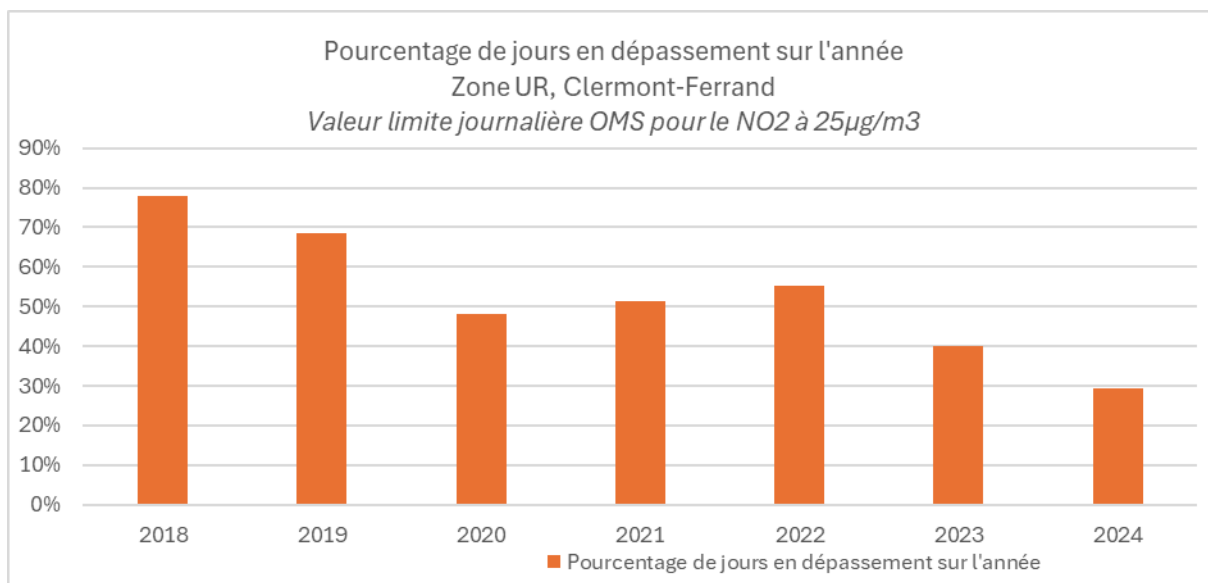


Figure 31 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l’OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UT

Même à distance des axes de trafic, dans des zones résidentielles, des dépassements du seuil recommandé par l’OMS sont encore constatés plus de 10% de l’année jusqu’en 2024.

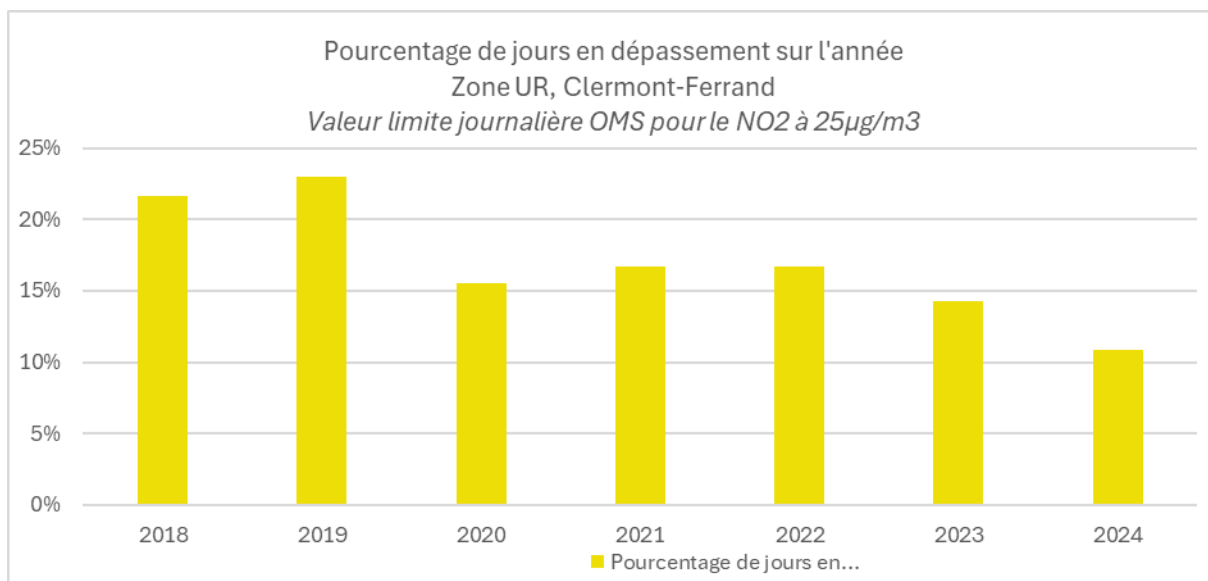


Figure 32 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Clermont-Ferrand pour la zone UR

L'objectif de conformité européenne à l'horizon 2030 apparaît atteignable sans mesures supplémentaires majeures. En revanche, le respect des seuils OMS impliquerait des transformations structurelles plus ambitieuses, en particulier dans les zones à forte densité ou à proximité du trafic. La dynamique observée reste encourageante, mais nécessite une vigilance accrue sur les zones critiques. Cette analyse confirme que les valeurs OMS constituent un standard plus exigeant, révélant des marges de progression importantes à l'échelle locale.

## 9. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Grenoble (AURA)

### 9.1. Fiche descriptive Grenoble

Tableau 30 Fiche descriptive - Grenoble

Fiche descriptive Grenoble		
<b>Contexte général</b> <sup>43</sup>	Agglomération	Grenoble-Alpes Métropole (450 000 hab.)
	Particularités géographiques	Cuvette entourée de massifs (Chartreuse, Vercors, Belledonne), favorisant la stagnation des polluants ( <i>effet de cuvette</i> ).
	Climat	Inversions thermiques fréquentes en hiver, aggravant les pics de pollution.
<b>Sources de pollution principales</b> <sup>44</sup>	Transport routier	(55 % des émissions de NO <sub>2</sub> ) : Axes saturés (A48, Rocade Sud, RN85).
	Chauffage au bois	(35 % des PM <sub>10</sub> en hiver) : 40 % des appareils sont non performants (ATMO 2023).
	Industrie	(10 % des PM <sub>10</sub> ) : Zones d'activités (Polygone Scientifique, Gières).
<b>Données clés</b>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 11 µg/m <sup>3</sup> (dépassement des 5 µg/m <sup>3</sup> recommandés par l'OMS). Pics hivernaux : Jusqu'à 40 µg/m <sup>3</sup> (dépassement du seuil UE).
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle (2023) : 28 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais au-dessus des 10 µg/m <sup>3</sup> OMS).
<b>Actions locales pour améliorer la qualité de l'air</b>	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Interdiction des véhicules Crit'Air 4 et 5 depuis 2021, Crit'Air 3 depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 2025. Résultats : Baisse de 20 % du NO <sub>2</sub> (ATMO 2024).
	Subventions pour le chauffage au bois	Prime de 2 000 € pour le remplacement des poêles anciens (1 200 appareils remplacés en 2023).
	Transports doux	Réseau de tramway (5 lignes) et 200 km de pistes cyclables (+15 % depuis 2020).
<b>Points critiques et défis</b>	Pics de pollution hivernaux	Quartiers périphériques (Saint-Martin-d'Hères, Échirolles) plus touchés.
	Trafic routier résiduel	Malgré les ZFE, les poids lourds et deux-roues contribuent encore aux émissions.
<b>Recommandations (selon l'ATMO AURA et des associations locales)</b> <sup>45</sup>	Étendre la ZFE aux deux-roues motorisés et poids lourds d'ici 2026. Généraliser les filtres à particules pour le chauffage au bois. Densifier le réseau de capteurs (notamment près des écoles).	

<sup>43</sup> INSEE et Grenoble-Alpes Métropole (2023) – Données démographiques

<sup>44</sup> ATMO Auvergne Rhône-Alpes (2024) – Bilan de qualité de l'air

<sup>45</sup> Association Respire (rapport sur les ZFE, 2024) et ATMO

## 9.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Grenoble

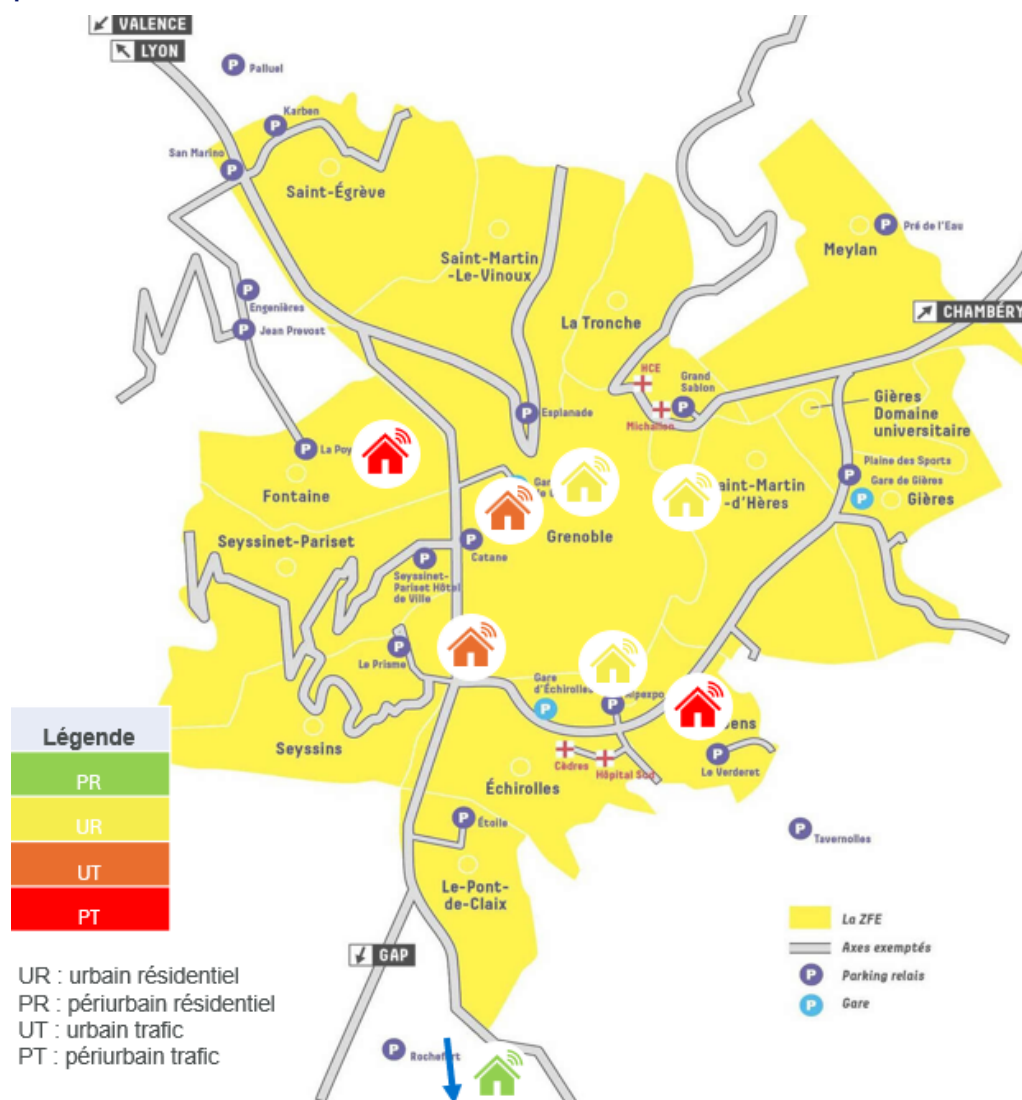


Figure 33 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Grenoble

## 9.3. Zonage pour Grenoble

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la Métropole de Grenoble, quatre zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 Zonage de l'espace urbain de la Métropole de Grenoble

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	Champ-sur-Drac
UR	Urbain Résidentiel	Grenoble les Frênes St-Martin-d'Hères Caserne de Bonne Parc
UT	Urbain Trafic	Grenoble Boulevards Grenoble Rocade Sud Fontaine Les Balmes
PT	Périurbain Trafic	Rocade Sud Eybens

### 3.1. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Grenoble

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 8

#### 3.1.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Grenoble à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 32 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Grenoble

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	25 %	13 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	43,5	41,4	43,5	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	109 %	103 %	109 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement

#### Commentaires :

Les résultats de conformité aux seuils fixés par l'Union Européenne pour l'échéance de décembre 2026 montrent un bon niveau de respect des normes. La valeur limite horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> n'a été dépassée par aucune des huit stations sur l'ensemble de la période 2018-2024. De même, aucun dépassement du nombre maximal d'occurrences horaires (18 par an) n'a été observé. Concernant la moyenne annuelle, dont la limite est de 40 µg/m<sup>3</sup>, des dépassements ponctuels sont enregistrés entre 2018 et 2020. Deux stations ont dépassé cette valeur en 2018, et une station l'a franchie en 2019 et en 2020. Les valeurs de Valeur maximale

atteinte atteignent 43,5 µg/m<sup>3</sup> en 2018 et 2020. Les valeurs annuelles moyennes globales diminuent néanmoins progressivement, de 28 µg/m<sup>3</sup> en 2018 à environ 21 µg/m<sup>3</sup> en 2024. Cela traduit une tendance favorable malgré une non-conformité localisée en début de période.

### 3.1.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Grenoble à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

Tableau 33 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Grenoble

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	63 %	50 %	75 %	38 %	25 %	25 %	25 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	73,4	86,9	82,6	64,1	61,3	59,1	61,6
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	147 %	174 %	165 %	128 %	123 %	118 %	123 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	25 %	38 %	38 %	13 %	13 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	99	89	74	26	21	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	550 %	494 %	411 %	144 %	117 %	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	63 %	50 %	38 %	25 %	38 %	25 %	38 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	43,5	41,4	43,5	31,6	32,6	30,0	26,6

	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	217 %	207 %	218 %	158 %	163 %	150 %	133 %
--	--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### Commentaires :

Le tableau relatif aux objectifs européens pour 2030 introduit des exigences plus strictes, notamment un abaissement du nombre d'occurrences horaires autorisées (limitées à 3 par an). Les données horaires analysées sur la période 2018-2024 montrent une conformité totale : aucun dépassement n'est relevé pour les seuils horaires, que ce soit en fréquence ou en intensité. En revanche, la valeur seuil journalière est systématiquement dépassée en intensité jusqu'en 2024, et en fréquence jusqu'en 2022. La valeur seuil annuelle est systématiquement dépassée jusqu'en 2024, avec un pic à 43,5 µg/m<sup>3</sup> en 2018 et 2020.

### 3.1.3. Conformité de l'ensemble des stations de Grenoble aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 34 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Grenoble

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	88 %	75 %	88 %	75 %	75 %	63 %	63 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	73,4	86,9	82,6	64,1	61,3	59,1	61,6
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	293 %	348 %	330 %	256 %	245 %	236 %	246 %
<b>Valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	75 %	63 %	75 %	63 %	63 %	50 %	50 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	43,5	41,4	43,5	31,6	32,6	30,0	26,6
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	435 %	414 %	435 %	316 %	326 %	300 %	266 %

#### Commentaires :

Les valeurs de référence de l'OMS, plus exigeantes que les normes européennes, révèlent une situation contrastée. Aucun dépassement n'est observé pour la valeur limite horaire de 200 µg/m<sup>3</sup>, ce qui est conforme aux précédents résultats. En revanche, la limite journalière fixée à 25 µg/m<sup>3</sup> est systématiquement dépassée. Cinq des huit stations sont encore en

dépassement jusqu'en 2024, soit plus de 60 % de stations concernées. De même, la valeur annuelle est systématiquement dépassée, la valeur annuelle maximale atteinte se maintenant à 26,6 µg/m<sup>3</sup> jusqu'en 2024, soit plus de 2,5 fois la valeur limite recommandée. Ces niveaux indiquent une exposition significative et persistante des populations aux concentrations supérieures aux recommandations sanitaires. Contrairement aux normes européennes, ces seuils OMS ne sont pas respectés à l'échelle du territoire analysé, ce qui met en évidence un écart entre les exigences légales et les objectifs sanitaires.

### 3.2. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Grenoble

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Zones : 4

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

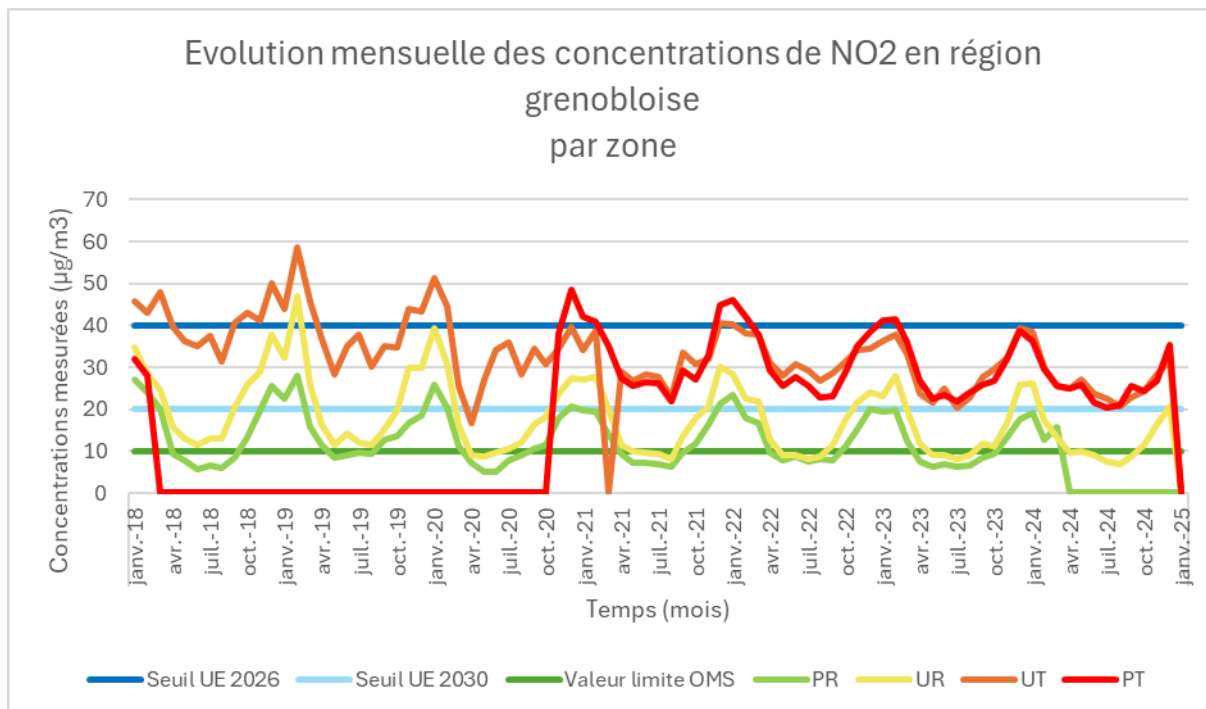


Figure 34 Evolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région de Grenoble par zone

On observe des tendances à l'échelle de l'année, attribuables à différents facteurs comme les températures, les vacances et l'effet cuvette de la ville de Grenoble. Les données concernant la Rocade Sud sont manquantes de janvier 2018 à octobre 2020. La tendance globale est à la légère baisse, ce qui permet aux stations les plus critiques de se rapprocher du seuil

réglementaire annuel UE 2026. Aucune zone ne se situe sous les seuils de l’OMS, même si les stations des zones péri-urbaines résidentielles et urbaines résidentielles s’en rapprochent pendant les mois d’été, de façon tendancielle chaque année.

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute), les dépassements de la limite journalière restent très fréquents à l’échelle de l’année. Le quart des journées de l’année 2024 dépassent encore le seuil réglementaire ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

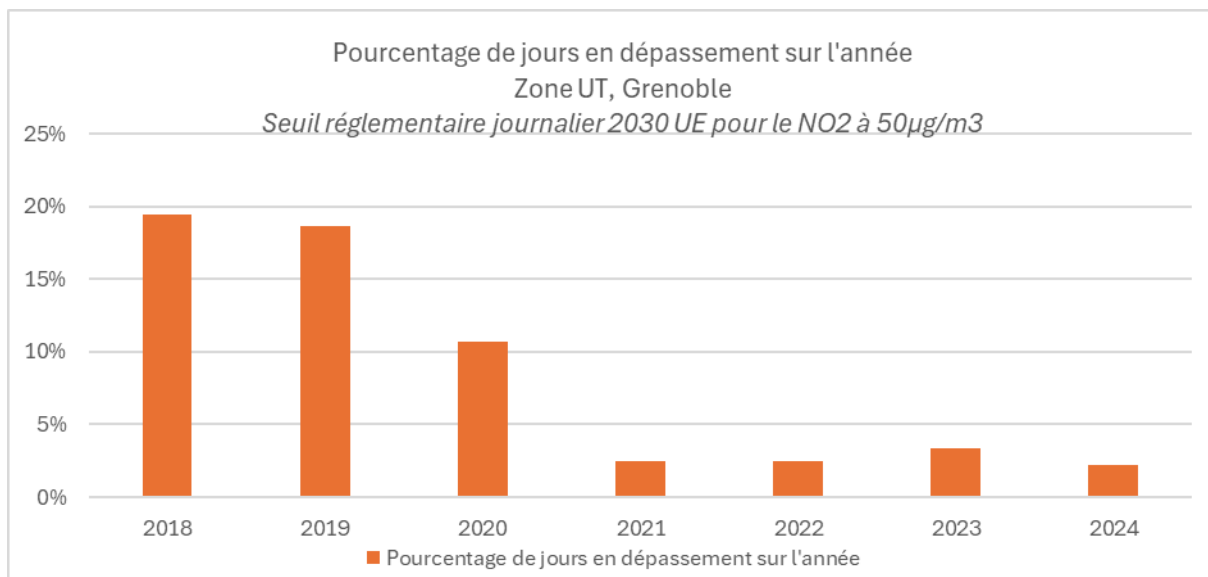


Figure 35 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO<sub>2</sub> en région de Grenoble pour la zone UT

Les chiffres sont plutôt engageants pour le pourcentage de jours en dépassement sur l’année pour les zones de trafic urbain, notamment : Grenoble Boulevards, Grenoble Rocade Sud et Fontaine Les Balmes : alors qu’en 2018, quasiment 20% de jours annuels sont en dépassement du seuil journalier règlementaire, on atteint -5% depuis 2021, sans doute lié à l’application des zones à faibles émissions et aux régulations de vitesse en périodes de pics de pollution.

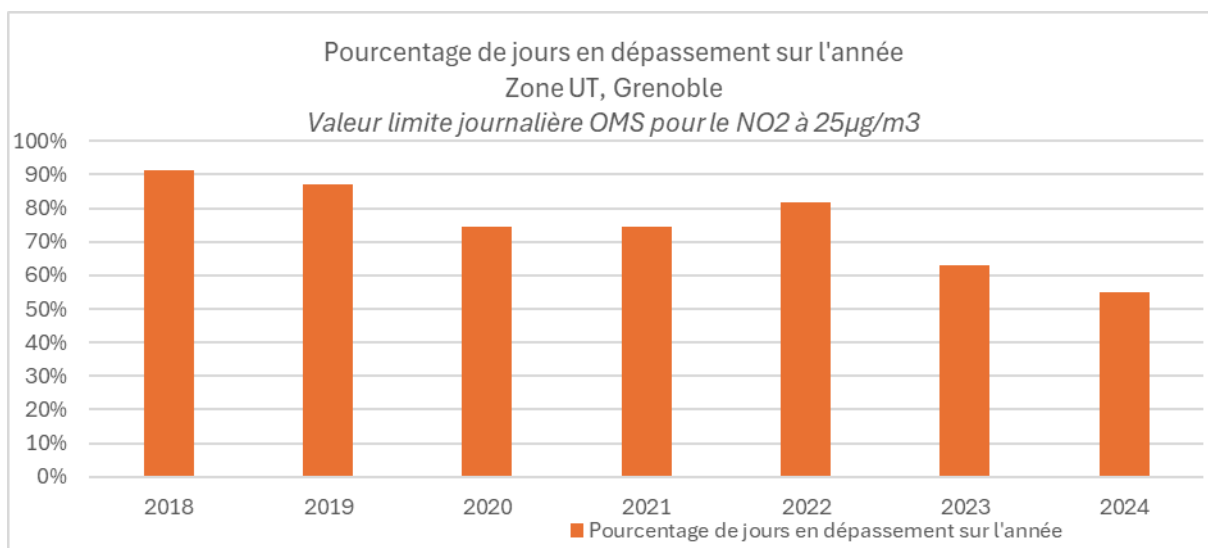


Figure 36 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Grenoble pour la zone UT

Ces résultats sont cependant alarmants si on les compare aux seuils fixés par l'OMS : malgré les efforts fournis, on arrive avec peine un peu au-delà des 50% de jours annuels en dépassement. De grands efforts restent à faire pour respecter les seuils déterminés par l'OMS face à cet enjeu de qualité de l'air.

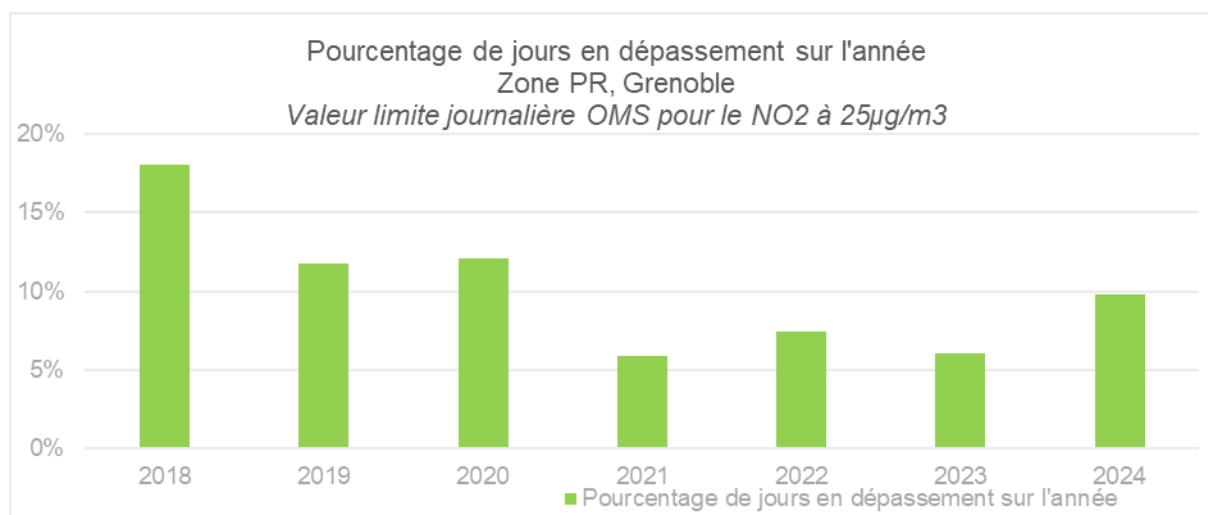


Figure 37 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO2 en région de Grenoble pour la zone PR

On constate aisément que les résultats sont bien meilleurs pour la zone PR (Périphérique Résidentiel), où le trafic est moins dense, même si les résultats repartent à la hausse depuis 2022, après une belle chute en 2021.

## 10. Collecte, analyse et restitution de la donnée existante pour la ville de Saint-Etienne (AURA)

### 10.1. Fiche descriptive Saint-Etienne

Tableau 35 Fiche descriptive - Saint-Etienne

Fiche descriptive Saint-Etienne		
Contexte général <sup>46</sup>	Agglomération	Saint-Étienne Métropole (400 000 hab.)
	Particularités géographiques	Confluence Rhône-Saône, relief encaissé (collines de Fourvière, Croix-Rousse) favorisant la stagnation des polluants.
	Climat	Inversions thermiques fréquentes en hiver, aggravées par l'urbanisation dense.
Sources de pollution principales	Transport routier	(55 % des émissions de NO <sub>2</sub> ) : Axes saturés (A6, A7, périphérique Laurent-Bonnevay), trafic poids lourds (hub logistique européen).
	Chauffage urbain	(25 % des PM <sub>10</sub> ) : Chauffage collectif (gaz, fioul) et résidentiel (15 % de bois peu performant en périphérie).
	Industrie <sup>47</sup>	(20 % des PM <sub>10</sub> ) : Vallée de la Chimie (sud Lyon), sites pétrochimiques (Total Energies, Arkema) et activités portuaires.
Données clés <sup>48</sup>	Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	Moyenne annuelle : 12 µg/m <sup>3</sup> (dépassement des 5 µg/m <sup>3</sup> OMS). Pics hivernaux : Jusqu'à 25 µg/m <sup>3</sup> (dépassement du seuil UE de 20 µg/m <sup>3</sup> ).
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup> (sous le seuil UE de 40 µg/m <sup>3</sup> , mais triple du seuil OMS). Points noirs : Tunnel de la Croix-Rousse (55 µg/m <sup>3</sup> en 2023).
Actions locales pour améliorer la qualité de l'air	Zones à Faibles Emissions (ZFE)	Depuis le 1er janvier 2025, l'interdiction de circulation concerne, en plus des poids lourds, fourgons et fourgonnettes non classés, ceux ayant une vignette Crit'air 4 et 5. Les particuliers ne sont pas concernés Résultats : Baisse de 18 % du NO <sub>2</sub> dans le centre-ville <sup>49</sup> .
	Développement des transports doux	Extension des lignes de tramway (T6, T9) et réseau Vélo'V (+200 km de pistes depuis 2020). Subventions pour l'achat de vélos électriques (jusqu'à 500 €).
	Rénovation énergétique	Aides pour remplacer les chauffages au fioul (10 M€/an alloués par la Métropole).
Points critiques et défis	Trafic routier	Saturation du périphérique (120 000 véhicules/jour) et trafic de transit.
	Industrie	Émissions de la Vallée de la Chimie (30 % des NOx métropolitains).

<sup>46</sup> Métropole de Lyon (Plan Climat Air Energie)

<sup>47</sup> ADEME, 2023

<sup>48</sup> ATMO Auvergne Rhône-Alpes (Bilans 2023), European Environment Agency (2023)

<sup>49</sup> ATMO AURA, 2023

Manque de données fines	Manque de capteurs dans les quartiers populaires (Vaulx-en-Velin, Villeurbanne).
-------------------------	--

<b>Recommandations (selon l'ATMO AURA et des associations locales)<sup>50</sup></b>	<p>Élargir la ZFE aux deux-roues motorisés et poids lourds en transit.</p> <p>Accélérer la transition industrielle vers une industrie décarbonée.</p> <p>Densifier le réseau de capteurs près des écoles et Ehpad.</p> <p>Promouvoir les zones piétonnes (prolongation de la Presqu'île sans voiture).</p>
---	--

## 10.2. Localisation des stations de mesure de qualité de l'air étudiées pour Saint Etienne

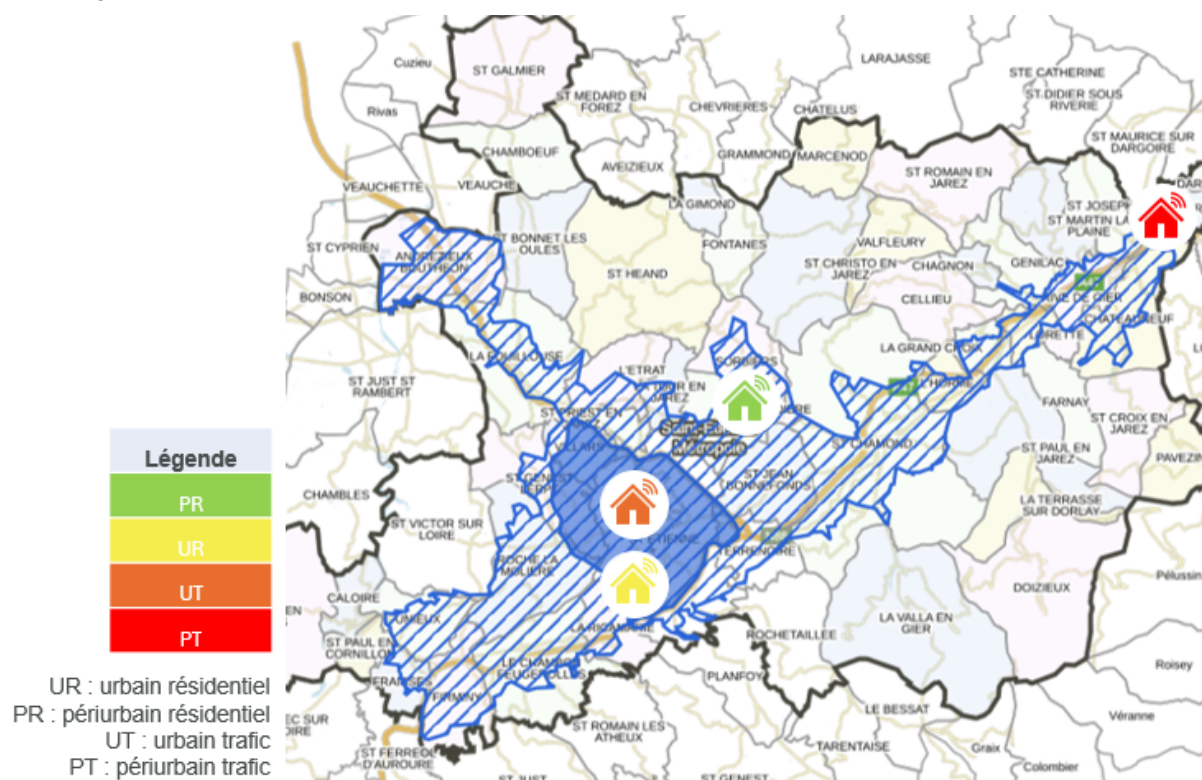


Figure 38 Stations de mesure de qualité de l'air utilisées pour l'étude de Saint-Etienne

## 10.3. Zonage pour Saint Etienne

Afin d'étudier plus finement la variabilité spatiale et temporelle des niveaux de pollution dans la Métropole de Saint-Etienne, quatre zones ont été déterminées, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36 Zonage de l'espace urbain de la ville de Saint-Etienne

Abréviation	Catégorie	Lieu
PR	Périurbain Résidentiel	La Talaudière
UR	Urbain Résidentiel	St-Etienne Sud
UT	Urbain Trafic	St-Etienne Bd Urbain
PT	Périurbain Trafic	Rive-de-Gier

<sup>50</sup> Association Respire (rapport sur les ZFE, 2024) et ATMO

### 3.1. Synthèse d'analyse de conformité de l'ensemble des stations de la Ville de Saint-Etienne

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Stations : 4

#### 3.1.1. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Saint-Etienne à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026

Tableau 37 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 11 décembre 2026 - Saint-Etienne

UE – Cible au 11/12/2026		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement

#### Commentaires :

Les résultats de conformité aux seuils fixés par l'Union Européenne pour l'échéance de décembre 2026 montrent une conformité totale. La valeur limite horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> n'a été dépassée par aucune des quatre stations sur l'ensemble de la période 2018-2024. De même, aucun dépassement du nombre maximal d'occurrences horaires (18 par an) n'a été observé.

3.1.2. Analyse de conformité de l'ensemble des stations de Saint-Etienne à la cible de la Directive UE cible au 1<sup>er</sup> janvier 2030

4. Tableau 38 Conformité par stations à la cible de la Directive UE cible au 1er janvier 2030 - Saint-Etienne

UE – Cible au 1 <sup>er</sup> janvier 2030		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire</b> (200 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite horaire</b> (3)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière</b> (moyenne 24h) (50 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	75 %	100 %	100 %	50 %	75 %	75 %	25 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	76,0	76,5	88,3	84,6	78,1	81,7	76,7
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	152 %	153 %	177 %	169 %	156 %	163 %	153 %
<b>Occurrences de dépassement de la valeur limite journalière</b> (18)	% de stations dépassant le nombre d'occurrences autorisé	50 %	50 %	25 %	25 %	25 %	25 %	0 %
	Occurrences de dépassements maximal (en occurrences de dépassement)	34	39	39	19	45	37	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % du nombre de dépassements autorisés)	189 %	217 %	217 %	106 %	250 %	206 %	Pas de dépassement
<b>Valeur limite annuelle</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	35,1	32,6	29,3	28,5	33,7	30,8	34,9
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	175 %	163 %	146 %	143 %	168 %	154 %	175 %

5.

Commentaires :

Le tableau relatif aux objectifs européens pour 2030 introduit des exigences plus strictes, notamment un abaissement du nombre d'occurrences horaires autorisées (limitées à 3 par an). La conformité horaire est maintenue car aucun dépassement n'est relevé pour les seuils horaires, que ce soit en fréquence ou en intensité. La valeur limite journalière est systématiquement dépassée en intensité, et dépassée en fréquence jusqu'en 2023, avec des pics jusqu'à 45 occurrences de dépassement en 2022. La valeur annuelle est systématiquement dépassée par la moitié des stations jusqu'en 2024, avec un pic à 35,1 µg/m<sup>3</sup> en 2018.

5.1.1. Conformité de l'ensemble des stations de Saint Etienne aux seuils de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Tableau 39 Conformité par stations à la cible de l'OMS - Saint-Etienne

Seuils de l'OMS		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
<b>Valeur limite journalière (25 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	76,0	76,5	88,3	84,6	78,1	81,7	76,7
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	304 %	306 %	353 %	338 %	312 %	327 %	307 %
<b>Valeur limite annuelle (10 µg/m<sup>3</sup>)</b>	% de stations dépassant au moins une fois la valeur limite	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	75 %	75 %
	Valeur maximale atteinte (en µg/m <sup>3</sup> )	35,1	32,6	29,3	28,5	33,7	30,8	34,9
	Dépassement maximal (en % de la valeur limite)	351 %	326 %	293 %	285 %	337 %	308 %	349 %

Commentaires :

Les valeurs de référence de l'OMS, plus exigeantes que les normes européennes, révèlent une situation contrastée. Aucun dépassement n'est observé pour la valeur limite horaire de 200 µg/m<sup>3</sup>, ce qui est conforme aux précédents résultats. En revanche, la limite journalière fixée à 25 µg/m<sup>3</sup> est systématiquement dépassée, avec un pic à 88,3 µg/m<sup>3</sup> en 2020. Toutes les stations sont en dépassement de la limite annuelle chaque année entre 2018 et 2024, soit 100 % de non-conformité. Les valeurs maximales de dépassement se maintiennent autour de 3 fois la valeur limite et atteignent encore 34,9 µg/m<sup>3</sup> en 2024. Ces niveaux indiquent une exposition significative et persistante des populations aux concentrations supérieures aux

recommandations sanitaires. Contrairement aux normes européennes, ces seuils OMS ne sont pas respectés à l'échelle du territoire analysé, ce qui met en évidence un écart entre les exigences légales et les objectifs sanitaires.

## 5.2. Synthèse d'analyse de conformité des différentes zones de Saint-Etienne

Polluant étudié : dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
 Années : 2018 – 2024  
 Zones : 4

L'étude réalisée par Forvis Mazars en soutien à l'association Respire examine les niveaux de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés entre 2018 et 2024, selon les normes européennes (UE) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données, structurées par zones géographiques ou typologies de stations (urbaines, périurbaines, etc.), révèlent des tendances contrastées.

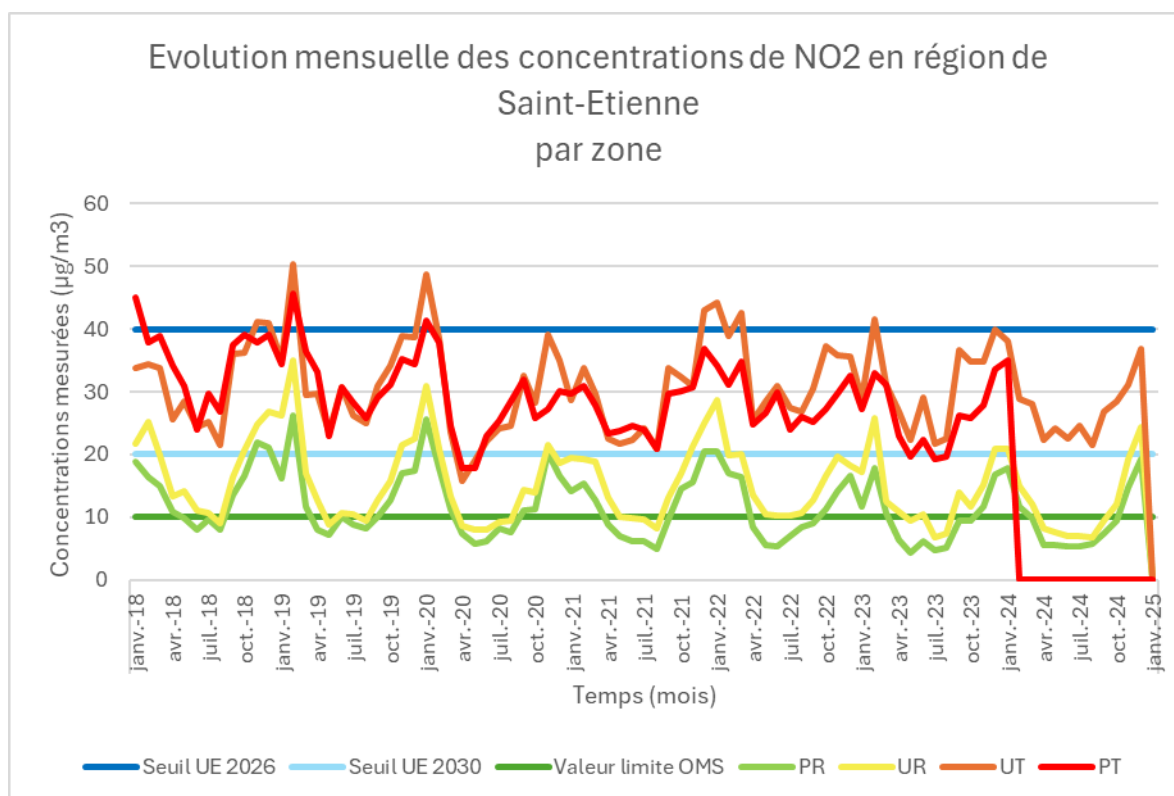


Figure 39 Evolution mensuelle des concentrations de NO<sub>2</sub> en région de Saint-Etienne par zone

On observe des tendances à l'échelle de l'année, attribuables à différents facteurs comme les températures, les vacances, et les pics d'activités industrielles et agricoles du territoire. Les données concernant la Rive de Gier sont manquantes à partir de janvier 2024. La tendance globale est à la légère baisse, ce qui permet aux stations les plus critiques de se rapprocher du seuil réglementaire annuel UE 2026. Aucune zone ne se situe sous les seuils de l'OMS,

même si les stations des zones péri-urbaines résidentielles et urbaines résidentielles s'en rapprochent pendant les mois d'été, de façon tendancielle chaque année.

Dans les stations à proximité des axes majeurs (PT+ : Boulevard Périphérique et autoroute), les dépassements de la limite journalière restent très fréquents à l'échelle de l'année. Le quart des journées de l'année 2024 dépassent encore le seuil réglementaire ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). C'est une belle évolution, alors que ce chiffre était à 75% en 2022 et 2023, après une baisse à 50% en 2021, et deux pics à 100% en 2019 et 2020.

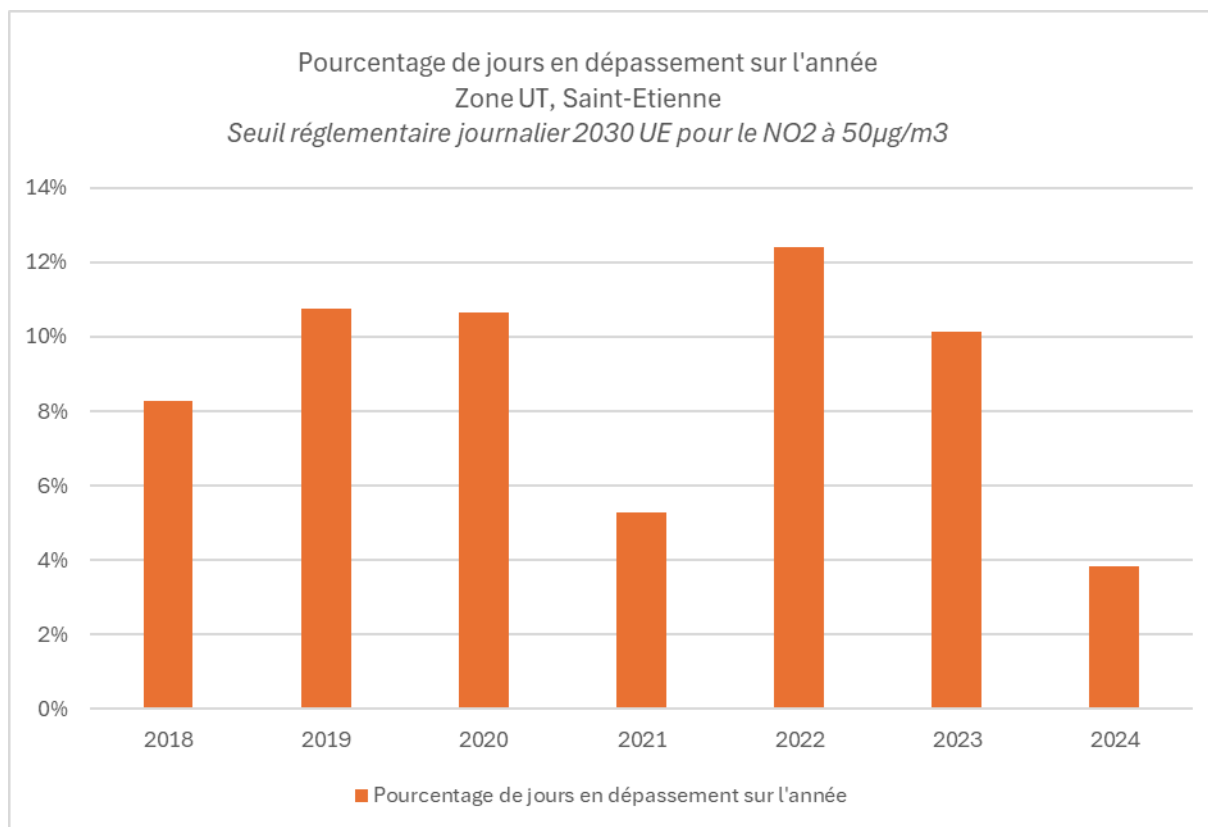


Figure 40 Pourcentage annuel de jours en dépassement du seuil journalier réglementaire 2030 pour le NO2 en région de Saint-Etienne pour la zone UT

Les chiffres sont assez surprenants pour le pourcentage de jours en dépassement sur l'année pour les zones de trafic urbain, principalement St-Etienne Boulevard Urbain: alors qu'en 2018, un peu plus de 8% de jours annuels sont en dépassement du seuil journalier réglementaire, on atteint 5% en 2021, puis de nouveau un pic à 13% en 2022, pour de nouveau diminuer en deçà de 4% en 2024. Ces fluctuations sont doute liées à l'application des zones à faibles émissions, aux régulations de vitesse en périodes de pics de pollution, et aux incidences des différentes crises et reprises économiques.

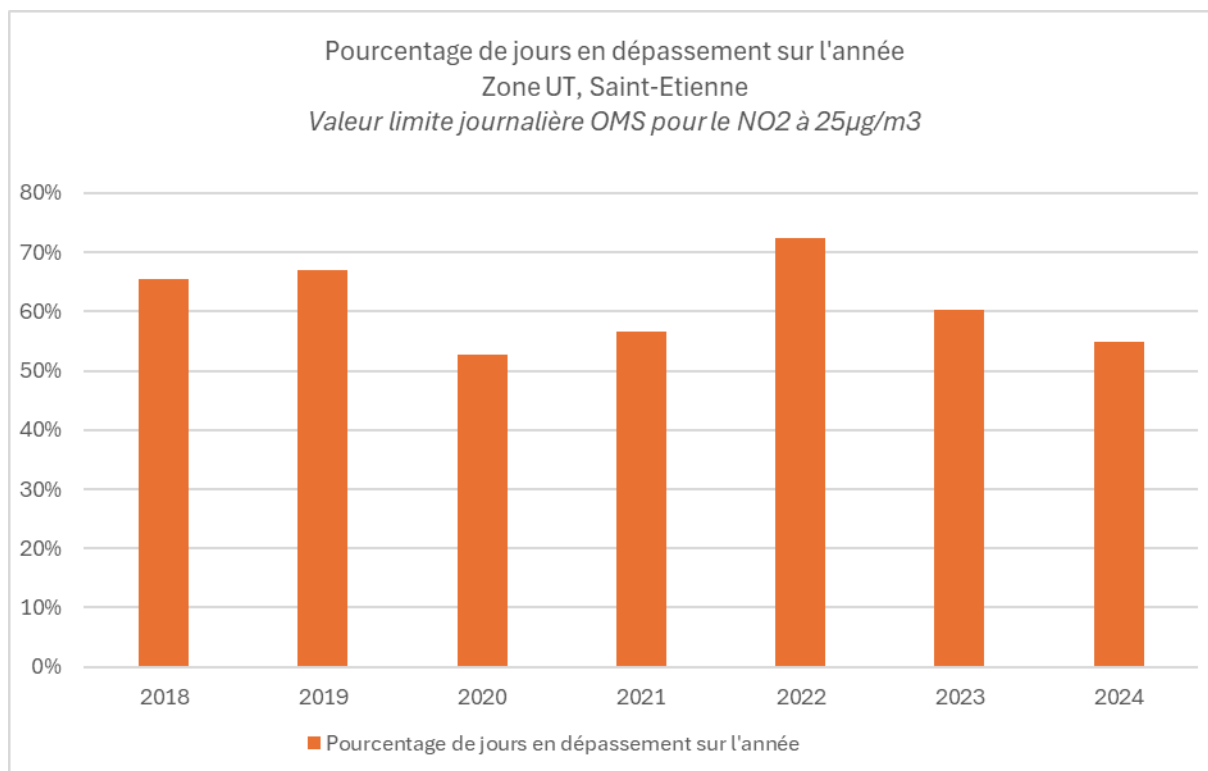


Figure 41 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Saint-Etienne pour la zone UT

Cette même zone voit ses résultats explosés si on les compare aux seuils fixés par l'OMS : malgré les efforts fournis : jusqu'à 72% de jours en dépassements sur l'année en 2022 ; De grands efforts restent à faire pour respecter les seuils déterminés par l'OMS face à cet enjeu de qualité de l'air.

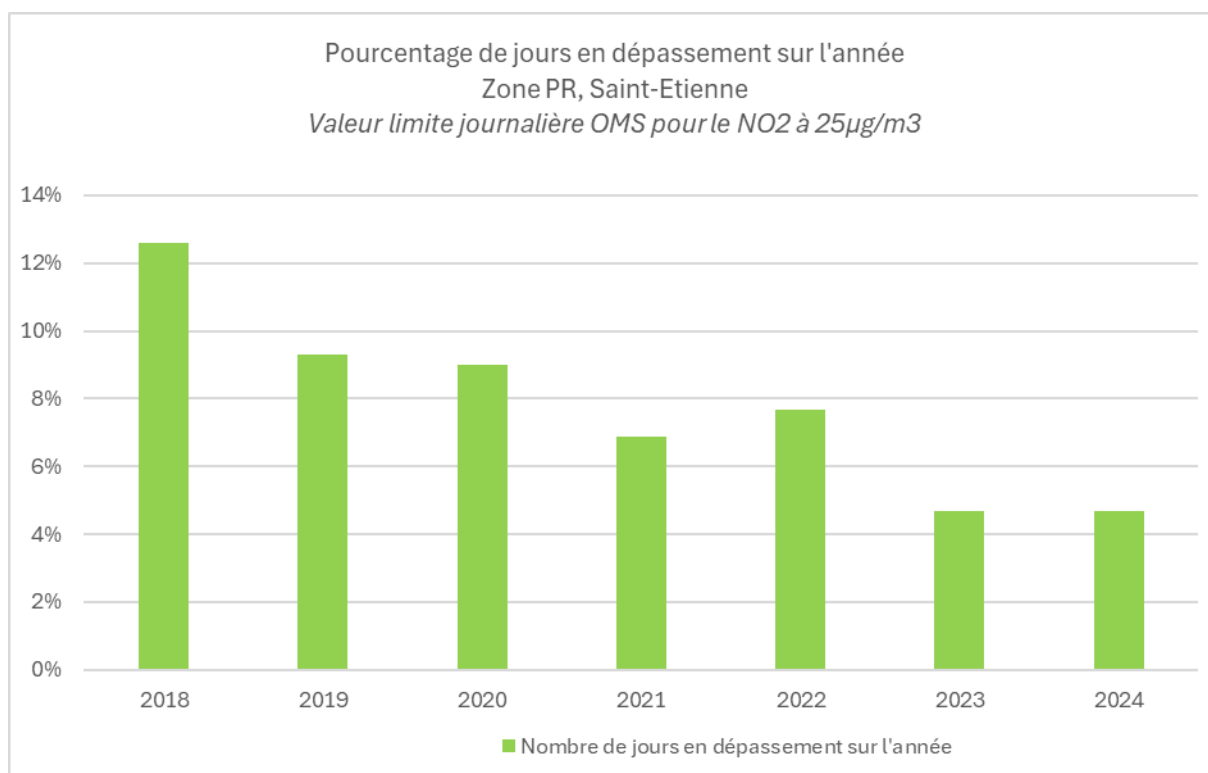


Figure 42 Pourcentage annuel de jours en dépassement de la valeur limite journalière de l'OMS pour le NO<sub>2</sub> en région de Saint-Etienne pour la zone PR

On constate aisément que les résultats sont bien meilleurs pour la zone PR (Périphérique Résidentiel), où le trafic est moins dense : les résultats sont en diminution constante depuis 2018 ;

## 11. GLOSSAIRE

**Airparif** - Association indépendante créée en 1979 et agréée par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de l'Île-de-France. Ses missions sont de quatre ordres : Surveiller la qualité de l'air sur le territoire ; Informer les citoyens, les médias, les décideurs et les autorités ; Comprendre les phénomènes de pollution et Évaluer les stratégies mises en place pour lutter contre la pollution atmosphérique.

**Polluants atmosphériques** - Composés de gaz et de particules ayant un effet néfaste direct ou indirect sur la santé et l'environnement. Les principaux polluants atmosphériques sont : les oxydes d'azote (NOx), l'ozone (O<sub>3</sub>), les Composés Organiques Volatiles (COV), les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

**Particules** - Les particules ont des compositions chimiques différentes selon leur origine. Elles sont généralement composées de :

- sels sous la forme nitrates, sulfates, carbonates, chlorures, etc. ;
- composés carbonés organiques (HAP, oxydes, composés organiques condensables, etc.) (appelés organic carbon et notés OC en anglais) ;
- des éléments traces tels que métaux lourds, etc. ;
- carbone suie (ou black carbon, noté BC en anglais). Le carbone suie est liée aux combustions incomplètes de combustibles fossiles et de la biomasse.

**PM10 (Particulate Matter)** - Les microparticules de moins de 10 micromètres pénètrent dans l'appareil respiratoire et peuvent provoquer des inflammations notamment chez les personnes vulnérables (enfants en bas âge, personnes âgées). Elles proviennent principalement du trafic routier, du chauffage et des activités industrielles.

**PM2,5** - D'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres, ces particules rejetées par le chauffage, la circulation automobile et les activités industrielles constituent un facteur aggravant pour les malades chroniques des voies respiratoires, les enfants et les personnes âgées.

**NO2** - Le dioxyde d'azote irrite les voies respiratoires et s'avère particulièrement nocif pour les publics fragiles (asthmatiques, malades). Il est émis pour moitié par le trafic routier.

**ZFE (Zone à Faibles Émissions)** - Cette mesure est destinée à faire baisser les émissions de polluants notamment dans les grandes agglomérations, pour améliorer la qualité de l'air et garantir aux habitants de respirer un air qui ne nuise pas à leur santé. Déjà adoptée par 200 villes européennes, elle est reconnue comme particulièrement efficace pour réduire les émissions de polluants provenant du trafic routier, la voiture étant l'une des principales sources de pollution en ville. Son principe : limiter la circulation des véhicules les plus polluants dans un périmètre défini, par décision du ou des maires concernés. Les plus polluants et les « non classés » ne pourront pas (sauf dérogations) rouler dans la ZFE sur certaines plages horaires. La ville de Paris a mis en place ce type de mesure, effective depuis 2015, qui recouvre Paris intra-muros, hors périphérique et bois, et concerne les véhicules Crit'Air 5 et non classés. Mais la pollution atmosphérique ne connaît pas de frontière : le but de la zone métropolitaine est d'étendre le périmètre pour coordonner et accélérer le processus en cours et obtenir des bénéfices significatifs sur l'ensemble du territoire métropolitain et au-delà. La zone parisienne (hors bois et boulevard périphérique) passera en Crit'air 4 au mois de juillet 2019.