

Observatoire de la qualité de l'air autour de l'axe A480 – Rondeau à Grenoble Mesures 2025



@APRR

Diffusion : Septembre 2026

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



Conditions de diffusion

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

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

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

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.atmo-auvergnerhonealpes.fr

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

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2026)**
Observatoire de la qualité de l'air autour de l'axe A480 – Rondeau à Grenoble - Mesures 2025

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

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

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

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

Financement

Cette étude d'amélioration de connaissances a été rendue possible grâce à l'aide financière particulière des membres suivants :

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Résumé

Créée pour les Jeux Olympiques de 1968, l'A480 est un axe structurant majeur de l'agglomération grenobloise et accueille un trafic important. Un aménagement à 2 × 3 voies sur la portion entre la bifurcation A48 / N481 et l'échangeur du Rondeau a été réalisé afin de limiter la congestion importante sur cet axe, notamment aux heures de pointe, avant le projet. Aux deux extrémités, le gabarit de 2×2 voies a été conservé pour limiter le trafic de transit. Par ailleurs, 6 kilomètres de protections phoniques le long de l'infrastructure ont été construits contre les 900 mètres d'écrans acoustiques présents auparavant. Cet aménagement a été mis en service pour une très grande partie le 21 juillet 2022 puis la mise en service globale a été effective le mercredi 14 décembre 2022. En parallèle, un projet de réaménagement de l'échangeur du Rondeau a été mené, les travaux de cette opération ont été plus longs et la mise en service de la tranchée couverte, ouvrage majeur de ces travaux, a été programmée fin mai /début juin 2025.

L'objectif de cette étude est de réaliser un suivi de l'état de la qualité de l'air en 2025 en bordure de l'axe A480-Rondeau et de consolider les résultats issus de l'étude menée en 2023 en partenariat avec AREA après la mise en service de l'A480 à 3 voies. Des mesures de NO₂ par tubes passifs et de PM_{2,5} par microcapteurs ont été mises en œuvre sur une trentaine de sites pour le NO₂ et 3 pour les PM_{2,5}. Les sites de mesures sont pour la plupart des sites utilisés lors des études précédentes, et notamment en 2023, afin de pouvoir réaliser des comparaisons. Pour cette étude 2025 néanmoins, l'échantillonnage a été un peu révisé afin d'ajouter quelques sites de mesures dans la bande de 100 mètres de l'A480, et particulièrement entre 50 et 100 mètres. La zone d'étude a été définie comme une bande de 500 mètres de part et d'autre de l'A480 et de la RN87 en proximité de l'échangeur du Rondeau.

La réalisation des mesures pendant l'année 2025 et des calculs d'exposition de la population pour les années 2023 et 2025 a permis de bien documenter la qualité de l'air autour de l'axe A480 et ses enjeux. L'étude conforte les résultats obtenus lors de l'étude réalisée en 2023. Après la mise en service de l'aménagement de l'A480 à 2*3 voies, les niveaux de NO₂ en proximité de l'axe ont nettement baissé par rapport à l'état initial avant-projet (2016). Cette baisse, qui s'inscrit dans le contexte général d'amélioration de la qualité de l'air, semble un peu plus importante que la tendance observée. Entre 2023 et 2025, la baisse des concentrations ralentit et les écarts sont plus faibles, il est difficile de conclure à une évolution différente de ce qui est observé sur les stations de référence sur ces deux dernières années.

Dans la bande d'étude de 500 mètres autour de l'axe A480-Rondeau, en 2025, il n'y a pas de population exposée à des dépassements des valeurs limites en vigueur, pour les polluants NO₂, PM_{2,5}, PM₁₀. La bordure de l'axe (une cinquantaine de mètres) reste toutefois sensible pour le NO₂ avec des dépassements de la valeur limite à atteindre au plus tard en 2030, ce qui correspond à moins de 10% de la population de la bande d'étude. En lien avec la tendance à la baisse, cette population exposée est en légère baisse en 2025 par rapport à 2023. Pour les particules PM_{2,5}, les niveaux sont proches de la valeur limite 2030, 40% de la population de la zone d'étude est exposée à un dépassement de ce futur seuil. Compte tenu de la stabilité des niveaux, il n'y a pas d'amélioration sur l'exposition de la population par rapport à 2023. L'ensemble de la population est exposé à des moyennes annuelles supérieures aux recommandations de l'OMS pour le NO₂ et les PM_{2,5}.

En conclusion, dans la mesure où en 2025, environ 10% de la population est exposée à un dépassement du seuil à respecter en 2030 pour le NO₂, il conviendra d'être vigilant sur l'évolution des concentrations à proximité de l'axe. Au vu de la bonne représentation des outils de modélisation, la cartographie des concentrations permettra de suivre la population exposée. Concernant les particules en suspension PM_{2,5}, compte tenu de l'homogénéité des niveaux sur le territoire, de leur concentration de l'ordre de la valeur limite 2030 et de la stabilité observée ces dernières années sur ce polluant, les actions en faveur de la baisse des émissions de PM_{2,5} sur l'agglomération grenobloise restent nécessaires.



Sommaire

1. Contexte et objectifs.....	7
1.1 Le projet d'aménagement de l'A480 et de l'échangeur du Rondeau.....	7
1.3 Objectifs de l'étude.....	7
1.2 Tendances de qualité de l'air sur l'agglomération grenobloise.....	8
2. Méthodologie.....	9
2.1 Moyens et sites de mesures.....	9
2.2 Périodes de mesures.....	10
3. Quelle qualité de l'air en 2025 en proximité de l'axe A480 ?.....	10
3.1 Contexte météorologique.....	10
3.2 Niveaux de dioxyde d'azote.....	12
3.3 Niveaux de particules en suspension PM _{2,5}	15
4. Evolution de la qualité de l'air autour de l'axe A480.....	18
4.1 Comparaison avec les mesures réalisées avant l'aménagement de l'A480.....	18
4.2 Comparaison avec les mesures réalisées en 2023.....	21
5. Exposition de la population autour de l'axe A480-Rondeau.....	24
6. Conclusions et perspectives.....	27

Annexes

ANNEXE 1 - La réglementation en air ambiant.....	28
ANNEXE 2 - Les polluants dans l'air.....	30
ANNEXE 3 - Description technique des moyens de mesure.....	32
ANNEXE 4 - Estimation de la moyenne annuelle à l'aide des tubes à diffusion passive.....	33
ANNEXE 5 - Liste des sites de mesures NO₂.....	34
ANNEXE 6 - Comparaison Modèle – mesures.....	35
ANNEXE 7 – Exposition de la population par zone.....	36
ANNEXE 8 - Détails par zone d'étude des calculs de population exposée.....	38

Illustrations

Figure 1 Schéma de l'aménagement de l'échangeur du Rondeau (à gauche) et situations des différents axes : A48-A480-RN87 (à droite)	7
Figure 2 : Evolution des moyennes annuelles de dioxyde d'azote depuis 2007 sur l'agglomération grenobloise	8
Figure 3 : Evolution des moyennes annuelles de PM _{2,5} depuis 2007 sur l'agglomération grenobloise.....	8
Figure 4 : Cartographie des sites de mesures et de la zone d'étude.....	9
Figure 5 : Période de mesures tubes passifs et remorques mobiles.....	10
Figure 6 : Cumul des précipitations (en mm), température (en °C) données météo France Le Versoud.....	10
Figure 7 : Evolution des températures en France en 2025.....	11
Figure 8 : Comparaison de la moyenne aux dates des 4 campagnes par rapport à la moyenne annuelle sur les stations de référence de l'agglomération grenobloise.....	11
Figure 9 : Concentrations par campagne par site de mesure mesurées par tubes passifs.....	12
Figure 10 : Moyennes annuelles estimées sur les sites de mesures.....	13
Figure 11 : Cartographie des moyennes annuelles NO ₂ sur les sites de mesures 2025.....	14
Figure 12 : Zoom sur la partie centrale de l'A480.....	14
Figure 13 : Cartographie des sites de mesure PM _{2,5}	16
Figure 14 : Evolution des concentrations journalières de PM _{2,5} sur les sites de mesure.....	16
Figure 15 : Comparaison de la mesure par microcapteur et de la mesure par analyseur de référence.....	17
Figure 16 : Concentrations moyennes PM _{2,5} sur la période de mesures.....	17
Figure 17 : Evolution des concentrations NO ₂ (en %) sur les sites d'étude.....	19
Figure 18 : Représentation des écarts en % entre les moyennes annuelles 2025 et l'état initial en 2016.....	19
Figure 19 : Variations des concentrations de NO ₂ entre 2023 et 2025 sur chaque site (en µg.m ⁻³).....	21
Figure 20 : Evolution des concentrations NO ₂ (en µg.m ⁻³) sur les sites d'étude entre 2023 et 2025.....	22
Figure 21 Cartographies de la moyenne annuelle NO ₂ à gauche et PM _{2,5} à droite.....	24
Figure 22 : Distribution de la population en fonction des niveaux moyens d'exposition pour les différents polluants.....	25
Figure 23 : Pourcentage de population exposée sur la zone d'étude à des dépassements des différents seuils.	25

1. Contexte et objectifs

1.1 Le projet d'aménagement de l'A480 et de l'échangeur du Rondeau

Créée pour les Jeux Olympiques de 1968, l'A480 accueille un fort trafic, environ 100 000 véhicules par jour. En 2016, la Préfecture de l'Isère, le département de l'Isère, Grenoble-Alpes-Métropole et AREA, gestionnaire de l'A480 ont co-construit un projet d'aménagement à 2 x 3 voies sur la portion entre la bifurcation A48 / N481 et l'échangeur du Rondeau afin de limiter la congestion importante alors sur cet axe notamment aux heures de pointe. En 2019, l'autorisation environnementale a été donnée pour le projet d'aménagement ainsi qu'une remise à niveau environnementale importante avec la mise en place d'un assainissement complet de l'infrastructure et de protections acoustiques. Dans ce projet, aux deux extrémités, le gabarit de 2x2 voies a été conservé pour limiter le trafic de transit. Par ailleurs, 6 kilomètres de protections phoniques le long de l'infrastructure ont été prévus contre les 900 mètres d'écrans acoustiques présents auparavant.

Le nouvel aménagement a été mis en service pour une très grande partie le 21 juillet 2022 puis la mise en service globale a été effective le mercredi 14 décembre 2022. Sur l'axe, la vitesse est limitée à 70 km/h entre les échangeurs Vercors et Louise-Michel. Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a alors réalisé une étude de suivi de la qualité de l'air autour de l'axe sur l'année 2023¹.

En parallèle, un projet de réaménagement de l'échangeur du Rondeau a été mené, les travaux de cette opération ont été plus longs et la mise en service de la tranchée couverte, ouvrage majeur de ces travaux, a été programmée fin mai /début juin 2025.



Figure 1 Schéma de l'aménagement de l'échangeur du Rondeau (à gauche) et situations des différents axes : A48-A480-RN87 (à droite)

1.3 Objectifs de l'étude

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a réalisé de nombreuses études autour de l'axe A480-Rondeau afin de suivre la qualité de l'air à proximité de cet axe structurant de l'agglomération grenobloise.

En 2023, des mesures ont été réalisées en partenariat avec AREA après la mise en service de l'A480 à 3 voies, les travaux de l'échangeur du Rondeau se sont poursuivis jusqu'à début 2025. La tranchée couverte a été inaugurée le 19 mars 2025 et mise en service début juin.

¹ Atmo Aura (2024) Evaluation de la qualité de l'air en proximité de l'A480 un an après la mise en service à 3 voies

L'objectif de cette étude **est de réaliser un suivi de l'état de la qualité de l'air en 2025 en bordure de l'axe A480-Rondeau et de conforter les résultats issus de l'étude menée en 2023**. Elle porte principalement sur le dioxyde d'azote et les particules en suspension PM_{2,5}.

☞ Pour plus d'infos sur les polluants de l'air : sources et réglementation : cf. Annexes 1 et 2

Le présent rapport est divisé en quatre grands chapitres : la présentation de la méthodologie, l'état de la qualité de l'air en 2025, son évolution et enfin l'exposition de la population autour de l'axe.

1.2 Tendances de qualité de l'air sur l'agglomération grenobloise

Dans l'agglomération grenobloise, comme à l'échelle régionale, la qualité de l'air s'améliore par rapport à 2007. Ainsi, les moyennes annuelles de **dioxyde d'azote** ont diminué de moitié environ depuis cette date (-51% à -55% selon les stations), celles de **PM_{2,5}** de -55% à -69 % (cf. Figures 2 et 3). C'est dans ce contexte global de diminution des concentrations que s'inscrit le suivi en proximité de l'axe A480-Rondeau.

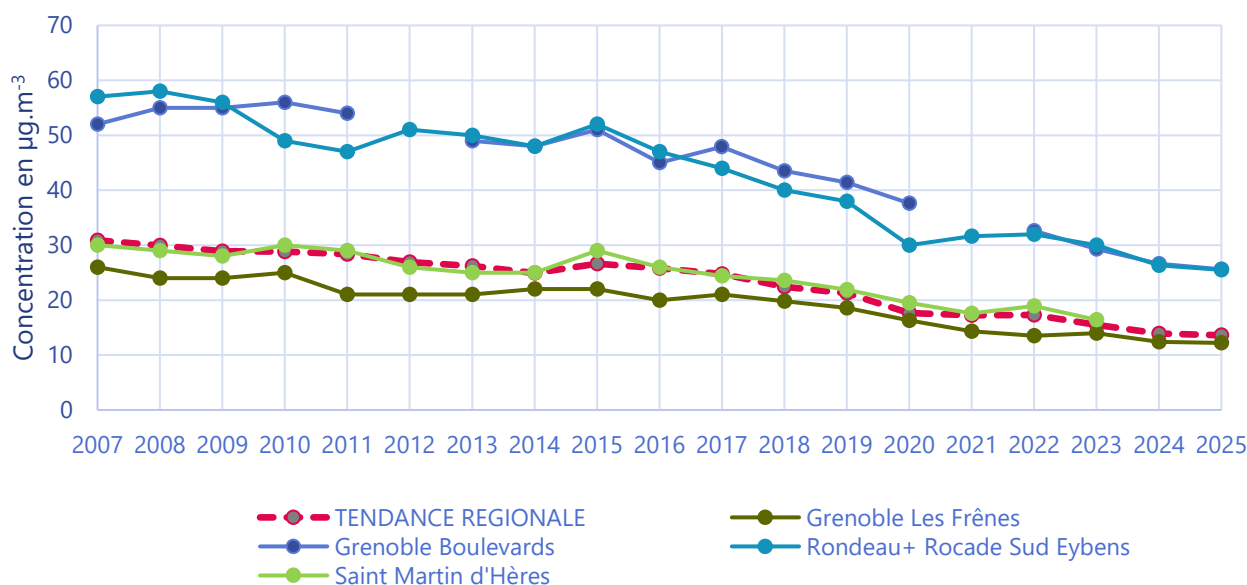


Figure 2 : Evolution des moyennes annuelles de dioxyde d'azote depuis 2007 sur l'agglomération grenobloise

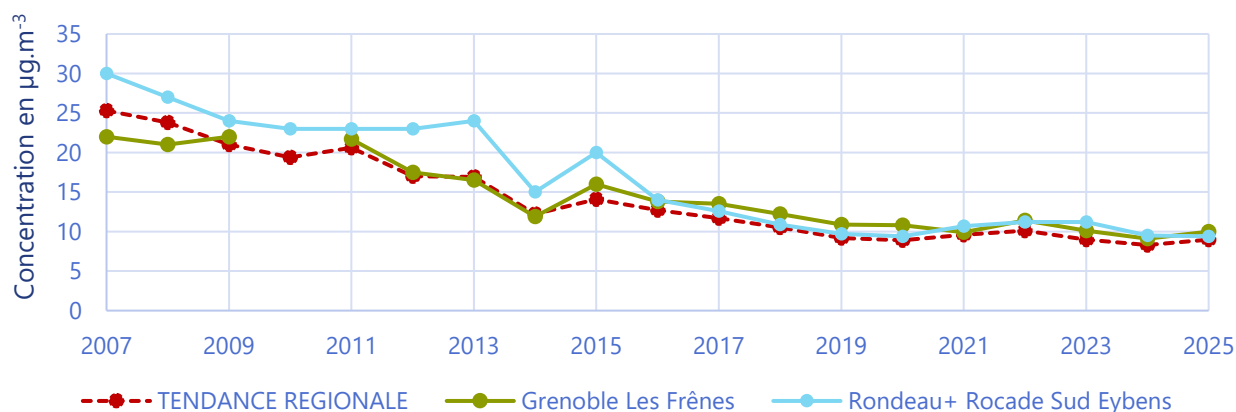


Figure 3 : Evolution des moyennes annuelles de PM_{2,5} depuis 2007 sur l'agglomération grenobloise

2. Méthodologie

2.1 Moyens et sites de mesures

Les sites de mesures sont pour la plupart des sites utilisés lors des études précédentes, et notamment en 2023, afin de pouvoir réaliser des comparaisons. Pour cette étude 2025 néanmoins, l'échantillonnage a été un peu révisé afin d'ajouter quelques sites de mesures dans la bande de 100 mètres de l'A480, et particulièrement entre 50 et 100 mètres (cf. tableau 1). La cartographie suivante présente l'échantillonnage (Figure 4). La liste détaillée des noms de site est disponible en annexe.

La zone d'étude a été définie comme une bande 500 mètres de part et d'autre de l'A480 et de la RN87 en proximité de l'échangeur du Rondeau (cf. Figure 4). Le dioxyde d'azote a été mesuré à l'aide de tubes à diffusion passive, les PM_{2,5} à l'aide de microcapteurs. L'annexe 3 présente les détails de ces méthodes de mesure.

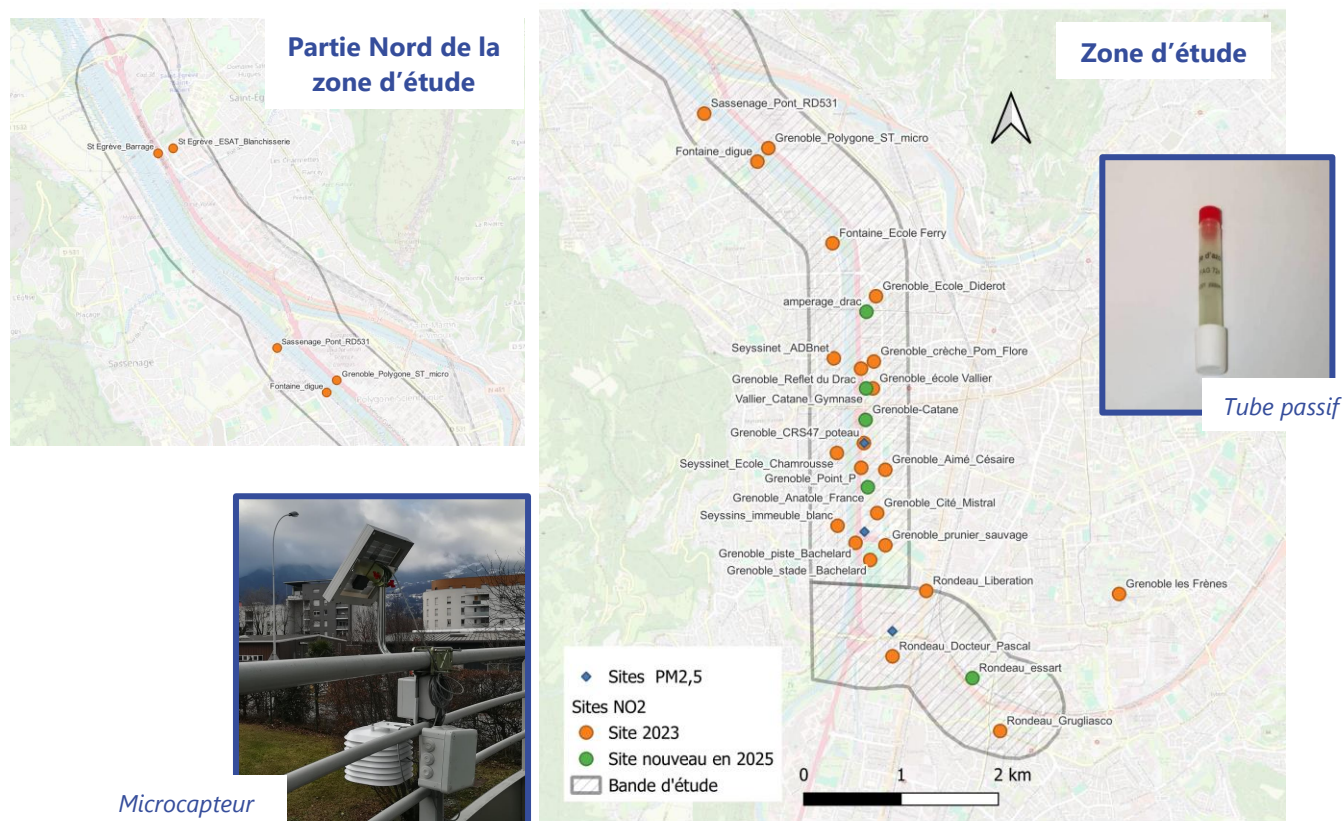


Figure 4 : Cartographie des sites de mesures et de la zone d'étude

	Nombre de sites	Dont sites nouveaux
ZONE 1 (< 25 m)	4	0
ZONE 2 (entre 25 et 50 m)	3	1
ZONE 3 (entre 50 et 100 m)	5	4
ZONE 4 (>100m)	17	0
Total	29	5

Tableau 1 : Nombre de sites de mesures NO₂ par zone

2.2 Périodes de mesures

Conformément à la directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air ambiant, les mesures doivent être réparties dans l'année avec un minimum de 8 semaines de mesure soit une couverture annuelle d'au moins 14%. Ces critères garantissent une bonne représentativité des campagnes. Celles-ci se sont déroulées en 2025 sur une période de 4 * 2 semaines pour les tubes passifs. Les microcapteurs ont été mis en place en continu, à partir du 1^{er} avril 2025 jusqu'à début mars 2026.

Périodes de mesures
Du 13 au 27 mars 2025
Du 19 juin au 3 juillet 2025
Du 4 au 18 septembre 2025
Du 4 au 18 décembre 2025

Figure 5 : Période de mesures tubes passifs et remorques mobiles

3. Quelle qualité de l'air en 2025 en proximité de l'axe A480 ?

3.1 Contexte météorologique

Comme indiqué auparavant, les mesures ont été réparties pendant l'année 2025 durant 4 campagnes de 2 semaines pour les tubes à diffusion passive. Les figures suivantes présentent l'évolution des températures et des précipitations pendant l'année 2025 et comparativement aux normales météorologiques et aux années des études précédentes (2016 ; 2023).

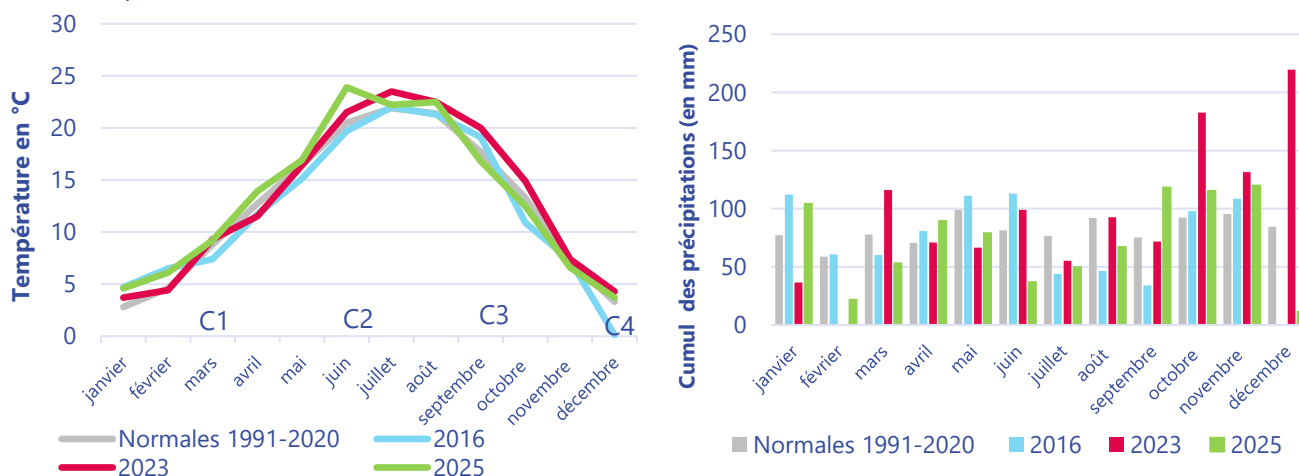


Figure 6 : Cumul des précipitations (en mm), température (en °C) données météo France Le Versoud

2025 est la 4^{ème} année la plus chaude depuis 1900, juste devant 2024, elle se caractérise par :

- Une moyenne de températures de +1,3°C par rapport à la normale en région Auvergne-Rhône-Alpes, avec des épisodes caniculaires et un ensoleillement important (+8% / normale en France). L'année a été marquée par de nombreux incendies.
- Un léger déficit de précipitations en moyenne (-7% / normale en France, -2% en région AURA), mais avec de fortes disparités, quelques périodes anticycloniques sèches et stables. On peut voir qu'en 2025, le mois de décembre a enregistré des précipitations bien inférieures à la normale. La campagne 4 a été réalisée lors de ce mois. La campagne 2 en juin a également été réalisée dans une période avec peu de précipitations et des températures supérieures à la normale.

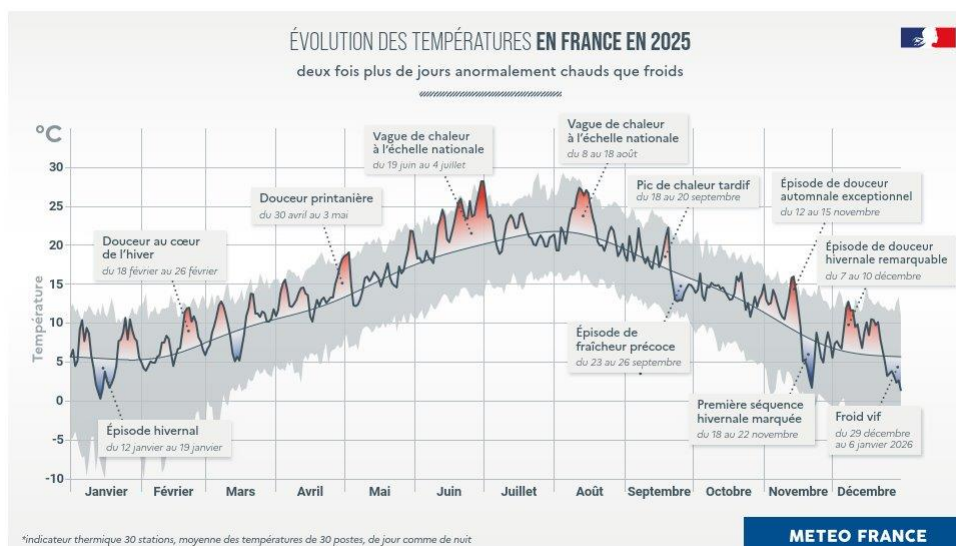


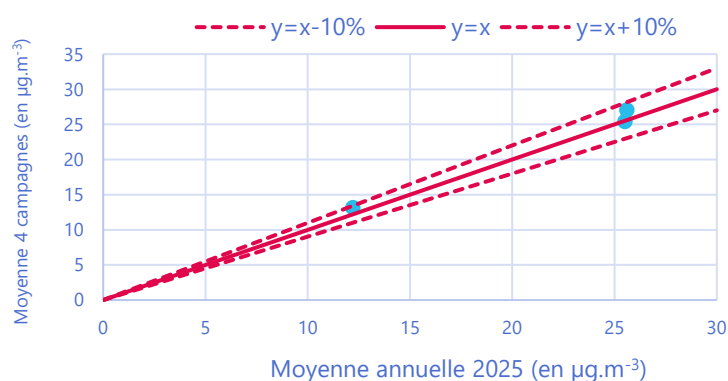
Figure 7 : Evolution des températures en France en 2025

Source : https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/bilan_climatique_2025-V3.4-web.pdf

Pendant l'année 2025, 11 jours de vigilance pollution ont été activés sur la **zone Bassin Grenoblois**, dont 6 jours mi-janvier et 4 jours du 11 au 14 juin en lien avec l'arrivée d'une masse d'air chargée en particules issue des feux de forêt canadiens. Pendant la dernière campagne de mesures en décembre, il n'y a pas eu de vigilance pollution sur le bassin grenoblois, néanmoins des conditions anticycloniques étaient présentes sur l'agglomération et plus largement sur la région Auvergne-Rhône-Alpes, favorables à l'accumulation des polluants.

Représentativité des périodes de mesures ?

Bien que les campagnes soient réparties sur l'année, différents facteurs – notamment météorologiques – peuvent influencer sur la représentativité des campagnes de mesure à l'échelle annuelle. Ils peuvent conduire à sous-estimer ou à surestimer les moyennes réelles sur les différents sites. Afin de valider la représentativité des périodes de mesure, la moyenne des campagnes est comparée à la moyenne annuelle réelle sur les stations fixes de référence de l'agglomération grenobloise (Grenoble les frênes, Saint Martin d'Hères, Rocade Sud).



	Moyenne 4 campagnes (en $\mu\text{g.m}^{-3}$)	Moyenne annuelle 2025 (en $\mu\text{g.m}^{-3}$)
Grenoble les Frênes	13,2	12,2
Grenoble Boulevards	27,1	25,6
Rocade Sud Eybens	25,4	25,5

Figure 8 : Comparaison de la moyenne aux dates des 4 campagnes par rapport à la moyenne annuelle sur les stations de référence de l'agglomération grenobloise

Pour le dioxyde d'azote, on estime que les mesures effectuées lors des campagnes sont représentatives de l'année 2025 car les moyennes lors des dates des 4 campagnes présentent un écart inférieur à 10% avec la moyenne annuelle. On peut constater toutefois que sur 2 des 3 sites la moyenne « 4 campagnes » est légèrement supérieure à la moyenne annuelle (écart inférieur à $2 \mu\text{g.m}^{-3}$).

3.2 Niveaux de dioxyde d'azote

Comme indiqué précédemment, les mesures de dioxyde d'azote (NO₂) ont été réalisées sur 29 sites de mesures en simultanément à l'aide de tubes à diffusion passive, faciles à mettre en œuvre et qui fournissent la concentration moyenne sur la durée d'exposition (1 semaine). Quatre campagnes de 2 semaines¹ ont été réalisées. La Figure 9 présente les résultats par campagne de 2 semaines sur l'ensemble des sites de mesures.

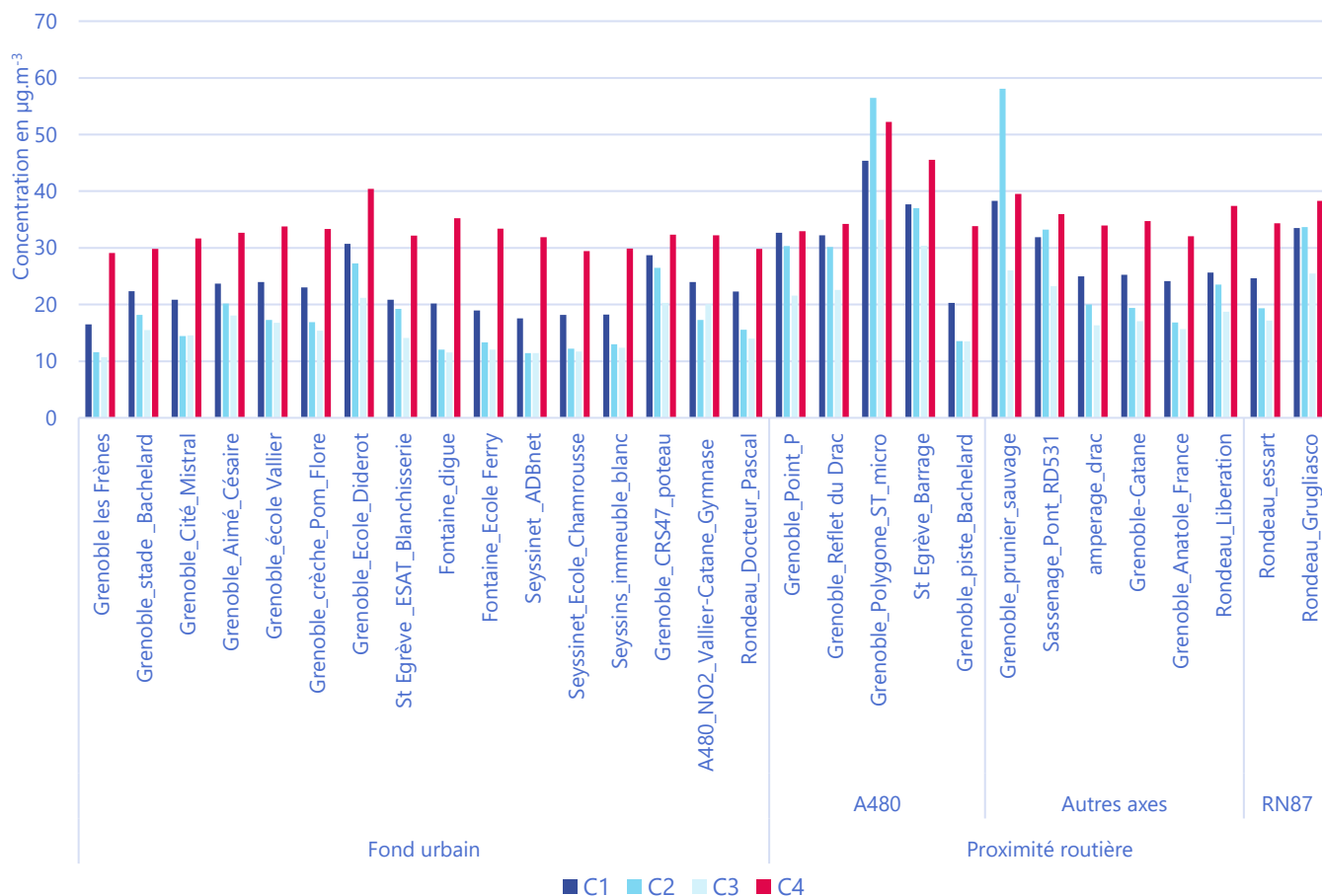


Figure 9 : Concentrations par campagne par site de mesure mesurées par tubes passifs

Sur les sites de fond urbain, la 4^{ème} campagne présente de loin les niveaux les plus élevés en lien avec les conditions anticycloniques.

Sur les sites en proximité autoroutière ou routière, le comportement est un peu différent. Sur deux sites en proximité automobile, c'est la campagne 2 (en juin) qui présente les niveaux les plus élevés : le site « Grenoble Polygone_ST_micro » le long de la partie centrale de l'A480 et le site « Prunier sauvage » en bordure de la rue Albert Reynier.

- Les sites les plus proches de l'axe A480 sur la partie nord de l'axe présentent les concentrations les plus élevées.
- Lors de la période hivernale en décembre, les concentrations sont plus homogènes sur l'agglomération, avec moins d'écart entre les sites de fond urbain et les sites en proximité automobile.

Les tubes à diffusion passive permettent de multiplier les points de mesure, comparativement aux analyseurs automatiques. Néanmoins, il a été observé que cette méthode a tendance à sous-estimer les concentrations, contrairement aux mesures réalisées par analyseur automatique, qui représentent la méthode de référence. Afin d'estimer au mieux la moyenne annuelle compte tenu du biais observé sur les tubes à diffusion passive, la moyenne annuelle par site est calculée à partir des résultats des 4 campagnes et de la méthode d'ajustement

¹ 2x1 semaine

par rapport à la méthode de référence (cf. annexe 4). La Figure 10 présente les résultats par catégorie de site, la Figure 11 et la Figure 12 sous format cartographique.

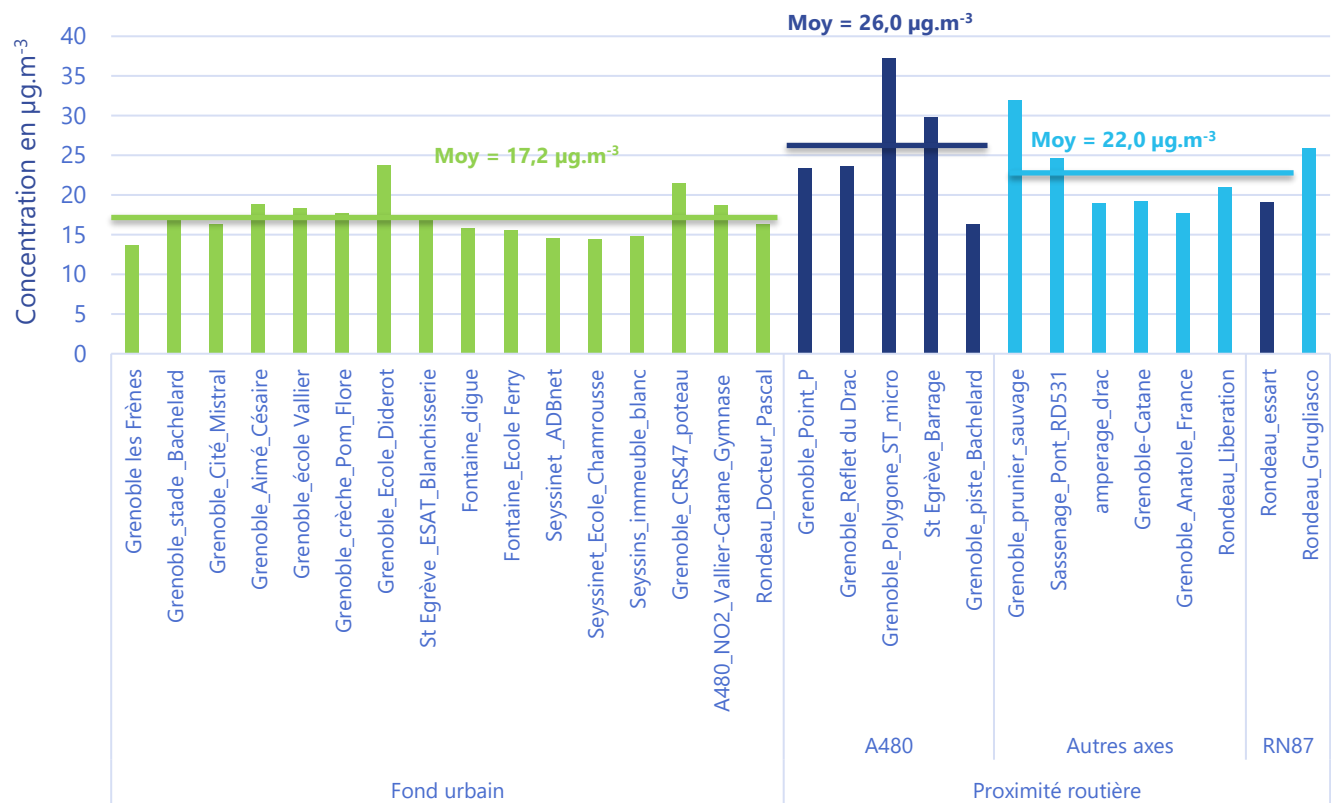


Figure 10 : Moyennes annuelles estimées sur les sites de mesures

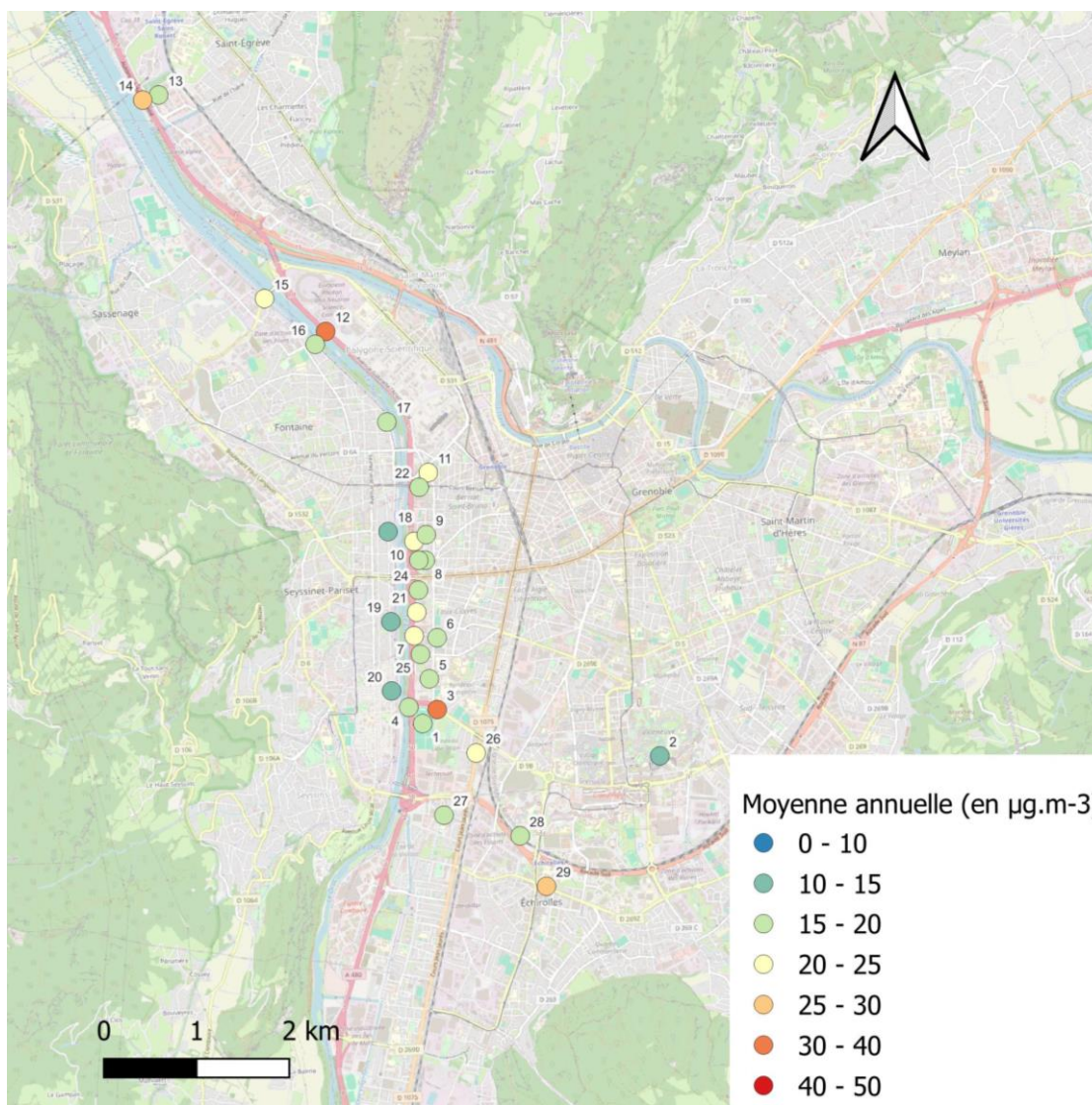


Figure 11 : Cartographie des moyennes annuelles NO_2 sur les sites de mesures 2025

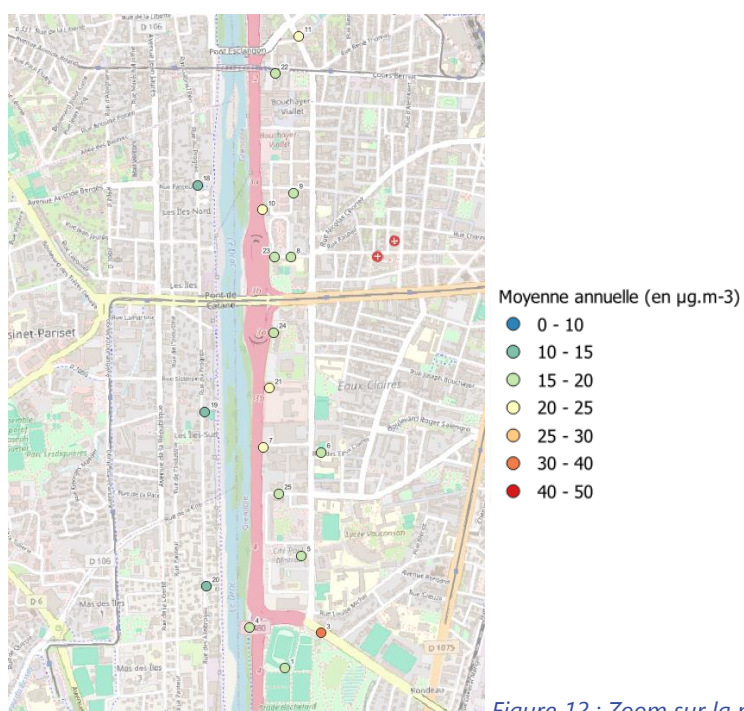


Figure 12 : Zoom sur la partie centrale de l'A480

→ **Les concentrations annuelles estimées de dioxyde d'azote sur la zone d'étude sont comprises entre 13,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$ et 37,2 $\mu\text{g.m}^{-3}$.**

- Les niveaux les plus élevés sont observés au nord de l'A480, sur le site n°12 au niveau du Polygone scientifique (Grenoble) et dans une moindre mesure sur le site n°14 au niveau du barrage (Saint Egrève) sur l'A48. Il s'agit de points de mesure situés à proximité directe de l'A480 – Le site n°3 (Prunier sauvage) en proximité immédiate de la rue Albert Reynier se démarque également, en comparaison des autres sites de mesure en proximité d'axes secondaires.
- Sur la portion centrale de l'A480, des protections acoustiques ont été construites tout le long de l'axe lors de l'aménagement, les points n°10, n°7 et n°4 en proximité de la voie ont été disposés comme lors de l'étude 2023, c'est-à-dire un peu en retrait de l'axe (entre 5 et 20 mètres), par rapport aux mesures qui avaient pu être réalisées précédemment (2016). Les concentrations estimées sur ces sites se situent dans la gamme 20-25 $\mu\text{g.m}^{-3}$. En 2025, les stations fixes du réseau de surveillance d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes sous influence trafic (Rocade Sud Eybens et Grenoble Boulevards) présentent des moyennes annuelles environ égales à 25,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$.
- Les sites de mesures en fond urbain situés à l'ouest du Drac présentent des niveaux un peu inférieurs.

→ D'un point de vue réglementaire, l'ensemble des moyennes annuelles estimées respectent la valeur limite en vigueur de 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$. En revanche, en bordure de l'axe côté est, dans une bande de 50 mètres environ, les moyennes annuelles sont supérieures à la valeur limite à respecter au plus tard en 2030, c'est le cas également pour les sites de mesure qui sont situés en proximité immédiate des axes secondaires.

La moyenne annuelle estimée sur chacun des sites de mesures en 2025 a été comparée aux résultats des concentrations modélisées dans la bande d'étude. Chaque méthode possède ses incertitudes. Le résultat de mesure (en un point) est comparé à la valeur modélisée dans une maille de 10 mètres par mètres.

Les résultats montrent une bonne cohérence entre modélisation et mesures sur la plupart des points. En proximité immédiate, le modèle semble surestimer les mesures proches de l'A480, alors qu'une sous-estimation est observée sur quelques axes secondaires. Il est possible qu'en bordure de l'axe A480, les aménagements construits (non pris en compte dans la modélisation) expliquent en partie les différences observées. Pour les axes secondaires, les mesures sont réalisées à proximité de la voie (<1m) et la modélisation dans une maille de 10*10 m, ce qui pourrait expliquer les différences. Une sous-estimation des émissions de ces axes est également possible (cf. Annexe 6).

3.3 Niveaux de particules en suspension PM2,5

Des mesures de particules en suspension PM2,5 ont été mises en œuvre sur 3 sites en continu pendant une période de 11 mois à l'aide de microcapteurs. Les données mesurées par microcapteurs sont des données indicatives. Ces appareils sont plus faciles à déployer que les analyseurs de référence et permettent de vérifier la présence de pics localisés et de documenter la variabilité spatiale. Néanmoins, les microcapteurs étant sensibles à l'humidité, lorsque le taux d'humidité est supérieur à 95%, les données sont systématiquement invalidées, et entre 90% et 95%, les données sont conservées, mais elles peuvent néanmoins être surestimées.

Afin d'évaluer la mesure par microcapteur, deux appareils ont été disposés en parallèle de l'analyseur de référence sur la station de Rocade Sud Eybens. La Figure 13 illustre l'emplacement des sites.

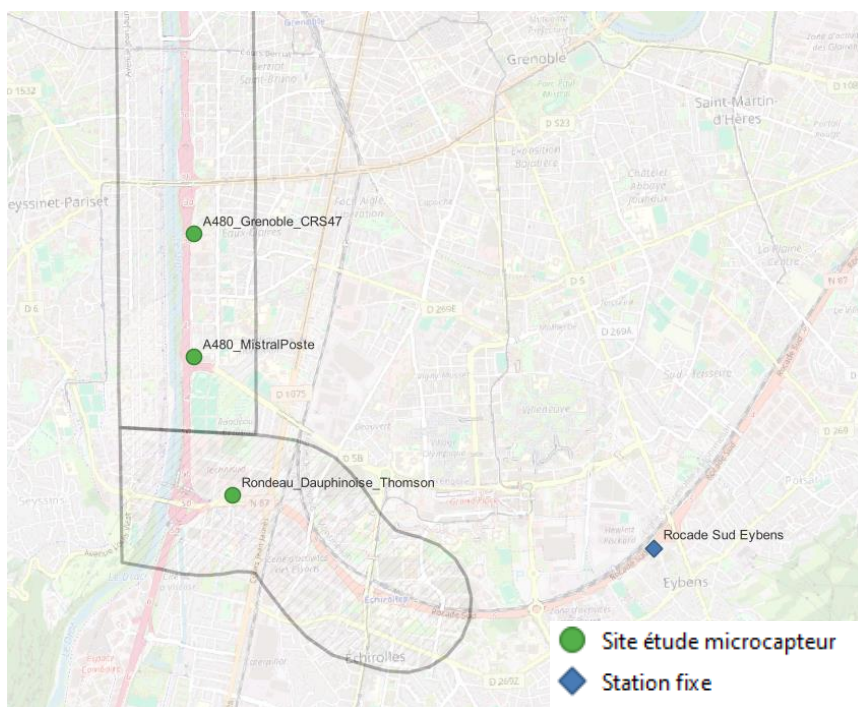


Figure 13 : Cartographie des sites de mesure PM_{2,5}

La Figure 14 présente l'évolution des concentrations journalières sur les 3 sites de mesure et la Figure 15 la comparaison avec l'analyseur de référence.

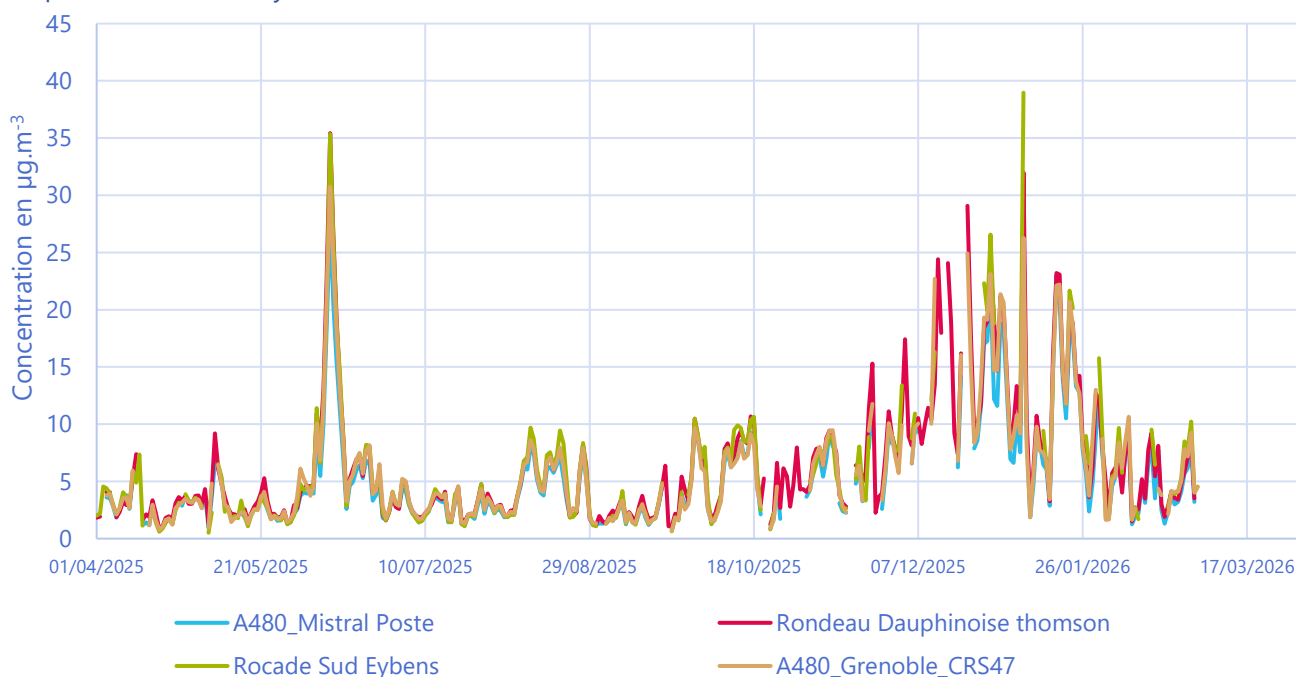


Figure 14 : Evolution des concentrations journalières de PM_{2,5} sur les sites de mesure

🔑 **Le suivi des particules PM_{2,5} sur les 3 sites de mesure montre des niveaux homogènes entre les 3 sites de mesure le long de l'A480 et du Rondau et le suivi par microcapteur sur le site de mesure « Rocade Sud Eybens », tout au long de l'année.**

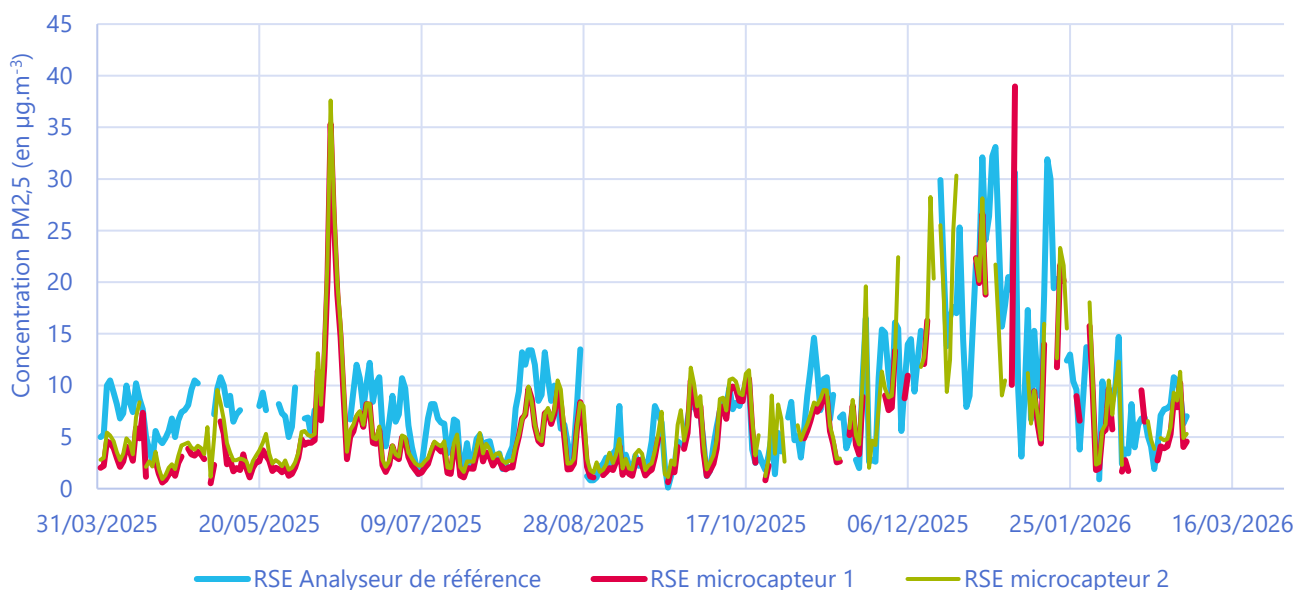


Figure 15 : Comparaison de la mesure par microcapteur et de la mesure par analyseur de référence sur le site de Rocade Sud Eybens (RSE)

La réalisation des mesures en parallèle des mesures de l'analyseur de référence sur la station Rocade Sud Eybens montre que les microcapteurs ont tendance à sous-estimer les concentrations d'avril à fin août. Sur ce site, la moyenne pendant la période de mesure est de $5,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ alors qu'elle est de $8,4 \mu\text{g.m}^{-3}$ avec l'analyseur de référence (cf. Figure 16).

La Figure 16 présente les concentrations moyennes mesurées par les microcapteurs pendant la période étudiée (avril 2025-mars 2026) en comparaison des données de la station Rocade Sud Eybens. Ainsi les mesures par microcapteur sont homogènes et sous-estiment en moyenne les valeurs fournies par l'analyseur de référence. En 2025, les concentrations moyennes annuelles des PM2.5 sur les stations grenobloises varient entre $9,4 \mu\text{g.m}^{-3}$ sur la station de Rocade Sud Eybens et $11,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ sur la station de Saint Martin d'Hères ($10,0 \mu\text{g.m}^{-3}$ à Grenoble les Frênes).

L'estimation par méthode indicative indique que les niveaux en bordure de l'A480 sont du même ordre de grandeur, autour de $10 \mu\text{g.m}^{-3}$.

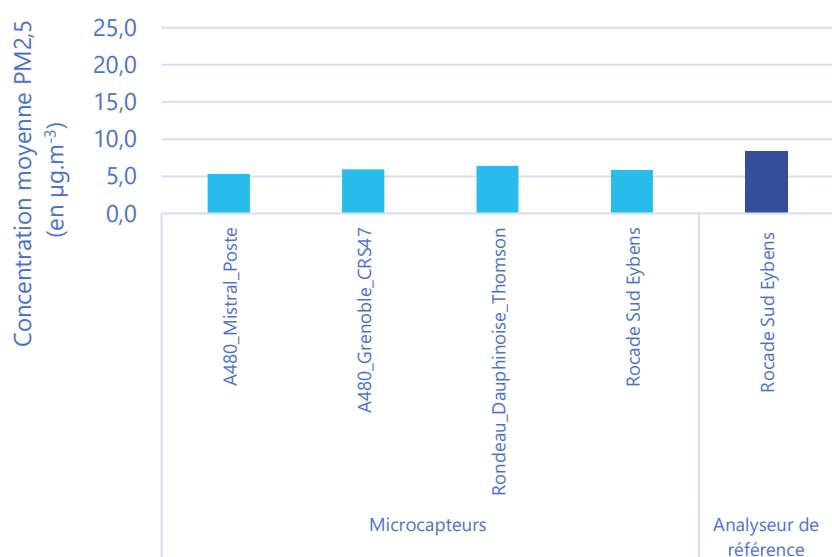


Figure 16 : Concentrations moyennes PM2,5 sur la période de mesures

Les mesures réalisées en 2025 ont permis d'évaluer la qualité de l'air dans une bande d'étude de 500 mètres autour de l'axe A48-A480 depuis l'entrée de Grenoble et de la RN 87 après l'échangeur du Rondeau.

Le dioxyde d'azote est un polluant principalement émis par le trafic routier. Les niveaux augmentent logiquement en proximité des axes. Les niveaux les plus élevés sont observés au nord de l'A480, sur les points de mesure situés à proximité directe de l'axe. Sur la portion centrale de l'A480, des protections acoustiques ont été construites tout le long de l'axe lors de l'aménagement, les points de mesures sont situés un peu en retrait de l'axe et présentent des niveaux inférieurs.

Si les valeurs réglementaires actuelles sont respectées, en revanche, la question de la qualité de l'air en bordure de l'axe reste sensible. Les valeurs sont proches des valeurs limites à respecter au plus tard en 2030, dans une bande de 50 mètres environ autour de l'axe A480, mais également en proximité immédiate des axes secondaires.

Les niveaux de particules PM_{2,5} mesurés le long de l'axe sont homogènes et du même ordre de grandeur que sur la station sous influence trafic, le long de la Rocade Sud. A l'instar du dioxyde d'azote, la valeur limite réglementaire actuelle est largement respectée, mais les niveaux sont très proches de la valeur limite à ne pas dépasser en 2030, y compris sur les secteurs à distance des axes.

4. Evolution de la qualité de l'air autour de l'axe A480

4.1 Comparaison avec les mesures réalisées avant l'aménagement de l'A480

Avant l'aménagement à 2x3 voies de l'A480, des mesures de NO₂ ont été réalisées dans le cadre de l'étude d'impact du projet. Ces mesures n'ont pas été réalisées par Atmo-Auvergne-Rhône-Alpes, néanmoins elles sont disponibles (une méthodologie similaire a été utilisée avec 4 campagnes de mesures de 15 jours par tubes passifs). Une première évaluation a été réalisée en 2023 afin d'étudier l'évolution de la qualité de l'air depuis l'état initial en 2016.

L'évolution a été mise à jour avec les mesures 2025 sur les sites communs aux deux études. Il faut noter que dans l'étude 2023, il y avait plus de points de comparaison sur les sites en proximité routière, hors A480. Pour l'étude 2025, comme expliqué dans la méthodologie, les sites retenus se sont focalisés sur la bande d'étude de 500 mètres autour de l'axe.

La Figure 17 présente les évolutions en % sur les différents sites de mesure, la Figure 18 les représente sous format cartographique.

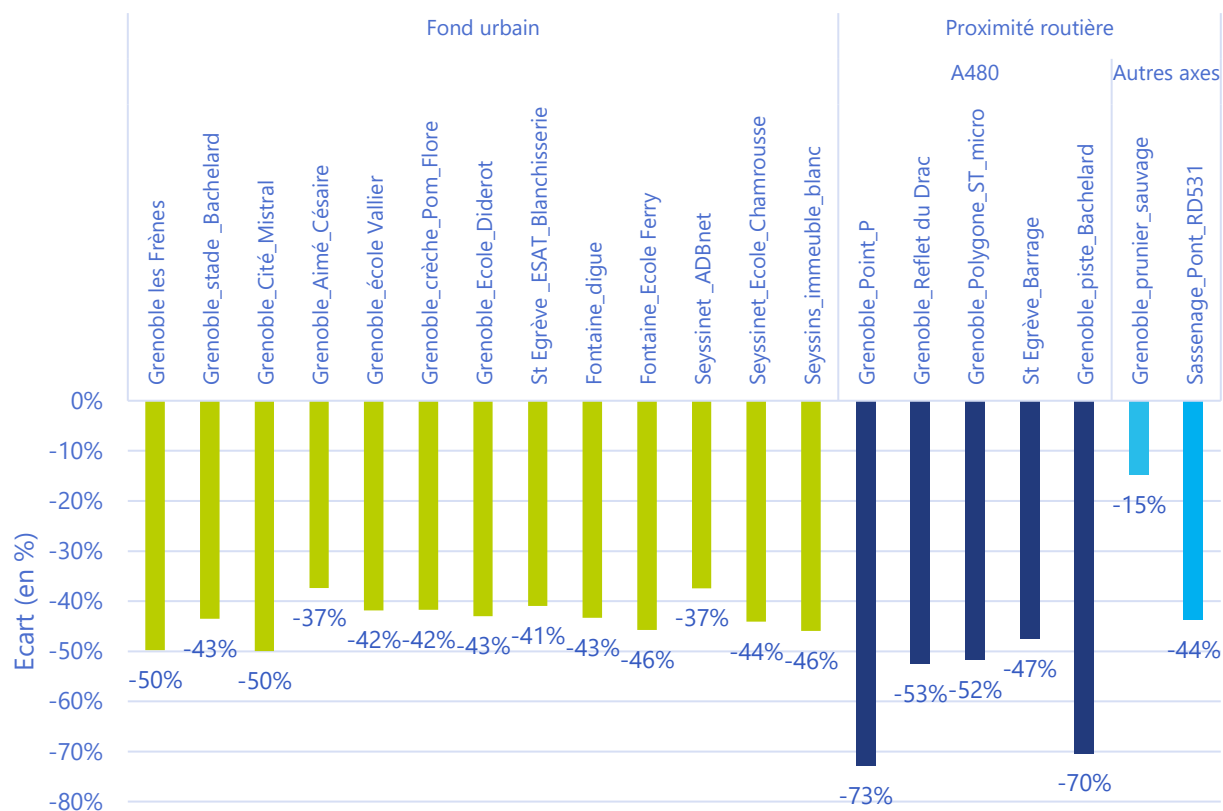


Figure 17 : Evolution des concentrations NO₂ (en %) sur les sites d'étude par rapport à 2016

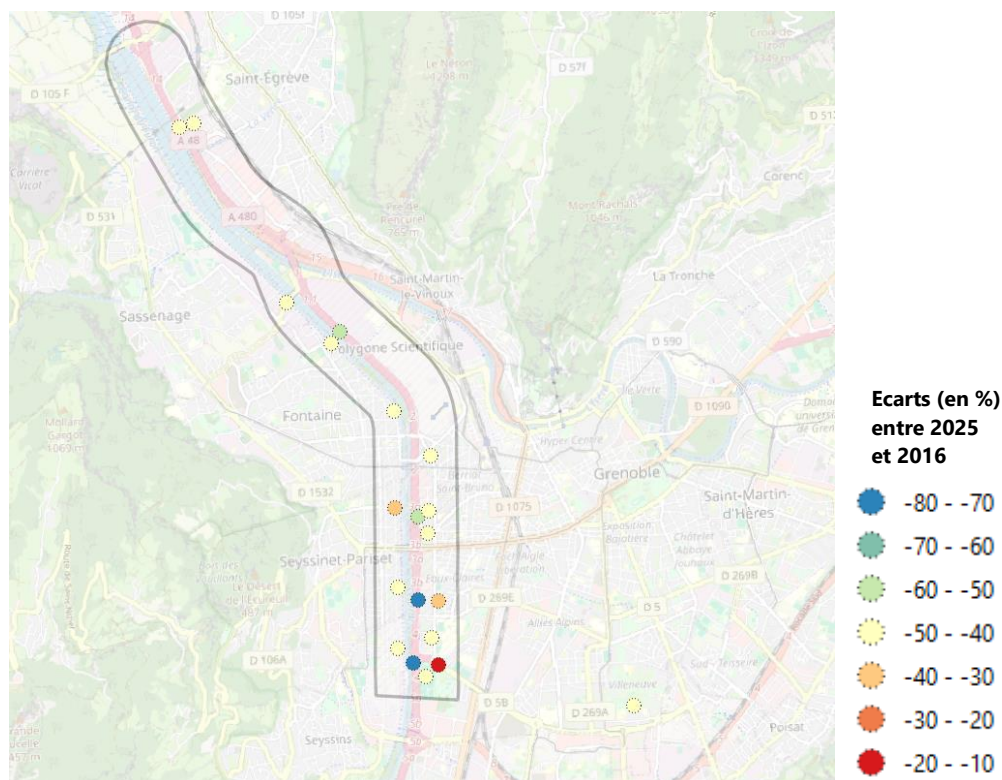


Figure 18 : Représentation des écarts en % entre les moyennes annuelles 2025 et l'état initial en 2016

En 2025, les niveaux de NO₂ dans la zone d'étude sont nettement plus bas qu'en 2016, particulièrement en proximité de l'A480, avec une baisse estimée de -50% à -70% environ. Ces conclusions sont similaires à celles de l'étude menée en 2023. Dans le paragraphe suivant, l'évolution de 2023 à 2025 sera plus spécifiquement étudiée.

Comme indiqué dans le contexte de l'étude et dans le rapport précédent, cette baisse s'inscrit dans un contexte d'amélioration importante de la qualité de l'air sur le territoire grenoblois (de même qu'au niveau régional), de l'ordre de -45% en proximité trafic et -40 % en fond urbain, en lien notamment avec le renouvellement du parc automobile. Elle semble néanmoins un peu plus importante sur les sites de mesures en bordure de l'axe A48/A480 que celles observée en proximité trafic au niveau des stations de Grenoble.

Comme indiqué dans le rapport de l'étude 2023, les évolutions ont été étudiées de manière détaillée sur les points en proximité de l'A48 et l'A480 en tenant compte des positions précises des points avant/après et de la construction éventuelle de protection acoustique (mur/écran). Les points, au nord de la zone, sont situés aux mêmes emplacements que 2015-2016, il n'y a pas de protection acoustique au point Saint-Egrève Barrage et elle est située de l'autre côté de la voirie concernant le point Polygone Scientifique. Les points sur la partie centrale de l'A480 entre Louise Michel et Vercors présentent une baisse encore plus significative des niveaux de NO₂. Les points de mesure le long de cette section ont été légèrement éloignés par rapport à l'A480 pour des raisons d'accessibilité, notamment la présence de protections acoustiques.

En conclusion, après la mise en service de l'aménagement de l'A480 à 2*3 voies, les niveaux de NO₂ en proximité de l'axe ont observé une nette baisse par rapport à l'état initial de 2016. Cette baisse semble un peu plus importante que la tendance observée sur l'agglomération. Plusieurs facteurs concourent à cette baisse : l'amélioration des motorisations, l'amélioration de la fluidité du trafic et la diminution du trafic Poids Lourds, qui ont diminué les émissions de NO_x (comme vu en 2023). Les aménagements sur la partie centrale pourraient également avoir eu un impact favorable sur les concentrations mesurées sur cette partie du tracé.

4.2 Comparaison avec les mesures réalisées en 2023

Comme indiqué dans l'introduction, la plupart des points de mesure ont déjà fait l'objet de mesures lors d'années précédentes dans le cadre de l'étude de l'évolution de la qualité de l'air autour de l'axe A480, et notamment après la mise en service de l'axe à 3 voies (année 2023). A cette époque, les travaux de l'échangeur du Rondeau n'étaient pas encore terminés. L'objectif de l'étude de 2025 est ainsi de conforter (ou non) les résultats obtenus en 2023, et de vérifier si l'évolution diffère à la suite de la mise en service complète.

La Figure 19 présente l'évolution des concentrations sur les sites de mesure entre 2023 et 2025.

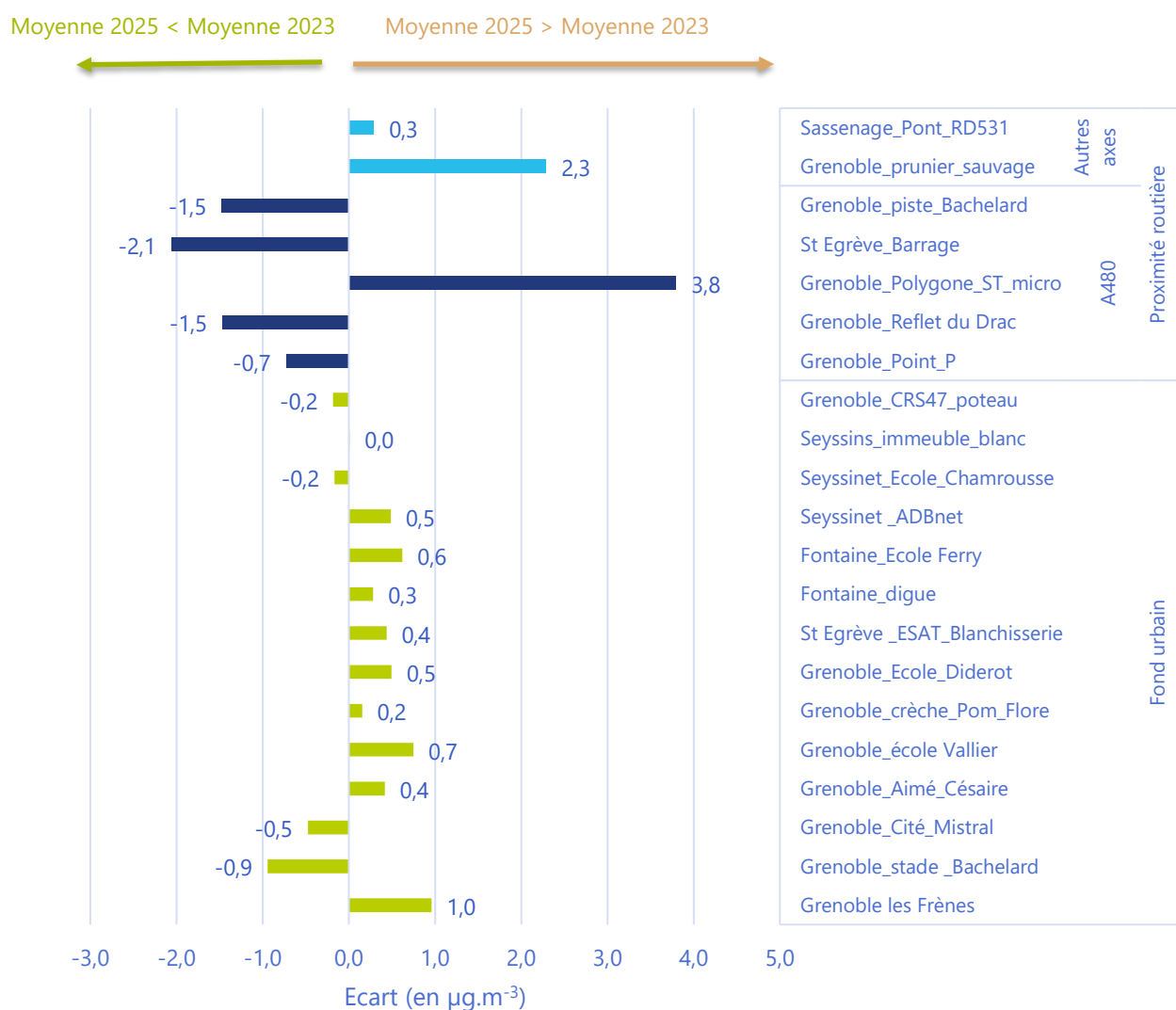


Figure 19 : Variations des concentrations de NO_2 entre 2023 et 2025 sur chaque site (en $\mu\text{g.m}^{-3}$)

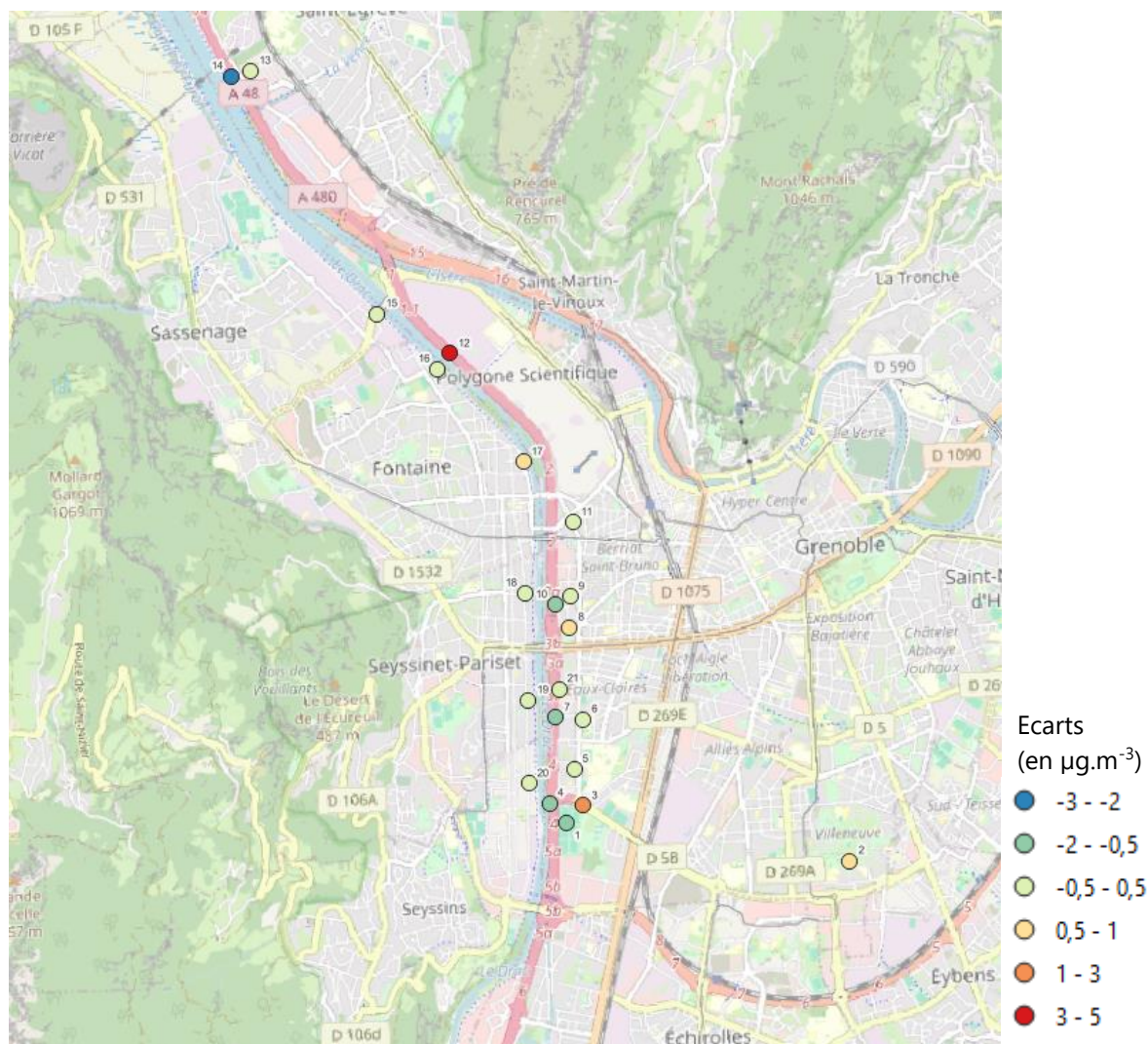


Figure 20 : Evolution des concentrations NO₂ (en µg.m⁻³) sur les sites d'étude entre 2025 et 2023

Contrairement aux évolutions obtenues en 2023 par rapport à 2016, qui montrait une baisse importante de tous les sites, l'évolution entre 2023 et 2025 est un peu différente selon les sites. En effet, comme présenté au paragraphe 1.3 la tendance globale d'évolution des concentrations de NO₂ sur l'agglomération grenobloise montre un ralentissement de la baisse entre 2025 et 2023.

Sur les sites de fond urbain, les moyennes annuelles 2025 sont très légèrement supérieures à 2023, cela pourrait s'expliquer par l'échantillonnage car bien que les campagnes soient représentatives, il a été montré au paragraphe 3.1 qu'elles surestimaient très légèrement la moyenne annuelle. L'écart moyen est de +0,2 µg.m⁻³.

Sur les sites en proximité de l'A480, une baisse est observable sur la plupart des sites, sauf sur celui situé au niveau du Polygone scientifique, au nord du tracé. Sur ce site, c'est la campagne 2 du 19 juin au 3 juillet qui semble s'être démarquée par rapport aux autres points. C'est également le cas sur le site « Prunier sauvage », situé le long de la rue Albert Reynier. L'écart moyen est de -0,4 µg.m⁻³

Ainsi, l'étude réalisée en 2025 montre que **sur la plupart des points en bordure de l'axe A480, la tendance à la baisse s'est poursuivie**. Compte tenu des incertitudes (échantillonnage temporel et méthode de mesure), il est difficile de conclure à une évolution différente de ce qui est observé sur les stations de référence (cf. tableau 2).

Région	- 1,9 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Grenoble Les Frênes (fond urbain)	- 1,8 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Grenoble Boulevards (influence trafic)	- 3,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Rocade Sud Eybens (influence trafic)	- 4,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Tableau 2 Evolution en $\mu\text{g.m}^{-3}$ des concentrations annuelles de NO_2 sur les stations pérennes du réseau Atmo Auvergne-Rhône-Alpes entre 2023 et 2025

Alors qu'une baisse importante des concentrations a été observée dans les dix dernières années, le suivi pérenne et en continu réalisé à l'aide des stations de l'observatoire d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes montre que la tendance à la baisse ralentit, notamment entre 2024 et 2025. L'étude menée autour de l'A480 montre également des écarts de concentrations faibles sur les différents points entre 2023 et 2025.

Les différentes études en 2023 et 2025 ont permis de bien documenter l'évolution de la qualité de l'air depuis 2016, par la métrologie mais également par l'intermédiaire de calculs théoriques d'émission (Etude 2023).

Afin de suivre plus particulièrement les émissions de polluants sur l'axe A480-Rondeau d'une année sur l'autre, le calcul des émissions à partir des données de trafic réelles sur l'axe serait un bon moyen d'identifier uniquement les variations liées à l'axe, en l'absence de station de mesures équipée d'analyseurs de référence sur cet axe.

Cette étude conforte les résultats obtenus lors de l'étude réalisée en 2023. Après la mise en service de l'aménagement de l'A480 à 2 x 3 voies, les niveaux de NO_2 en proximité de l'axe ont nettement baissé par rapport à l'état initial avant-projet. Cette baisse, qui s'inscrit dans un contexte général d'amélioration de la qualité de l'air, semble un peu plus importante que la tendance globale observée. Entre 2023 et 2025, la baisse des concentrations ralentit et les écarts sont plus faibles, il est difficile de conclure à une évolution différente de ce qui est observé sur les stations de référence sur ces deux dernières années. Afin de suivre plus particulièrement les émissions de polluants sur l'axe A480-Rondeau d'une année sur l'autre, le calcul des émissions à partir des données de trafic réelles sur l'axe serait un bon moyen d'identifier uniquement les variations liées à l'axe, en l'absence de station de mesures équipée d'analyseurs de référence sur cet axe.

5. Exposition de la population autour de l'axe A480-Rondeau

Afin d'estimer l'exposition de la population dans la zone d'étude à des dépassements de certains seuils, les outils de modélisation sont utilisés afin de cartographier la moyenne annuelle sur chaque maille du domaine d'étude. En croisant ces cartographies avec la population de la zone d'étude (affectée au bâti), cela permet de calculer les populations exposées aux différents niveaux.

Hypothèses de calculs :

- **Traffics** : Comptages 2025 (AREA)
- **Facteurs d'émissions** : COPERT 5.4.36
- **Parc roulant** : Parcs 2025 (croisements SDDES et CITEPA + enquêtes plaques sur certaines agglos)
- **Population** : année 2022

Les figures suivantes présentent les résultats des cartographies des moyennes annuelles 2025 sur la zone d'étude, le bâti et les contours de la zone. Comme indiqué précédemment, la comparaison modèle-mesures a montré une bonne cohérence sur la plupart des points.

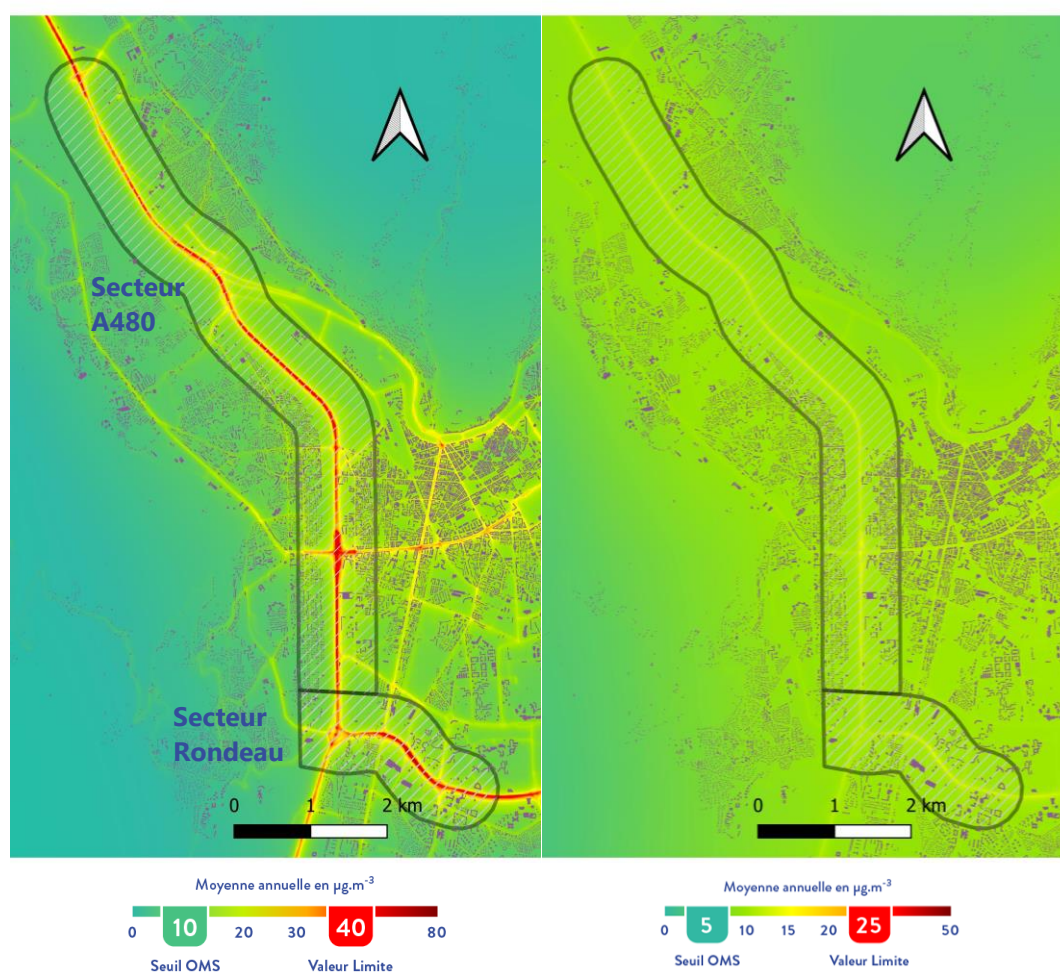


Figure 21 Cartographies de la moyenne annuelle NO_2 à gauche et $\text{PM}_{2,5}$ à droite

La Figure 22 présente les résultats des calculs de population exposée pour le dioxyde d'azote et les PM2,5, mais également pour les PM10, qui n'ont pas fait l'objet de mesures dans cette étude mais font partie des polluants cartographiés. Les résultats sont présentés pour l'année 2025. En annexe 7, les résultats différenciés par secteur (A480 – Rondeau) sont disponibles ainsi que le calcul effectué de manière similaire pour l'année 2023.

En lien avec la distribution spatiale des concentrations, les histogrammes ont des profils différents :

- Concernant le NO₂, la majeure partie de la population de la bande d'étude est exposée à des niveaux entre 13 et 17 µg.m⁻³ (principalement sur le secteur A480). En revanche, une partie de la population est exposée à des valeurs supérieures entre 17 et 30 µg.m⁻³.
- Concernant les PM2,5, compte tenu de l'homogénéité des concentrations, l'histogramme est très resserré autour de la valeur moyenne sur la zone 9,4 µg.m⁻³.

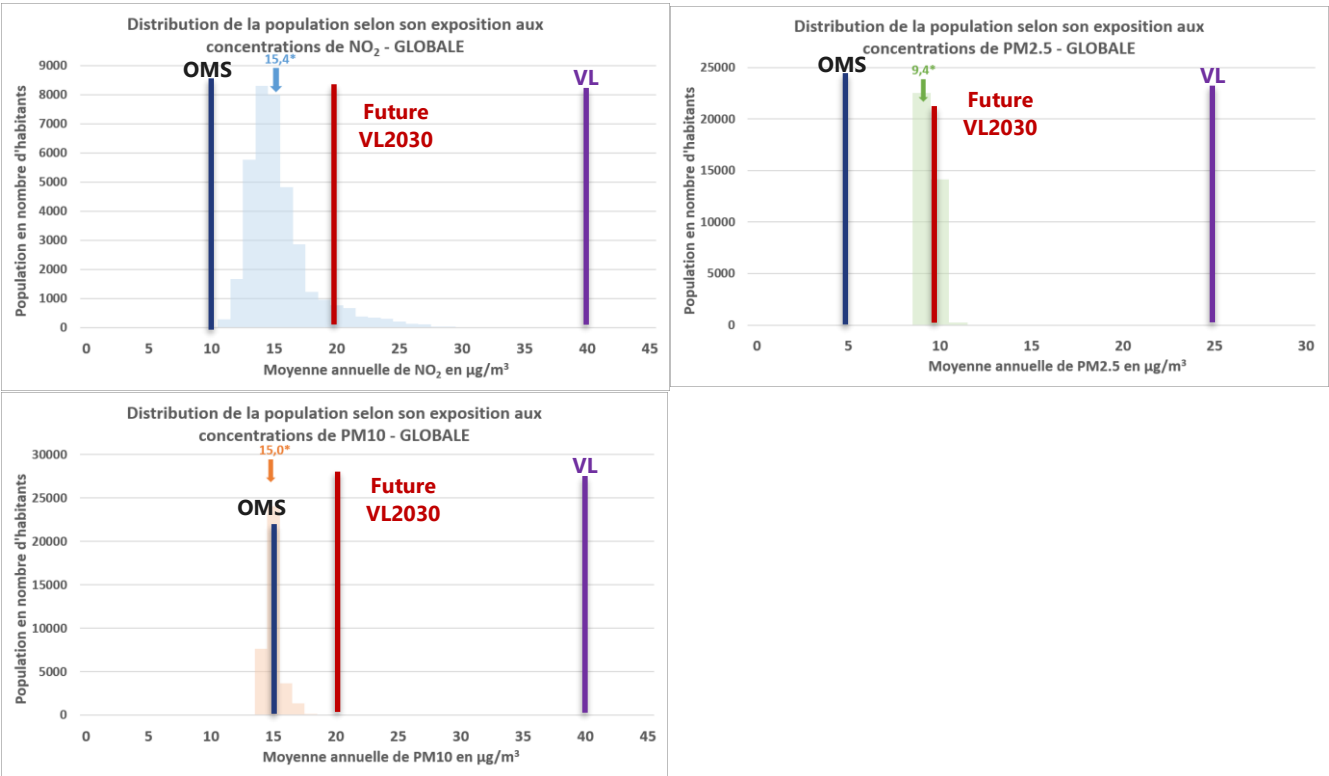


Figure 22 : Distribution de la population en fonction des niveaux moyens d'exposition pour les différents polluants

La Figure 23 synthétise par polluant les pourcentages de population exposée aux différents seuils.

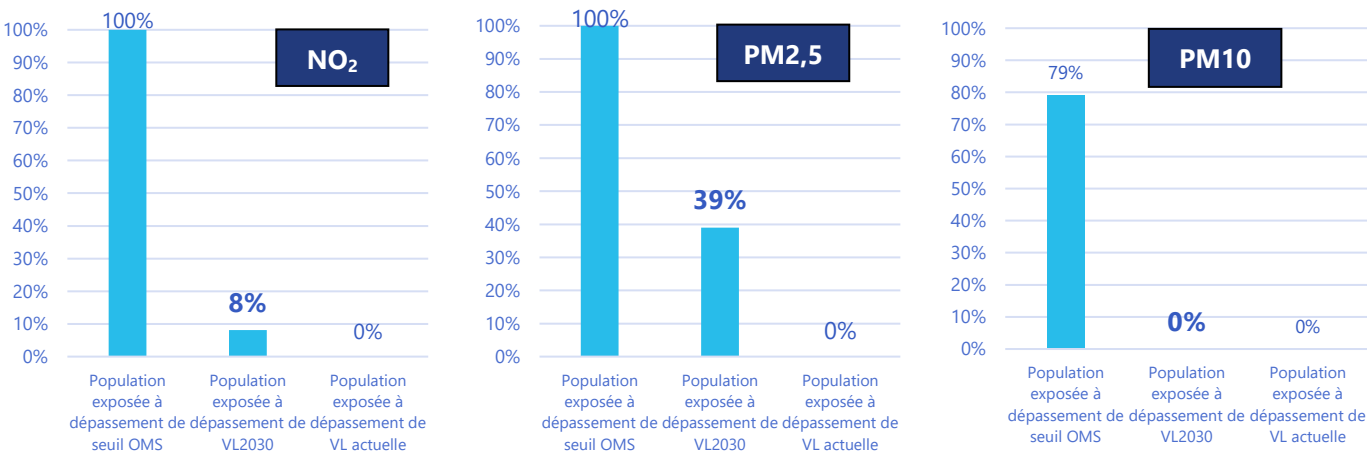


Figure 23 : Pourcentage de population exposée sur la zone d'étude à des dépassements des différents seuils.

- Quel que soit le polluant, il n'y a pas de population exposée à des dépassements de la valeur limite réglementaire en vigueur.
- Moins de 10% de la population est exposée à des dépassements de la Valeur Limite 2030 dans la zone d'étude pour le NO₂, cette estimation est en légère baisse par rapport à 2023. Environ 40% de la population est exposée à des dépassements de la Valeur Limite 2030 dans la zone d'étude, en légère hausse, par rapport à 2023 pour les PM_{2,5}.
- Le dépassement des seuils de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) concerne l'ensemble de la population, indépendamment de la proximité à l'axe A480-Rondeau.

Dans la bande d'étude de 500 mètres autour de l'axe A480-Rondeau, il n'y a pas de population exposée à des dépassements des valeurs limites en vigueur, pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀). La bordure de l'axe (une cinquantaine de mètres) reste toutefois sensible pour le NO₂ avec des dépassements de la future valeur limite à respecter au plus tard en 2030, ce qui correspond à moins de 10% de la population de la bande d'étude. En lien avec la tendance à la baisse, la population exposée diminue légèrement par rapport à 2023. Pour les particules PM_{2,5}, les concentrations sont proches de la valeur limite 2030, 40% de la population de la zone d'étude est exposée à un dépassement de ce seuil. Compte tenu de la stabilité des niveaux, il n'y a pas d'amélioration sur l'exposition de la population par rapport à 2023.

L'ensemble de la population est exposé à des moyennes annuelles supérieures aux recommandations de l'OMS pour le NO₂ et les PM_{2,5}.

6. Conclusions et perspectives

La réalisation des mesures pendant l'année 2025 et des calculs d'exposition pour les années 2023 et 2025 a permis de bien documenter la qualité de l'air autour de l'axe A480 et ses enjeux. Cette étude consolide l'évaluation déjà réalisée en 2023, après la mise en service de l'aménagement à 2*3 voies, permettant une réactualisation deux ans plus tard, suite à la mise en service de la tranchée couverte de l'échangeur du Rondeau début juin 2025.

L'étude conforte les résultats obtenus lors de l'étude réalisée en 2023. Suite à l'aménagement de l'A480 à 2*3 voies, les niveaux de NO₂ en proximité de l'axe ont nettement baissé par rapport à l'état initial avant-projet de 2016. Cette baisse, qui s'inscrit dans le contexte général d'amélioration de la qualité de l'air, semble un peu plus importante que la tendance observée. Entre 2023 et 2025, la baisse des concentrations ralentit et les écarts sont plus faibles, il est difficile de conclure à une évolution différente de ce qui est observé sur les stations de référence sur ces deux dernières années.

Dans la bande d'étude de 500 mètres autour de l'axe A480-Rondeau, en 2025, il n'y a pas de population exposée à des dépassements des valeurs limites en vigueur, pour les polluants NO₂, PM_{2,5} et PM₁₀. La bordure de l'axe (une cinquantaine de mètres) reste toutefois sensible pour le NO₂ avec des dépassements de la future valeur limite à respecter au plus tard en 2030, ce qui correspond à moins de 10% de la population de la bande d'étude. En lien avec la tendance à la baisse, cette population exposée est en légère baisse par rapport à 2023. En proximité immédiate de la voirie de certains axes secondaires, la valeur limite 2030 est dépassée également. Pour les particules PM_{2,5}, les niveaux sont proches de la valeur limite 2030, 40% de la population de la zone d'étude est exposée à un dépassement de ce seuil. Compte tenu de la stabilité des niveaux, il n'y a pas d'amélioration sur l'exposition de la population par rapport à 2023. L'ensemble de la population est exposé à des moyennes annuelles supérieures aux recommandations de l'OMS pour le NO₂ et les PM_{2,5}.

En conclusion,

- Les concentrations de **dioxyde d'azote** le long de l'A480 sont en baisse et respectent en 2025 la valeur limite réglementaire actuelle. Toutefois, la bordure de l'axe reste sensible avec des concentrations proches de la future valeur limite à respecter au plus tard en 2030, alors qu'un ralentissement de la baisse des concentrations est observé. Dans la mesure où en 2025, environ 10% de la population est exposée à un dépassement du seuil à respecter en 2030 pour le NO₂, il conviendra d'être vigilant sur l'évolution des concentrations à proximité de l'axe. Pour cela, afin de suivre plus particulièrement les émissions de polluants sur l'axe A480-Rondeau d'une année sur l'autre, le calcul des émissions à partir des données de trafic réelles sur l'axe pourrait être une source d'information intéressante afin d'identifier uniquement les variations liées à l'axe, en l'absence de station de mesure équipée d'analyseurs de référence sur cet axe. Au vu de la bonne représentation des outils de modélisation, la cartographie des concentrations permettra de suivre la population exposée.
- Concernant les **particules en suspension PM_{2,5}**, les concentrations observées sont très homogènes en moyenne annuelle et proches de la future valeur limite à respecter au plus tard en 2030. La population exposée dans la bande d'étude est estimée à 40%. Compte tenu de l'homogénéité des niveaux, de l'ordre de la valeur limite 2030, et de la stabilité observée ces dernières années sur ce polluant, les actions en faveur de la baisse des émissions de PM_{2,5} sur l'agglomération grenobloise restent nécessaires.

Annexes

ANNEXE 1 - La réglementation en air ambiant

Valeurs limites et objectifs de qualité

Les directives européennes ont été conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Le droit européen fixe des valeurs limites pour certains polluants. En cas de dépassement, les Etats membres sont tenus de mettre en place des actions afin de respecter les valeurs limites. Ces directives établissent des mesures visant à :

- Définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement dans son ensemble.
- Évaluer la qualité de l'air ambiant dans les États membres sur la base de méthodes et critères communs.
- Obtenir des informations sur la qualité de l'air ambiant afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances et de surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâce aux mesures nationales et communautaires.
- Faire en sorte que ces informations sur la qualité de l'air ambiant soient mises à la disposition du public.
- Préserver la qualité de l'air ambiant, lorsqu'elle est bonne, et l'améliorer dans les autres cas.

L'année 2021 a été marquée par la publication de nouveaux seuils de recommandation de la part de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS). Ces nouveaux seuils sont très volontaristes et conduisent par exemple à une division par 4 du seuil annuel sur le dioxyde d'azote ou par 2 pour les PM_{2,5}.

Le 20 novembre 2024, [la nouvelle directive européenne sur la qualité de l'air ambiant a été publiée au Journal Officiel de l'Union européenne](#). Cette publication est un pas supplémentaire pour faire évoluer la surveillance de la qualité de l'air. En effet, les États membres disposent ensuite de 2 ans pour intégrer la directive dans leur cadre législatif national (jusqu'au 11 décembre 2026), avec des nouvelles limites de pollution applicables à partir de 2030. La nouvelle directive unifie les règles de l'Union européenne sur la qualité de l'air ambiant et tient compte des dernières recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) concernant les polluants les plus dangereux pour la santé. Ces nouvelles règles ont pour objectif de parvenir, à terme, à l'objectif européen de parvenir à « zéro pollution » d'ici 2050.

Les principales nouveautés sont notamment :

- Des **seuils plus ambitieux** se rapprochant des valeurs de l'OMS
- La **création de super sites** de surveillance en France qui intégreront des polluants supplémentaires tel que l'ammoniac.
- Un **recours accru à la modélisation**
- Des **plans et feuilles de routes territoriales supplémentaires en cas de dépassements** ;

Le dispositif de gestion des épisodes de pollution dans ses grandes lignes

Les épisodes de pollution sont gérés au niveau régional et découle de la réglementation nationale. La gestion des épisodes de pollution s'appuie sur un arrêté inter-préfectoral régional, qui a pour objectif de limiter l'exposition des populations lors des épisodes de pollution. Il vient en complément de mesures pérennes, telles que décrites dans les plans de protection de l'atmosphère, qui permettent de réduire de manière permanente et durable les taux de pollution.

Deux niveaux gradués de gestion :

- **INFORMATION ET RECOMMANDATIONS** : vise à protéger en priorité les personnes les plus sensibles à la pollution atmosphérique (patients souffrant d'une pathologie chronique, asthmatiques, insuffisants respiratoires ou cardiaques, personnes âgées, jeunes enfants...)
- **ALERTE** : vise à protéger toute la population ; à ce niveau, des actions contraignantes de réduction des rejets de polluants sont mises en œuvre par les Préfets, ciblant les différentes sources concernées (trafic routier, industries, secteurs agricole et domestique...).

Quatre polluants représentatifs de la pollution subie par l'ensemble de la population sont concernés :

- dioxyde de soufre,
- dioxyde d'azote,
- ozone,
- particules de taille inférieure à 10 micromètres.

Pour caractériser un niveau d'alerte, il faut à la fois tenir compte du seuil franchi et de la persistance (ou non) du dépassement de ce seuil. Autrement dit, un dépassement d'un même seuil peut conduire à un renforcement du dispositif (passage à un niveau d'alerte supérieur), dès lors que le seuil est dépassé durant plusieurs jours consécutifs.

Par exemple, pour les particules PM10, le premier niveau d'alerte est atteint soit sur dépassement du seuil d'alerte (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour), soit sur dépassement du seuil d'information (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) durant 2 jours consécutifs (avec dans les 2 cas une prévision de dépassement à venir pour la journée en cours et le lendemain).

Les seuils sont basés sur des valeurs horaires pour le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et le dioxyde de soufre (SO_2), sur des valeurs journalières pour les particules de taille inférieure à 10 micromètres (PM10).

 **En savoir plus :** <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/indices-et-normes>

ANNEXE 2 - Les polluants dans l'air

Le dioxyde d'azote (NO₂)

NATURE ET SOURCES D'ÉMISSIONS

Le dioxyde d'azote (NO₂) est formé dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) émis lors des phénomènes de combustion, principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. Au niveau régional, le transport routier constitue la principale source d'émissions avec plus de la moitié des émissions, suivi par les installations de combustion. Au niveau de Grenoble Alpes Métropole, le transport routier représente 40% des émissions de NO_x en 2021 (inventaire 2023).

EFFETS SUR LA SANTE

À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. On estime à 2000 le nombre de décès prématurés par an liés à l'exposition au dioxyde d'azote sur la région Auvergne-Rhône-Alpes.¹

VALEURS REGLEMENTAIRES

Ces conséquences néfastes impliquent une surveillance des concentrations sur le plan réglementaire qui fixe :

- Une valeur limite : 40 µg.m⁻³ en moyenne annuelle ;
- Une valeur limite horaire : 200 µg.m⁻³ en valeur horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par an ;

La valeur limite a été nettement abaissée dans la nouvelle Directive européenne de qualité de l'air, avec une moyenne annuelle à 20 µg.m⁻³. Elle sera à respecter en 2030 au plus tard.

Dans le cadre du dispositif de gestion des épisodes de pollution, les seuils suivants sont fixés pour le dioxyde d'azote :

- Un seuil d'information et de recommandations : 200 µg.m⁻³ en valeur horaire ;
- Un seuil d'alerte : 400 µg.m⁻³ en valeur horaire.

RECOMMANDATIONS OMS

Les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé depuis 2021 sont :

- 10 µg.m⁻³ en moyenne annuelle ;
- 25 µg.m⁻³ en moyenne journalière.

Les particules (PM10 & PM2,5)

NATURE ET SOURCES D'ÉMISSIONS

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

Comme pour le dioxyde d'azote, les particules fines montrent des concentrations plus fortes en hiver, en raison des conditions météorologiques moins dispersives et favorables à l'accumulation de la pollution. Les émissions hivernales de particules sont également largement impactées par la hausse des combustions liées aux chauffages et particulièrement les chauffages au bois peu performants. C'est particulièrement le cas des particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm. Le transport routier représente ainsi seulement 15% des émissions pour les deux catégories tandis que le résidentiel/tertiaire domine largement les émissions (64% pour les PM10 et 72% pour les PM2.5).

1

EFFETS SUR LA SANTE

Les particules peuvent pénétrer dans l'arbre pulmonaire, d'autant plus profondément que leur diamètre aérodynamique est faible. Elles peuvent par ailleurs véhiculer sur leurs surfaces d'autres polluants atmosphériques. On estime à 4300 le nombre de décès prématurés par an liés à l'exposition aux particules fines sur la région Auvergne-Rhône-Alpes¹.

VALEURS REGLEMENTAIRES

Pour les particules type PM10 :

- Valeur limite : 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle ;
- Objectif de qualité : 30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle ;
- Valeur limite journalière : 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ;

Pour les particules type PM2,5 :

- Valeur limite : 25 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle ;
- Objectif de qualité : 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle.

Les valeurs limites ont été abaissées dans la nouvelle directive européenne de qualité de l'air, à 20 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle pour les PM10 et 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ pour les PM2,5. Elles seront à respecter au plus tard en 2030.

Dans le cadre du dispositif de gestion des épisodes de pollution, les seuils suivants sont fixés pour les particules PM10 uniquement :

- Seuil d'information et de recommandations : 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière ;
- Seuil d'alerte : 80 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière.

RECOMMANDATIONS OMS

D'autre part, compte tenu des impacts sanitaires induits, l'OMS établit une valeur recommandée plus faible que la valeur limite annuelle applicable à l'heure actuelle, soit 15 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle. Un seuil journalier est également fixé à 45 $\mu\text{g.m}^{-3}$ et ne doit pas être dépassé plus de 3 à 4 fois par an ².

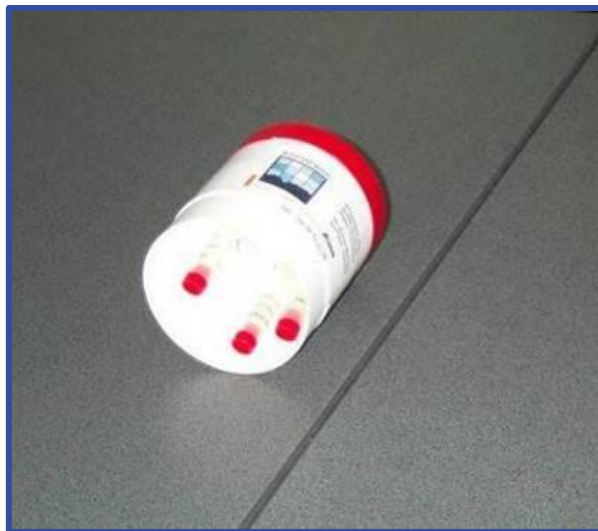
L'OMS fixe aussi une valeur recommandée plus faible que la valeur limite annuelle applicable à l'heure actuelle pour les PM2,5 : 5 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle. À l'échelle journalière, le seuil est fixé à 15 $\mu\text{g.m}^{-3}$ et ne doit pas être dépassé plus de 3 à 4 fois par an.

¹ Santé Publique France, 2021, Pollution de l'air en région Auvergne-Rhône-Alpes : première évaluation quantitative de l'impact sur la santé à l'échelle régionale, disponible sur <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-en-region-auvergne-rhone-alpes-premiere-evaluation-quantitative-de-l-impact-sur-la-sante-a-l-echelle-regionale#:~:text=Chaque%20ann%C3%A9e%2C%20en%20Auvergne%E2%80%91Rh%C3%B4ne,la%20pollution%20li%C3%A9e%20au%20trafic>.

² [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

ANNEXE 3 - Description technique des moyens de mesure

→ Des tubes à diffusion passive pour le NO_2



Les tubes passifs sont exposés pendant une durée **d'une semaine**. Ils sont ensuite analysés en différé en laboratoire et fournissent une **concentration moyenne** sur la période d'exposition. Cette technologie est utilisée de longue date pour pouvoir multiplier les points de mesure à un coût bien moindre que les analyseurs automatiques.

→ Des microcapteurs pour les particules en suspension $\text{PM}_{2,5}$



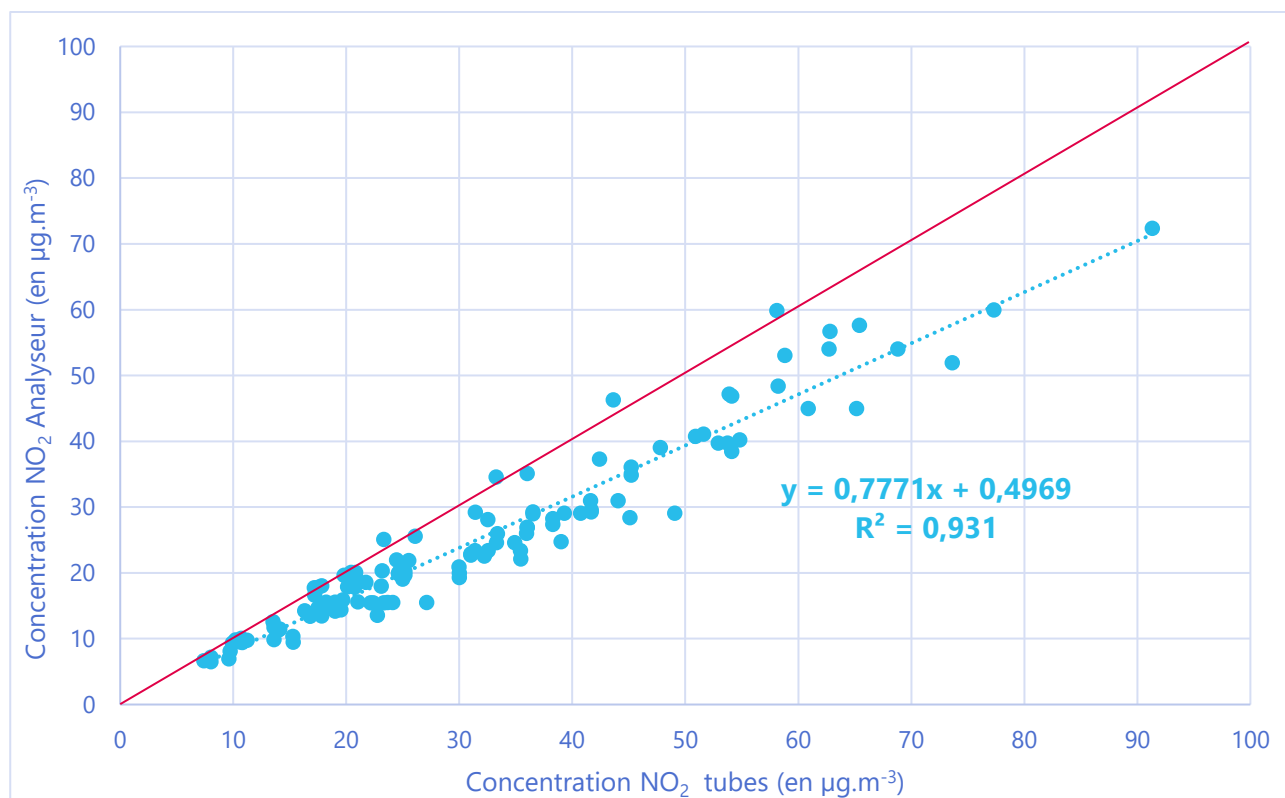
Les micro-capteurs fournissent des **données ¼ horaires en direct**. Ils fonctionnent sur panneau solaire. Il s'agit d'une technologie récente. Ces dispositifs d'évaluation, non homologués pour l'évaluation réglementaire, présentent certaines limites en matière de reproductibilité et de précision. Ils permettent néanmoins de disposer de mesures dynamiques indicatives qui s'inscrivent toujours dans une démarche d'innovation.

ANNEXE 4 - Estimation de la moyenne annuelle à l'aide des tubes à diffusion passive

De par leur simplicité de mise en œuvre et leur coût réduit, les tubes à diffusion passive permettent de multiplier les points de mesure, comparativement aux analyseurs automatiques. Néanmoins, on a pu observer que cette méthode a tendance à sous-estimer les mesures réalisées par analyseur automatique, qui représente la méthode de référence.

Il a été démontré que l'incertitude associée aux analyseurs est négligeable devant celle des tubes NO₂. Lorsqu'un biais systématique statistiquement significatif est mis en évidence, le fait de l'ôter des valeurs expérimentales des tubes conduit à obtenir des « mesures ajustées » des tubes qui respectent davantage les concentrations des analyseurs.

Afin de déterminer l'ajustement nécessaire sur les mesures par tubes à diffusion passive, des mesures ont été réalisées sur différents sites équipés d'analyseurs (en 2025 et les années précédentes), permettant ainsi de déterminer une régression linéaire.

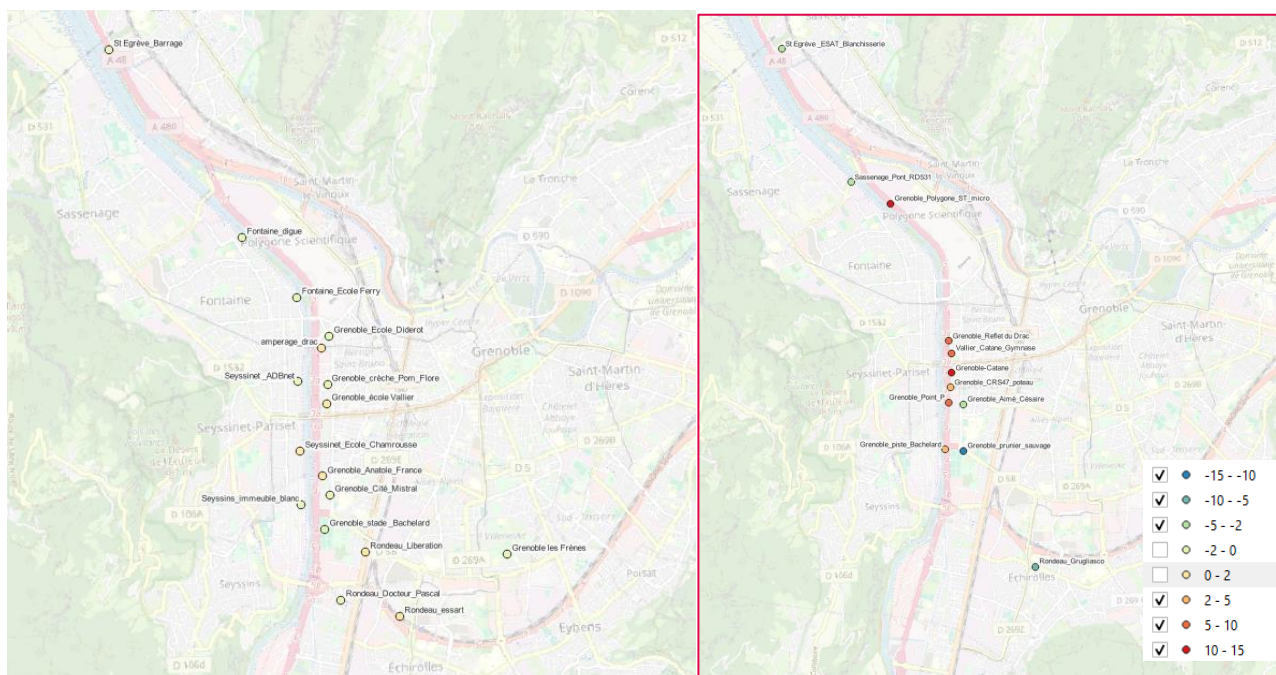
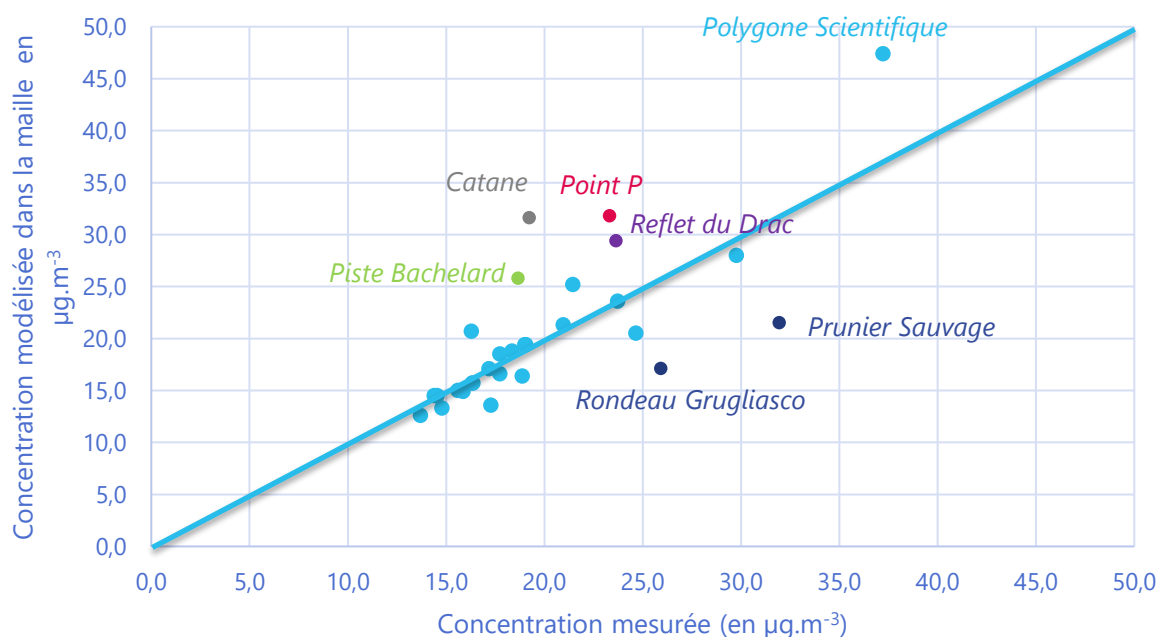


Cette correction est appliquée pour estimer les moyennes annuelles afin de pouvoir les comparer aux valeurs réglementaires.

ANNEXE 5 - Liste des sites de mesures NO₂

Num	Nom	Site nouveau en 2025?	Distance à l'axe (en m)	ZONE
1	Grenoble_stade _Bachelard		99	ZONE 3
2	Grenoble les Frênes		1086	ZONE 4
3	Grenoble_prunier_sauvage		257	ZONE 4
4	Grenoble_piste_Bachelard		34	ZONE 2
5	Grenoble_Cité_Mistral		172	ZONE 4
6	Grenoble_Aimé_Césaire		260	ZONE 4
7	Grenoble_Point_P		13	ZONE 1
8	Grenoble_école Vallier		135	ZONE 4
9	Grenoble_crèche_Pom_Flore		147	ZONE 4
10	Grenoble_Reflet du Drac		15	ZONE 1
11	Grenoble_Ecole_Diderot		178	ZONE 4
12	Grenoble_Polygone_ST_micro		2	ZONE 1
13	St Egrève _ESAT_Blanchisserie		159	ZONE 4
14	St Egrève_Barrage		0	ZONE 1
15	Sassenage_Pont_RD531		253	ZONE 4
16	Fontaine_digue		170	ZONE 4
17	Fontaine_Ecole Ferry		209	ZONE 4
18	Seyssinet _ADBnet		248	ZONE 4
19	Seyssinet_Ecole_Chamrousse		222	ZONE 4
20	Seyssins_immeuble_blanc		219	ZONE 4
21	Grenoble_CRS47_poteau		43	ZONE 2
22	Amperage_drac	VRAI	72	ZONE 3
23	Docteur_greffier	VRAI	46	ZONE 2
24	Catane	VRAI	62	ZONE 3
25	Grenoble_Anatole France	VRAI	65	ZONE 3
26	Rondeau_Liberation		487	ZONE 4
27	Rondeau_Docteur_Pascal		197	ZONE 4
28	Rondeau_essart	VRAI	69	ZONE 3
29	Rondeau_Grugliasco		244	ZONE 4

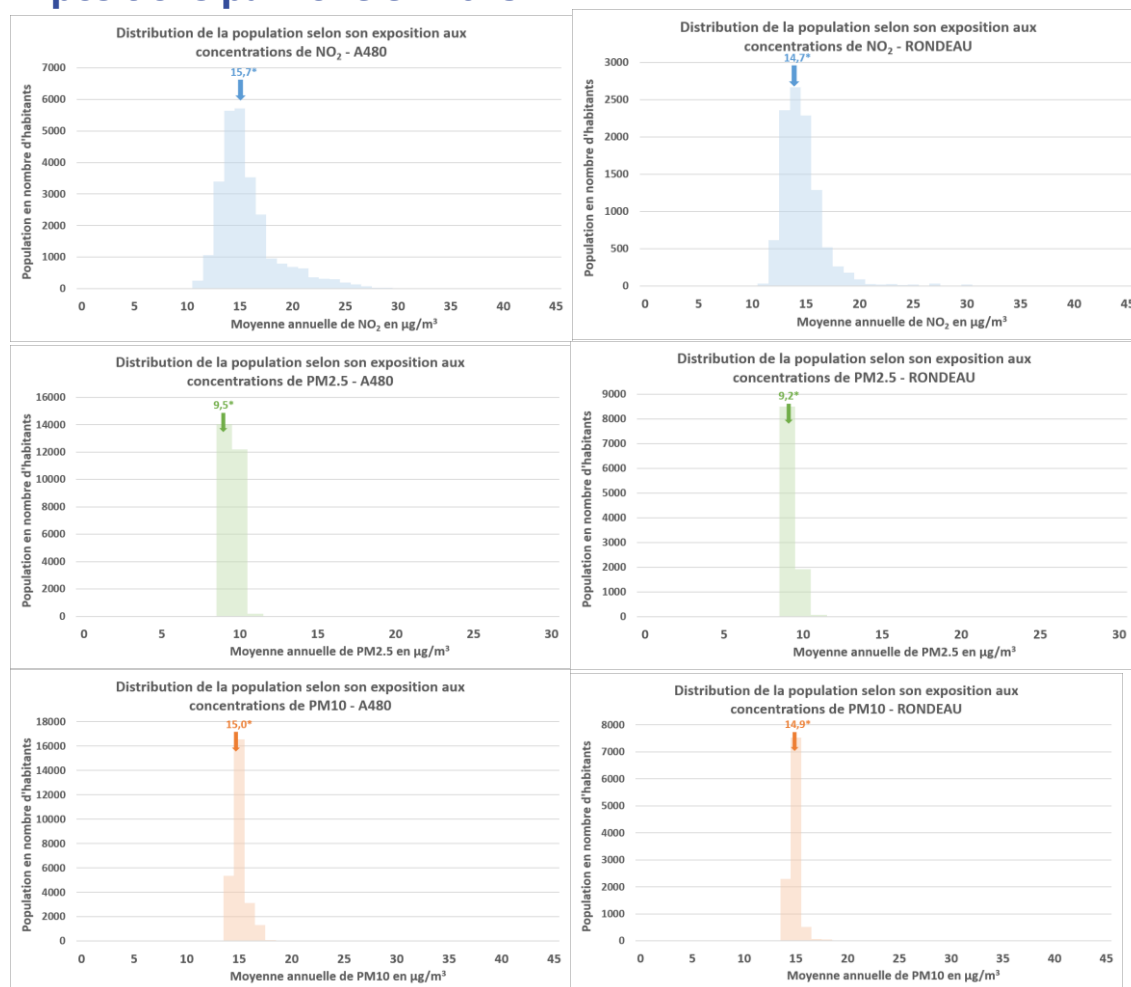
ANNEXE 6 - Comparaison Modèle – mesures



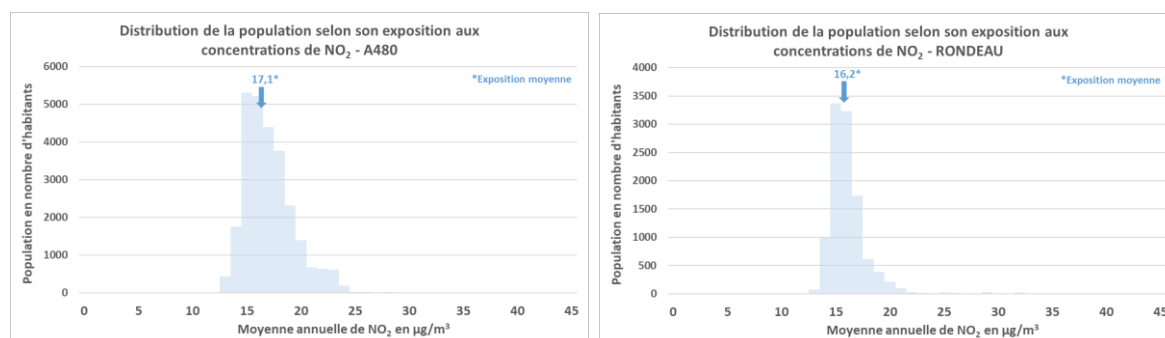
La plupart des points présentent un écart compris entre $[-2; +2 \mu\text{g.m}^{-3}]$ (carte de gauche). En proximité immédiate, le modèle semble surestimer les mesures proches de l'A480, alors qu'une sous-estimation est observée sur quelques axes secondaires (carte de droite). Il est possible qu'en bordure de l'axe A480, les aménagements construits (non pris en compte dans la modélisation) expliquent en partie les différences observées.

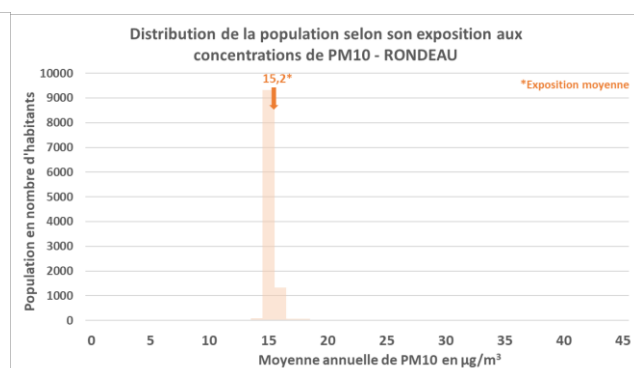
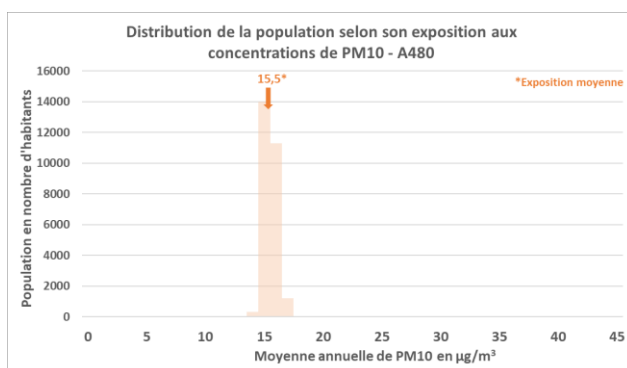
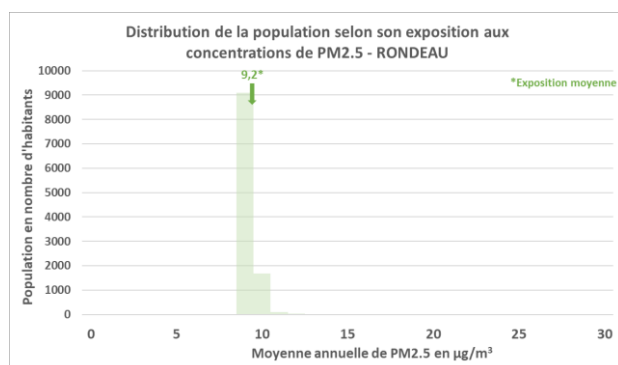
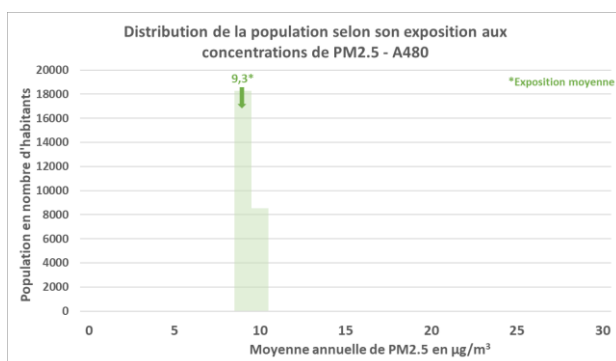
ANNEXE 7 – Exposition de la population par zone

Expositions par zone en 2025



Expositions par zone en 2023





Annexe 8 - Détails par zone d'étude des calculs de population exposée

