

Résultats d'un an de suivi de la qualité de l'air Route d'Agde (Toulouse Métropole)

ETU-2023-188

Edition Novembre 2023

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

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'État 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 Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. À ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** 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 Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

EN UN COUP D'ŒIL	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS	2
2. DISPOSITIF DE MESURES	3
2.1. DISPOSITIF PERENNE DE L'AGGLOMERATION TOULOUSAINE.....	3
2.2. LA STATION TEMPORAIRE « ROSERAIE »	4
3. RESULTATS	6
3.1. CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	6
3.1.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS.....	6
3.1.2. Des mesures modérément influencées par le trafic routier	7
3.2. CONCENTRATIONS DE PARTICULES (PM ₁₀ ET PM _{2,5})	8
3.2.1. Particules en suspension (PM ₁₀).....	9
3.2.1.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS.....	9
3.2.1.2. Concentrations similaires au fond urbain.....	10
3.2.2. Particules fines (PM _{2,5}).....	11
3.2.2.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS.....	12
3.2.2.2. Concentrations plus élevées qu'en fond, influencées par le chauffage	12
4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	15
TABLE DES ANNEXES	16

EN UN COUP D'ŒIL

Afin d'améliorer la représentativité de son dispositif de mesures réglementaires, Atmo Occitanie fait évoluer son réseau de stations déployé sur le territoire de la Zone à risque d'agglomération (ZAG)¹ de Toulouse. Une des stations influencées par le trafic routier doit ainsi être déplacée vers un site témoignant plus fidèlement des concentrations maximales auxquelles la population est susceptible d'être exposée.

C'est dans le cadre de cette recherche d'un nouvel emplacement qu'a été menée l'investigation du site « Roseraie » aux abords de la Route d'Agde. Après une série de mesures concluantes par échantillonneurs passifs, une station a été déployée pendant une année complète. Ce bilan analyse les principaux résultats de la campagne : respect des seuils réglementaires et influence des émissions du trafic routier sur les mesures.

📌 Tous les seuils réglementaires sont respectés

Les mesures réalisées à « Roseraie » ont couvert une année complète. Elles confirment que tous les seuils réglementaires définis pour la protection de la santé sont respectés en ce qui concerne les polluants suivants :

- Dioxyde d'azote (NO₂) : Respect de la valeur limite.
- Particules en suspension (PM₁₀) : Respect de l'objectif de qualité et de la valeur limite.
- Particules fines (PM_{2.5}) : Respect de l'objectif de qualité, de la valeur cible et de la valeur limite.

Notons que les valeurs guides proposées par l'Organisation Mondiale de la Santé ne sont pas respectées pour ces trois polluants.

📌 Le trafic routier a un impact certain sur les mesures de NO₂ réalisées

Les mesures de dioxyde d'azote (NO₂) mettent en évidence l'impact des émissions du trafic routier :

- Concentrations nettement plus élevées lors des heures de pointe (matin et soir) de la circulation.
- Concentrations fluctuant selon les jours de la semaine et plus faibles le week-end.

En outre les niveaux moyens de dioxyde d'azote sont plus élevés (+73 %) sur le site « Roseraie » qu'en situation de fond urbain. Plus de 2/3 des quantités de NO₂ émises à Toulouse l'étant par le transport routier, les concentrations relevées sont bien impactées par cette source.

📌 Le site n'est pas exposé à des concentrations supérieures aux stations trafic actuelles

L'objectif de cette étude était d'identifier un site qui serait représentatif des concentrations maximales auxquelles peut être exposée la population. Les résultats obtenus à « Roseraie » montrent des niveaux de pollution sensiblement (PM₁₀, PM_{2.5}) ou nettement (NO₂) supérieurs au fond urbain mais néanmoins systématiquement inférieurs à ceux mesurés par les deux stations « trafic » actuelles.

Au regard des résultats obtenus lors de la campagne de mesure réalisée sur le site « Roseraie », il ne paraît pas pertinent de retenir ce site pour le déplacement de l'une des stations « trafic » de la ZAG de Toulouse. En s'appuyant sur l'ensemble de son dispositif d'évaluation, Atmo Occitanie poursuivra ses travaux afin d'identifier un emplacement plus approprié.

¹ Zone qui comprend en son sein une agglomération de plus de 250 000 habitants.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Dans le cadre de ses missions réglementaires, Atmo Occitanie assure la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de l'aire urbaine toulousaine au moyen d'un dispositif d'évaluation composé de plusieurs outils (mesures, inventaire des émissions et cartographies de concentration des principaux polluants atmosphériques).

Ce dispositif répond à plusieurs problématiques :

- L'évaluation des concentrations sur différents sites afin de juger du respect des seuils réglementaires² et de valider les cartes de dispersion obtenues par modélisation.
- L'étude de l'impact des grands aménagements urbains engagés par la métropole de Toulouse.
- La recherche de nouveaux sites de mesure pour l'installation de stations afin de répondre à la directive européenne de 2008 sur la protection de la santé.

Une station de mesure de type « trafic » a pour objet de mesurer les « concentrations maximales auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée »³.

À proximité du trafic routier, le principal enjeu concerne les concentrations de dioxyde d'azote (NO₂). Les deux stations de type « trafic » installées à Toulouse mesurent respectivement en 2022 des concentrations annuelles moyennes de dioxyde d'azote comprises entre 31 µg/m³ et 35 µg/m³. Or nous constatons sur les cartographies de concentration que certains secteurs dépassent le seuil réglementaire de 40 µg/m³ (valeur limite pour la protection de la santé) et qu'entre 1 200 et 2 200 habitants de la métropole seraient concernés.

1.2. Objectifs

Afin d'améliorer la représentativité de son dispositif de mesures réglementaires, Atmo Occitanie doit déplacer une des deux stations « trafic ». Un travail est donc effectué afin de trouver un emplacement plus directement exposé aux fortes concentrations de dioxyde d'azote.

C'est dans cette optique que l'investigation et l'analyse du site de « Roseraie » a été menée.

² Les différents seuils réglementaires définis pour la qualité de l'air ainsi que les valeurs guides proposées par l'O.M.S. sont détaillés en *annexe 1*.

³ L.C.S.Q.A., *Guide méthodologique sur les stations françaises de surveillance de la qualité de l'air*, IMT LD-INERIS, Paris, 2017. Voir p°29.

2. DISPOSITIF DE MESURES

2.1. Dispositif pérenne de l'agglomération toulousaine

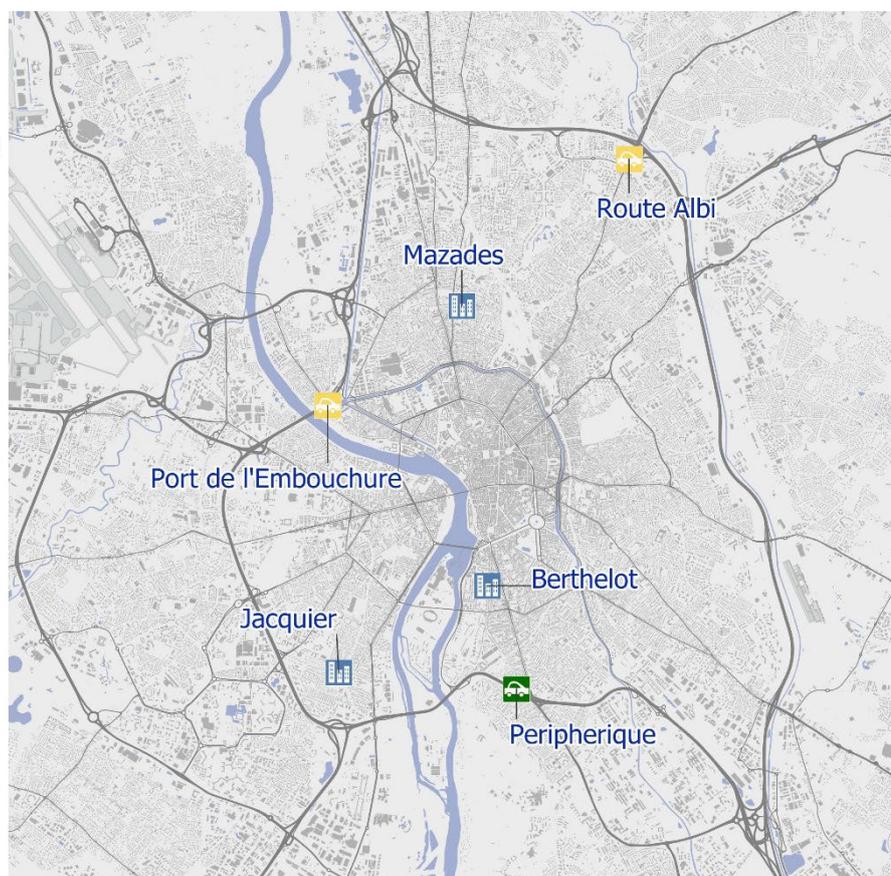
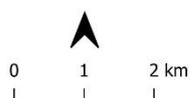
Afin d'évaluer la qualité de l'air sur le territoire de Toulouse Métropole et suivre son évolution, Atmo Occitanie s'appuie notamment sur un dispositif de mesure composé de :

- **Échantillonneurs passifs** évaluant les concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) par prélèvement et analyse en laboratoire. Un réseau d'échantillonneurs est déployé de façon pérenne sur l'agglomération depuis 2021.
- **Stations de mesure** offrant un suivi en temps réel des concentrations des principaux polluants atmosphériques. Contrairement aux échantillonneurs passifs, ces dispositifs de mesure en continu permettent d'évaluer finement les évolutions des niveaux au cours d'une journée ou d'une semaine (voir graphiques des parties suivantes). Les stations du réseau de surveillance de l'agglomération toulousaine sont classées en deux typologies suivant l'environnement dans lequel elles sont implantées⁴ :
 - Trois stations de « fond urbain » : « Mazades », « Berthelot » et « Jacquier ». Ces dispositifs sont représentatifs de la qualité de l'air ambiant à laquelle une majorité de la population est exposée.
 - Deux stations « trafic » : « Port de l'Embouchure » et « Route d'Albi ». Ces stations ciblent l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air et évaluent les concentrations maximales auxquelles les riverains des grands axes de circulation sont exposés.

Localisation des dispositifs de mesure fixe sur l'agglomération toulousaine

Stations de mesure

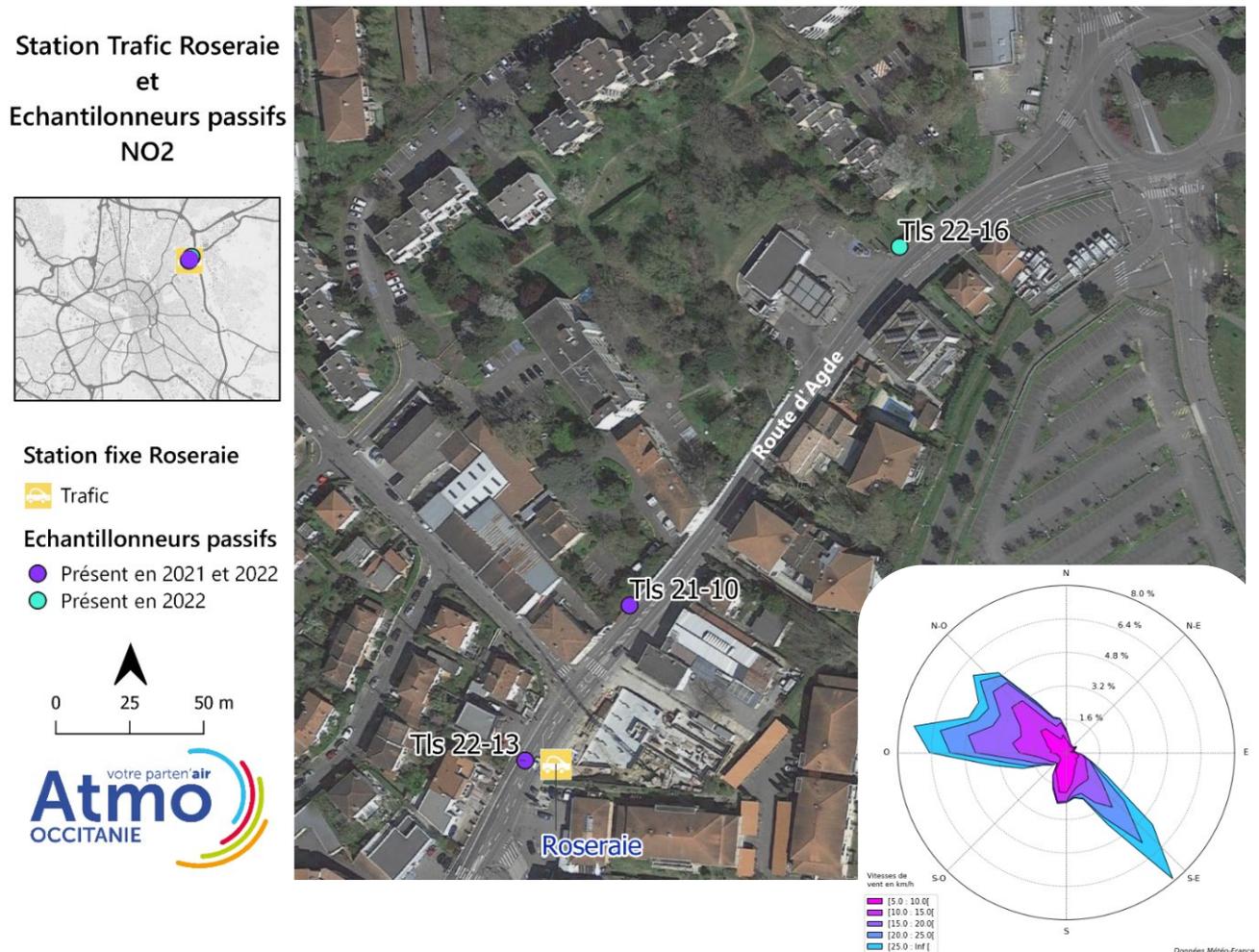
- Fond
- Trafic
- Trafic (station d'observation)



⁴ Des compléments sur la classification des dispositifs de mesure sont proposés en *annexe 3*.

2.2. La station temporaire « Roseraie »

La station de mesure temporaire « Roseraie » a été implantée aux abords immédiats de la Route d'Agde, dans le quartier de la Roseraie au nord-est de Toulouse. Le choix de l'emplacement découle des résultats d'une campagne de mesure multisite réalisée en 2021 et dont les résultats sont résumés en *annexe 4*. Lors de cette campagne, deux échantillonneurs passifs installés à proximité immédiate de l'emplacement de la station avaient enregistré des concentrations annuelles de dioxyde d'azote supérieures à la valeur limite⁵ pour la santé (TIs 21-10 : 49 µg/m³ et TIs 22-13 : 45 µg/m³).



Comme indiqué sur la carte ci-dessus, la station « Roseraie » n'a cependant pas été installée à l'emplacement exact de l'un des deux points de mesures investigués en 2021 en raison de contraintes techniques. Les premières mesures ont montré que la topographie de l'environnement de la station, implantée entre deux bâtiments, a un impact non négligeable sur la dispersion des polluants et donc sur les concentrations. Les valeurs relevées par la station temporaire sont ainsi de 20 % inférieures à celles mesurées de l'autre côté de la rue par échantillonneurs passifs. Notons du reste que l'échantillonneur le plus proche de la station présentait en 2022 des concentrations en net recul par rapport à 2021 (-35 %).

⁵ Valeur limite annuelle de 40 µg/m³ prévue dans le code de l'environnement.

La station de mesure temporaire « Roseaie » était configurée pour assurer le suivi des polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO₂).
- Les particules en suspension inférieures à 10 µm (PM₁₀).
- Les particules fines inférieures à 2,5 µm (PM_{2,5}).

Les mesures ont débuté le 19 avril 2022 pour les particules et le 11 mai 2022 pour le dioxyde d'azote, le dispositif a ensuite été arrêté le 24 avril 2023. Les données collectées assurent une couverture suffisante pour évaluer le respect des seuils réglementaires.

3. Résultats

3.1. Concentrations de dioxyde d'azote (NO₂)

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un polluant gazeux principalement émis par le trafic routier et, dans une moindre mesure, par les activités industrielles. En 2020, sur le territoire de Toulouse Métropole, 67 % des émissions d'oxydes d'azote provenaient du transport routier⁶.

On évalue qu'entre 1 200 et 2 200 habitants de l'agglomération sont concernés par des dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé en 2022. Bien que le nombre de personnes exposées tende à diminuer, le dioxyde d'azote reste un enjeu important pour la santé publique dans l'agglomération. Des éléments précisant l'effet de ce polluant sur la santé humaine et l'environnement sont fournis en *annexe 2*.

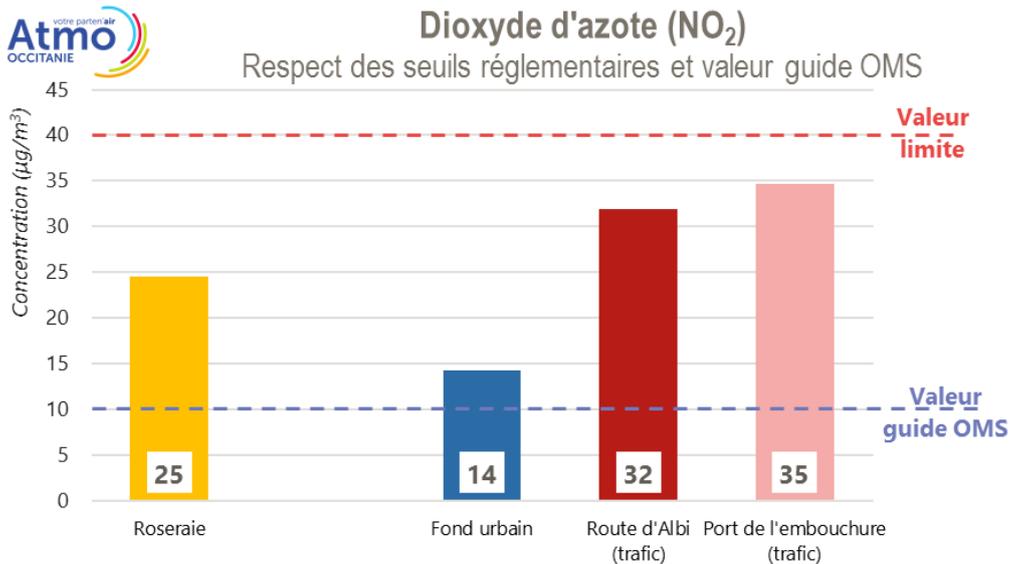
3.1.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS

NO ₂		Seuils réglementaires	Moyenne mesurée	Respect de la réglementation
Exposition de longue durée	Valeur limite	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	25 µg/m ³	Oui
Exposition de courte durée	Valeur limite	200 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 h/an	0 heure (Maximum horaire mesuré à 127 µg/m ³)	Oui

La moyenne annuelle mesurée par le dispositif « Roseraie » s'est établie à 25 µg/m³. Cette valeur est nettement inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (40 µg/m³) mais supérieure à la valeur guide proposée par l'OMS (10 µg/m³). Aucune concentration horaire supérieure à 200 µg/m³ n'a été mesurée, cette seconde valeur limite est également respectée.

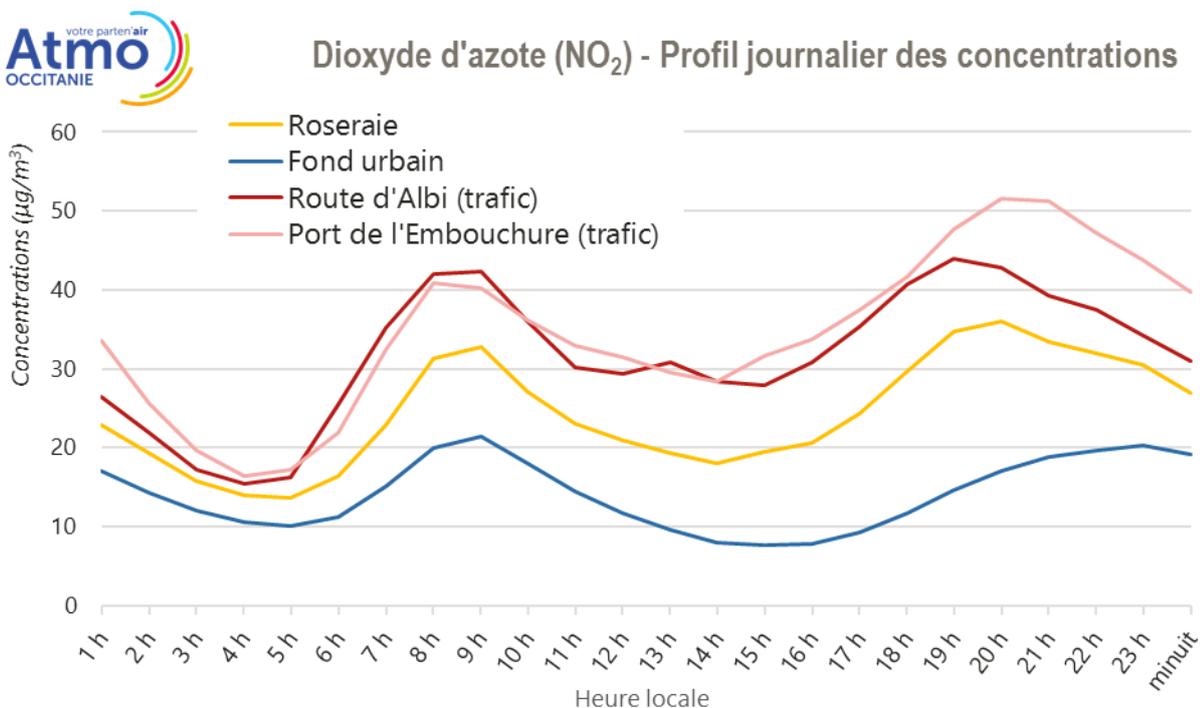
Si les concentrations relevées par la station « Roseraie » sont supérieures au niveau urbain de fond évalué à Toulouse, elles restent toutefois bien inférieures à celles des stations de l'agglomération se trouvant sous influence directe du trafic routier : « Route d'Albi » et « Port de l'Embouchure » :

⁶ Selon l'inventaire des émissions produit par Atmo Occitanie. ATMO_IRSV6_Occ_2008_2020



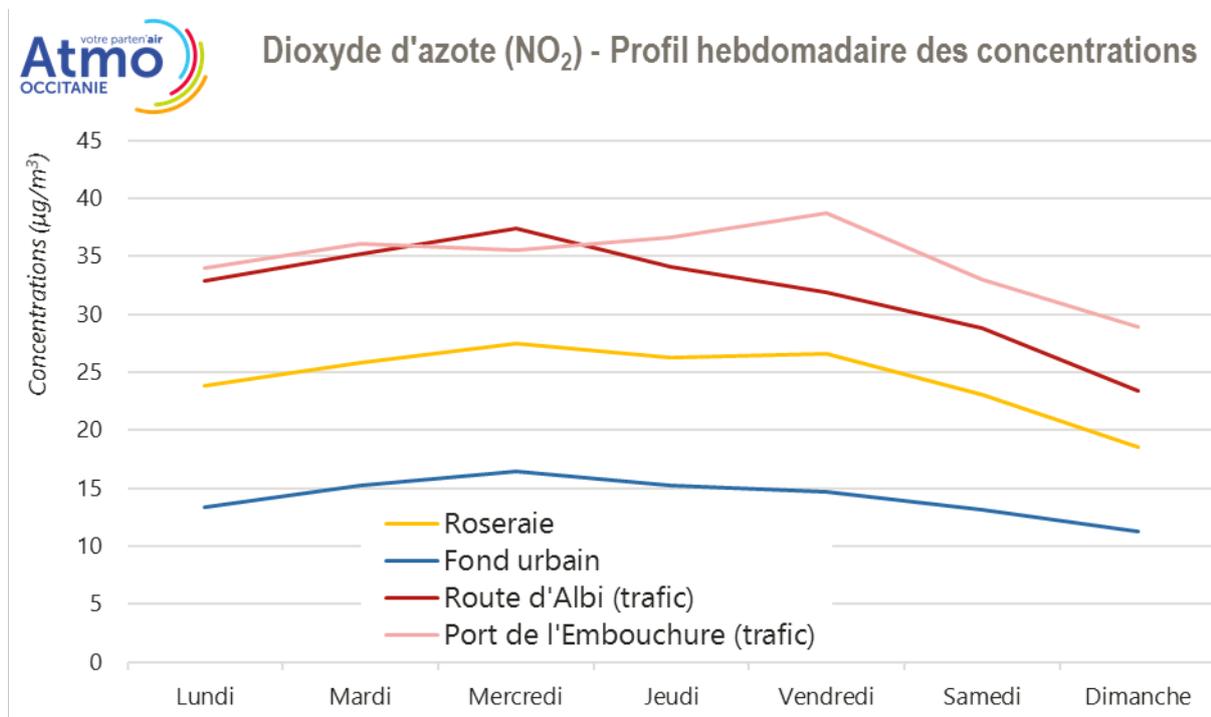
3.1.2. Des mesures modérément influencées par le trafic routier

Les graphiques présentés ci-après, tout comme ceux des parties suivantes, sont construits à partir des données recueillies sur une année complète de mesure. Le dispositif de mesure « Roseraie » est comparé avec les deux stations de l'agglomération directement influencées par le trafic routier : « Port de l'Embouchure » et « Route d'Albi », ainsi qu'avec le niveau de fond évalué dans la ville de Toulouse (moyenne de plusieurs stations de mesure).



Le profil journalier ci-dessus met en évidence l'impact du trafic routier sur les mesures réalisées par les stations déployées dans Toulouse. Les deux maxima de concentration (9 h et 20 h) correspondent aux heures de pointe du soir et du matin pour la circulation automobile. Les niveaux sont au plus bas au cœur de la nuit (4-5 h du matin) et sont également plus faibles en milieu de journée (14 h).

L'amplitude entre les concentrations nocturnes et celles mesurées lors des heures de pointe est plus forte sur la station « Roseraie » qu'en situation de fond et cette station est donc plus impactée par les émissions liées au trafic routier. Il convient toutefois de noter que l'influence de la circulation est moins marquée sur « Roseraie » que sur les deux autres stations trafic.



Le profil hebdomadaire des concentrations permet de constater que les valeurs mesurées lors des week-end sont inférieures à celles des jours ouvrés. Le trafic routier étant la principale source d'oxydes d'azote, cette observation traduit directement la diminution de la circulation en fin de semaine en raison de trajets domicile-travail moins nombreux.

Les mesures de dioxyde d'azote réalisées par la station « Roseraie » sont influencées par les émissions du trafic routier. L'impact de la circulation y est plus notable que sur les stations de fond de la ville de Toulouse. Les concentrations mesurées sont cependant plus faibles et moins directement marquées par le trafic routier que sur les stations « Port de l'embouchure » et « Route d'Albi ». L'objectif de l'étude étant de trouver un emplacement représentatif des concentrations maximales auxquelles la population est susceptible d'être exposée, pour le dioxyde d'azote « Roseraie » ne répond pas à cette condition.

3.2. Concentrations de particules (PM₁₀ et PM_{2.5})

On retrouve dans l'air ambiant des particules de dimensions et de compositions fort différentes. Ces particules peuvent être classifiées selon leur taille et classées en catégories :

- Particules en suspension (PM₁₀) dont la taille maximale est de 10 micromètres (µm).
- Particules fines (PM_{2.5}) dont la taille maximale est de 2,5 µm.
- Particules très fines (PM₁), moins de 1 µm, et particules ultrafines (PUF) pour tout ce qui est inférieur à 0,1 µm soit 100 nanomètres.

Seules les fractions PM₁₀ et PM_{2,5} font l'objet de seuils réglementaires et ont été surveillées dans le cadre de cette étude.

3.2.1. Particules en suspension (PM₁₀)

Les particules en suspension sont un ensemble hétéroclite d'éléments d'origines anthropique (combustion, exploitation de carrières...) ou naturelle (érosion du sol, feu de forêt, embruns marins...). La concentration en air ambiant des particules est fortement tributaire des conditions météorologiques. En 2020, sur Toulouse Métropole, 42 % des émissions de particules en suspension provenaient du secteur résidentiel, 27 % du transport routier et 23 % de l'industrie et du traitement des déchets⁷.

On estime qu'en 2022 les valeurs réglementaires fixées pour les PM₁₀ sont respectées sur l'ensemble du territoire de l'agglomération. Des éléments précisant l'effet de ce polluant sur la santé humaine et l'environnement sont fournis en *annexe 2*.

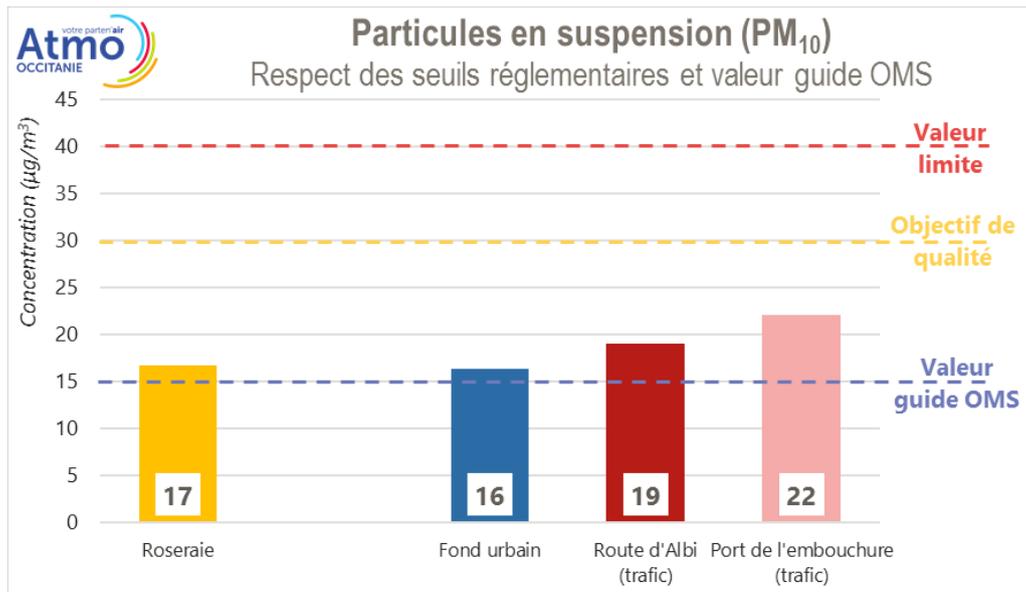
3.2.1.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS

PM10		Valeurs réglementaires	Moyenne mesurée	Respect de la réglementation
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	17 µg/m ³	Oui
	Valeurs limites	40 µg/m ³ en moyenne annuelle		Oui
		50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	3 jours en dépassement	Oui

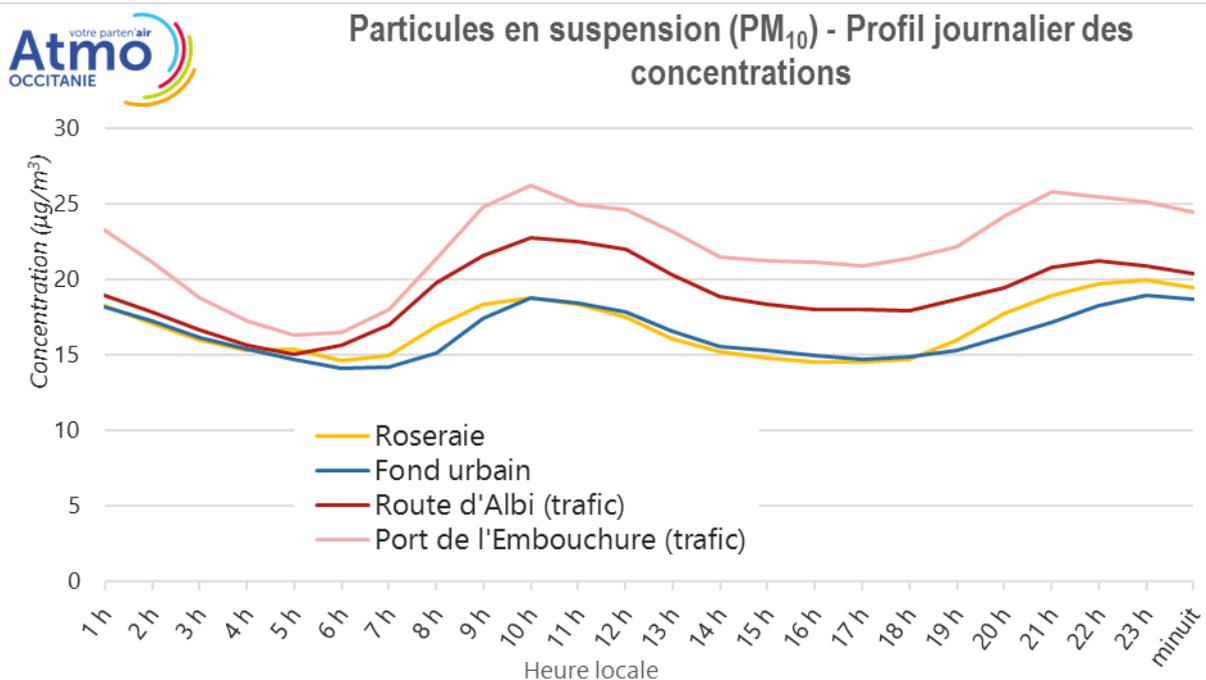
La moyenne annuelle mesurée par le dispositif « Roseaie » s'est établie à 17 µg/m³. Cette valeur est bien inférieure à l'objectif de qualité (30 µg/m³) et à la valeur limite (40 µg/m³) fixés pour la protection de la santé mais supérieure à la valeur guide proposée par l'OMS (15 µg/m³). Trois journées ont été concernées par une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³, cette seconde valeur limite est également respectée.

Les concentrations relevées par la station « Roseaie » sont similaires au niveau urbain de fond évalué à Toulouse, elles sont légèrement inférieures à celles des stations de l'agglomération se trouvant sous influence directe du trafic routier : « Route d'Albi » et « Port de l'Embouchure » :

⁷ Selon l'inventaire des émissions produit par Atmo Occitanie. ATMO_IRSV6_Occ_2008_2020



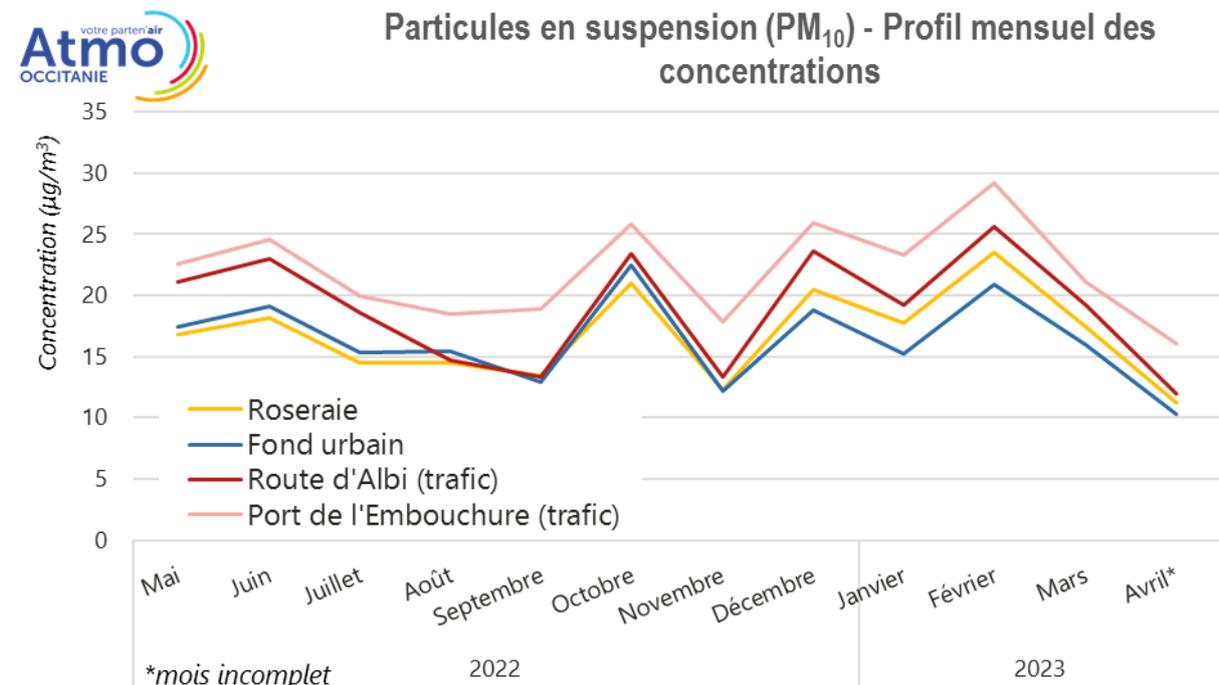
3.2.1.2. Concentrations similaires au fond urbain



Comme pour le dioxyde d'azote, le profil journalier présenté ci-dessus nous montre que les maxima apparaissent aux heures de pointe du trafic routier. Si le trafic routier ne constitue qu'une source secondaire pour les particules en suspension, les émissions qu'il ajoute au fond sont en partie responsables des variations observées. L'utilisation de dispositifs de chauffage, notamment ceux fonctionnant au bois, est la principale source de particules fines (PM_{2.5}) à Toulouse et contribue au pic du début de soirée. Les particules de moins de 2,5 micromètres sont en effet incluses dans la fraction des particules de moins de 10 micromètres, une hausse des PM_{2.5} entraîne donc une hausse des PM₁₀.

On remarque également que « Roseraie » se comporte exactement comme les stations de fond de l'agglomération. Seul le maximum en soirée est plus élevé ce qui pourrait plus être lié au chauffage qu'au trafic

routier. Les deux stations trafic présentent des niveaux plus élevés notamment en journée (activité diurne, plutôt à lier au trafic) et des variations de concentrations plus fortes.



Le profil mensuel permet de souligner l'écart relativement modéré qui existe entre les concentrations de PM₁₀ mesurées par les différentes stations de l'agglomération toulousaine. Cette représentation met également en évidence un comportement analogue des dispositifs. Toutes les stations ont observé des niveaux plus élevés en hiver en lien avec les émissions produites par les chauffages et les conditions météorologiques peu favorables à la dispersion du polluant en cette saison. Nous remarquons également des concentrations élevées en juin et octobre 2022 en raison de la présence récurrente de masses d'air chargées de particules désertiques.

Les concentrations de particules en suspension mesurées par la station « Roseraie » ne sont pas plus influencées par les émissions du trafic routier que celles relevées en situation de fond. Les niveaux mesurés sont inférieurs aux stations trafic « Port de l'embouchure » et « Route d'Albi » et le profil journalier des concentrations est assez différent. L'objectif de l'étude étant de trouver un emplacement représentatif des concentrations maximales auxquelles la population est susceptible d'être exposée, pour les particules en suspension « Roseraie » ne répond pas à cette condition.

3.2.2. Particules fines (PM_{2.5})

Les particules fines sont principalement d'origine anthropique. Dans l'air ambiant les particules peuvent être à la fois primaires et secondaires, produites par réactions chimiques ou agglomération de particules plus fines. En 2020 sur Toulouse Métropole, 55 % des émissions de particules fines provenaient du secteur résidentiel, 24 % du transport routier et 17 % de l'industrie et du traitement des déchets⁸.

⁸ Selon l'inventaire des émissions produit par Atmo Occitanie. ATMO_IRSV6_Occ_2008_2020

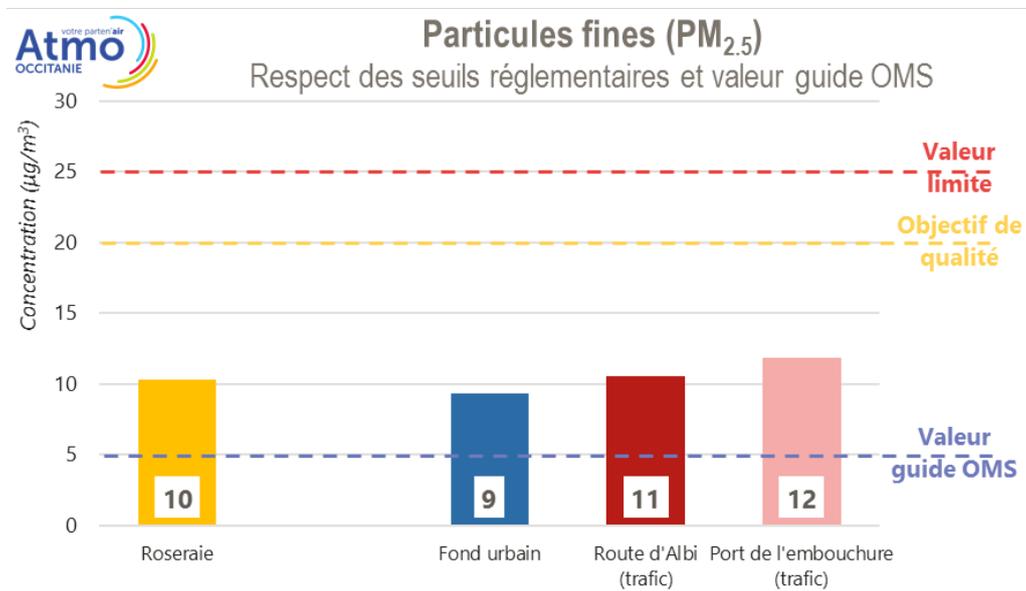
On estime qu'en 2022, presque tous les habitants (99,8 %) de l'agglomération toulousaine sont concernés par des dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé. Des éléments précisant l'effet de ce polluant sur la santé humaine et l'environnement sont fournis en *annexe 2*.

3.2.2.1. Évaluation du respect des seuils réglementaires et valeur OMS

PM2.5		Valeurs réglementaires	Moyenne mesurée	Respect de la réglementation
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	10 µg/m ³	Oui
	Valeur cible	20 µg/m ³ en moyenne annuelle		Oui
	Valeur limite	25 µg/m ³ en moyenne annuelle		Oui

La moyenne annuelle mesurée par le dispositif « Roseraie » s'est établie à 10 µg/m³. Cette valeur est identique à l'objectif de qualité qui est donc respecté, inférieure à la valeur cible (20 µg/m³) et à la valeur limite (25 µg/m³) fixés pour la protection de la santé mais supérieure à la valeur guide proposée par l'OMS (5 µg/m³).

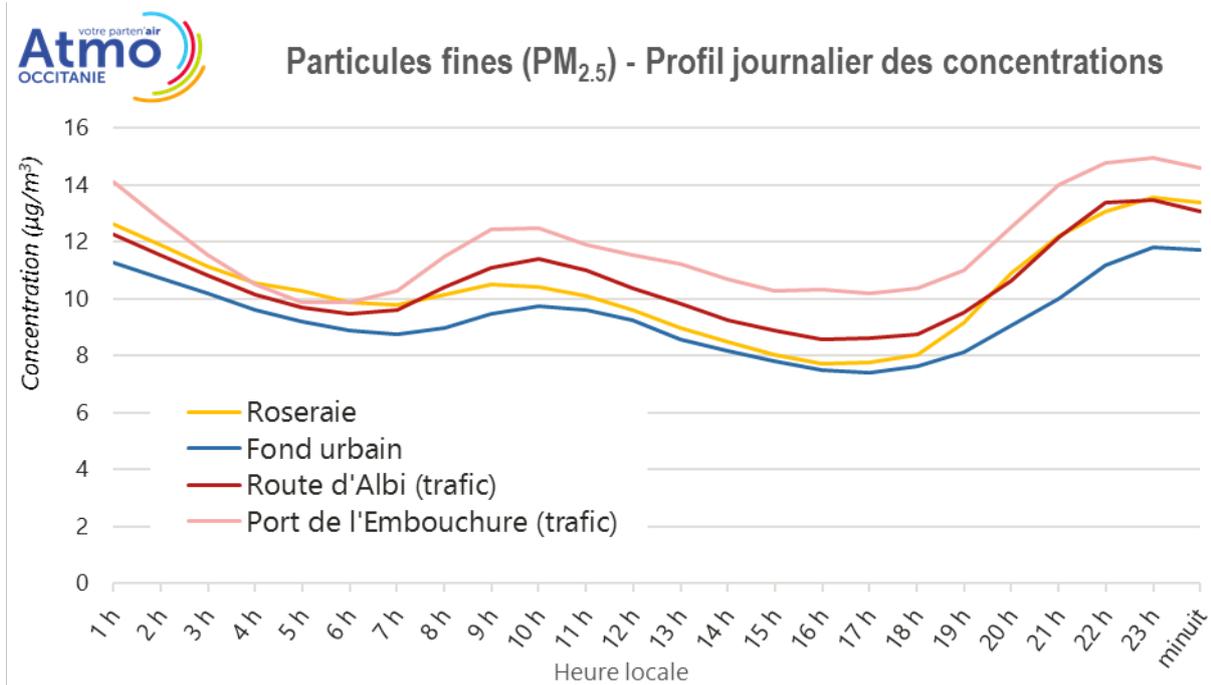
Les concentrations relevées par la station « Roseraie » sont similaires au niveau urbain de fond évalué à Toulouse et légèrement inférieures à celles des stations de l'agglomération se trouvant sous influence directe du trafic routier : « Route d'Albi » et « Port de l'Embouchure » :



3.2.2.2. Concentrations plus élevées qu'en fond, influencées par le chauffage

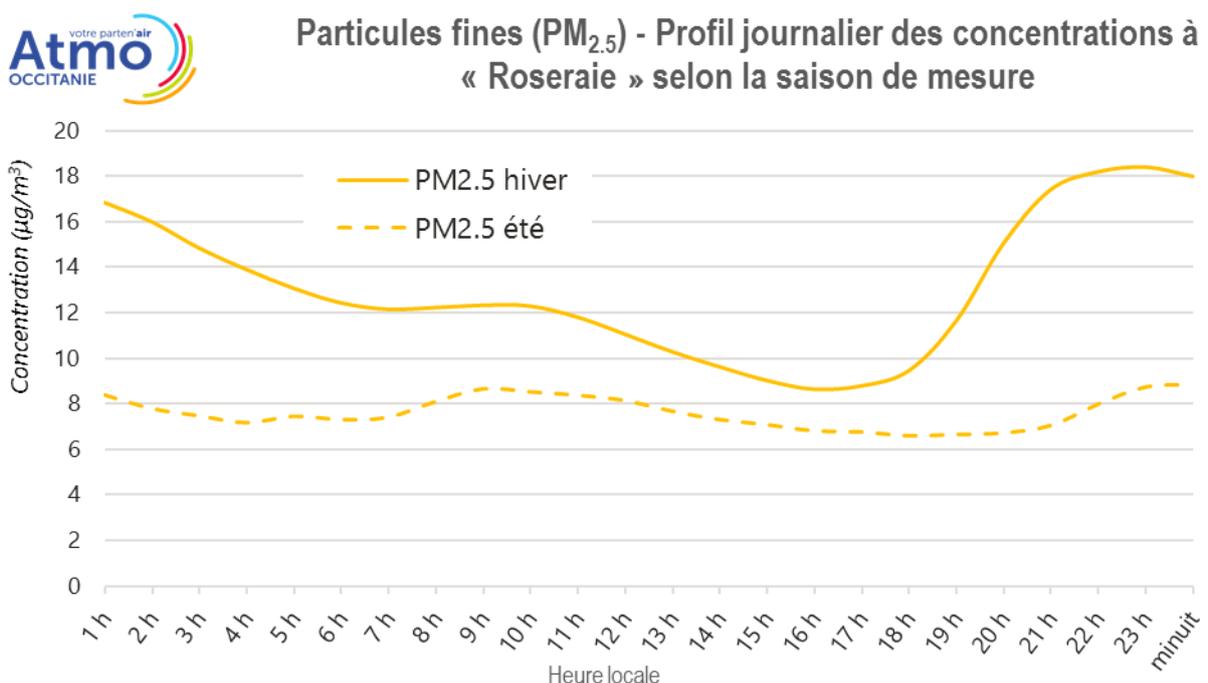
Dans Toulouse Métropole, la principale source de particules fines est le chauffage des habitations. Les émissions de ce secteur sont essentiellement liées à certains dispositifs de chauffage au bois anciens et

fortement émissifs de particules fines. Ces appareils sont souvent mis en marche le soir à l'heure du retour au domicile. Seule la saison hivernale est concernée par cette problématique.

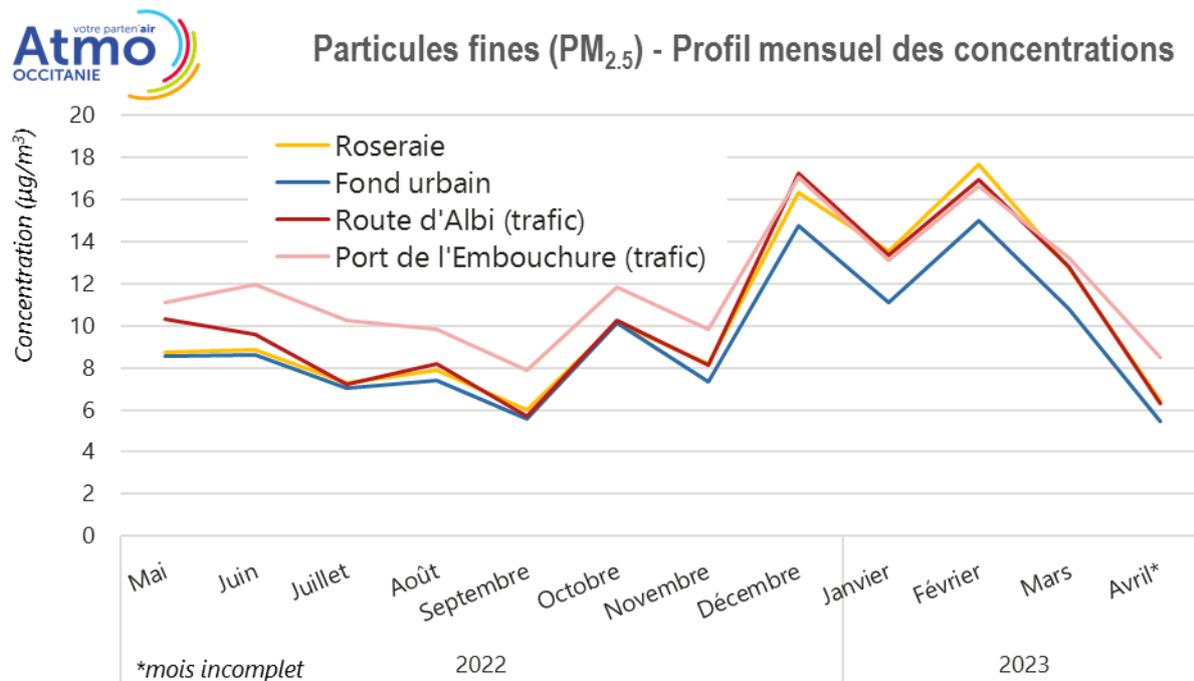


Le profil journalier indique un maximum en soirée. L'heure de pointe du matin est présente car le trafic routier est à l'origine d'un quart des particules fines émises mais n'atteint pas un niveau aussi élevé. Les mesures des stations considérées sont donc plus influencées par les émissions hivernales des chauffages que par le trafic.

Les niveaux relevés à « Roseraie » sont comparables à ceux de la station trafic « Route d'Albi » mais les concentrations en journée y sont un peu inférieures, signe d'un moindre impact des émissions du trafic routier. Pour mieux appréhender la part de particules fines liée au chauffage, nous présentons ci-dessous le profil journalier des concentrations avec les mesures réparties en deux saisons (hiver : octobre-mars et été : avril-septembre) :



Le graphique précédent nous permet de noter que les concentrations de particules fines sont pratiquement constantes en cours de journée l'été mais présentent, à l'inverse, des variations très importantes l'hiver. Lors de la saison froide, l'heure de pointe du matin se discerne à peine et seules les émissions nocturnes des chauffages paraissent engendrer les fluctuations observées.



Le profil mensuel vient confirmer ce que nous constatons lors de l'analyse du profil journalier c'est-à-dire que les concentrations de particules fines sont plus élevées au moment de la saison froide qu'en été. La conjugaison de fortes émissions (dispositifs de chauffage) et de conditions météorologiques peu favorables à la dispersion du polluant sont à l'origine de cette hausse. La station « Roseraie » présente en hiver des niveaux supérieurs à ceux du fond urbain alors que les concentrations sont similaires le reste de l'année.

Les concentrations de particules fines mesurées par la station « Roseraie » ne mettent pas en évidence une influence des émissions du trafic routier. Bien qu'elles soient également plus impactées par les émissions des dispositifs de chauffage que par celles des véhicules, les deux autres stations trafic sont plus représentatives des effets de la circulation routière (moyenne plus élevée, heure de pointe du matin mieux définie). L'objectif de l'étude étant de trouver un emplacement représentatif des concentrations maximales auxquelles la population est susceptible d'être exposée, pour les particules fines « Roseraie » ne répond pas à cette condition.

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La campagne de mesure réalisée à l'emplacement « Roseraie », aux abords de la Route d'Agde, a été menée dans le cadre de la recherche d'un nouvel emplacement pour une station trafic. Les deux dispositifs actuels de l'agglomération toulousaine ne sont plus représentatifs des « concentrations maximales auxquelles la population est susceptible d'être exposée » comme demandé par la réglementation, et il devient dès lors nécessaire de faire évoluer le réseau de stations actuel.

L'analyse des résultats obtenus nous montre que sur le site investigué :

- **L'ensemble des seuils réglementaires définis pour le dioxyde d'azote (NO₂), les particules en suspension (PM₁₀) et les particules fines (PM_{2.5}) sont respectés.** Les concentrations mesurées sont néanmoins supérieures aux valeurs guides proposées par l'OMS pour ces polluants.
- **Les concentrations de dioxyde d'azote mesurées sont plus élevées à « Roseraie » qu'en fond urbain mais restent bien en-deçà des concentrations relevées par les deux stations trafic de l'agglomération toulousaine.**
- **Les concentrations de particules en suspension (PM₁₀) et de particules fines (PM_{2.5}) sont très légèrement supérieures au fond urbain mais plus faibles que celles relevées par les deux stations trafic de l'agglomération toulousaine.**

Compte tenu des résultats de cette étude, le site « Roseraie » n'est pas représentatif d'un environnement plus impacté par les polluants issus du trafic routier que les stations de mesures actuelles. Des recherches doivent donc se poursuivre afin d'identifier un emplacement plus approprié pour ce type de mesures.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : SEUILS RÉGLEMENTAIRES ET VALEURS OMS

ANNEXE 2 : PRÉSENTATION DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

ANNEXE 3 : CLASSIFICATION D'UN DISPOSITIF DE MESURE

**ANNEXE 4 : PRINCIPAUX RESULTATS DE LA CAMPAGNE
DE MESURE 2021**

ANNEXE 1 : SEUILS RÉGLEMENTAIRES ET VALEURS OMS

Exposition chronique à la pollution de l'air

Valeurs réglementaires françaises et recommandation OMS

Polluant	Type	Période	Valeur	Mode de calcul
PM10 particules en suspension inférieures à 10 micromètres	●	Année civile	50 µg/m³	35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m³	Moyenne
		Année civile	15 µg/m³	Moyenne
PM2.5 particules fines inférieures à 2,5 micromètres	●	Année civile	25 µg/m³	Moyenne
		Année civile	20 µg/m³	Moyenne
		Année civile	10 µg/m³	Moyenne
		Année civile	5 µg/m³	Moyenne
NO₂ Dioxyde d'azote	●	Année civile	200 µg/m³	18 h de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m³ (NO _x)	Moyenne
		Année civile	10 µg/m³	Moyenne
O₃ Ozone	●	8h	120 µg/m³	Moyenne glissante ⁽¹⁾ à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans
			120 µg/m³	Moyenne glissante ⁽¹⁾
		8h	100 µg/m³	Valeur maximale journalière
			60 µg/m³	Moyennes glissantes ⁽²⁾
		Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m³.h	ACT40 ⁽³⁾ (moyenne calculée sur 5 ans)
		Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m³.h	ACT40 ⁽³⁾
CO Monoxyde de carbone	●	8h	10 mg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante
SO₂ Dioxyde de soufre	●	Année civile	350 µg/m³	24h de dépassement autorisés
			125 µg/m³	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 Jours
		Du 01/10 au 31/03	20 µg/m³	Moyenne
			20 µg/m³	Moyenne
C₆H₆ Benzène	●	Année civile	5 µg/m³	Moyenne
		Année civile	2 µg/m³	Moyenne
B[a]P Benzo[a]pyrène	●	Année civile	1 ng/m³	Moyenne
M_x Métaux				
Pb Plomb	●	Année civile	0,5 µg/m³	Moyenne
		Année civile	0,25 µg/m³	Moyenne
As Arsenic	●	Année civile	6 ng/m³	Moyenne
Cd Cadmium	●	Année civile	5 ng/m³	Moyenne
Ni Nickel	●	Année civile	20 ng/m³	Moyenne

Valeurs réglementaires françaises

Valeur limite : niveau à ne pas dépasser pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement.

Valeur cible : niveau à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

Recommandation de l'OMS

La valeur guide OMS correspond à une recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé

Exposition sur 24h à la pollution de l'air

Seuils de déclenchement des épisodes de pollution⁽⁵⁾

Polluant	Type	Période	Valeur	Mode de calcul
PM10 particules en suspension inférieures à 10 micromètres	●	24h	80 µg/m³	Moyenne journalière
		24h	50 µg/m³	En cas de persistance du dépassement sur 2 jours consécutifs
		24h	50 µg/m³	Moyenne journalière
		24h	45 µg/m³	Moyenne journalière
PM2.5 particules fines inférieures à 2,5 micromètres	●	24h	15 µg/m³	Moyenne journalière
		Pas d'équivalent dans la réglementation française		
NO₂ Dioxyde d'azote	●	3h consécutives	400 µg/m³	Moyenne horaire
		Horaire	200 µg/m³	En cas de persistance du dépassement sur 3 jours consécutifs
		Horaire	200 µg/m³	Moyenne horaire
		24h	25 µg/m³	Moyenne journalière
O₃ Ozone	●	Horaire	180 µg/m³	En cas de persistance du dépassement sur 2 jours consécutifs
		3h consécutives	240 µg/m³	Moyenne horaire
		3h consécutives	300 µg/m³	Moyenne horaire
		Horaire	360 µg/m³	Moyenne horaire
	●	Horaire	180 µg/m³	Moyenne horaire

Valeurs réglementaires françaises

Seuils de déclenchement des épisodes de pollution

Seuil d'alerte

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population et à partir duquel des mesures peuvent être mises en œuvre à la demande du Préfet.

Seuil de recommandation et d'information

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé des groupes de personnes particulièrement sensibles (personnes âgées, enfants en bas âge, patients souffrant d'une pathologie cardiaque ou respiratoire...) et à partir duquel des informations immédiates et adéquates sont nécessaires.

Recommandation de l'OMS

Valeur guide recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé

µg/m³ = microgramme par mètre cube, ng/m³ = nanogramme par mètre cube, mg/m³ = milligramme par mètre cube

- (1) La moyenne glissante est calculée toutes les heures.
- (2) Le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève : la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 heures la veille et 1 heure le jour même et la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 heures et minuit le même jour.
- (3) L'ACT40, exprimé en µg/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.
- (4) Moyenne de la concentration maximale journalière d'ozone en moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration d'ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée.
- (5) Les procédures en cas de dépassement des seuils sont déclenchées selon les modalités décrites par les arrêtés préfectoraux en vigueur et/ou la procédure interne de gestion des dépassements des seuils d'information et d'alerte.

ANNEXE 2 : PRÉSENTATION DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone, le NO se transforme rapidement en NO₂.

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les principales sources sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le NO₂ est également présent à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau au gaz.

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'accroissement du trafic automobile.

Des études montrent qu'une fois sur deux les européens prennent leur voiture pour faire moins de trois kilomètres, une fois sur quatre pour faire moins d'un kilomètre et une fois sur huit pour faire moins de cinq-cents mètres ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de dix kilomètres.

Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les particules en suspension (PM₁₀) et les particules fines (PM_{2,5})

Sources

Les particules, notées PM pour « particulate matter » soit « matière particulaire » en français, peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (circulation automobile, centrale thermique, sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéraux, minerais et matériaux...).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les Composés

Organiques Volatils (COV). On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM_{10}), à 2,5 micromètres ($PM_{2,5}$) et à 1 micromètre (PM_1).

Effets sur la santé

Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs Diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM_{10} et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardio-vasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

Effets sur l'environnement

Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

ANNEXE 3 : CLASSIFICATION D'UN DISPOSITIF DE MESURE

Le guide méthodologique sur les stations françaises de surveillance de la qualité de l'air du L.C.S.Q.A. définit la classification d'une station à partir de deux critères⁹ :

- Son implantation.
- Le type d'influence sur la mesure.

Une station urbaine ou péri-urbaine doit être implantée dans une unité urbaine au sens de l'INSEE.

Pour qu'une station soit **urbaine**, elle doit être située, au choix :

- Dans une unité urbaine de population $> 500\,000$ habitants et $\leq 2\,000\,000$ habitants et de densité de population $\geq 4\,000$ habitants/km².
- Dans une unité urbaine de population $\leq 500\,000$ hab. et de densité de population $\geq 3\,000$ habitants/km².

Pour qu'une station soit **péri-urbaine**, elle doit être située dans une zone urbaine de densité de population ≤ 1000 habitants/km².

Trois types d'influence sont répertoriés par le L.C.S.Q.A. :

- **Fond** : Le point de prélèvement n'est soumis à aucun des deux types d'influence décrits ci-après. L'implantation est telle que les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population (ou de la végétation et des écosystèmes) en général au sein de la zone surveillée. Le niveau de pollution ne doit pas être dominé par un seul type de source (exemple : le trafic routier), à moins que cette situation ne soit caractéristique de la zone sous surveillance. Généralement, la station est représentative d'une vaste zone d'au moins plusieurs km².
- **Industrielle** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations
- **Trafic** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.

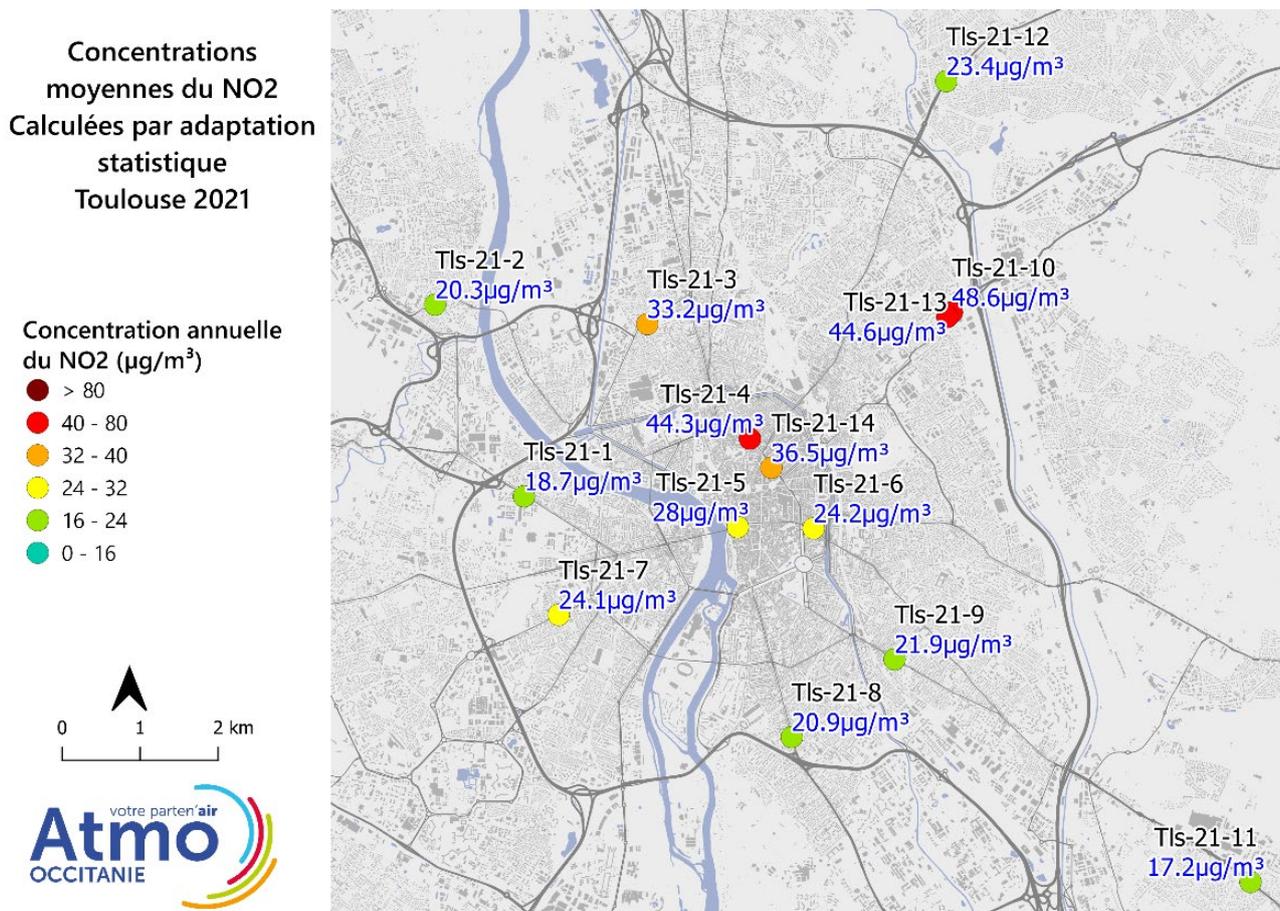
⁹<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/2016/imt-ld-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

ANNEXE 4 : PRINCIPAUX RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE 2021 PAR ÉCHANTILLONNEURS PASSIFS

En amont de l'implantation de la station temporaire « Roseraie », Atmo Occitanie a réalisé en 2021 des mesures multisite de dioxyde d'azote sur l'agglomération toulousaine au moyen d'échantillonneurs passifs.

Ces mesures ont été effectuées sur 13 sites proches d'axes à forte circulation. Un site a également été choisi rue de Metz dans le but d'étudier l'impact de la piétonisation du haut de la rue sur les concentrations mesurées sur ce site. 14 sites ont ainsi été investigués.

La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles estimées¹⁰ :



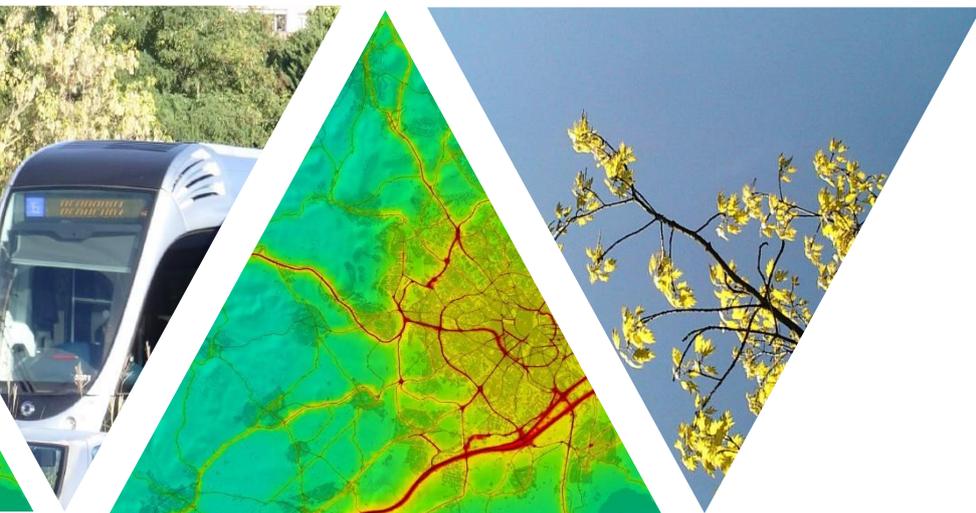
Les résultats obtenus sur l'année 2021 pour ces 14 emplacements :

- **3 sites dépassent la valeur limite (40 µg/m³), en rouge sur la carte**
 - Un site Route d'Agde (Tls 21-10) avec 48,6 µg/m³
 - Un site Route d'Agde (Tls 21-13) avec 44,6 µg/m³
 - Un site boulevard de Strasbourg (Tls 21-4) avec 44,3 µg/m³

¹⁰ Afin d'évaluer le respect des seuils réglementaires fixés sur une année complète, les concentrations annuelles ont été estimées par adaptation statistique des valeurs relevées sur la période de pose des échantillonneurs. Cette adaptation a été réalisée en recherchant la meilleure corrélation entre les concentrations mesurées sur le site étudié et les concentrations mesurées par les stations fixes de l'ensemble de l'Occitanie.

- **2 sites sont compris entre 32 et 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , en orange sur la carte :
 - Un site boulevard de Strasbourg (TIs 21-14) avec 36,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Un site boulevard Silvio Trentin (TIs 21-3) avec 33,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Au regard de ces éléments, Atmo Occitanie a choisi d'installer en 2022 une station provisoire de mesure de la qualité de l'air le long de la Route d'Agde sur l'emplacement « Roseraie ». Les concentrations évaluées en 2021 sur ce secteur dépassaient la valeur limite (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie