



EVALUATION DE L'IMPACT DE LA REDUCTION DES VITESSES LIMITES AUTORISEES SUR LE RESEAU ROUTIER DE LA DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE DES ROUTES MEDITERRANEE (DIRMED)

Juin 2025

Date de parution

24/06/2025

Contact

Chargé d'action territoriale : Sébastien Mathiot – sebastien.mathiot@atmosud.org

Pilote de projet : Julien Poulidor – julien.poulidor@atmosud.org

Références

AFE-000196 / 2025-05 – Rapport 03 / JPR – ASN – ERT

Résumé

- **L'abaissement des vitesses de circulation est identifié comme un levier efficace pour réduire les émissions de polluants atmosphériques, notamment le dioxyde d'azote (NO₂)**

En 2022, une étude menée par AtmoSud et la DREAL PACA a montré qu'une réduction de 20 km/h sur les axes autoroutiers structurants pourrait permettre de diminuer les émissions de NO_x de 13 à 36 % d'ici 2025, par rapport à un scénario sans action spécifique.

A partir du 1er trimestre 2024, la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée (DIRMED) a limité la vitesse de circulation sur plusieurs tronçons des autoroutes A7, A50 et A55 à l'entrée de Marseille (passage de 110 à 90 km/h ou de 90 à 70 km/h).

- **AtmoSud a mis en place une évaluation de l'impact de cette limitation sur la qualité de l'air via une campagne de mesures en 3 phases**

Pour en évaluer l'impact, AtmoSud a mis en œuvre 3 séquences de mesures des niveaux de NO₂ autour des axes concernés.

Cependant, les conditions météorologiques différentes entre les deux campagnes hivernales (avant et après la réduction) limitent une évaluation isolée de l'effet de la baisse de vitesse sur les concentrations mesurées.

Cette étude fournit néanmoins des informations indicatives sur les concentrations moyennes annuelles relevées sur chaque site avec l'abaissement des vitesses.

PARTENAIRES

Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée (DIRMED)

AUTEURS DU DOCUMENT

Aurélie Stoerker – AtmoSud

Julien Poulidor – AtmoSud

SOMMAIRE

I	Contexte	5
II	Méthodologie	8
II.1	Plan d'échantillonnage.....	8
II.2	Moyens de mesures utilisés.....	9
II.3	Assurance qualité de la campagne de mesure.....	10
II.4	Valeurs de référence du NO ₂	10
III	Conditions météorologiques.....	11
III.1	Conditions météorologiques durant la campagne estivale 2024.....	11
III.2	Comparaison entre les 2 campagnes de mesures hivernales 2024 et 2025	12
IV	Résultats	14
IV.1	Assurance qualité des campagnes de mesures.....	14
IV.2	Résultats bruts	14
V	Evaluation de l'impact de l'abaissement des vitesses de circulation	16
V.1	Comparaison hiver 2024 et hiver 2025.....	16
V.2	Estimation d'une « valeur moyenne annuelle » pour un scénario avec réduction de vitesse	19
V.3	Limites de l'évaluation et éléments de mise en perspective	20
VI	Conclusion	21

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Détail des sites échantillonnés	24
Annexe 2 – Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS.....	25
Annexe 3 – Données météorologiques lors des campagnes de mesures	27
Annexe 4 – Validation des mesures de NO ₂ par tube passif	29
Annexe 5 – Le rôle de la modélisation pour une évaluation des actions de réduction des vitesses	32

I CONTEXTE

► Les émissions d'oxydes d'azote (NOx) dans les Bouches-du-Rhône

En 2022, les émissions d'oxydes d'azote dans les Bouches-du-Rhône représentent 60 % des émissions régionales. Celles-ci proviennent en grande partie des activités maritimes (33 %) et du transport routier (26 %) mais également des activités industrielles (Figure 1).

Les émissions de NOx issues du transport routier ont diminué de plus de 40% entre 2012 et 2022 à l'échelle du département des Bouches du Rhône.

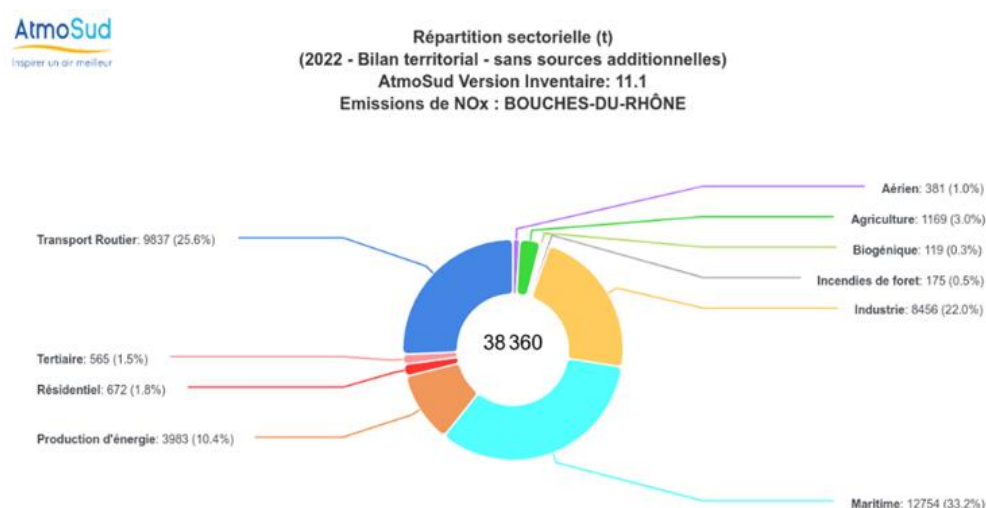


Figure 1: Répartition sectorielle des émissions de NOx sur le département des Bouches-du-Rhône en 2022

► Depuis 2000, dans les Bouches-du-Rhône, les niveaux de dioxyde d'azote NO₂ ont baissé d'environ 40 %.

Les progrès technologiques dans les transports et l'industrie contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air dans le département, comme au niveau régional et national. Cependant, des variations locales existent, en fonction notamment de l'évolution des activités présentes (actions locales, évolution de pratiques).

C'est le cas du dioxyde d'azote NO₂, qui baisse moins vite en zone urbaine de la Métropole Aix-Marseille-Provence qu'en zones industrielles (Figure 2), en zone proche du trafic routier qu'en zone urbaine. Depuis 2022, toutes les stations implantées dans le département des Bouches-du-Rhône respectent la valeur limite annuelle (40 µg/m³).

La future valeur limite annuelle fixée pour 2030 (20 µg/m³) représente un défi majeur en matière de qualité de l'air, d'autant que certaines stations des Bouches-du-Rhône dépassent ce seuil en 2024. Atteindre cet objectif nécessite la mobilisation de l'ensemble des leviers disponibles, chaque mesure de réduction des émissions de polluants atmosphériques contribuant à cet effort collectif.

Concentrations annuelles aux stations de mesure

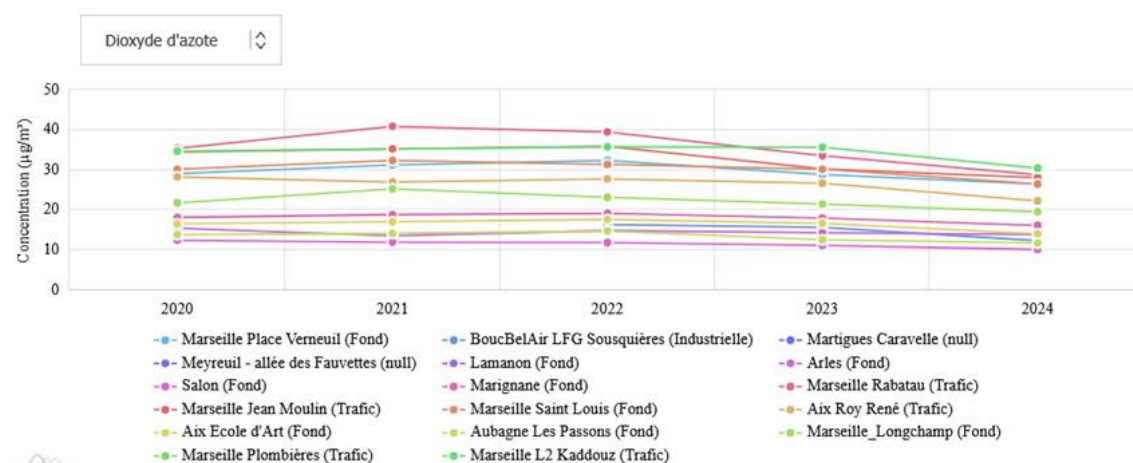


Figure 2 : Concentrations annuelles de NO_2 aux stations de mesure AtmoSud dans le département des Bouches du Rhône

- **L'abaissement des vitesses de circulation constitue un levier permettant la réduction des émissions polluantes et des concentrations en NO_2 .**

En 2022, AtmoSud a réalisé une étude en partenariat avec la DREAL PACA pour évaluer l'impact de l'abaissement des vitesses de circulation sur les axes structurants du département des Bouches-du-Rhône¹. Parmi les scénarios évalués, l'abaissement des vitesses de 20 km/h sur les portions autoroutières considérées aurait pour impact une réduction supplémentaire des émissions d'oxydes d'azote comprise entre 13 et 36% par rapport au fil de l'eau, c'est-à-dire sans action spécifique, à l'horizon 2025.

- **A partir du 1^{er} trimestre 2024, la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée a limité la vitesse de circulation sur les autoroutes aux différentes entrées de Marseille.**

Depuis mi-février 2024, plusieurs tronçons des autoroutes A7, A50 et A55 sont passés d'une vitesse limite de 110 km/h à 90 km/h, ou de 90 km/h à 70 km/h (Figure 3) :

- A7 section Nord entre les Pennes-Mirabeau et Rognac : abaissement de 110 km/h à 90 km/h ;
- A7 section terminale après l'échangeur avec l'A507 : abaissement de 90 km/h à 70 km/h ;
- A50 section terminale après l'échangeur avec l'A507 : abaissement de 90 km/h à 70 km/h ;
- A55, de l'échangeur avec l'A7 jusqu'au tunnel des Treize-Vents : abaissement de 110 km/h à 90 km/h.

Ces mesures ont vocation à être pérennes.

¹ <https://www.atmosud.org/publications/qualite-de-lair-en-lien-avec-les-vitesses-reglementaires-des-axes-routiers>

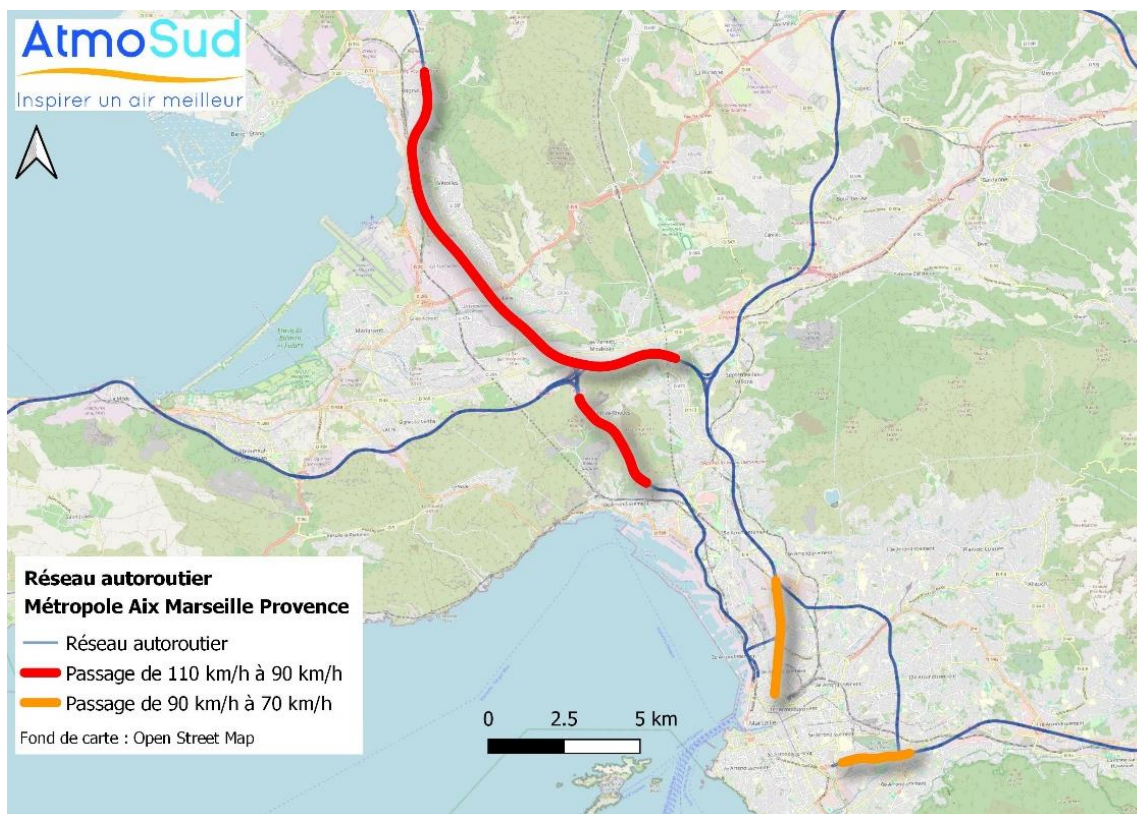


Figure 3 : Abaissement des vitesses de circulation sur le réseau autoroutier autour de Marseille

► **Mise en place d'une campagne de mesure en 3 phases pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air**
AtmoSud accompagne la DIRMED sur le volet de la qualité de l'air et a ainsi mis en place une surveillance des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), en plusieurs points du territoire.

Trois campagnes de mesures ont donc été réalisées :

- **une campagne hivernale en janvier 2024** pour constituer un **état de référence** avant l'abaissement des vitesses de circulation ;
- **une campagne estivale en juin 2024 après l'abaissement des vitesses**. Ces deux premières campagnes permettent d'obtenir des **valeurs moyennes annuelles des concentrations** de dioxyde d'azote, comparables aux valeurs réglementaires ;
- **une campagne hivernale en 2025, toujours après l'abaissement des vitesses**. Elle permet d'avoir des mesures des concentrations sur une même saison, avant et après l'abaissement des vitesses de circulation et **estimer ainsi l'impact de cette action sur chacune des portions échantillonnées**.

Ce rapport synthétise les résultats obtenus au cours de l'ensemble de ces campagnes.

II METHODOLOGIE

II.1 Plan d'échantillonnage

La Figure 4 représente l'emplacement des 31 sites d'échantillonnage qui couvrent quatre zones concernées par la réduction des vitesses sur le réseau routier, pour mesurer les concentrations en NO₂, à l'échelle mensuelle. Certains sites ont été positionnés le long d'axes où aucune mesure de réduction de la vitesse n'a été mise en place, afin d'observer leur évolution en comparaison avec les axes ayant fait l'objet d'un abaissement de la vitesse. Ces sites servent de témoins. Le détail des sites échantillonnés se trouve dans l'Annexe 1.

L'intérêt de cette répartition est multiple :

- pouvoir mesurer directement l'impact de la réduction des vitesses sur les autoroutes ;
- estimer le gradient de diminution des concentrations selon l'éloignement de l'axe routier ;
- mesurer les concentrations de fond auxquelles les habitants peuvent être exposés.

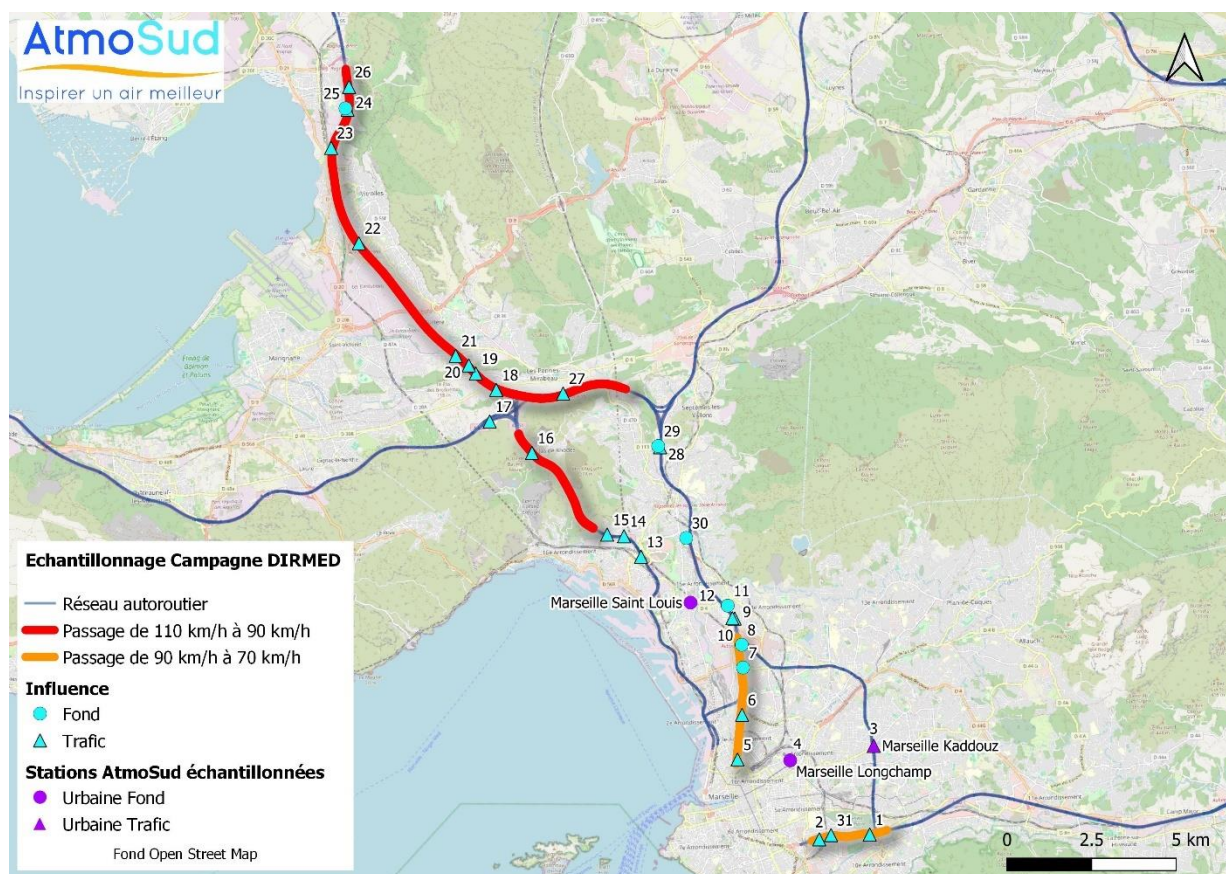


Figure 4 : Plan d'échantillonnage des tubes passifs (31 points). Les stations de mesures du réseau de surveillance d'AtmoSud dans la zone sont reportées en fonction de leur typologie.

II.2 Moyens de mesures utilisés

Les matériels utilisés sont des capteurs passifs se présentant sous forme de tube de polypropylène de 7 cm de long avec (Figure 5) :

- à une extrémité, un embout blanc et fixe, abritant une grille enduite de triéthanolamine, adsorbant permettant de piéger le dioxyde d'azote ;
- à l'autre extrémité, un bouchon rouge à enlever lors de la mise en prélèvement de l'échantillon.

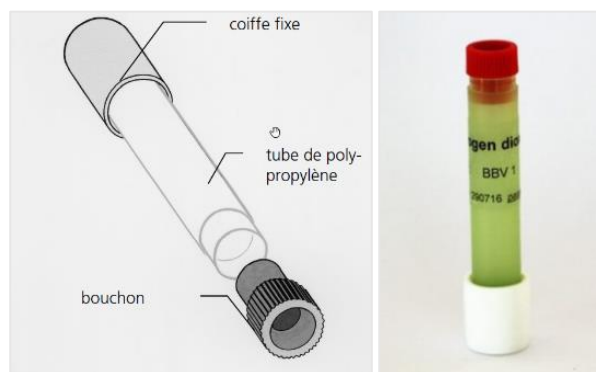


Figure 5 : Schéma et photo du capteur passif NO₂

Les capteurs sont installés dans un abri spécifique les protégeant des intempéries et permettant leur fixation (Figure 6). La hauteur recommandée pour l'installation de l'abri est de 3 mètres. Les supports généralement employés sont les mobiliers urbains tels que les poteaux électriques, téléphoniques, les réverbères, voire dans certains cas et si nécessaire, des panneaux de signalisation.



Figure 6 : Abri spécifique pour les capteurs NO₂

Les capteurs sont exposés pendant une semaine et sont remplacés jusqu'à avoir un mois complet de mesure sur chacune des campagnes. Ils sont ensuite récupérés et envoyés au laboratoire pour analyse.

II.3 Assurance qualité de la campagne de mesure

AtmoSud met en œuvre des mesures suivant le protocole d'assurance qualité en vigueur² avec l'utilisation de « blancs » et de triplets.

► Blancs

Le nombre d'échantillons comprend systématiquement des blancs de site et des blancs de lot :

- les blancs de site (blancs terrain) permettent de valider la série d'échantillons exposés en vérifiant qu'il n'y a pas eu de contamination en-dehors de la séance d'exposition. Ces contaminations peuvent entre autres se produire durant le transport, la manipulation ou encore lors du stockage ;
- les blancs de lot sont des échantillons qui ne subissent rien d'autre que le conditionnement du laboratoire. Ces blancs permettent de vérifier qu'il n'y a pas de contamination ou défaillance liées au système de prélèvement.

► Triplets NO₂

Concernant les mesures de NO₂, le nombre d'échantillons inclut systématiquement des échantillons à tripler sur un même emplacement. AtmoSud effectue les triplets sur les sites équipés de mesures automatiques pour :

- valider la reproductibilité du système de prélèvement des capteurs (triplets) ;
- valider la fiabilité du système de prélèvement des capteurs (couplage analyseur automatique, méthode de référence de mesure du polluant).

II.4 Valeurs de référence du NO₂

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive (UE) 2024/2881 du parlement et du Conseil du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- l'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en µg/m³ (Tableau 1).

Tableau 1 : Valeurs de référence des concentrations annuelles du NO₂

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires	Durée d'exposition
NO ₂ Dioxyde d'azote	Valeur limite actuelle	40 µg/m ³	Année
	Valeur limite 2030	20 µg/m ³	
	Ligne directrice OMS	10 µg/m ³	

Des informations complémentaires sur les sources de pollution, les effets sur la santé et la réglementation sont disponibles en Annexe 2.

² https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/LCSQA2019_Guide_Validation_donnees_mesures_differees.pdf

III CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques influencent fortement la concentration et la dispersion des polluants atmosphériques. Leur comparaison entre les campagnes de mesures est essentielle pour interpréter les variations des niveaux de NO₂ :

- Le vent joue un rôle clé dans la dispersion des polluants. Par un régime de vent calme, les concentrations de NO₂ tendent à s'accumuler, tandis qu'en présence de vents forts, les polluants sont davantage dispersés, réduisant ainsi leur concentration dans l'air.
- La pluie peut entraîner un "lessivage" des polluants atmosphériques, réduisant ainsi les concentrations de NO₂. Il est important de regarder le cumul des précipitations mais également la répartition des journées pluvieuses.

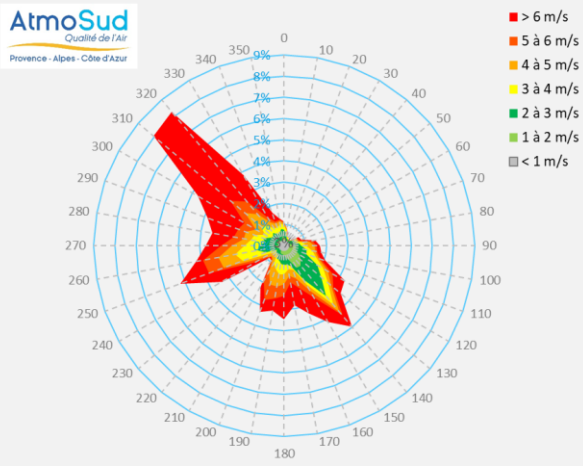
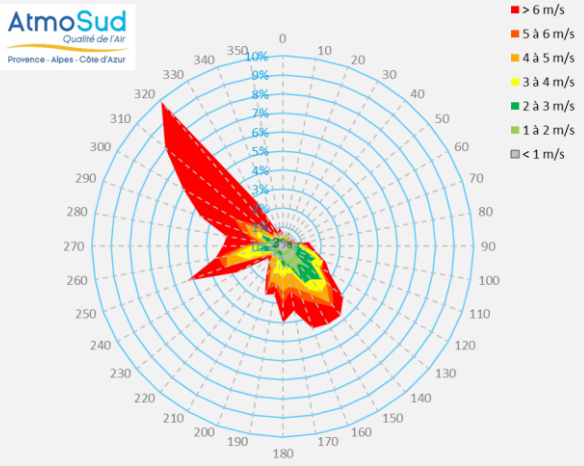
Les données utilisées pour analyser les conditions météorologiques durant les campagnes de mesures sont issues de la station de Marignane, intégrée au réseau de Météo France.

III.1 Conditions météorologiques durant la campagne estivale 2024

Les températures ont augmenté au fil des semaines et ont été, en moyenne, plus élevées lors de la quatrième période. Concernant les précipitations, la station de Marignane a relevé 31 mm sur la période de la campagne de mesures. Celles-ci se concentrent sur la première période et la troisième période (Annexe 3).

Les vents enregistrés lors de la campagne estivale 2024 sont globalement représentatifs des vents mesurés à pareille époque sur les 5 dernières années (Tableau 2*Erreur ! Source du renvoi introuvable.*).

Tableau 2 : Comparaison des roses des vents à la station Météo France de Marignane entre la campagne estivale 2024 et sur les 5 dernières années en période estivale

Rose des vents cumulée sur les 5 dernières années (2019-2024) en période estivale	Rose des vents cumulée sur la campagne de mesures : estivale 2024
 Rose des vents - station Météo France MARIGNANE Période 2019-2024 - 04/06 au 02/07 • Vents forts avec une force relativement élevée provenant de 2 directions : Ouest-Nord-Ouest et Est-Sud-Est • Vents plus fréquents et plus forts provenant d’Ouest-Nord-Ouest	 Rose des vents - station Météo France MARIGNANE 04/06/2024 au 02/07/2024 Vents conformes à ce qui est observé ces 5 dernières années.

III.2 Comparaison entre les 2 campagnes de mesures hivernales 2024 et 2025

La rose des vents des cinq dernières années, en période hivernale, met en évidence un régime marqué par des vents relativement forts provenant principalement de deux directions : Ouest-Nord-Ouest (ONO) et Est-Sud-Est (ESE). Les vents issus de l'ONO se révèlent à la fois plus fréquents et plus soutenus (Figure 1Figure 7).

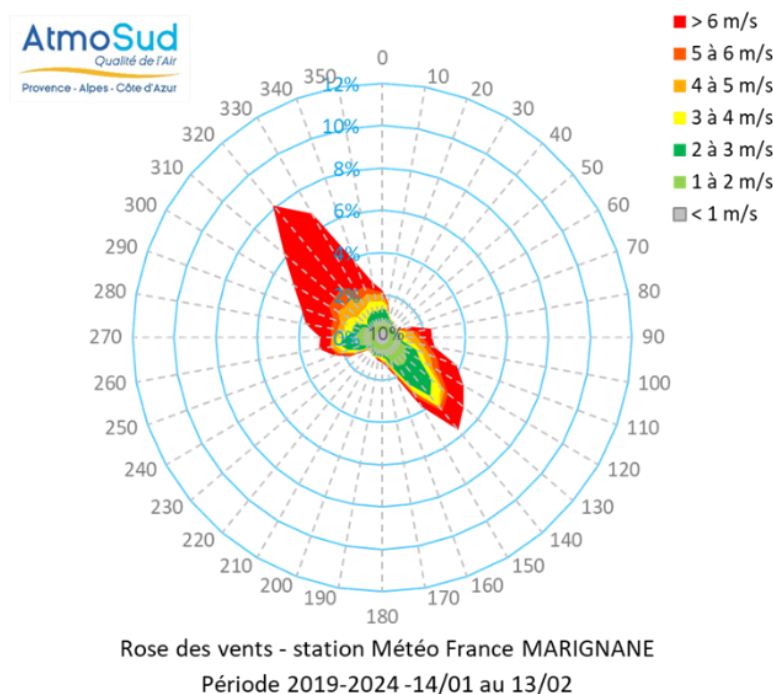


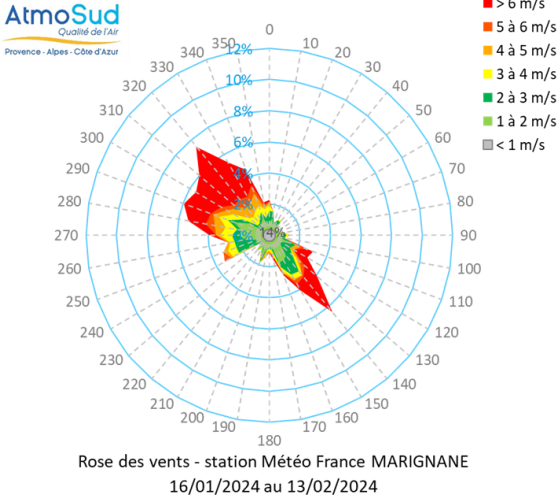
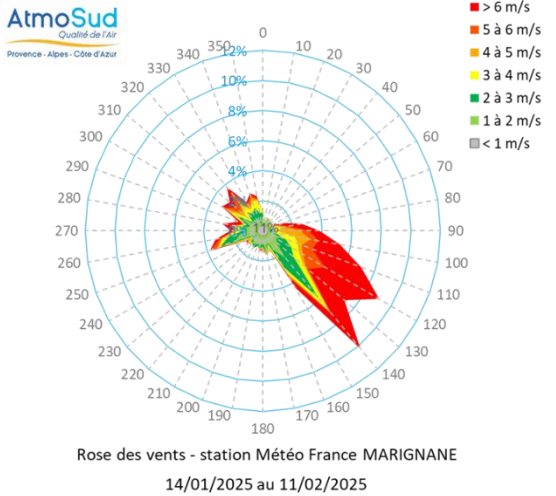
Figure 7 : Rose des vents sur les 5 dernières années à la station Météo France de Marignane en période hivernale

Les conditions météorologiques diffèrent sensiblement entre les deux campagnes de mesures (Tableau 3).

En ce qui concerne les précipitations, la première campagne a enregistré un cumul de 43 mm, dont 38 mm concentrés sur deux journées consécutives, suggérant un épisode ponctuel de précipitations intenses. En comparaison, la deuxième campagne présente un total de 83 mm répartis sur cinq journées distinctes, indiquant des précipitations plus fréquentes et réparties de manière plus homogène sur la période.

Les régimes de vent varient également entre les deux périodes. La première campagne se caractérise par la présence de vents relativement soutenus, majoritairement orientés selon deux directions dominantes : Ouest-Nord-Ouest (ONO) et Est-Sud-Est (ESE). Ce régime de vent est représentatif des conditions mesurées à pareille époque sur les dernières années (Annexe 3). À l'inverse, la campagne hiver 2025 présente une quasi-absence de flux ONO, avec une prédominance marquée des vents d'ESE, très atypique pour cette période de l'année.

Tableau 3 : Conditions météorologiques lors des campagnes de mesures hivernales

Paramètre météorologique	Hiver 2024	Hiver 2025
Température moyenne	9.4 °C	8.8 °C
Cumul des précipitations	43 mm Dont 38 mm sur 2 journées consécutives	83 mm Dont 5 journées avec des précipitations importantes réparties sur l'ensemble de la période de mesures
Régime de vent	Vents forts avec une force relativement élevée provenant de 2 directions : Ouest-Nord-Ouest et Est-Sud-Est Conforme au régime de vent sur les 5 dernières années à une période comparable.	Vents plus fréquents et plus forts provenant d'Est-Sud-Est Provenance Ouest-Nord-Ouest beaucoup moins fréquente Non-conforme au régime de vent sur les 5 dernières années à une période comparable.
Rose des vents	 Rose des vents - station Météo France MARIGNANE 16/01/2024 au 13/02/2024	 Rose des vents - station Météo France MARIGNANE 14/01/2025 au 11/02/2025

Les conditions météorologiques observées lors des deux premières campagnes de mesures, hiver 2024 et été 2024, sont globalement comparables à celles enregistrées aux mêmes périodes au cours des cinq dernières années.

En revanche, les conditions météorologiques durant la dernière campagne hiver 2025 sont très atypiques, avec des précipitations plus importantes et une dominance d'un flux de Sud-Est, non conforme à ce qui est observé habituellement à cette période de l'année. Cela pourrait influencer les concentrations en NO₂ mesurées sur les sites en fonction de leur position relative par rapport aux axes routiers et aux vents dominants sur ces deux périodes.

IV RESULTATS

IV.1 Assurance qualité des campagnes de mesures

Pour les campagnes de mesures hivernales en janvier 2024 et janvier 2025, sur les 31 sites de mesures, 100 % des échantillons ont été récupérés et présentent un résultat d'analyse valide (Annexe 4) :

- Tous les résultats de blancs de lot et de site sont conformes aux exigences ;
- Pour les trois campagnes, les triplets entre eux, ainsi que ceux des couples tubes-analyseurs automatiques présentent des résultats conformes aux exigences méthodologiques.

IV.2 Résultats bruts

L'ensemble des résultats des mesures de concentrations de NO₂ (moyenne sur 4 semaines) est reporté dans le Tableau 4. Leur interprétation directe est également conditionnée par :

- Le caractère saisonnier des concentrations de dioxyde d'azote ;
- Leur exposition à une variabilité d'intensité de trafic ;
- La distance de la mesure à l'axe routier.

► Saisonnalité du NO₂

Cette saisonnalité est influencée principalement par des variations météorologiques, d'activités humaines ou encore des réactions chimiques atmosphériques au fil des saisons :

- **En hiver, les concentrations de NO₂ sont souvent plus élevées dans les zones urbaines à cause du phénomène d'inversion thermique** qui est plus fréquent en hiver, cela favorisant l'accumulation des polluants au niveau du sol. De plus, le chauffage domestique vient s'ajouter aux autres sources d'émissions déjà présentes tout au long de l'année.
- **En été, l'ensoleillement intense et les températures plus élevées favorisent la photodissociation du NO₂**, c'est-à-dire sa décomposition sous l'effet des rayons ultraviolets du soleil. Ce processus est essentiel dans la formation d'ozone troposphérique, particulièrement en zones urbaines.

► Exposition au trafic routier

Toutefois, **cet effet de saisonnalité est nuancé sur les sites sous influence trafic**. En effet, comme cela est le cas sur les sites « 5 – Racati », « 14 – Chemin de la Pelouque », « 15 - Richebois » et « 18 - Impasse Darbousset », les concentrations de NO₂ ne varient que très peu, voire augmentent légèrement. Cela peut s'expliquer en partie par des trafics moyens journaliers déjà conséquents sur ces axes et qui augmentent durant la période de mesure estivale. De plus, ces points sont situés soit en entrée/sortie de Marseille ou encore à proximité de nœuds autoroutiers et donc possiblement avec des phénomènes de congestion des trafics.

► Influence de la distance au centre de l'axe routier sur les concentrations en NO₂

Certaines zones d'échantillonnage ont fait l'objet de « transect » afin d'évaluer la décroissance du NO₂ en fonction de l'éloignement de l'axe routier. **Les concentrations diminuent de 20 à 50 % dès lors que l'on s'éloigne de l'axe de 50 à 100 m, distance à laquelle les niveaux de fond en NO₂ sont retrouvés**. A titre d'exemple, au niveau du site n°28 à Septèmes-les-Vallons, proche de l'A7, la concentration estivale en 2024 est de 28 µg/m³, et au niveau du site n°29, éloigné de 60 m, elle est de 16 µg/m³.

Tableau 4 : Concentrations mesurées sur les sites échantillonnés durant les trois périodes de campagne

N° site	Commune	Lieux	Influence	Moyenne hivernale 2024 NO ₂	Moyenne estivale 2024 NO ₂	Moyenne hivernale 2025 NO ₂
1	Marseille	316 bd. Mireille Lauze	Trafic	43	31	42
2		37 av. Benjamin Delessert	Trafic	54	51	48
3		<i>Station AtmoSud - L2 Kaddouz*</i>	<i>Trafic</i>	<i>40</i>	<i>27</i>	<i>26</i>
4		<i>Station AtmoSud – Longchamp*</i>	<i>Fond</i>	<i>29</i>	<i>12</i>	<i>24</i>
5		13 rue Racati	Trafic	49	51	46
6		26 Traverse de Gibbes	Observation	40	28	34
7		16 bd. Larousse	Fond	36	16	30
8		325 bd. Casanova	Fond	41	22	31
9		<i>Stade Roger Couderc - bd. Simon Bolivar</i>	<i>Trafic</i>	<i>51</i>	<i>48</i>	<i>42</i>
10		<i>Ecole élémentaire St Joseph de Servières</i>	<i>Trafic</i>	<i>41</i>	<i>23</i>	<i>38</i>
11		<i>Ch. des Brugas</i>	<i>Fond</i>	<i>30</i>	<i>24</i>	<i>26</i>
12		<i>Station AtmoSud – Saint Louis*</i>	<i>Fond</i>	<i>32</i>	<i>23</i>	<i>30</i>
13		<i>368 bd. Henri Barnier</i>	<i>Observation</i>	<i>33</i>	<i>25</i>	<i>30</i>
14		<i>Ch. de la Pelouque</i>	<i>Trafic</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>27</i>
15		<i>121 Imp. Richebois</i>	<i>Trafic</i>	<i>35</i>	<i>37</i>	<i>29</i>
30		<i>12 rue Fortuné Chaillan</i>	<i>Fond</i>	<i>30</i>	<i>22</i>	<i>28</i>
31		162 av. de la Timone - Gendarmerie	Trafic	35	21	26
16	Les Pennes-Mirabeau	Quartier Jas de Rhodes - passerelle au-dessus de l'autoroute	Trafic	30	24	30
17		<i>Val des Poiriers</i>	<i>Trafic</i>	<i>29</i>	<i>23</i>	<i>27</i>
18		Imp. Darbousset	Trafic	31	35	41
19		1594 ch. de Reganat	Trafic	38	35	31
20		Rue Henri Dutilleux	Observation	38	28	31
21	Vitrolles	Rte de Fonchenelle	Observation	41	31	40
22		Aire d'autoroute de Vitrolles	Trafic	41	26	34
23	Rognac	1 av. Joseph Cugnot	Observation	33	20	30
24		234 Imp. de la Plantade 1	Observation	25	14	25
25		104 Imp. de la Plantade 1	Fond	23	11	20
26	Les Pennes-Mirabeau	286 ch. des Tamaris	Trafic	33	25	27
27		890 ch. du Val des Fleurs	Observation	41	29	37
28	Septèmes-les-Vallons	<i>CRS autoroute - Ch. du commandant Jean-François Mattei</i>	<i>Trafic</i>	<i>33</i>	<i>28</i>	<i>39</i>
29		<i>CRS autoroute - Ch. du commandant Jean-François Mattei 2</i>	<i>Fond</i>	<i>23</i>	<i>16</i>	<i>28</i>

*L'intercomparaison tubes/analyseur de référence montre une variation de 1 à 9 %, conforme aux exigences réglementaires. Aux stations de mesures d'AtmoSud, c'est donc la valeur moyenne d'analyseur de référence qui est retenue.

Les lignes en italiques représentent les sites non influencés par un abaissement des vitesses et apportent des éléments de comparaison.

V EVALUATION DE L'IMPACT DE L'ABAISSMENT DES VITESSES DE CIRCULATION

Depuis mi-février 2024, la mesure d'abaissement des vitesses de circulation a été mise en place sur plusieurs tronçons des autoroutes A7, A50 et A55 à l'entrée de Marseille (passage de 110 à 90 km/h ou de 90 à 70 km/h).

Pour en évaluer les effets sur les concentrations de NO₂, deux approches complémentaires sont retenues :

- Une comparaison directe des données des deux campagnes hivernales, 2024 et 2025, réalisées respectivement, avant et après la mise en œuvre de la réduction.
- Une comparaison des valeurs en moyennes annuelles, estimées avec les données disponibles, pour comparer ces niveaux aux seuils réglementaires actuelles et ceux à venir.

V.1 Comparaison hiver 2024 et hiver 2025

V.1.1 Une diminution générale des concentrations de NO₂

La Figure 8 montre la comparaison de l'évolution des concentrations de tous les sites échantillonnés sur les 2 périodes de mesures hivernales en fonction de leur situation, c'est-à-dire avec et sans abaissement des vitesses.

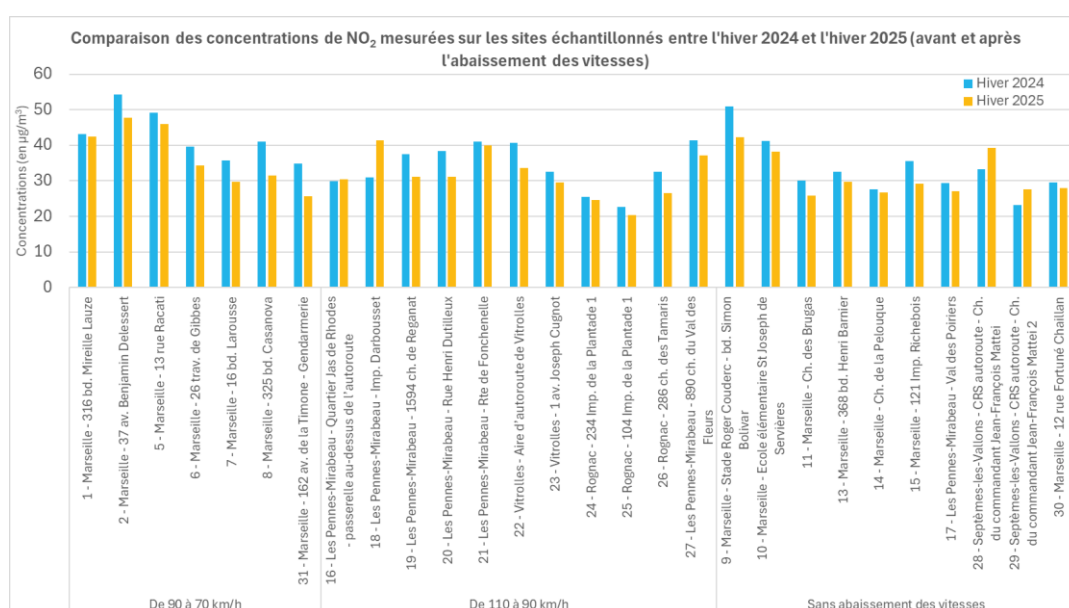


Figure 8 : Comparaison des concentrations de NO₂ mesurées sur les sites échantillonnés entre l'hiver 2024 et l'hiver 2025 (avant et après abaissement des vitesses)

De manière globale, on observe également une diminution des concentrations sur les sites échantillonnés, avec des variations allant jusqu'à -27 % pour les sites trafics et entre -6% et -23 % pour les sites de fond.

Trois sites montrent une augmentation des concentrations. (n°18, situé sur l'A7 au niveau de l'échangeur avec l'A55 et les points n°28 et 29 situés sur l'A7 à hauteur des CRS de l'autoroute). Ils montrent des augmentations respectives de 33 %, 18 % et 20 %, probablement dues à des travaux qui ont été menés durant la période des mesures à proximité directe de ces sites, et qui ont entraîné une congestion du trafic plus fréquente et ainsi une plus forte exposition aux émissions routières.

Le Tableau 5 synthétise les niveaux mesurés sur les sites en fonction de leur typologie en distinguant les mesures d’abaissement des vitesses :

- En moyenne, les sites qui ne sont pas influencés par un abaissement des vitesses de circulation ont mesuré des concentrations de 10 à 12 % inférieures en hiver 2025.
- Les sites exposés à proximité d’axe dont la vitesse maximale a été abaissée de 20 km/h ont mesuré une baisse similaire.

Tableau 5 : Comparaison des niveaux moyens mesurés entre la campagne hivernale 2024 et la campagne hivernale 2025 en fonction de la typologie des sites de mesures ainsi que des actions d’abaissement des vitesses de circulation

Paramètre	Typologie de site	Moyenne sur les périodes de mesures	Moyenne sur les sites sans abaissement des vitesses	Moyennes sur les sites 110 à 90 km/h	Moyennes sur les sites 90 à 70 km/h
Hiver 2024	Trafic	38 µg/m³	35 µg/m³	35 µg/m³	42 µg/m³
	Fond	31 µg/m³	30 µg/m³	23 µg/m³	38 µg/m³
Hiver 2025	Trafic	33 µg/m³	31 µg/m³	31 µg/m³	37 µg/m³
	Fond	27 µg/m³	27 µg/m³	20 µg/m³	31 µg/m³
Variation en %	Trafic	-11%	-12%	-11%	-12%
	Fond	-14%	-10%	-10%	-20%

La baisse de 20 % enregistrée pour les sites de fond situés à proximité d’un axe ayant eu une vitesse abaissée de 90 à 70 km/h est issue de la moyenne des points 7 et 8, situés le long de l’A7. Ces sites sont exposés à l’Est de l’axe et faussent l’analyse des résultats (voir partie suivante).

Cela est mis regard des valeurs mesurées au niveau des stations fixes d’AtmoSud qui ne sont pas influencées par à un abaissement des vitesses et qui montrent également une baisse des concentrations lors de la l’hiver 2025 par rapport à 2024 (Figure 9). L’évolution aux stations de mesures varie entre - 3 % à -35 % pour les sites trafic et entre -7 % à -17 % pour les sites de fond.

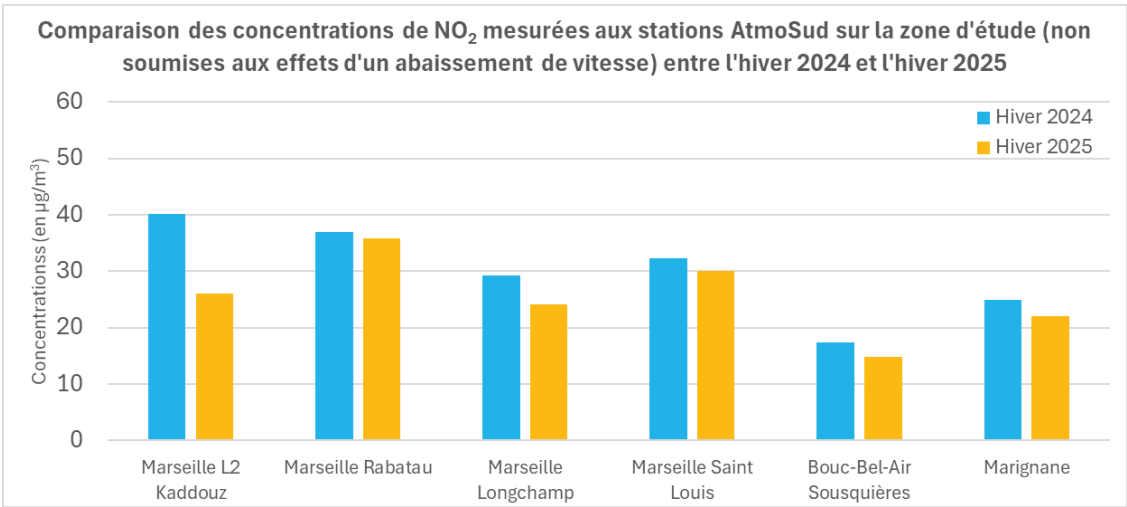


Figure 9 : Comparaison des concentrations de NO₂ mesurées aux stations d’AtmoSud (non soumises aux effets d’un abaissement de vitesse) entre l’hiver 2024 et l’hiver 2025

V.1.2 Une variabilité liée à leur exposition pendant la campagne hiver 2025

Les résultats montrent également une variabilité des évolutions de concentration en fonction de la position des sites par rapport aux vents dominants et aux axes routiers. Ainsi, lors de la campagne hiver 2025, sous l'influence d'un flux dominant de Sud-Est, les sites positionnés à l'Est de la source de pollution, présentent une diminution plus marquée des concentrations (-15% en moyenne), et ce indépendamment de leur typologie (Tableau 6).

Tableau 6 : Comparaison des niveaux moyens mesurés entre la campagne hivernale 2024 et la campagne hivernale 2025 en fonction de l'exposition des moyens de mesures

Paramètre	Exposition des tubes passifs NO ₂ par rapport à la source principale de pollution	Moyenne sur les périodes de mesures
Hiver 2024	Est	38 µg/m ³
	Ouest	33 µg/m ³
Hiver 2025	Est	33 µg/m ³
	Ouest	30 µg/m ³
Variation en %	Est	-15%
	Ouest	-8%

A titre d'exemple, les points de mesure n°9 et n°10, situés respectivement à l'Est et à l'Ouest de l'axe A507, présentent des évolutions contrastées : le point n°9 affiche une diminution de 17 %, contre seulement 7 % pour le point n°10. Une tendance similaire est observée pour les points n°26 et 24 le long de l'A7 vers Rognac, également positionnés à l'Est et à l'Ouest de l'axe, avec des baisses respectives de 19 % et 3 %.

V.1.3 Synthèse

Entre l'hiver 2024 et l'hiver 2025, on observe une baisse générale des concentrations de NO₂, aussi bien sur les sites échantillonnés que sur les stations fixes d'AtmoSud.

Les conditions météorologiques différentes entre les deux campagnes hivernales (avant et après la réduction) limitent une évaluation isolée de l'effet de la baisse de vitesse sur les concentrations mesurées. En effet, les résultats montrent une variabilité des évolutions de concentration en fonction de la position des sites par rapport aux vents dominants et aux axes routiers. Ainsi, lors de la campagne hiver 2025, sous l'influence d'un flux dominant de Sud-Est, les sites positionnés à l'Est de la source de pollution, présentent une diminution plus marquée des concentrations (-15% en moyenne), et ce indépendamment de leur typologie.

V.2 Estimation d'une « valeur moyenne annuelle » pour un scénario avec réduction de vitesse

Une estimation des concentrations annuelles a été réalisée pour chaque site à partir des campagnes de mesures de l'été 2024 et de l'hiver 2025. Bien que cette estimation soit indicative, elle fournit des informations intéressantes sur les niveaux annuels moyens, en tenant compte de l'effet de l'abaissement des vitesses mis en œuvre en début d'année 2024.

Les résultats sont exprimés en moyenne annuelle dite « glissante » sur la période allant de mars 2024 à février 2025, et non en année civile (Figure 10).

Ces valeurs sont comparées aux différents seuils réglementaires, à titre indicatif : les mesures réalisées par tubes passifs ne constituent pas une méthode de référence. En conséquence, les résultats présentés ne peuvent pas être utilisés seuls dans le cadre d'un contentieux lié au non-respect des valeurs limites de qualité de l'air. Seules les stations de mesure fixes agréées (stations permanentes de référence) font foi à cet effet, ainsi que la modélisation dans certaines conditions selon la directive européenne 2024/2881³.

Ces 2 campagnes de mesures mettent en évidence une situation de dépassement de la valeur limite annuelle actuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur 3 sites à Marseille, principalement en lien avec des configurations de type « rue canyon » et/ou un trafic important à proximité. Ce constat n'a cependant rien d'exceptionnel : des campagnes de mesures précédentes de dioxyde d'azote menée par AtmoSud à Marseille ont déjà mis en évidence plusieurs points de dépassement sur le territoire⁴.

Les situations de dépassement des seuils réglementaires en NO_2 sont déjà largement documentées à Marseille, par la mesure comme par la modélisation. Pour suivre au mieux cette problématique, l'implantation d'une nouvelle station de mesure permanente en situation trafic est en cours sur le secteur de Plombières (en remplacement de Rabatau qui n'est plus conforme depuis quelques années). Elle permettra d'assurer un suivi de conformité réglementaire.

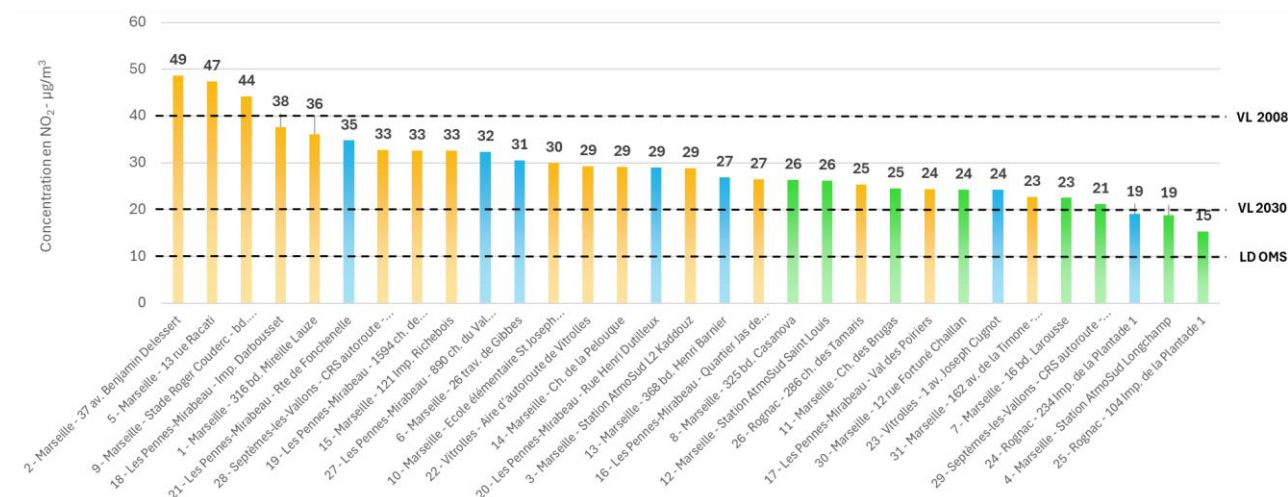


Figure 10 : Concentrations moyennes annuelles estimées de NO_2 en moyenne glissante 2024-2025 (site trafic en orange, d'observation en bleu et de fond en vert)

³ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000050712855>

⁴ <https://www.atmosud.org/publications/evaluation-de-la-qualite-de-lair-au-niveau-de-la-ferme-capri-marseille>

V.3 Limites de l'évaluation et éléments de mise en perspective

Concernant l'évaluation de l'impact de l'abaissement des vitesses de circulation sur les axes routiers concernés, l'interprétation des résultats est rendue complexe par des **conditions météorologiques non comparables** entre les deux périodes.

En effet, la variabilité des directions et des vitesses des vents a exercé une influence significative sur le transport et la dispersion des émissions :

- Lors de la première campagne, la coexistence de flux ONO et ESE, associés à des vitesses modérées à élevées, a pu favoriser une bonne dilution des concentrations locales.
- En revanche, la prépondérance des vents d'ESE et la quasi-absence de ventilation depuis le secteur ONO lors de la seconde campagne pourraient avoir limité la dispersion selon certaines directions, en particulier si les points de mesure sont situés à l'Est de la source de pollution, ce qui pourrait favoriser la dispersion du NO₂ et donc limiter son accumulation.

Malgré cette limite méthodologique, il est important de rappeler que la réduction de la vitesse constitue un levier pour diminuer les émissions de polluants atmosphériques, en particulier les oxydes d'azote (NOx). Si les effets sur les concentrations en NO₂ peuvent être difficiles à percevoir à court terme, notamment dans des environnements complexes tels que les axes routiers, leur contribution à l'amélioration de la qualité de l'air sur le long terme est significative, notamment pour les populations exposées en bordure de voirie.

À ce titre, l'Annexe 5 synthétise les résultats d'un travail de modélisation mené en 2022, en partenariat avec la DREAL PACA⁵, apportant des éléments complémentaires de réflexion sur les effets attendus d'une baisse des vitesses sur les émissions de NOx et leurs répercussions potentielles sur la qualité de l'air.

L'estimation des moyennes annuelles pour un scénario avec abaissement des vitesses apporte des informations utiles sur les niveaux d'exposition relevés sur chacun des sites échantillonnés. Toutefois, cette moyenne intègre les effets de la météorologie relevés en hiver 2025. Elle doit donc être considérée comme indicative. De plus, ces valeurs sont comparées aux différents seuils réglementaires, uniquement à titre indicatif. Les mesures réalisées par tubes passifs ne constituent pas une méthode de référence au sens réglementaire.

Les variations des conditions météorologiques, en particulier les régimes de vent, influencent fortement les concentrations mesurées.

Les points de mesure situés à l'Est de la source de pollution sont notamment moins exposés, en raison de la prédominance de vent d'Est, contrairement à la première campagne et à ce qui est observé habituellement

Cela limite une évaluation robuste du seul effet de la mesure d'abaissement de la vitesse sur l'évolution des concentrations de NO₂ à partir d'une campagne de mesures par tubes passifs sur des périodes courtes et dans des conditions météorologiques pouvant être contrastées d'une année sur l'autre.

⁵ <https://www.atmosud.org/publications/qualite-de-lair-en-lien-avec-les-vitesses-reglementaires-des-axes-routiers>

VI CONCLUSION

L'abaissement des vitesses de circulation constitue un levier permettant la réduction des émissions polluantes et des concentrations en NO₂.

Depuis mi-février 2024, la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée a limité la vitesses de circulation sur plusieurs tronçons d'autoroutes aux différentes entrées de Marseille. Ces mesures ont vocation à être pérennes.

AtmoSud accompagne la DIRMED sur le volet de la qualité de l'air et a ainsi mis en place une surveillance en 3 séquences de mesures des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) autour des axes concernés.

Après l'abaissement des vitesses, on observe une baisse générale des concentrations de NO₂, aussi bien sur les sites échantillonnés que sur les stations fixes d'AtmoSud.

Toutefois, des conditions météorologiques différentes entre les deux campagnes hivernales (avant et après la réduction) limitent une évaluation isolée de l'effet de la baisse de vitesse sur les concentrations mesurées. En effet, les résultats montrent une variabilité des évolutions de concentration en fonction de la position des sites par rapport aux vents dominants et aux axes routiers. Les sites positionnés à l'Est de la source de pollution, présentent une diminution plus marquée des concentrations (-15% en moyenne contre -8% pour les autres sites), et ce indépendamment de leur typologie.

Une estimation des concentrations annuelles a été réalisée pour chaque site à partir des campagnes de mesures de l'été 2024 et de l'hiver 2025. Bien que cette estimation soit indicative, elle fournit des informations intéressantes sur les niveaux annuels moyens, en tenant compte de l'effet de l'abaissement des vitesses mis en œuvre en début d'année 2024.

GLOSSAIRE

Définitions

Lignes directrices OMS : Seuils de concentration définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Maximum journalier de la moyenne sur huit heures : Il est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur huit heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne ainsi calculée sur huit heures est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 h la veille et 1 h le jour même ; la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 h et minuit le même jour.

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

Pollution de pointe : La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

Procédures préfectorales : Mesures et actions de recommandations et de réduction des émissions par niveau réglementaire et par grand secteur d'activité.

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

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

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

Valeur cible : Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

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

Couche limite : Couche atmosphérique en contact direct avec la surface terrestre, dans laquelle se produisent des modifications d'un point de vue dynamique et thermique. Son épaisseur varie d'une centaine de mètres à quelques kilomètres selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief...), la saison (humidité, flux de chaleur, température).

Particules d'origine secondaires : Les particules secondaires résultent de la conversion en particules, des gaz présents dans l'atmosphère. Cette conversion, soit directement gaz-solide, soit par l'intermédiaire des gouttes d'eau, est appelée nucléation. La nucléation est le mécanisme de base de la formation des nouvelles particules dans l'atmosphère. Les principaux précurseurs impliqués dans la formation des particules secondaires sont le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH₃). Les particules secondaires sont essentiellement des particules fines (<2.5 µm).

AOT 40 : Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m³ (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe centrale) et la valeur 80 µg/m³ pour la période du 1^{er} mai au 31 juillet de l'année N. La valeur cible de protection de la végétation est calculée à partir de la moyenne sur 5 ans de l'AOT40. Elle s'applique en dehors des zones urbanisées, sur les Parcs Nationaux, sur les Parcs Naturels Régionaux, sur les réserves Naturelles Nationales et sur les zones arrêtées de Protection de Biotope.

Percentile 99,8 (P 99,8) : Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

Sigles

AASQA : Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air

DIRMED : Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l’Air

OMS : Organisation Mondiale de la Sante

Unité de mesures

µg/m³ : microgramme par mètre cube d’air
(1 µg = 10⁻⁶ g = 0,000001 g)

Polluants

NO / NO₂ : Monoxyde d’azote / Dioxyde d’azote

NOx : Oxydes d’azote

Classification des sites de mesure

Cette classification a fait l’objet d’une mise à jour au niveau national en 2015. Les stations de mesures sont désormais classées selon 2 paramètres : leur environnement d’implantation et l’influence des sources d’émission.

Environnement d’implantation

- Implantation urbaine : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c’est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d’au minimum deux étages
- Implantation périurbaine : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, constituée d’un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre
- Implantation rurale : Elle est principalement destinée aux stations participant à la surveillance de l’exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique.

Influence des sources

- Influence industrielle : Le point de prélèvement est situé à proximité d’une source (ou d’une zone) industrielle. Les émissions de cette source exercent une influence significative sur les concentrations.
- Influence trafic : Le point de prélèvement est situé à proximité d’un axe routier majeur. Les émissions du trafic exercent une influence significative sur les concentrations.
- Influence de 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. Généralement, la station est représentative d’une vaste zone d’au moins plusieurs km².

ANNEXE 1 – DETAIL DES SITES ECHANTILLONNES

N° site	Commune	Lieux	Influence	Abaissement des vitesses à proximité
1	Marseille	316 bd. Mireille Lauze	Trafic	Oui
2		37 av. Benjamin Delessert	Trafic	Oui
3		Station AtmoSud - L2 Kaddouz	Trafic	Non
4		Station AtmoSud - Longchamp	Fond	Non
5		13 rue Racati	Trafic	Oui
6		26 Traverse de Gibbes	Observation	Oui
7		16 bd. Larousse	Fond	Oui
8		325 bd. Casanova	Fond	Oui
9		Stade Roger Couderc - bd. Simon Bolivar	Trafic	Non
10		Ecole élémentaire St Joseph de Servières	Trafic	Non
11		Ch. des Brugas	Fond	Non
12		Station AtmoSud - Saint Louis	Fond	Non
13		368 bd. Henri Barnier	Observation	Non
14		Ch. de la Pelouque	Trafic	Non
15		121 Imp. Richebois	Trafic	Non
30		12 rue Fortuné Chaillan	Fond	Non
31		162 av. de la Timone - Gendarmerie	Trafic	Oui
16	Les Pennes-Mirabeau	Quartier Jas de Rhodes - passerelle au-dessus de l'autoroute	Trafic	Oui
17		Val des Poiriers	Trafic	Non
18		Imp. Darbousset	Trafic	Oui
19		1594 ch. de Reganat	Trafic	Oui
20		Rue Henri Dutilleux	Observation	Oui
21		Rte de Fonchenelle	Observation	Oui
22	Vitrolles	Aire d'autoroute de Vitrolles	Trafic	Oui
23		1 av. Joseph Cugnot	Observation	Oui
24	Rognac	234 Imp. de la Plantade 1	Observation	Oui
25		104 Imp. de la Plantade 1	Fond	Oui
26		286 ch. des Tamaris	Trafic	Oui
27	Les Pennes-Mirabeau	890 ch. du Val des Fleurs	Observation	Oui
28	Septèmes-les-Vallons	CRS autoroute - Ch. du commandant Jean-François Mattei	Trafic	Non
29		CRS autoroute - Ch. du commandant Jean-François Mattei 2	Fond	Non

ANNEXE 2 – SOURCES DE POLLUTION, EFFETS SUR LA SANTE, REGLEMENTATION ET RECOMMANDATIONS OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
NO _x Oxydes d'azote	Les NO _x sont produits par toutes les combustions à haute température. Les sources principales sont les véhicules routiers, le transport maritime et les installations de combustion industrielles.

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Les effets spécifiques des polluants sur la santé sont étudiés notamment par Santé Publique France⁶, l'Agence Européenne pour l'Environnement⁷ et l'Organisation Mondiale de la Santé⁸.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
NO ₂ Dioxyde d'azote	Asthme chez l'adulte et l'enfant Pneumopathies et autres infections des voies respiratoires (ALRI) Diabète mellitus (type 2) Infarctus du Myocarde	Pluies acides. Précurseur de la formation d'ozone. Déséquilibre les sols sur le plan nutritif (apport de nitrates).

Réglementation européenne / française

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2024/2881/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires	Durée d'exposition
NO ₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	150 µg/m ³	Heure
	Seuil d'alerte	200 µg/m ³	3 heures consécutives
	Valeurs limites actuelles	200 µg/m ³	Heure (maximum 18h / an)
		40 µg/m ³	Année
	Valeurs limites 2030	200 µg/m ³	Heure (maximum 3h / an)
		50 µg/m ³	Jour (maximum 18 j / an)
		20 µg/m ³	Année

⁶ <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air>

⁷ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>

⁸ [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

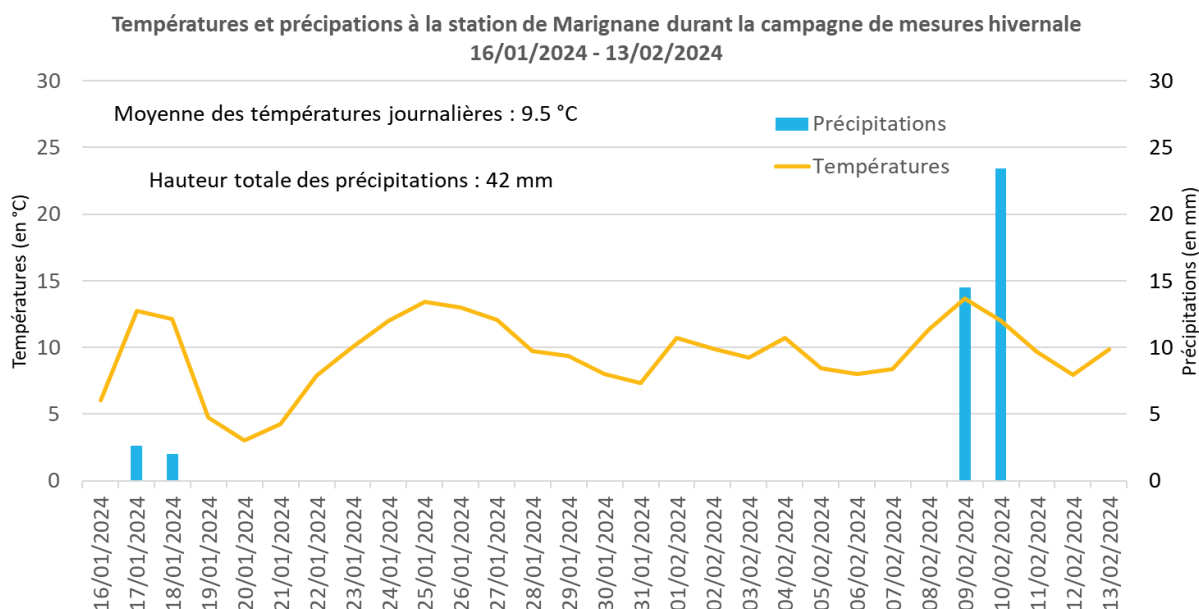
Les valeurs recommandées par l'OMS (2021) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

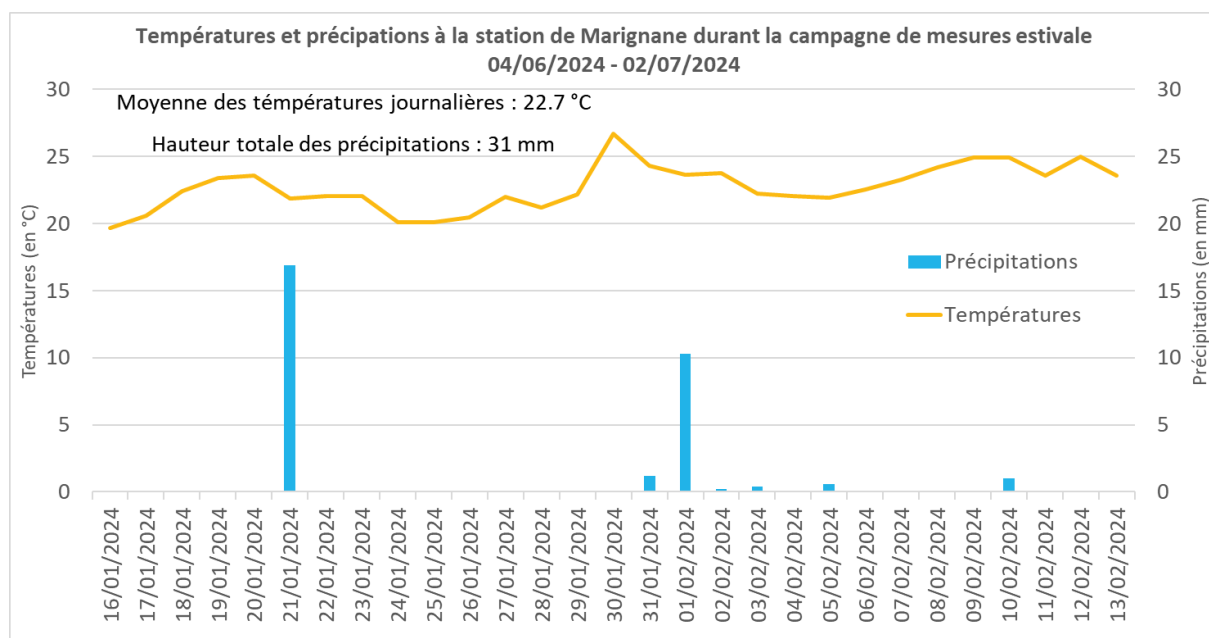
Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
NO ₂ Dioxyde d'azote	Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 µg/m ³ 25 µg/m ³ 10 µg/m ³	Heure Jour, P99 (maximum 3 j / an) Annuel

ANNEXE 3 – DONNEES METEOROLOGIQUES LORS DES CAMPAGNES DE MESURES

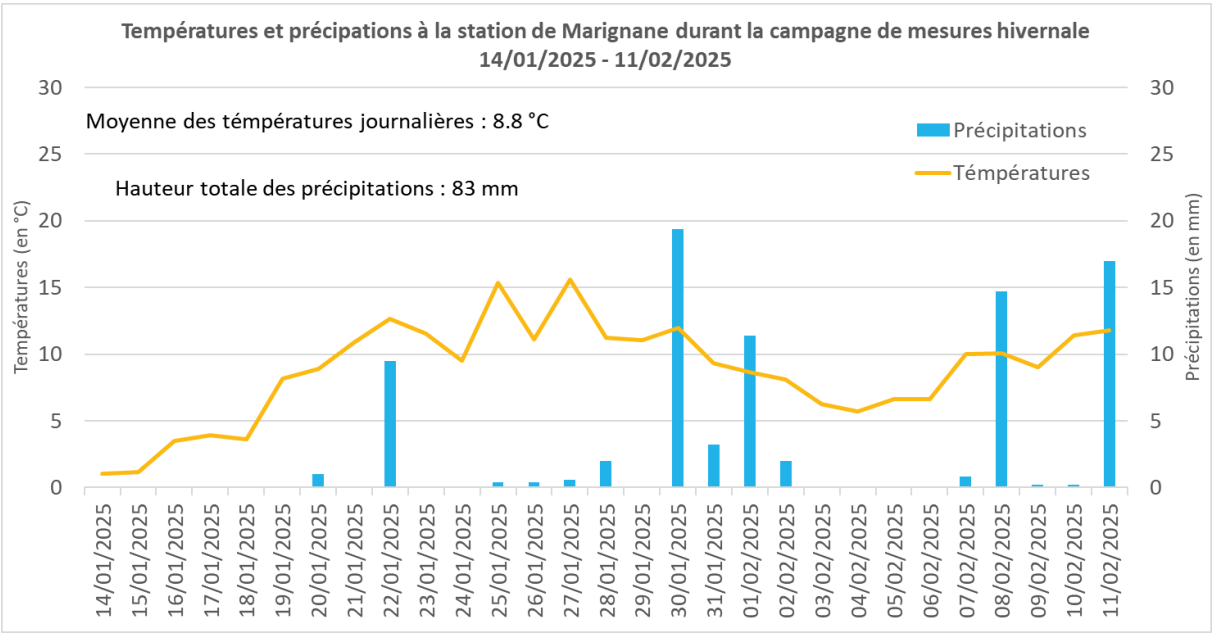
Campagne hivernale 2024 – du 16/01/2024 au 13/02/2024



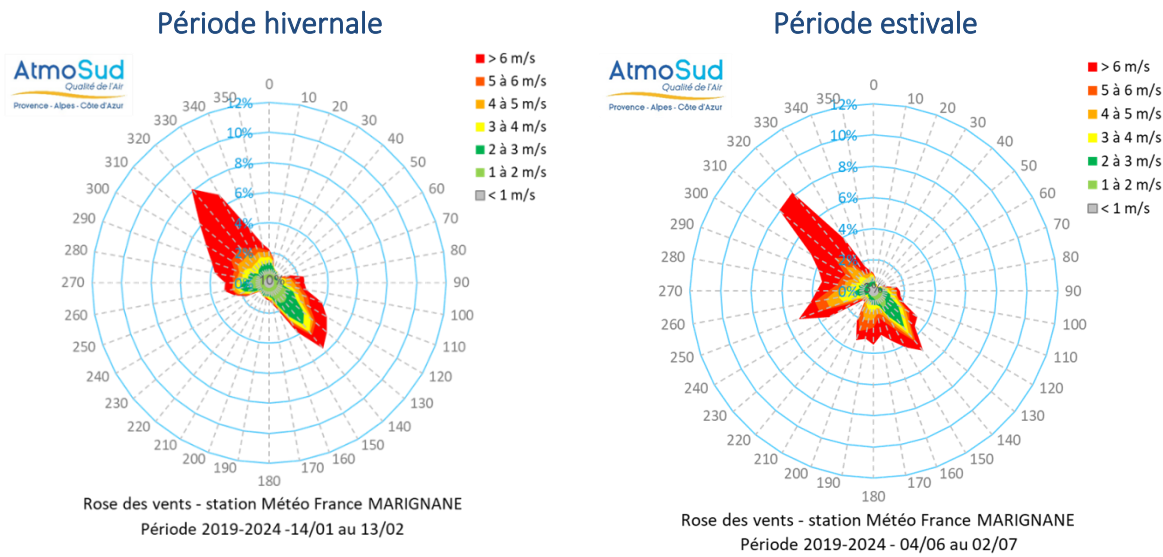
Campagne estivale 2024 – du 04/06/2024 au 02/07/2024



Campagne hivernale 2025 – du 14/01/2025 au 11/02/2025



Roses des vents sur les 5 dernières années



ANNEXE 4 – VALIDATION DES MESURES DE NO₂ PAR TUBE PASSIF

Exigence concernant les triplets : coefficient de variation < 15 %

Campagne hivernale 2024

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %
Série 1 : du 16/01 au 24/01/2024	30.4	0.9	34.2	1.5	40.9	1.4
	30.8		33.6		40.3	
	30.4		33.4		40.1	
Série 2 : du 24/01 au 30/01/2024	27.9	1.4	31.9	1.1	41.4	1.8
	28.5		31.9		42.5	
	27.9		32.4		41.4	
Série 3 : du 30/01 au 06/02/2024	34.2	0.7	36.0	1	42.2	1
	34.2		36.2		42.0	
	34.6		36.6		42.7	
Série 4 : du 06/02 au 13/02/2024	24.3	1.7	27.1	3.1	43.9	2.2
	24.7		26.9		43.7	
	24.1		25.9		42.5	

Campagne estivale 2024

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %	Tube - µg/m ³	Coefficient de variation - %
Série 1 : du 04/06 au 11/06/2024	16.2	2.7	30.4	1.2	35.1	3.9
	16.8		30.2		35.1	
	16.4		30.8		37.1	
Série 2 : du 11/06 au 18/06/2024	10.3	4.5	20.3	3.4	32.4	3.8
	10.1		21.3		34.3	
	10.8		20.7		32.6	
Série 3 : du 18/06 au 25/06/2024	12.2	2.5	19.5	2.2	30.9	2.4
	12.6		19.5		30.7	
	12.6		20.2		31.8	
Série 4 : du 25/06 au 02/07/2024	15.0	8.8	24.5	3.4	35.5	4.2
	13.2		23.5		34.5	
	14.5		24.7		33.4	

Campagne hivernale 2025

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Tube - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Coefficient de variation - %	Tube - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Coefficient de variation - %	Tube - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Coefficient de variation - %
Série 1 : du 14/01 au 21/01/2025	37.6	1.2	40.2	3.1	35.7	5.5
	38.1		40.7		38.7	
	38.2		38.9		37.6	
Série 2 : du 21/01 au 28/01/2025	16.0	4.7	22.3	3.1	24.5	1.1
	15.6		23.3		24.7	
	16.7		22.5		24.9	
Série 3 : du 28/01 au 04/02/2025	22.5	2.6	26.0	4.2	32.5	4.9
	22.5		27.0		30.3	
	21.7		25.4		31.0	
Série 4 : du 04/02 au 11/02/2025	23.9	3.6	32.3	2.4	29.9	6.7
	23.3		31.2		29.9	
	22.7		31.4		27.2	

Tous les coefficients de variation sont inférieurs à 15 %.

Exigence concernant les couples tubes-analyseurs : les résultats des mesures entre méthode indicative (tubes) et méthode de référence (analyseurs automatiques) doivent se recouper en prenant en compte les incertitudes de chaque méthode.

Campagne hivernale 2024

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%
Série 1 : du 16/01 au 24/01/2024	24.9 - 35.8	26.1 - 35.3	28 - 40.3	29.5 - 39.9	33.5 - 48.3	32.2 - 43.6
	25.2 - 36.3		27.6 - 39.7		33 - 47.5	
	24.9 - 35.8		27.4 - 39.4		32.9 - 47.3	
Série 2 : du 24/01 au 30/01/2024	22.9 - 32.9	21.8 - 29.5	26.1 - 37.6	26.6 - 35.9	33.9 - 48.8	34.4 - 46.5
	23.3 - 33.6		26.1 - 37.6		34.9 - 50.2	
	22.9 - 32.9		26.6 - 38.2		33.9 - 48.8	
Série 3 : du 30/01 au 06/02/2024	28.1 - 40.4	30.1 - 40.8	29.6 - 42.5	31.6 - 42.7	34.6 - 49.8	35.1 - 47.4
	28.1 - 40.4		29.7 - 42.7		34.5 - 49.6	
	28.4 - 40.8		30 - 43.2		35 - 50.4	
Série 4 : du 06/02 au 13/02/2024	19.9 - 28.6	20.1 - 27.2	22.2 - 31.9	21.5 - 29.1	36 - 51.8	33.2 - 45
	20.2 - 29.1		22 - 31.7		35.9 - 51.6	
	19.7 - 28.4		21.2 - 30.5		34.8 - 50.1	

Campagne estivale 2024

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%
Série 1 : du 04/06 au 11/06/2024	13.3 - 19.1	12.8 - 17.4	24.9 - 35.8	25.5 - 34.5	28.8 - 41.4	24.5 - 33.2
	13.8 - 19.8		24.8 - 35.6		28.8 - 41.4	
	13.4 - 19.3		25.2 - 36.3		30.4 - 43.8	
Série 2 : du 11/06 au 18/06/2024	8.5 - 12.2	7.7 - 10.5	16.6 - 24	16.7 - 22.5	26.6 - 38.3	21.7 - 29.4
	8.3 - 11.9		17.5 - 25.2		28.1 - 40.5	
	8.8 - 12.7		17 - 24.4		26.8 - 38.5	
Série 3 : du 18/06 au 25/06/2024	10 - 14.3	9.7 - 13.2	16 - 23	15.2 - 20.6	25.3 - 36.4	21.5 - 29.1
	10.3 - 14.9		16 - 23		25.2 - 36.2	
	10.3 - 14.9		16.5 - 23.8		26.1 - 37.5	
Série 4 : du 25/06 au 02/07/2024	12.3 - 17.7	11.8 - 16	20.1 - 28.9	19.4 - 26.2	29.1 - 41.9	24.3 - 32.9
	10.8 - 15.6		19.3 - 27.7		28.2 - 40.7	
	11.9 - 17.1		20.2 - 29.1		27.4 - 39.4	

Campagne hivernale 2025

Triplets	Marseille Longchamp		Marseille St Louis		Marseille Kaddouz	
	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%	Gamme de mesure du tube avec incertitude élargie de 18%	Gamme de mesure de l'analyseur avec incertitude élargie de 15%
Série 1 : du 14/01 au 21/01/2025	30.8 - 44.3	31.9 - 43.2	33 - 47.5	37.1 - 50.3	29.3 - 42.1	31 - 41.9
	31.2 - 44.9		33.4 - 48		31.7 - 45.6	
	31.3 - 45.1		31.9 - 45.9		30.9 - 44.4	
Série 2 : du 21/01 au 28/01/2025	13.1 - 18.9	12.2 - 16.5	18.2 - 26.3	16.7 - 22.6	20.1 - 28.9	16.1 - 21.8
	12.8 - 18.4		19.1 - 27.5		20.3 - 29.1	
	13.7 - 19.7		18.4 - 26.5		20.4 - 29.4	
Série 3 : du 28/01 au 04/02/2025	18.4 - 26.5	17.5 - 23.7	21.4 - 30.7	20.4 - 27.7	26.7 - 38.4	22.2 - 30.1
	18.4 - 26.5		22.2 - 31.9		24.8 - 35.7	
	17.8 - 25.5		20.9 - 30		25.4 - 36.6	
Série 4 : du 04/02 au 11/02/2025	19.6 - 28.2	20.4 - 27.6	26.5 - 38.1	26.5 - 35.9	24.5 - 35.3	21 - 28.3
	19.1 - 27.5		25.6 - 36.8		24.5 - 35.3	
	18.6 - 26.8		25.7 - 37.1		22.3 - 32.1	

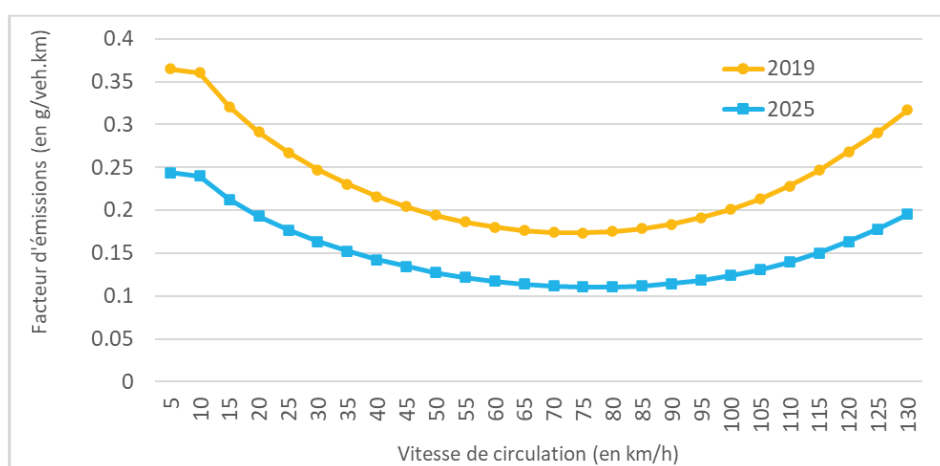
Toutes les mesures des tubes avec ajout de leur incertitude se recoupe avec les mesures des analyseurs automatiques auxquelles sont également ajoutées leur incertitude.

ANNEXE 5 – LE ROLE DE LA MODELISATION POUR UNE EVALUATION DES ACTIONS DE REDUCTION DES VITESSES

Si la quantification de l'impact de l'abaissement des vitesses sur la qualité de l'air n'a pas été rendue possible en raison de conditions météorologiques très différentes entre les deux campagnes de mesures hivernales, il est bien établi que la réduction des vitesses constitue un levier important pour diminuer les émissions de polluants, en particulier les oxydes d'azote (NOx).

Pour un VP, la vitesse optimale pour des émissions de NOx minimales se situe entre 70 et 80 km/h. L'évolution technologique du parc routier permet d'abaisser ces facteurs d'émissions moyens grâce à un parc automobile plus vertueux au fil des années. Ainsi en 2025, les facteurs d'émissions unitaires moyens d'un VP à 110 km/h montrent une surémission de 22 % par rapport à une vitesse de 90 km/h. Pour un passage de 90 km/h à 70 km/h, la baisse d'émission est plus modérée et est estimée à 3 %.

Si les effets sur la qualité de l'air sont difficilement perceptibles à court terme, notamment dans des environnements complexes comme les axes routiers, leur contribution sur le long terme est significative, notamment pour les populations exposées en bordure de voirie.



Facteurs d'émissions moyens de NOx d'une voiture particulière selon la vitesse de circulation en 2019 et 2025

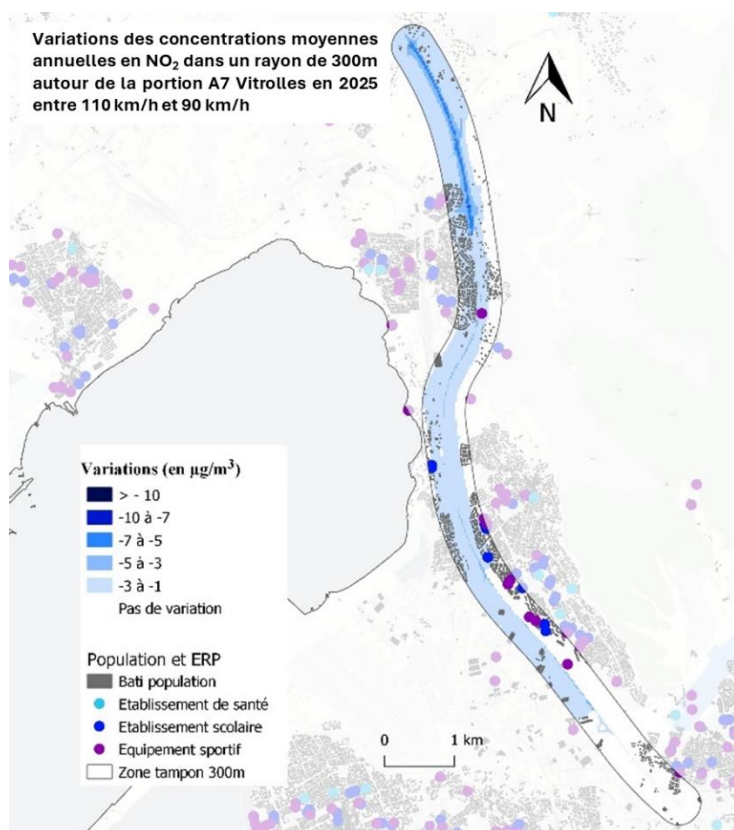
Les illustrations suivantes sont issues du projet réalisé en 2022, en partenariat avec la DREAL PACA⁹. Celui-ci avait pour ambition de déterminer l'impact de l'abaissement des vitesses de circulation sur les axes structurants à l'échelle de la Métropole Aix-Marseille-Provence dont 2 axes de l'étude actuelle ont été mis à l'étude :

- A7 au niveau de Vitrolles ;
- A55 entre Marseille et Martigues. Seule la partie Est du tronçon nous intéresse ici.

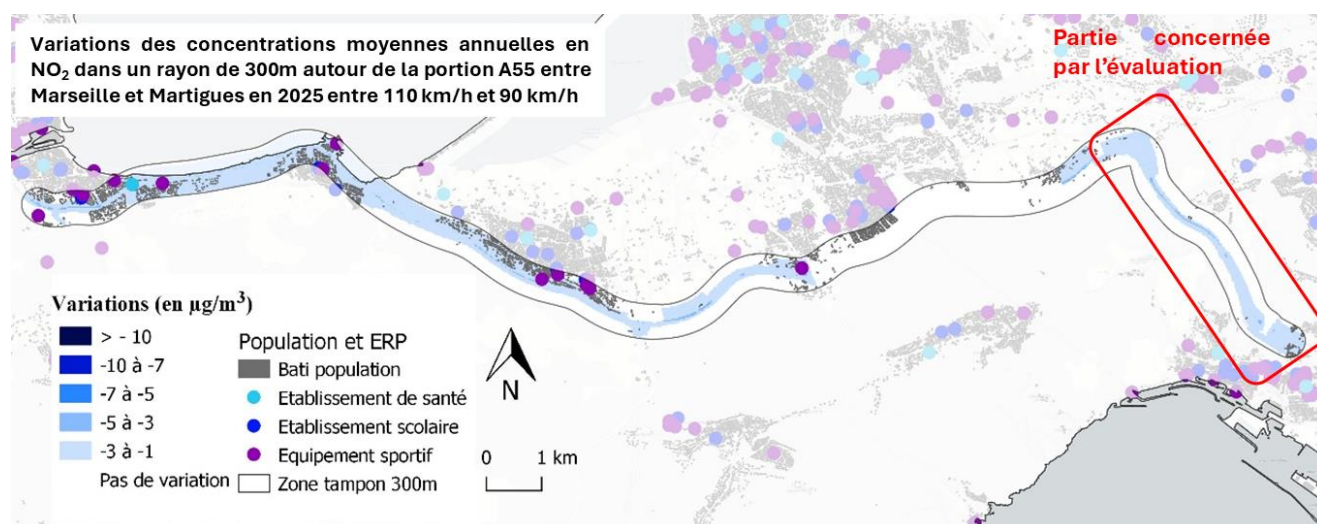
L'analyse s'est fondée exclusivement sur des modélisations, en tenant compte de l'évolution des émissions de NOx le long de chaque axe routier afin d'en évaluer l'impact sur les concentrations en bordure de ces voies. Les variations les plus marquées sont observées directement le long des axes, là où circulent les véhicules. Au-delà de ces zones immédiates, les diminutions de concentration sont plus modérées, de l'ordre de 1 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lorsqu'on réduit la vitesse de 110 km/h à 90 km/h. Bien que cette variation puisse sembler limitée, elle reste significative, notamment le long de l'A7 à hauteur de

⁹ <https://www.atmosud.org/publications/qualite-de-lair-en-lien-avec-les-vitesses-reglementaires-des-axes-routiers>

Vitrolles, où résident des populations et se trouvent des établissements recevant du public (ERP). Concernant la portion Est de l'A55, la densité de population y est faible, mais l'intérêt de cette approche demeure pertinent.



Variation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ dans un rayon de 300m autour de la portion A7 Vitrolles en 2025 entre 110 km/h et 90 km/h



Variation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ dans un rayon de 300m autour de la portion A55 entre Marseille et Martigues en 2025 entre 110 km/h et 90 km/h

AtmoSud, votre expert de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur



Un large champ d'intervention : air/climat/énergie/santé

La loi sur l'air reconnaît le droit à chaque citoyen de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Dans ce cadre, AtmoSud évalue l'exposition des populations à la pollution atmosphérique et identifie les zones où il faut agir. Pour s'adapter aux nouveaux enjeux et à la demande des acteurs, son champ d'intervention s'étend à l'ensemble des thématiques de l'atmosphère : polluants, gaz à effet de serre, nuisances, pesticides, pollens... Par ses moyens techniques et d'expertise, AtmoSud est au service des décideurs et des citoyens.

Des missions d'intérêt général

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/1996 confie la surveillance de la qualité de l'air à des associations agréées :

- Connaître l'exposition de la population aux polluants atmosphériques et contribuer aux connaissances sur le changement climatique
- Sensibiliser la population à la qualité de l'air et aux comportements qui permettent de la préserver
- Accompagner les acteurs des territoires pour améliorer la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie/santé
- Prévoir la qualité de l'air au quotidien et sur le long terme
- Prévenir la population des épisodes de pollution
- Contribuer à l'amélioration des connaissances*

Recevez nos bulletins

Abonnez-vous à l'actualité de la qualité de l'air : <https://www.atmosud.org/abonnements>

Conditions de diffusion

AtmoSud met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ces travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur notre site Internet.

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'AtmoSud. Toute utilisation de données ou de documents (texte, tableau, graphe, carte...) doit obligatoirement faire référence à AtmoSud. Ce dernier n'est en aucun cas responsable des interprétations et publications diverses issues de ces travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Siège social

146 rue Paradis « Le Noilly Paradis »
13006 Marseille

Site de Martigues

06 Route de la Vierge
13500 Martigues

Site de Nice

37bis avenue Henri Matisse
06200 Nice



[atmosud.org](https://www.atmosud.org)



04 91 31 38 00



contact.air@atmosud.org

AtmoSud

Inspirer un air meilleur

SIRET : 324 465 632 00044 – APE – NAF : 7120B – TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632