

ÉVALUATION DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE DANS LA ZONE D'ACTIVITÉS PLATEFORME DANS LA COMMUNE DE CASE-PILOTE

•2025•

ÉVALUATION DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE DANS LA ZONE D'ACTIVITÉS PLATEFORME DANS LA COMMUNE DE CASE-PILOTE

Année 2025

Madininair : Observatoire de la Qualité de l'Air



Rapport édité sous système de management de la qualité
certifié AFAQ ISO 9001 : 2015

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	A. LAGNEAU	K.RAMASSAMY	C.BOULLANGER
Qualité	Chargée d'Etudes	Ingénieure d'études	Responsable études
Visa			

• SOMMAIRE •

I.	Présentation de l'étude.....	4
II.	Le dioxyde d'azote : NO ₂	5
II.1	Origine et sources.....	5
II.2	Effets sur la santé	5
II.3	Effets sur l'environnement.....	5
II.4	Unité de mesure	5
II.5	Normes environnementales en NO ₂	6
III.	Matériel et méthodes.....	7
III.1	Stratégie de mesure	7
III.1.1	Stratégie d'échantillonnage spatiale : sites de mesure.....	7
III.1.2	Stratégie d'échantillonnage temporelle.....	7
III.2	Méthodes utilisées	8
III.2.1	Échantillonnage	8
III.2.2	Analyse	8
III.3	Fiabilité des méthodes	9
III.3.1	Fiabilité de la mesure différée.....	9
IV.	Résultats.....	10
IV.1	Données météorologiques	10
IV.1.1	Pluviométrie	10
IV.1.2	Vent	11
IV.2	Résultats des mesures.....	12
IV.2.1	Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ sur la zone d'activité Plateforme dans la commune de Case-Pilote en 2025.....	12
IV.2.2	Concentrations par campagne de mesure en dioxyde d'azote sur les sites de la zone de la plateforme dans la commune de Case-Pilote	14
V.	Conclusion	15

I. Présentation de l'étude

L'observatoire régional de la qualité de l'air en Martinique, Madinair, certifié ISO 9001, a réalisé une évaluation des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), polluant traceur de la pollution automobile, dans la commune de Case-Pilote. Ces évaluations concernent la zone d'activités Plateforme. Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme d'actions AIR de CAP Nord, elle a été menée en 2025 et vise à :

- Évaluer la concentration en dioxyde d'azote (NO₂), traceur de la pollution automobile, dans l'environnement la zone Plateforme dans la commune de Case-Pilote, par tubes passifs
- Établir une cartographie de la pollution automobile sur cette zone et identifier les sites les plus impactés
- Confronter les résultats obtenus avec les normes environnementales en vigueur

Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées lors de cette évaluation des concentrations en dioxyde d'azote dans la zone Plateforme à Case-Pilote en 2025.

II. Le dioxyde d'azote : NO₂

II.1 Origine et sources

Le dioxyde d'azote (NO₂) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) qui se dégage essentiellement lors de la combustion de matières fossiles, dans la circulation routière, par exemple. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrale thermique, incinérateur, raffinerie, ...).

Les concentrations de NO et de NO₂ augmentent en règle générale dans les villes aux heures de pointe.

Les concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) ainsi que celles du monoxyde d'azote (NO) mesurées par les capteurs proches du trafic automobile ont diminué mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'augmentation forte du trafic. Ces évolutions sont à mettre en relation avec les modifications apportées aux véhicules (principalement la généralisation du pot catalytique), principaux émetteurs de ces polluants.

II.2 Effets sur la santé

C'est un gaz irritant qui pénètre dans les fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyper réactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

II.3 Effets sur l'environnement

Le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels et donc participe aux phénomènes de pluies acides

- Les effets sur les végétaux : les effets négatifs des oxydes d'azote sur les végétaux sont la réduction de la croissance, de la production et de la résistance aux pesticides.
- Les effets sur les matériaux : les oxydes d'azote accroissent les phénomènes de corrosion.

Le NO₂ est également un précurseur de l'ozone (O₃) qui est, en basse altitude, un composé néfaste pour la santé humaine et l'environnement.

II.4 Unité de mesure

Les dioxydes d'azote sont mesurés, dans l'air ambiant, en microgramme par mètre cube d'air prélevé (µg/m³).

II.5 Normes environnementales en NO₂

La directive européenne 2024/2881 et l'arrêté du 16 avril 2021 définissent les normes environnementales du NO₂. Ils précisent que la norme annuelle est comparable à une concentration calculée sur la base d'une mesure effectuée pendant 14% du temps de l'année, répartie dans l'année. A titre indicatif, une nouvelle directive européenne 2024/2881 concernant la qualité de l'air a été mise en place. Elle abaisse significativement les valeurs limites annuelles en NO₂ et sera applicable à partir du 1^{er} janvier 2030.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO ₂ (µg/m ³)	Valeur à atteindre le 01/01/2030 (µg/m ³)
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire	200 (18 dépassements autorisés par an)	200 (3 dépassements autorisés par an)
	Seuil d'information et de recommandation	200	150
	Seuil d'alerte	400	200
Année (santé)	Valeur Limite annuelle	40	20

Tableau II.5 : Normes environnementales pour le dioxyde d'azote (Arrêté du 16 avril 2021)

Evaluation du risque de dépassement des normes environnementales en NO₂

La directive européenne 2024/2881 et l'arrêté du 16 avril 2021 définissent des seuils d'évaluation inférieur et supérieur permettant d'évaluer le risque de dépassement des normes environnementales si la mesure était réalisée toute l'année.

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur du seuil NO ₂ (µg/m ³)	Valeur à atteindre le 01/01/2030 (µg/m ³)
Journalier (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	140 (18 dépassements autorisés par an)	-
	Seuil d'évaluation inférieur	100 (18 dépassements autorisés par an)	
Année (Santé)	Seuil d'évaluation supérieur	32	10
	Seuil d'évaluation inférieur	26	

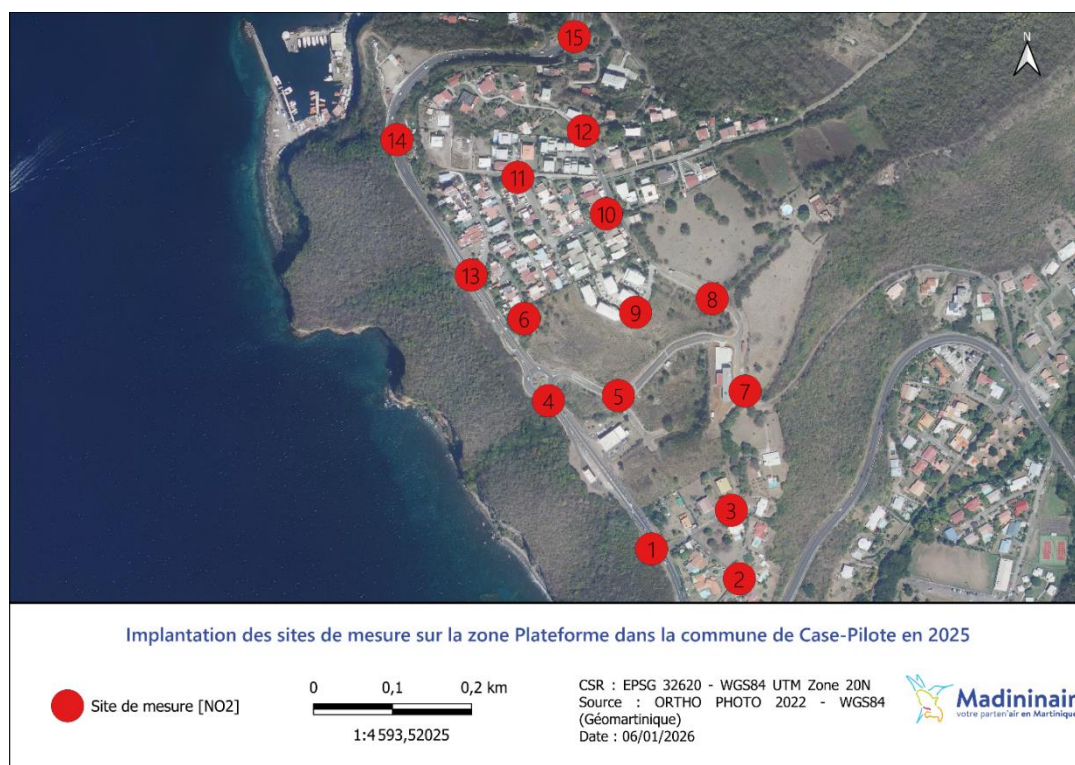
Tableau II.5 : Seuils d'évaluation pour le dioxyde d'azote (Arrêté du 16 avril 2021)

III. Matériel et méthodes

III.1 Stratégie de mesure

III.1.1 Stratégie d'échantillonnage spatiale : sites de mesure

Dans le but de fournir une spatialisation en NO₂ de la zone Plateforme à Case-Pilote, des campagnes de mesure ont été effectuées sur 15 sites. Les tubes passifs ont été implantés dans cette zone durant 4 campagnes de mesure au cours de l'année 2025.



Cartographie III.1.1 : Implantation des sites de mesure NO₂ sur la zone Plateforme dans la commune de Case-Pilote

III.1.2 Stratégie d'échantillonnage temporelle

Prélèvements passifs

Le polluant NO₂ est mesuré lors de quatre campagnes successives, de 2 semaines chacune, représentant 14% du temps de l'année, permettant d'estimer une moyenne annuelle, et ainsi de comparer ces données aux normes environnementales en vigueur.

Campagnes	Date de début	Date de fin	Pourcentage de représentativité
1	28/07/2025	11/08/2025	4%
2	11/08/2025	25/08/2025	4%
3	25/08/2025	08/09/2025	4%
4	08/09/2025	22/09/2025	4%
			16%

III.2 Méthodes utilisées

III.2.1 Échantillonnage

La méthode de prélèvement du NO_2 est celle des tubes passifs. Le principe général consiste en un tube vertical ouvert à sa partie inférieure, et contenant en sa partie supérieure interne, un support solide (grilles) imprégné d'une substance chimique (triéthanolamine+BRIJ35) adaptée à l'absorption de NO_2 qui diffuse naturellement dans le tube.

Pendant la durée d'exposition du tube dans l'atmosphère, le gaz NO_2 est piégé dans le tube sous forme de nitrite NO_2^- .

Les tubes sont posés à environ 2 mètres du sol, essentiellement pour des raisons de vandalisme, sur des supports (lampadaire, poteau...) tout en restant représentatifs de l'air respirable. Les tubes sont posés sur des supports qui sont fixés au poteau à l'aide de collier de serrage.

Le tube sera laissé ouvert pendant une période de 15 jours. Les tubes sont ensuite retournés en laboratoire afin de déterminer la masse de NO_2^- captée. La masse de nitrite NO_2^- est convertie en termes de concentration volumique dans l'air.



III.2.2 Analyse

L'analyse de ces tubes est effectuée par Madinair. Cette analyse permet de déterminer la concentration de NO_2 adsorbée durant la période d'exposition.

Le dioxyde d'azote est mesuré par spectrophotométrie selon la méthode de Griess et Saltzman modifiée par Atkins (1986)¹. Il s'agit de rajouter dans les tubes, possédant encore la grille, un réactif de coloration avec lequel le NO_2 réagira pour former un colorant rose-pourpre stable. Après un développement de la coloration pendant environ 2 heures, on mesure l'absorbance des solutions obtenues que l'on compare avec une courbe d'étalonnage obtenue à partir d'une solution étalon.

¹ Normes : NF X 43-009 et NF X 43-015



III.3 Fiabilité des méthodes

III.3.1 Fiabilité de la mesure différée

Des blancs de lot et des blancs « terrain » ont été analysés. Les blancs « terrain » suivent le même parcours que les échantillons sans être exposés. Ces blancs « terrains » permettent de valider qu'il n'y a eu aucune contamination des tubes et filtres hors période de prélèvement. La valeur des blancs « terrain » est inférieure à 33% de la concentration des échantillons correspondants, ainsi, les prélèvements sont validés.

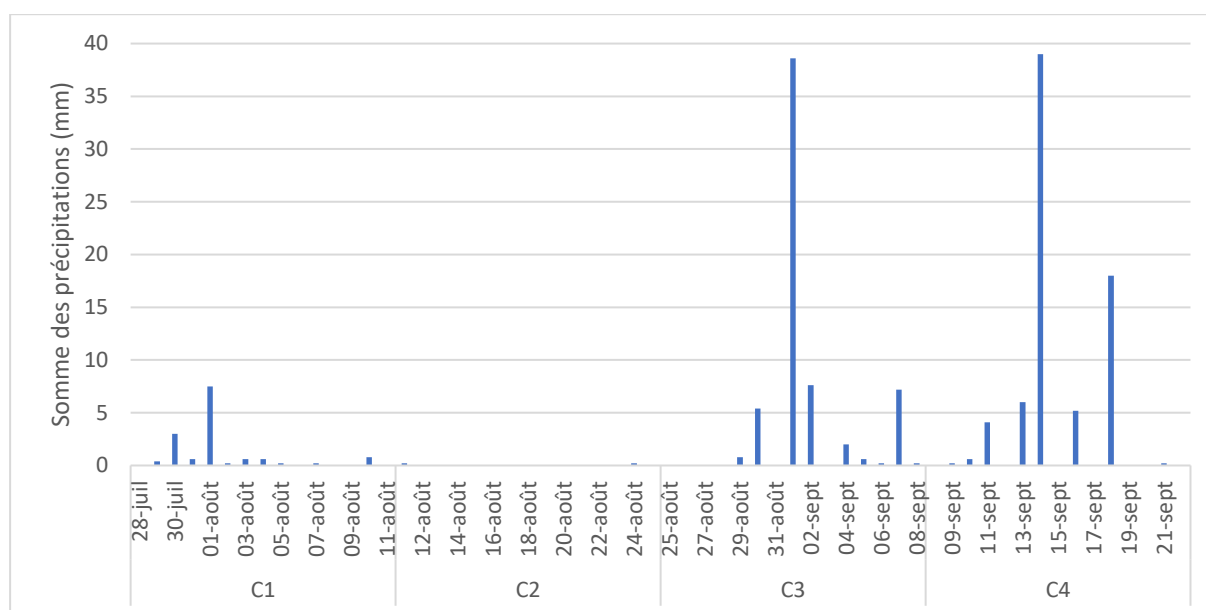
IV. Résultats

Les conditions climatiques sont les paramètres les plus importants dans la dispersion des polluants atmosphériques. Les données météorologiques présentées proviennent de la station « Pointe des Nègres » de Météo France.

IV.1 Données météorologiques

IV.1.1 Pluviométrie

La pluie joue un rôle de lixiviation de l'atmosphère. On pourra donc s'attendre à des concentrations moindres de polluants les jours de pluies.

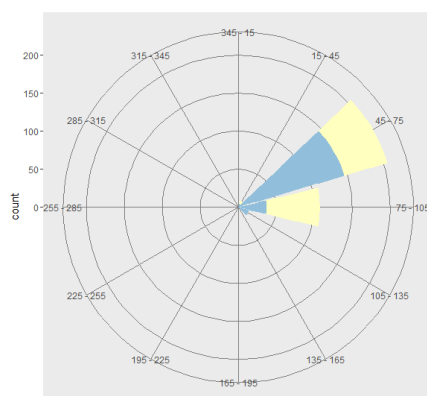


Graphique IV.1.1 : Précipitation durant la période de mesure en 2025 sur la station « Fort-de-France Pointe des nègres » de Météo France

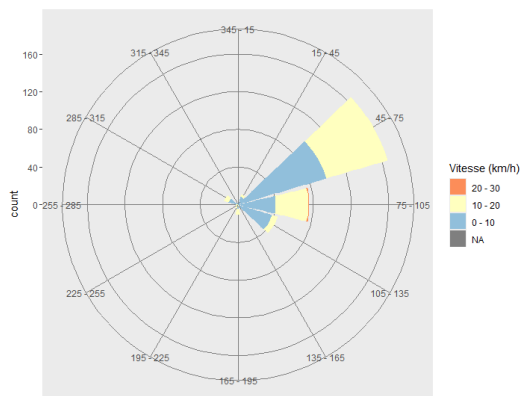
Durant la première et la deuxième campagne de mesure, il y a très peu de précipitations. Lors de la troisième et quatrième campagne entre mi-août et septembre, le temps est plus mitigé avec quelques jours de pluies. L'observation des moyennes journalières montre que la hauteur des précipitations la plus importante a été mesurée le 14/09/2025, lors de la quatrième campagne, avec 39 mm d'eau. Sur la période de mesure des quatre campagnes, le cumul des pluies obtenu est de 150,4 mm d'eau.

IV.1.2 Vent

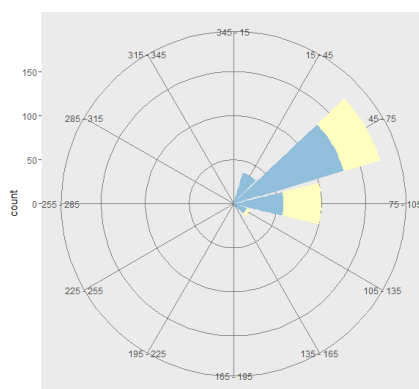
Pour la zone d'activité de Case-Pilote, les données de la station Météo France « Fort-de-France Pointe des nègres » sont utilisées.



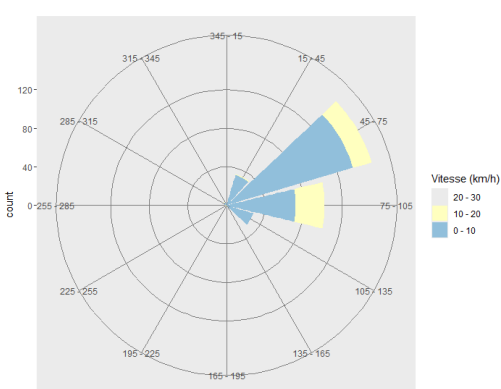
Du 28/07/25 au 11/08/25



Du 11/08/25 au 25/08/25



Du 25/08/25 au 08/09/25



Du 08/09/25 au 22/09/25

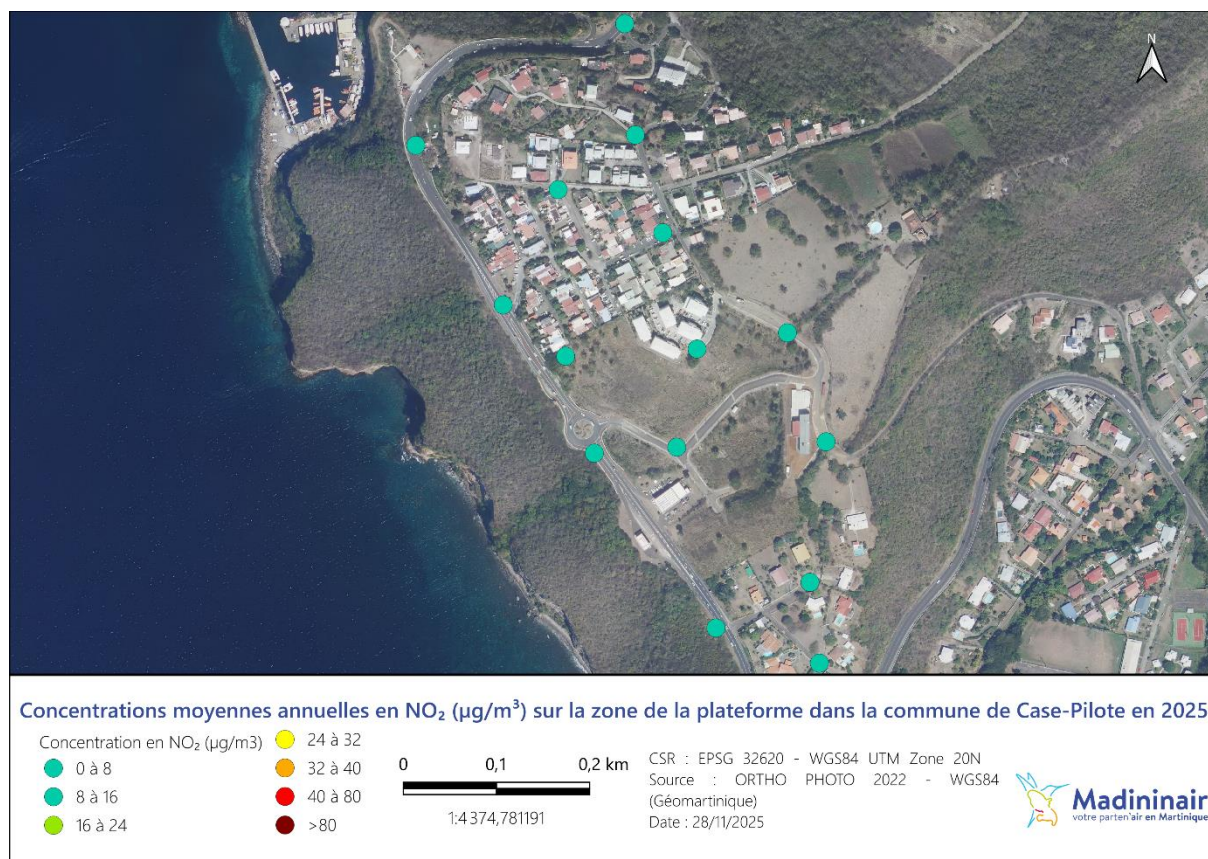
Figure IV-1 : Roses des vents durant la période de mesure sur la station « Fort-de-France Pointe des nègres » de Météo France

Durant les périodes de mesure, la vitesse moyenne des vents enregistrée s'élève à 2,4 km/h, avec un maximum journalier de 5,9 km/h le 13/08/2025 lors de la deuxième campagne de mesure. Sur le site de mesure à Fort-de-France Pointe des nègres, les vents sont principalement orientés de secteur Est-Nord-Est.

IV.2 Résultats des mesures

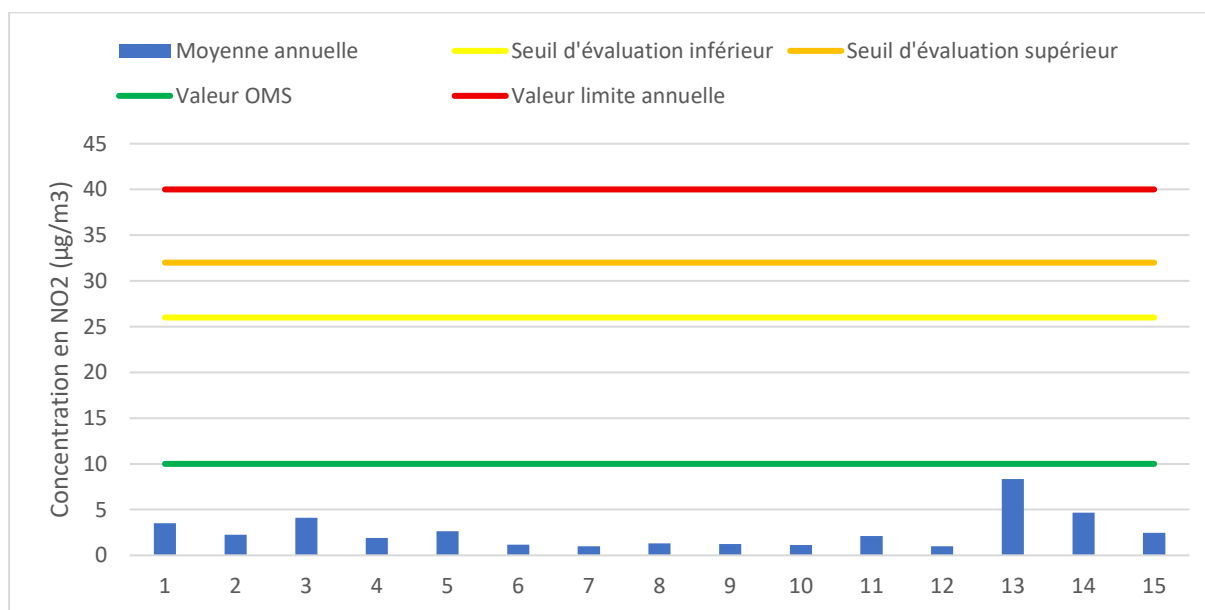
IV.2.1 Concentrations moyennes annuelles en NO₂ sur la zone d'activité Plateforme dans la commune de Case-Pilote en 2025

Les mesures du NO₂ par tubes passifs fournissent des concentrations moyennes hebdomadaires. Les 4 campagnes de mesures hebdomadaires permettent de calculer une concentration moyenne annuelle sur chacun des sites de mesure. Les moyennes annuelles sont présentées sur la carte ci-dessous :



Cartographie IV.2.1 : Spatialisation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ (µg/m³) dans la zone Plateforme dans la commune de Case-Pilote en 2025

Le graphique ci-dessous représente la moyenne annuelle en dioxyde d'azote des quatre campagnes de prélèvements sur les 15 sites.



Graphique IV.2.1 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ aux différents points de mesure dans la zone Plateforme à Case-Pilote en 2025

Les concentrations moyennes mesurées sont inférieures à l'ensemble des seuils annuels. La concentration moyenne maximale a été mesurée à l'entrée de la commune de Case-Pilote à 8,32 µg/m³ et minimale à 1 µg/m³.

IV.2.2 Concentrations par campagne de mesure en dioxyde d'azote sur les sites de la zone de la plateforme dans la commune de Case-Pilote

Site	C1	C2	C3	C4
1	2,1	3	1	1
2	2,7	1	1	1
3	7	8,1	2,3	2,3
4	1	3	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	11,9	10	5,7	5,7
14	5,8	7	2,9	2,9
15	2,9	5	1	1

Tableau IV.2.2 : Concentration en NO₂ (µg/m³) durant les 4 campagnes en 2025 et par site

Aucune tendance n'est mise en évidence au cours des 4 campagnes. Les concentrations sont faibles sur l'ensemble de l'année. La concentration maximale enregistrée est mesurée durant la première campagne à 11,9 µg/m³.

V. Conclusion

Dans le cadre du Programme Air de la Communauté de CAP Nord, Madinair a réalisé l'évaluation de la quantité de dioxyde d'azote NO₂ dans l'air dans la zone d'activité Plateforme dans la commune de Case-Pilote. L'objectif de cette étude est une évaluation des concentrations en NO₂ durant l'année 2025.

Ainsi, l'étude s'est déroulée durant quatre campagnes de deux semaines représentant 14% du temps de l'année permettant d'estimer une moyenne annuelle. Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ sont ainsi comparées aux normes environnementales en vigueur. La valeur limite annuelle pour la protection de la santé de 40 µg/m³ et les seuils d'évaluation sont utilisés pour définir le risque de dépassement des normes environnementales et ainsi, la stratégie de mesure à mettre en place dans ces zones.

En 2025, dans la zone Plateforme dans la commune de Case-Pilote, tous les sites de mesure respectent les normes environnementales en vigueur pour le dioxyde d'azote et le risque de dépasser ces normes, pour une mesure réalisée toute l'année, semble faible.



31, rue du Professeur Raymond Garcin
Allée du Prunier - 97200 Fort-de-France
Tél. : 0596 **60 08 48**
info@madininair.fr
www.madininair.fr

