

Rapport d'étude

La surveillance du benzène
et du dioxyde d'azote par
prélèvements passifs

2022/2023

qualitair

C O R S E



Mesurer · Accompagner · Informer

	Rédaction	Relecture	Validation
Nom	Louis Reniers	Gabrielle Pochet	Jean-Luc Savelli
Qualité	Chargé d'études	Responsable service études	Directeur
Visa			

Sommaire

Table des figures.....	4
Introduction et contexte	5
1. Etat des lieux et matériels	5
1.1. Benzène (C ₆ H ₆).....	5
1.1.1. Méthode de prélèvement	5
1.1.2. Méthode analytique	6
1.2. Dioxyde d'azote (NO ₂)	6
2. Résultats	7
2.1. Benzène (C ₆ H ₆).....	7
2.1.1. Résultats annuels.....	7
2.1.2. Saisonnalité	8
2.2. Dioxyde d'azote (NO ₂)	10
2.2.1. Résultats annuels.....	10
2.2.2. Saisonnalité	11
Conclusion	13
Annexe 1 : Valeurs réglementaires et recommandations de l'OMS.....	14

Table des figures

Figure 1 : équipement de prélèvement du benzène.....	5
Figure 2 : équipement de prélèvement du dioxyde d'azote.....	6
Figure 3 : Concentrations moyennes annuelles en benzène	8
Figure 4 : Niveaux de concentration saisonniers en benzène.....	9
Figure 5 : Niveaux de concentration annuel en NO ₂	11
Figure 6 : Niveaux de concentration saisonnier en NO ₂	12
Figure 7 : Niveaux de concentration hiver/été en NO ₂ en 2023	13

Introduction et contexte

En complément des mesures automatiques, Qualitair Corse surveille la pollution de l'air en benzène et en dioxyde d'azote grâce aux prélèvements par tubes passifs depuis 2013. Cette méthode de mesure permet de renforcer la surveillance avec une solution peu chère qui permet une utilisation sur plusieurs emplacements, situés en particulier dans les zones à risques (ZAR) de Bastia et Ajaccio, le NO₂ est également surveillé par tubes passifs en zone rurale à Venaco.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les niveaux de concentration en benzène et en dioxyde d'azote dans les zones urbaines de Bastia et Ajaccio afin de vérifier si les valeurs réglementaires en air ambiant sont respectées. Ces données seront comparées à celles des années précédentes afin d'identifier une tendance d'évolution.

1. Etat des lieux et matériels

1.1. Benzène (C₆H₆)

Le benzène est un polluant émis principalement par le trafic routier, particulièrement par les véhicules à motorisation essence. Il peut également être émis par lors de la combustion de biomasse, comme le chauffage au bois. Le benzène est classé comme cancérigène avéré par le centre de recherche contre le cancer.

1.1.1. Méthode de prélèvement

Le prélèvement par tube passif s'appuie sur le principe de diffusion passive du benzène sur un milieu absorbant adapté à ce polluant. La différence de concentration entre l'air ambiant et l'air à la surface de l'absorbant entraîne la diffusion du benzène à travers le corps diffusif et la quantité de benzène piégée dans la cartouche absorbante sera proportionnelle à la concentration dans l'air.

Les tubes passifs utilisés sont les cartouches code 145 de marque Radiello. Ceux-ci sont placés dans un abri qui protège les tubes de la pluie et limite l'influence du vent. Les tubes passifs sont placés à environ 1,5 m du sol afin de s'affranchir des perturbations que pourraient engendrer d'éventuels obstacles. La durée d'exposition est de 7 jours par prélèvement, et sont effectués 2 fois par saison et par emplacement, soit 8 prélèvements par an et par site.



Figure 1 : équipement de prélèvement du benzène

1.1.2. Méthode analytique

Les tubes sont analysés par le laboratoire LASAIR-Airparif. En conformité avec la norme NF EN 14662-4, les tubes sont analysés par chromatographie gazeuse afin de déterminer la masse de benzène. La concentration massique est ensuite calculée à partir de la durée d'exposition et du débit d'échantillonnage, puis est normalisée à 20 °C.

Calcul de la concentration massique	Normalisation à 20 °C
$C = \frac{(m_{\text{éch}}) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$	$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{\bar{T}}{293}$

1.2. Dioxyde d'azote (NO₂)

Le NO₂ résulte principalement des processus de combustion qui libèrent l'azote présent dans le combustible, la source principale étant le trafic routier. L'oxydation rapide de l'azote conduit alors aux formations successives de monoxyde d'azote (NO), puis de dioxyde d'azote. Le NO₂ est un polluant qui irrite les bronches lorsqu'il est respiré, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.

Le principe de prélèvement par tubes passifs est le même que pour le benzène, mais avec un milieu absorbant adapté au dioxyde d'azote. Les tubes utilisés par Qualitair Corse sont ceux du laboratoire passam ag. Les prélèvements sont d'une durée de 14 jours, une fois par saison. Les tubes situés en proximité du trafic sont équipés d'une membrane qui permet d'empêcher les poussières de perturber le prélèvement.

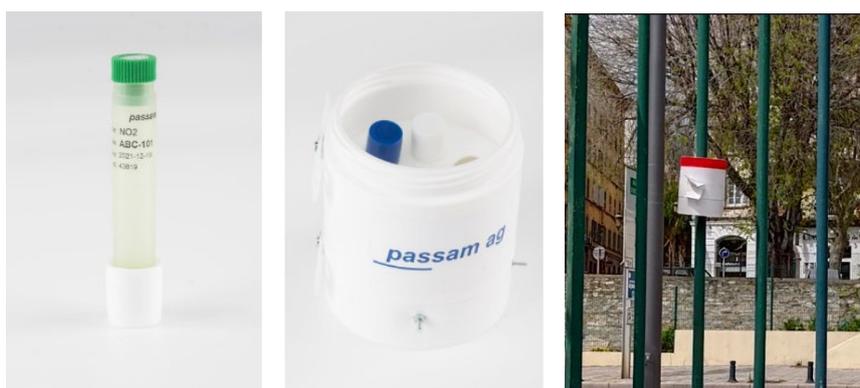


Figure 2 : équipement de prélèvement du dioxyde d'azote

$$\text{Concentration} = \frac{\text{masse échantillon}}{\text{durée d'échantillonnage} \times \text{débit}}$$

Avec débit = 54.1 l/h sans membrane et 43.62 l/h avec membrane.

2. Résultats

2.1. Benzène (C₆H₆)

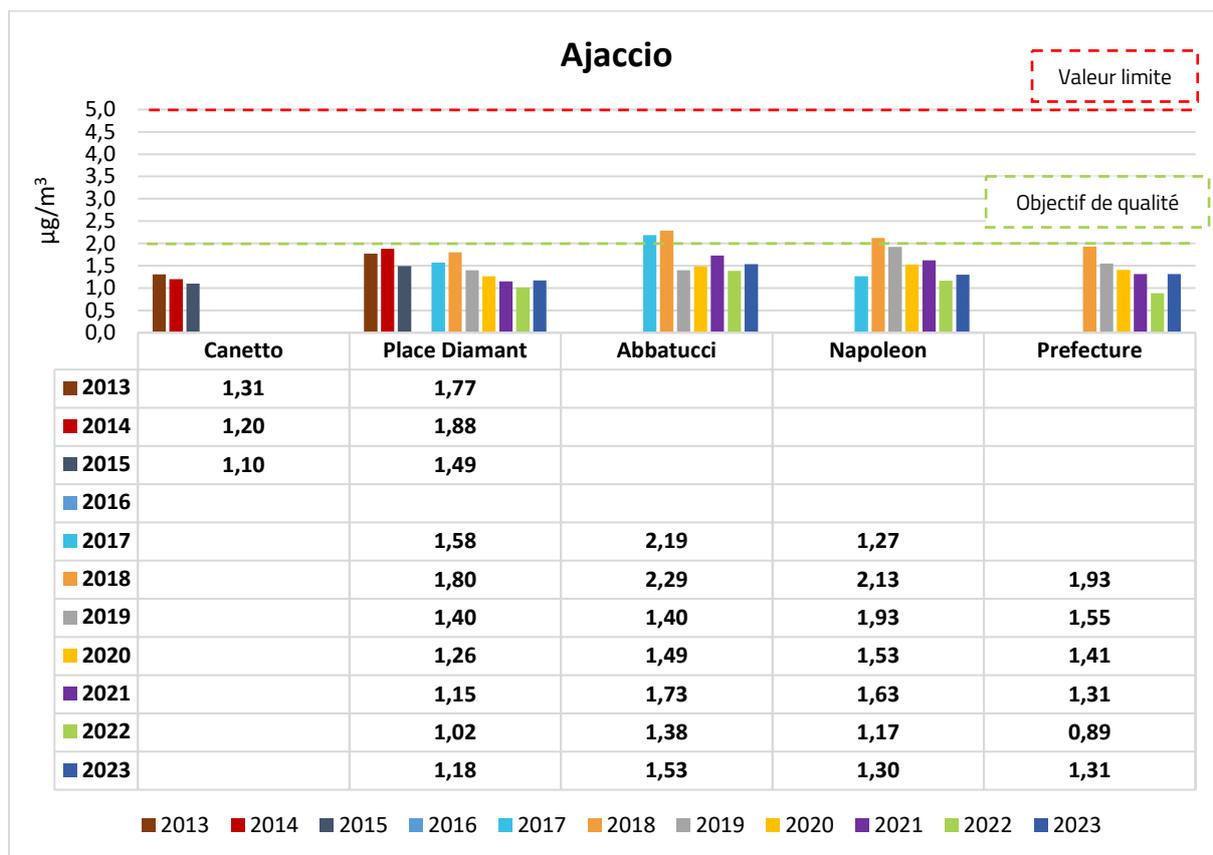
2.1.1. Résultats annuels

En 2023, l'intégralité des concentrations annuelles étaient inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. L'ensemble des réglementations en vigueur est présenté en annexe 1.

Sur l'ensemble des sites de mesure la tendance est plutôt à la baisse.

A Ajaccio, les niveaux de concentration les plus élevés sont situés sur la place Abbatucci où l'impact du trafic routier est important, avec 1.53 µg/m³ en moyenne annuelle en 2023.

Les niveaux de concentration sont moins élevés à Bastia, avec 0,75 µg/m³ à la poste (Avenue Maréchal Sebastiani) en 2023. Les niveaux de concentration sont en baisse constante à cet emplacement depuis le début des mesures en 2016.



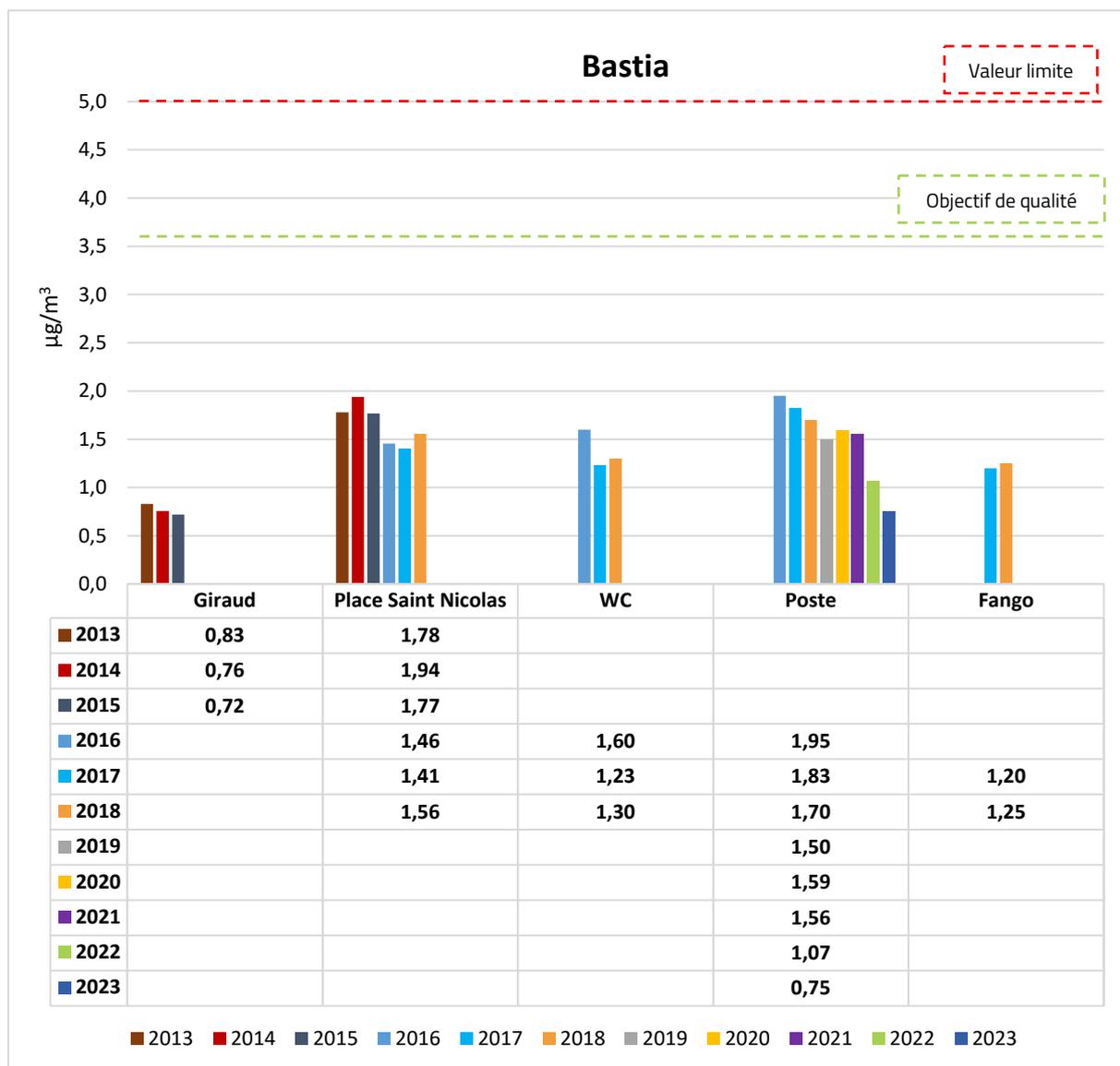


Figure 3 : Concentrations moyennes annuelles en benzène

2.1.2. Saisonnalité

Les niveaux de concentration sont généralement plus importants en période hivernale, pendant laquelle des sources de pollution comme le chauffage au bois domestique augmentent. Les conditions météorologiques hivernales, moins dispersives, favorisent également l'accumulation des polluants dans l'air ambiant.

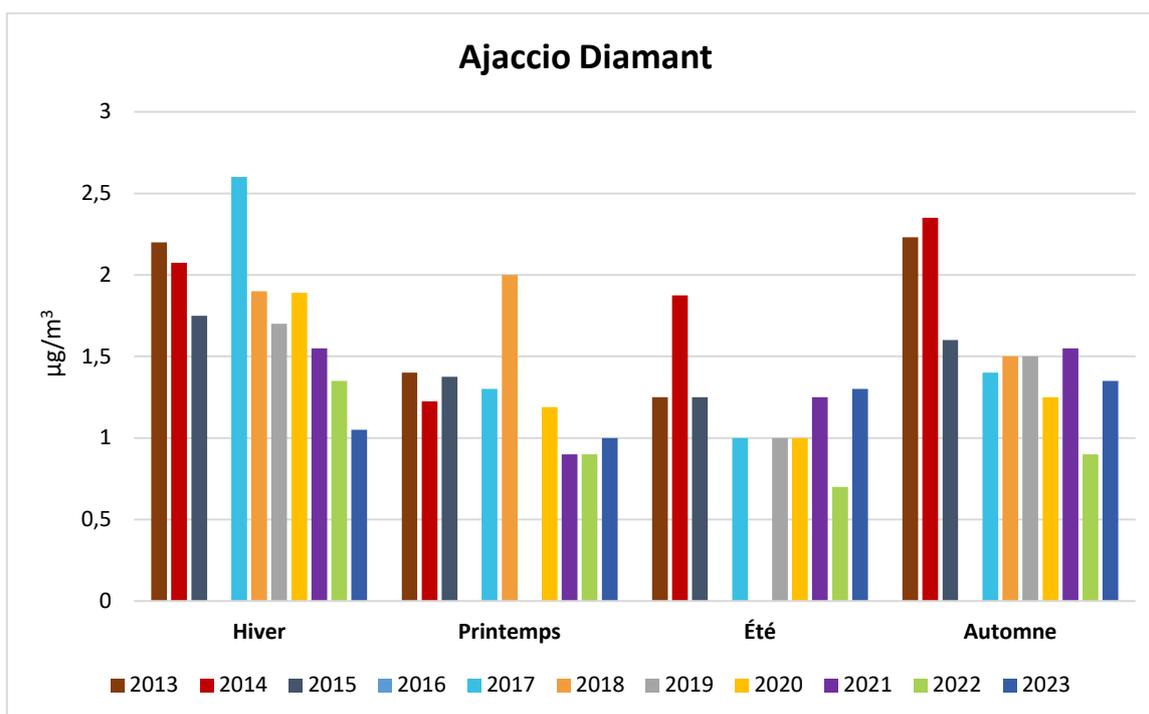
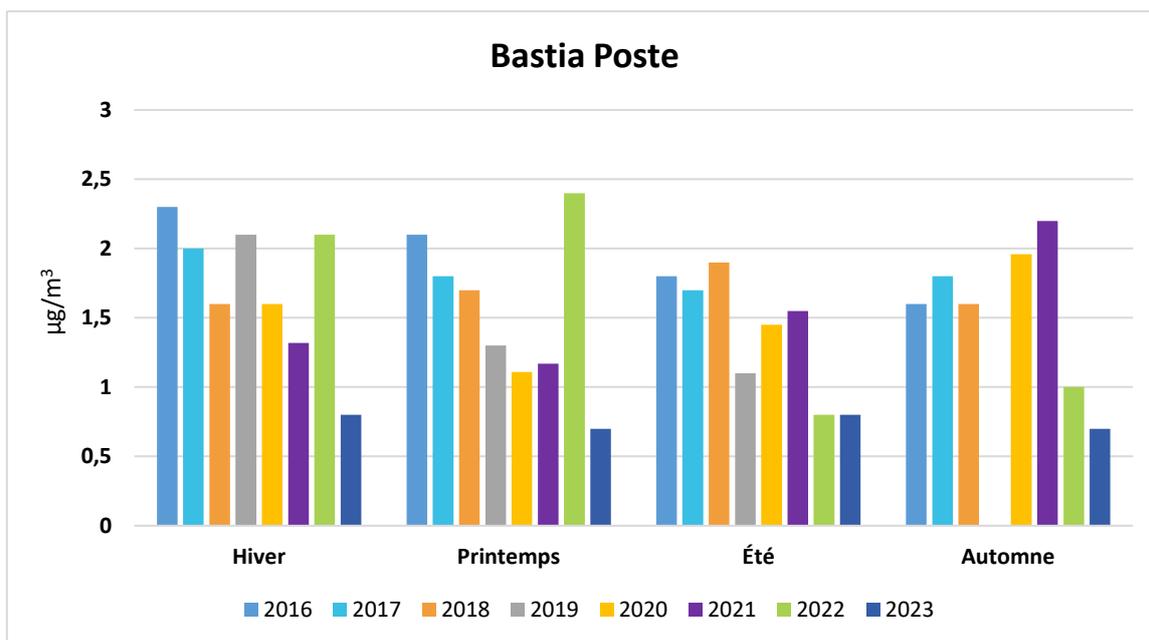


Figure 4 : Niveaux de concentration saisonniers en benzène

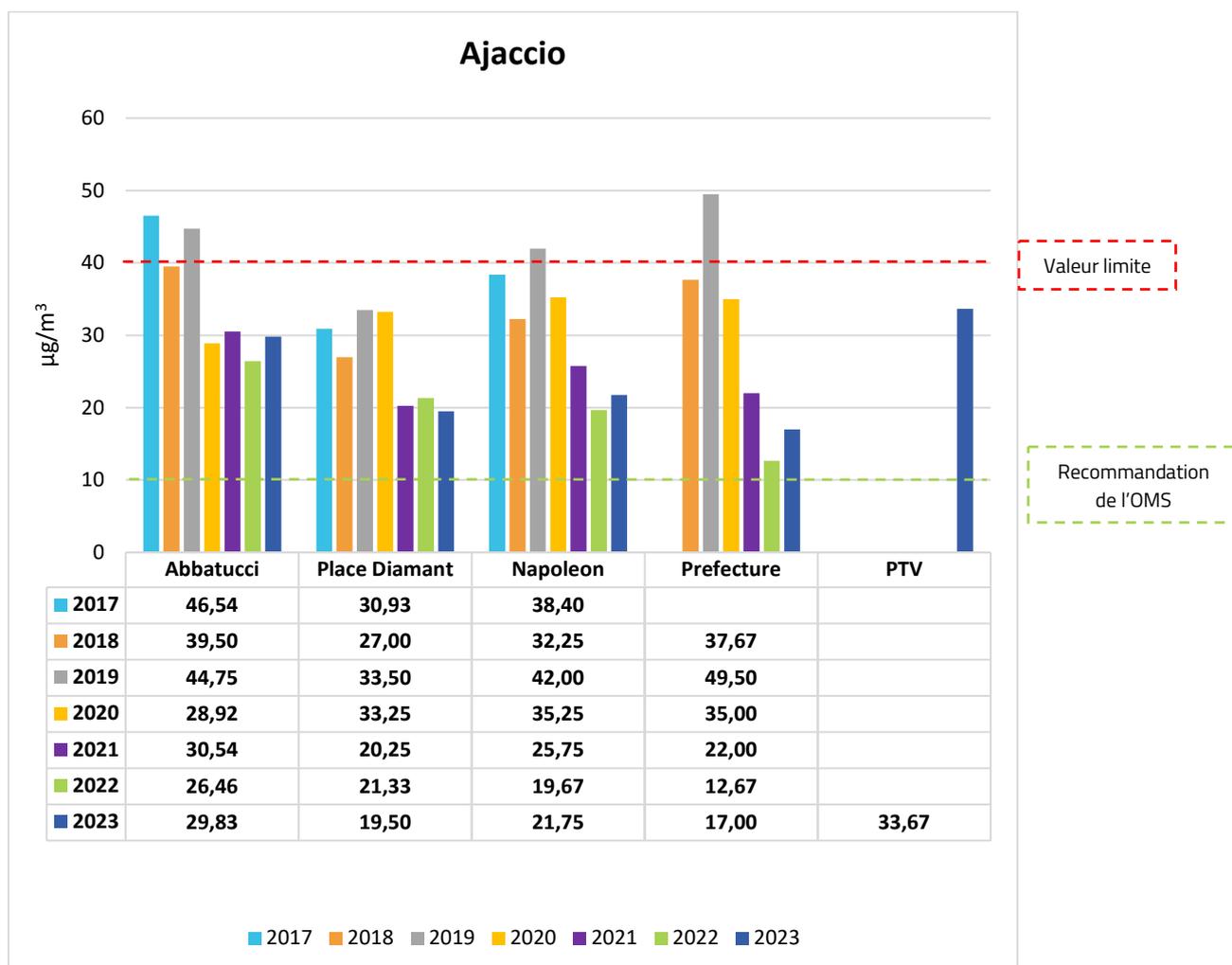
2.2. Dioxyde d'azote (NO₂)

2.2.1. Résultats annuels

En 2023, l'ensemble des niveaux de concentration étaient en dessous de la valeur limite, mais au-dessus des recommandations de l'OMS.

Les niveaux de concentration en moyenne annuelle sont globalement en baisse sur l'ensemble des emplacements de mesure.

A Ajaccio, le niveau de concentration était le plus élevé en 2023 à PTV. Sinon, les concentrations les plus élevées sont mesurées sur la place Abbatucci. A Bastia, c'est à la Poste (Avenue Maréchal Sebastiani) que les niveaux de concentration sont les plus élevés. La tendance est plutôt à la baisse sur ces emplacements.



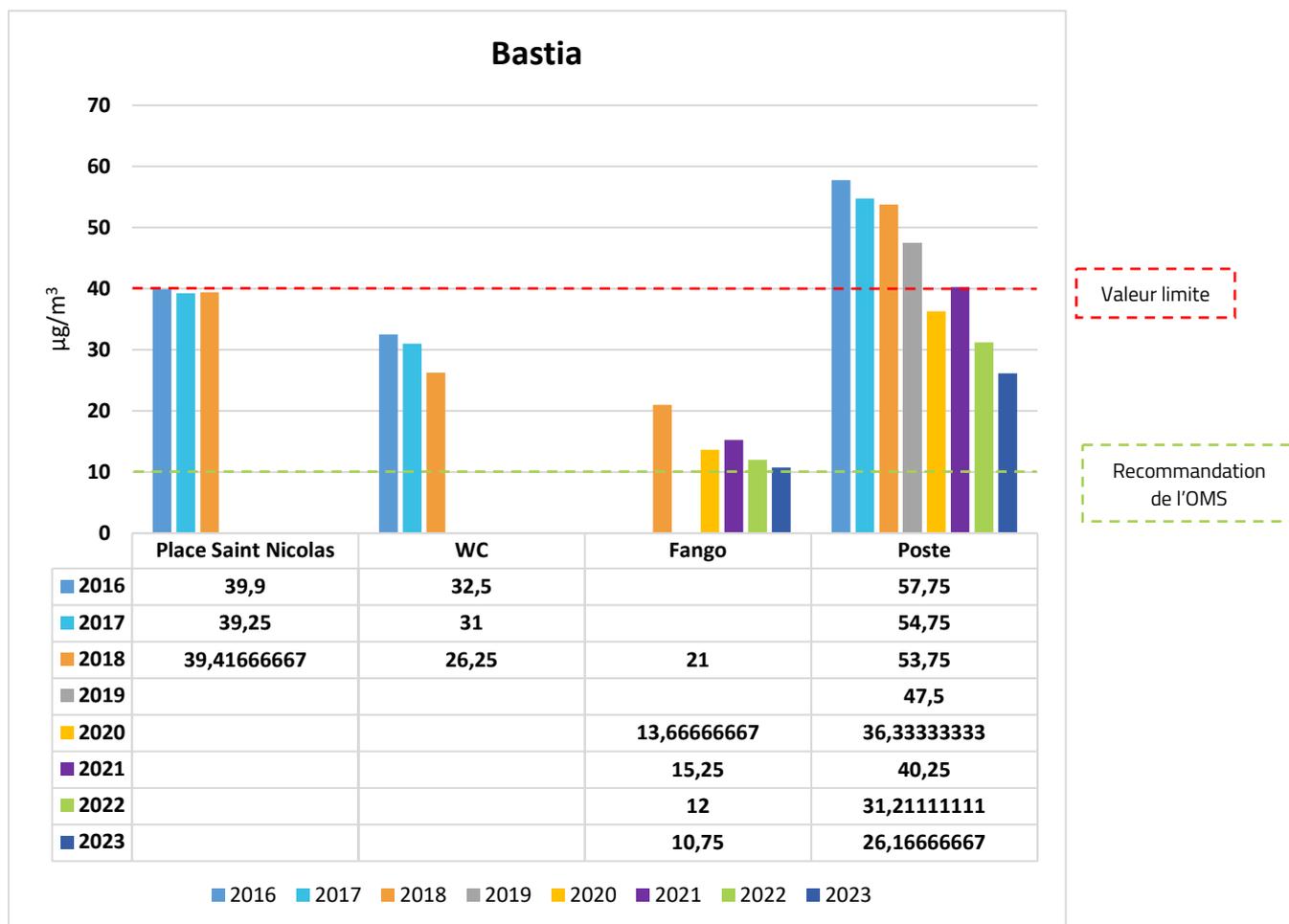


Figure 5 : Niveaux de concentration annuel en NO₂

2.2.2. Saisonnalité

Globalement, les niveaux de concentration sont plus élevés en été, probablement en raison de l'affluence en saison estivale qui augmente le trafic routier. Les niveaux de concentration sont un peu moins élevés en hiver, alors que les conditions météorologiques hivernales sont moins dispersives et favorisent l'accumulation des polluants dans l'atmosphère. Les données hivernales présentent moins de variabilité en fonctions des années. Le seul emplacement sur lequel la concentration est plus élevée en hiver est au Fango à Bastia.

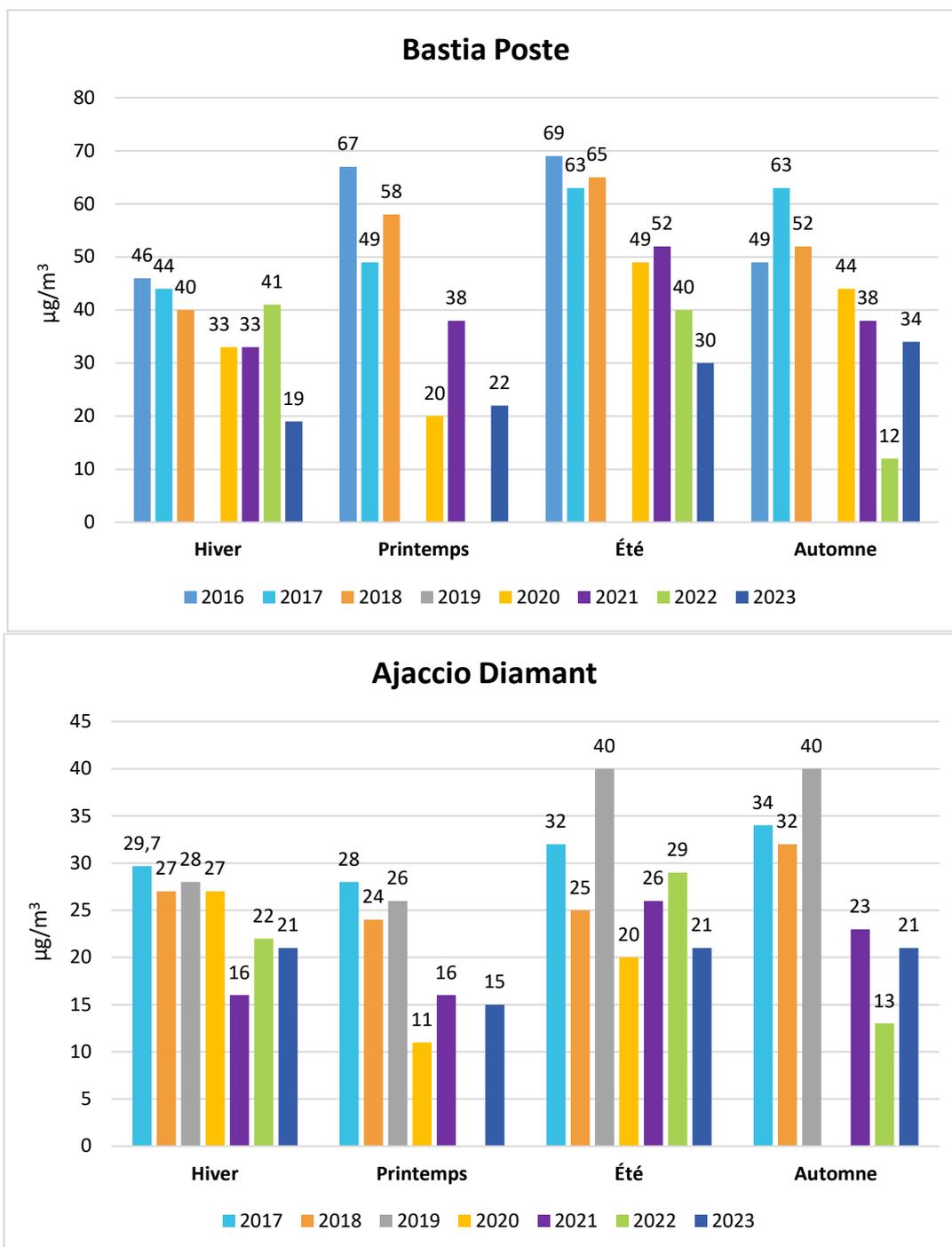


Figure 6 : Niveaux de concentration saisonnier en NO₂

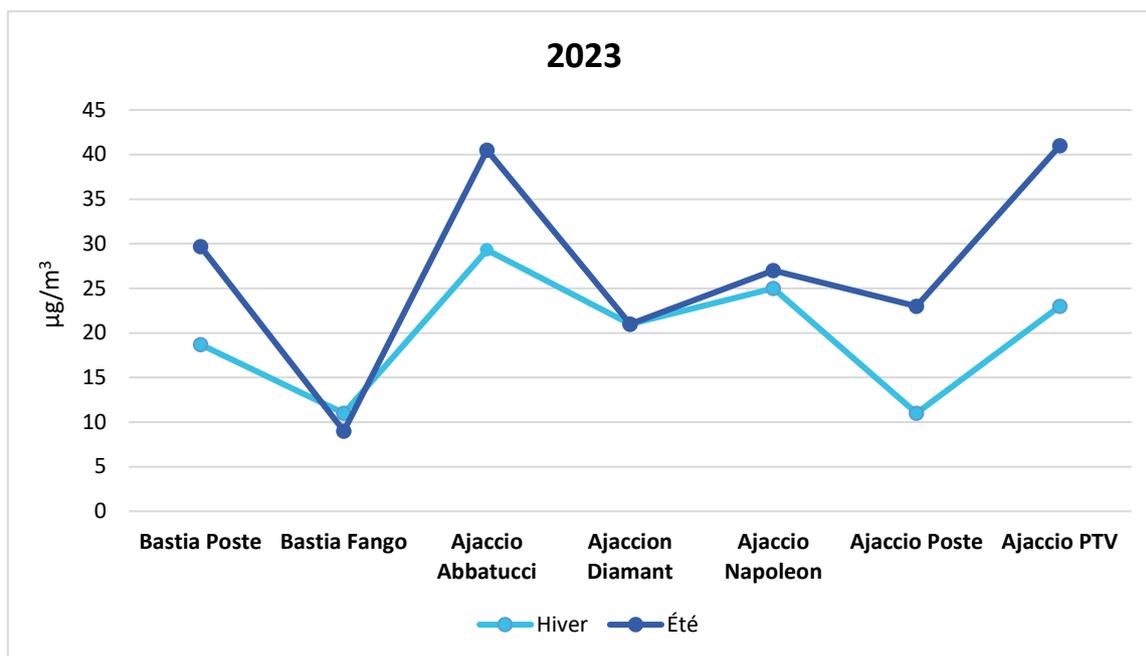


Figure 7 : Niveaux de concentration hiver/été en NO₂ en 2023

Conclusion

Le prélèvement par tubes passifs est une méthode de mesure qui permet de renforcer la surveillance du benzène et du dioxyde d'azote.

➤ **Des niveaux de concentration en dessous des valeurs limites**

En 2023, tous les niveaux de concentration en moyenne annuelles, benzène comme NO₂, étaient en-dessous de la valeur limite réglementaire. Cependant, la recommandation OMS en moyenne annuelle n'est respectée sur aucun des emplacements de prélèvement.

➤ **Une tendance à la baisse confirmée en 2023**

Malgré quelques irrégularités, la tendance est à la baisse depuis le début des mesures par tubes passifs en 2013.

➤ **Des niveaux de concentration en NO₂ plus importants en été**

Les niveaux de concentration en NO₂ sont de manière générale plus élevés en période estivale, pendant laquelle l'affluence est plus importante. Cette saisonnalité n'est cependant pas significative sur tous les sites.

Annexe 1 : Valeurs réglementaires et recommandations de l'OMS

Polluant	Référence temporelle	Recommandations OMS	Valeurs réglementaires en vigueur en air ambiant		
			Valeurs limites	Valeurs cibles	Objectif de qualité
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Moyenne annuelle	10 µg/m³	40 µg/m³	-	40 µg/m³
	Moyenne journalière	25 µg/m³ plus de 3 jours/an	-	-	-
	Moyenne horaire	-	200 µg/m³ plus de 18h/an	-	-
Benzène	Moyenne annuelle	-	5 µg/m³	-	2 µg/m³