

Votre observatoire régional de la

**QUALITÉ de l'AIR**

**RAPPORT  
D'ETUDE**

**Année 2019**

**Evaluation de la qualité  
de l'air**  
**Campagne de mesures  
pour le dioxyde d'azote  
NO<sub>2</sub> sur la**  
**Communauté  
d'agglomération du  
Muretain**

**PHASE ESTIVALE : DU 13 JUIN AU 11 JUILLET 2019**

**PHASE HIVERNALE : DU 17 OCTOBRE AU 14 NOVEMBRE 2019**

[contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org) – [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org) – ETU-2020-64



## CONDITIONS DE DIFFUSION

**Atmo Occitanie**, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (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** fait partie 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. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site : <http://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 rediffusées en cas de modification ultérieure.

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 – Agence Toulouse** :

- ❖ par mail : [contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org)
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53

# SOMMAIRE

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE.....	4
CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	5
Dispositif d'évaluation.....	5
Domaine d'étude.....	7
Hypothèses considérées.....	8
ÉVALUATION DE LA POLLUTION EN DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> ).....	9
Non respect de la réglementation pour un site à proximité du trafic.....	9
Des concentrations de fond inférieures aux concentrations mesurées à proximité du trafic.....	11
Des concentrations inférieures à celles mesurées sur les grandes agglomérations en région.....	11
Conclusions.....	12
ANNEXE 1 : DISPOSITIF DE MESURE.....	13
ANNEXE 2 : ECHANTILLONNEURS PASSIFS.....	17
ANNEXE 3 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES.....	19
ANNEXE 4 : NOTES MÉTHODOLOGIQUES.....	21
ANNEXE 5 : GÉNÉRALITÉS SUR LE POLLUANT ETUDIÉ.....	22

## SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

- L'ensemble des mesures de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en situation de fond urbain respecte les valeurs limites réglementaires en moyenne annuelle. Les niveaux sont en moyenne inférieurs à ceux mis en évidence l'agglomération toulousaine et comparables à ceux mesurés sur la commune de Portet-sur-Garonne.
- Un site de mesures de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) à proximité du trafic ne respecte pas la valeur limite réglementaire de 40 µg/m<sup>3</sup> définie en moyenne annuelle. Plusieurs sites de mesures, positionnés à proximité des principaux axes de circulation de la ville de Muret, présentent une exposition en NO<sub>2</sub> plus importante qu'en situation de fond. Les niveaux restent globalement inférieurs à ceux mis en évidence sur les principaux axes de circulation de l'agglomération toulousaine (périphérique et grands boulevards du centre-ville).

		DIOXYDE D'AZOTE		
		Seuils réglementaires		Concentrations sur l'ensemble de l'agglomération du Muretain
		Valeur limite en moyenne annuelle 40 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite 18 dépassements par an de 200 µg/m <sup>3</sup> en concentration horaire	
Année 2019 concentration moyenne	Environnement en fond urbain/rural	OUI	OUI	Mesure : En moyenne 10 µg/m <sup>3</sup> (niveaux variant entre 5 et 14 µg/m <sup>3</sup> )
	Environnement à proximité du trafic routier	NON	OUI	Mesure : En moyenne 21 µg/m <sup>3</sup> (niveaux variant entre 13 et 47 µg/m <sup>3</sup> )

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

### Objectif de qualité

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 dans son ensemble

### Valeur cible

Niveau fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

### Valeur limite

Niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre d'un partenariat pour l'amélioration des connaissances sur les niveaux de pollution et les sources de polluants liés aux activités de son territoire, **Atmo Occitanie et la Communauté d'Agglomération du Muretain ont mis en place un programme d'évaluation de la qualité de l'air sur le territoire.**

**L'une des actions prévisionnelles relative à cette évaluation, est la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air multi-sites par échantillonneurs passifs.** Les résultats de cette campagne de mesures permettront :

- Une évaluation des niveaux de concentration en dioxyde d'azote dans l'air ambiant sur plusieurs sites de l'agglomération et **d'identifier des zones du territoire à enjeux** vis-à-vis des normes sanitaires et environnementales de la qualité de l'air.
- De **dégager un site de fond urbain** d'intérêt en vue de la future campagne de mesures sur une année entière (de mars 2020 à mars 2021).
- **La mise en place d'un modèle urbain fine échelle sur le territoire de l'agglomération**, en permettant de réaliser l'étape de validation des concentrations modélisées par comparaison aux concentrations mesurées.

En plus de cette campagne de mesures « grande ampleur », Atmo Occitanie accompagne le territoire dans l'élaboration de son PCAET et son suivi, et a d'abord réalisé un diagnostic complet des sources d'émissions polluantes à l'échelle du territoire, permettant de dégager les secteurs à enjeux majeurs sur lesquels devront se porter les principales actions mises en œuvre dans le cadre du PCAET du territoire. Certaines de ces actions feront ainsi l'objet d'une analyse détaillée en termes d'impact sur les émissions polluantes et de quantification des émissions évitées.

**Une cartographie haute résolution de la pollution à l'échelle urbaine sera produite pour l'année 2020**, et intègrera le bilan annuel de la qualité de l'air du territoire. **Les cartographies annuelles sur le Muretain permettront d'identifier des zones à enjeu de dépassements potentiels des valeurs réglementaires**, pour lesquelles aucune donnée de mesure n'est disponible.

### Dispositif d'évaluation

#### Polluant étudié

Le **polluant** mesuré par les échantillonneurs passifs est le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), principal indicateur de l'impact du trafic routier. Ses sources d'émissions, ses effets sur la santé et sur l'environnement sont décrits **en annexe 5**.

Polluant atmosphérique étudié	Symbole
Dioxyde d'azote	NO <sub>2</sub>

#### Sites de mesures

Deux types de sites sont étudiés :

- Les sites en **proximité trafic**, afin d'estimer les niveaux proches des sources de pollution
- Les sites de **fond urbain**, représentatifs de la pollution respirée par la majorité de la population

Le dispositif de mesure est détaillé **en annexe 1**. La campagne de mesure par échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été organisée sur le territoire de la Communauté d'Agglomération du Muretain, et a concerné 16 communes sur 26 du territoire :

Saubens (1 site)	Seysses (4)
Labarthe-sur-Lèze (2)	Pinsaguel (4)
Eaunes (1)	Roquettes (1)
Pins-justaret (2)	Portet-sur-Garonne (8)
Fonsorbes (2)	Roques (7)
Saiguède (1)	Lavernose (2)
Saint-Lys (2)	Le Fauga (2)
Frouzins (4)	Muret (19)

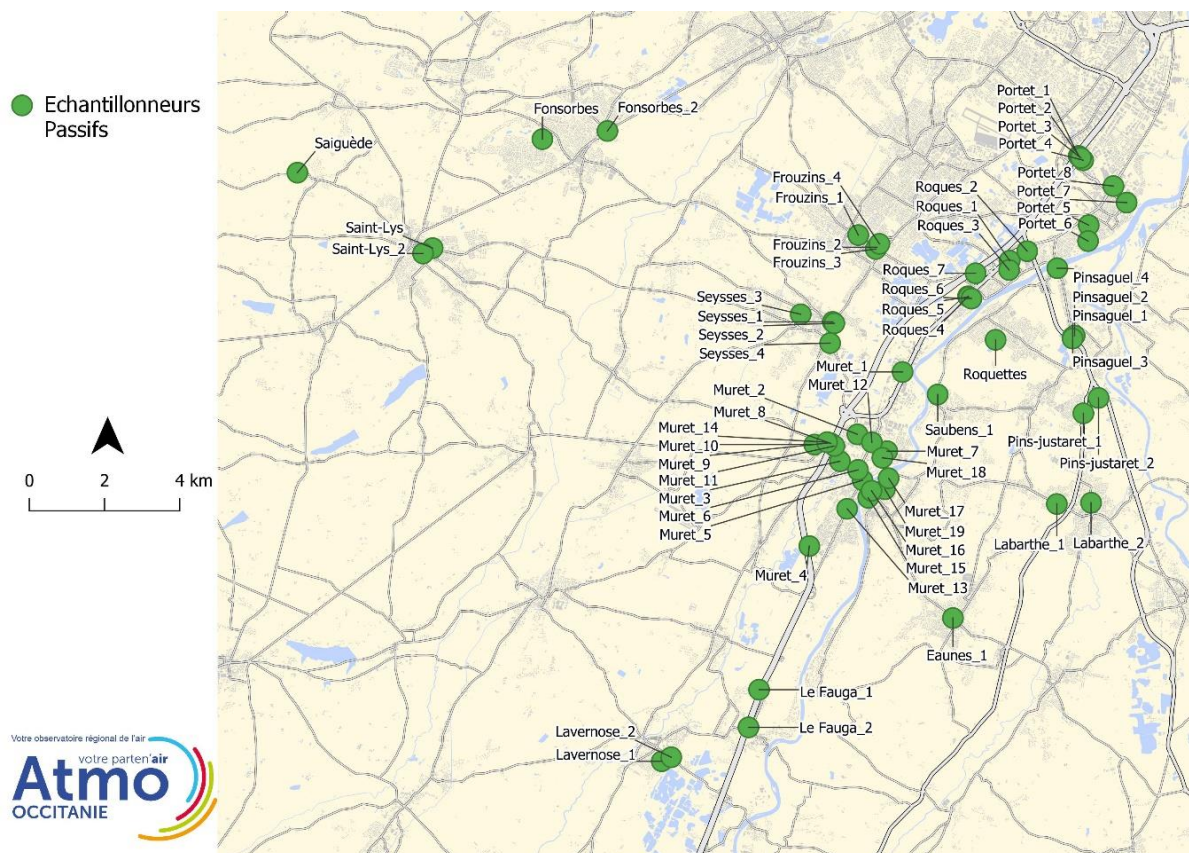
### Périodes de mesures

Lors de la campagne de mesure, 62 sites ont fait l'objet d'une quantification des concentrations en NO<sub>2</sub>. La campagne de mesure s'est déroulée sur 8 semaines :

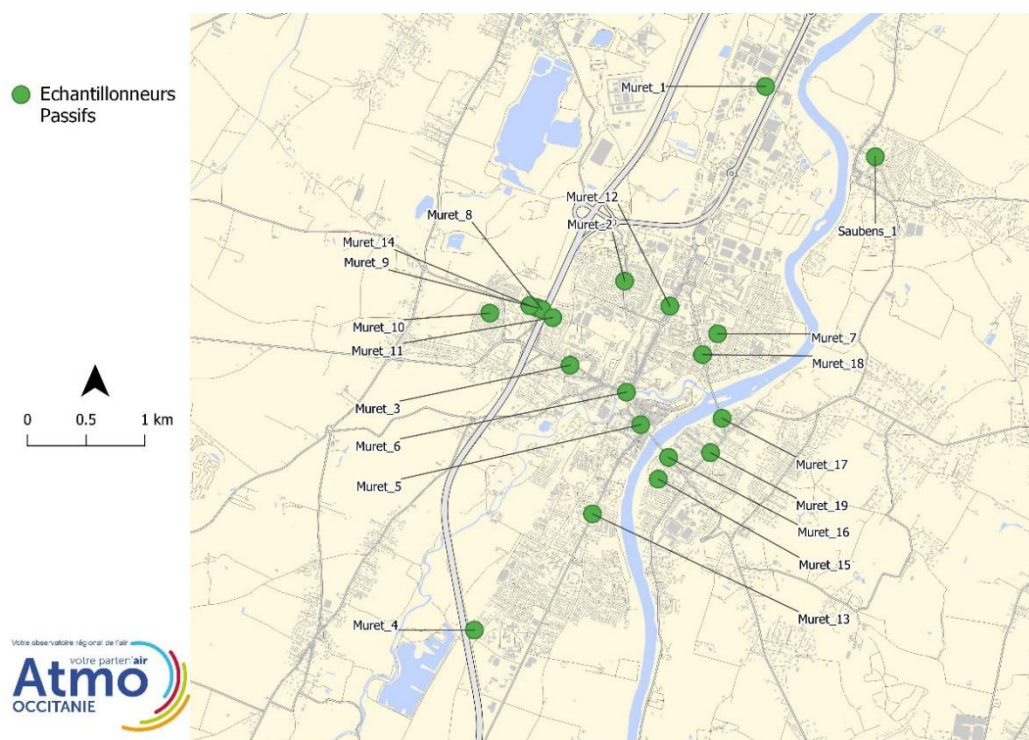
- **Phase estivale** : du 13 juin au 11 juillet 2019
- **Phase octobre** : du 17 octobre au 14 novembre 2019.

## Domaine d'étude

Le domaine d'étude s'étend sur une grande partie du territoire de la C.A du Muretain. L'essentiel des échantillonneurs passifs sont positionnés sur la partie « Est » du territoire, qui concentre une grande partie des émissions de polluants. De nombreux « transects » (points de mesures alignés perpendiculairement aux voies de circulation) ont permis d'évaluer la décroissance des niveaux de polluants de part et d'autres des grands axes routiers.



Cartographie de l'ensemble des sites de mesures positionnés sur la communauté d'agglomération du MURETAIN



Zoom sur les sites de mesures positionnés dans la ville de MURET

## Hypothèses considérées

- ❖ Les concentrations déterminées sur les sites de mesures sont estimées en moyenne sur l'année 2019 par l'intermédiaire d'un redressement statistique dont la méthodologie est présentée **en annexe 4**.
- ❖ Les mesures sur la première phase sont représentatives des concentrations rencontrées en période estivale. Les mesures sur la seconde phase sont représentatives des concentrations rencontrées en période hivernale. Ainsi les concentrations sur les périodes critiques de l'année sont connues et permettent d'effectuer un redressement statistique robuste, tenant compte des deux phases de mesures.

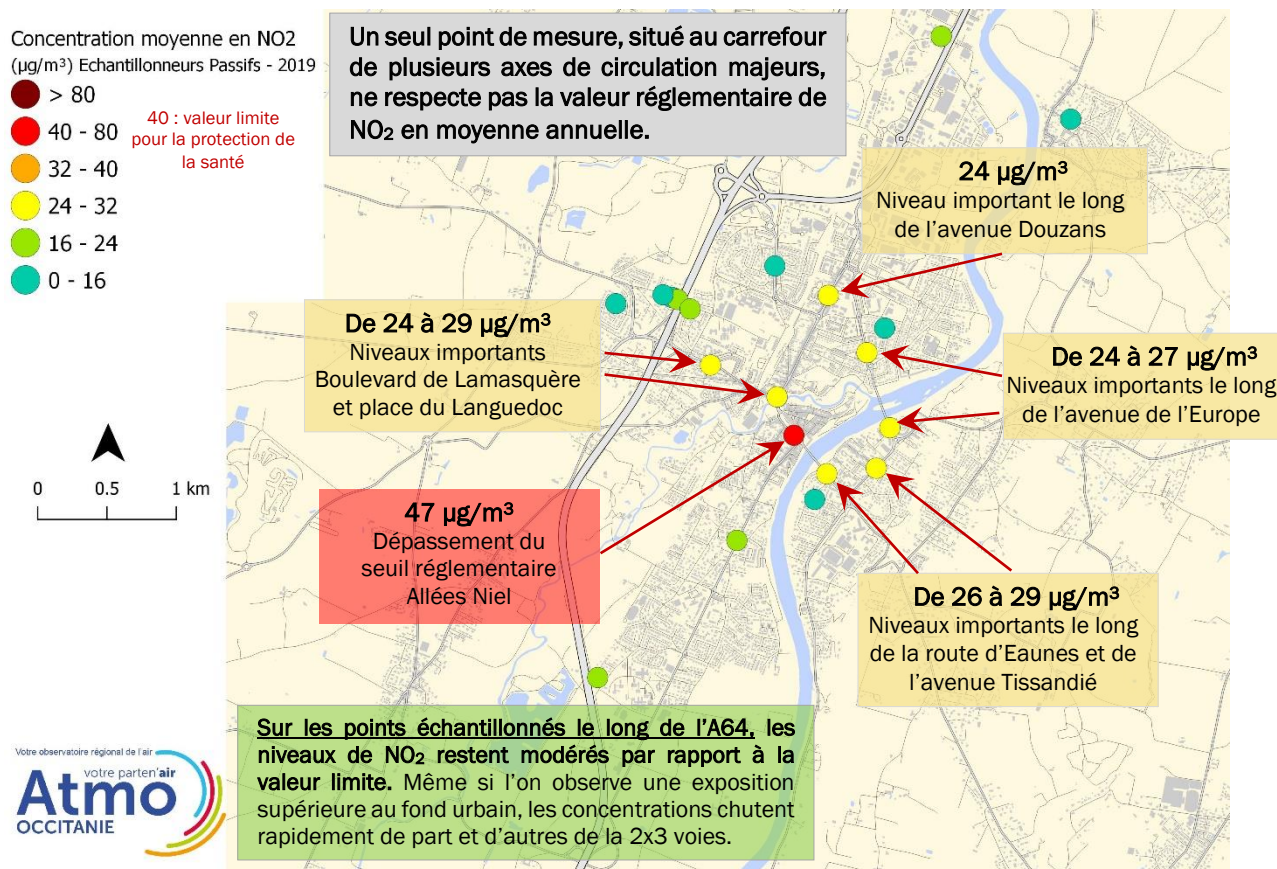


## ÉVALUATION DE LA POLLUTION EN DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>)

### Non respect de la réglementation pour un site à proximité du trafic

La carte ci-dessous présente les gammes de concentrations mesurées sur les sites de mesures du NO<sub>2</sub> positionnés au niveau de la ville de Muret. En 2019, **un seul site de mesure échantillonné lors de cette campagne de mesure présente un dépassement de la valeur limite réglementaire** pour la protection de la santé, fixée par la réglementation française à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. De plus, à proximité de certains axes de circulation les niveaux mesurés restent importants, parfois près de 4 fois supérieurs au niveau de fond urbain de l'agglomération. Ainsi, 7 sites de mesures possèdent une concentration moyenne en 2019 comprise dans la gamme 24-32 µg/m<sup>3</sup>.

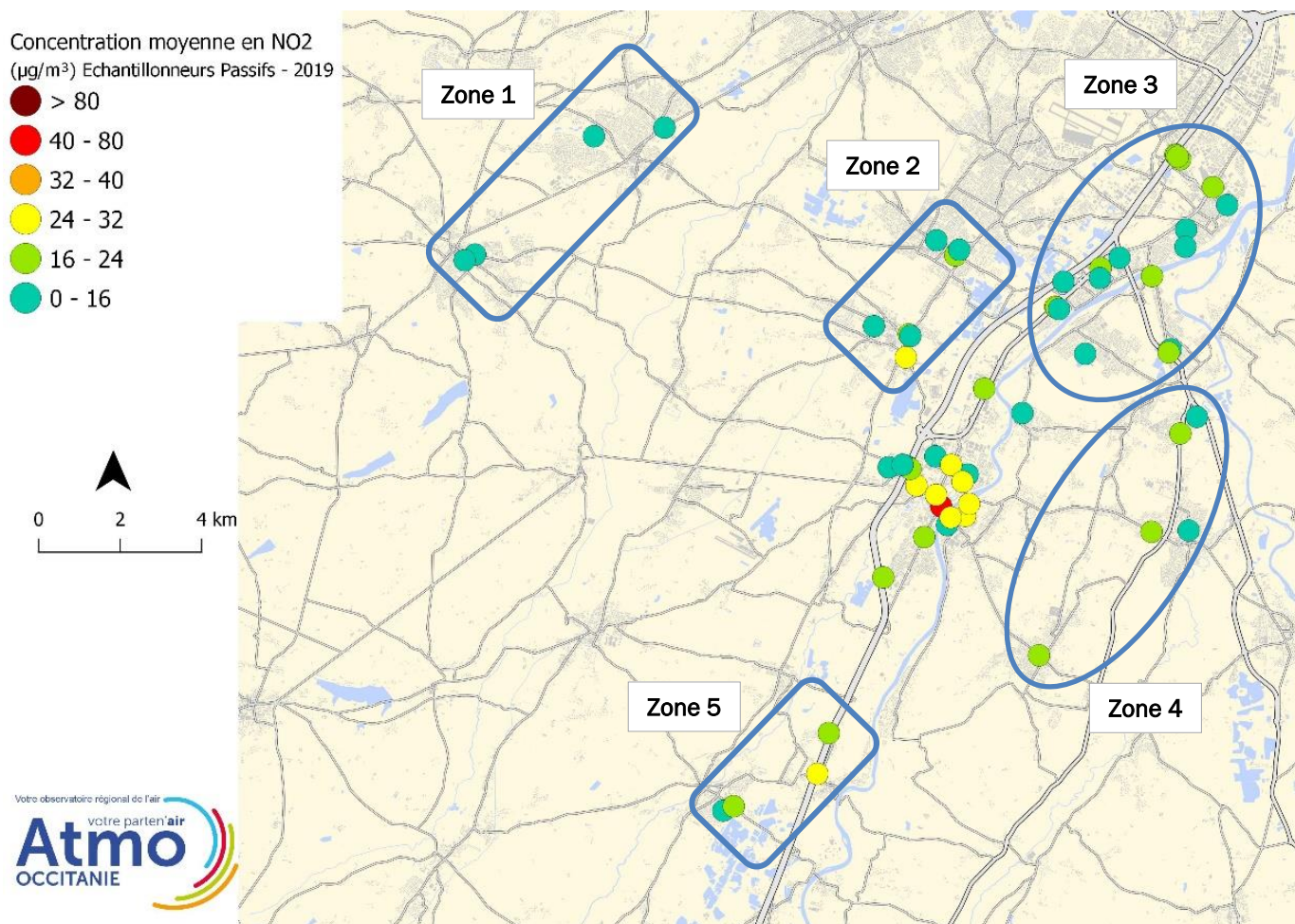
**En situation de fond urbain**, représentatif de l'air respiré par la majorité des habitants de l'agglomération, **la valeur limite est largement respectée** en 2019 puisque les concentrations s'échelonnent de 8 µg/m<sup>3</sup> à 14 µg/m<sup>3</sup>.



Cartographie des concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub>, ville de Muret - 2019

#### Secteur Ville de MURET :

- ➔ Une zone en dépassement de la valeur limite annuelle pour le NO<sub>2</sub> (pour la protection de la santé humaine) est mise en évidence sur les allées Niel, carrefour de circulation majeur de la ville de Muret. La concentration mesurée à hauteur de ces allées est de 47 µg/m<sup>3</sup> en 2019. Cet axe de circulation, possède un trafic moyen journalier annuel (TMJA) des plus élevés de la ville avec plus de 40 000 véhicules par jour (données issues du CD 31)
- ➔ Sur les principales pénétrantes routières de la ville, les niveaux respectent les normes réglementaires en moyenne annuelle. Cependant, les concentrations sont significativement supérieures à la concentration relevée en fond urbain, qui est de 10 µg/m<sup>3</sup> sur la ville de Muret. Les concentrations restent modérées, comprises entre 24 et 29 µg/m<sup>3</sup>.
- ➔ Dans la zone d'activité industrielle au Nord, la concentration mesurée dans l'environnement proche de la route d'Espagne et des Fonderies Dechaumont est de 17 µg/m<sup>3</sup>. Ce niveau, bien que présentant une surexposition par rapport au fond urbain, reste modéré par rapport au seuil limite réglementaire.
- ➔ Sur les coteaux, à Saubens, la concentration de 10 µg/m<sup>3</sup> est conforme au niveau de fond mesuré sur le Muretain.

Cartographie des concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub>, Muretain Agglo - 2019Secteur HORS Ville de MURET :

**Zone 1 :** Les concentrations relevées sur la partie Ouest de l'agglomération, sur le secteur Saint-Lys/Fonsorbes, sont basses et comparables au niveau de fond. La concentration mesurée sur la D632 en direction de Plaisance du Touch, de 13 µg/m<sup>3</sup>, reste modérée pour un site à proximité du trafic routier.

**Zone 2 :** La concentration maximale mesurée sur cette zone est de 26 µg/m<sup>3</sup>, sur un échantillonneur positionné le long de la D12 à la sortie de la zone commerciale entre Muret et Seysses. A proximité d'axes routiers traversant, route de Toulouse (à Seysses) et boulevard de la Méditerranée (à Frouzins), les concentrations sont intermédiaires (20 µg/m<sup>3</sup>). La décroissance des concentrations s'observe rapidement sur les différents transects à mesure que l'on s'écarte des axes routiers : après 50 mètres, on observe des niveaux comparables au fond urbain de l'agglomération.

**Zone 3 :**

- A Roques, la concentration mesurée le long de la route de « Toulouse à Bayonne » est importante avec 30 µg/m<sup>3</sup>. L'étude du transect, et des autres sites de mesures sur la commune, montre que les niveaux chutent rapidement avec l'éloignement à la 2x2 voies. Après 200m, la concentration mesurée chute de 60%, et atteint une valeur comparable au niveau de fond.
- Les points de mesures au plus proche de l'A64 affichent des concentrations comprises entre 16 et 21 µg/m<sup>3</sup>.
- Les niveaux mesurés en fond urbain à Portet-sur-Garonne et à Roquettes sont compris entre 7 et 9 µg/m<sup>3</sup>, comparables au niveau de fond du reste de l'agglomération.
- L'impact de la circulation sur la D820 est visible sur les concentrations mesurées à proximité avant de décroître rapidement : à Pinsaguel 19 µg/m<sup>3</sup> pour un point de mesure à 40m ; à Roques 14 µg/m<sup>3</sup> pour un point de mesure positionné à 80m.
- La route d'Ax (à Pinsaguel), très fréquentée, met en évidence une concentration influencée par le trafic routier, de 20 µg/m<sup>3</sup>. Ce niveau est du même ordre de grandeur que celui mesuré le long de la route d'Espagne, sur sa portion « nord ». Dans le prolongement de la route d'Ax, le long de l'avenue des Pyrénées, la concentration moins élevée reste sous influence sensible des émissions du trafic routier local avec 14 µg/m<sup>3</sup>.

**Zone 4 :** Les concentrations sur les communes de Pins Justaret et Labarthe-sur-Lèze sont minimales en situation de fond avec respectivement 11 et 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , conformes au fond moyen mesuré sur l'agglomération. Les niveaux à proximité directe des 3 principaux axes de circulation du secteur, route de Lézat (à Pins Justaret), avenue du Comminges (à Labarthe-sur-Lèze) et route de Muret (à Eaunes), sont près de 2 fois supérieurs au niveau de fond. Les concentrations restent modérées au regard de la réglementation française pour le  $\text{NO}_2$ .

**Zone 5 :** Les sites de mesures échantillonnés en bordure d'A64, au niveau du Fauga, mettent à nouveau en évidence la décroissance des concentrations : à 25m de l'autoroute, 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; à 50m de l'autoroute 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration mesurée à proximité de la D53, à l'entrée de Lavernose est du même ordre de grandeur avec 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le niveau de fond est évalué à 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , conforme au fond moyen de l'agglomération

## Des concentrations de fond inférieures aux concentrations mesurées à proximité du trafic

Secteur	Concentration moyenne de fond urbain en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration moyenne à proximité du trafic en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Muret	10.3	24.3
Hors Muret	9.5	19.2

Concentrations moyennes pour l'ensemble des échantillonneurs, identifiés par secteur et par typologie de site.

Les niveaux de fond mesurés dans le périmètre de la ville de Muret (10.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et ceux sur le reste du Muretain Agglo (9.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sont proches et comparables. Quel que soit le secteur, les mesures mettent en évidence des niveaux de fond urbain près de deux fois inférieurs à ceux déterminés à proximité d'un axe routier (+14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur le secteur de Muret et +10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hors Muret).







La ville de Muret concentrant l'essentiel des axes de circulation majeurs, on observe une surexposition aux concentrations de  $\text{NO}_2$  de l'ordre de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur ce secteur par rapport aux concentrations de  $\text{NO}_2$  mesurées sur les autres sites « trafic » du secteur « Hors Muret ».

Le site de fond « rural » échantillonné à Saiguède, éloigné de toutes sources directes d'émissions de  $\text{NO}_2$ , met en évidence le plus bas niveau de pollution observé sur le domaine d'étude, avec une concentration de 5.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Des concentrations inférieures à celles mesurées sur les grandes agglomérations en région

En 2019, les niveaux mesurés en  $\text{NO}_2$  en situation de fond urbain sur la C.A du Muretain sont inférieurs à ceux mesurés sur l'agglomération toulousaine, sur l'agglomération tarbo-lourdaise et sur la ville d'Albi.

A proximité du trafic les niveaux relevés sont largement inférieurs aux concentrations mises en évidence le long des axes de circulation les plus exposés de l'agglomération toulousaine.

 Année 2019 concentration moyenne	 Domaine d'étude MURETAIN Environnement <u>fond</u> urbain	 Domaine d'étude MURETAIN Environnement trafic	 Ville d'Albi Environnement <u>fond</u> urbain	 Agglo. toulousaine Environnement <u>fond</u> urbain	 Agglo. toulousaine Environnement trafic
	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## Conclusions

- Sur l'ensemble du dispositif déployé, **un seul site de mesures « trafic » ne respecte pas la valeur limite du NO<sub>2</sub>** pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.
- Sur l'ensemble du dispositif déployé, **l'ensemble des site de mesures « fond urbain » respecte la valeur limite du NO<sub>2</sub>** pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.
- Globalement, **les concentrations les plus importantes sont mesurées le long des axes de circulation structurant de la ville de Muret**. Un dépassement de la valeur limite est relevée au niveau des allées Niel, carrefour de plusieurs axes routiers.
- En 2019, **les niveaux moyens de fond urbain sont inférieurs aux concentrations mises en évidence sur l'agglomération toulousaine**, et à d'autres grandes villes de la région : Tarbes ou encore Albi.
- **Les mesures participeront à validation du modèle fine échelle de la qualité de l'air** sur l'agglomération du Muretain dont la première cartographie sera livrée au 1<sup>er</sup> trimestre 2021. Cette cartographie de la pollution sera mise à jour chaque année en actualisant les émissions du territoire (sous réserve de données à jour disponibles) et les conditions météorologiques.
- **Cette campagne de mesures multi-site a permis d'identifier des emplacements d'intérêts pour la station de mesures mobile**. Suite à une visite « terrain » pour évaluer le potentiel d'implantation (sur des critères techniques et environnementaux), un site de mesures a été retenu pour mesurer en continu les polluants réglementés (NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et PM<sub>10</sub>) durant une année complète.

## ANNEXE 1 : DISPOSITIF DE MESURE

### Présentation du dispositif mis en place

Des échantillonneurs passifs sont temporairement disposés dans la zone d'étude, pour évaluer la répartition spatiale des concentrations de NO<sub>2</sub>. A la suite du prélèvement, les échantillonneurs passifs font l'objet d'une analyse en laboratoire. Cette analyse donne une concentration moyenne sur l'ensemble du temps d'exposition.

La campagne de mesure des échantillonneurs s'est déroulée en deux temps :

- 28 jours de mesures en période estivale
- 28 jours de mesures en période hivernale.

Au total, la période couverte par ces campagnes de mesures est de 16% d'une année civile. Dans le cadre de mesures indicatives, les Directives Européennes demandent une couverture minimale de 14% du temps (soit 8 semaines pour une année). Ainsi, dans le cas de cette étude par échantillonneurs passifs, et compte tenu des capteurs utilisés, Atmo Occitanie est conforme aux impératifs réglementaires pour que la mesure soit représentative d'une année complète.

Les concentrations sont extrapolées à l'ensemble de l'année 2019, selon une méthode d'adaptation statistique de mesures.

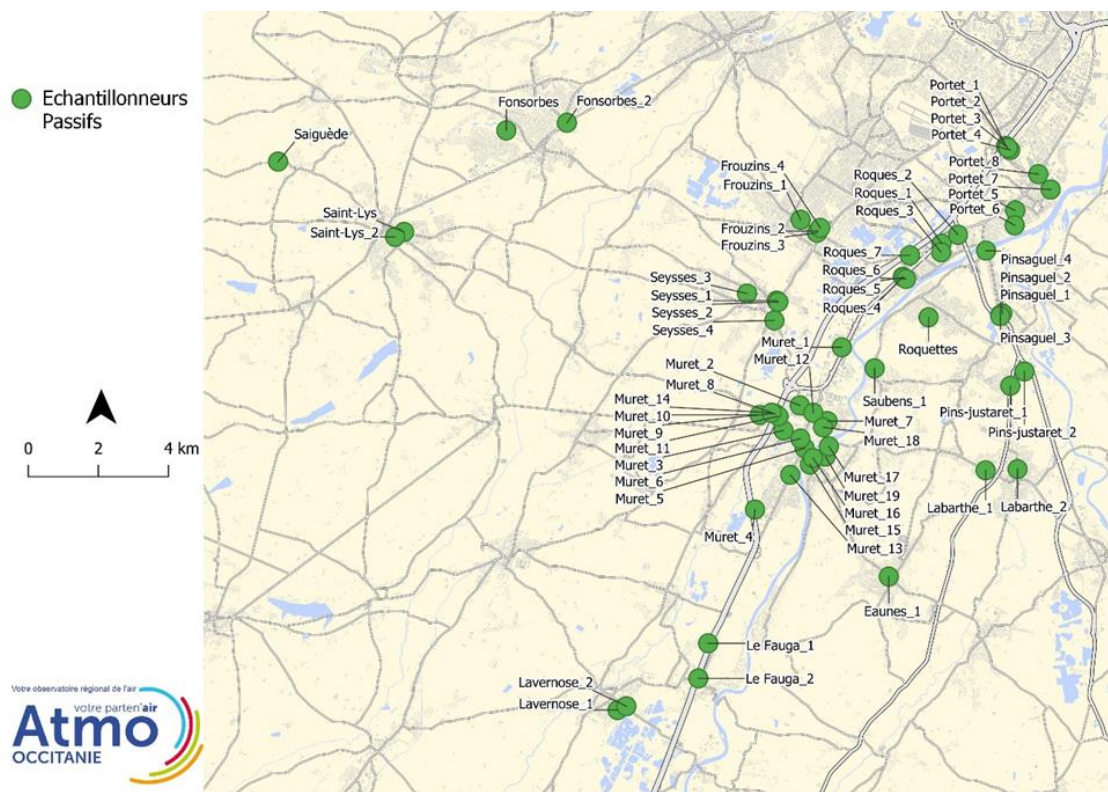
### Les échantillonneurs passifs

Les échantillonneurs passifs ont été installés du 13 juin au 11 juillet 2019 lors de la phase estivale et du 17 octobre au 14 novembre pour la phase hivernale. Afin d'optimiser les capacités de piégeage des échantillonneurs, les équipes ont procédé à des tournées de pose/dépose suivant une temporalité de 28 jours de mesures.

Les échantillonneurs passifs permettent d'évaluer la dispersion du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, sur des sites de configurations différentes, en situation de fond comme en proximité de sources polluantes. Pour cette étude multi-sites, le niveau de pollution en NO<sub>2</sub> est évalué sur 62 sites (42 en proximité trafic et 20 en fond urbain).

### Localisation géographiques des échantillonneurs passifs

L'emplacement de chaque site échantillonné a ensuite été fourni aux services municipaux de chaque commune concernée par la pose d'un échantillonneur passif sur son territoire.

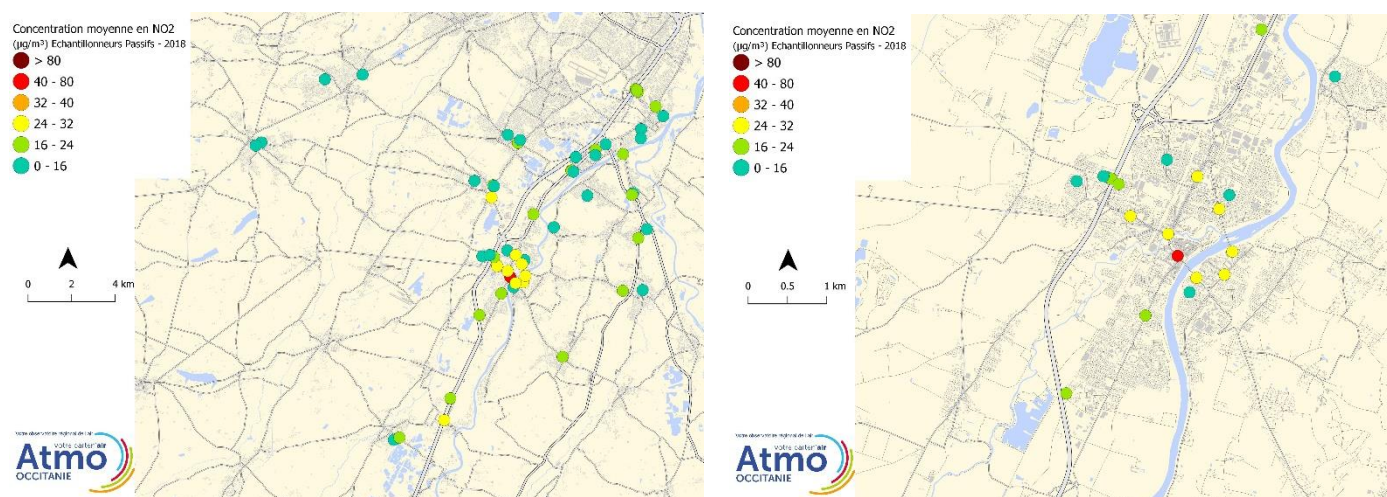


Position des échantillonneurs passifs sur l'agglomération du Muretain

N° échantillonneur passif	Longitude(X)	Latitude (Y)	Adresse
1	43.48038	1.34995	Rue des Écoles 31600 Saubens
2	43.45476	1.38985	Avenue du Comminges 31860 Labarthe-sur-Lèze
3	43.45523	1.40109	Chemin de Layguere 31860 Labarthe-sur-Lèze
4	43.42697	1.35649	Route de Muret 31600 Eaunes
5	43.4766	1.39798	Route de Lézat 31860 Pins-Justaret
6	43.48035	1.40285	Avenue des Coquelicots 31860 Pins-Justaret
7	43.53941	1.21812	Rue des Encantats 31470 Fonsorbes
8	43.53004	1.13778	D19 31470 Saiguède
9	43.51274	1.18285	Avenue du Languedoc 31470 Saint-Lys
10	43.5114	1.17972	Rue du Béarn 31470 Saint-Lys
11	43.51811	1.32274	Boulevard de la Méditerranée 31270 Frouzins
12	43.51529	1.32892	Impasse des Mouettes 31270 Frouzins
13	43.51487	1.3286	Boulevard de la Méditerranée 31270 Frouzins
14	43.51613	1.32974	Impasse des Rossignols 31270 Frouzins
15	43.49722	1.31493	Avenue de Toulouse 31600 Seysses
16	43.4969	1.31547	Chemin de la Longue 31600 Seysses
17	43.49887	1.30438	Avenue Guy Môquet 31600 Seysses
18	43.49475	1.39392	Impasse des Moles 31120 Pinsaguel
19	43.49513	1.39457	Avenue des Pyrénées 31120 Pinsaguel
20	43.49443	1.39392	Impasse des Moles 31120 Pinsaguel
21	43.49375	1.36861	Impasse du Bois des Lacs 31120 Roquettes
22	43.53815	1.39472	Chemin des Rossignols 31120 Portet-sur-Garonne
23	43.53797	1.39503	4 Chemin des Rossignols 31120 Portet-sur-Garonne
24	43.53714	1.39623	1 Chemin des Rossignols 31120 Portet-sur-Garonne
25	43.53767	1.39545	4 Chemin des Rossignols 31120 Portet-sur-Garonne
26	43.52163	1.39846	Ancienne Route Impériale 31120 Portet-sur-Garonne
27	43.51783	1.39835	Rue Jules Ferry 31120 Portet-sur-Garonne
28	43.52722	1.41079	Rue Pierre Brossolette 31120 Portet-sur-Garonne
29	43.53111	1.40635	Route d'Espagne 31120 Portet-sur-Garonne
30	43.51274	1.37272	Impasse Adrien Le Blanc 31120 Roques
31	43.51511	1.37841	Rue du Chêne Liège 31120 Roques
32	43.51053	1.37259	Allée du Bois 31120 Roques
33	43.48559	1.33825	Rue de Marclan 31600 Muret
34	43.47044	1.32384	Rue du Père Daniel Brottier 31600 Muret
35	43.50402	1.35924	D817 31120 Roques
36	43.50386	1.35949	Avenue des Acacias 31120 Roques
37	43.5035	1.36039	Impasse des Jonquilles 31120 Roques
38	43.45533	1.32783	Rue Gaston Bonheur 31600 Muret
39	43.46391	1.31829	Boulevard de Lamasquère 31600 Muret
40	43.44346	1.30882	Chemin des Lacs 31600 Muret
41	43.45947	1.32585	Allées Niel 31600 Muret
42	43.46194	1.32428	Place du Languedoc 31600 Muret
43	43.46656	1.33375	Rue de Bretagne 31600 Muret
44	43.46813	1.31521	Rue Richard Wagner 31600 Muret
45	43.46826	1.3147	Rue Richard Wagner 31600 Muret
46	43.46777	1.30973	Rue Pierre Benoit 31600 Muret
47	43.50957	1.36158	Chemin Saint-Pierre 31120 Roques
48	43.46753	1.31636	Rue Victor Hugo 31600 Muret
49	43.39121	1.2619	Rue des Érables 31410 Lavernose-Lacasse
50	43.4686	1.32866	Avenue Jacques Douzans 31600 Muret
51	43.45256	1.32097	79 Avenue des Pyrénées 31600 Muret
52	43.40885	1.29334	Chemin Grange 31410 Le Fauga
53	43.39978	1.29013	La Pyrénéenne 31410 Le Fauga
54	43.46841	1.31392	Rue Richard Wagner 31600 Muret
55	43.45744	1.33326	Avenue Roger Tissandié 31600 Muret
56	43.54171	1.23947	D 632 31470 Fonsorbes
57	43.49212	1.31423	D 12 31600 Seysses
58	43.51119	1.38842	Rue d'Andorre 31120 Pinsaguel
59	43.39223	1.265	Route de Mauzac 31410 Lavernose-Lacasse
60	43.45701	1.32886	Route d'Eaunes 31600 Muret
61	43.46009	1.3344	Avenue de l'Europe 31600 Muret
62	43.46494	1.33221	Avenue de l'Europe 31600 Muret

Coordonnées géographiques et adresses des échantillonneurs passifs positionnés sur le MURETAIN AGGLO

## Cartographies des concentrations 2019 pour l'ensemble des échantillonneurs passifs



Cartographie des concentrations de NO<sub>2</sub> en 2019 – Muretain agglo (à gauche) et zoom sur la ville de Muret (à droite)

Les tableaux suivants présentent les résultats des mesures de concentrations en NO<sub>2</sub> redressés sur l'année 2019 à partir des campagnes de mesure par tubes passifs et des mesures du réseau permanent d'Atmo Occitanie. La correspondance entre position des échantillons et le numéro identifiant est précisée page suivante. Les concentrations annuelles moyennes mesurées sont de 9.7 µg/m<sup>3</sup> en **fond urbain**, et de 20.8 µg/m<sup>3</sup> à **proximité du trafic**.

N° échantillonneur passif	Concentration moyenne en µg/m <sup>3</sup>	Typologie du site
Saubens_1	9.9	Fond urbain
Labarthe_1	17.2	Trafic
Labarthe_2	8.1	Fond urbain
Eaunes_1	18.7	Trafic
Pins-justaret_1	17.6	Trafic
Pins-justaret_2	10.5	Fond urbain
Fonsorbes	11.4	Fond urbain
Saiguède	5.0	Fond rural
Saint-Lys	14.7	Trafic
Saint-Lys_2	8.0	Fond urbain
Frouzins_1	15.4	Trafic
Frouzins_2	11.4	Fond urbain
Frouzins_3	20.9	Trafic
Frouzins_4	9.2	Fond urbain
Seysses_1	19.8	Trafic
Seysses_2	12.9	Trafic
Seysses_3	8.2	Fond urbain
Pinsaguel_1	18.9	Trafic
Pinsaguel_2	15.7	Trafic
Pinsaguel_3	19.3	Trafic
Roquettes	9.3	Fond urbain
Portet_1	20.9	Trafic
Portet_2	22.9	Trafic
Portet_4	20.3	Trafic
Portet_3	18.7	Trafic
Portet_5	15.6	Trafic
Portet_6	7.1	Fond urbain
Portet_7	7.6	Fond urbain
Portet_8	19.5	Trafic
Roques_1	16.1	Trafic
Roques_2	14.4	Fond urbain

N° échantillonneur passif	Concentration moyenne en µg/m <sup>3</sup>	Typologie du site
Roques_3	12.9	Fond urbain
Muret_1	16.5	Trafic
Muret_2	12.9	Trafic
Roques_4	30.6	Trafic
Roques_5	21.9	Trafic
Roques_6	15.7	Trafic
Muret_15	7.7	Fond urbain
Muret_3	24.4	Trafic
Muret_4	16.4	Trafic
Muret_5	47.1	Trafic
Muret_6	28.8	Trafic
Muret_7	10.1	Fond urbain
Muret_8	21.7	Trafic
Muret_9	12.4	Fond urbain
Muret_10	9.3	Fond urbain
Roques_7	15.6	Trafic
Muret_11	19.3	Trafic
Lavernose_1	8.7	Fond urbain
Muret_12	24.4	Trafic
Muret_13	20.0	Trafic
Le Fauga_1	18.9	Trafic
Le Fauga_2	24.5	Trafic
Muret_14	12.2	Fond urbain
Muret_19	24.8	Trafic
Fonsorbes_2	12.6	Trafic
Seysses_4	25.7	Trafic
Pinsaguel_4	20.3	Trafic
Lavernose_2	22.4	Trafic
Muret_16	29.1	Trafic
Muret_17	25.7	Trafic
Muret_18	28.9	Trafic

Concentration en moyenne annuelle pour chaque échantillonneur passif sur l'ensemble des phases de mesures

## Mesure du dioxyde d'azote

Les niveaux en NO<sub>2</sub> sont évalués par échantillonneurs passifs sur 62 sites, dont 42 en proximité trafic et 20 en fond urbain.

		Échantillonneurs passifs	
Concentration moyenne annuelle	Moyenne des 62 sites	17.2 µg/m <sup>3</sup>	
	20 en fond urbain	9.7 µg/m <sup>3</sup>	
	42 en proximité trafic	20.8 µg/m <sup>3</sup>	

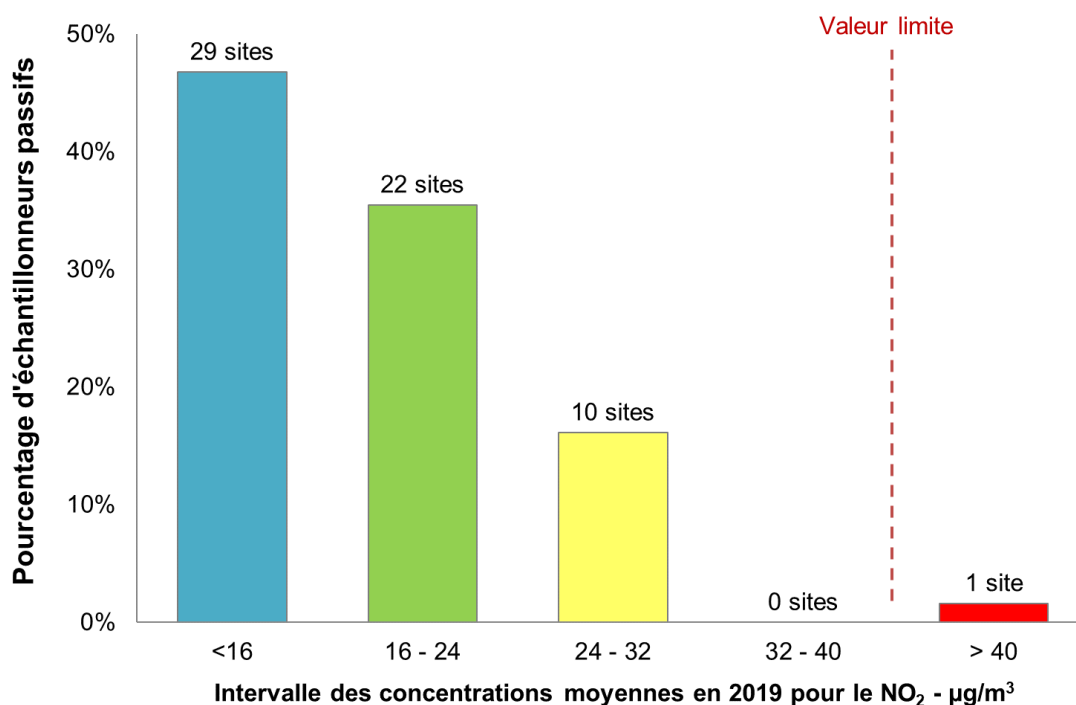
### DISPERSION DES MESURES SUR LES 62 SITES

Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> estimées sur l'année 2019. Il met en évidence des variations de concentrations entre les sites de fond et les sites de proximité trafic.

En proximité trafic, les variations de concentration sont importantes selon le trafic routier de la voirie concernée par la mesure, les concentrations sont plus hétérogènes qu'en situation de fond urbain. Ainsi, l'écart entre le maxima et le minima de concentration est plus important.

		Echantillonneurs passifs				
		Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
Sites de fond		5.0 µg/m <sup>3</sup>	14.4 µg/m <sup>3</sup>	9.7 µg/m <sup>3</sup>	9.3 µg/m <sup>3</sup>	2.3 µg/m <sup>3</sup>
Sites en proximité trafic		12.6 µg/m <sup>3</sup>	47.1 µg/m <sup>3</sup>	20.8 µg/m <sup>3</sup>	19.6 µg/m <sup>3</sup>	6.2 µg/m <sup>3</sup>

Le graphique ci-dessous met en évidence la dispersion des concentrations des échantillonneurs passifs sur les sites de mesure choisis. De répartition hétérogène sur l'ensemble du domaine d'étude, 61 sites sur 62 ont des concentrations annuelles moyennes inférieures à 32 µg/m<sup>3</sup>. Une seule concentration, échantillonnée en proximité trafic, ne respecte pas la valeur limite pour la protection de la santé fixée en moyenne annuelle à 40 µg/m<sup>3</sup>.



Répartition des échantillonneurs passifs en fonction des intervalles de concentration en NO<sub>2</sub>, sur 2019



## ANNEXE 2 : ECHANTILLONNEURS PASSIFS

### Principe général de mesure

Ces méthodes de mesure ont été validées par le laboratoire européen ERLAP (European Reference Laboratory of Air Pollution) et par le groupe de travail national ad hoc (Echantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote » ; ADEME/LCSQA/Fédération ATMO ; 2002).

Le principe général de l'échantillonneur passif consiste en un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Le polluant gazeux est transporté par diffusion moléculaire à travers la colonne d'air formée par le tube jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé sous la forme d'un ou plusieurs produits d'adsorption/d'absorption. Dans la pratique, l'échantillonneur est exposé dans l'air ambiant, puis ramené au laboratoire où l'on procède ensuite à l'extraction et à l'analyse des produits d'adsorption/d'absorption.

### Limites

- Cette technique ne convient pas pour les échantillonnages de courte durée, sauf pour les concentrations élevées de polluants. Des erreurs sont possibles lors de fluctuations rapides de concentration (par exemple lors de pics de pollution). C'est pourquoi la quasi-totalité des tubes étudiés a été placée dans des situations dites "urbaines", à savoir à une certaine distance (quantifiée) des voies de plus fort trafic.
- L'incertitude liée à cette technique, qui peut être importante, n'est pas quantifiable de manière simple. Compte tenu de cette incertitude, il est primordial de ne pas ensuite attribuer aux interprétations et cartographies produites davantage de précision que cette technique ne le permet.
- Un certain nombre de paramètres météorologiques à une influence, non seulement sur la teneur en polluant (exemples simples : la pluie lave l'atmosphère, un vent fort disperse les polluants...), mais également sur la mesure par échantillonneurs passifs : ces derniers sont dépendants de la vitesse du vent et, dans une moindre mesure, de la température et de l'humidité de l'air. Il est donc essentiel de bien connaître les principaux paramètres météorologiques, quinzaine par quinzaine.

### Représentativité temporelle

Définir la représentativité d'une campagne consiste à définir dans quelles conditions (temporelles, spatiales et météorologiques), on peut considérer que les concentrations mesurées sont scientifiquement valides et comparables aux valeurs réglementaires, d'une part et à d'autres campagnes de mesure, d'autre part.

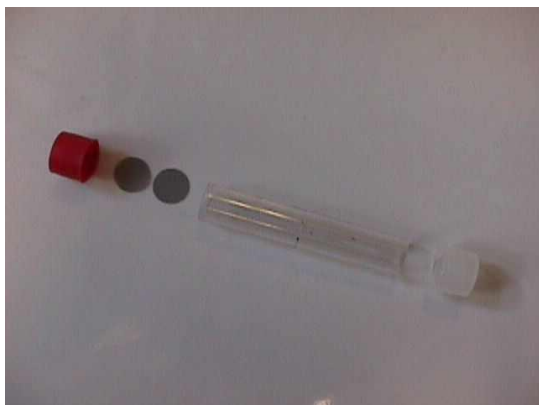
Dans le cadre de mesures indicatives, les Directives Européennes demandent une couverture minimale de 14% du temps (soit 8 semaines pour une année). Ainsi, dans le cas d'une étude par échantillonneurs passifs, et compte tenu des capteurs utilisés, ATMO Occitanie choisit fréquemment de travailler :

- soit pendant deux saisons contrastées, comme c'est le cas dans cette étude,
- soit pendant toutes les saisons et, à chacune de ces saisons, de procéder à des mesures pendant au moins 1 mois.

### Tubes passifs pour le NO<sub>2</sub>

Dans le cas du NO<sub>2</sub>, ce polluant est piégé par absorption dans une solution de triéthanolamine.

Cet analyseur se présente sous la forme d'un petit tube de dimensions calibrées, à l'extrémité duquel sont placées deux grilles imprégnées d'une substance ayant la propriété de fixer le dioxyde d'azote. Le tube est placé verticalement sur un support, l'extrémité inférieure du tube étant ouverte. Le support du tube est placé dans une boîte ouverte (voir photographie ci-contre), afin de le protéger des intempéries et de limiter l'influence du vent. L'air circule dans le tube selon la loi de diffusion de Fick. Le tube est exposé durant 14 à 28 jours.

Éléments composant le tubeTube dans sa boîte de protection

Après cette période d'exposition, le dioxyde d'azote est analysé a posteriori par un dosage colorimétrique qui permet de connaître la concentration du NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant. La préparation, la pose, le ramassage puis l'analyse des tubes sont réalisés par ATMO Occitanie.

La technique de mesure déployée est adaptée à l'estimation de concentrations moyennes sur de multiples points. Il s'agit donc des moyens de mesure intégrée, par prélèvement passif d'air (tube à diffusion) et analyse a posteriori.

Pour évaluer la reproductibilité de la mesure du dioxyde d'azote au cours de la campagne de mesure, les prélèvements sur certains points ont été réalisés avec 2 tubes en parallèle.

**La différence observée entre les doublons est faible, de l'ordre de 3 % en moyenne sur l'ensemble. La reproductibilité de la mesure est validée pour l'ensemble des échantillons.**

Polluants	Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>
Limite de quantification	< 1.9 µg/m <sup>3</sup>
Incertitude sur l'analyse*	11.9 %
Taux de reproductibilité des doublons	97 %

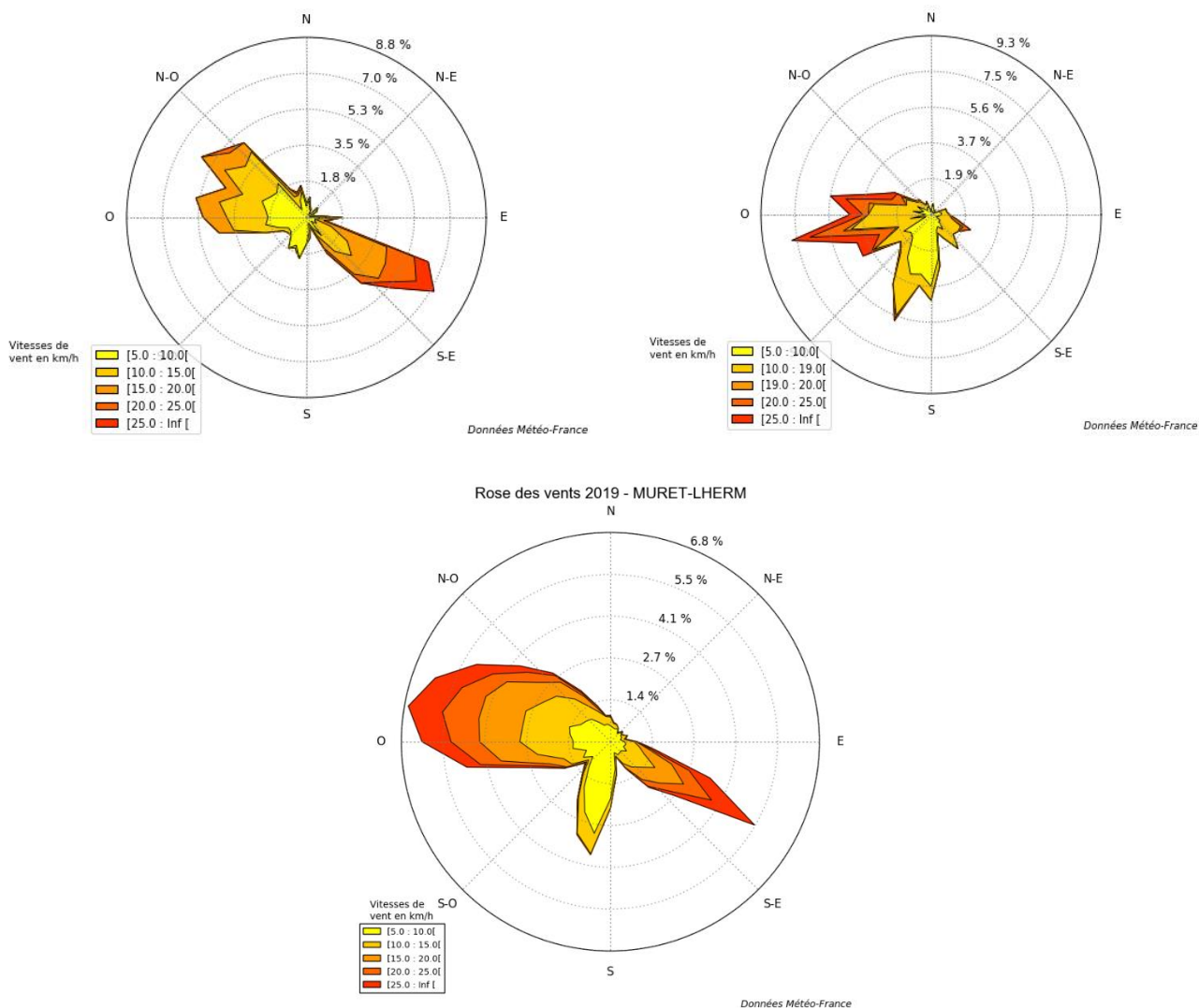
Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques analytiques pour les polluants mesurés

\* L'incertitude est donnée par l'incertitude sur la masse piégée dans le tube à diffusion, déterminée lors de l'analyse.

## ANNEXE 3 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

### Une période de mesures représentative des conditions de vent sur l'année 2019

Les roses des vents en suivant sont établies à partir de données quart-horaires issues de la **station Météo France de Muret-Lherm**. Les vitesses de vents sont exprimées en km/h, et sont lues au niveau de l'échelle de couleur : jaune (<5 km/h) à rouge (>25 km/h).



Rose des vents sur la période de mesures estivale (à gauche), hivernale (à droite) et sur l'année 2019 (en dessous).

Période	Occurrence des vents de secteur Sud-Est (%)	Occurrence des vents de secteur Ouest (%)	Occurrence des vents de secteur Sud (%)
Période estivale – du 13/06/19 au 11/07/19	29	45	13
Phase hivernale – du 17/10/19 au 14/11/19	14	41	31
<b>Année 2019</b>	24	43	12

Tableau récapitulatif des principaux secteurs de vent sur la station Météo France Muret-Lherm

Sur la station météorologique de Muret-Lherm, trois régimes de vents principaux sont identifiés : un vent modéré de **secteur Ouest** largement prédominant sur les 2 périodes de mesures, un vent d'autant de **secteur sud-est (SE)** soufflant en rafales avec des vitesses relativement importantes et un vent de **secteur sud** d'intensité faible.

La répartition des occurrences de vent sur la campagne de mesures estivale est comparable à la rose des vents annuelle établit pour l'année 2019. Sur la phase hivernale, le vent d'autant (SE) est largement sous-représenté et a soufflé moins souvent que la moyenne annuelle. Globalement, en faisant la moyenne sur les deux campagnes de mesures, **les conditions météorologiques sont bien représentatives de la situation annuelle en 2019.**

## Des cumuls pluviométriques extrêmes et des températures moyennes conformes

Le cumul de pluie enregistré au cours des phases de prélèvement est comparé au cumul historiquement mesuré (normales de saison) sur ces périodes à partir des **données de la station Météo France de Muret entre 1981 et 2018**. Il en est de même pour la température moyenne mesurée.

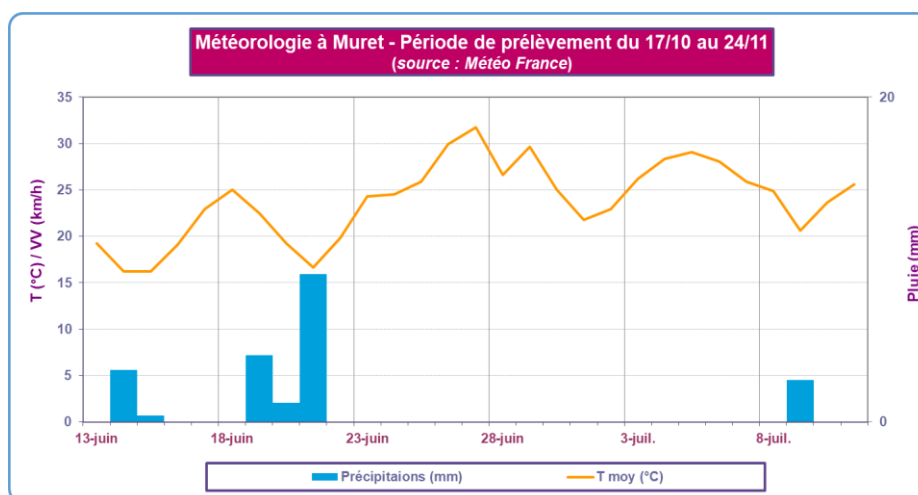
Chaque période de mesures a connu un bilan pluviométrique atypique : pluviométrie déficitaire sur la phase estivale puis largement excédentaire sur la phase hivernale. **Ces deux situations climatiques « extrêmes » au niveau de la pluviométrie sont représentatifs d'un échantillon moyen pour l'année 2019.**

En ce qui concerne les températures moyennes au cours des périodes de prélèvement, la période estivale a été plus douce que la normale de saison, tandis que la température moyenne enregistrée sur la phase hivernale est conforme à la normale.

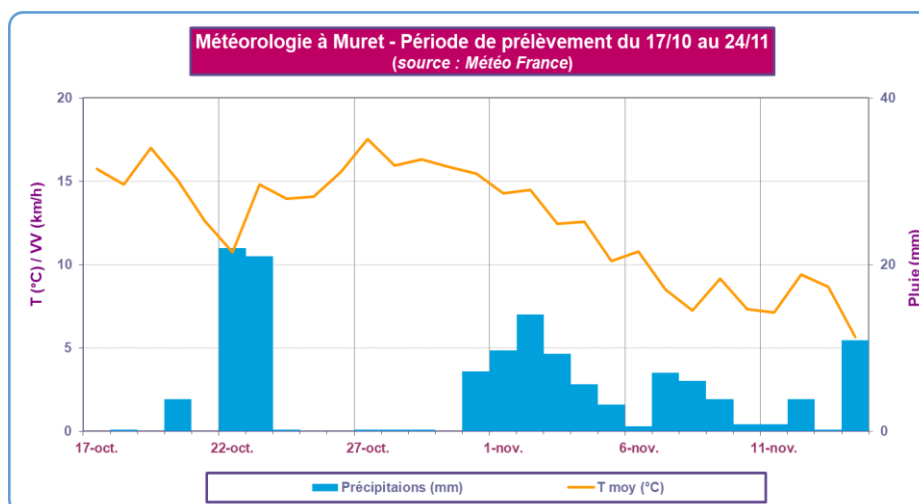
Période	Cumul des précipitations (mm) (normale de saison)	Nombre de jours de pluie (normale de saison)	Température moyenne (°C) (normale de saison)
<b>Période estivale –</b> du 13/06/19 au 11/07/19	20.6 (49.2)	5 (3)	23.8 (21.1)
<b>Phase hivernale –</b> du 17/10/19 au 14/11/19	130.7 (54.2)	16 (4)	12.5 (12.3)

Tableau récapitulatif des principaux paramètres climatiques mesurés sur la station Météo France Muret-Lherm

Le graphique ci-dessous présente les variations des paramètres météorologiques température et précipitation journalière sur les 2 périodes de prélèvement (données issues de la station Météo France de Muret-Lherm).



Graphique représentant l'évolution journalière du cumul pluviométrique et de la température moyenne – Phase estivale



Graphique représentant l'évolution journalière du cumul pluviométrique et de la température moyenne – Phase hivernale

## ANNEXE 4 : NOTES MÉTHODOLOGIQUES

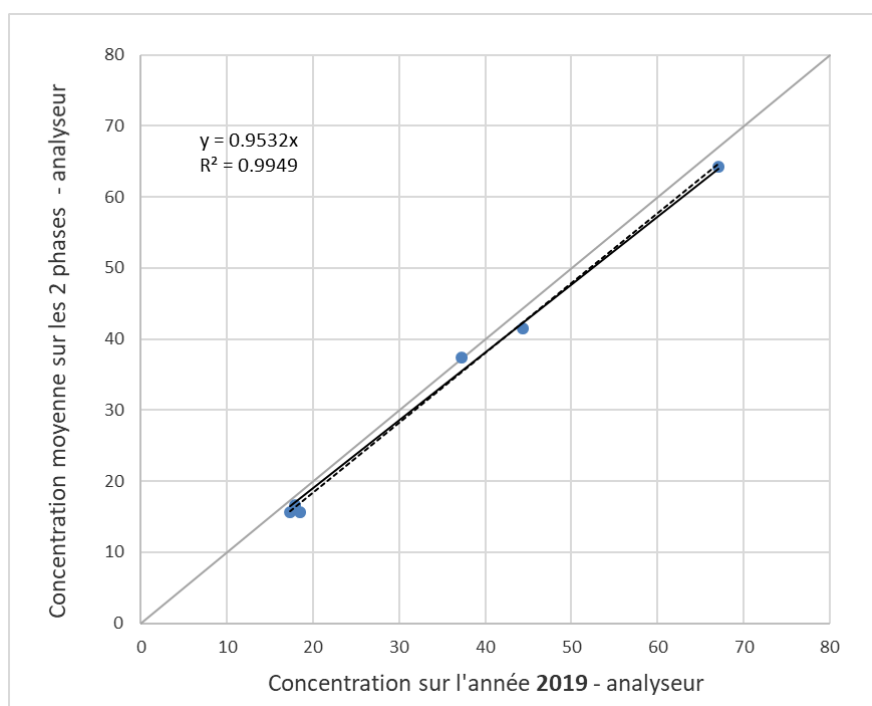
### Méthodologie de l'adaptation statistique des mesures

Les mesures des échantillonneurs passifs sont statistiquement corrigées par une équation de type linéaire. Cette équation correspond à la droite de tendance des « moyennes pendant les 2 phases de mesures » sur les « moyennes annuelles ». Ces deux paramètres sont calculés à partir des mesures continues issues des stations fixes de l'agglomération toulousaine.

Pour pouvoir comparer les moyennes obtenues par les échantillonneurs passifs aux normes réglementaires définies en moyenne annuelle, il est essentiel de vérifier à posteriori l'hypothèse de la bonne représentativité d'une année entière, des mesures effectuées lors des deux phases de mesures, estivale et hivernale.

Pour cela, les concentrations moyennes enregistrées pendant les campagnes de mesures des analyseurs automatiques de NO<sub>2</sub> sur l'agglomération toulousaine ont été comparées aux moyennes annuelles. Seul les analyseurs de mesures dont le taux de fonctionnement sur l'année est supérieur à 95% ont été sélectionnés.

Le graphique ci-dessous présente les concentrations mesurées durant l'année 2019 en fonction de celles mesurées lors des 2 campagnes de mesures.



On fait l'hypothèse que la relation entre les concentrations suit une droite affine.

Au final, le facteur de conversion pour une obtenir la moyenne annuelle est 0.9532 de telle manière que :

$$[\text{Moyenne annuelle}] = [\text{Moyenne campagne de mesure}] / 0.9532$$

Les concentrations mesurées durant les 2 campagnes de mesures ont donc légèrement sous-estimé la situation en moyenne annuelle. Ainsi, le facteur de correction apporté, de 0.9532, permet de corriger la sous-estimation des périodes de mesures. Néanmoins, le biais de 4.7% est faible, et renforce l'hypothèse que les 2 périodes de mesures ont été bien représentatives de l'année 2019.

## ANNEXE 5 : GÉNÉRALITÉS SUR LE POLLUANT ETUDIÉ

### Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

#### SOURCES

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

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'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur 2 les européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur 4 pour faire moins de 1 km et une fois sur 8 pour faire moins de 500m ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

#### EFFETS SUR LA SANTE

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/m<sup>3</sup>, 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.



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

[www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org)