

# Etat initial avant aménagement campagne de mesure du NO<sub>2</sub> \_ Alès Agglomération campagnes automne 2022 et printemps 2023

---

## Note finale

**ETU-2023- 223**

**Edition Novembre 2023**

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

[contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org)

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



# CONDITIONS DE DIFFUSION

---

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

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

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

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

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

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

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

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

[contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org)

# SOMMAIRE

---

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>1</b>
1.1. CONTEXTE .....	1
1.2. PRINCIPAUX OBJECTIFS .....	2
<b>2. DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE .....</b>	<b>3</b>
2.1. POLLUANT ETUDIE ET METHODE DE MESURE .....	3
2.2. SITES DE MESURE .....	3
2.3. PERIODES DE MESURES .....	5
<b>3. RESULTATS DES MESURES .....</b>	<b>6</b>
3.1. RESULTATS .....	6
3.1.1. Concentrations moyennes par site .....	6
3.2. COMPARAISON AUX VALEURS REGLEMENTAIRES .....	6
3.2.1. Concentrations par axe étudié .....	7
3.2.2. Comparaison entre les 2 périodes de mesure .....	7
<b>4. PERSPECTIVES .....</b>	<b>8</b>
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>9</b>

# 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

---

## 1.1. Contexte

Dans le cadre de projets d'aménagements urbains et de l'état des lieux de la qualité de l'air dans l'agglomération d'Alès, Atmo Occitanie réalise, en partenariat avec Alès Agglomération, une évaluation des concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) au niveau de 3 axes majeurs de la ville d'Alès :

- La Grand rue Jean-Moulin où un programme de rénovation urbaine est en cours (destruction de la dalle de parkings et requalification des espaces favorisant les modes doux et les espaces verts)
- Le boulevard Louis Blanc avant la réalisation d'aménagements paysagers,
- L'avenue Olivier de Serres, rocade reliant l'entrée Sud-Ouest de l'agglomération à la rocade d'Alès et à la route Nationale 106 qui rejoint Nîmes et l'autoroute A9.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet associatif d'Atmo Occitanie, plus précisément dans le cadre de l'axe 3: « Évaluer et suivre l'impact des activités humaines et de l'aménagement du territoire sur la qualité de l'air », et répond plus particulièrement à l'axe suivant :

**Axe 3-3** : "Accompagner les partenaires pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des aménagements urbains et des infrastructures de transport"



Localisation des axes étudiés – Alès

Le Boulevard Louis Blanc et la Grand rue Jean Moulin se situent en centre-ville d'Alès. L'avenue Olivier de Serres, est un axe majeur structurant et se situe au sud de la ville d'Alès. Il relie Saint-Christol-les-Alès à Alès.

## 1.2. Principaux objectifs

- Avoir des éléments permettant de quantifier l'impact, sur la qualité de l'air, des aménagements paysagers et de la piétonisation d'une partie de la Grand rue Jean Moulin et du boulevard Louis Blanc ;
- Réaliser un état des lieux avant les aménagements et au niveau de l'Avenue Olivier de Serres actuellement en 2 x 2 voies ;
- Comparer les concentrations mesurées avant et après aménagement lors d'une prochaine étude ;
- Améliorer les connaissances sur la répartition spatiale des concentrations de NO<sub>2</sub> sur le territoire de la CA d'Alès Agglomération.

## 2. DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE

### 2.1. Polluant étudié et méthode de mesure

Les concentrations en NO<sub>2</sub> sont déterminées à l'aide d'échantillonneurs à diffusion passive. Le principe de l'échantillonnage passif et la méthode de mesure sont présentés en annexe 2.

### 2.2. Sites de mesure

6 sites de mesures ont été installés sur le territoire d'Alès Agglomération (voir plans pages suivantes). A des fins de comparaison, les résultats des 4 sites permanents placés sur d'autres axes et quartiers d'Alès et de Saint-Christol les Alès sont également présentés.

Les photos et adresses des sites sont présentés en annexe 1.

Implantation des sites de mesure NO<sub>2</sub> – Grand rue Jean Moulin - Alès



Implantation du site de mesure NO<sub>2</sub> – Boulevard Louis Blanc – Alès



Implantation des sites de mesure NO<sub>2</sub> – Avenue Olivier de Serres – Alès



## 2.3. Périodes de mesures

Les campagnes de mesures ont eu lieu sur **2 saisons contrastées**, en automne 2022 et au printemps 2023 afin d'évaluer les concentrations annuelles. Les mesures de ces 2 campagnes ne sont donc pas représentatives des niveaux annuels. Cependant, les concentrations sont généralement plus élevées en période froide en raison de conditions météorologiques moins favorables à la dispersion des polluants. La comparaison suivis pérennes montrent des concentrations similaires entre la moyenne de ces 2 périodes et la moyenne annuelle permettant ainsi d'estimer la situation sur ces sites au regard de la réglementation en moyenne annuelle.

Les 2 campagnes de mesures se déroulent sur 28 jours.

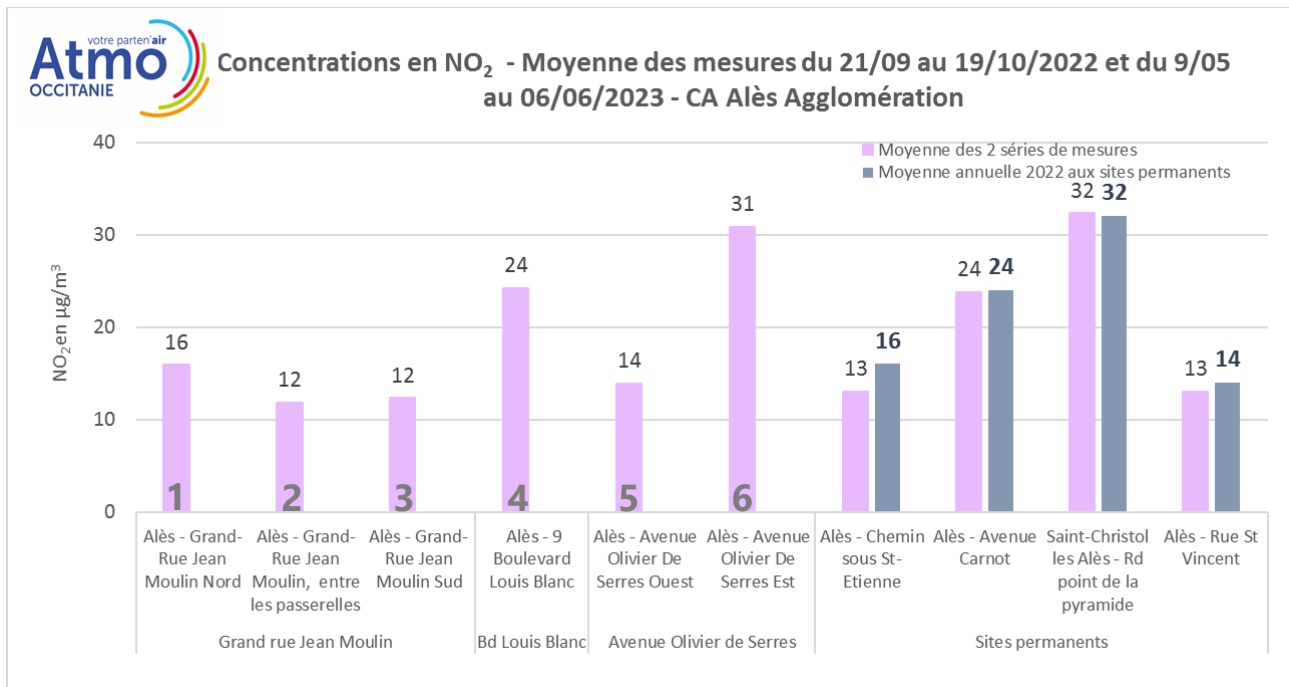
Périodes des mesures	
Série 1	21 septembre 2022 au 19 octobre 2022
Série 2	9 mai au 6 juin 2023



## 3. RESULTATS DES MESURES

### 3.1. Résultats

#### 3.1.1. Concentrations moyennes par site



Note : Aucune correction sur les résultats n'a été appliquée. Il s'agit de la moyenne des 2 séries de mesures.

A titre de comparaison, les résultats des sites permanents sont présentés en moyenne sur les 2 périodes de mesure et en moyenne annuelle 2022. Ils permettent de mettre en évidence que les moyennes des 2 séries de mesure sont du même ordre de grandeur que la moyenne annuelle 2022 sur ces mêmes sites.

Les sites pérennes à proximité du trafic sont les sites Avenue de Carnot à Alès et Rond-point de la Pyramide à Saint-Christol les Alès. Les sites Rue Saint-Vincent et Chemin sous Saint-Etienne sont dits de fond urbain car éloignés des sources d'émissions importantes (trafic routier important ou sources industrielles).

### 3.2. Comparaison aux valeurs réglementaires

Sur les 6 sites étudiés, les concentrations mesurées durant 2 séries de 28 jours à des périodes météorologiques contrastées (hiver et printemps) sont toutes inférieures à 40 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite annuelle). **Par comparaison aux sites pérennes où, les mesures se déroulent toute l'année, il apparaît probable que la valeur limite annuelle soit respectée sur les sites étudiés car la moyenne des 2 séries est proche de la moyenne annuelle.**

### 3.2.1. Concentrations par axe étudié

#### Grand rue Jean Moulin

Sur cet axe, les concentrations en NO<sub>2</sub> sont comprises entre 12 et 16 µg/m<sup>3</sup>. Durant les campagnes de mesure, des travaux d'aménagement étaient en cours entre les passerelles et le sud de la Grand rue, ce qui peut expliquer que les concentrations mesurées soient plus faibles sur les 2 sites concernés que sur la section nord. Ces concentrations sont inférieures à celles mesurées à proximité du trafic routier sur les sites permanents d'Alès Agglomération. Les niveaux se rapprochent des concentrations mesurées en fond urbain (Rue Saint-Vincent et Chemin sous Saint-Etienne à Alès) pour les sites n°2 (entre les 2 anciennes passerelles) et n°3 (section sud de la Grand rue).

#### Boulevard Louis Blanc

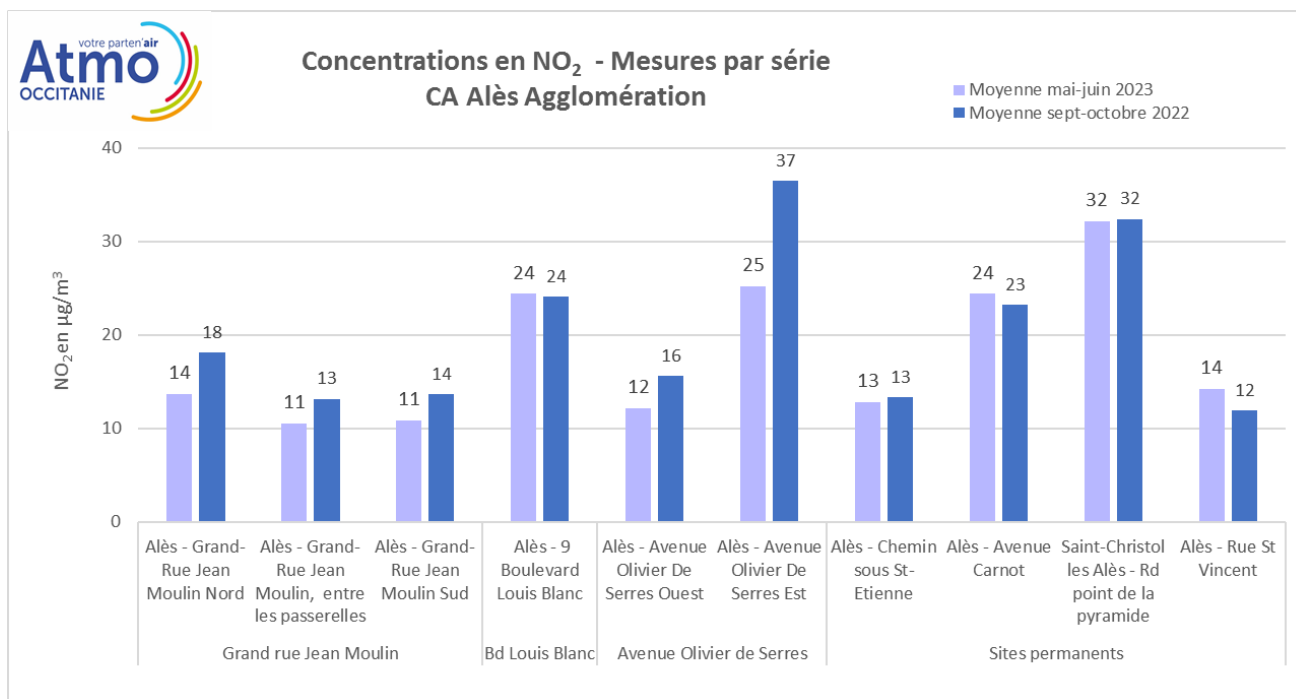
La moyenne des concentrations en NO<sub>2</sub> mesurée durant des 2 campagnes est de 24 µg/m<sup>3</sup> au niveau du Boulevard Louis Blanc, soit similaire à celles mesurées Avenue Carnot. Sur le boulevard Louis Blanc, les arbres et les bâtiments de part et d'autre de la rue limitent la dispersion des polluants, ce qui peut expliquer les niveaux observés proches de ceux de l'Avenue Carnot où le trafic est par contre 2 fois plus élevés. Sur l'Avenue Carnot, les bâtiments ne sont présents que d'un côté de l'axe, ce qui favorise la dispersion des polluants.

#### Avenue Olivier de Serres

Les concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> varient de 14 à 31 µg/m<sup>3</sup> sur cet axe. Les écarts de concentrations entre les 2 sites étudiés sont importants. Les concentrations en NO<sub>2</sub> sont globalement 2 fois moins élevées sur la section Ouest de l'avenue (sens Alès- Saint-Christol les Alès) que sur la partie Est (sens Saint-Christol –Alès). Les différences de trafic à l'heure de pointe peuvent expliquer ces écarts. En effet, la circulation au niveau de l'entrée de la ville avant le rond-point est souvent ralentie du fait du nombre de véhicules en circulation.

### 3.2.2. Comparaison entre les 2 périodes de mesure

- Parmi les 6 sites étudiés, les concentrations de NO<sub>2</sub> ont été globalement plus élevées lors de la période automnale par rapport au printemps. Hormis sur le site du boulevard Louis Blanc où les concentrations ont été identiques sur les 2 séries.
- A proximité d'axes routiers importants ou présentant une configuration encaissée mais avec un trafic moindre, les concentrations sont plus élevées (Avenue Olivier de Serres et Boulevard Louis Blanc) indiquant l'influence du trafic routier et des bâtiments sur les concentrations en NO<sub>2</sub>.



## 4. PERSPECTIVES

Une campagne de mesure au NO<sub>2</sub> sera menée sur une quarantaine de sites sur Alès Agglomération en 2024. 5 des 6 mêmes sites (2 sites sur 3, Grand rue Jean Moulin car niveaux similaires entre sites 2 et 3) seront étudiés lors de cette étude complémentaire afin d’estimer les concentrations moyennes annuelles.

Une nouvelle campagne de mesure pourra être menée d’ici 3 ans lorsque les aménagements seront terminés afin de connaître l’évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> sur ces sites et ainsi estimer l’impact des aménagements urbains sur la qualité de l’air.

# TABLE DES ANNEXES

---

**ANNEXE 1 : Présentation des sites**

**ANNEXE 2 : Méthode de mesure par échantillonneurs passifs**

## ANNEXE 1 : Présentation des sites étudiés

N° site	Description	Type de site	Trafic Moyen journalier annuel 2021
1	Alès, Grand-Rue Jean Moulin, Panneau de direction "L'abbaye P"	Proximité Trafic	Environ 5 000 véhicules
2	Alès, Grand-Rue Jean Moulin, Panneau école au niveau du passage piéton entre les 2 passerelles	Proximité Trafic	Environ 5 000 véhicules
3	Alès Grand-Rue Jean Moulin, panneaux de direction au niveau des locaux associatifs CCAS et CABA,	Proximité Trafic	Environ 5 000 véhicules
4	Alès, 9 Boulevard Louis Blanc, Panneau Gare SNCF	Proximité Trafic	Environ 7 800 véhicules
5	Alès, Avenue Olivier de Serres, Panneau avant voie vers commerces (La vie saine, restaurant asiatique)	Proximité Trafic	Environ 14 500 véhicules
6	Alès, Avenue Olivier de Serres, rampe de sécurité à devant le magasin d'équipements agricoles	Proximité Trafic	Environ 14 500 véhicules
23*	Alès, Chemin sous St-Etienne (site permanent)	Urbain	< 1500 véhicules
29*	Alès, Avenue Carnot (site permanent)	Proximité Trafic	Environ 13 000 véhicules
42*	Alès, Rue Saint-Vincent (site permanent)	Urbain	Environ 3 500 véhicules
45*	Saint-Christol les Alès - Rond-point de la Pyramide (site permanent)	Proximité Trafic	Environ 14 000 véhicules

Les photos des sites étudiés en 2022 sont issues de Google Earth. Les photos des sites routines ont été prises par Atmo Occitanie en Août 2021. Ces photos sont présentées dans les pages suivantes.

Alès

Grand-  
Rue  
Jean  
Moulin -  
Nord



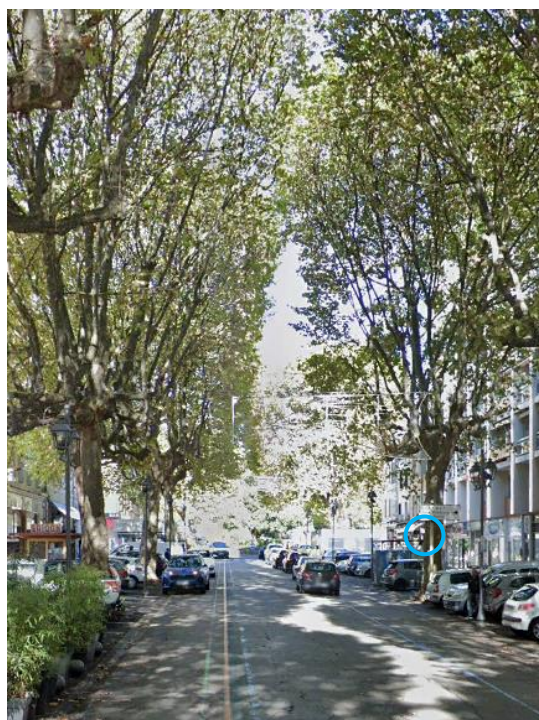
Grand-  
Rue  
Jean  
Moulin  
– Entre  
passerel  
les



Alès  
Grand-  
Rue  
Jean  
Moulin -  
Sud



9 Bd  
Louis  
Blanc



Avenue  
Olivier  
de  
Serres,  
Sens  
Alès –  
Saint-  
Christol)



Avenue  
Olivier  
de  
Serres,  
Sens  
Saint-  
Christol-  
Alès)





Site  
routine  
Avenue  
Carnot



Site  
routine  
Chemin  
sous  
Saint-  
Etienne



Site  
routine  
Rue  
Saint-  
Vincent



Saint-Christol-les-Alès

Site  
routine  
Rond  
point de  
la  
Pyramide



## ANNEXE 2 : Méthode de mesure par échantillonneurs passifs

Un échantillonneur passif est un capteur contenant un adsorbant adapté au "piégeage" spécifique de certains polluants gazeux. Cette méthode de mesure permet d'installer un grand nombre de capteurs sur une zone d'étude et ainsi d'étudier la variation spatiale des concentrations.

Cette méthode de mesure permet l'évaluation des niveaux moyens de polluants sur un grand nombre de sites sur la zone étudiée.

Ce dispositif est ainsi particulièrement adapté pour :



- comparer les concentrations moyennes obtenues avec **les seuils réglementaires**, le plus souvent exprimées pour une exposition chronique ;
- étudier les variations spatiales et temporelles des polluants afin **d'évaluer l'impact des activités émettrices**.

En revanche, ce dispositif ne permet pas de détecter d'éventuels pics de pollution de courte durée.

Les mesures par échantillonneurs passifs sont réalisées conformément au guide de recommandation du LCSQA<sup>1</sup> "Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs de campagne".

### 1. Principe général

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.

### 2. 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 sera placée dans des situations dites "urbaines", à savoir à une certaine distance (quantifiée) des voies de plus fort trafic.

<sup>1</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la qualité de l'Air

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 a 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.

### 3. 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 :

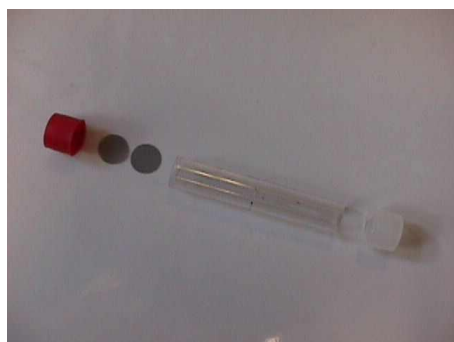
- soit pendant deux saisons contrastées,
- soit pendant toutes les saisons et, à chacune de ces saisons, de procéder à des mesures pendant au moins 1 mois.

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

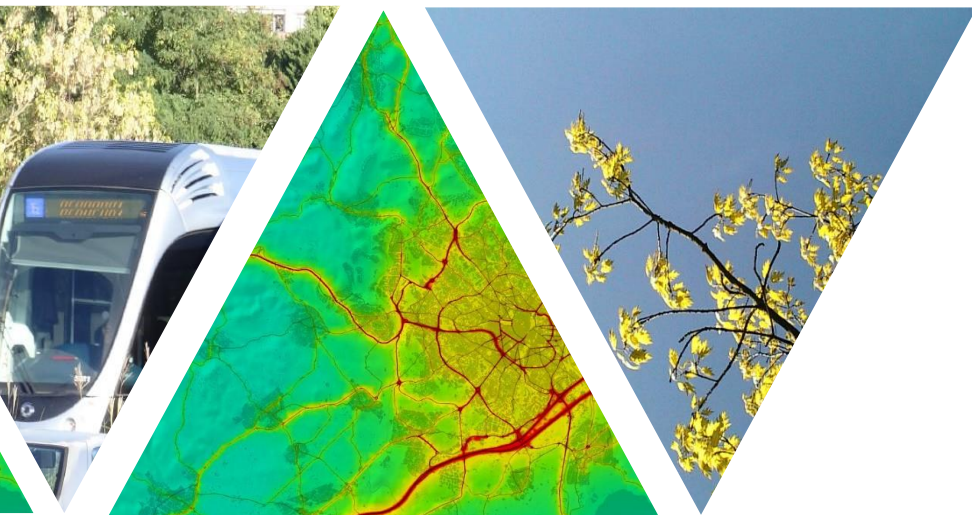
Dans le cas du NO<sub>2</sub>, ce polluant est piégé par absorption dans une solution de triéthanolamine.

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 tube



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.



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

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



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

Agence de Toulouse  
10bis chemin des Capelles  
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53  
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie