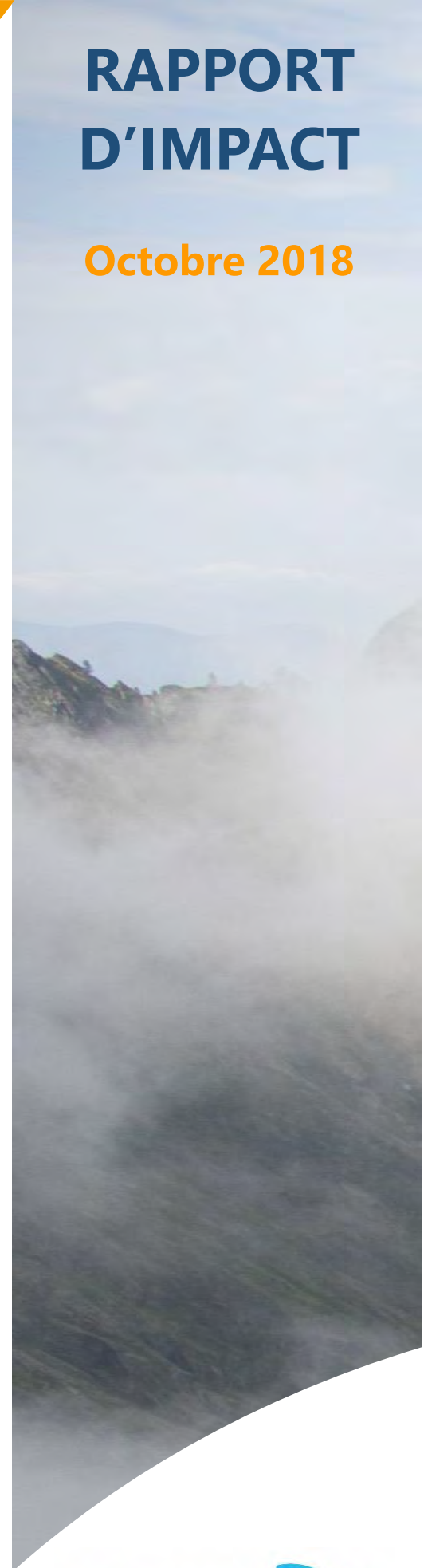


Votre observatoire régional de la  
**QUALITÉ de l'AIR**

**RAPPORT  
D'IMPACT**

**Octobre 2018**

# Etude de l'impact sur la qualité de l'air du déplacement de l'autoroute A9



Atmo  
OCCITANIE

vos partenaires

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

# ETUDE DE L'IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR DU DEPLACEMENT DE L'AUTOROUTE A9 (MONTPELLIER – HERAULT)





Septembre 2018

Responsable du suivi

Corinne CABERO

Collaboration

Toute l'équipe d'Atmo Occitanie – Agence de Montpellier

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>Nom</b>	Joël BRAUCOURT Antoine THIBERVILLE	Sylvain NICOLAU	Pierre-Yves ROBIC
<b>Qualité</b>	Chargé d'études Ingénieur d'études	Ingénieur d'études	Directeur adjoint
<b>Visa</b>	 		

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

par téléphone : 05.61.15.42.46

## SOMMAIRE

<b>I – SYNTHÈSE DES RESULTATS</b>	<b>2</b>
1.1 – Etat initial, avant déplacement de l'A9	2
1.2 – Impact du déplacement de l'A9	2
<b>II – DESCRIPTIF DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
2.1 – Contexte	3
2.2 – Objectifs	3
2.3 – Hypothèses de travail	4
2.4 – Dispositif d'évaluation	4
<b>III – QUALIFICATION DE L'ETAT INITIAL</b>	<b>9</b>
3.1 – Résultats du NO <sub>2</sub>	9
3.2 – Résultats des particules PM10	15
3.3 – Résultats des particules PM2,5	17
<b>IV – QUALIFICATION DE L'ETAT APRES DEPLACEMENT DE L'A9</b>	<b>19</b>
4.1 – Résultats du NO <sub>2</sub>	19
4.2 – Résultats des particules PM10 et PM2,5	23
<b>V – IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR DU DEPLACEMENT DE L'AUTOROUTE A9</b>	<b>26</b>
5.1 – Evaluation de l'impact du projet sur les concentrations mesurées de NO <sub>2</sub>	26
5.2 – Evaluation de l'impact du projet par modélisation	33
5.3 – Impact des murs anti-bruit	39
<b>VI – MODELISATION AUX POINTS RECEPTEURS DU DOMAINE D'ETUDE</b>	<b>40</b>
6.1 – Comparaison aux seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote	40
6.2 – Comparaison aux seuils réglementaires pour les particules PM10	40
6.3 – Comparaison aux seuils réglementaires pour les particules PM2,5	41
<b>VII – EXPOSITION DES POPULATIONS</b>	<b>42</b>
7.1 – Méthodologie	42
7.2 – Résultats de l'IPP	42
7.3 – Résultats aux établissements sensibles	44
<b>TABLE DES ANNEXES</b>	<b>46</b>

# I – SYNTHÈSE DES RESULTATS

## 1.1 – Etat initial, avant déplacement de l'A9

### 1.1.1 – NO<sub>2</sub> et particules en suspension plus élevées à proximité du trafic routier

Les **concentrations les plus élevées** pour les polluants étudiés (oxydes d'azotes, et particules en suspension PM10 et PM2,5) sont retrouvées sur le domaine d'étude au niveau **des axes supportant un trafic routier important** (A9, route des plages, avenue Mendès France). A Montpellier Méditerranée Métropole, les émissions issues du trafic routier sont prépondérantes pour ces polluants.

**Les concentrations diminuent rapidement avec la distance** aux axes principaux et atteignent la pollution de fond à 200 mètres des voies de circulation.

### 1.1.2 – Quelques habitants exposés à un dépassement de la valeur limite du NO<sub>2</sub>

Les résultats de l'étude ont mis en évidence un dépassement de **la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub> sur les axes les plus empruntés du domaine d'étude**, en particulier sur l'autoroute A9, ainsi que sur des axes fréquemment encombrés (rue Gossec par exemple). La modélisation effectuée permet d'estimer le nombre d'habitants exposés à un dépassement de la valeur limite à une dizaine.

**Pour les particules PM10 et PM2,5**, les concentrations peuvent à proximité immédiate des voies de circulation, ne pas respecter les valeurs limites, sans qu'aucun habitant de la zone d'étude ne soit exposé.

## 1.2 – Impact du déplacement de l'A9

### 1.2.1 – Hausse des niveaux sur l'A9, diminution sur l'A709

Des **augmentations de concentrations** sont constatées principalement à proximité de la **nouvelle section de l'A9**. L'impact se fait sentir jusqu'à 250 mètres au Sud (sous les vents dominants).

Elles **diminuent fortement en revanche aux alentours de l'A709**, en lien avec la diminution de la fréquentation. Sur les sections où les autoroutes A9 et A709 sont accolées (passage de 6 à 12 voies), l'impact est peu significatif.

**La mise en service du projet a majoritairement permis de diminuer l'exposition des personnes sensibles à la pollution de l'air**. Cette amélioration est plus importante sur les concentrations de dioxyde d'azote. Toutefois, des dépassements de la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub> sont toujours présents sur le domaine d'étude, impactant potentiellement une dizaine d'habitants.

### 1.2.2 – Probable impact positif des murs anti-bruit sur les niveaux de NO<sub>2</sub>

Les murs anti-bruit installés sur certaines portions de l'A9 **semblent avoir un effet positif sur les concentrations de NO<sub>2</sub> au Sud de l'A9, sous le vent dominant**. A proximité immédiate ou au Nord de l'autoroute, le nombre de site exploitable est trop faible pour tirer de conclusion.

## II – DESCRIPTIF DE L'ETUDE

### 2.1 – Contexte

Dans le cadre du déplacement de l'autoroute A9 au droit de Montpellier, aménagement mis en service en juin 2017, ASF (Autoroutes du Sud de la France) a souhaité réaliser, en partenariat avec Atmo Occitanie, un bilan des effets du projet sur la qualité de l'air.

L'étude de qualité de l'air du déplacement de l'autoroute A9 répond à l'objectif suivant du PRSQA :

- **Objectif 3-2** : Accompagner les partenaires pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des aménagements urbains et des infrastructures de transports (PL, Rail, Route, TC, port maritime, aéroport).

Le schéma d'aménagement de ce projet d'une étendue de 25 kilomètres entre Fabrègues et Saint-Génies-des-Mourgues est présenté ci-dessous :

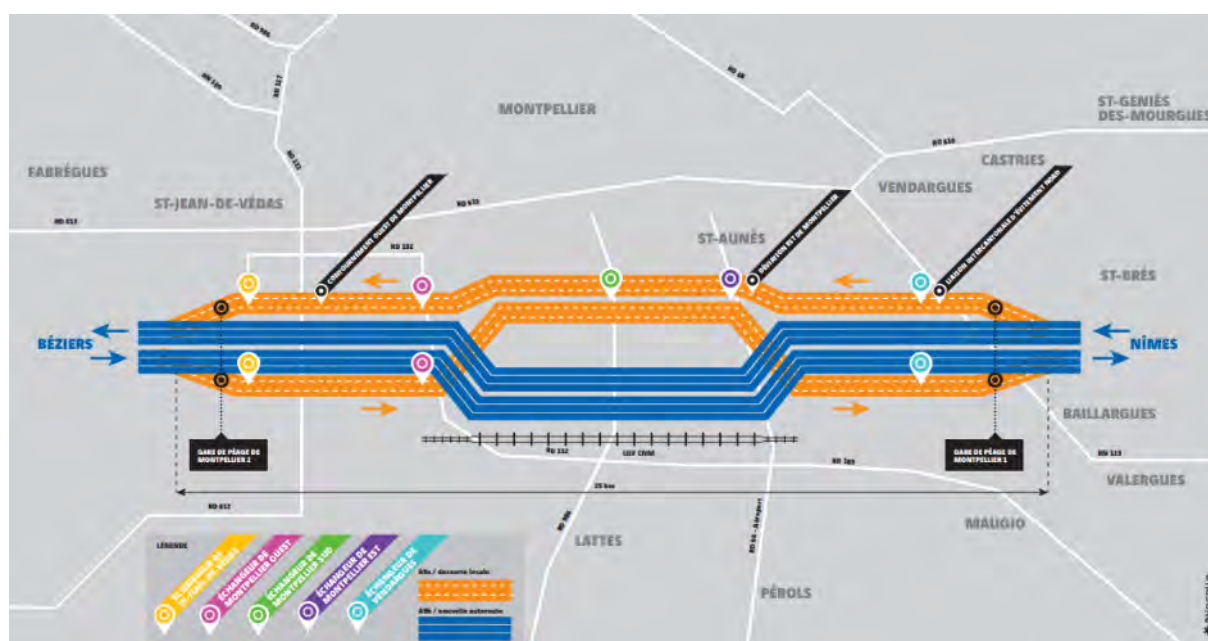


Schéma du déplacement de l'A9 (en bleu l'A9 et en orange l'A709)

L'évaluation de l'impact du déplacement de l'autoroute A9 fera l'objet de 2 rapports :

- L'évaluation de la qualité de l'air par mesure et modélisation avant déplacement de l'autoroute A9 puis après mise en service du projet (présentée dans ce rapport). Cette étude comporte un état des lieux avant réalisation de l'aménagement, une évaluation de l'impact du projet et des aménagements connexes (murs anti-bruit).
- L'évaluation sur la qualité de l'air 5 ans après la mise en service (en 2023), à l'aide d'une campagne de mesure sur les mêmes sites et des modélisations haute résolution.

### 2.2 – Objectifs

- **Etablir un état initial de la qualité de l'air** sur le domaine d'étude<sup>1</sup> pour les principaux polluants émis par le trafic routier : dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et particules en suspension PM10 et PM2,5.
- **Quantifier les effets attendus du déplacement de l'autoroute A9** sur les concentrations dans l'air ambiant, en fonction des modifications attendues de circulation automobile dans la zone d'étude.

<sup>1</sup> Le domaine d'étude est composé d'une bande d'étude de 500 mètres de part et d'autre de l'autoroute A9 et A709 entre Fabrègues et Saint-Génies-des-Mourgues.

- **Comparer aux valeurs réglementaires** les concentrations de ces 3 polluants sur le domaine d'étude du projet.
- **Estimer l'impact des aménagements (murs anti-bruit) sur la qualité de l'air.**
- Utiliser ces résultats dans le cadre du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) pour connaître plus précisément **l'exposition de la population** à la pollution due aux transports routiers et étudier **l'impact sur la qualité de l'air** de la création de nouveaux axes routiers.

## 2.3 – Hypothèses de travail

L'évaluation de l'état initial a été menée à partir de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie (*ref. ATMO\_IRSV1.4\_Occ\_2010\_2015*). Les émissions directes de polluants ont été déterminées selon les préconisations du guide national pour l'élaboration des inventaires des émissions atmosphériques (nov.2012) et de la méthode COPERT V pour le trafic routier, et COPERT IV pour les autres secteurs, conformément au guide national PCIT. Les émissions des déplacements routiers ont été calculées sur la base de données trafic routier (TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel), fournies par ASF.

Les données de localisation des populations sont issues de la spatialisée de la population réalisée par le LCSQA au niveau national pour l'année de référence 2014.

Les cartes de dispersion ont été réalisées en prenant en compte les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies par la station météorologique de l'aéroport de Montpellier sur la commune de Mauguio, la plus proche de la zone d'étude, de mai 2016 à juin 2018. Elles intègrent les incertitudes associées au modèle de dispersion de la qualité de l'air.

## 2.4 – Dispositif d'évaluation

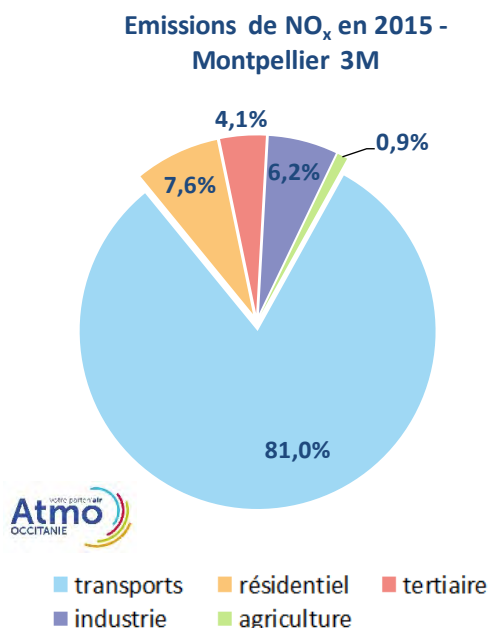
### 2.4.1 – Polluants étudiés

Une présentation détaillée des polluants étudiés ainsi que la réglementation correspondante dans l'air ambiant sont présentés en **annexes 1 et 2**.

#### 2.4.1.1 – Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO se transforme rapidement en NO<sub>2</sub> au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone.

Le graphique ci-dessous présente les contributions relatives des différents secteurs d'activité sur les émissions de NO<sub>x</sub> en 2015, sur le territoire de 3M. Le secteur des transports est le principal contributeur avec 81% des émissions.



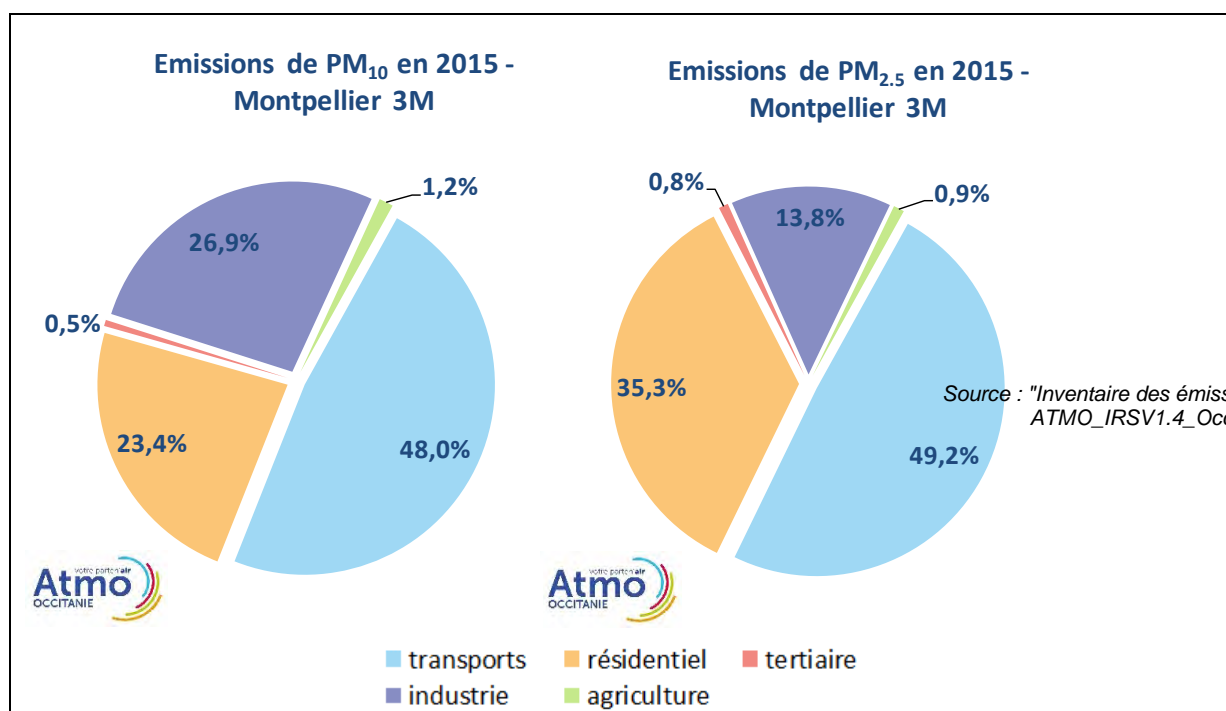
### 2.4.1.2 – Particules en suspension

Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm et 2,5 µm sont appelées respectivement PM10 et PM2,5. Elles ont plusieurs origines :

- les **émissions directes** dans l'atmosphère provenant de sources anthropiques (raffineries, usines d'incinération, transport...) ou naturelles (remise en suspension de particules par vent fort, érosion, poussières sahariennes, embruns marins...).
- les **transformations chimiques** à partir de polluants gazeux (particules secondaires). Par exemple, dans certaines conditions, le dioxyde d'azote associé à l'ammoniac pourra se transformer en particules de nitrates et le dioxyde de soufre en sulfates,
- les **remises en suspension des particules** qui s'étaient déposées au sol sous l'action du vent ou par les véhicules le long des rues.

Parmi les particules, on trouve des aérosols, des cendres, des suies et des particules minérales. Leur composition est souvent très complexe et leur forme peut être aussi bien sphérique que fibreuse. Rarement composées d'une seule substance, les particules sont classées en fonction de leur taille dont dépend également leur capacité de pénétration dans l'appareil respiratoire et, le plus souvent, leur dangerosité.

Les graphiques ci-dessous présentent la part de différents secteurs d'activité dans les émissions directes de particules PM10 et PM2,5 sur le territoire de Montpellier 3M. Environ la moitié des particules émises est issue du secteur des transports, suivi du secteur résidentiel.





## 2.4.2 – Mesures de NO<sub>2</sub> par échantillonneurs passifs

### 2.4.2.1 – Sites de mesure

Des mesures par échantillonneurs passifs (cf. **annexe 3**) ont été réalisées selon le guide de recommandation du LCSQA<sup>2</sup> « Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs de campagne » ; ainsi, 74 sites de mesure par échantillonneurs passifs pour la mesure du NO<sub>2</sub> ont été déployés sur 6 séries de 28 jours afin d'estimer les concentrations moyennes saisonnières et annuelles sur la bande d'étude.

Ces sites de mesure sont répartis comme suit (voir carte page suivante) :

- **le long de 10 "transects"** perpendiculaires aux axes routiers sur plusieurs portions de l'aménagement routier, notamment au niveau des merlons, des murs anti-bruit et de tronçons de voies sans protection (2 se situent en dehors de la zone de travaux à Fabrègues et St-Géniès-des-Mourgues),
- **à proximité d'axes routiers concernés par les reports de trafic** en lien avec les aménagements de l' A9,
- sur des **sites riverains** et sites occupés par des **personnes susceptibles de présenter une sensibilité plus importante à la qualité de l'air (sites sensibles)** : Lycée Mendès France, Mas du Ministre,...
- au niveau des **gares de péage** de Montpellier 1 et 2 qui ont été modifiés,
- sur des **sites de référence** en milieu urbain, rural et à proximité du trafic (au Nord et au Sud de l'autoroute) qui ne sont pas influencés directement par le déplacement de l'autoroute A9.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de sites selon leur typologie<sup>3</sup> au sein de ces catégories. Un descriptif plus complet de chaque site est disponible en annexe 4.

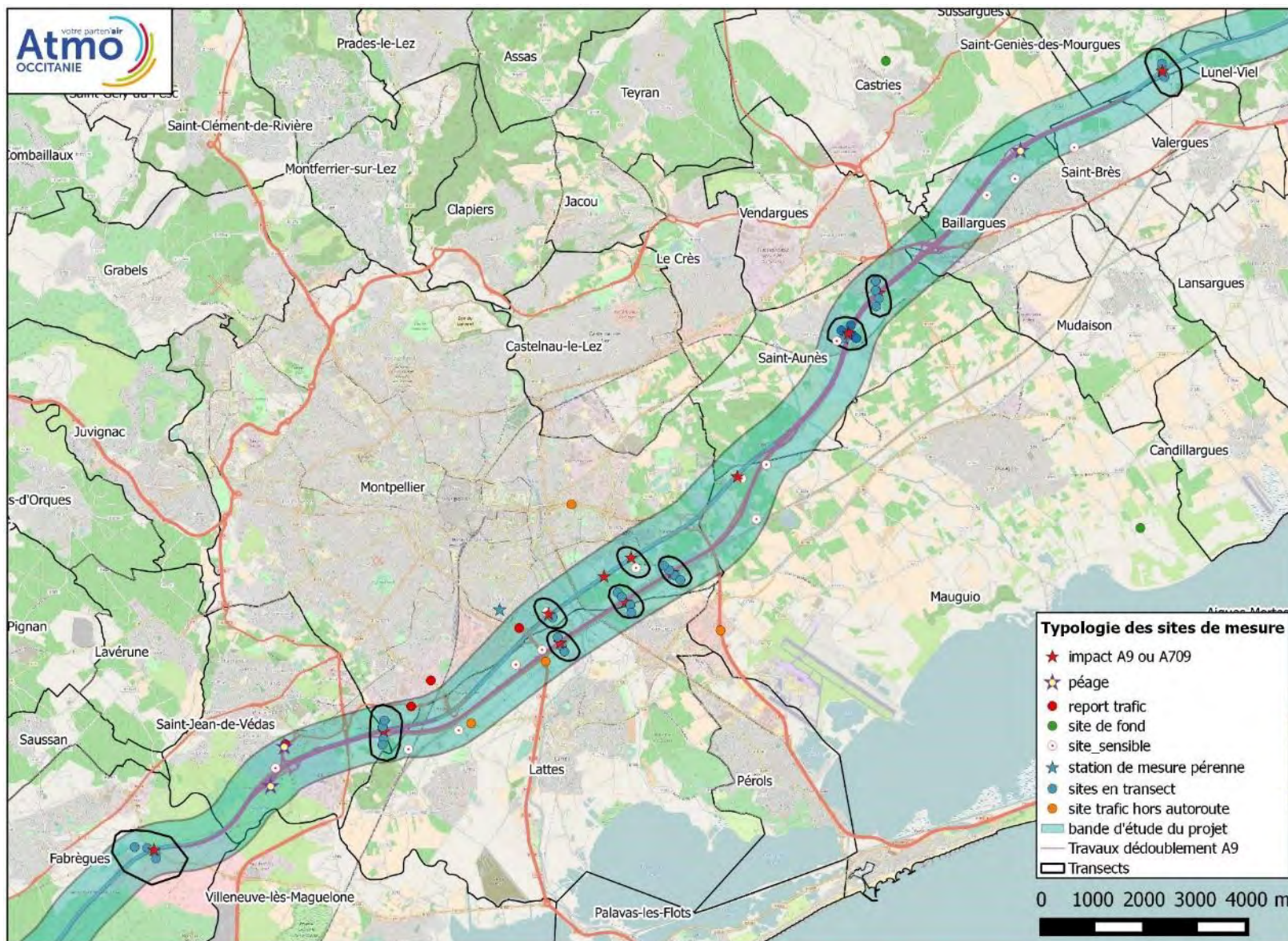
Sites dans l'étude	Typologie	Nombre de sites
10 transects	Trafic	10
	Influencé trafic	33
Sites sensibles	Urbain ou influencé trafic	13
Report trafic	Trafic	4
Péage	Trafic	3
Sites de référence	Rural	2
	Urbain ou influencé trafic	3
	Trafic	6

- 59 mesures ont été réalisées autour des 2 autoroutes A9 et A709 pour quantifier les effets du déplacement de l'A9.
- Parmi les autres sites, 4 permettent de quantifier les effets du report de trafic à Montpellier Ouest et sur le quartier Garosud et 9 sont des références qui ne sont pas influencés par le déplacement de l'A9.

24 de ces sites ont déjà été étudiés lors de campagnes de mesure précédentes (en 2004, 2008 ou 2014) et permettent donc de connaître l'évolution des concentrations de NO<sub>2</sub> sur la bande d'étude.

<sup>2</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

<sup>3</sup> Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air définis par l'ADEME



Carte 1 : Implantation des échantillonneurs passifs NO<sub>2</sub> et bande d'étude du projet

### 2.4.2.2 – Périodes de mesures

Afin de quantifier les effets du déplacement de l'autoroute A9 et de pouvoir comparer les moyennes annuelles avant et après la mise en service du projet, 6 périodes de mesure de 28 jours ont été retenues dont 2 avant mise service et 4 après :

Situation par rapport au projet	Numéro de la série	Périodes de mesures
Avant déplacement de l'autoroute A9	Série 1	Du 01/03/2017 au 29/03/2017
	Série 2	Du 29/03/2017 au 26/04/2017
Après déplacement de l'autoroute A9	Série 3	Du 21/06/2017 au 19/07/2017
	Série 4	Du 19/07/2017 au 16/08/2017
	Série 5	Du 18/01/2018 au 15/02/2018
	Série 6	Du 15/02/2018 au 15/03/2018

### 2.4.2.3 – Estimation des moyennes annuelles de l'étude par échantillonneurs passifs

**Afin de pouvoir comparer les moyennes obtenues par les échantillonneurs passifs aux valeurs réglementaires annuelles correspondantes**, il est essentiel de vérifier à posteriori l'hypothèse de la **bonne représentativité d'une année entière** des mesures effectuées.

Pour cela, les concentrations moyennes enregistrées pendant les 2 premières périodes de mesures de la campagne (avant déplacement de l'autoroute A9) de 12 analyseurs automatiques de NO<sub>2</sub> sur la région, dont le taux de fonctionnement sur l'année est supérieur à 90%, ont été comparées aux moyennes sur une année glissante du **1<sup>er</sup> mai 2016 au 1<sup>er</sup> mai 2017**.

- Les résultats montrent que les concentrations moyennes mesurées pendant les 2 périodes de mesures (du 1<sup>er</sup> mars au 26 avril 2017) de la campagne sous-estiment d'environ 5 % les moyennes sur l'année.

De même, les concentrations moyennes enregistrées pendant les 4 périodes de mesure après déplacement de l'autoroute A9 ont été comparées à 8 stations de la région, dont les taux de fonctionnement sur l'année sont supérieurs à 90%, sur une année glissante du **1<sup>er</sup> juin 2017 au 1<sup>er</sup> juin 2018**.

- Les résultats montrent que les concentrations moyennes mesurées pendant les 4 périodes de mesures (2\*28 jours en été 2017 et 2\*28 jours en hiver 2018) sous-estiment d'environ 4 % les moyennes sur l'année.

Par conséquent, une correction a été appliquée sur les concentrations mesurées lors des campagnes avant et après déplacement de l'autoroute A9 afin d'être représentatives des concentrations moyennes annuelles. Cette correction a été calculée en considérant l'hypothèse d'une régression linéaire entre les concentrations mesurées pendant ces 2 campagnes et les moyennes annuelles.

Dans la suite du rapport, les "moyennes annuelles 2017 avant déplacement de l'autoroute A9" désignent les concentrations moyennes corrigées pour une période d'une année glissante allant du 1<sup>er</sup> mai 2016 au 1<sup>er</sup> mai 2017 et les « moyennes annuelles 2017 après déplacement de l'autoroute A9 » désignent les concentrations moyennes corrigées pour une période d'une année glissante allant du 1<sup>er</sup> juin 2017 au 1<sup>er</sup> juin 2018.

### 2.4.3 – Cartographie des concentrations dans l'air

3 scénarii sont étudiés :

- Etat initial : 2017 avant déplacement de l'autoroute A9,
- 2017/2018 après projet : prise en compte du déplacement de l'autoroute A9
- 2017/2018 fil de l'eau : scénario sans prise en compte du déplacement de l'A9

Les concentrations (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) sont modélisées sur le domaine d'étude pour chaque scénario, au moyen du logiciel ADMS afin d'évaluer les risques de dépassement des valeurs limites et de mettre en évidence les impacts du déplacement de l'A9 sur la qualité de l'air (en comparant entre eux les scénarii 2017/2018 fil de l'eau et 2017/2018 après projet).

### 2.4.4 – Exposition des populations

Les données de populations sur le domaine d'étude sont issues des données Iris de l'INSEE (base MAJIC 2014), à laquelle est appliquée une évolution de +0,64% par an (évolution annuelle moyenne de la population de l'Hérault entre 2013 et 2050 d'après l'INSEE).

La cartographie des concentrations permet d'évaluer l'exposition des populations à partir de l'Indice Pollution Population (IPP). Cet indicateur d'exposition sera calculé pour les 3 polluants et les 3 scénarii (avant mise en service, scénario au fil de l'eau et après mise en service du projet).

### 2.4.5 – Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques pendant les mesures sont présentées en **annexe 5**.

## **III – QUALIFICATION DE L'ETAT INITIAL**

### 3.1 – Résultats du NO<sub>2</sub>

#### 3.1.1 – Comparaison aux valeurs réglementaires avant déplacement de l'A9

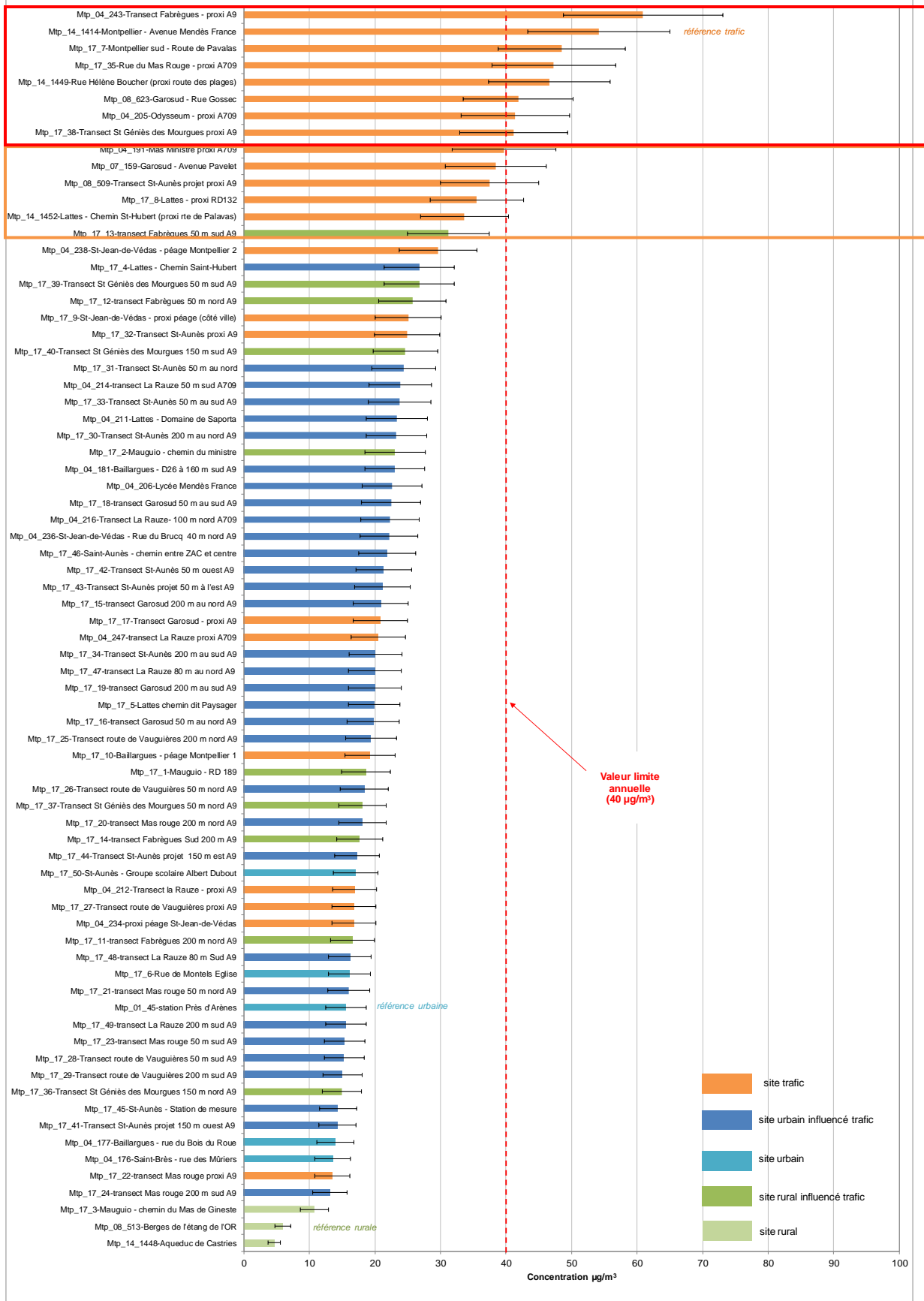
Le graphique page suivante présente les concentrations moyennes annuelles de 2017 des 74 sites de l'étude avant le déplacement de l'autoroute A9. Les résultats détaillés des 2 séries de mesure du NO<sub>2</sub> pour l'état initial sont présentés en **annexe 6**.

La valeur limite annuelle pour la protection de la santé (40 µg/m<sup>3</sup>) **est dépassée sur 8 sites à proximité du trafic routier**, encadrés en rouge.

En prenant en compte l'incertitude sur la mesure (estimée à 20%), 5 sites "trafic" supplémentaires sont susceptibles de dépasser la valeur limite (encadrés en orange).

En revanche, aucune mesure réalisée en milieu urbain ou rural n'est susceptible de dépasser la valeur limite, même ceux positionnés dans les transects par rapports aux axes routiers importants, et pouvant donc être distant de moins de 50 mètres des voies de circulation.

**NO<sub>2</sub> - Concentrations moyennes annuelles 2017 en µg/m<sup>3</sup>  
avant déplacement de l'autoroute A9 entre Saint-Jean-de-Védas et Saint-Aunès**





**Autoroute A9 au niveau de St-Géniès**  
 TMJA<sup>4</sup> 2016 = 89 481, source ASF  
 Site Mtp\_17\_38



**Autoroute A709 au niveau d'Odysseum**  
 TMJA 2016 = 119 942, source ASF  
 Site Mtp\_04\_205



**Avenue Mendès-France à Montpellier**  
 TMJA 2015 = 59 217, source ville de Montpellier  
 Site Mtp\_14\_14



**Rue Gossec à Montpellier**  
 TMJA 2016 = 22 954, source CD34  
 Site Mtp\_08\_623



**Autoroute A9 au niveau de Fabrègues**  
 TMJA 2016 = 70 205, source ASF  
 Site Mtp\_04\_243

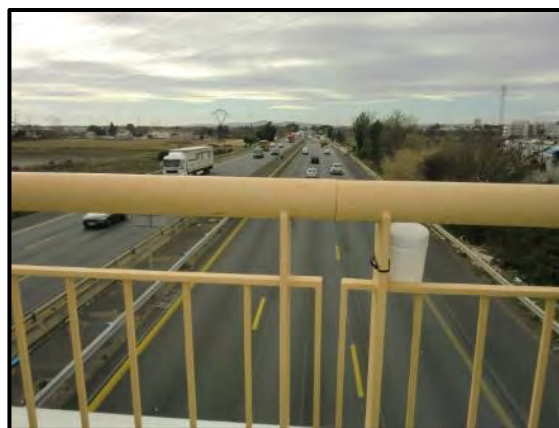


**Route de Palavas (RD986) à Montpellier sud**  
 TMJA 2016 = 32 006, source CD34  
 Site Mtp\_17\_7

<sup>4</sup> TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel, en nombre de véhicules par jour



**Route des Plages (RD66)**  
 TMJA 2016 = 65 902, source CD34  
 Site Mtp\_14\_49



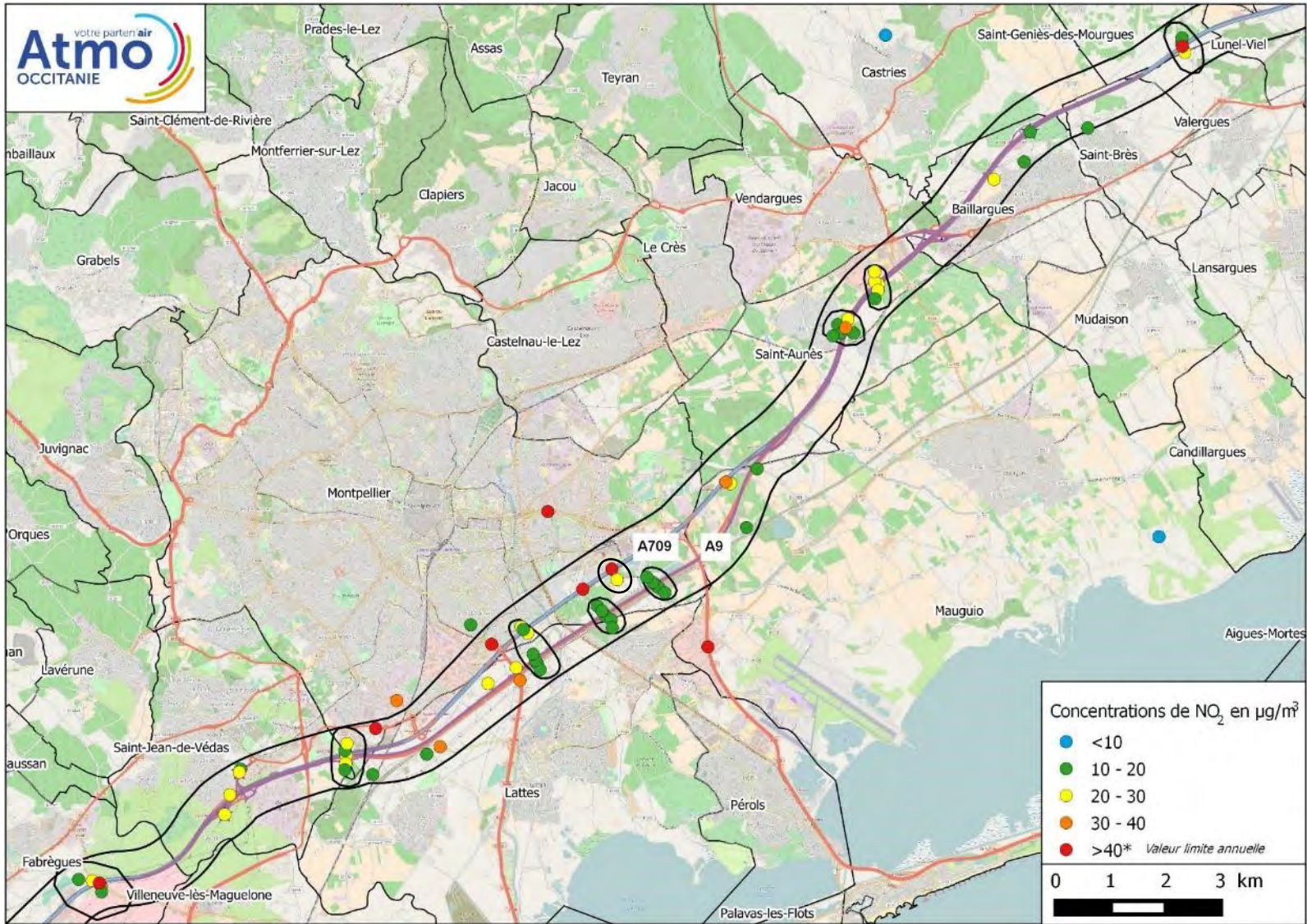
**Autoroute A709 (rue du Mas Rouge)**  
 TMJA 2016 = 119 942, source ASF  
 Site Mtp\_17\_35

Comme le montre la carte des concentrations de NO<sub>2</sub> modélisées (carte 3 au §3.1.2), ces dépassements de la valeur limite sont constatés le long des axes les plus empruntés : A9, route des plages, avenue Mendès France...

### 3.1.2 – Variations spatiales des concentrations de NO<sub>2</sub> avant déplacement de l'A9

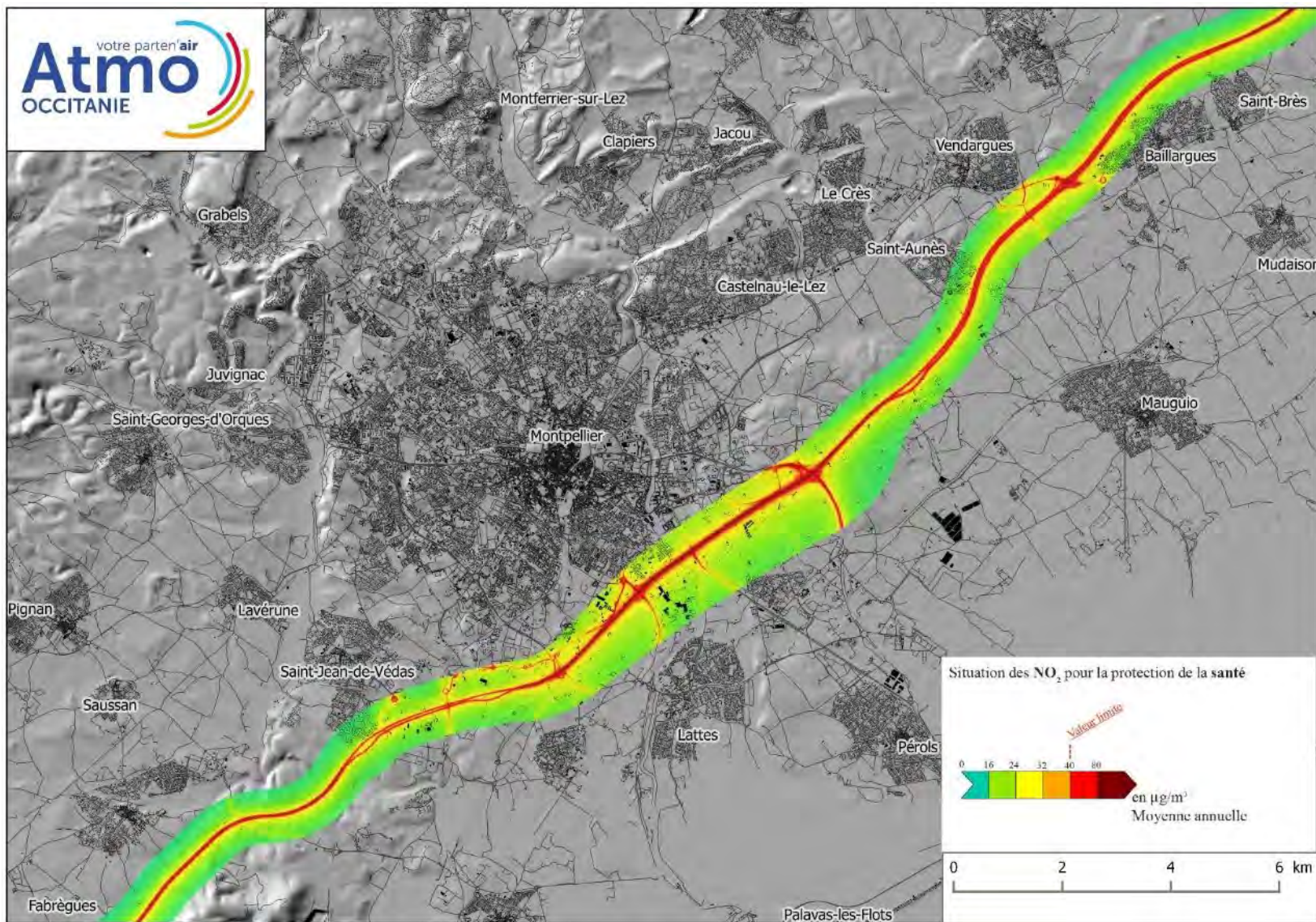
Les 2 cartes pages suivantes présentent les variations des concentrations moyennes de NO<sub>2</sub>, mesurées par échantillonneurs passifs et modélisées, et le tableau suivant synthétise les résultats par typologie de site :

Type de site	Concentrations annuelles 2017 de NO <sub>2</sub> avant déplacement de l'A9 en µg/m <sup>3</sup>		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Proximité du trafic (23 sites)	34	13	61
Urbain ou rural influencé trafic (43 sites)	20	11	31
Urbain (6 sites)	16	14	20
Rural (2 sites)	5	5	6



Carte 2 : Concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (mesures) – Etat initial avant déplacement de l'A9 (année 2017)





Carte 3 : Concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (modélisation) – Etat initial avant déplacement de l'A9 (année 2017)

**Sur le domaine d'étude, les concentrations en NO<sub>2</sub> peuvent varier d'un facteur 12 selon le type de site et la distance aux axes routiers.**

▪ **A proximité du trafic routier :**

Comme vu précédemment, les concentrations les plus élevées sont enregistrées sur les axes enregistrant un **trafic routier important**, avec en particulier la portion de l'autoroute A9 située entre les échangeurs de Vendargues et de Montpellier Ouest supportant en moyenne entre 90 000 et 120 000 véhicules par jour.

Les concentrations sont également élevées sur des axes urbains du sud de Montpellier où le trafic est plus faible mais où la **congestion est élevée**, favorisant les surémissions de NO<sub>x</sub> (avenue Mendès-France, route des Plages, route de la Mer, avenue Gossec entre St-Jean-de-Védas et Montpellier Ouest).

▪ **En milieu urbain :**

Les concentrations diminuent rapidement avec la distance aux axes principaux, et atteignent la pollution de fond, proche de 15 µg/m<sup>3</sup>, en moins de 200 m. (des graphiques présentant la décroissance des concentrations le long de transects sont présentés dans le paragraphe 5.1).

Certains sites urbains à moins de 200 m de l'autoroute<sup>5</sup> (c'est notamment le cas de mesures le long des transects) sont ainsi influencé par la circulation et présentent des concentrations supérieures au fond urbain (entre 15 et 25 µg/m<sup>3</sup>).

▪ **En milieu rural :**

Pendant la même période, la concentration de NO<sub>2</sub> loin de toutes sources anthropiques de NO<sub>x</sub> est de 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, soit environ 3 fois moins qu'en fond urbain.

## **3.2 – Résultats des particules PM10**

### **3.2.1 – Comparaison aux valeurs réglementaires avant le déplacement de l'A9**

Les concentrations moyennes annuelles de PM10 modélisées sont présentées sur la carte page suivante.

La valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) des PM10 est respectée sur l'ensemble de la zone d'étude à l'exception d'une bande de zones restreintes sur les axes routiers les plus importants.

L'objectif de qualité annuel (30 µg/m<sup>3</sup>) n'est pas respecté sur une zone plus large, située le long des axes principaux, en particulier sur l'A9 entre les échangeurs Est et Ouest de Montpellier.

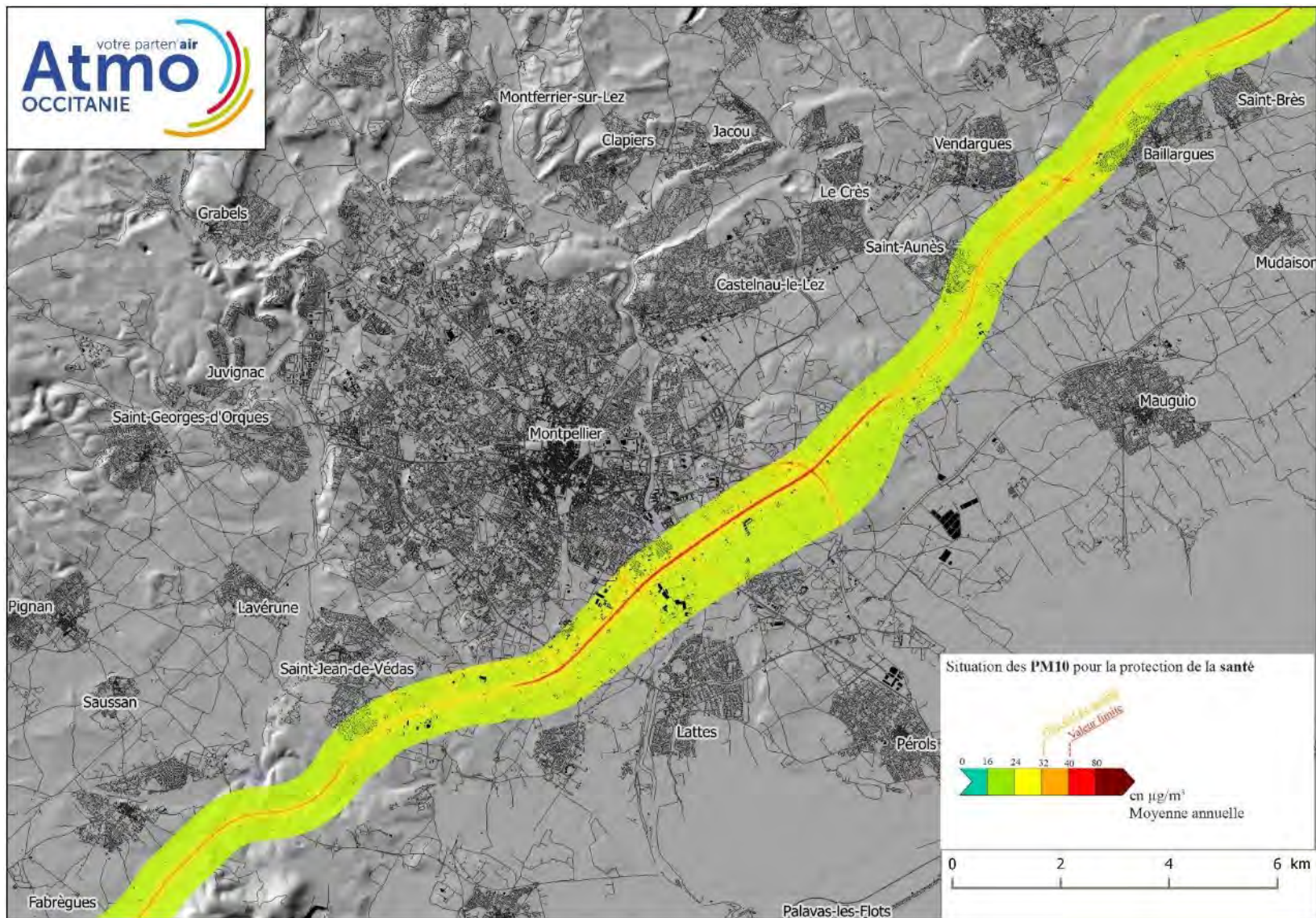
### **3.2.2 – Variations spatiales des concentrations de PM10 avant le déplacement de l'A9**

Comme pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations en particules PM10 les plus élevées sont également situées à proximité des axes à fort trafic et/ou forte congestion.

En dehors des axes importants, les concentrations urbaines de fond de PM10 mesurées et modélisées sur le domaine et aux alentours se situent autour de 18 µg/m<sup>3</sup> sur la période mai 2016 à mai 2017.

---

<sup>5</sup> Au-delà de 10 mètres de l'axe, le site ne peut être défini comme un site "trafic" (critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air définis par l'ADEME)



Carte 4 : Concentrations annuelles de particules PM10 (modélisation) – Etat initial avant déplacement de l’A9 (année 2017)

### **3.3 – Résultats des particules PM2,5**

#### **3.3.1 – Comparaison aux valeurs réglementaires avant le déplacement de l'A9**

Les concentrations moyennes annuelles de PM2,5, estimées par modélisation sont présentées sur la carte page suivante.

Comme pour les PM10, la valeur limite annuelle (25 µg/m<sup>3</sup>) des PM2,5 est respectée sur l'ensemble de la zone d'étude à l'exception d'une bande de zones restreintes sur les axes routiers les plus importants.

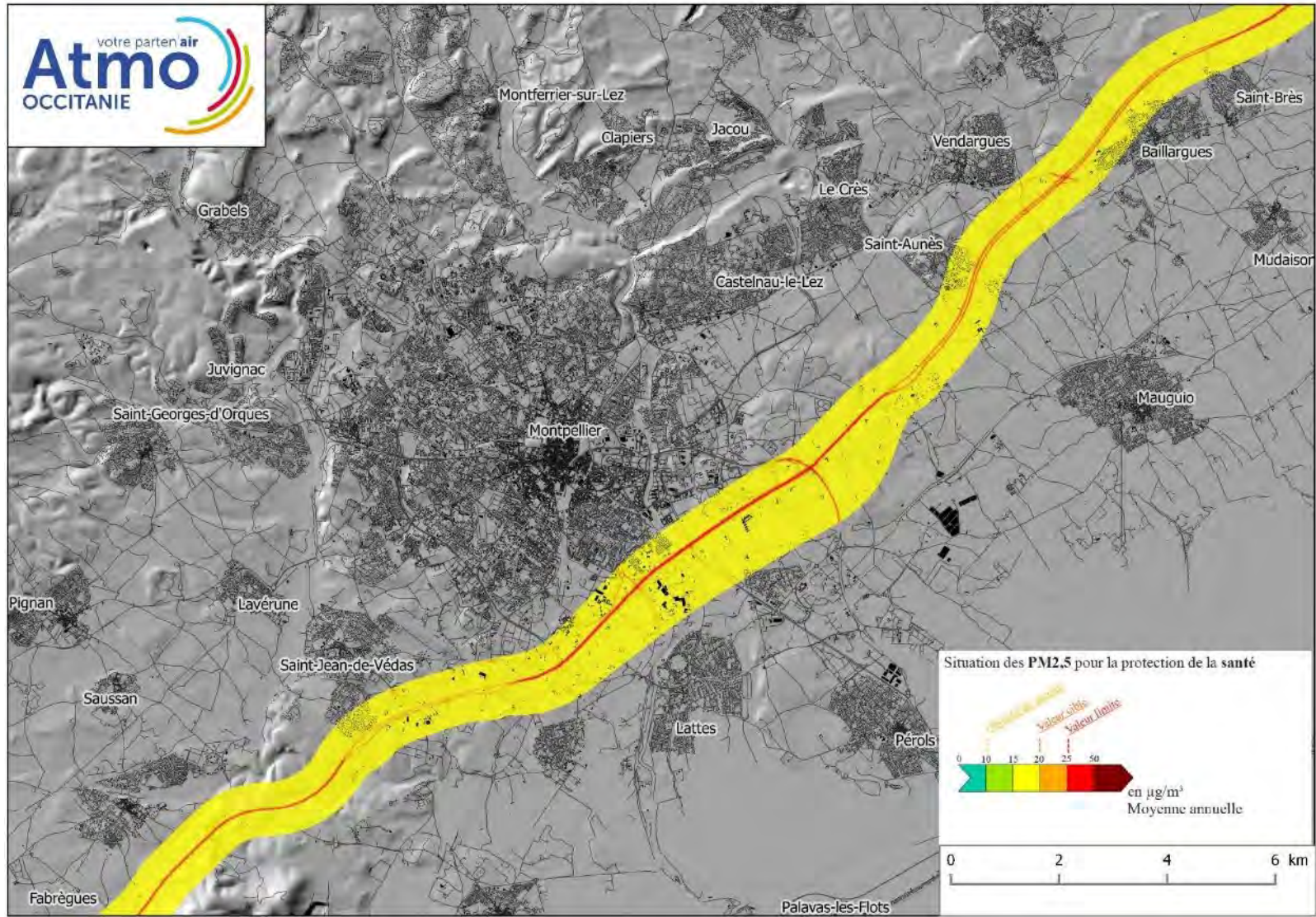
La valeur cible annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>) n'est pas respectée sur une zone plus large, située le long des axes principaux, en particulier sur l'A9 entre les échangeurs Est et Ouest de Montpellier.

Enfin l'objectif de qualité annuel, fixé à 10 µg/m<sup>3</sup>, n'est pas respecté sur l'ensemble du domaine d'étude, comme observé sur de nombreuses stations de fond sur la région Occitanie.

#### **3.3.2 – Variations spatiales des concentrations de PM2,5 avant le déplacement de l'A9**

Comme pour le NO<sub>2</sub> et les particules PM10, les concentrations en particules PM2,5 les plus élevées sont situées entre les échangeurs Est et Ouest de Montpellier et à proximité des axes à fort trafic et/ou forte congestion.

En dehors des axes importants, les concentrations urbaines de fond de PM2,5 mesurées et modélisées sur le domaine et aux alentours se situent autour de 14 µg/m<sup>3</sup> sur la période mai 2016 à mai 2017.



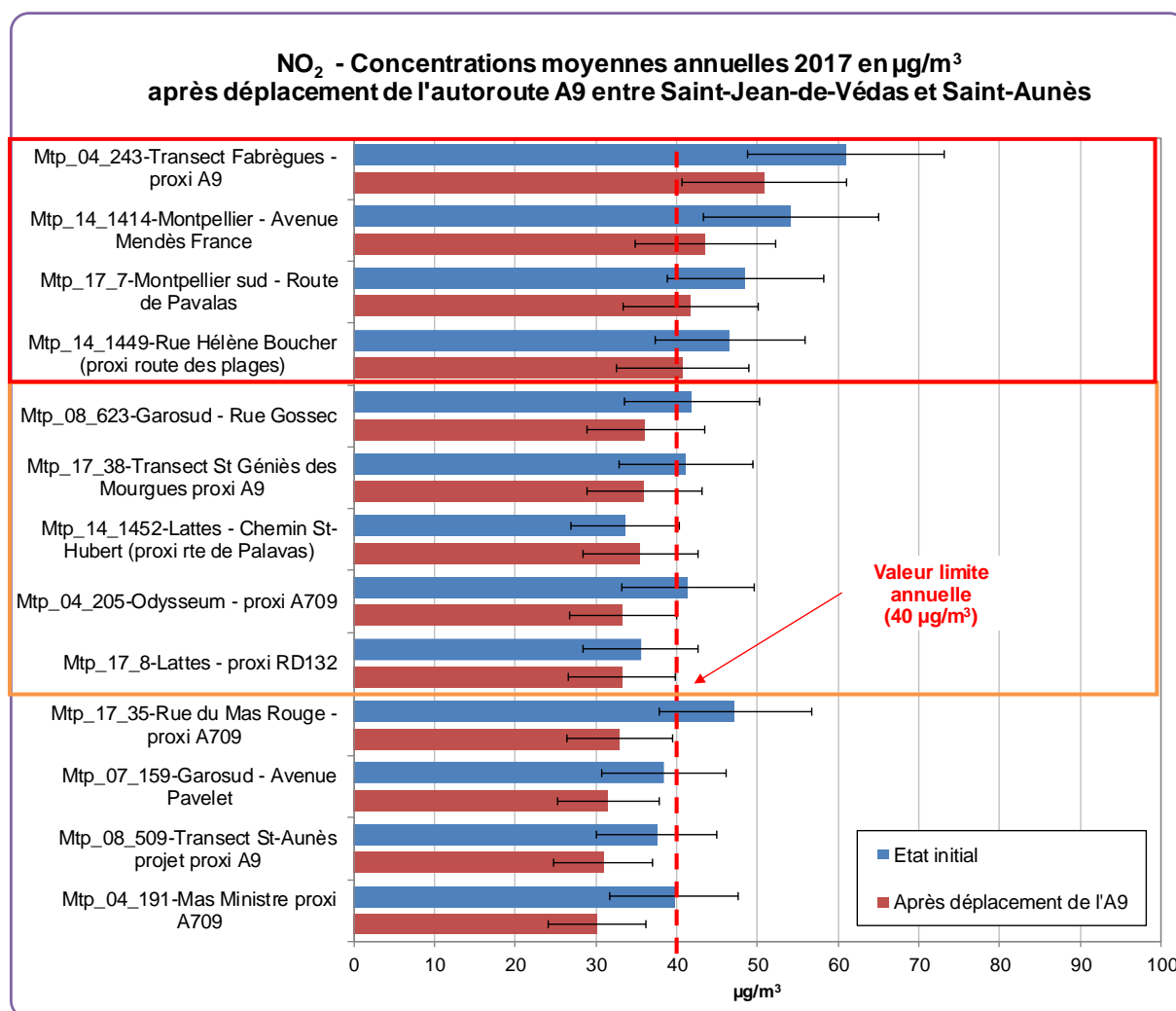
Carte 5 : Concentrations annuelles de particules PM2,5 (modélisation)– Etat initial avant déplacement de l’A9 (année 2017)

## IV – QUALIFICATION DE L'ETAT APRES DEPLACEMENT DE L'A9

### 4.1 – Résultats du NO<sub>2</sub>

#### 4.1.1 – Comparaison aux valeurs réglementaires après déplacement de l'A9

Le graphique suivant présente les concentrations moyennes annuelles des sites présentant un risque de dépassement de la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub>, aussi bien lors de l'état initial qu'après déplacement de l'A9. Ces sites sont tous situés à proximité du trafic routier. Les résultats détaillés des 6 séries de mesure du NO<sub>2</sub> sont présentés en **annexe 6**.



La valeur limite annuelle pour la protection de la santé (40 µg/m<sup>3</sup>) est dépassée sur 4 sites trafic contre 8 sites avant la mise en service. Au niveau des 2 autoroutes, seul le site à proximité du trafic de l'A9 au niveau de Fabrègues dépasse encore la valeur limite.

En prenant en compte une incertitude de 20% sur la mesure, 5 sites "trafic" supplémentaires sont susceptibles de dépasser la valeur limite (encadrés en orange).

En revanche, 4 sites, dont 3 à proximité de l'A9 ou de l'A709 ne présentent plus de risque de dépasser la valeur limite.

Comme pour l'état initial, aucune mesure réalisée sur les sites ruraux, urbains et urbains influencés par le trafic ne dépasse la valeur limite, y compris en tenant compte de l'incertitude.

Les mêmes résultats sont obtenus par modélisation de la concentration moyenne de NO<sub>2</sub> sur le domaine d'étude (cf. carte 3 au §3.1.2) avec des dépassements constatés le long des axes les plus empruntés : A9, route des plages, avenue Mendès France...

Après déplacement de l'A9, les concentrations de NO<sub>2</sub> modélisées restent supérieures à la valeur limite au niveau des axes les plus fréquentés, en particulier le long des autoroutes A9, A709 et de la route des Plages.

Ces teneurs restent toujours élevées autour des axes urbains du sud de Montpellier où le trafic est plus faible mais où la congestion est élevée.

#### 4.1.2 – Variations spatiales des concentrations de NO<sub>2</sub> après déplacement de l'A9

Les 2 cartes pages suivantes présentent les variations des concentrations moyennes de NO<sub>2</sub>, mesurées par échantillonneurs passifs et modélisées, et le tableau suivant synthétise les résultats des moyennes de NO<sub>2</sub> lors de l'état initial par typologie de site :

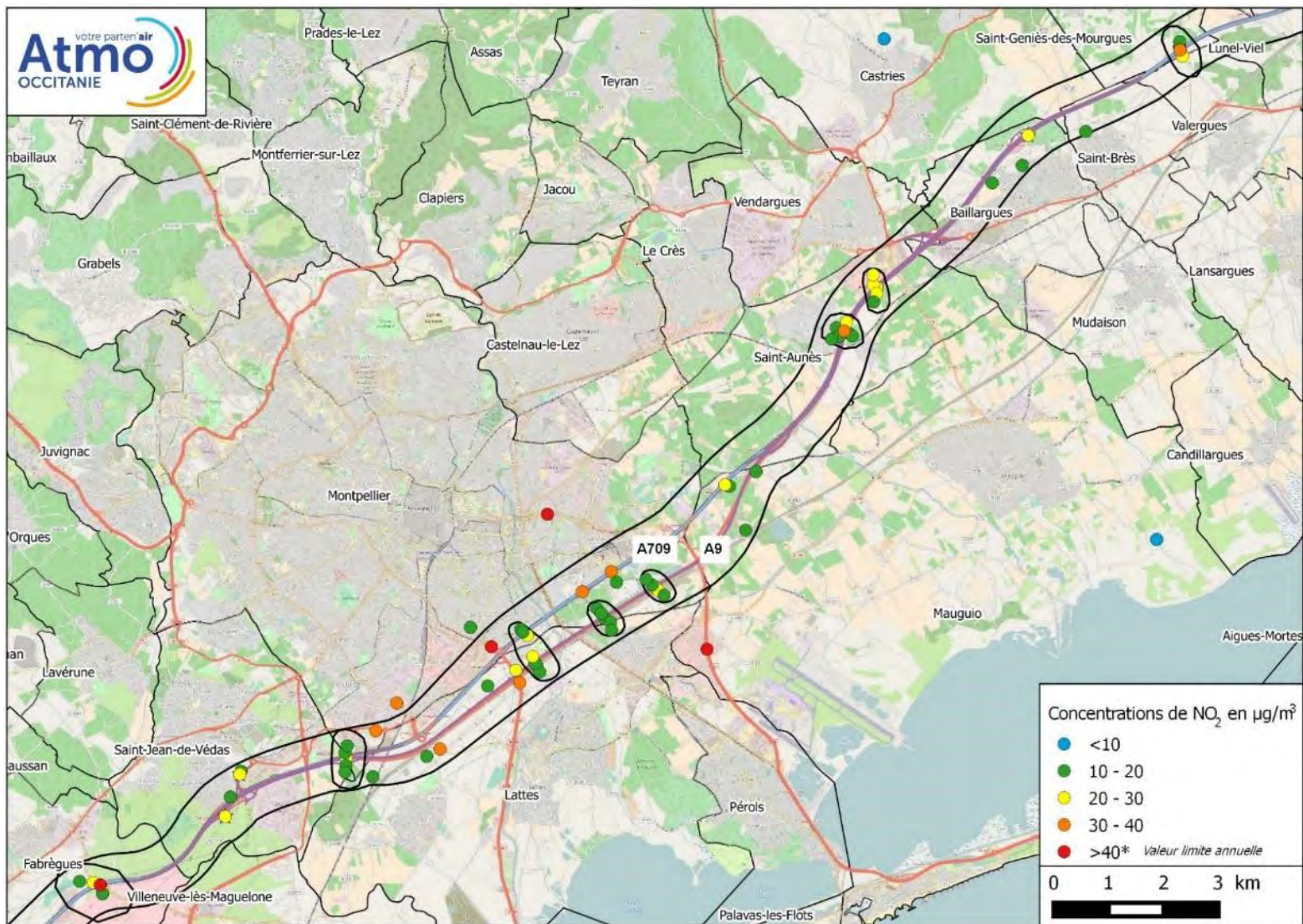
Type de site	Concentrations moyennes annuelles de NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> Etat initial et après déplacement de l'A9	
	Etat initial	Après déplacement de l'A9
	Moyenne (min – max)	Moyenne (min – max)
Proximité du trafic (23 sites)	<b>34</b> (13 – 61)	<b>30</b> (17 – 51)
Urbain ou rural influencé trafic (43 sites)	<b>20</b> (11 – 31)	<b>19</b> (13 – 29)
Urbain (6 sites)	<b>16</b> (14 – 20)	<b>16</b> (13 – 20)
Rural (2 sites)	<b>5</b> (5 – 6)	<b>7</b> (6 – 8)

Les résultats de l'état initial (cf. §3.1.2) sont toujours valables après le déplacement de l'A9, avec des concentrations élevées le long des axes routiers, fonction de la circulation et de l'encombrement, qui diminuent avec la distance jusqu'à un fond urbain, inchangé suite au déplacement de l'A9.

**Les évolutions les plus importantes des concentrations entre l'état initial et après le déplacement de l'A9 sont observées à proximité du trafic routier, avec une diminution moyenne de 4 µg/m<sup>3</sup> (en particulier le long de l'ancien tracé de l'A9).**

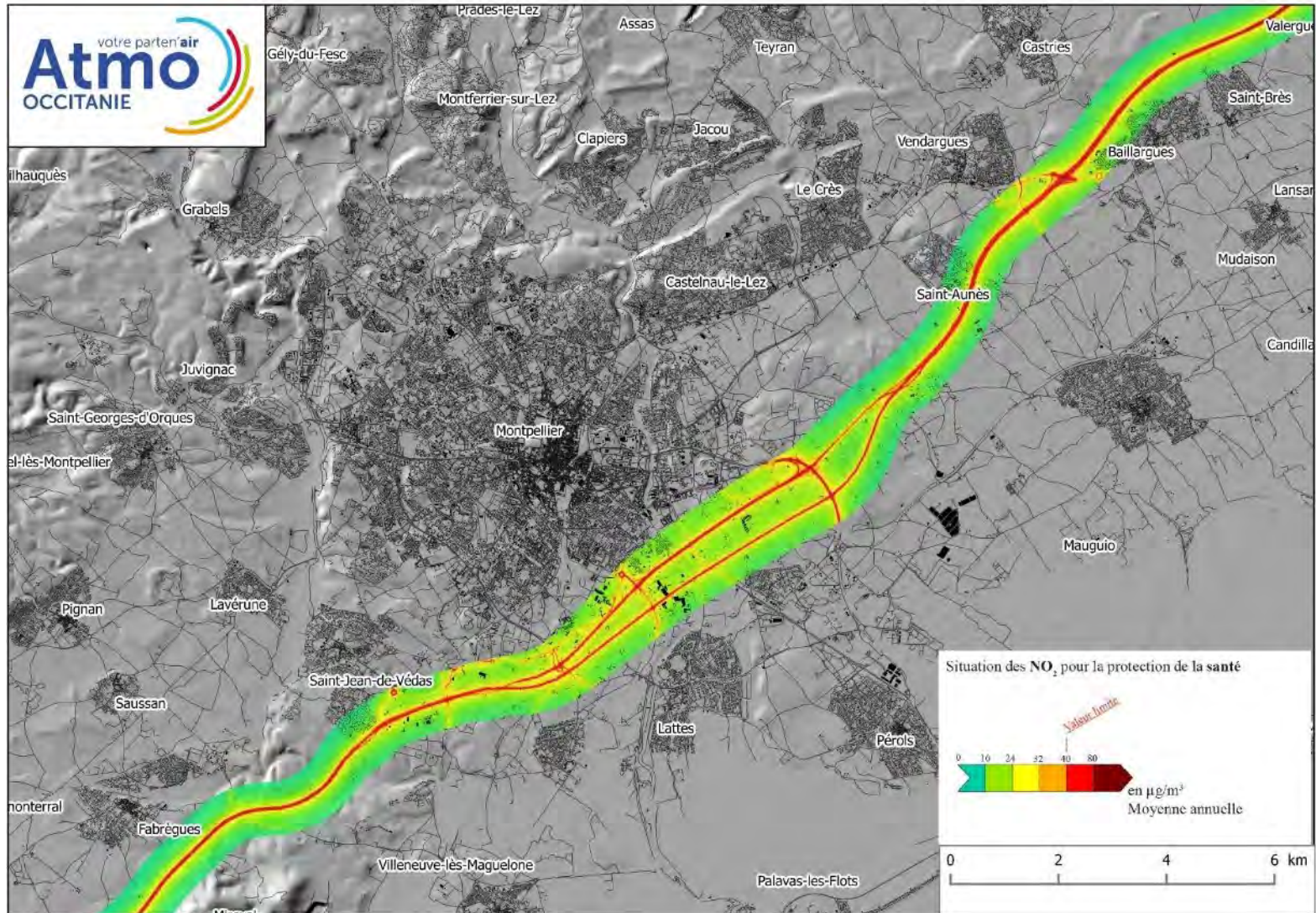
Sur les autres sites, les concentrations sont globalement stables.

Remarque : l'impact de l'aménagement n'est ici pas isolé des autres facteurs influençant les concentrations (émissions, conditions météorologiques...).



Carte 6 : Concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (mesures) après déplacement de l'A9





Carte 7 : Concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> après déplacement de l'A9 (modélisation)

## **4.2 – Résultats des particules PM10 et PM2,5**

### **4.2.1 – Comparaison aux valeurs réglementaires après le déplacement de l'A9**

Les concentrations moyennes annuelles de PM10 et PM2,5 estimées par modélisation sont présentées sur les cartes pages suivantes.

Contrairement à l'état initial, les valeurs limites annuelles (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM10 et 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM2,5) sont respectées sur l'intégralité de la zone d'étude.

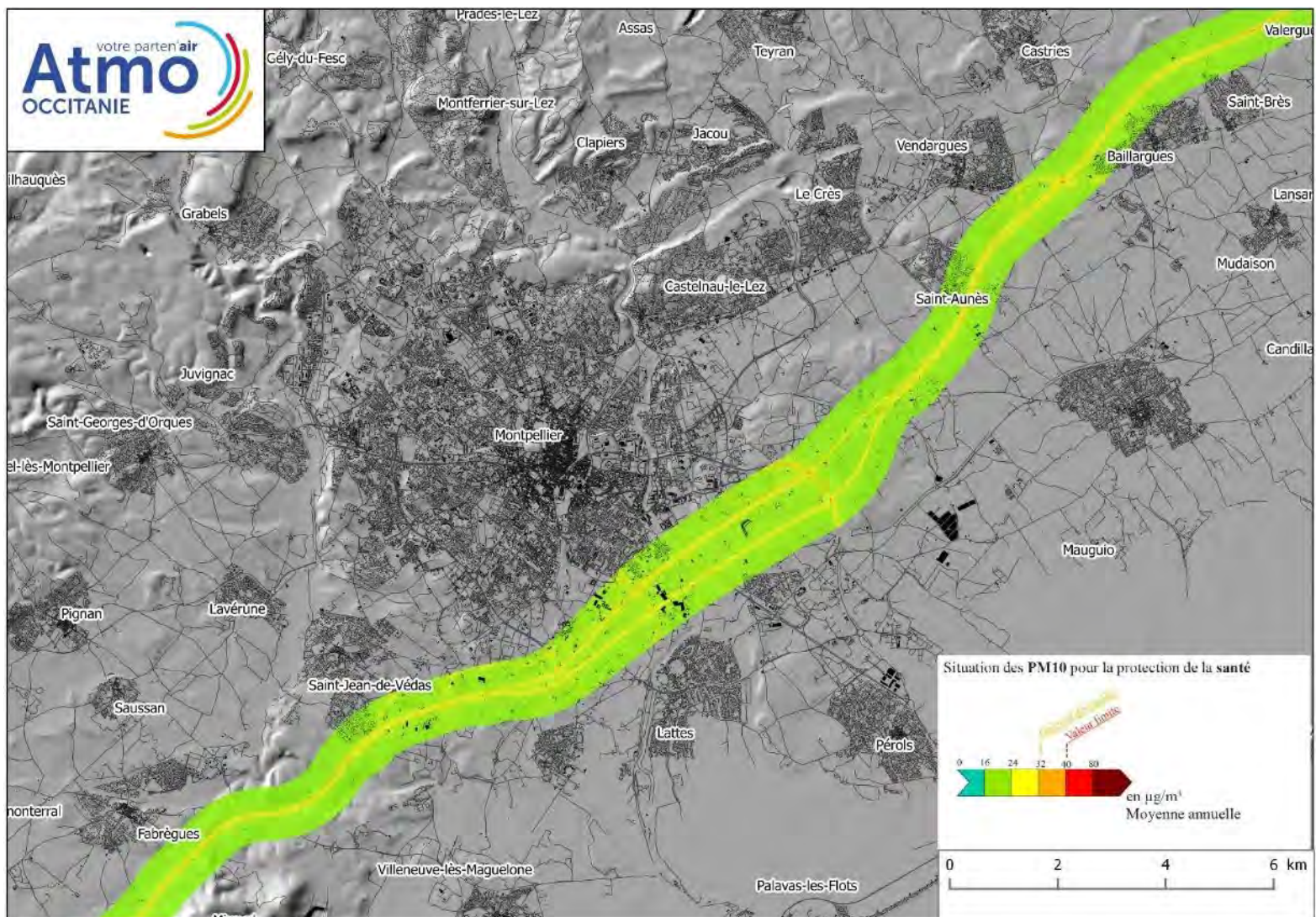
En revanche, il reste des dépassements de l'objectif de qualité pour les PM10 et de la valeur cible pour les PM2,5, restreints à des zones dépourvues d'habitations.

Enfin l'objectif de qualité annuel, fixé à 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , reste non respecté sur l'ensemble du domaine d'étude, comme observé sur de nombreuses stations de fond sur la région Occitanie.

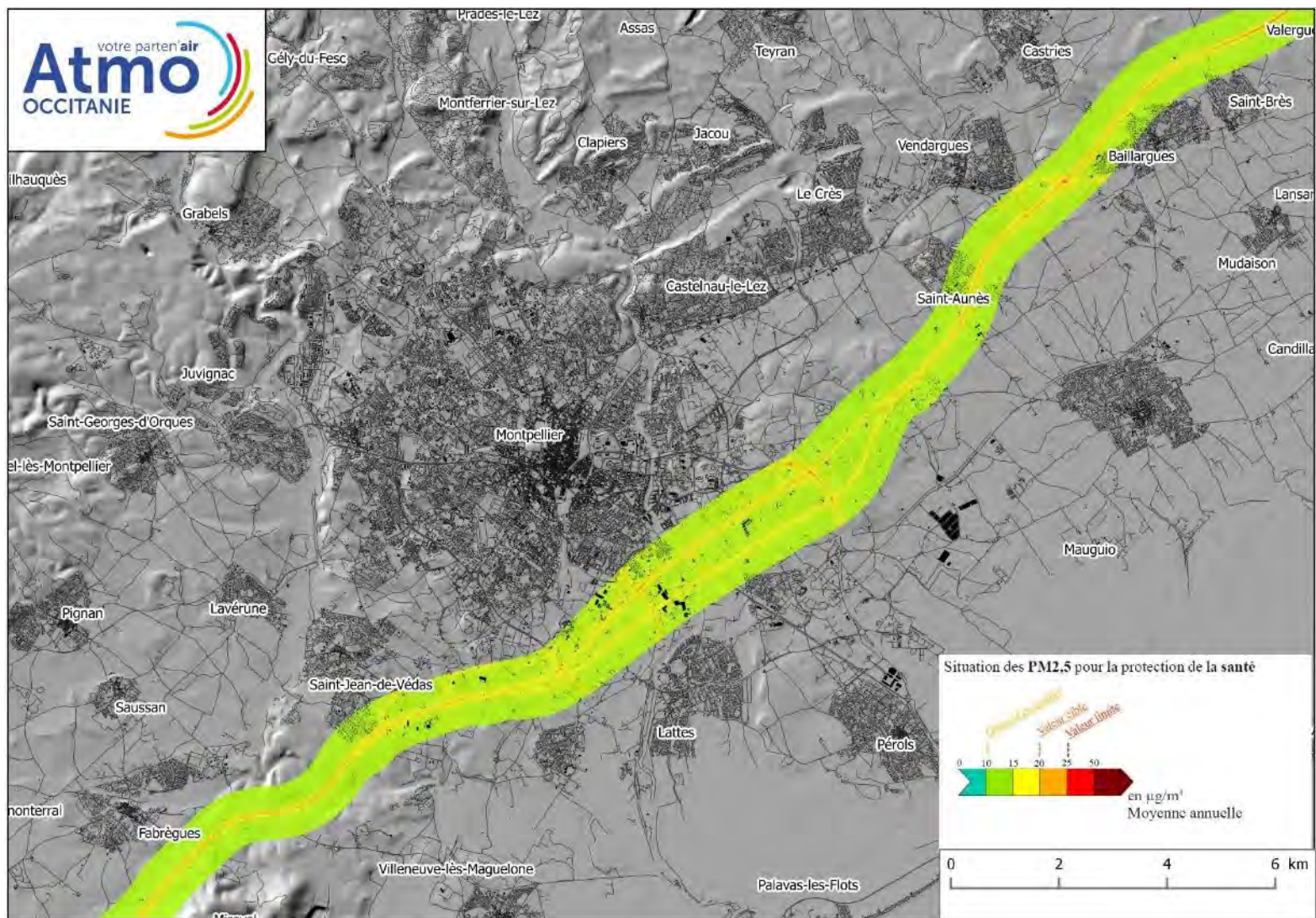
### **4.2.2 – Variations spatiales des concentrations de particules après le déplacement de l'A9**

Les concentrations en particules les plus élevées sont situées le long des autoroutes A9 et A709 ainsi qu'au niveau des axes urbains les plus fréquentés du sud de Montpellier.

En dehors des axes importants, les concentrations urbaines de fond mesurées et modélisées sur le domaine et aux alentours se situent respectivement autour de 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur la période juin 2017 à juin 2018, soit une baisse d'environ 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par rapport à l'année glissante précédente.



Carte 8 : Concentrations annuelles de PM10 après déplacement de l'A9 (modélisation)



Carte 9 : Concentrations annuelles de PM2,5 après déplacement de l'A9 (modélisation)

## V – IMPACT SUR LA QUALITE DE L’AIR DU DEPLACEMENT DE L’AUTOROUTE A9

### 5.1 – Evaluation de l’impact du projet sur les concentrations mesurées de NO<sub>2</sub>

Dans cette partie, afin d’évaluer uniquement l’impact du déplacement de l’A9 sur les écarts mesurés entre l’état initial et la situation après le déplacement de l’A9, les sites ont été regroupés en 4 catégories :

- Les mesures situées à proximité du nouveau tronçon déplacé de l’autoroute A9 dits « sites à proximité de l’autoroute A9 »,
- Les mesures situées à proximité de l’autoroute A709 ou ceux concernés par un report de trafic dits « sites à proximité de l’A709 et report de trafic »,
- Les sites à proximité des tronçons de l’autoroute A9 passant de 6 à 12 voies dits « sites à proximité du passage à 12 voies de l’A9 »,
- Les sites de référence qui ne sont pas impactés directement par le projet.

De même, les transects (sites placés perpendiculairement aux 2 autoroutes) sont traités dans les mêmes catégories en comparant les concentrations avant et après déplacement de l’autoroute A9.

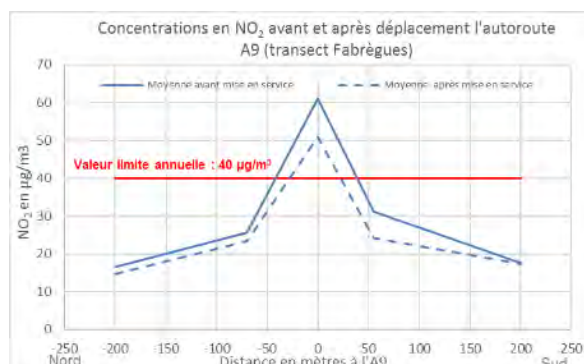
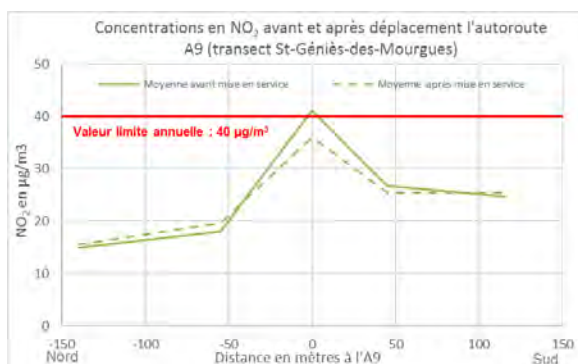
#### 5.1.1 – Evolution des concentrations en dehors du domaine d’étude

Afin de pouvoir conclure sur l’impact du projet, il est important de connaître l’évolution des concentrations dans l’environnement du domaine d’étude indépendamment du projet autoroutier. Pour se faire, 15 sites ont été disposés : 4 à proximité du trafic routier, 9 en milieu urbain et 2 en milieu rural.

A proximité du trafic routier : **Entre les deux années glissantes considérées** (mai 2016 à mai 2017 et juin 2017 à juin 2018), **indépendamment du déplacement de l’A9, les concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> diminuent sur les sites de proximité du trafic.**

En milieu urbain ou rural : **Sur les sites de fond urbain ou rural, les évolutions des concentrations semblent peu significatives** même si une tendance à la baisse est constatée sur la station de mesure de Près d’Arènes.

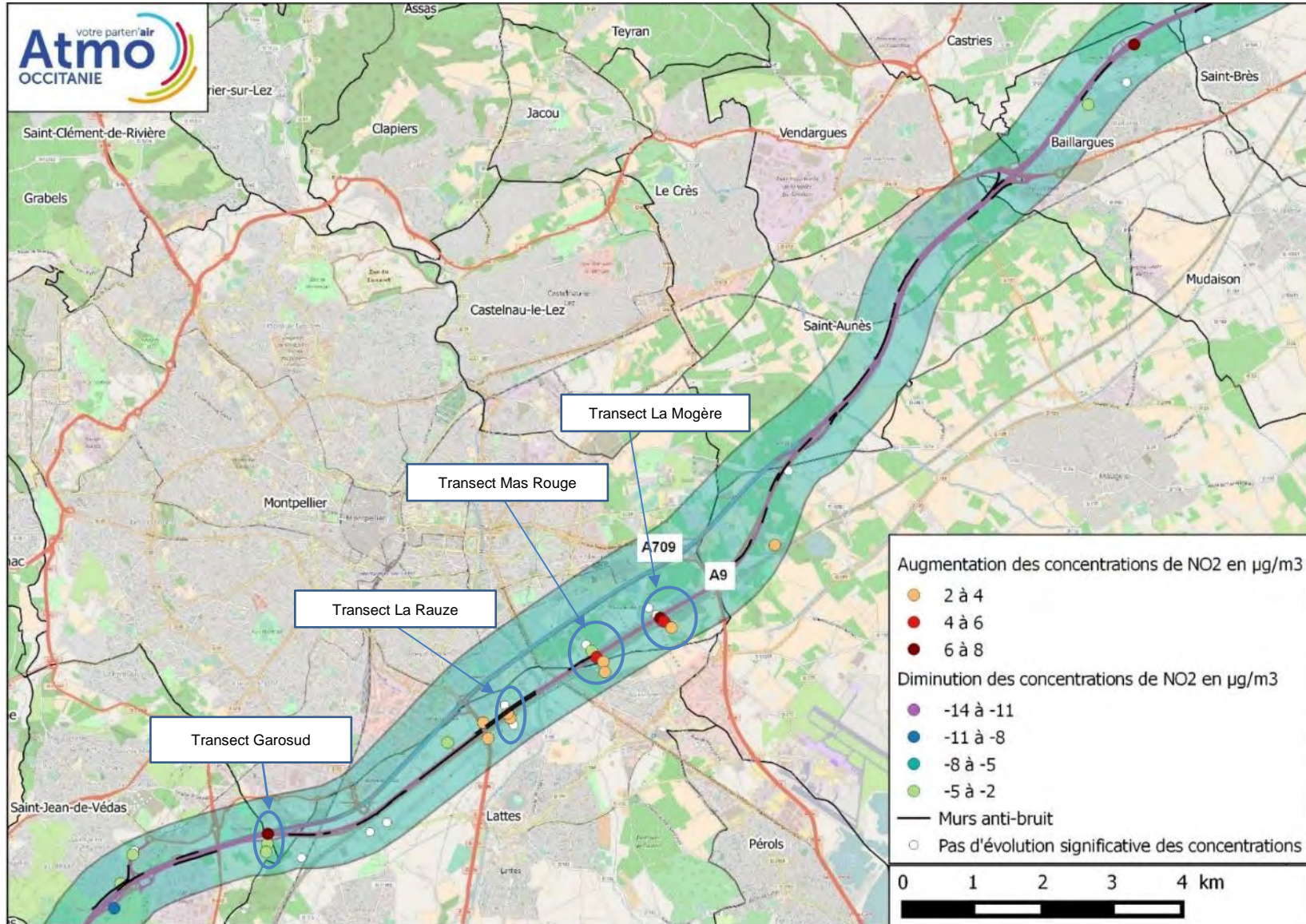
Cette tendance est parfaitement illustrée sur les deux transects positionnés sur l’A9 (voir ci-dessous), sur des portions non concernées par les aménagements.



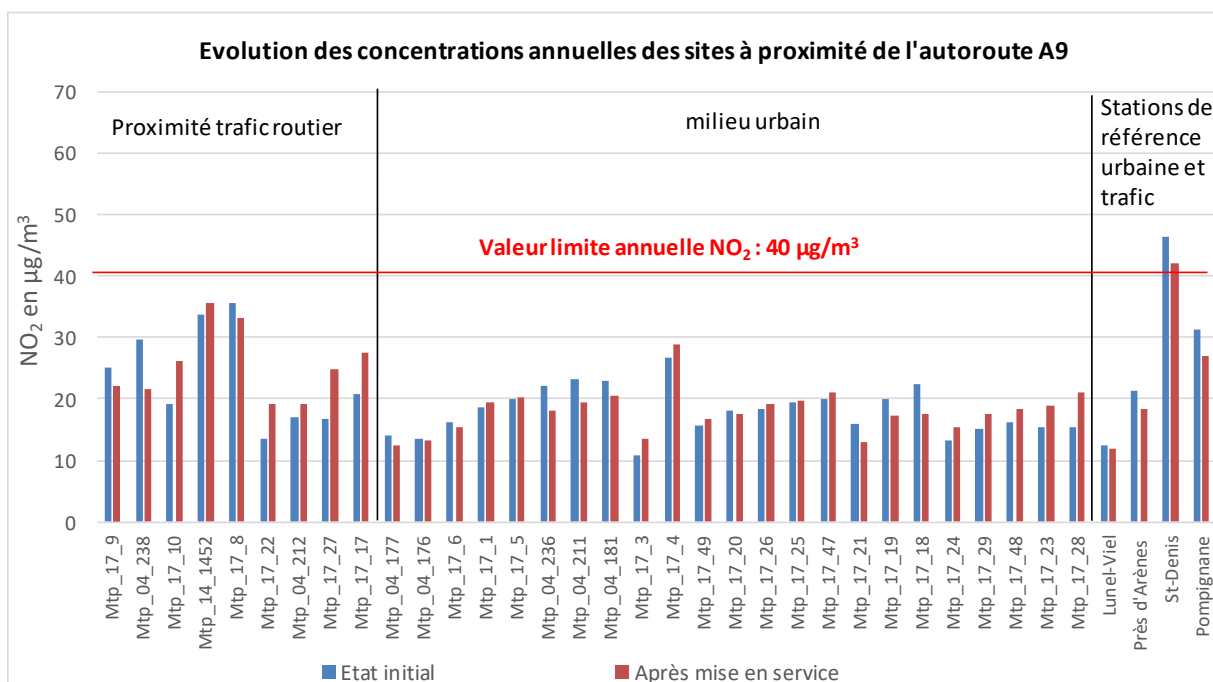
#### 5.1.2 – Sites du domaine d’étude à proximité de l’autoroute A9

##### 5.1.2.1 – Evolution des concentrations

Les évolutions des concentrations des sites dans le domaine d’étude à proximité de l’autoroute A9 sont présentées sur la carte et le graphique pages suivantes.



Carte 10 : Evolution des concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (mesures) – Sites à proximité de l'autoroute A9



- **Proximité trafic routier**

Après la mise en service de l'autoroute, **les concentrations de 5 sites à proximité de l'A9 ont augmenté de 2 à 8 µg/m³**, du fait de la mise en service de l'axe, de même qu'un site le long de la route de Palavas, à 20 mètres de l'A9 (mtp\_14\_1452). Sur la même période, les concentrations proches de trafic routier sont globalement en baisse. Il y a donc bien sur ces sites une augmentation des concentrations de NO<sub>2</sub> suite au déplacement de l'A9.

Pour les autres sites le long d'axes routiers, les concentrations diminuent après la mise en service :

- Le long de la RD132 à Lattes (Mtp\_17\_8), cette diminution est similaire aux sites de références et aucun impact significatif du déplacement de l'A9, n'est mis en évidence. La distance à l'A9 (150 mètres) ainsi que l'installation de mur anti-bruit le long de l'A9 pourrait expliquer ce résultat (cf. §5.3).
- 1 site (Mtp\_04\_238) a été déplacé plus loin du péage au sud pendant les travaux ce qui explique une forte diminution (-8 µg/m³).
- 1 site (Mtp\_17\_9) est implanté au niveau de l'ancien péage de St-Jean-de-Védas ; la fermeture du péage contribue à expliquer la diminution des concentrations sur ce site malgré l'augmentation du trafic liée à la gratuité de ce péage depuis la mise en service du projet (-3 µg/m³).

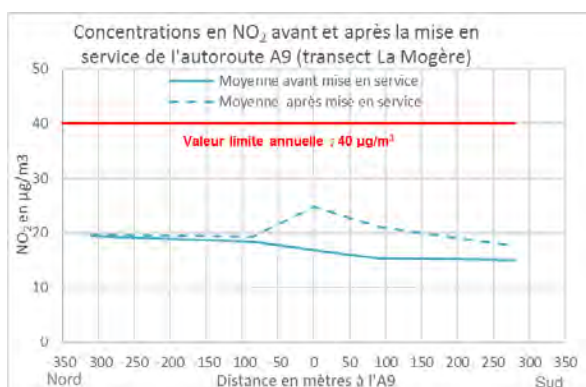
- **Milieu urbain**

Sur 7 sites, les concentrations de NO<sub>2</sub> augmentent significativement (+3 µg/m³ en moyenne). Ils sont principalement retrouvés au Sud de l'A9 (sous les vents dominants, voir annexe 5), à moins de 200 mètres de l'A9.

A une cinquantaine de mètres au Nord de l'autoroute A9, ou environ 200 mètres au Sud, l'impact du déplacement de l'A9 ne se fait plus sentir : les concentrations sont sensiblement identiques ou en diminution, ce qui correspond à l'évolution des sites non impacté par le projet (cf. §5.1.1). Il s'agit des sites :

- les plus éloignés du projet (plusieurs centaines de mètres, notamment les lieux sensibles du domaine (cf. §7.3),
- au Nord de l'A9 : l'impact y est plus faible qu'au Sud de l'axe, et l'influence de l'A709 à moins d'un kilomètre au Nord et dont le trafic a été divisé par 2, est en diminution (cf. §5.1.3).

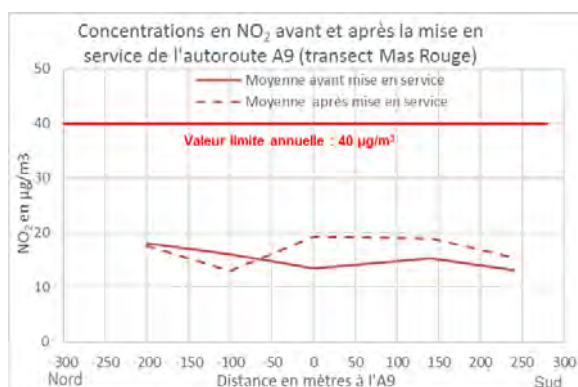
### 5.1.2.2 – Etudes des transects



Au Nord de l'A9, les concentrations mesurées sont stables.

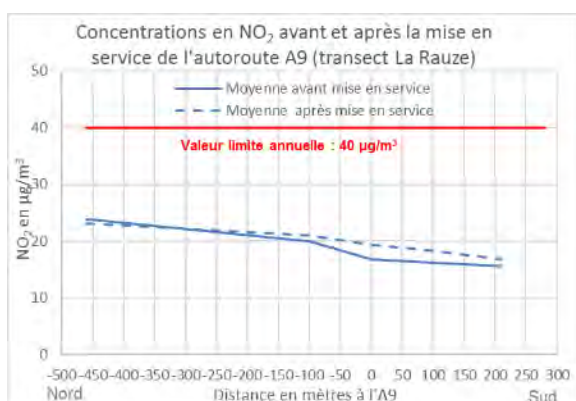
Sur le pont de l'A9, à proximité de la gare de Montpellier sud (La Mogère), les concentrations ont augmenté de 8 µg/m<sup>3</sup> en lien avec la mise en service du déplacement de l'A9.

Ces teneurs ont également augmenté sur les 2 sites au sud de l'A9 qui sont placés sous les vents de l'A9.



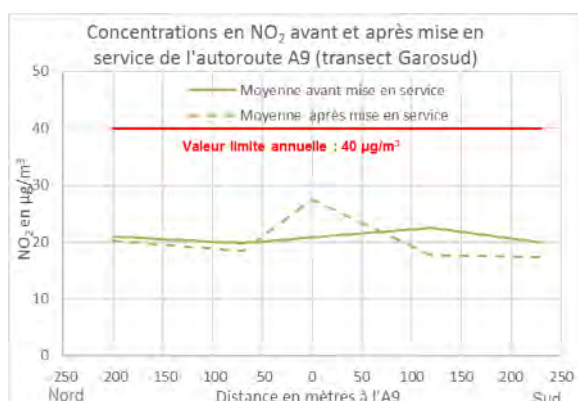
Au Nord de l'A9, les concentrations ont diminué sur 1 des 2 sites à 100 mètres de l'A9 ; cette zone était en travaux (passage de camion de chantier...) avant la mise en service du projet, ce qui explique cette diminution.

Les concentrations ont logiquement augmenté sur le site de proximité (+6 µg/m<sup>3</sup>) et au sud de l'A9 (+4 µg/m<sup>3</sup> à 140 mètres au sud et +2 µg/m<sup>3</sup> à 240 mètres au sud).



Au nord de l'A9, les concentrations sont stables. Au Sud, elles augmentent légèrement, d'environ 2 µg/m<sup>3</sup> à 80 mètres.

L'emplacement du site de proximité est positionné au contrebas de l'A9, en absence d'emplacement accessible à hauteur de l'autoroute, ce qui explique les valeurs relativement faibles obtenues.



Comme pour les autres transects, les concentrations sont stables au nord de l'A9.

Les concentrations du site de proximité de l'A9 augmente significativement (+7 µg/m<sup>3</sup>) en lien avec la mise en service du projet.

La diminution des concentrations au sud de l'A9 n'est pas observé sur les autres sites de mesures et reste inexplicée (cf. paragraphe précédent).

### 5.1.2.3 – Bilan des sites impactés par le déplacement de l'autoroute A9

Des augmentations de concentrations sont constatées principalement à proximité de l'A9 et jusqu'à 250 mètres au Sud de l'autoroute, sous les vents dominants, en lien avec la mise en service de l'aménagement routier.

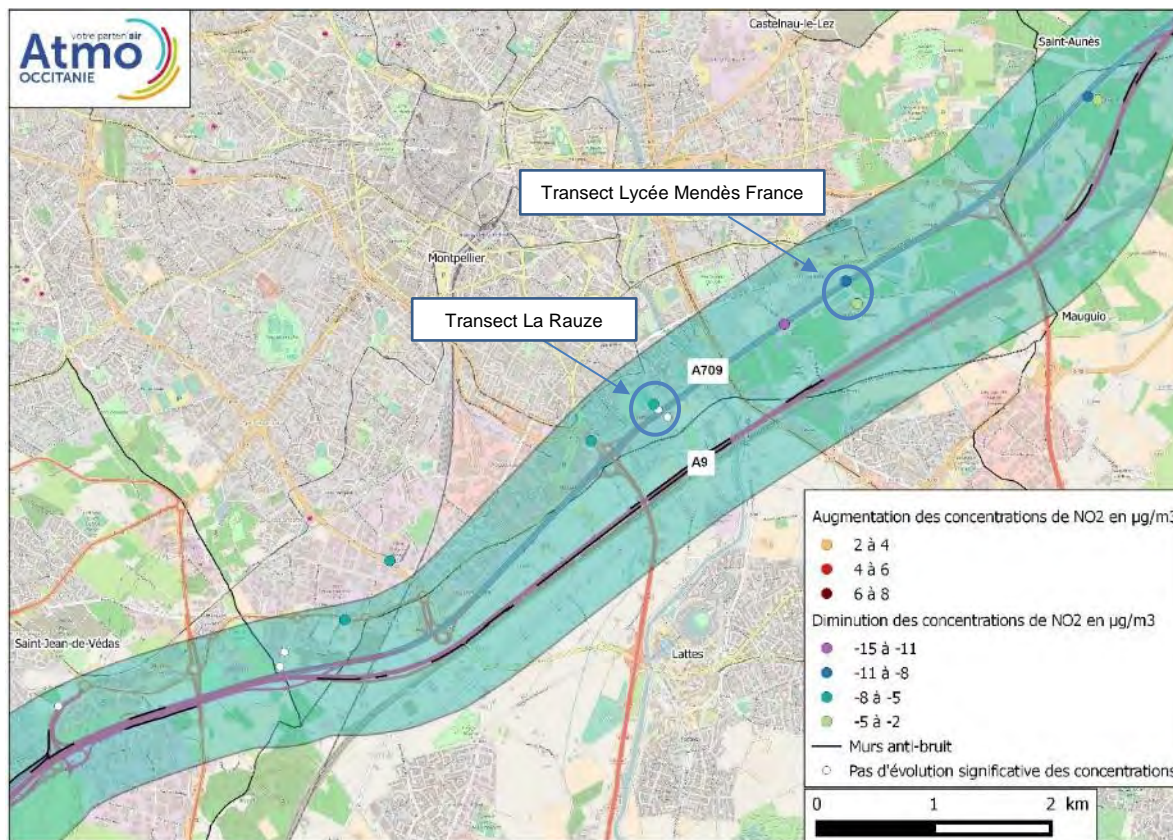
On observe également deux facteurs principaux pouvant limiter cet impact :

- les émissions dues à l'A709 au Nord en baisse,
- la présence de mur anti-bruit le long de l'autoroute.



## 5.1.3 – Sites à proximité de l'autoroute A709 et report trafic

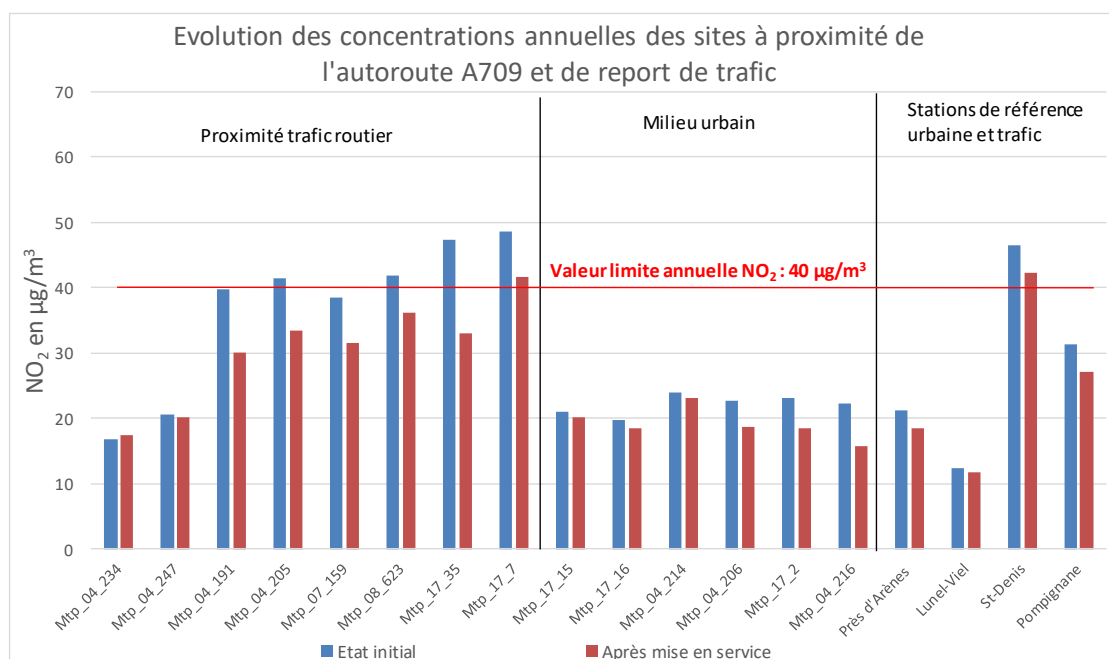
### 5.1.3.1 – Evolution des concentrations



Carte 11 : Evolution des concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (mesures) – Sites sur l'autoroute A709 et report de trafic

Toutes les concentrations de NO<sub>2</sub> des sites à proximité de l'A709 ou les reports de trafic sont stables ou diminuent.

Les évolutions des concentrations de ces sites avant et après mise en service du projet sont présentées ci-dessous :



### Sites de proximité du trafic de l'autoroute A709 :

Les concentrations de 3 des 4 sites implantés à proximité du trafic de l'autoroute A709 ont fortement diminué (-8 à -14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ce qui constitue la diminution la plus significative de l'étude.

Les concentrations du 4<sup>ème</sup> site sont stables car celui-ci est implanté en contrebas de l'A709 dans le quartier de la Rauze, les abords de l'A709 étant inaccessibles. L'influence de l'A709 y est visiblement très faible, comme c'est le cas pour d'autres sites positionnés plus bas que l'autoroute.

### Site en milieu urbain, à moins de 200 mètres de l'A709 :

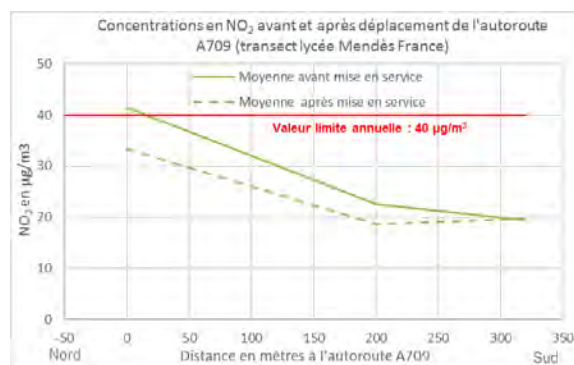
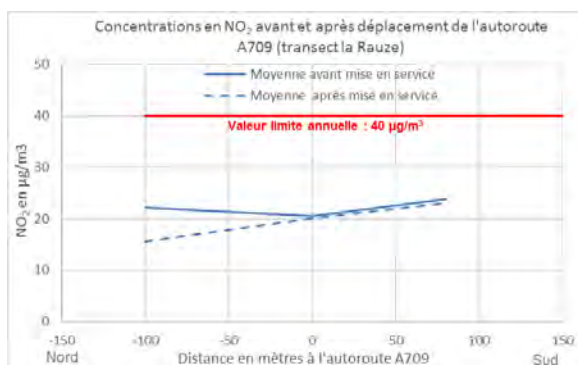
Les concentrations diminuent significativement (de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne) sur 3 sites, en lien avec la baisse des émissions de l'A709 (-40 000 véhicules/jour). Les légères baisses observées sur les autres sites sont en revanche peu significatives.

### Sites positionnés le long d'axe de report de trafic :

Les concentrations de 3 des 4 sites implantés le long d'axes concernés par des reports de trafic diminuent de 6 à 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  :

- Les concentrations du site à 60 mètres au nord de l'ancien péage de St-Jean-de-Védas le long de la bretelle d'accès à l'autoroute (site Mtp\_04\_234) sont stables. Malgré l'augmentation de la fréquentation depuis la gratuité du péage (+ 8000 véhicules/jour), la fermeture du péage a permis de fluidifier le trafic et donc de limiter les émissions NOx.
- Sur le site de la route de Palavas à proximité de l'échangeur de Montpellier sud (site Mtp\_17\_7), la diminution ne peut être expliquée sur la base des données trafic disponibles puisque la fréquentation est relativement stable (33 000 véhicules/jour avant déplacement de l'A9 et 34 500 après : source ASF).

### 5.1.3.2 – *Etudes des transects*



La concentration en NO<sub>2</sub> du site implanté à 100 mètres au nord de l'A709 diminue significativement en lien avec la forte diminution du trafic de l'A709 même si celui-ci n'est pas sous le vent dominant de l'autoroute.

A 80 mètres au Sud de l'A709, la concentration est en revanche restée stable.

Comme expliqué au paragraphe précédent, la concentration du site de proximité du trafic au niveau du quartier la Rauze est stable car située en contrebas de l'autoroute.

A proximité du trafic sur le pont de l'A709 au niveau d'Odysseum, la concentration diminue significativement (-8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et ainsi que celle du site à 200 mètres au sud ce pont (-4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

A 300 mètres au sud du pont, entre les 2 autoroutes, les concentrations observées sont stables, ce qui est cohérent avec les résultats du paragraphe précédent où l'on observe majoritairement une stabilité des concentrations des sites entre les 2 autoroutes qui sont plus proches de l'A9 que de l'A709.

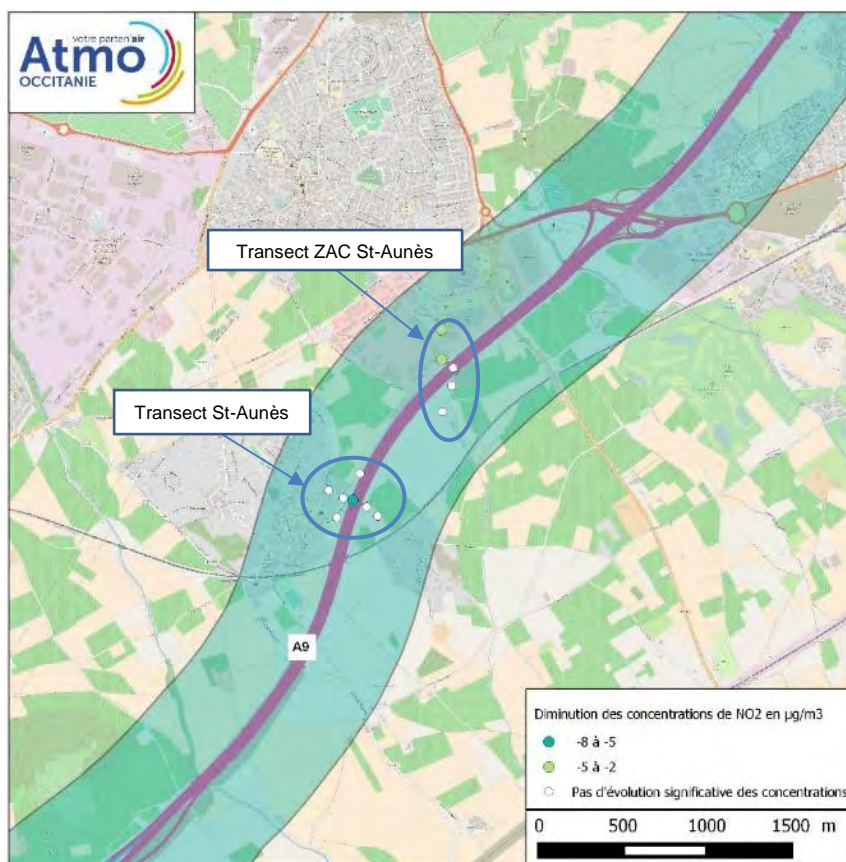
### 5.1.3.3 – Bilan des sites autour de l'autoroute A709 et report de trafic

Sur les sites de proximité de l'autoroute A709 et les sites positionnés en transect au sud de l'autoroute, les concentrations de NO<sub>2</sub> ont majoritairement diminué (5 sites sur 7) en lien avec la baisse des émissions de l'A709 ; les concentrations sont stables pour les 2 autres sites.

**Les diminutions observées sur les sites de proximité du trafic de l'A709 sont les plus importantes de l'étude** : parmi les 4 sites de proximité du trafic qui dépassait la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>), seul 1 site dépasse encore cette valeur (pont au-dessus de l'A9 entre Odysseum et lycée Mendès-France).

### 5.1.4 – Sites à proximité du passage de 6 à 12 voies de l'autoroute A9

#### 5.1.4.1 – Evolution des concentrations

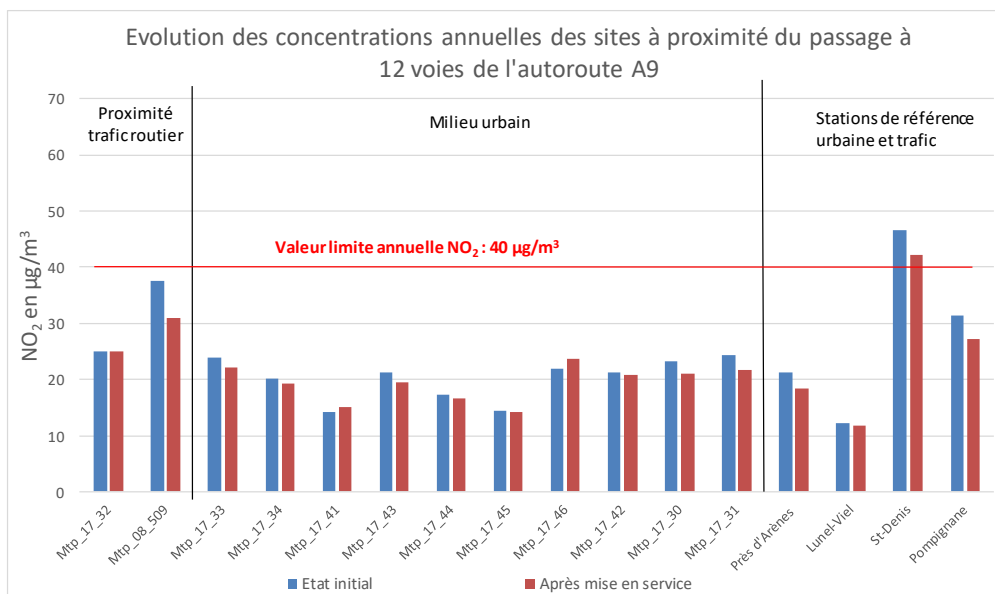


Carte 11 : Evolution des concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> (mesures)  
Sites impactés par le passage à 12 voies de l'autoroute A9

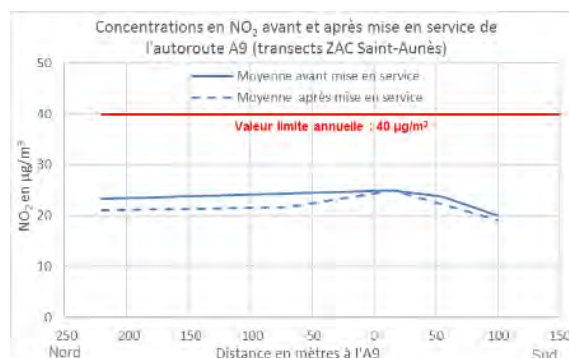
**Toutes les concentrations de NO<sub>2</sub> des sites à proximité du passage à 12 voies de l'autoroute A9 sont stables ou diminuent. Sur cette portion de l'A9, la circulation a augmenté légèrement depuis la mise en place de l'aménagement routier, mais le passage à 12 voies diminue la congestion, source de surémissions de polluants, et permet de disperser les émissions de polluant sur une plus grande largeur.**

A l'exception du site à proximité de l'A9 à Saint-Aunès, les quelques diminutions observées sont proches de celles enregistrées sur les sites de référence, non influencé par le déplacement de l'A9.

Les évolutions des concentrations de ces sites entre l'état initial et après mise en service du projet sont présentées sur le graphique page suivante.



#### 5.1.4.2 – Etude des 2 transects au passage à 12 voies de l'autoroute A9



A proximité du trafic de l'A9, sur le pont de Saint-Aunès, les concentrations de NO<sub>2</sub> diminuent fortement après la mise en service (-6,6 µg/m<sup>3</sup>). Cette diminution pourrait être liée à l'extension en largeur de l'A9 qui aurait comme effet une dispersion plus importante des émissions et donc des concentrations plus faible au-dessus du pont, ainsi qu'à une plus grande fluidité du trafic.

Sur les autres sites, au nord-ouest et au sud-est du pont de l'A9, les concentrations sont stables.

Au niveau du transect de la ZAC St-Aunès, les concentrations diminuent légèrement au nord de l'autoroute (-2 à -3 µg/m<sup>3</sup>).

A proximité du trafic de l'A9, les concentrations enregistrées sont stables ; ce site est en contrebas de l'A9 (comme l'ensemble des sites placés sous l'autoroute, les concentrations n'évoluent pas).

Au sud de la ZAC, les concentrations mesurées sont stables.

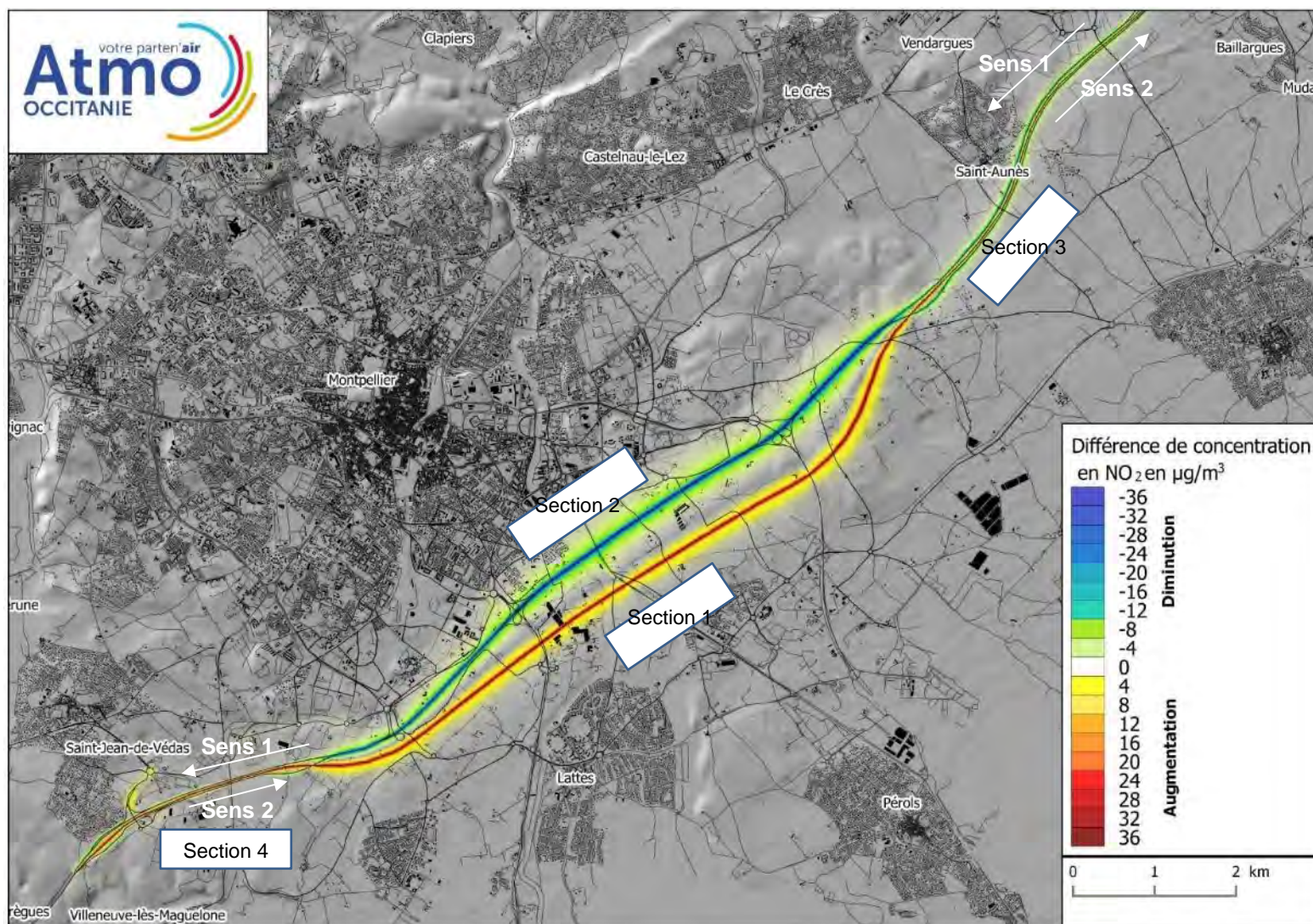
#### 5.1.4.3 – Bilan des sites autour du passage à 12 voies de l'autoroute A9

**A l'exception d'une baisse observée sur le pont de Saint-Aunès enjambant l'A9, le passage de 6 à 12 voies n'a pas eu d'impact significatif sur les concentrations de NO<sub>2</sub> sur cette partie du domaine d'étude.**

## 5.2 – Evaluation de l'impact du projet par modélisation

A la différence des mesures réalisées, les comparaisons entre les concentrations modélisées seront effectuées sur la même année glissante (juin 2017 à juin 2018), entre le scénario avec projet et le scénario fil de l'eau, qui correspond à la projection de la situation si aucun aménagement de l'A9 n'avait été réalisé. Cela permet de s'affranchir des autres facteurs de variations des concentrations de polluants dans l'air ambiant (émissions et météorologie principalement).

### 5.2.1 – Différence de concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> entre le scénario avec projet et fil de l'eau (modélisation)



Carte 12 : Différence de concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup> entre le scénario avec déplacement de l'A9 et le scénario fil de l'eau

Le tableau suivant présente les résultats des différences de concentrations de NO<sub>2</sub> entre le scénario avec projet et le scénario au fil de l'eau par section et par sens (cf. carte 12).

Section d'autoroute	Autoroute	Différence des concentrations de NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> sur la largeur de l'autoroute	Différence des concentrations de NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> à 50 mètres de l'autoroute	Différence des concentrations de NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> à 150 mètres de l'autoroute	Différence de trafic routier en véh/jour
1	A9	29	5	2	46 300
2	A709	-34	-8	-4	-43 900
3	A9	20			46 300
	A709 sens 1	-16	-3	-1	-22 100
	A709 sens 2	-13	-2	-1	-22 200
4	A9	20			46 300
	A709 sens 1	-4	0,6	Pas d'impact significatif	-18 150
	A709 sens 2	-4	1		-19 500

#### Section 1 :

La mise en service du nouveau tronçon de l'A9 supportant un trafic de 46 300 véh/jour (source ASF) entraîne une augmentation des concentrations de NO<sub>2</sub> allant jusqu'à 30 µg/m<sup>3</sup> sur la largeur de l'autoroute. Cette augmentation décroît rapidement avec la distance à l'A9 (+5 µg/m<sup>3</sup> à 50 mètres et +2 µg/m<sup>3</sup> à 150 mètres de l'autoroute).

#### Section 2 :

A l'inverse, la diminution de la fréquentation de 43 900 véh/jour sur l'autoroute A709 (source ASF) entraîne une baisse des concentrations pouvant atteindre plus de 30 µg/m<sup>3</sup> sur la largeur de l'autoroute. Cette diminution s'atténue rapidement avec la distance à l'A709 (-8 µg/m<sup>3</sup> à 50 mètres et -4 µg/m<sup>3</sup> à 150 mètres de l'autoroute).

Entre les échangeurs de Montpellier Est et Montpellier Ouest, l'évolution des concentrations est peu significative sur une largeur d'environ 250 mètres entre les 2 autoroutes (la distance qui sépare les 2 autoroutes peut atteindre 600 mètres), ce qui a également été constaté sur plusieurs sites de mesure.

#### Section 3 :

Les concentrations évoluent en lien avec les modifications de trafic liées au projet à proximité de l'A9 (2x3 voies au centre) et de l'A709 (3 voies de part et d'autres de l'A9). A 50 mètres de distance, les concentrations diminuent légèrement (2 à 3 µg/m<sup>3</sup>), diminution qui s'atténue progressivement.

#### Section 4 :

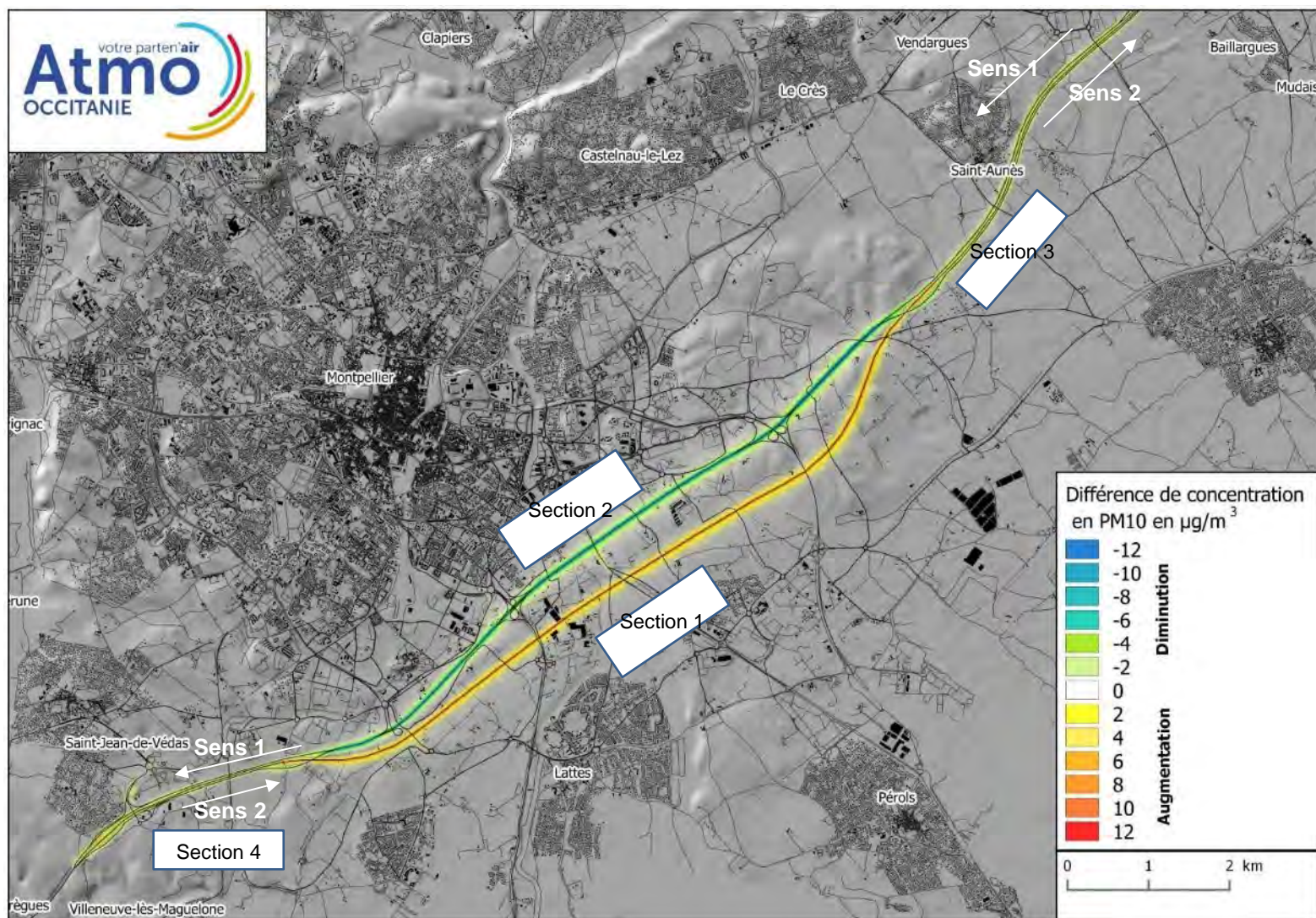
Su cette section, comme pour la section 3, l'A9 (2\*3 voies) est situé au milieu de l'A709, et les concentrations évoluent à proximité des voies en fonction des modifications attendues du trafic routier.

En revanche, à 50 mètres de distances des autoroutes, les concentrations de NO<sub>2</sub> augmentent légèrement. Cette différence avec la section 3 provient d'un nombre cumulé de véhicules plus importants sur l'A9 et l'A709 par rapport à la section 3 (environ 6 000 véh/jour en plus).

A plus de 150 mètres de l'autoroute, il n'y a plus de différences significatives entre les 2 scénarii avec projet et au fil de l'eau.

**L'effet de la mise en service du projet sur les concentrations de NO<sub>2</sub> devient négligeable par rapport à un scénario au fil de l'eau dès 150 mètres sur la section 4 et à plus de 200 mètres sur les autres sections.**

### 5.2.2 – Différence de concentrations moyennes annuelles de PM10 entre le scénario avec projet et fil de l'eau (modélisation)



Carte 13 : Différence de concentrations moyennes annuelles de PM10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entre le scénario avec déplacement de l'A9 et le scénario fil de l'eau

Le tableau suivant présente les résultats des différences de concentrations de PM10 entre le scénario avec projet et le scénario au fil de l'eau par section et par sens (cf. carte 13).

Section d'autoroute	Autoroute et sens de circulation	Différence des concentrations de PM10 en µg/m <sup>3</sup> sur la largeur de l'autoroute	Différence des concentrations de PM10 en µg/m <sup>3</sup> à 50 mètres de l'autoroute	Différence des concentrations de PM10 en µg/m <sup>3</sup> à 150 mètres de l'autoroute	Différence de trafic routier en véh/jour
1	A9	9	1,2	0,4	46 300
2	A709	-10	-2	-0,7	-43 900
3	A9	7			46 300
	A709 sens 1	-5	-0,5	-0,1	-22 100
	A709 sens 2	-4	-0,3	-0,1	-22 200
4	A9	6	Pas d'impact significatif		46 300
	A709 sens 1	-2,4			-18 150
	A709 sens 2	-2,8			-19 500

L'impact par section est globalement similaire à ce qui a été modélisé pour le NO<sub>2</sub>.

**L'effet de la mise en service du projet sur les concentrations de PM10 devient négligeable par rapport à un scénario au fil de l'eau dès 50 mètres sur la section 4 et à plus de 200 mètres sur les autres sections.**

#### 5.2.3 – Différence de concentrations moyennes annuelles de PM2,5 entre le scénario avec projet et fil de l'eau (modélisation)

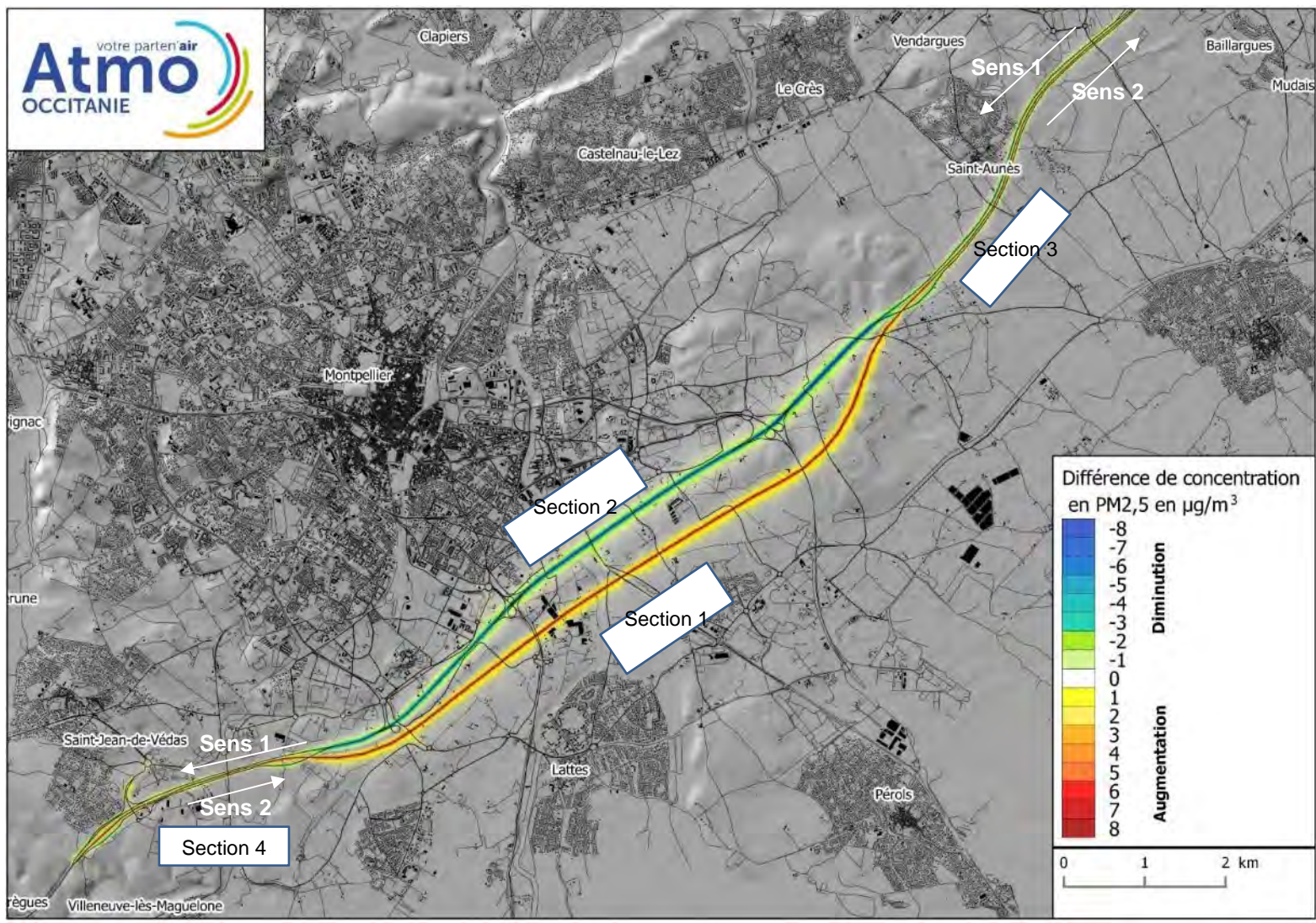
Le tableau suivant présente les résultats des différences de concentrations de PM2,5 entre le scénario avec projet et le scénario au fil de l'eau par section et par sens (cf. carte 14).

Section d'autoroute	Autoroute	Différence des concentrations de PM2,5 en µg/m <sup>3</sup> sur la largeur de l'autoroute	Différence des concentrations de PM2,5 en µg/m <sup>3</sup> à 50 mètres de l'autoroute	Différence des concentrations de PM2,5 en µg/m <sup>3</sup> à 150 mètres de l'autoroute	Différence de trafic routier en véh/jour
1	A9	6	0,8	0,3	46 300
2	A709	-6	-1	-0,4	-43 900
3	A9	5			46 300
	A709 sens 1	-3	-0,3	Pas d'impact significatif	-22 100
	A709 sens 2	-2,5	-0,1		-22 200
4	A9	4	Pas d'impact significatif		46 300
	A709 sens 1	-1,4			-18 150
	A709 sens 2	-1,6			-19 500

L'impact par section est globalement similaire à ce qui a été modélisé pour le NO<sub>2</sub> et les PM10.

**L'effet de la mise en service du projet sur les concentrations de PM2,5 devient négligeable par rapport à un scénario au fil de l'eau dès 50 mètres sur la section 4, 150 mètres sur la section 3 et à plus de 200 mètres sur les autres sections.**





Carte 14 : Différence de concentrations moyennes annuelles de PM<sub>2,5</sub> en µg/m<sup>3</sup> entre le scénario avec déplacement de l'A9 et le scénario fil de l'eau

### 5.3 – Impact des murs anti-bruit

Afin de limiter la pollution sonore autour de l'A9, des murs anti-bruit ont été installés sur certains tronçons (cf. carte 10 au §4.1.2.1).

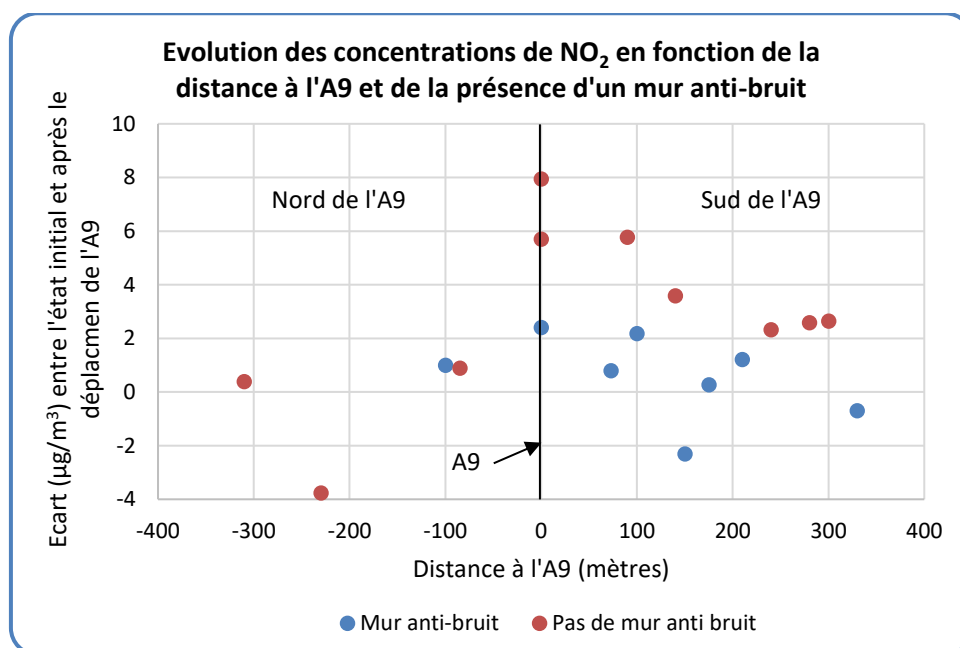
Ces dispositifs modifient également la dispersion de l'air aux environs de l'autoroute, et peuvent donc avoir un impact sur les concentrations de polluants aux environs.

Pour évaluer l'influence de la présence de mur anti-bruit le long de l'autoroute sur les niveaux de dioxyde d'azote, une comparaison des sites est effectuée, en séparant les sites derrière des murs anti-bruit de ceux sans mur anti-bruit.



Mur anti-bruit sur l'autoroute A9 – Quartier La Rauze

Le graphique ci-dessous présente les écarts de concentrations de NO<sub>2</sub> mesurées entre l'état initial et après le déplacement de l'A9, en fonction de la distance à l'A9. Seuls les sites à proximité du nouveau tronçon de l'A9 (section 1 sur les cartes du paragraphe précédent) sont pris en compte.



- A proximité immédiate de l'A9 (moins de 10 mètres des voies), les environnements ne sont pas assez homogènes pour que cette comparaison soit valable. En effet, comme les abords des voies sont le plus souvent inaccessibles (grillage le long des voies), les positions des échantillonneurs passifs diffèrent fortement (sur un pont enjambant l'A9 ou en contrebas des voies, par exemple).
- Au Sud de l'A9 (sous le vent dominant), les sites sur des portions comportant des murs anti-bruit sont globalement moins impactés qu'en absence de mur anti-bruit.
- Au Nord de l'A9, le nombre de site exploitable est trop faible pour tirer de conclusion.

**Les murs anti-bruit semblent donc avoir un effet positif sur les concentrations de NO<sub>2</sub> au Sud de l'A9, sous le vent dominant. Ce résultat est à prendre avec précaution car le nombre de sites reste faible en comparaison des différents facteurs influençant les concentrations.**

## VI – MODELISATION AUX POINTS RECEPTEURS DU DOMAINE D'ETUDE

Les données d'entrées et les critères de validation des modélisations sont présentés en **annexe 7**.

### 6.1 – Comparaison aux seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote

Le tableau suivant présente les concentrations maximales annuelles et horaires modélisées sur le domaine d'étude pour l'ensemble des échéances.

	NO <sub>2</sub> - Concentrations modélisées en µg/m <sup>3</sup> sur la bande d'étude du projet	
	Moyenne annuelle maximale	Maximum horaire
2016	126	640
2017 au fil de l'eau	116	707
2017 avec projet	94	622

*En rouge, les concentrations qui ne respectent pas les valeurs limites.*

La valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) et la valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup>, à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) ne sont pas respectées en 2016 et 2017 quel que soit le scénario.

Les concentrations moyennes annuelles maximales et moyennes horaires maximales de NO<sub>2</sub> sont plus faibles pour le scénario avec projet de déplacement de l'autoroute A9.

Les concentrations maximales sont observées :

- Pour les scénarii 2016 et 2017 au fil de l'eau **entre les échangeurs Montpellier Est et Montpellier Sud** (trafic routier le plus élevé autour de 120 000 véhicules/jour),
- Pour le scénario 2017 avec déplacement de l'A9 **au niveau de l'échangeur de Vendargues**.

### 6.2 – Comparaison aux seuils réglementaires pour les particules PM10

Le tableau suivant présente les concentrations maximales annuelles et horaires modélisées sur le domaine d'étude pour l'ensemble des échéances.

	PM10 - Concentrations modélisées en µg/m <sup>3</sup> sur la bande d'étude du projet	
	Moyenne annuelle maximale	Maximum horaire
2016	52	212
2017 au fil de l'eau	46	233
2017 avec projet	37	180

*En rouge, les concentrations qui ne respectent pas les valeurs limites.*

La valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) n'est pas respectée en 2016 et 2017 sans projet. En revanche, après le déplacement de l'A9, la valeur limite annuelle est respectée sur l'intégralité de la bande d'étude. La valeur maximale horaire est fournie à titre indicatif car elle n'est pas réglementée dans l'air ambiant.

Les concentrations moyennes annuelles maximales et moyennes horaires maximales de particules PM10 sont plus faibles pour le scénario avec projet de déplacement de l'autoroute A9.

Comme pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations maximales sont observées :

- Pour les scénarii 2016 et 2017 au fil de l'eau **entre les échangeurs Montpellier Est et Montpellier Sud** (trafic routier le plus élevé autour de 120 000 véhicules/jour),
- Pour le scénario 2017 avec déplacement de l'A9 **au niveau de l'échangeur de Vendargues**.

### 6.3 – Comparaison aux seuils réglementaires pour les particules PM2,5

Le tableau suivant présente les concentrations maximales annuelles et horaires modélisées sur le domaine d'étude pour l'ensemble des échéances.

	PM2,5 - Concentrations modélisées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la bande d'étude du projet	
	Moyenne annuelle maximale	Maximum horaire
2016	36	139
2017 au fil de l'eau	30	132
2017 avec projet	25	120

*En rouge, les concentrations qui ne respectent pas les valeurs limites.*

La valeur limite en moyenne annuelle ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'est pas respectée en 2016 et 2017 sans projet. En revanche, après le déplacement de l'A9, la valeur limite annuelle est respectée (atteinte mais non dépassée) sur l'intégralité de la bande d'étude. La valeur maximale horaire est fournie à titre indicatif car elle n'est pas réglementée dans l'air ambiant.

Les concentrations moyennes annuelles maximales et moyennes horaires maximales de particules PM2,5 sont plus faibles pour le scénario avec projet de déplacement de l'autoroute A9.

Les concentrations maximales sont observées :

- Pour les scénarii 2016 et 2017 au fil de l'eau **entre les échangeurs Montpellier Est et Montpellier Sud** (trafic routier le plus élevé autour de 120 000 véhicules/jour),
- Pour le scénario 2017 avec déplacement de l'A9 **au niveau de l'échangeur de Vendargues**.

## VII – EXPOSITION DES POPULATIONS

Conformément à la note méthodologique du CEREMA (ex CERTU) sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières, les scénarii sont comparés entre eux en termes d'exposition des populations.

### 7.1 – Méthodologie

La méthodologie détaillée est présentée en **annexe 9**.

Le calcul d'exposition est effectué sur le domaine d'étude (500 mètres de part et d'autre de chaque voie du projet et des voies impactées par la mise en place du projet conformément aux recommandations du CEREMA).

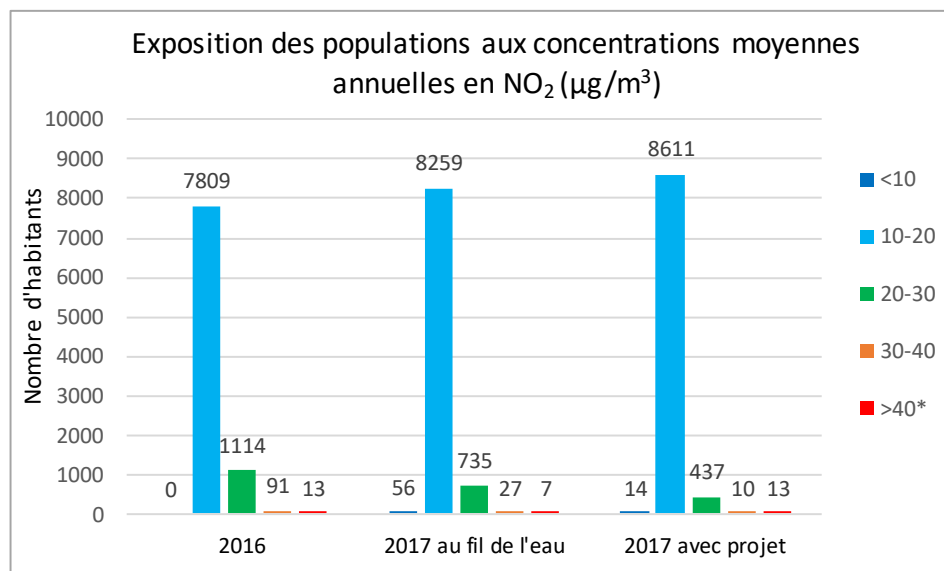
En 2014, le domaine d'étude concerne **8 912 habitants** (données de localisation des populations issues de la spatialisation de la population réalisée par le LCSQA pour l'année de référence 2014). L'hypothèse de croissance de la population retenue entre 2014 et 2017 est de **0,64% par an** (source : INSEE repère n°44 – Juin 2017).

L'indicateur d'exposition (Indice de Pollution Population nommé IPP) est fourni en croisant les données de population et de concentration. Les nouvelles habitations sur le domaine d'étude susceptibles d'exister depuis 2014 ne sont pas prises en compte.

Les graphiques présentés synthétisent le croisement entre les concentrations moyennes annuelles et le nombre d'habitants concernés par classe de concentrations.

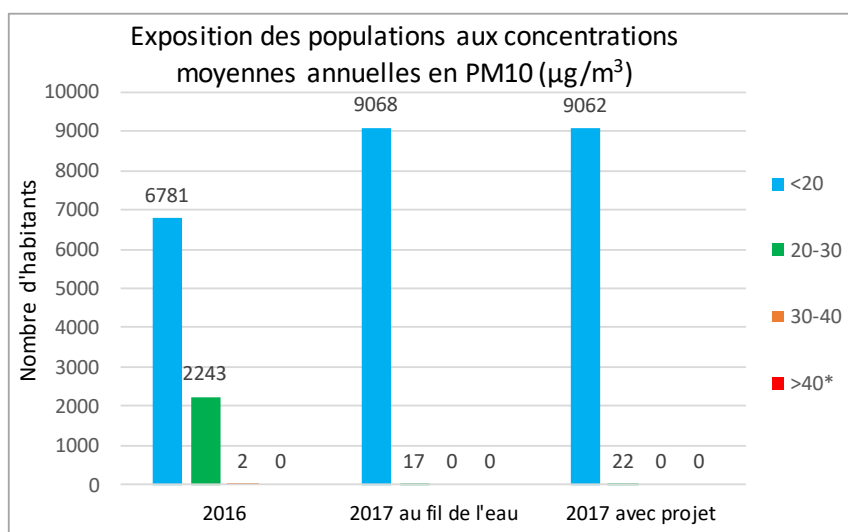
### 7.2 – Résultats de l'IPP

#### 7.2.1 – NO<sub>2</sub>



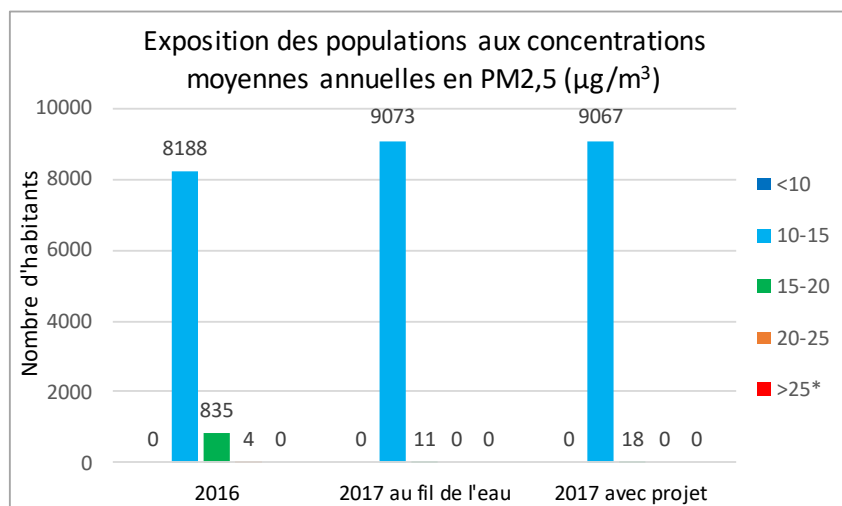
- Quel que soit le scénario, le nombre d'habitants exposés à un dépassement de la valeur limite sur le domaine d'étude est estimé à une dizaine de personnes. Le projet ne met pas en évidence une évolution significative du nombre de personnes exposées au-delà de la valeur limite pour la protection de la santé.
- En revanche, le déplacement de l'A9 a un impact positif sur l'exposition de la population à des concentrations plus faibles.

## 7.2.2 – Particules PM10



- **Quel que soit le scénario, aucun habitant du domaine d'étude n'est exposé à des concentrations supérieures à la valeur limite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .**
- Concernant l'objectif de qualité ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), moins de 10 d'habitants sont exposés à des concentrations supérieures en 2016 et aucun en 2017, avec ou sans le déplacement de l'A9.
- En 2017, pour le scénario au fil de l'eau, moins de 20 habitants sont exposés à des concentrations comprises entre 20 et  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , contre un peu plus de 2000 habitants lors de l'état initial. Cette forte diminution de l'exposition est liée à la baisse des concentrations de particules PM10 sur la région de Montpellier et non pas au déplacement de l'A9.
- **Quel que soit le scénario 2017, le scénario avec projet est équivalent au scénario sans projet.**

## 7.2.3 – Particules PM 2,5



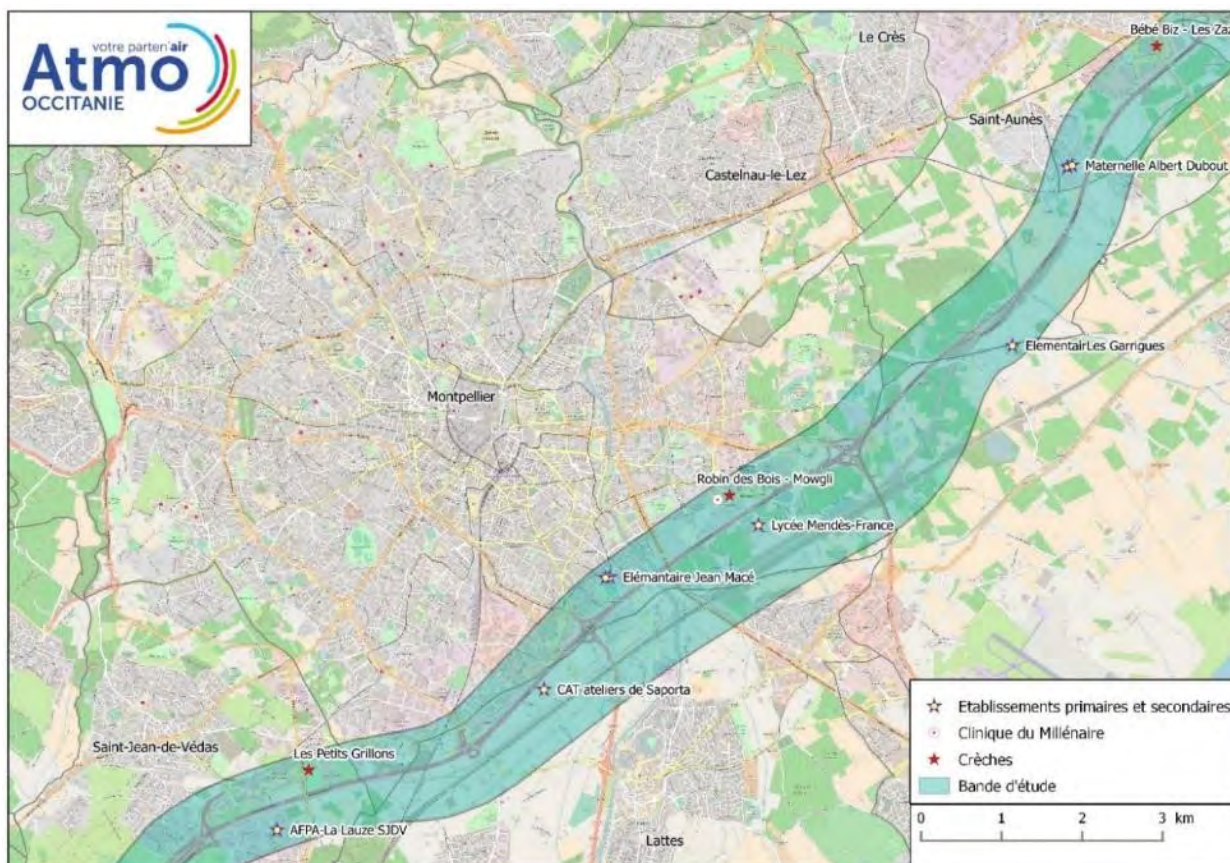
- **Quel que soit le scénario, aucun habitant du domaine d'étude n'est exposé à des concentrations supérieures à la valeur cible annuelle de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (et donc à la valeur limite de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**
- Comme pour les PM10, la diminution du nombre d'habitants exposés à des concentrations de particules PM2,5 comprises entre 15 et  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a fortement diminué entre 2016 et 2017. Cette forte diminution de l'exposition est liée à la baisse des concentrations de particules PM2,5 sur la région de Montpellier.
- **Quel que soit le scénario 2017, le scénario avec projet est équivalent au scénario sans projet.**

## 7.3 – Résultats aux établissements sensibles

### 7.3.1 – Présentation des établissements sensibles

Les calculs ont également été réalisés en plusieurs points particuliers du domaine d'étude (12 au total). Il s'agit des établissements recevant des personnes sensibles (5 écoles, 3 crèches, 1 lycée, 2 centres d'apprentissage et 1 clinique).

Ces "établissements sensibles" situés dans la bande d'étude sont présentés sur la carte ci-dessous. L'ensemble des résultats est présenté en **annexe 8**.



### 7.3.2 – Exposition des établissements sensibles au NO<sub>2</sub>

Exposition des lieux sensibles de la bande d'étude à la pollution au dioxyde d'azote Accueil jeunes enfants - enseignements secondaires - établissements de santé				
Lieux sensibles	Scénario	< 20 µg/m <sup>3</sup>	≥ 20 et < 30 µg/m <sup>3</sup>	≥ 30 µg/m <sup>3</sup>
12 établissements (3 crèches - 5 écoles - 1 lycée - 2 centres d'apprentissage - 1 clinique)	2016	7	5	0
	2017 au fil de l'eau	10	2	0
	2017 avec projet	11	1	0

**Quel que soit le scénario, la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) est respectée sur l'ensemble des établissements sensibles du domaine d'étude.**

Entre les scénarii 2016, 2017 au fil de l'eau et 2017 avec projet, l'exposition de ces établissements sensibles diminue ; ainsi, en 2017 avec déplacement de l'A9, 1 seul établissement sensible est exposé à des concentrations supérieures à 20 µg/m<sup>3</sup> (crèche des Petits Grillons à St-Jean-de-Védas).

### 7.3.3 – Exposition des établissements sensibles aux particules PM10

Exposition des lieux sensibles de la bande d'étude à la pollution aux particules en suspension PM10 Accueil jeunes enfants - enseignements secondaires - établissements de santé				
Lieux sensibles	Scénario	< 20 µg/m <sup>3</sup>	≥ 20 et < 30 µg/m <sup>3</sup>	≥ 30 µg/m <sup>3</sup>
12 établissements (3 crèches - 5 écoles - 1 lycée - 2 centres d'apprentissage - 1 clinique)	2016	7	5	0
	2017 au fil de l'eau	12	0	0
	2017 avec projet	12	0	0

Quel que soit le scénario, l'objectif de qualité annuel (30 µg/m<sup>3</sup>), et à fortiori la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>), sont respectés sur l'ensemble des établissements sensibles du domaine d'étude.

En 2017, avec ou sans le déplacement de l'A9, il n'y a aucun établissement sensible exposés à des concentrations de particules PM10 supérieures à 20 µg/m<sup>3</sup>, contre 5 établissements lors de l'état initial. Cette diminution des niveaux de particules concerne l'ensemble de la région de Montpellier et n'est pas imputable à la mise en service du projet (cf. 4.2.2).

### 7.3.4 – Exposition des établissements sensibles aux particules PM2,5

Exposition des lieux sensibles de la bande d'étude à la pollution aux particules en suspension PM2,5 Accueil jeunes enfants - enseignements secondaires - établissements de santé				
Lieux sensibles	Scénario	≥ 10 et < 15 µg/m <sup>3</sup>	≥ 15 et < 20 µg/m <sup>3</sup>	≥ 20 µg/m <sup>3</sup>
12 établissements (3 crèches - 5 écoles - 1 lycée - 2 centres d'apprentissage - 1 clinique)	2016	4	8	0
	2017 au fil de l'eau	12	0	0
	2017 avec projet	12	0	0

Quel que soit le scénario, la valeur cible annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>), et à fortiori la valeur limite annuelle (25 µg/m<sup>3</sup>), sont respectées sur l'ensemble des établissements sensibles du domaine d'étude.

Comme pour les PM10, la diminution de l'exposition des établissements sensibles observée entre l'état initial et les scénarii 2017 avec et sans projet concerne l'ensemble de la région de Montpellier et n'est pas imputable à la mise en service du projet.

### 7.3.5 – Impact du projet sur les établissements sensibles

Dans les cellules surlignées en rouge, les concentrations augmentent de plus de 0,2 µg/m<sup>3</sup> et dans les cellules surlignées en verts, les concentrations diminuent d'au moins 0,2 µg/m<sup>3</sup>.

Différence de concentrations moyennes annuelles aux points récepteurs entre le scénario avec projet de le scénario au fil de l'eau - Année 2017 - Scénario avec projet / scénario au fil de l'eau Accueil jeunes enfants - enseignements primaires et secondaires - établissements de santé				
Ville	Lieux	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	PM2.5 (µg/m <sup>3</sup> )
Saint-Jean-de-Védas	Les petits Grillons (crèche)	0.3	0.2	0.2
	AFPA La Lauze (secondaire)	1.2	0.2	0.1
Montpellier	CAT ateliers de Saporta (secondaire)	-1.9	-0.5	-0.3
	Ecole primaire Jean Macé	-1.7	-0.2	-0.1
	Ecole maternelle Paul eluard	-1.6	-0.2	-0.1
	Lycée Mendès-France	-2.2	-0.3	-0.2
	Crèche Robin des Bois	-1.9	-0.2	-0.1
	Clinique du Millénaire	-1.7	-0.2	-0.1
Mauguio	Ecole primaire Les Garrigues	0.1	0.0	0.0
Saint-Aunès	Ecole maternelle Albert Dubout	0.0	0.0	0.0
	Ecole primaire Albert Dubout	0.0	0.0	0.0
Vendargues	Crèche les Zazous	0.1	0.0	0.0



Le déplacement de l'autoroute A9 a permis de faire légèrement diminuer les concentrations de NO<sub>2</sub> sur 6 établissements, celles de PM10 sur 4 établissements et celles de PM2,5 sur 2 établissements.

Au contraire, la mise en service du projet a comme conséquence la légère hausse des concentrations de NO<sub>2</sub> et de PM10 sur 2 établissements et celles de PM2,5 sur 1 établissement.

**La mise en service du projet a majoritairement permis de diminuer l'exposition des personnes sensibles à la pollution de l'air et les concentrations sur l'ensemble des sites sensibles restent inférieures aux valeurs limites pour la protection de la santé.**

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation des polluants

Annexe 2 : Seuils réglementaires et valeurs de référence dans l'air ambiant

Annexe 3 : Mesures par échantillonneurs passifs

Annexe 4 : Description des sites de mesure

Annexe 5 : Conditions météorologiques pendant les mesures

Annexe 6 : Résultats NO<sub>2</sub>

Annexe 7 : Données d'entrée des modélisations

Annexe 8 : Résultats aux établissements sensibles

Annexe 9 : Méthodologie du calcul d'exposition

Annexe 10 : Surveillance de la qualité de l'air sur la région de Montpellier

Annexe 11 : Evolution des concentrations de NO<sub>2</sub> depuis les campagnes de mesures précédentes

# **ANNEXE 1 : PRESENTATION DES DIFFERENTS POLLUANTS**

---

## **I – DIOXYDE D'AZOTE**

### **1.1 – Origine**

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO<sub>2</sub> est issu de l'oxydation rapide du NO au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic. NO<sub>2</sub> se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau...

### **1.2 – Effets**

Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO<sub>2</sub> participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique – dont il est l'un des précurseurs –, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

## **II – PARTICULES EN SUSPENSION**

### **3.1 – Origine**

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Elles proviennent principalement de la combustion incomplète des combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, cimenterie, incinération...). Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions.

Les particules mesurées par les analyseurs automatiques utilisés dans les réseaux ont un diamètre inférieur à 10 µm (elles sont appelées PM10) ou 2,5 µm (PM2,5). Elles sont souvent associées à d'autres polluants (SO<sub>2</sub>, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques...).

### **3.2 – Effets**

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

# ANNEXE 2 : SEUILS REGLEMENTAIRES ET VALEURS DE REFERENCE

---

## I – Seuils réglementaires en France

### 1.1 – Lexique des termes utilisés

Les termes suivants sont définis dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air :

**Air ambiant** : l'air extérieur de la troposphère, à l'exclusion des lieux de travail tels que définis à l'article R. 4211-2 du code du travail et auxquels le public n'a normalement pas accès.

**Polluant** : toute substance présente dans l'air ambiant et pouvant avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Niveau de polluant atmosphérique** : concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou la masse de son dépôt sur les surfaces en un temps donné.

**Dépassement de norme de qualité de l'air** : niveau supérieur à une norme de qualité de l'air.

**Objectif de qualité** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, 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 à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Marge de dépassement** : excédent par rapport à la valeur limite qui peut être admis dans les conditions fixées par le présent code.

**Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

**Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Indicateur d'exposition moyenne (IEM)** : concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire.

**Obligation en matière de concentration relative à l'exposition** : niveau fixé sur la base de l'indicateur d'exposition moyenne et devant être atteint dans un délai donné, afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine.

**Objectif de réduction de l'exposition** : pourcentage de réduction de l'indicateur d'exposition moyenne de la population, fixé pour l'année de référence, dans le but de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, et devant être atteint dans la mesure du possible sur une période donnée.

**Contribution des sources naturelles à la pollution atmosphérique** : émissions de polluants qui ne résultent pas directement ou indirectement des activités humaines, mais qui sont dues à des événements naturels, tels que les éruptions volcaniques, les activités sismiques, les activités géothermiques, les feux de terres non cultivées, les vents violents, les embruns marins, la resuspension atmosphérique ou le transport de particules naturelles provenant de régions désertiques.

## 1.2 – Documents de référence

Les seuils fixés dans l'air ambiant sont issus de directives européennes transposées en droit français et intégrées au code de l'environnement.

Directives européennes	Polluants concernés	Décrets français transposant la directive
2004/107/CE du 15 décembre 2004*	Métaux (As, Cd, Ni) et HAP**	2007-1479 du 12 octobre 2007 et 2008-1152 du 7 novembre 2008
2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du <b>21 mai 2008</b> concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe***	O <sub>3</sub> , Benzène, CO SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , Pb, PM 10, PM 2,5	2010-1250 du 21 octobre 2010

\* 4<sup>e</sup> directive fille de la directive « cadre » 96/62/CE du conseil du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant

\*\* As : arsenic, Cd : cadmium, Ni : Nickel, HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

\*\*\* la directive 2008/50/ du **21 mai 2008** intègre la directive cadre de 1996 et les directives filles de 1999, 2000 et 2002 (seule la directive fille de 2004 concernant les métaux et les HAP n'est pas reprise dans la nouvelle directive ce qui ne veut pas dire que la directive de 2004 ne s'applique pas...). Cette directive reprend les seuils réglementaires des directives précédentes pour les polluants SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, PM 10, benzène, CO et O<sub>3</sub>. Une des principales nouveautés est la mise en place de **seuils réglementaires pour les PM 2,5**.

Quelques seuils « français » (c'est-à-dire non présents dans les directives européennes) sont plus ambitieux (voir tableau ci-après).

Polluant	Seuils	Source
SO <sub>2</sub>	VL journalière	E
	VL horaire	E
	OQ annuel	F
	SI	F
	SA	E
	Niveau critique végétation	E
CO	VL 8 heures	E
Benzène	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
NO <sub>2</sub>	VL annuelle	E
	VL horaire	E
	SI	F
	SA 400	E
	SA persistance information	F
NO <sub>x</sub>	Niveau critique végétation	E
PM10	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
	VL journalière	E
	SI	F
	SA	F

Polluant	Réglementation	Source
PM 2,5	Objectif national de réduction de l'exposition	E
	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition	E
	OQ annuel	F
	VC annuelle **	F
	VL annuelle	E
	O <sub>3</sub>	OQ protection santé humaine
VC protection santé humaine		E
OQ protection végétation		E
VC protection végétation		E
SI		E
SA protection sanitaire population		E
3 SA pour mise en œuvre mesures d'urgence		F
Plomb	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
Métaux (As, Cd, Ni)		E
	VC annuelle	E
BaP	VC annuelle	E

VL = valeur limite      VC = Valeur cible      SI = Seuil d'Information      SA = Seuil d'Alerte  
 E = seuils issus de directives européennes      F : seuils « français » non présents dans les directives européennes

\*\* PM 2,5 : la valeur cible française (20 µg/m<sup>3</sup>) est plus ambitieuse que la valeur cible européenne (25 µg/m<sup>3</sup>). Elle reste néanmoins moins ambitieuse que la valeur prévue dans l'article 40 de la loi Grenelle 1 (15 µg/m<sup>3</sup>). De même, le principe, prévue dans cette même loi, de fixer une valeur limite française plus ambitieuse que la valeur limite européenne n'a finalement pas été retenu.

## 1.3 – Présentation des seuils réglementaires par polluant

### 1.3.1 – Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

- Objectif de qualité : **40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
  - **Moyenne horaire** à ne pas dépasser plus de 18 fois par an (percentile 99,8 horaire) :  
**200 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2010\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne horaire en µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 fois par an	290	280	270	260	250	240	230	220	210

- **Moyenne annuelle : 40 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2010\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	58	56	54	52	50	48	46	44	42

- Seuil d'information et de recommandations : **200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte : **400 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives**  
OU **200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire dépassé pendant 2 jours consécutifs et prévision de dépassement pour le lendemain.**

### 1.3.2 – Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Niveau critique annuel pour la protection de la végétation :

**30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle** (calculée en équivalent NO<sub>2</sub>)

### 1.3.3 – Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

- Objectif de qualité : **50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
  - **Moyenne horaire** à ne pas dépasser plus de 24 fois par an (percentile 99,7 horaire) :  
**350 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2005 \***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2005 :

Année	2001	2002	2003	2004
Moyenne horaire en µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 24 fois par an	470	440	410	380

- **Moyenne journalière** à ne pas dépasser plus de 3 fois par an (percentile 99,2 jour) : **125 µg/m<sup>3</sup>**
- Seuil d'information et de recommandation : **300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte : **500 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives**
- Niveau critique pour la protection de la végétation :
  - **20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
  - **20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne en hiver** (du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars)

### 1.3.4 – Poussières en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM 10)

- Objectif de qualité : **30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
  - **Moyenne annuelle : 40 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2005\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2005 :

Année	2001	2002	2003	2004
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	46	44	43	41

- **Moyenne journalière** à ne pas dépasser plus de 35 fois chaque année (Percentile 90,4 jour) :

**50 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2005\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2005 :

Année	2001	2002	2003	2004
Moyenne journalière en µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 fois dans l'année	70	65	60	55

- Seuil d'information et de recommandation : **50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière**
- Seuil d'alerte : **80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière**

### 1.3.5 – Monoxyde de Carbone (CO)

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : **10 mg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures**

### 1.3.6 – Plomb (Pb)

- Objectif de qualité : **0,25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeur limite : **0,5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**

### 1.3.7 – Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

- Objectif de qualité : **2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeur limite pour la protection de la santé humaine :  
**5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle à partir de 01/01/2010 \***  
\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	10	10	10	10	10	9	8	7	6

### 1.3.8 – Ozone (O<sub>3</sub>)

- Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : **120 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures**
- Objectif de qualité pour la protection de la végétation : **AOT 40 : 6 000 µg/m<sup>3</sup>.h**
- Valeur cible<sup>(1)</sup> pour la protection de la santé humaine :  
**Moyenne sur 8 heures : 120 µg/m<sup>3</sup> moins de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans<sup>2</sup>**
- Valeur cible<sup>(1)</sup> pour la protection de la végétation :  
**AOT 40: 18 000 µg/m<sup>3</sup>.h en moyenne sur 5 ans<sup>3</sup>**
- Seuil d'information et de recommandations : **180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population :  
**240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive des mesures d'urgence :
  - 1<sup>er</sup> seuil : **240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire** dépassé pendant 3 heures consécutives
  - 2<sup>e</sup> seuil : **300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire** dépassé pendant 3 heures consécutives
  - 3<sup>e</sup> seuil : **360 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**

**Définition de l'AOT 40** (Accumulated Exposure Over Threshold 40) : Somme de la différence entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup> sur les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h TU pour la période allant du 1<sup>er</sup> mai au 31 juillet :

$$\sum_i (C_i - 80) \quad \text{avec } C_i > 80 \text{ µg/m}^3 \text{ et exprimé en } \mu\text{g/m}^3\cdot\text{h.}$$

### 1.3.9 – Métaux (As, Cd, Ni) et HAP

Famille de polluants	Polluant	Valeurs cibles (à ne plus dépasser après le 31/12/2012) en moyenne annuelle <sup>(1)</sup>
Métaux	Arsenic (As)	6 ng/m <sup>3</sup>
	Cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>
	Nickel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Benzo(a)pyrène	1 ng/m <sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Moyenne calculée sur l'année civile dans la fraction PM 10. Le volume d'échantillonnage est mesuré dans les conditions ambiantes.

<sup>1</sup> 2010 sera la première année dont les données seront utilisées pour déterminer la conformité avec les valeurs cibles ozone.

<sup>2</sup> A défaut de 3 ans de mesures, valeur cible calculée sur des données valides relevées pendant un an.

<sup>3</sup> A défaut de 5 ans de mesures, valeur cible calculée sur des données valides relevées pendant 3 ans.

### 1.3.10 – Poussières en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM 2,5)

- Objectif national de réduction de l'exposition

Objectif de réduction de l'exposition par rapport à l'IEM de référence (calculé sur les années 2009, 2010 et 2011)		Année au cours de laquelle l'objectif de réduction de l'exposition devrait être atteint
IEM 2011 en µg/ m <sup>3</sup>	Objectif de réduction en pourcentage	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 - < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Toutes mesures appropriées pour atteindre 18 µg/ m <sup>3</sup>	

« Pour le calcul de l'Indice d'exposition moyenne (IEM) national, chaque unité urbaine française de plus de 100 000 habitants est équipée au minimum d'un site de mesure des « PM2,5 » dans un lieu caractéristique de la pollution de fond urbaine. Dans le cas où plusieurs sites de mesure des « PM2,5 » sont en fonctionnement dans des lieux caractéristiques de la pollution urbaine de la même agglomération, ils sont tous pris en compte dans le calcul de l'IEM. Le nombre et la localisation des points ne doivent, dans la mesure du possible, pas évoluer pendant la période 2009-2020. Les régions ne comportant pas d'agglomération de plus de 100 000 habitants sont équipées d'un site de mesure des « PM2,5 » dans un lieu caractéristique de la pollution de fond urbaine, implanté dans l'agglomération la plus peuplée de la région » article 8 de l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

L'IEM de référence est la concentration moyenne des années 2009, 2010 et 2011 de tous les points de prélèvements.

L'IEM pour l'année 2020, utilisé pour examiner si l'objectif national de réduction de l'exposition est atteint, est la concentration moyenne des années 2018, 2019 et 2020 de tous les points de prélèvements.

- Obligation en matière de concentration relative à l'exposition : IEM 2015 < 20 µg/m<sup>3</sup>
- Objectif de qualité : **10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeur cible\* : **20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeur limite\* : **25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle à partir du 01/01/2015\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2015 :

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	29	29	28	27	26	26

\* la valeur cible française est plus ambitieuse que la valeur cible européenne (25 µg/m<sup>3</sup>). Elle reste néanmoins moins ambitieuse que la valeur prévue dans l'article 40 de la loi Grenelle 1 (15 µg/m<sup>3</sup>). De même, le principe, prévu dans cette même loi, de fixer une valeur limite française plus ambitieuse que la valeur limite européenne n'a finalement pas été retenu.

Extrait de l'article 40 de la loi Grenelle 1 « En ce qui concerne l'air extérieur, le plan de réduction des particules appliquera la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil, du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, et visera si possible un objectif de 10 microgrammes par mètre cube de particules fines inférieures à 2,5 micromètres. **Il pourrait retenir 15 microgrammes par mètre cube comme valeur cible en 2010 et comme valeur limite à partir de 2015.** Dans les zones urbaines et dans certains sites en dehors de celles-ci où ces seuils ne sont pas atteignables à ces échéances, une dérogation pourrait permettre d'appliquer les seuils respectivement de 20 et 25 microgrammes par mètre cube ».



## II – Valeurs guides de l’OMS

Sources :

[a] « Air Quality Guidelines for Europe – Second Edition » World Health Organisation, 2000

[b] « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l’air : particules, ozone, dioxyde d’azote et dioxyde de soufre – Mise à jour mondiale 2005 – Synthèse de l’évaluation des risques » OMS, 2006

Polluant	Valeurs guide OMS	Sources
Particules PM 2,5	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière ( <i>pas plus de 3 dépassements par an</i> )	[b]
Particules PM 10	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière ( <i>pas plus de 3 dépassements par an</i> )	[b]
Ozone (O <sub>3</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures	[b]
Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	[b]
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	[b]
Cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Disulfure de carbone (CS <sub>2</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]
Monoxyde de carbone (CO)	100 mg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 15 minutes 60 mg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 30 minutes 30 mg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire 10 mg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures	[a]
1,2 dichloroéthane (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> )	0,7 mg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]
Dichlorométhane (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	3 mg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière 0,45 mg/m <sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire	[a]
Formaldéhyde (H <sub>2</sub> CO)	0,1 mg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 30 minutes	[a]
Sulfure d’hydrogène (H <sub>2</sub> S)	150 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]
Plomb (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Manganèse (Mn)	0,15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Mercure (Hg)	1 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Styrène (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> )	0,26 mg/m <sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire	[a]
Tétrachloroéthylène (C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> )	0,25 mg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Toluène (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	0,26 mg/m <sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire	[a]
Vanadium (V)	1 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]

### Valeurs guides de l’OMS publiées avant 2000 et non reprises dans les documents [a] et [b]

Source : [http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO\\_SDE\\_OEH\\_00.02\\_pp1-104.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_SDE_OEH_00.02_pp1-104.pdf)

Polluant	Valeurs guide OMS	Référence
Acroléine (C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O)	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 30 minutes	OMS 1992
Acide acrylique (C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )	54 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	OMS 1997
Ethylbenzène (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	22 000 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	OMS 1996
Ion fluor (F <sup>-</sup> )	1 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	OMS 1999
Xylènes (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	4800 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière 870 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	OMS 1997

# ANNEXE 3 : ECHANTILLONNEURS PASSIFS

---

## 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).
- 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 :

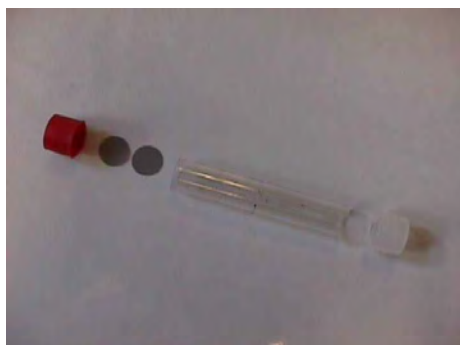
- soit pendant deux saisons contrastées,
- soit pendant toutes les saisons et, à chacune de ces saisons, de procéder à des mesures pendant au moins 1 mois.

## 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.

Eléments composant le tube



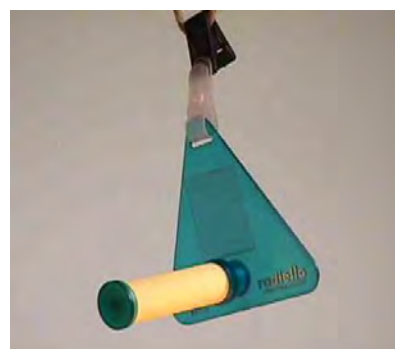
Tube dans sa boîte de protection



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.

## 5 – Tubes passifs pour les COV

Cet échantillonneur se présente sous la forme d'une cartouche de charbon graphitisé insérée dans un corps diffusif cylindrique microporeux en polycarbonate, lui-même protégé des intempéries dans un abri en plastique. Le charbon graphitisé présente la propriété de fixer les composés organiques volatils (dont les BTEX). Après exposition à l'air ambiant durant 7 jours, la cartouche est envoyée à un laboratoire qui en extrait les BTEX. Les différents composés sont séparés, puis analysés par chromatographie gazeuse.



Les échantillonneurs de type *radiello* sont commercialisés par une entreprise italienne, la Fondazione Salvatore Maugeri, qui vend en même temps des abris en plastique pour protéger les corps diffusifs des intempéries et du rayonnement direct, ainsi que les dispositifs de fixation des tubes. L'analyse des tubes est réalisée par le Laboratoire Inter-régional de Chimie (LIC) à Strasbourg.

## ANNEXE 4 : DESCRIPTIFS DES SITES

N° site	Emplacement	Description des sites	Typologie
Mtp_01_45	station Près d'Arènes	Poteau à 10 mètres de la station sur parking école	Urbain
Mtp_04_176	Saint-Brès - rue des Mûriers	Lampadaire devant n°11 rue des mûriers	Urbain
Mtp_04_177	Baillargues - rue du Bois du Roue	Eclairage -angle rue Bois de Roue	Urbain
Mtp_04_181	Baillargues - D26 à 160 m sud A9	dernière panneau "70", juste avant sortie Baillargues, le long des vignes	Urbain influencé trafic
Mtp_04_191	Mas Ministre proximi A709	panneau SENS INTERDIT, après l'entrée Mas du Ministre long autoroute	Trafic
Mtp_04_205	Odysseum - proximi A709	Rambarde au-dessus de l'A9, direction sud	Trafic
Mtp_04_206	Lycée Mendès France	Poteau électrique face entrée du lycée Mendès France (traverser rue)	Urbain influencé trafic
Mtp_04_211	Lattes - Domaine de Saporta	Arrière du panneau "impasse", à l'angle de Rafflegan	Urbain influencé trafic
Mtp_04_212	Transect la Rauze - proximi A9	Proximi A9 en bas du pont	Trafic
Mtp_04_214	transect La Rauze 50 m sud A709	Poteau téléphonique devant BRL (maison orange)	Urbain influencé trafic
Mtp_04_216	Transect La Rauze- 100 m nord A709	Sur panneau cédez-le-passage de droite en venant de la rocade (sur rond-point)	Urbain influencé trafic
Mtp_04_234	proximi péage St-Jean-de-Védas	Sur panneau "sauf service" à droite avant le péage à environ 50 m	Trafic
Mtp_04_236	St-Jean-de-Védas - Rue du Brucq 40 m nord A9	Poteau en bois le long du bosquet entre A9 et rue du Brucq, avant la rue des œillets	Urbain influencé trafic
Mtp_04_238	St-Jean-de-Védas - péage Montpellier 2	Repasser par chemin à droite lorsqu'on s'est garé pour sites du péage de St-Jean puis Grillage sous talus de 8 m immédiatement au sud du péage - avant parking ASF	Trafic
Mtp_04_243	Transect Fabrègues - proximi A9	Sur rembarde de l'A9 (se stationner sur le petit chemin à droite)	Trafic
Mtp_04_247	transect La Rauze proximi A709	Grillage du terrain de foot à côté du chemin d'accès piéton cadnasser vers la rocade	Trafic
Mtp_07_159	Garosud - Avenue Pavelet	Réverbère entre voie ferrée et feu, à 5 m de l'avenue El Alanein	Trafic
Mtp_08_509	Transect St-Aunès projet proximi A9	Proximi A9. Rambarde pont au dessus de l'A9.	Trafic
Mtp_08_513	Berges de l'étang de l'OR	Depuis Mauguio, direction candillargues puis à droite sur environ 1.3 km (après chevaux, petit chemin à gauche ; mettre la boîte sur 1 arbre bien caché)	Rural
Mtp_08_623	Garosud - Rue Gossec	Rue Gossec, derrière le panneau rond point devant chemin d'accès au Mas Tandon	Trafic
Mtp_14_1414	Montpellier - Avenue Mendès France	Avenue Pierre Mendès France (en allant vers le Sud) sur panneau "70" pour y accéder, entrer dans la résidence par rue Fra Angelico	Trafic

Mtp_14_1448	Aqueduc de Castries	Ref campagne quartier des pins dans la guarrigue _ longer aqueduc	Rural
Mtp_14_1449	Rue Hélène Boucher (proxi route des plages)	A Hauteur de la rue Hélène Boucher (sortir à Lattes) - sur panneau de direction "Aéroport"- à proximité du rond-point route St Exupéry- face "Peugeot"	Trafic
Mtp_14_1452	Lattes - Chemin St-Hubert (proxi rte de Palavas)	A hauteur du chemin de St-Hubert ; panneau "cédez le passage" en face du chemin de la Céreirède	Trafic
Mtp_17_1	Mauguio - RD 189	Sur poteau téléphonique de la RD 189 - Les Garrigues	Rural
Mtp_17_10	Baillargues - péage Montpellier 1	En venant de la voie communale de Baillargues à Saint-Brès - A la croix prendre chemin. Grillage sous pilône téléphonique du péage, dans le bois - A déplacer au péage par la suite, dès ouverture	Trafic
Mtp_17_11	transect Fabrègues 200 m nord A9	Prendre à gauche sur la RD 185 à environ 200 m du pont de l'A9 - se garer de vant la barrière	Rural influencé trafic
Mtp_17_12	transect Fabrègues 50 m nord A9	Prendre à gauche à environ 100 m après pont de l'A9 - remonter jusdqu'en haut du chemin pour poser le tube à 50 m de l'A9	Rural influencé trafic
Mtp_17_13	transect Fabrègues 50 m sud A9	Sur 1er poteau électrique en suivant la direction Quick	Rural influencé trafic
Mtp_17_14	transect Fabrègues Sud 200 m A9	A la 1er intersection en se dirigeant vers Quick - 1er chemin sur la gauche, avancer environ 60 m puis installer sur le pylone	Rural influencé trafic
Mtp_17_15	transect Garosud 200 m au nord A9	Avenue Etienne Méhul devant service technique de Garosud sur panneau accès PL	Urbain influencé trafic
Mtp_17_16	transect Garosud 50 m au nord A9	Sur panneau tailleur de pierre	Urbain influencé trafic
Mtp_17_17	Transect Garosud - proxi A9	Sur pont de l'A9, en venant du site Mtp_17_16, le site est sur le pont de l'A9 côté pylone électrique	Trafic
Mtp_17_18	transect Garosud 50 m au sud A9	Sur poteau en béton devant la maison (chemin de Mtp à Villeneuve)	Urbain influencé trafic
Mtp_17_19	transect Garosud 200 m au sud A9	Sur poteau en bois (chemin de Mtp à Villeneuve)	Urbain influencé trafic
Mtp_17_2	Mauguio - chemin du ministre	Poteau ou piquet à l'entrée du Mas du Ministre	Rural influencé trafic
Mtp_17_20	transect Mas rouge 200 m nord A9	Rue du Mas rouge sur poteau ou grillage	Urbain influencé trafic
Mtp_17_21	transect Mas rouge 50 m nord A9	Marcher depuis Mtp_17_20 ; sur panneau jaune sur la future route du Mas rouge	Urbain influencé trafic
Mtp_17_22	transect Mas rouge proxi A9	Sur panneau "sauf service" entre A9 et voie ferrée	Trafic
Mtp_17_23	transect Mas rouge 50 m sud A9	Chemin du mas Rouge - sur barrière d'entrée du Mas à côté du panneau "propriété privé"	Urbain influencé trafic
Mtp_17_24	transect Mas rouge 200 m sud A9	A l'angle à gauche du Mas en venant du sud (à côté du parking)	Urbain influencé trafic
Mtp_17_25	Transect route de Vauguières 200 m nord A9	Chantier LGV. Poteau élec sur piste cyclable à hauteur de la fin du domaine situé à droite en venant du lycée	Urbain influencé trafic
Mtp_17_26	Transect route de Vauguières 50 m nord A9	Poteau électrique avant pont ligne LGV (virage)	Urbain influencé trafic

Mtp_17_27	Transect route de Vauguières proxi A9	Pont A9 - Ligne LGV - Côté gare	Trafic
Mtp_17_28	Transect route de Vauguières 50 m sud A9	Sur rambarde plexi , Côté gare	Urbain influencé trafic
Mtp_17_29	Transect route de Vauguières 200 m sud A9	Sur poteau élec - Côté gare - à hauteur des 2 pins dans le champ de l'autre côté	Urbain influencé trafic
Mtp_17_3	Mauguio - chemin du Mas de Gineste	Mas de Gineste - Le long de la ligne LGV poteau en face portail noir	Rural
Mtp_17_30	Transect St-Aunès 200 m au nord A9	Avenue de la ciboulette sur poteau électrique à 200 m au nord de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_31	Transect St-Aunès 50 m au nord	Angle de la rue des Lauriers et de l'avenue de la Ciboulette sur poteau électrique à 50 m au nord de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_32	Transect St-Aunès proxi A9	Proximité de l'A9 en bas du talus côté sud sous le vent, passer sous le pont, grillage de suite à droite	Trafic
Mtp_17_33	Transect St-Aunès 50 m au sud A9	En poursuivant vers le sud sur chemin à 50 m au sud de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_34	Transect St-Aunès 200 m au sud A9	En poursuivant vers le sud sur chemin à 150 m au sud de l'A9 à proximité d'1 entrepot	Urbain influencé trafic
Mtp_17_35	Rue du Mas Rouge - proxi A709	Rue du Mas Rouge sur pont au dessus de la rocade	Trafic
Mtp_17_36	Transect St Génies des Mourgues 150 m nord A9	Sur poteau en bois à 150 m au nord de l'A9 sur route de Saint-Génies	Rural influencé trafic
Mtp_17_37	Transect St Génies des Mourgues 50 m nord A9	Sur poteau électrique en bois à 50 m au nord de l'A9 sur route de Saint-Génies	Rural influencé trafic
Mtp_17_38	Transect St Génies des Mourgues proxi A9	Proximité de l'A9 sur le pont	Trafic
Mtp_17_39	Transect St Génies des Mourgues 50 m sud A9	Sur rembarde de la route de St-Génies à 50 m au sud de l'A9	Rural influencé trafic
Mtp_17_4	Lattes - Chemin Saint-Hubert	Poteau en bois sur le chemin de Saint-Hubert à 50 m au nord de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_40	Transect St Génies des Mourgues 150 m sud A9	Sur poteau en bois à 150 m au nord de l'A9 sur route de Saint-Génies m au sud de l'A9 (avant chemin)	Rural influencé trafic
Mtp_17_41	Transect St-Aunès projet 150 m ouest A9	Sur poteau d'éclairage dans l'avenue du Mas de Sapte à côté d'1 olivier et en face de la rue du Mas	Urbain influencé trafic
Mtp_17_42	Transect St-Aunès 50 m ouest A9	Panneau STOP à l'angle du rond point de l'avenue à 50 m à l'ouest de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_43	Transect St-Aunès projet 50 m à l'est A9	Panneau ROND POINT en venant de la crouzette - rue de la Crouzette à 50 m de l'A9 à l'est	Urbain influencé trafic
Mtp_17_44	Transect St-Aunès projet 150m Est A9	Poteau en bois avec panneau indicateur "dos d'âne" à 150 m à l'ouest de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_45	St-Aunès - Station de mesure	Sur station de mesure dans enclos entretenue par la mairie de St-Aunès	Urbain influencé trafic

Mtp_17_46	Saint-Aunès - chemin entre ZAC et centre	Zone artisanale, petit rond point rue de la Sauge, au rond point, grillage vert sur un mur derrière arbres le long de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_47	transect La Rauze 80 m au nord A9	Sur poteau en béton à 80 m au nord de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_48	transect La Rauze 80 m Sud A9	Sur poteau en béton à 80 m au sud de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_49	transect La Rauze 200 m sud A9	Sur poteau en béton à 200 m au sud de l'A9	Urbain influencé trafic
Mtp_17_5	Lattes chemin dit Paysager	Impasse perpendiculaire à l'avenue Montpellieret di Paysager en venant de la route de St Jean de Védas à Maurin (premières habitations au sud de l'A9)	Urbain influencé trafic
Mtp_17_50	St-Aunès - Groupe scolaire Albert Dubout	Devant entrée école élémentaire Albert Dubout le long de l'avenue Mas de Sapte	Urbain
Mtp_17_6	Rue de Montels Eglise	Sur poteau électrique devant l'entrée de la castelle en venant de la rue de Montels Eglise (220 m sur la droite)	Urbain
Mtp_17_7	Montpellier sud - Route de Pavalas	Sur panneau de direction autoroute A9 en se garant sur le parking du quick de Près d'Arènes	Trafic
Mtp_17_8	Lattes - proximi RD132	Sortir au mas de mariotte depuis la route de St-Jean de Védas ; mettre le tube sur un poteau en proximité du trafic de cette route	Trafic
Mtp_17_9	St-Jean-de-Védas - proximi péage (côté ville)	Chercher un site au niveau du péage modifié de St-Jean de Védas (proche de Mtp_04_234)	Trafic

# ANNEXE 5 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

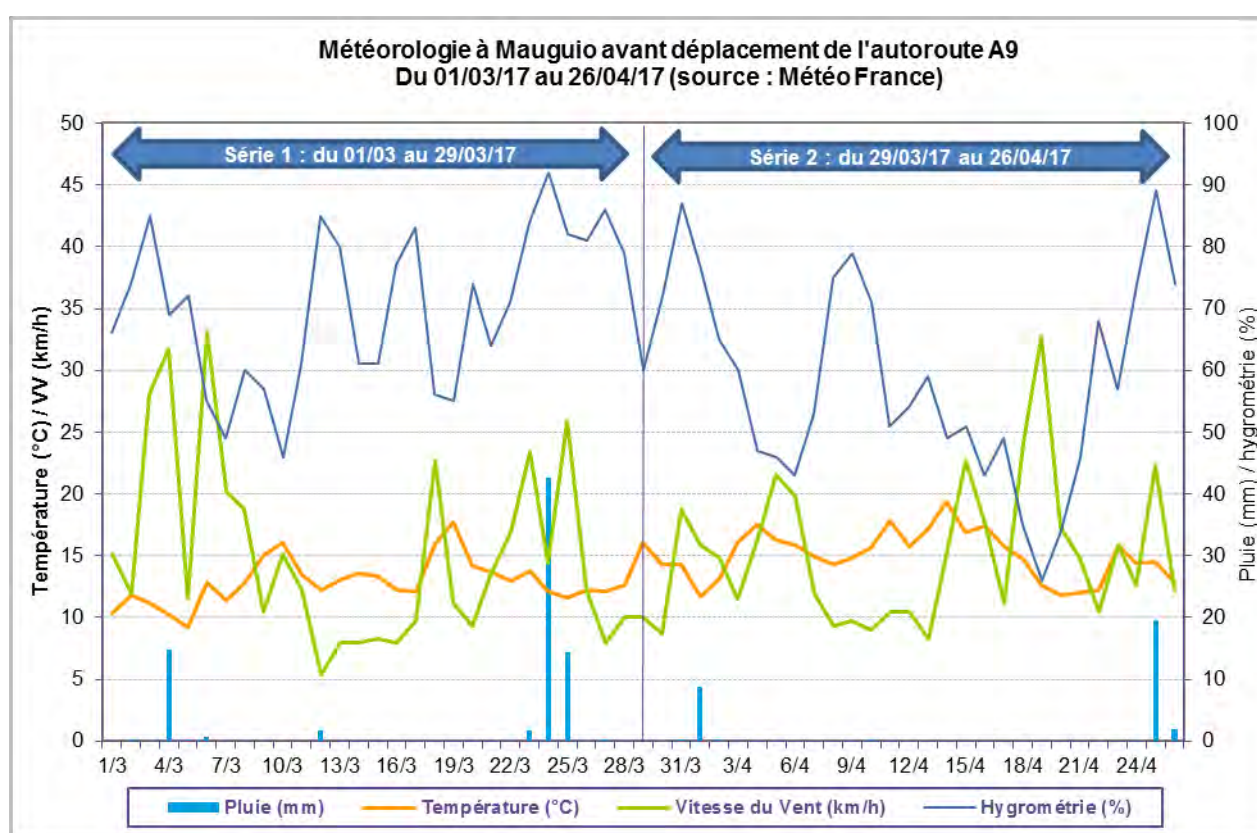
## I – Principaux paramètres météorologiques

### 1.1 – Généralités

Le régime météorologique de la zone d'étude est méditerranéen, avec un été très chaud et sec, des arrière-saisons douces et des orages pouvant être violents à l'automne.

### 1.2 – Avant déplacement de l'autoroute A9

Les principaux paramètres météorologiques enregistrés pendant les 2 premières séries de mesure avant déplacement de l'autoroute A9 sont présentés ci-dessous :



Au cours de ces 2 séries de mesure, les événements météorologiques notables sont :

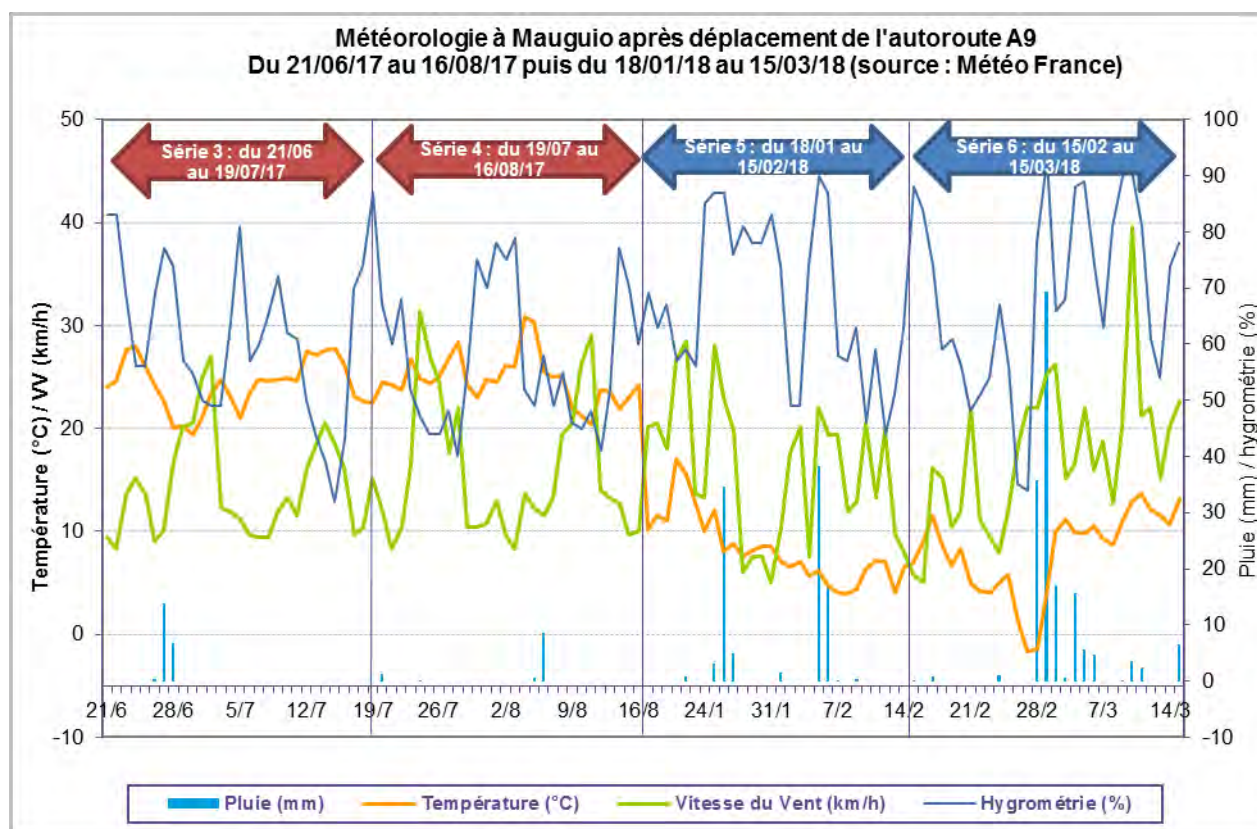
- 12 jours avec un vent soutenu (> 20 km/h en moyenne) ;
- 4 journées relativement pluvieuses (supérieures à 10 mm/jour) dont une remarquable le 24 mars avec 43 mm de précipitation ;

Dans les deux cas, il s'agit de conditions favorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère.



### 1.3 – Après déplacement de l'autoroute A9

Les principaux paramètres météorologiques enregistrés pendant les 4 séries de mesure après déplacement de l'autoroute A9 sont présentés ci-dessous :



Au cours de 2 séries estivales de mesure (séries 3 et 4), les événements météorologiques notables sont :

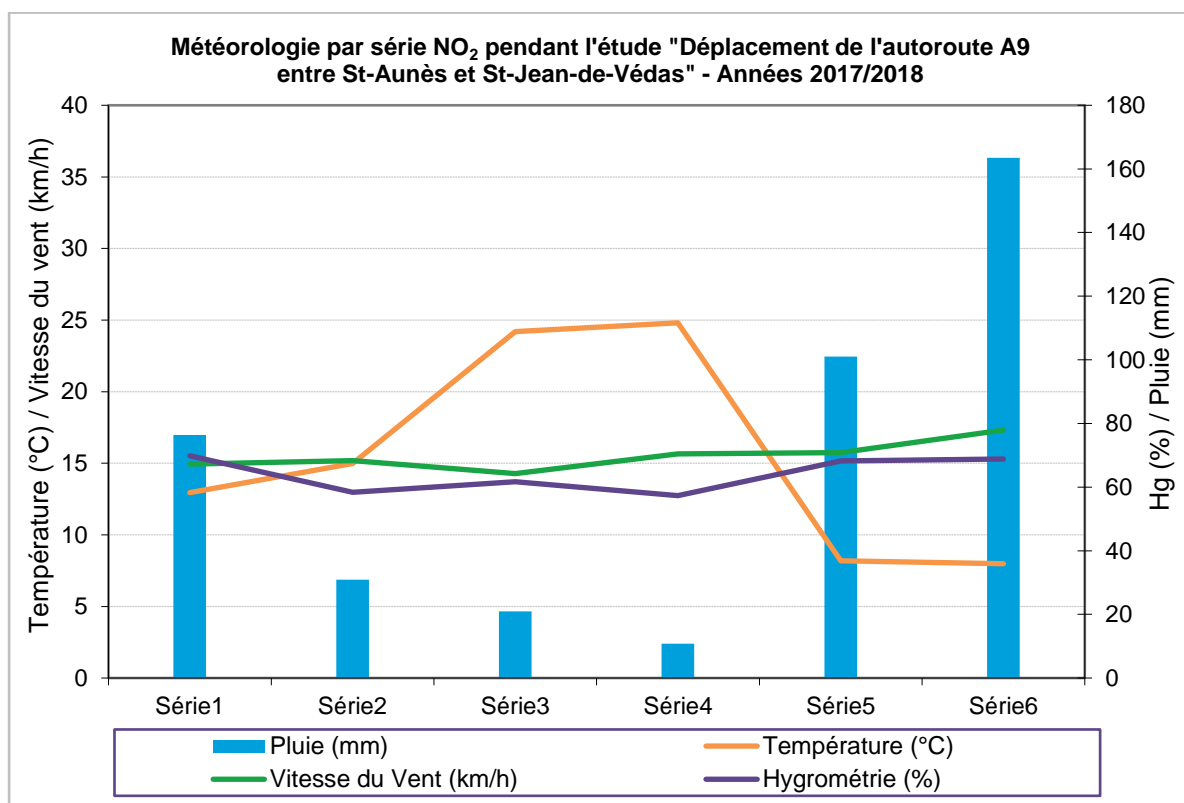
- 12 jours avec un vent soutenu (> 20 km/h en moyenne) favorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère.
- 1 journée relativement pluvieuse (supérieure à 10 mm/jour) le 27 juin 2017.

Au cours de 2 séries hivernales de mesure (séries 5 et 6), les événements météorologiques notables sont :

- 21 jours avec un vent soutenu (> 20 km/h en moyenne) favorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère.
- Une pluviométrie élevée pendant ces 2 mois (264 mm en cumul) dont la majorité des précipitations est concentrée sur 7 jours.

Dans les 2 cas, les conditions météorologiques sont favorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère.

## 1.4 – En résumé pendant les 6 séries de mesure



Avant déplacement de l'autoroute A9 (séries 1 et 2) :

- Il y a peu de périodes remarquables hors mis quelques épisodes venteux et une journée de pluie importante qui peuvent avoir une influence favorable à la dispersion des polluants.

Après déplacement de l'autoroute A9 (séries 3 à 6) :

- En été (séries 3 et 4), les conditions météorologiques sont conformes au climat méditerranéen avec peu de pluie, des épisodes venteux assez soutenus et une température élevée.
- En hiver (séries 5 et 6), les épisodes de vent fort et les pluies soutenues sont favorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère, ce qui peut avoir comme effet une sous-estimation de la concentration annuelle recalculée après déplacement de l'autoroute A9.

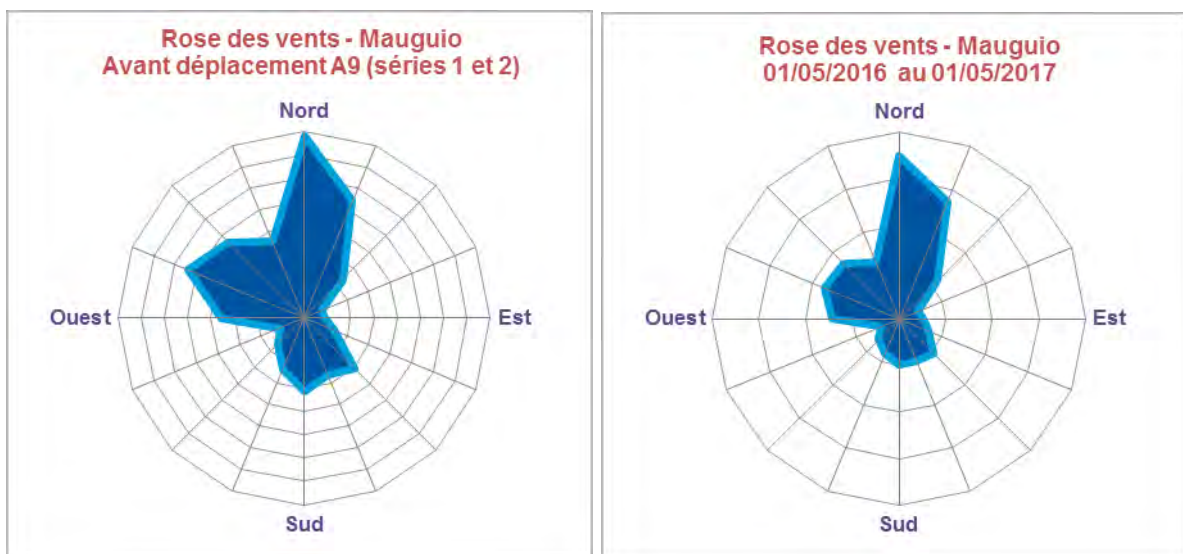
## II – Roses des vents

### 2.1 – Avant déplacement de l'autoroute A9

Dans la région de Montpellier, les vents principaux sont :

- la tramontane (secteur Ouest / Nord-Ouest), vent froid, sec, soufflant en rafales,
- le mistral (secteur Nord / Nord-Est), vent fort, froid,
- le marin (secteur Est / Sud-Est), vent modéré, chaud et humide.

La rose des vents relevée avant déplacement de l'autoroute A9 pendant les périodes de mesures, ainsi que celle sur une année glissante (1<sup>er</sup> mai 2016 au 1<sup>er</sup> mai 2017), enregistrées par la station de Météo France située à Mauguio (aéroport de Fréjorgues à 4 km de l'autoroute A9), sont présentées ci-dessous :

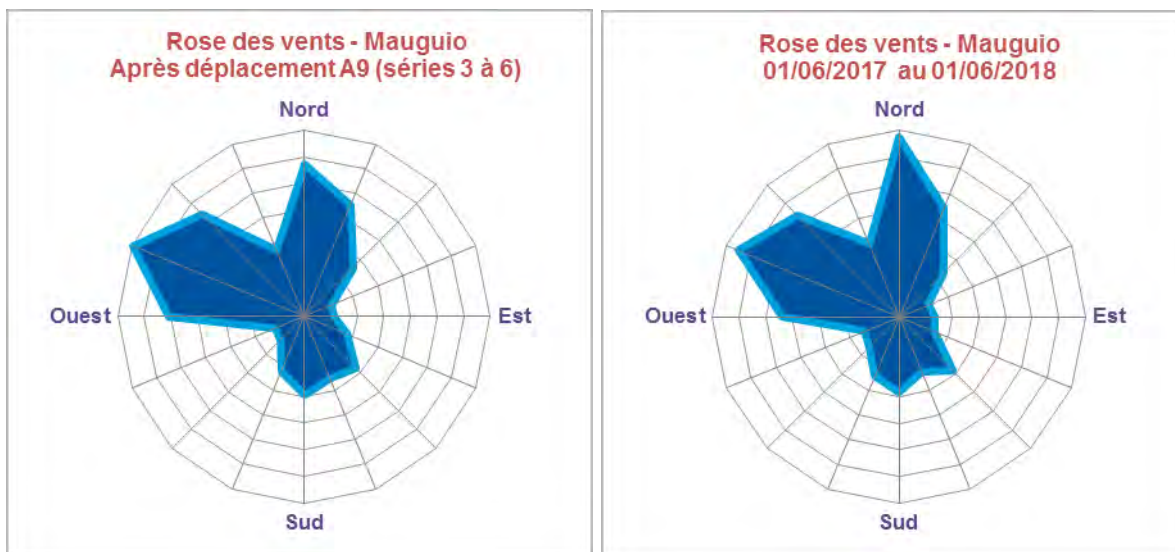


- Lors des mesures du 1<sup>er</sup> mars au 26 avril 2017, les vents majoritaires ont été la tramontane (34%), le mistral (31%) et le marin (20%).
- Sur une année glissante de mai 2016 à mai 2017, le mistral est un peu plus fréquent (37%) et la tramontane un peu moins fréquente (31%) ; la fréquence du marin est similaire (19%).
- La vitesse du vent est légèrement plus élevée pendant les 2 séries de mesure que sur 1 année glissante

Les conditions de vents relevés pendant la période de mesures sont un peu plus favorables à la dispersion des polluants mais sont globalement représentatives des conditions de vents de la région sur une année de mai 2016 à mai 2017.

## 2.2 – Après déplacement de l'autoroute A9

La rose des vents relevée après déplacement de l'autoroute A9 pendant les 4 périodes de mesures (2\*28 jours en été puis en 2\*28 jours en hiver), ainsi que celle sur une année glissante (1<sup>er</sup> juin 2017 au 1<sup>er</sup> juin 2018), enregistrées par la station de Météo France de Mauguio sont présentées sur ci-dessous :



- Lors 4 périodes de mesures (été 2017 puis hiver 2018), les vents majoritaires ont été la tramontane (40%), le mistral (26%) et le marin (20%).
- Sur une année glissante de juin 2017 à juin 2018, les fréquences des 3 vents majoritaires sont comparables à celles enregistrées pendant les 4 périodes de mesure.
- La vitesse du vent est légèrement plus élevée pendant les 4 séries de mesure que sur 1 année glissante (15,8 km/h contre 15,1 sur 1 année glissante).

Les conditions de vents relevés pendant la période de mesures sont globalement représentatives des conditions de vents de la région sur une année de juin 2017 à juin 2018.

Annexe 7 : Concentrations en NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>

N° site	Emplacement	Type de site	série 1	série 2	série 3	série 4	série 5	série 6	Moyenne 2017 avant mise en service en µg/m <sup>3</sup>	Moyenne 2017 après mise en service en µg/m <sup>3</sup>
Mtp_01_45	station Près d'Arènes	Urbain	16	14	12	10	23	20	16	17
Mtp_04_176	Saint-Brès - rue des Mûriers	Urbain	14	12	9	7	19	16	14	13
Mtp_04_177	Baillargues - rue du Bois du Roue	Urbain	14	13	10	8	15	15	14	12
Mtp_04_181	Baillargues - D26 à 160 m sud A9	Urbain influencé trafic	24	20	18	16	24	21	23	20
Mtp_04_191	Mas Ministre proximi A709	Trafic	35	42	25	19	37	34	40	30
Mtp_04_205	Odysseum - proximi A709	Trafic	42	38	29	23	44	31	41	33
Mtp_04_206	Lycée Mendès France	Urbain influencé trafic	22	22	13	9	29	21	23	19
Mtp_04_211	Lattes - Domaine de Saporta	Urbain influencé trafic	25	20	16	16	23	20	23	19
Mtp_04_212	Transect la Rauze - proximi A9	Trafic	17	16	14	16	22	22	17	19
Mtp_04_214	transect La Rauze 50 m sud A709	Urbain influencé trafic	22	24	17	18	29	23	24	23
Mtp_04_216	Transect La Rauze- 100 m nord A709	Urbain influencé trafic	24	19	10	12	18	20	22	16
Mtp_04_234	proximi péage St-Jean-de-Védas	Trafic	15	17	16	12	19	19	17	17
Mtp_04_236	St-Jean-de-Védas - Rue du Brucq 40 m nord A9	Urbain influencé trafic	23	20	13	16	21	19	22	18
Mtp_04_238	St-Jean-de-Védas - péage Montpellier 2	Trafic	31	27	17	16	24	26	30	21
Mtp_04_243	Transect Fabrègues - proximi A9	Trafic	56	63	43	48	56	47	61	50
Mtp_04_247	transect La Rauze proximi A709	Trafic	22	18	15	17	24	21	20	20
Mtp_07_159	Garosud - Avenue Pavelet	Trafic	41	33	24	27	37	33	38	31
Mtp_08_509	Transect St-Aunès projet proximi A9	Trafic	36	37	23	32	32	31	38	31
Mtp_08_513	Berges de l'étang de l'OR	Rural	7	5	5	6	11	7	5.9	8
Mtp_08_623	Garosud - Rue Gossec	Trafic	37	44	31	31	38	37	42	36
Mtp_14_1414	Montpellier - Avenue Mendès France	Trafic	50	55	41	34	46	45	54	43
Mtp_14_1448	Aqueduc de Castries	Rural	6	4	5	4	9	7	4.6	6
Mtp_14_1449	Rue Hélène Boucher (proximi route des plages)	Trafic	42	49	46	35	40	35	47	40
Mtp_14_1452	Lattes - Chemin St-Hubert (proximi rte de Palavas)	Trafic	33	32	32	34	37	33	34	35
Mtp_17_1	Mauguio - RD 189	Rural influencé trafic	18	18	15	14	26	19	19	19
Mtp_17_10	Baillargues - péage Montpellier 1	Trafic	20	18	23	24	28	24	19	26
Mtp_17_11	transect Fabrègues 200 m nord A9	Rural influencé trafic	17	15	12	15	11	18	17	14
Mtp_17_12	transect Fabrègues 50 m nord A9	Rural influencé trafic	24	26	24	24	17	25	26	23
Mtp_17_13	transect Fabrègues 50 m sud A9	Rural influencé trafic	28	33	20	18	32	22	31	24
Mtp_17_14	transect Fabrègues Sud 200 m A9	Rural influencé trafic	17	17	13	16	19	19	18	17
Mtp_17_15	transect Garosud 200 m au nord A9	Urbain influencé trafic	20	20	15	15	25	23	21	20

Annexe 7 : Concentrations en NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>

Mtp_17_16	transect Garosud 50 m au nord A9	Urbain influencé trafic	20	18	14	14	21	22	20	18
Mtp_17_17	Transect Garosud - proxi A9	Trafic	19	22	22	22	32	29	21	27
Mtp_17_18	transect Garosud 50 m au sud A9	Urbain influencé trafic	23	21	12	12	23	20	22	17
Mtp_17_19	transect Garosud 200 m au sud A9	Urbain influencé trafic	22	17	13	9	22	23	20	17
Mtp_17_2	Mauguio - chemin du ministre	Rural influencé trafic	21	24	14	13	24	21	23	18
Mtp_17_20	transect Mas rouge 200 m nord A9	Urbain influencé trafic	21	15	11	13	25	18	18	17
Mtp_17_21	transect Mas rouge 50 m nord A9	Urbain influencé trafic	18	13	12	10	9	19	16	13
Mtp_17_22	transect Mas rouge proxi A9	Trafic	15	12	13	10	24	26	13	19
Mtp_17_23	transect Mas rouge 50 m sud A9	Urbain influencé trafic	18	12	10	14	26	22	15	19
Mtp_17_24	transect Mas rouge 200 m sud A9	Urbain influencé trafic	14	11	9	10	22	18	13	15
Mtp_17_25	Transect route de Vauguières 200 m nord A9	Urbain influencé trafic	21	17	14	14	28	19	19	20
Mtp_17_26	Transect route de Vauguières 50 m nord A9	Urbain influencé trafic	20	15	13	14	27	19	18	19
Mtp_17_27	Transect route de Vauguières proxi A9	Trafic	19	14	17	20	35	22	17	25
Mtp_17_28	Transect route de Vauguières 50 m sud A9	Urbain influencé trafic	14	16	12	12	38	19	15	21
Mtp_17_29	Transect route de Vauguières 200 m sud A9	Urbain influencé trafic	14	16	9	15	25	19	15	17
Mtp_17_3	Mauguio - chemin du Mas de Gineste	Rural influencé trafic	12	11	10	9	18	15	11	13
Mtp_17_30	Transect St-Aunès 200 m au nord A9	Urbain influencé trafic	25	20	17	10	33	20	23	21
Mtp_17_31	Transect St-Aunès 50 m au nord	Urbain influencé trafic	26	21	19	16	27	21	24	22
Mtp_17_32	Transect St-Aunès proxi A9	Trafic	24	24	22	17	28	30	25	25
Mtp_17_33	Transect St-Aunès 50 m au sud A9	Urbain influencé trafic	23	24	20	14	26	25	24	22
Mtp_17_34	Transect St-Aunès 200 m au sud A9	Urbain influencé trafic	21	18	17	15	21	20	20	19
Mtp_17_35	Rue du Mas Rouge - proxi A709	Trafic	48	44	30	25	36	34	47	33
Mtp_17_36	Transect St Génès des Mourgues 150 m nord A9	Rural influencé trafic	16	13	14	11	16	19	15	16
Mtp_17_37	Transect St Génès des Mourgues 50 m nord A9	Rural influencé trafic	19	16	19	18	22	17	18	19
Mtp_17_38	Transect St Génès des Mourgues proxi A9	Trafic	42	38	30	27	48	33	41	36
Mtp_17_39	Transect St Génès des Mourgues 50 m sud A9	Rural influencé trafic	25	27	20	21	30	27	27	25
Mtp_17_4	Lattes - Chemin Saint-Hubert	Urbain influencé trafic	29	24	27	27	29	26	27	29
Mtp_17_40	Transect St Génès des Mourgues 150 m sud A9	Rural influencé trafic	24	24	20	23	29	25	25	25
Mtp_17_41	Transect St-Aunès projet 150 m ouest A9	Urbain influencé trafic	14	13	10	12	17	19	14	15
Mtp_17_42	Transect St-Aunès 50 m ouest A9	Urbain influencé trafic	23	18	14	20	24	22	21	21
Mtp_17_43	Transect St-Aunès projet 50 m à l'est A9	Urbain influencé trafic	21	20	10	16	28	20	21	19
Mtp_17_44	Transect St-Aunès projet 150 m est A9	Urbain influencé trafic	19	14	11	10	24	19	17	16

**Annexe 7 : Concentrations en NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>**

Mtp_17_45	St-Aunès - Station de mesure	Urbain influencé trafic	13	15	13	13	16	12	14	14
Mtp_17_46	Saint-Aunès - chemin entre ZAC et centre	Urbain influencé trafic	19	23	25	21	22	23	22	24
Mtp_17_47	transect La Rauze 80 m au nord A9	Urbain influencé trafic	25	14	15	17	32	16	20	21
Mtp_17_48	transect La Rauze 80 m Sud A9	Urbain influencé trafic	17	15	13	13	22	22	16	18
Mtp_17_49	transect La Rauze 200 m sud A9	Urbain influencé trafic	16	14	11	11	20	22	16	17
Mtp_17_5	Lattes chemin dit Paysager	Urbain	20	19	13	15	24	24	20	20
Mtp_17_50	St-Aunès - Groupe scolaire Albert Dubout	Urbain	19	14	10	10	21	21	17	16
Mtp_17_6	Rue de Montels Eglise	Urbain	16	15	10	11	20	18	16	15
Mtp_17_7	Montpellier sud - Route de Pavaldas	Trafic	60	34	41	34	41	43	49	41
Mtp_17_8	Lattes - proximi RD132	Trafic	32	37	30	28	37	32	36	33
Mtp_17_9	St-Jean-de-Védas - proximi péage (côté ville)	Trafic	24	24	22	17	23	23	25	22

## ANNEXE 7 : DONNEES D'ENTREE ET CRITERES DE VALIDATION DES MODELISATIONS

---

Les données d'entrée (TMJA 2016 et 2017, la météorologie et la pollution de fond) utilisées pour les modélisations sont détaillées dans les paragraphes suivants.

### I – Synthèse des données d'entrée

	Source	2016	2017
<b>Données trafic (TMJA<sup>1</sup>)</b>	ASF CD34 Montpellier Méditerranée Métropole	Année 2016	Année 2017
<b>Parc automobile</b>	MEDDTL-DGEC CITEPA	Année 2016	Année 2017
<b>Cadastre des émissions par secteur</b>	Inventaire des émissions : 2012	Inventaire des émissions 2012	Inventaire des émissions 2012
<b>Météorologie</b>	Station Météo-France de Manguio (aéroport de Fréjorgues)	Données horaires janvier 2016 à juin 2018	
<b>Pollution de fond</b>	ATMO Occitanie	Station rurale de Vallabrègues (NOx-NO <sub>2</sub> ) Station périurbaine de Lattes (ozone) Près d'Arènes (PM10 et PM2,5)	

---

<sup>1</sup> Trafic Moyen Journaliers Annuel



## II – Données trafic routier sur A9 et A709 (source ASF)

Tronçon	TMJA 2016 avant projet	TMJA 2017 au fil de l'eau	TMJA 2017 (après déplacement A9)	Poids lourds avant et après projet et au fil de l'eau					
				Nbre PL 2016	%PL 2016	Nbre PL 2017 FDE	%PL 2017 FDE	Nbre PL 2017	%PL 2017
Lunel-Vendargues (A9)	43990	48100	48100	6771	15.4%	7300	15.2%	7300	15.2%
VDG_Lunel (A9)	45491	48400	48400	6978	15.3%	7600	15.7%	7600	15.7%
VDG_Lunel_cumul (A9)	89481	96500	96500	13749	15.4%	14900	15.4%	14900	15.4%
Lunel-Vendargues (A709)			24900					1800	7.2%
VDG_Lunel (A709)			25300					1800	7.1%
VDG_Lunel_cumul (A709)			50200					3600	7.2%
VDG_Mtp_Est (A709)	49045	55000	32900	6684	13.6%	7200	13.1%	1700	5.2%
Mtp_Est_VDG (A709)	48549	55400	33200	6933	14.3%	7500	13.5%	1700	5.1%
Mtp_Est_VDG_cumul (A709)	97594	110400	66100	13616	14.0%	14700	13.3%	3400	5.1%
MTP_Est MTP Sud (A709)	59661	62700	40500	6865	11.5%	7400	11.8%	1900	4.7%
Mtp_Sud Mtp Est (A709)	60281	63000	41300	7321	12.1%	7800	12.4%	2000	4.8%
Mtp Est Mtp sud cumul (A709)	119942	125700	81800	14186	11.8%	15200	12.1%	3900	4.8%
MTp_Sud_Mtp_Ouest (A709)	50353	52600	30600	6705	13.3%	7200	13.7%	1700	5.6%
Mtp Ouet-Mtp Sud (A709)	48109	50500	29800	6976	14.5%	7500	14.9%	1700	5.7%
MTp_Sud_Mtp_Ouest cumul (A709)	98462	103100	60400	13681	13.9%	14700	14.3%	3400	5.6%
Mtp_Ouest_SJDV (A709)	36721	38950	20800	6386	17.4%	6800	17.5%	1300	6.3%
SJDV-Mtp_Ouest (A709)	35094	36900	17400	6493	18.5%	6900	18.7%	1100	6.3%
SJDV_Mtp_Ouest_cumul (A709)	71815	75850	38200	12878	17.9%	13700	18.1%	2400	6.3%
SJDV-A9			15600					1000	6.4%
A9-SJDV			15100					900	6.0%
SJDV-A9 (cumul)			30700					1900	6.2%
SDJV-Sète (A9)	35186	38800	38800	6339	18.0%	6500	16.8%	6500	16.8%
Sète_SJDV (A9)	35019	38200	38200	6309	18.0%	6700	17.5%	6700	17.5%
SDJV-Sète cumul (A9)	70205	77000	77000	12648	18.0%	13200	17.1%	13200	17.1%
VDG-SJDV (déplacement A9)			23200					5500	23.7%
SDJV-VDG (déplacement A9)			23100					5800	25.1%
VDG-SJDV cumul (déplacement A9)			46300					11300	24.4%

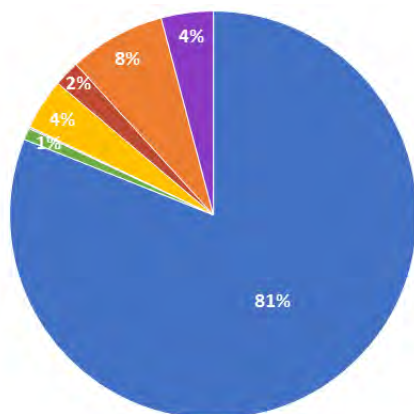
### III – Cadastre des émissions par secteur

#### 3.1 – Emissions 2012 (NOx – Particules fines PM10 et PM2,5)

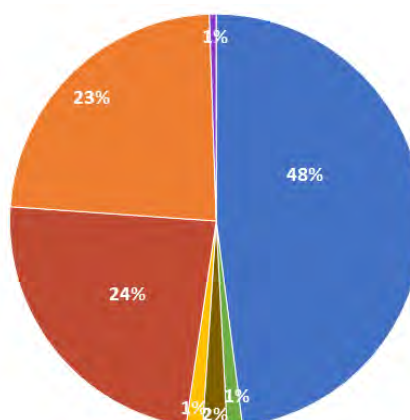
Le modèle permet de tenir compte de sources d'émissions complémentaires au trafic routier. Ainsi, sur le domaine modélisé, les émissions des autres secteurs prépondérants (résidentiel/tertiaire, industries...) sont intégrées aux modélisations sous forme de cadastre kilométrique.

Les émissions de ces secteurs sont détaillées ci-dessous à partir de l'inventaire régional spatialisé des émissions d'ATMO Occitanie version 2015 sur l'agglomération de Montpellier Méditerranée Métropole (MMM sur les graphiques ci-dessous) :

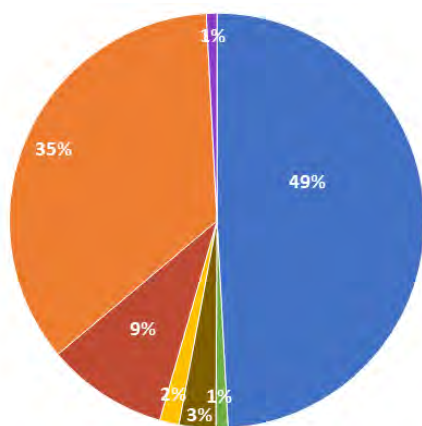
Répartition des émissions de NOx à  
MMM



Répartition des émissions de PM10 à  
MMM



Répartition des émissions de PM2,5 à  
MMM



Le secteur du trafic routier est majoritaire pour les 3 polluants étudiés (NOx, particules PM10 et PM2,5) avec respectivement 81%, 48% et 49% des émissions totales.

## **IV – Pollution de fond**

La pollution de fond utilisée pour le calage du modèle permet de prendre en compte les **polluants qui ne sont pas émis directement sur le domaine d'étude**. On privilégie donc l'utilisation d'une pollution de fond représentative de cet apport extérieur, comme celle mesurée en milieu rural.

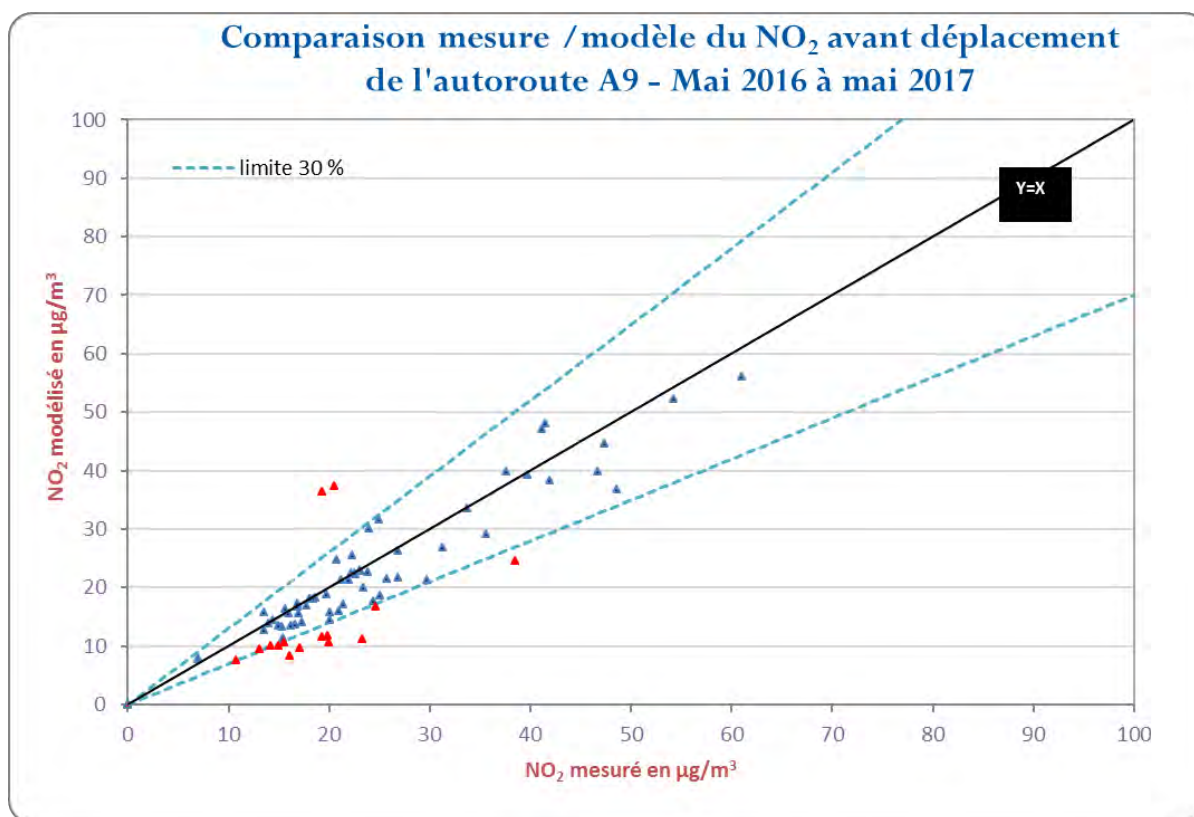
Dans cette étude, la pollution de fond correspond aux concentrations horaires mesurées par la station rurale située sur la commune de Vallabrègues (Gard) en Vallée du Rhône pour les oxydes d'azote, la station urbaine de Montpellier sud (Près d'Arènes) pour les particules PM10 et PM2,5 et la station de Lattes pour l'ozone qui intervient dans les réactions chimiques du calcul des concentrations de NO<sub>2</sub>.

La pollution de fond utilisée est présentée dans le tableau ci-dessous :

	<b>Fond mai 2016 à mai 2017 en µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Fond juin 2017 à juin 2018 en µg/m<sup>3</sup></b>
<b>NOx</b>	7,7	7,2
<b>NO<sub>2</sub></b>	5,9	5,9
<b>Ozone</b>	66,7	66,1
<b>PM10</b>	18	14,3
<b>PM2,5</b>	13,4	10,1

Pour ne prendre en compte que l'impact du projet, la pollution de fond est la même pour les 2 simulations 2017 au fil de l'eau et 2017 avec déplacement de l'A9.

## V – Validation de la modélisation avant projet



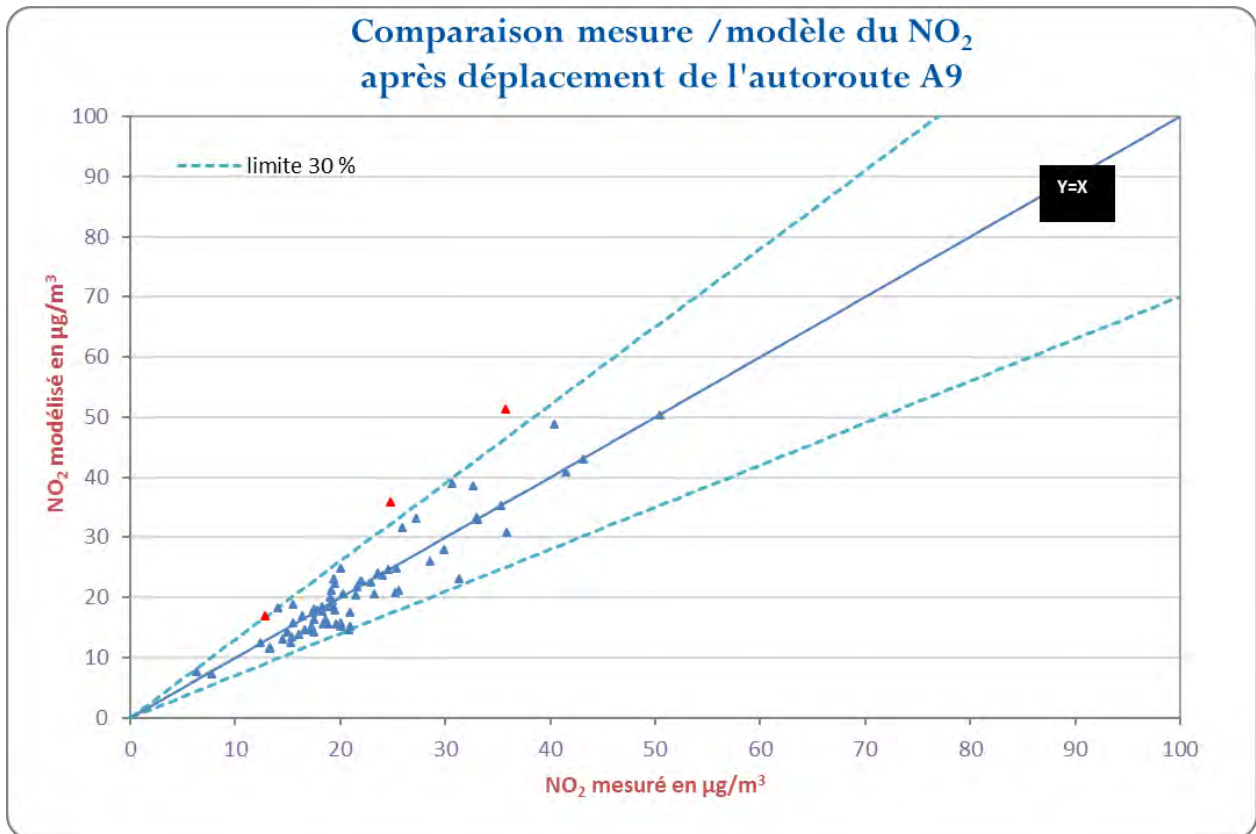
Le seuil imposé par la directive européenne permettant de valider la modélisation d'une agglomération est de 90% d'échantillonneurs passifs pour lesquels l'erreur relative entre la mesure et le modèle est inférieure à 30%.

Suite aux résultats de l'étude avant déplacement de l'A9, le pourcentage de mesure valide est de **82%** ; **certains sites notamment en transect sont sous-évalués par le modèle**. A noter que 4 sites ont un écart modèle/mesure entre 30 et 35% (la validité du modèle à 35% d'écart modèle / mesure serait de 88%).

La modélisation n'a pas intégré de cadastre d'émissions sur l'intégralité de la métropole de Montpellier, de ce fait, les sources de la partie nord de la métropole ne sont pas nécessairement « transportées » sur la partie sud de la ville par les vents dominants (mistral et tramontane), occasionnant une sous-estimation des concentrations.

Enfin, 2 sites en dessous des ponts de l'autoroute sont difficiles à représenter par le modèle occasionnant 2 surestimations.

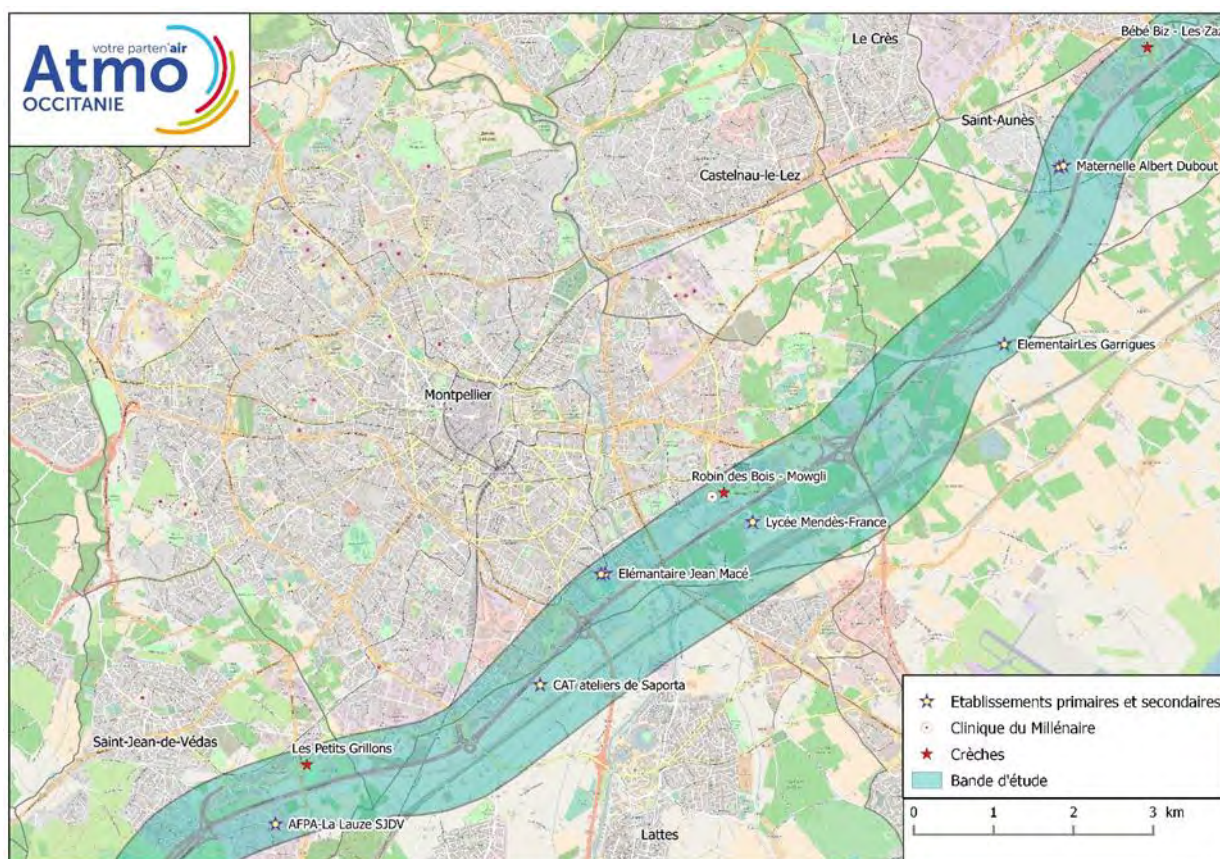
## VI - Validation de la modélisation après projet



Suite aux résultats de l'étude avant déplacement de l'A9, le pourcentage de mesure valide est de **96%** ; cette nette amélioration des résultats s'explique principalement par une diminution des concentrations moyennes mesurées après mise en service de l'autoroute A9.

Parmi les 3 sites non calés par le modèle, 2 sont en proximité du trafic de l'A9 (St-Géniès-des-Mourgues et St-Aunès) ; le 3<sup>ème</sup> site (transect Mas rouge à 50 mètres au nord) est surestimé par le modèle de 4 µg/m<sup>3</sup>.

## ANNEXE 8 : RESULTATS AUX POINTS RECEPTEURS



**Concentrations moyennes annuelles aux points récepteurs du domaine d'étude - Année 2016**  
 Accueil jeunes enfants - enseignements primaires et secondaires - établissements de santé

Ville	Lieux	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	PM2.5 (µg/m <sup>3</sup> )
Saint-Jean-de-Védas	Les petits Grillons (crèche)	27	22	16
	AFPA La Lauze (secondaire)	14	19	14
Montpellier	CAT ateliers de Saporta (secondaire)	24	21	15
	Ecole primaire Jean Macé	18	20	15
	Ecole maternelle Paul eluard	18	20	15
	Lycée Mendès-France	21	20	15
	Crèche Robin des Bois	22	21	15
	Clinique du Millénaire	18	20	14
Mauguio	Ecole primaire Les Garrigues	15	19	14
Saint-Aunès	Ecole maternelle Albert Dubout	14	19	14
	Ecole primaire Albert Dubout	14	19	14
Vendargues	Crèche les Zazous	22	21	15

<b>Concentrations moyennes annuelles aux points récepteurs du domaine d'étude - Année 2017</b>				
<b>Scénario au fil de l'eau</b>				
Accueil jeunes enfants - enseignements primaires et secondaires - établissements de santé				
<b>Ville</b>	<b>Lieux</b>	<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM10 (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM2.5 (µg/m<sup>3</sup>)</b>
Saint-Jean-de-Védas	Les petits Grillons (crèche)	23	18	12
	AFPA La Lauze (secondaire)	12	16	11
Montpellier	CAT ateliers de Saporta (secondaire)	20	17	12
	Ecole primaire Jean Macé	16	16	11
	Ecole maternelle Paul eluard	16	16	11
	Lycée Mendès-France	18	16	11
	Crèche Robin des Bois	20	17	12
	Clinique du Millénaire	17	16	11
	Mauguio	Ecole primaire Les Garrigues	13	16
Saint-Aunès	Ecole maternelle Albert Dubout	13	16	11
	Ecole primaire Albert Dubout	12	16	11
Vendargues	Crèche les Zazous	19	17	12

<b>Concentrations moyennes annuelles aux points récepteurs du domaine d'étude - Année 2017</b>				
<b>Scénario avec projet de déplacement de l'autoroute A9</b>				
Accueil jeunes enfants - enseignements primaires et secondaires - établissements de santé				
<b>Ville</b>	<b>Lieux</b>	<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM10 (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM2.5 (µg/m<sup>3</sup>)</b>
Saint-Jean-de-Védas	Les petits Grillons (crèche)	24	18	13
	AFPA La Lauze (secondaire)	13	16	11
Montpellier	CAT ateliers de Saporta (secondaire)	18	17	12
	Ecole primaire Jean Macé	15	16	11
	Ecole maternelle Paul eluard	15	16	11
	Lycée Mendès-France	16	16	11
	Crèche Robin des Bois	18	17	12
	Clinique du Millénaire	15	16	11
	Mauguio	Ecole primaire Les Garrigues	13	16
Saint-Aunès	Ecole maternelle Albert Dubout	13	16	11
	Ecole primaire Albert Dubout	12	16	11
Vendargues	Crèche les Zazous	19	17	12

# ANNEXE 9 : INDICATEURS D'EXPOSITION DES POPULATIONS A LA POLLUTION DE L'AIR EN MILIEU URBAIN - METHODOLOGIE

## I – OBJECTIFS

- Estimer le nombre d'habitants potentiellement exposés à certains niveaux de concentrations ambiantes sur une année, dont notamment la Valeur Limite (VL) en un polluant.
- Répondre à la directive 2008/50/CE à la demande d'évaluation de « population potentiellement exposée à des niveaux dépassant une valeur limite pour la protection de la santé humaine ».

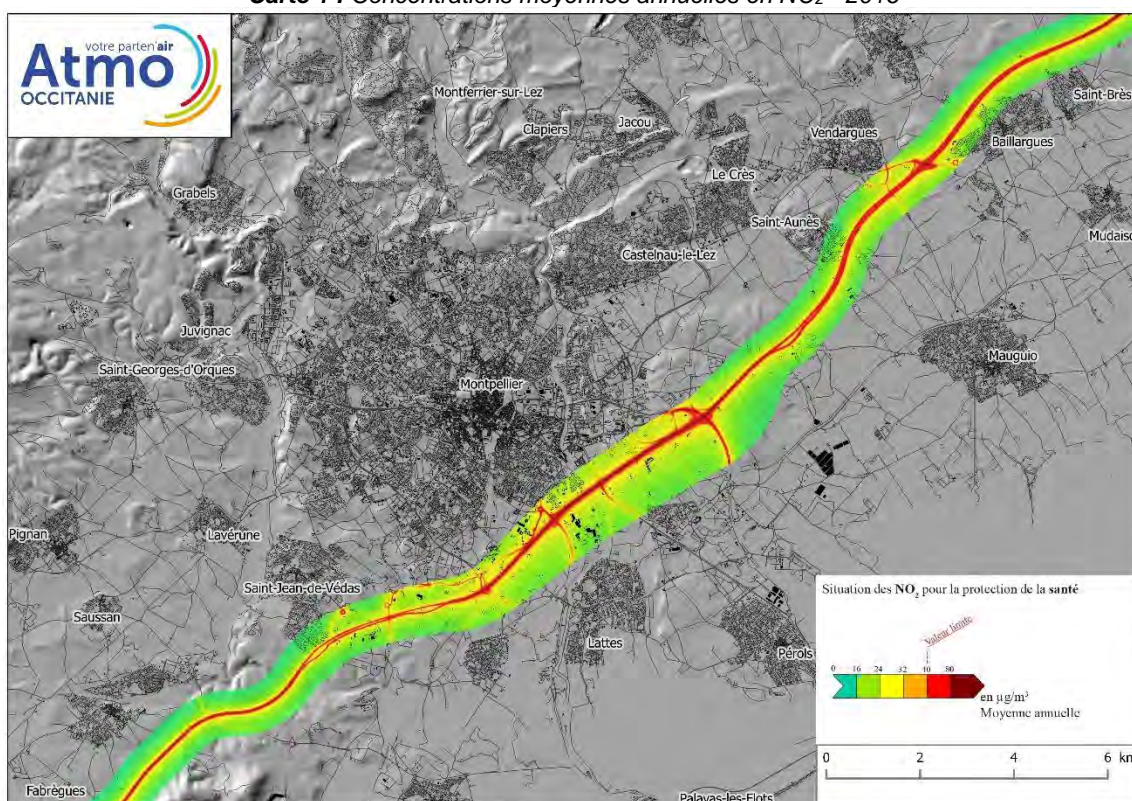
## II – METHODOLOGIE

La méthodologie est présentée au travers d'un exemple de calcul de l'indicateur d'exposition au NO<sub>2</sub> sur le domaine étudié. Elle est identique s'il s'agit d'indicateur pour un autre polluant.

### Données d'entrées

- Valeur limite en moyenne annuelle NO<sub>2</sub> : cartographie des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> élaborée par ATMO Occitanie par modélisation haute résolution (cf. carte 1)
- Population au bâti de l'année 2014 (base MAJIC) construite à partir des données Iris de l'INSEE soit 8912 habitants en 2014.
- Populations estimées pour les années 2016 et 2017 (source INSEE) : soit 0,64% de croissance par an entre 2014, 2016 et 2017.

**Carte 1 : Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> - 2016**

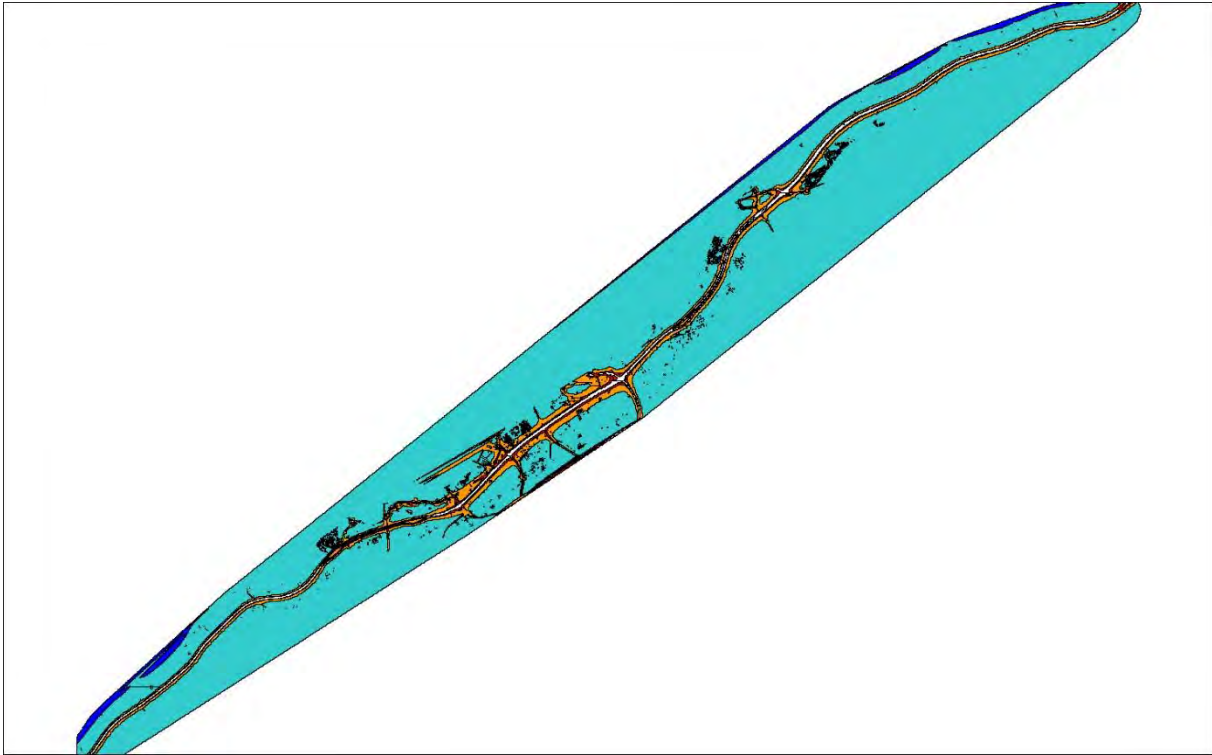




## Traitements géographiques (réalisés dans MapInfo)

1/ Identification des surfaces pour chaque classe de concentration

**Carte 2** : Extrait de la carte NO<sub>2</sub> 2016 par classe de concentration et population du domaine d'étude



2/ Sélection des habitations et estimation de la population par bâtiment

Sur le domaine d'étude, le nombre d'habitants est réparti par bâtiment dans la table MAJIC fournie par le ministère du développement durable. En 2016, la population du domaine d'étude est de 9027 habitants et de 9084 habitants en 2017.

3/ Estimation du nombre d'habitants pour chaque classe de concentration : croisement des 2 couches d'information "*classes de concentration*" et "*population répartie par bâtiment*", en considérant que la population touchée est proportionnelle à la surface du bâtiment concerné.

### Validité des données

L'estimation fournie présente des limites :

- On considère que la population est stationnaire et passe 100% de son temps sur son lieu d'habitation (et plus spécifiquement aux abords extérieurs de celui-ci).
- Le nombre d'habitant est calculé au prorata de la surface du bâtiment.
- Les concentrations sont considérées telles quelles, sans que l'on ne tienne compte de l'incertitude associée à la méthode (qui varie selon la méthode cartographique utilisée).

# ANNEXE 10 SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA REGION DE MONTPELLIER

## I – RESEAU FIXE DE MESURE

Le **réseau fixe** sur le territoire de Montpellier Méditerranée est composé de **10 sites** dont 6 stations de mesure automatique surveillant en continu la qualité de l'air (voir tableau ci-dessous).

NOM SITE	ENVIRONNEMENT D'IMPLANTATION	TYPE D'INFLUENCE	CREATION DU SITE	ELEMENTS MESURES	TECHNIQUE UTILISEE
Montpellier Chaptal	Urbain	Fond	1986	NO <sub>2</sub> Benzène	Analyseur automatique Echantillonneur passif
Montpellier Prés d'Arènes	Urbain	Fond	1998	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, PM2,5	Analyseur automatique
				Benzène, NH <sub>3</sub>	Echantillonneur passif
Montpellier Périurbaine Sud	Périurbain	Fond	2000	O <sub>3</sub>	Analyseur automatique
				NH <sub>3</sub>	Echantillonneur passif
Montpellier Périurbaine Nord	Périurbain	Fond	2000	O <sub>3</sub> , PM10	Analyseur automatique
Montpellier Saint-Denis	Urbain	Trafic routier	1986	NO <sub>2</sub> Benzène, NH <sub>3</sub>	Analyseur automatique Echantillonneur passif
Montpellier Anatole France	Urbain	Trafic routier	2010	Benzène, NO <sub>2</sub>	Echantillonneur passif
Montpellier Pompignane	Urbain	Trafic routier	2007	Benzène NO <sub>2</sub> , PM 10, PM2,5	Echantillonneur actif Analyseur automatique
Montpellier Justice de Castelnau	Urbain	Trafic routier	2013	NO <sub>2</sub>	Echantillonneur passif
Montpellier Quai du Verdanson	Urbain	Trafic routier	2013	NO <sub>2</sub>	Echantillonneur passif
Montpellier Boutonnet	Urbain	Fond	2013	NO <sub>2</sub>	Echantillonneur passif

Des informations sur les origines et les principaux effets sur la santé et l'environnement des composés mesurés sont disponibles sur le site internet [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org).

## II – AUTRES DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE

Ce dispositif permanent de mesures est complété par :

- La **modélisation** de la qualité de l'air à l'échelle régionale. Ces données servent notamment pour la prévision des épisodes de pollution.
- Les **émissions atmosphériques** recensées dans un inventaire à l'échelle communale, pour 40 polluants et gaz à effet de serre (GES), et représentées sous forme d'une cartographie cadastrée au km<sup>2</sup>.
- Le **suivi des mesures des poussières sédimentables** (PSED) autour des carrières de La Madeleine et Castries.

### III – HISTORIQUE DES ETUDES MENEES SUR MONTPELLIER

Pour compléter ce dispositif permanent, des études ponctuelles peuvent être réalisées. Celles autour de la métropole montpelliéraine sont présentées dans le tableau ci-dessous :

1993-1994	Répartition de la pollution par le NO <sub>2</sub> à Montpellier
1994-2001	Evolution des teneurs en NO <sub>2</sub> entre 1994 et 2001
1997	Etat des lieux de qualité de l'air autour du futur tramway du district de Montpellier
1997-1998	Etat des lieux de la qualité de l'air autour de l'autoroute A9 avant son doublement
2001	Tramway ligne 1 - Evaluation de l'impact sur la qualité de l'air
2001-2002	Contournement Ouest de Montpellier - Etat initial de la qualité de l'air
2002	Future déviation Est sur Montpellier- Etat initial NO <sub>2</sub> et benzène
2002	Futur boulevard urbain de "Castelnau - Le Crès" - Etat initial NO <sub>2</sub> et benzène
2002	Future ligne 2 de tramway - Etat initial NO <sub>2</sub> et benzène
2002	Mesure des pesticides dans l'air ambiant – Site urbain (Montpellier)
2004	Inventaire d'émissions dans la zone du PPA de Montpellier
2004	Etude DDE autour de l'A9, contournement Ouest et déviation Est
2005	Future ligne 3 de tramway - Etat initial NO <sub>2</sub> et benzène
2006-2007	Mesures de métaux lourds et de HAP en site urbain et en site trafic
2006	Mesures des PM10 sur 2 sites trafic pour en valider un comme site pérenne
2007	Mesures des PM10 sur 2 sites périurbains pour en valider un comme site pérenne
2007	Evaluation de l'impact de la mise en service de la ligne 2 de tramway
2007	Evolution des teneurs en NO <sub>2</sub> entre 1994, 2001 et 2007 – Cartographie
2008	Evaluation des niveaux de NO <sub>2</sub> et Benzène en Pays de l'or
2008	Aéroport Montpellier-Fréjorgues : Evolution depuis l'étude de 2003
2009	Fin de l'évaluation préliminaire des niveaux de métaux en site urbain à Montpellier
2009	Complément d'étude autour du tracé de la 3ème ligne de tramway dans le secteur du boulevard du Jeu de Paume
2009	Création du LIEN entre Saint-Gély-du-Fesc et Bel Air : état initial
2010	Qualité de l'air en proximité de parkings souterrains
2011	Mesures complémentaires au Nord de Montpellier (NO <sub>2</sub> et BTX)
2011	PCET – Diagnostic énergétique et bilan des émissions de gaz à effet de serre Année 2007 et scénario tendanciel 2020
2011-2012	Modélisation ADMS de Montpellier – Etude du Conseil Régional
2012	Exposition à la pollution atmosphérique selon différents mode de transports – Etude PRSE2 – PPA
2013	Aménagement du LIEN autour de Saint-Gély-du-Fesc (Hérault)
2013	Qualité de l'air sur l'aéroport de Montpellier-Méditerranée – Air ambiant et intérieur
2013	Mesure de la qualité de l'air intérieur dans une école des Arceaux
2012-2014	Contribution à la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier
2014-2015	Campagne de mesures et impact de la mise en service des lignes 3 et 4 du tramway
2017-2026	Evaluation des effets des haies arborées sur la qualité de l'air près de Saint-Aunes. – <i>En cours</i>

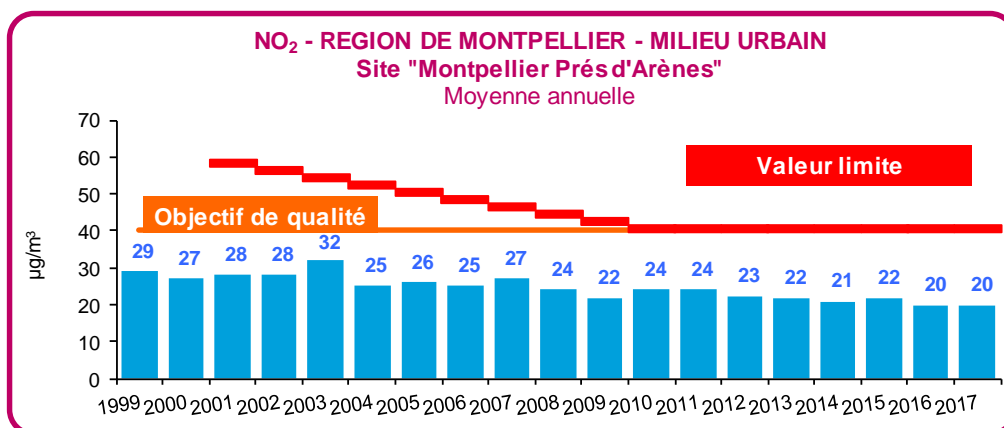
Les résultats de cette surveillance sont disponibles sur [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org).

# ANNEXE 11 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE NO<sub>2</sub> DEPUIS LES CAMPAGNES DE MESURES PRECEDENTES

## I – EVOLUTION SUR LES SITES DE MESURE PERENNE

### 1.1 – Fond urbain

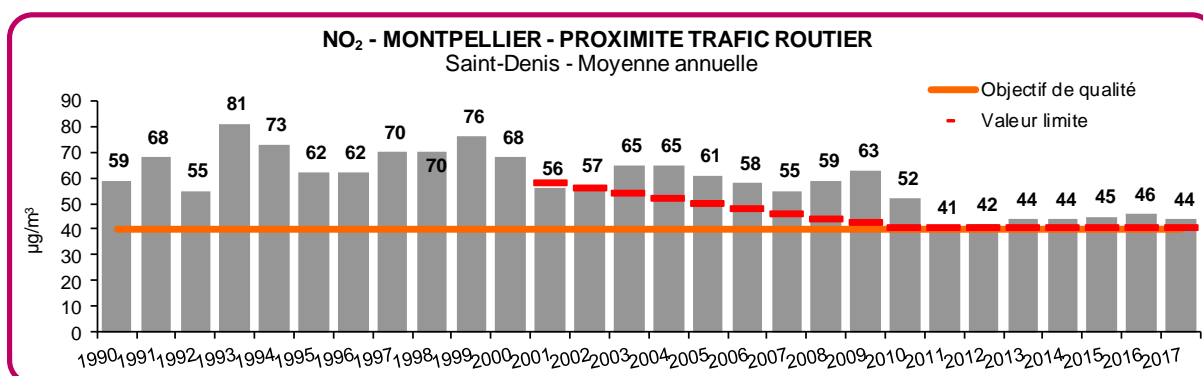
En fond urbain sur Montpellier, les concentrations restent globalement stables depuis 2010. Les concentrations moyennes 2017 sont parmi les plus faibles enregistrées depuis le début des mesures en 1999 (historique des concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> sur le site Prés d'Arènes en exemple sur le graphique ci-dessous).



### 1.2 – A proximité du trafic routier

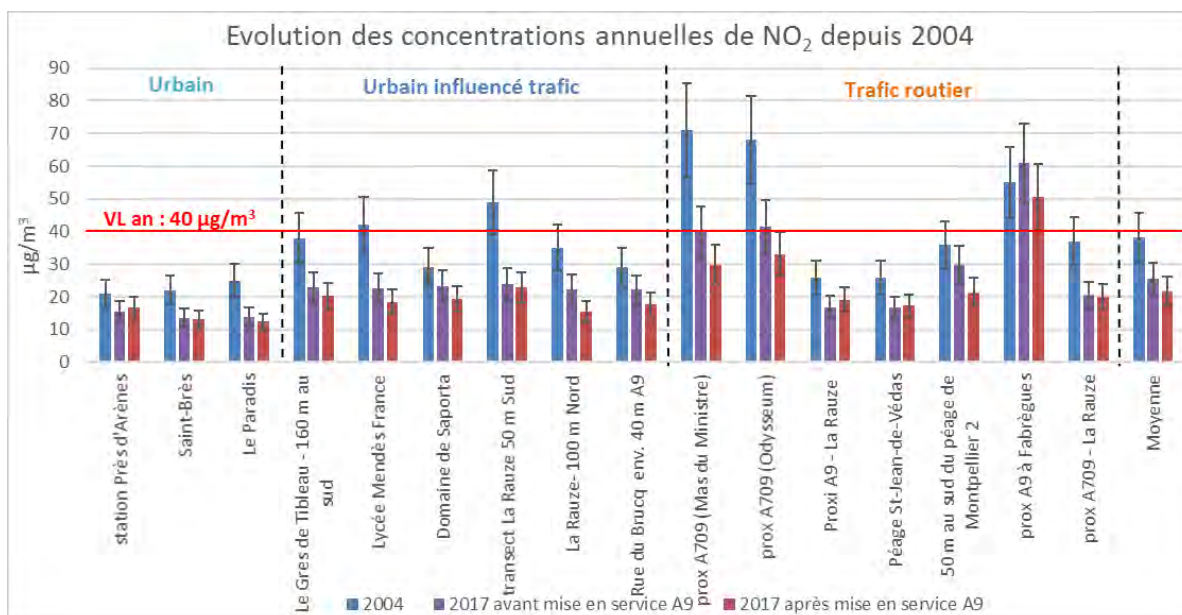
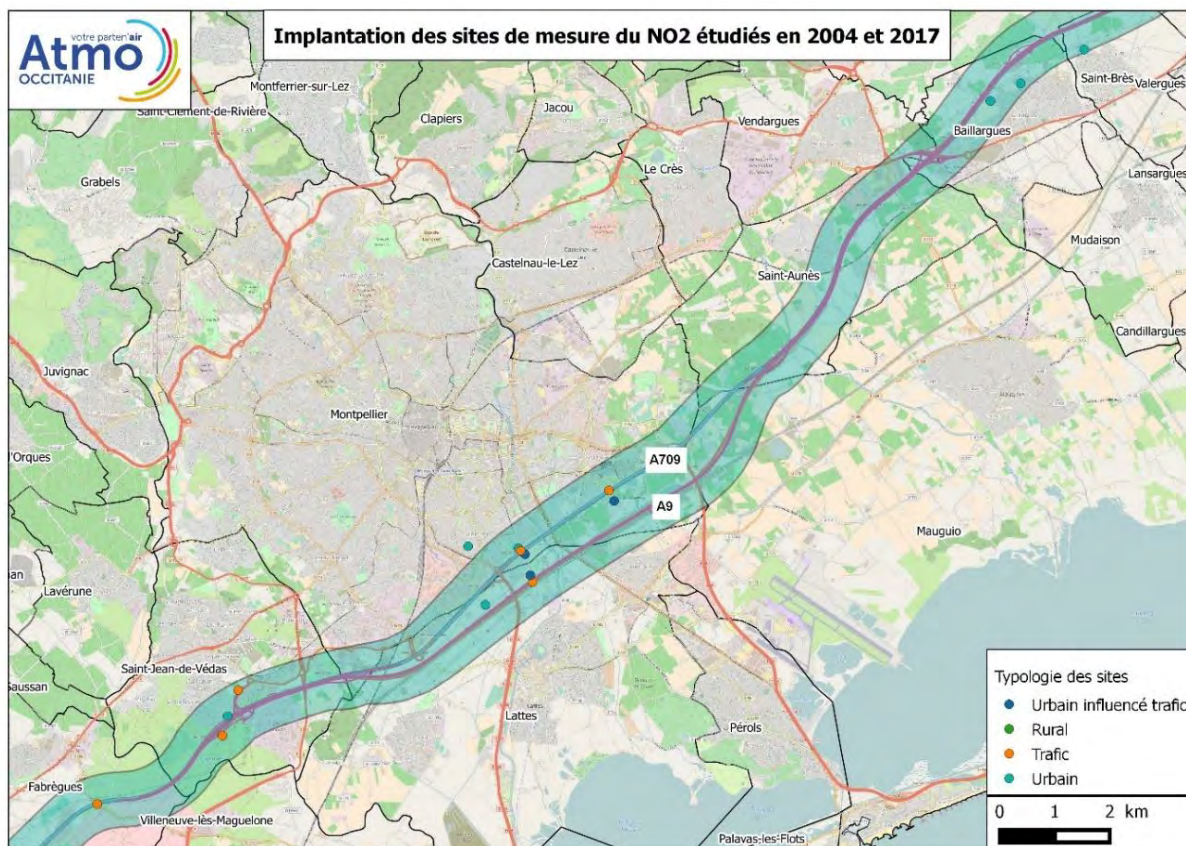
A proximité du trafic routier, (historique des concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> sur le site de Montpellier Saint-Denis en exemple sur le graphique ci-dessous), on observe une augmentation des concentrations moyennes annuelles depuis 2011. Cependant, les valeurs enregistrées sont nettement plus faibles qu'entre 1990 et 2010 : cette diminution des concentrations est liée aux travaux de voirie réalisés à proximité et à la mise en place des lignes de tramway 3 et 4 partielle qui ont fortement modifié les conditions de circulation de ce quartier (en particulier réduction des voies).

En 2017, la valeur limite annuelle n'est pas respectée pour la 16<sup>ème</sup> année consécutive.



## II – ÉVOLUTION DEPUIS LES ETUDES DE 2004, 2008 ET 2014

### 2.1 – Depuis l'étude de 2004

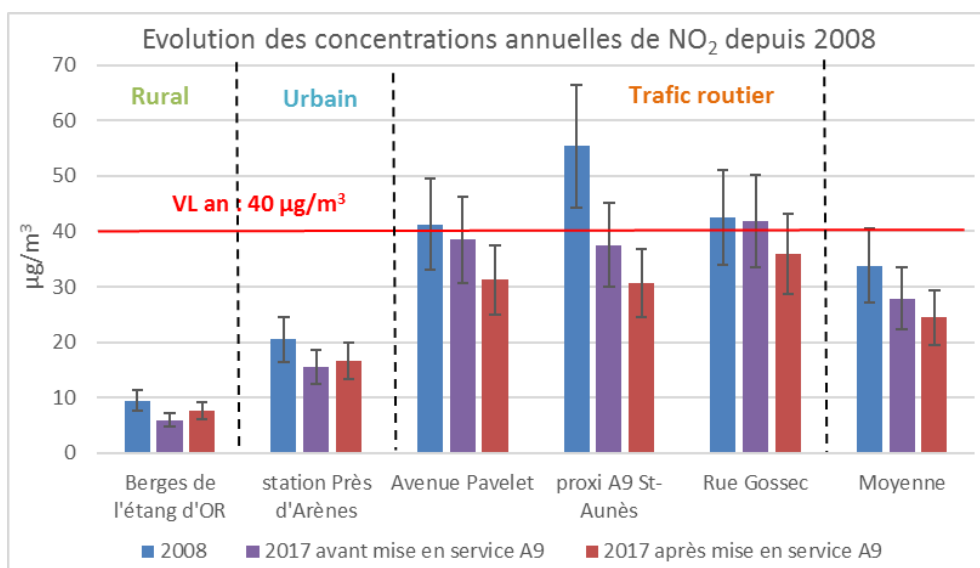
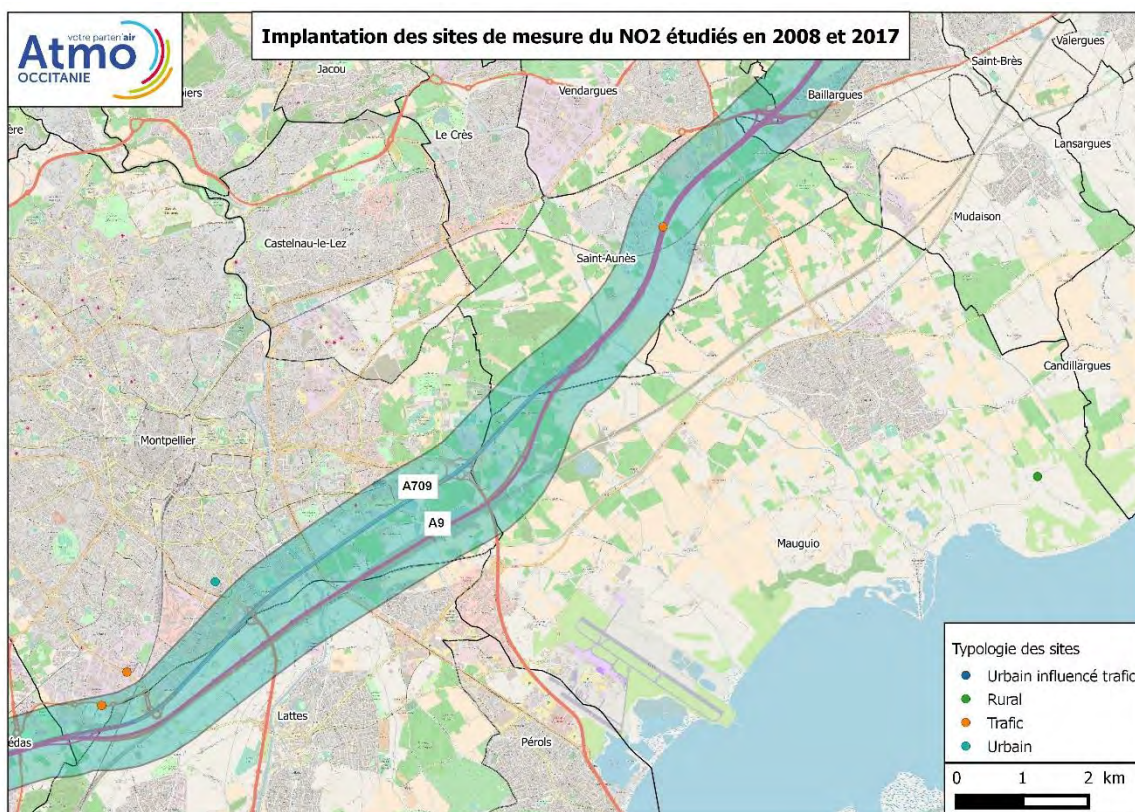


Depuis 2004, les concentrations de NO<sub>2</sub> sur les 16 sites déjà étudiés en 2004 :

- ont fortement diminué sur 15 de ces sites
- ont peu évolué à proximité de l'A9 à Fabrègues.

Sur les 5 sites qui dépassaient la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub> en 2004, ils n'étaient plus que 3 en 2017 avant projet, et plus qu'un seul après le déplacement de l'A9 (proxi A9 à Fabrègues).

## 2.2 – Depuis l'étude de 2008



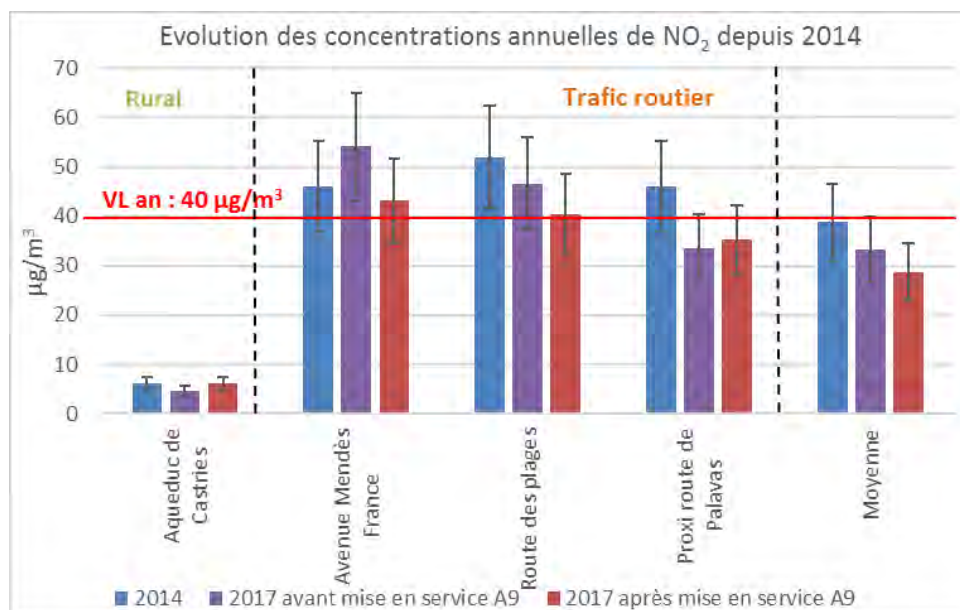
Les concentrations des 5 sites de mesures communs aux études de 2008 et 2017 ont globalement diminué entre ces 2 périodes (avant ou après mise en service du projet) :

- cette baisse est légère en fond rural ou urbain,
- elle est plus prononcée sur les sites à proximité du trafic routier
- sur les deux sites "trafic" au Sud de Montpellier, les concentrations ont peu évolué entre 2008 et 2017 avant projet. En revanche, elles ont diminué significativement depuis le déplacement de l'A9, en lien avec des reports de trafic sur l'échangeur de St-Jean-de-Védas devenu gratuit après la mise en service du projet.

En 2008, les 3 sites trafics ne respectaient pas la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub>. Après le déplacement de l'A9, il n'y a plus aucun dépassement.

## 2.3 – Depuis les études de 2014

4 sites sont communs aux études de 2014 et 2017. 3 des 4 sites sont implantés à proximité d'axes à fort trafic comme l'avenue Mendès-France (principal axe d'entrée/sortie de Montpellier).



Site rural : Les concentrations sur ce site sont stables par rapport à 2014.

Site trafic : Les concentrations sont globalement en diminution entre 2014 et 2017 après déplacement de l'A9.

Les concentrations de NO<sub>2</sub> avenue Mendès-France et de la route des Plages dépassent la valeur limite annuelle quelle que soit l'échéance. Les concentrations du site trafic de la route de Palavas ne dépassent plus la valeur limite NO<sub>2</sub> en 2017 avant et après réalisation du projet.



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

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