

Évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère de la zone urbaine de Nîmes

ETU-2021-088 - Edition Juin 2021

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

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



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.Atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@Atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
1.1. CONTEXTE	4
1.2. OBJECTIFS.....	5
2. ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET EVOLUTION DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA	6
2.1. SOURCES DES EMISSIONS	6
2.2. ÉVOLUTION DES EMISSIONS ENTRE 2008 ET 2018.....	7
2.3. ÉMISSIONS DE NOx.....	8
2.3.1. Comparaison aux objectifs initiaux	8
2.3.2. Évolution des émissions par secteur d'activité.....	9
2.4. ÉMISSIONS DE PARTICULES PM10	13
2.4.1. Comparaison aux objectifs initiaux	13
2.4.2. Évolution des émissions	14
2.5. ÉMISSIONS DE PARTICULES PM2,5	18
2.5.1. Comparaison aux objectifs initiaux	18
2.5.2. Évolution des émissions	18
3. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA	23
3.1. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE	24
3.2. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES PM10 ET PM2,5	26
3.3. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN OZONE.....	28
3.4. EXPOSITION DES POPULATIONS	29

4. EXPOSITION DES POPULATIONS EN 2019 ET EVOLUTION DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA.....	30
5. EXPOSITION DES SURFACES EN 2019 ET EVOLUTION DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA	31
6. BILAN	32
TABLE DES ANNEXES	34

1. Contexte et objectifs

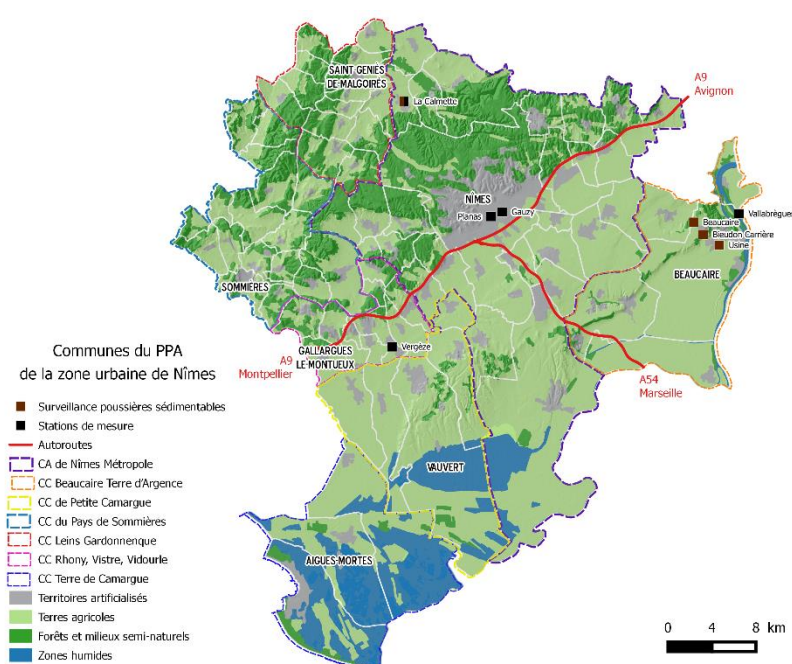
1.1. Contexte

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sont établis sous l'autorité du Préfet qui s'appuie sur les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), en concertation étroite avec l'ensemble des acteurs concernés : collectivités territoriales, industriels, artisans (chauffage domestique), professions agricoles, autorités organisatrices des transports et associations de protection de l'environnement, de consommateurs et d'usagers des transports. Les projets de plans sont ensuite soumis à enquête publique avant leur approbation par arrêté préfectoral.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la zone urbaine de Nîmes a été approuvé par arrêté préfectoral le 03 juin 2016 pour la période 2016-2020. Le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes regroupe plus de 388 120 habitants (INSEE 2017) soit 52% de la population du département du Gard. Il intègre 81 communes et s'étend sur 1 695 km². Le domaine d'étude est présenté ci-dessous.

L'année 2015 constituait l'échéance à partir de laquelle la valeur limite annuelle fixée par la directive 2008/50/CE pour la protection de la santé humaine concernant le dioxyde d'azote (NO₂) devait être respectée. Depuis 2010, la valeur limite en NO₂ est régulièrement dépassée sur l'agglomération de Nîmes ainsi que sur d'autres territoires français avec, pour conséquences, l'engagement d'une procédure de manquement de la Commission européenne contre la France puis d'une procédure de recours en justice. Cette dernière s'est traduite par un arrêt de la Cour de Justice de l'Union Européenne qui a condamné l'État français pour manquement et lui a imposé de « prendre et de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour remédier à la situation et faire en sorte que la période de dépassement soit la plus courte possible ». La France fait, également, l'objet d'un contentieux du Conseil d'État pour les dépassements répétés des seuils de concentration du NO₂ avec la mise en œuvre d'une astreinte contraignante de 10 millions d'euros par semestre de retard.

Territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de la zone urbaine de Nîmes



1.2. Objectifs

Conformément au code de l'environnement (article L222-4.IV), les PPA doivent faire l'objet d'une évaluation tous les 5 ans à l'issue de laquelle une mise en révision peut s'avérer nécessaire. Dans le cadre de ses missions, Atmo Occitanie participe à cette évaluation. Ce bilan vise à vérifier si les objectifs de réduction des émissions totales, de réduction des concentrations et de baisse de l'exposition des populations sont atteints.

Le plan d'actions du PPA de la zone urbaine de Nîmes comptait 17 actions visant la réduction des concentrations en NO₂, PM10 et PM2,5 et ainsi une amélioration la qualité de l'air. Les 17 actions sont présentées en annexe 1.

Ainsi, une baisse des émissions de polluants et des populations exposées à des dépassements des valeurs limites était attendue pour 2020 en comparaison de l'année 2007 prise comme référence pour le PPA 2016-2020.

Ce rapport d'évaluation fait état de la situation d'émissions de polluants en 2018 et leur évolution sur la période 2008-2018. La situation concernant les concentrations et les populations exposées est présentée pour l'année 2019.

2. Émissions de polluants Atmosphériques et évolution depuis la mise en œuvre du PPA

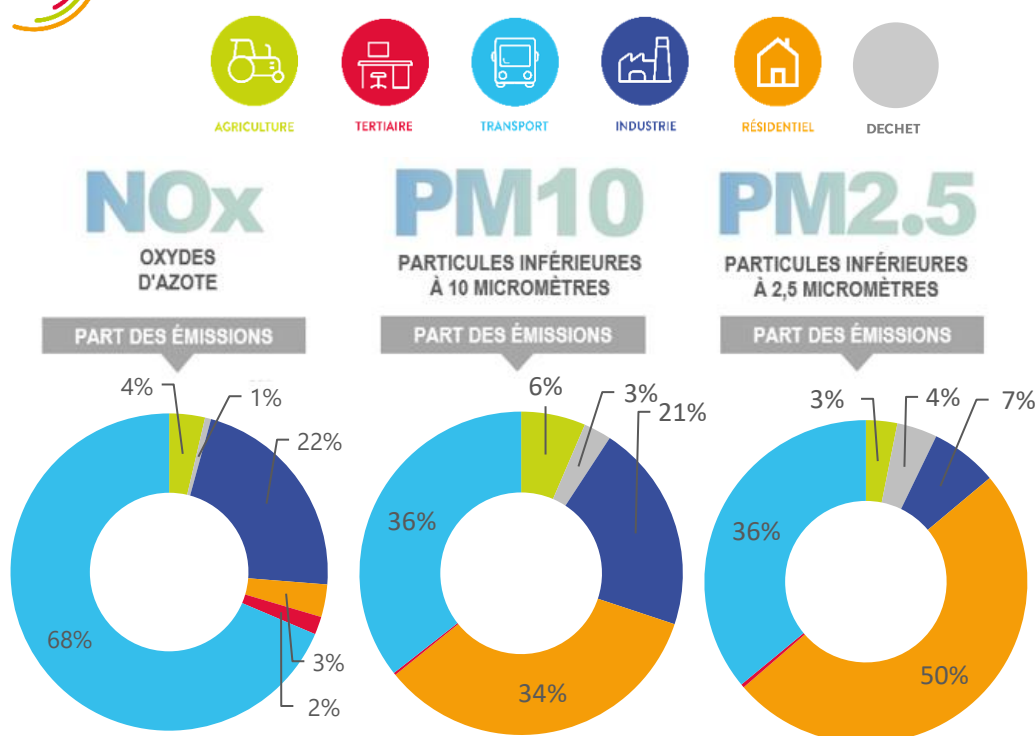
2.1. Sources des émissions

Les graphiques suivants présentent la contribution des différents secteurs d'activité aux émissions des polluants sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes pour l'année 2018 (dernière année disponible).



Contribution sectorielle aux émissions polluantes Territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes – Année 2018

Inventaire des émissions Atmo Occitanie – ATMO_IRSV4.2_Occ_2008_2018



En 2018, le **secteur du transport est le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de particules PM10** sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes, à hauteur respective de 68% et 36%. Le trafic routier est à l'origine de 67% des émissions de NOx, les autres transports étant émetteurs des 1% restants. Il représente également un peu plus d'un tiers des émissions de particules en suspension.

Le **secteur résidentiel est le plus fort contributeur de particules PM2,5** et le **second contributeur de particules PM10** au travers notamment des installations de chauffage au bois. Il représente 34% des émissions de particules PM10 et 50% des émissions de particules PM2,5 en 2018. Les particules sont émises essentiellement en période hivernale et contribuent ainsi aux épisodes de pollution aux particules observés à cette saison.

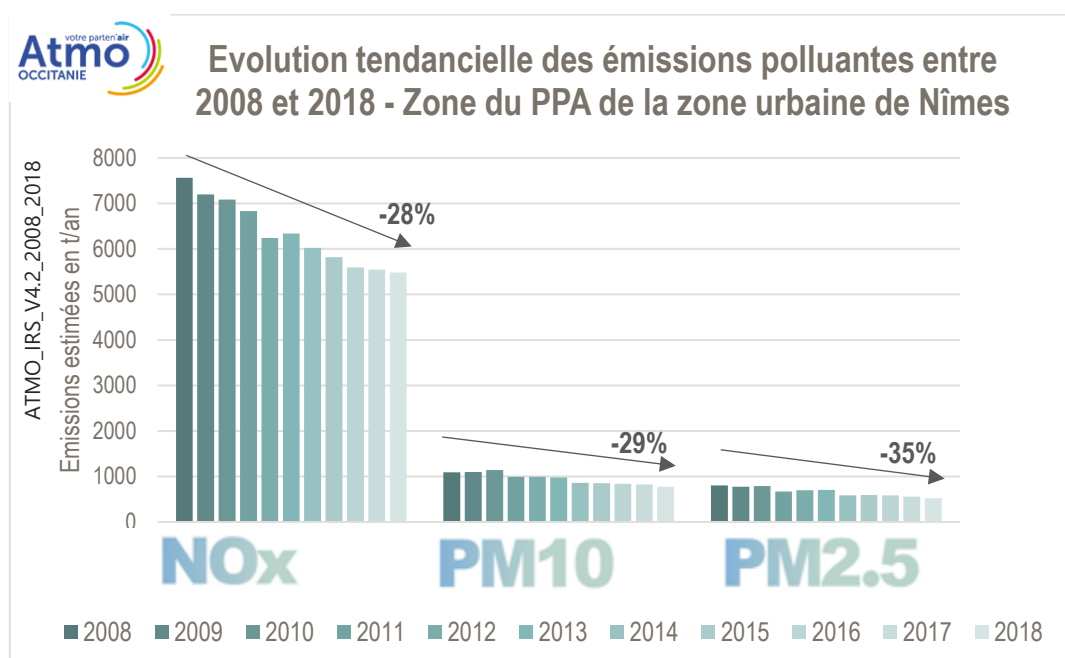
La contribution du **secteur industriel est également significative** sur le territoire du PPA, puisqu'il est le troisième secteur émetteur NOx (22%) et de particules PM10 (21%).

L'**agriculture** contribue à hauteur de 6% aux émissions de particules PM10 et à moins de 4% aux émissions de NOx et de PM2,5.

Le **secteur tertiaire** contribue pour une faible part aux émissions de NOx (2%) et de particules en raison de l'utilisation de l'électricité comme énergie principale qui n'émet pas directement de polluants à l'endroit où elle est consommée.

Enfin, le **secteur des déchets** représente, quant à lui, moins de 4% des émissions de particules et 1% des émissions de NOx.

2.2. Évolution des émissions entre 2008 et 2018



Les émissions des oxydes d'azote et de particules PM10 et PM2,5 sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes sont en diminution régulière, comprise entre 28 et 35%, entre 2008 et 2018.

2.3. Émissions de NOx

2.3.1. Comparaison aux objectifs initiaux

2.3.1.1. Tous secteurs

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée **sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire sur les quantités d'oxydes d'azote émises par les différents secteurs d'activités en 2020**. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx en 2020 sera connu en 2022.

Les impacts attendus résultent de l'évaluation des actions du PPA en termes de réduction des émissions.

NOx

Évolution des émissions d'OXYDES D'AZOTE et comparaison aux objectifs PPA - territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes

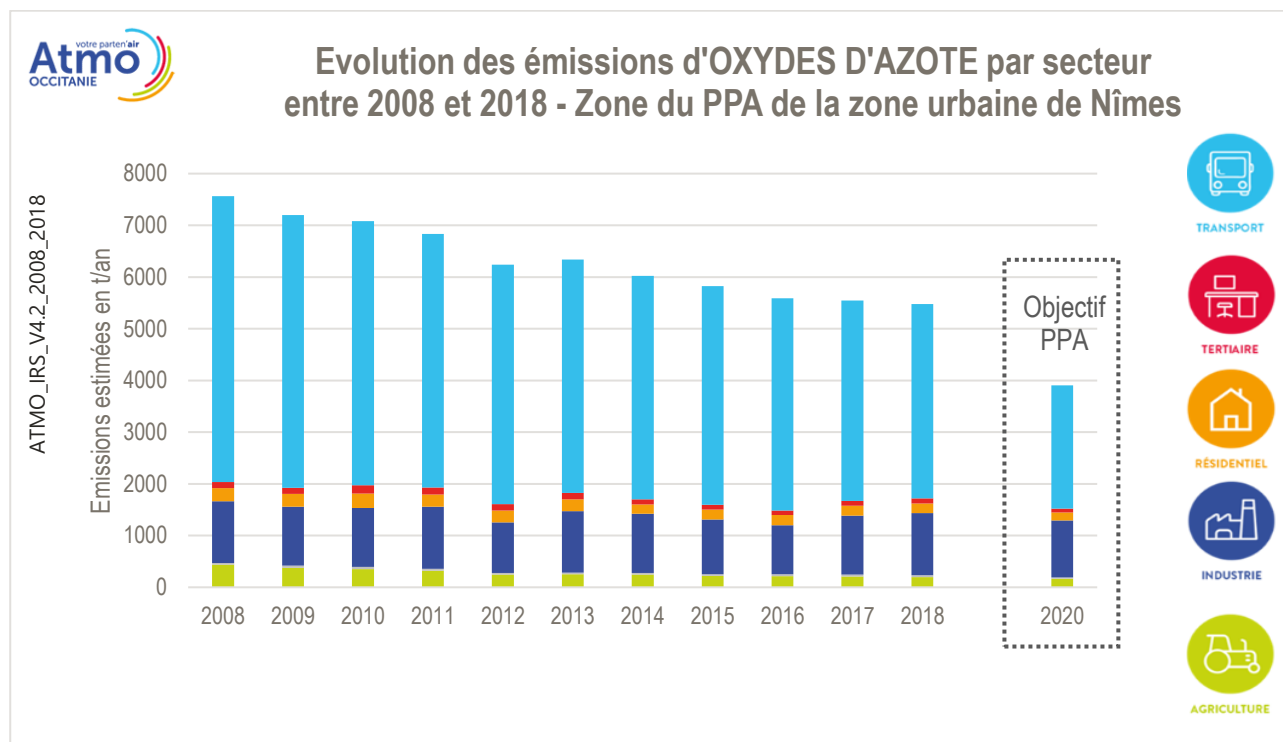
Secteurs	Évolution observée 2008 – 2018	Impacts attendus du PPA à l'horizon 2020 (évolution prévue 2007-2020)
Transport	-32%	-59%
Résidentiel	-27%	-33%
Tertiaire	-15%	-33%
Industrie	0%	-16%
Agriculture	-54%	-62%
Tous secteurs	-28%	-51%

Sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes, les **émissions de NOx ont diminué pour tous les secteurs d'activités, globalement de 28%** entre 2008 et 2018. Cette baisse significative est essentiellement attribuable au secteur des transports routiers (-32%) et rendue possible par l'évolution progressive du parc de véhicules et les progrès technologiques qui permettent de réduire les émissions des véhicules (mise en application des normes euro). Ainsi, les **émissions de NOx issues du transport routier ont diminué** alors que sur la même période le nombre de kilomètres parcourus a augmenté de 6%

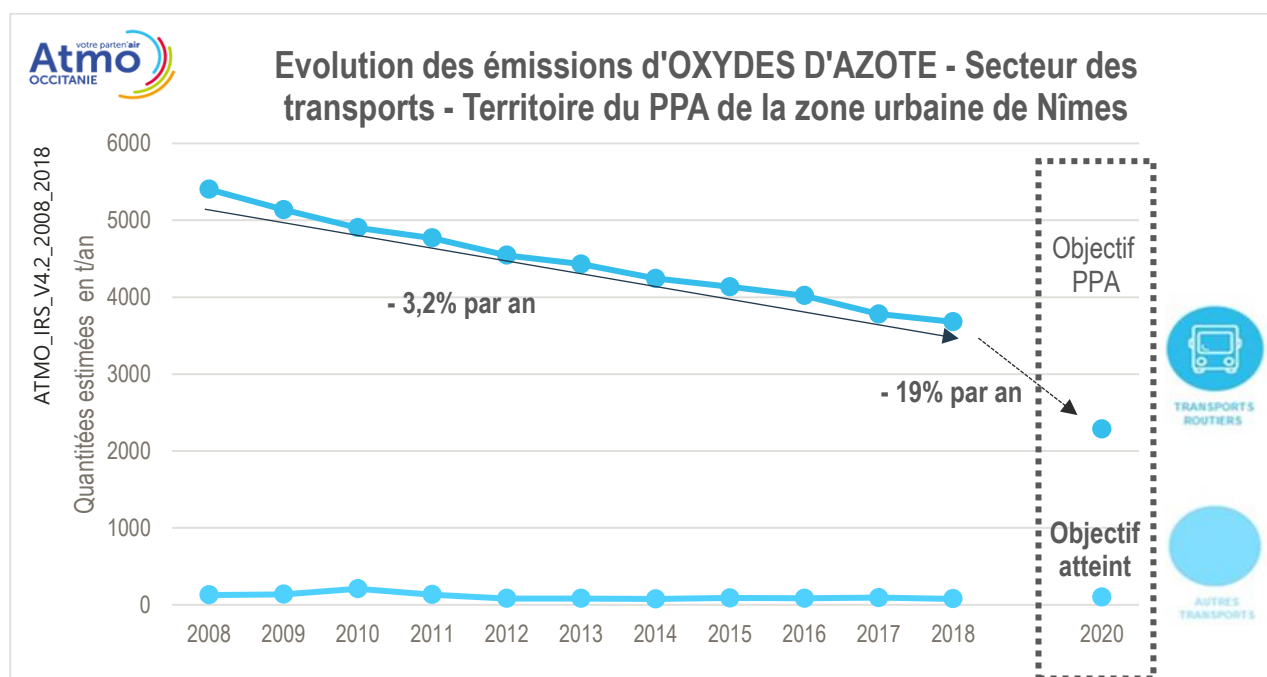
L'objectif du PPA de -51% entre 2007 et 2020 n'est pas atteint en 2018. Les efforts sur le secteur du transport, doivent donc être soutenus pour se rapprocher de cet objectif.

2.3.2. Évolution des émissions par secteur d'activité

Note : Sur les graphiques suivants sont présentées les données 2008 à 2018 issues de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie comparées aux émissions scénarisées pour 2020 lors de l'élaboration du PPA 2016-2020. Les émissions scénarisées ont été calculées en affectant aux émissions de chaque secteur émetteur les objectifs d'évolution chiffrés dans le PPA à l'horizon 2020.



2.3.2.1. Secteur du transport



En 2018, le secteur du transport est le premier secteur émetteur de NOx sur le territoire du PPA (67% des émissions de NOx).

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de NOx du **secteur du transport routier de -59%** a été défini entre 2007 et 2020.

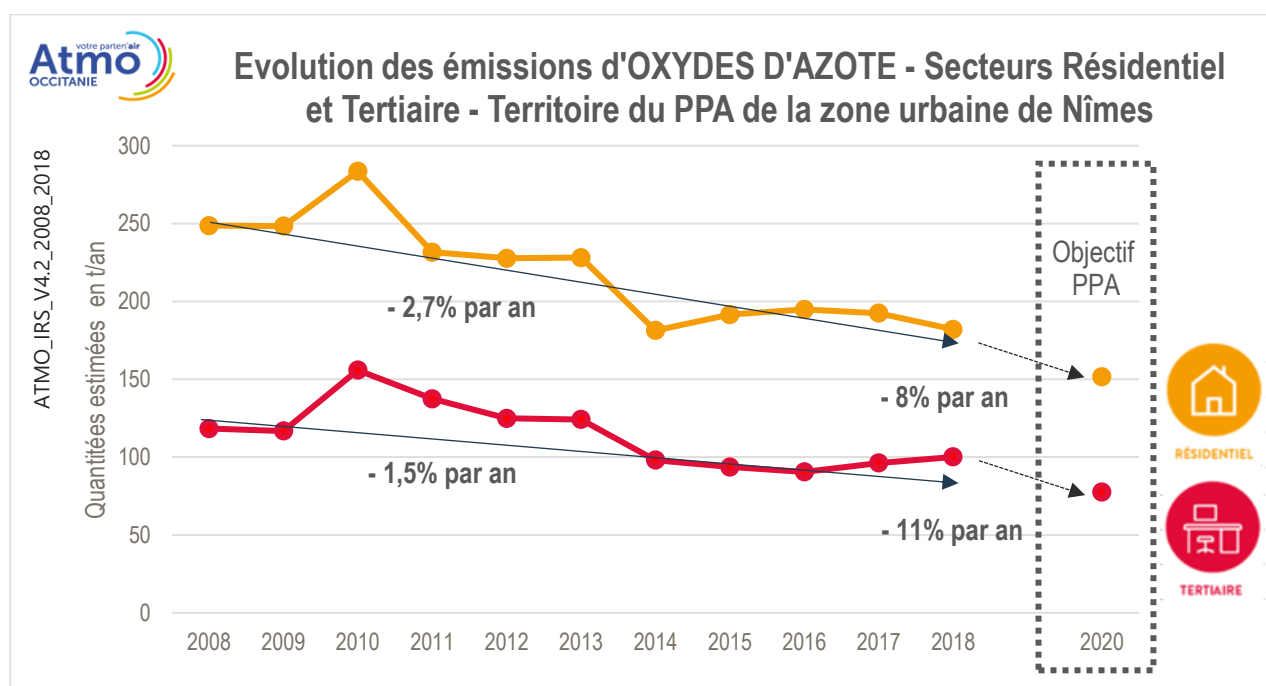
Entre 2008 et 2018, les émissions de **NOx** du secteur du **transport routier ont diminué de 32%**, soit une **diminution moyenne annuelle de 3,2%** et ce, malgré la hausse de 6% du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire du PPA, tandis que les émissions du secteur « autres transports » sont restées globalement stables sur cette même période. Cette baisse des émissions des NOx devrait se poursuivre ces prochaines années grâce, au niveau national, au renouvellement progressif du parc de véhicules et à l'application de normes de plus en plus strictes concernant les rejets de polluants et, au niveau local, à la mise en œuvre d'actions visant à réduire les émissions du trafic routier sur le territoire.

En 2018, **l'objectif du PPA** de baisse des émissions de NOx de -59% entre 2007 et 2020 **n'est pas encore atteint**.

Pour atteindre les objectifs fixés, il faudrait une accélération de la diminution des émissions d'au moins 19% par an.

Cette évaluation de l'atteinte de l'objectif du PPA a été menée sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx du secteur des transports. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx en 2020 sera connu en 2022.

2.3.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire



Ensemble, les secteurs résidentiel et tertiaire représentent moins de 5% des émissions de NOx. Le secteur résidentiel représente 3% des émissions de NOx en 2018. Le secteur tertiaire représente, quant à lui, 2%.

En 2018, **l'objectif du PPA** de baisse des émissions de NOx de -33% entre 2007 et 2020 **n'est pas encore atteint**.

Pour atteindre l'objectif fixé, une baisse annuelle moyenne d'au moins 8% pour 2019 et 2020 doit être observée. Cependant, les émissions du secteur résidentiel sont influencées par les conditions météorologiques

hivernales. Ainsi, les hivers rigoureux peuvent induire des émissions plus fortes, qui pourraient impacter l'atteinte de l'objectif.

Pour le **secteur tertiaire**, l'**objectif du PPA** de baisse des émissions de NOx de -33% entre 2007 et 2020 **n'est pas encore atteint**.

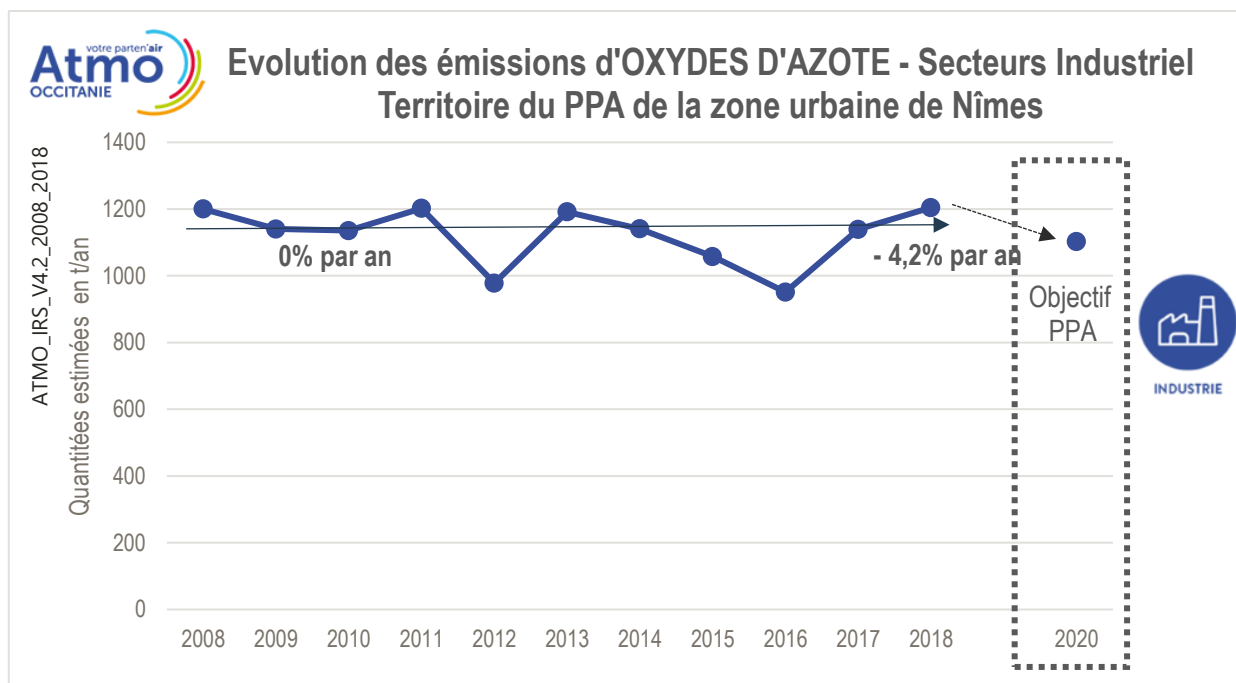
Ces évaluations de l'atteinte des objectifs du PPA ont été menées sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx des secteurs résidentiel et tertiaire. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx en 2020 sera connu en 2022.

2.3.2.3. Secteur industriel

Le **secteur industriel** contribue pour 22% aux émissions totales d'oxydes d'azote sur le territoire du PPA.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de NOx du **secteur industriel de -16%** a été défini. Les émissions de ce secteur sont restées globalement stables en 10 ans avec, toutefois, des variations parfois importantes d'une année à l'autre. Pour atteindre l'objectif de réduction par rapport à 2007, il faudrait que **les émissions diminuent au moins de 4,0% par an** sur les années 2019 et 2020. Pour le secteur industriel, l'**objectif du PPA** de baisse des émissions de NOx de -16% entre 2007 et 2020 **n'est pas encore atteint**.

Cette évaluation de l'atteinte de l'objectif du PPA a été menée sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx du secteur de l'industrie. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx en 2020 sera connu en 2022.

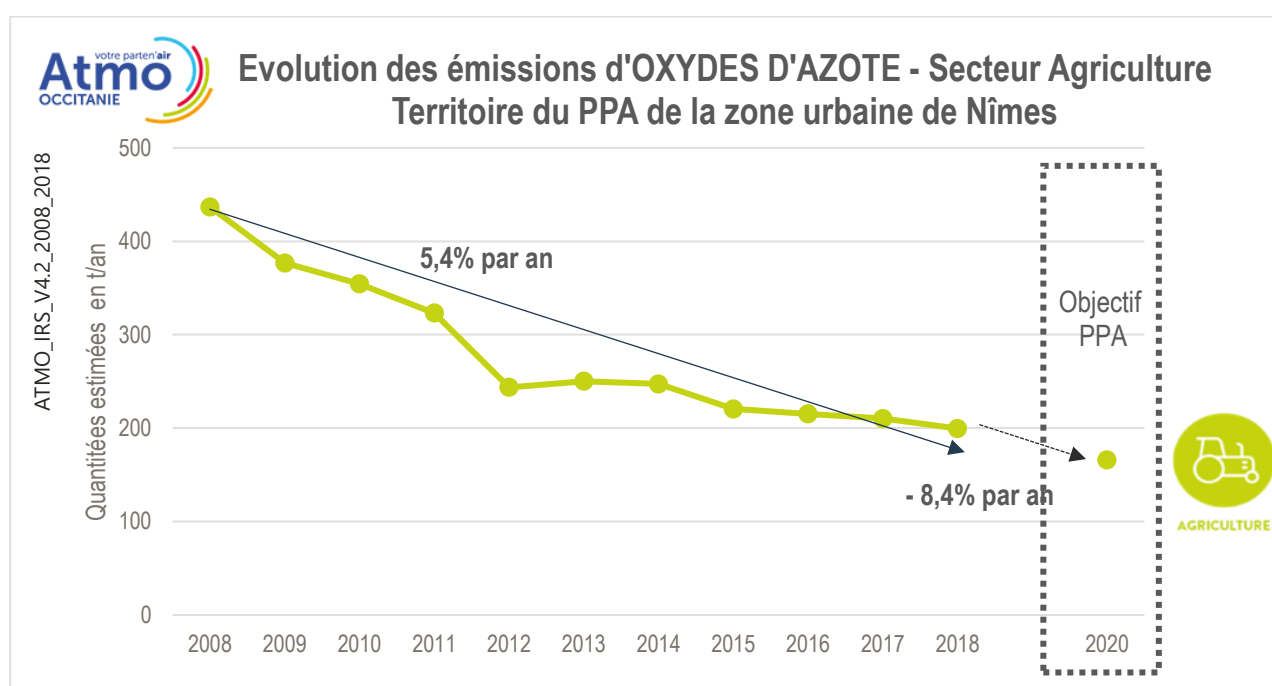


2.3.2.4. Secteur de l'agriculture

Le **secteur de l'agriculture** est l'un des plus faibles contributeurs de NOx sur le territoire du PPA. Il représente moins de 4% des émissions en 2018. Ses émissions ont **diminué de 54%** entre 2008 et 2018. L'évolution annuelle des émissions de ce secteur met en évidence une forte diminution entre 2008 et 2012, avant une période de stabilisation et une nouvelle tendance à la baisse depuis 2014.

Pour le secteur de l'agriculture, **l'objectif de diminution de 62%** des émissions de NOx entre 2007 et 2020 **n'est pas atteint** même si les efforts restent importants sur 2019 et 2020 (-8% par an).

Cette évaluation de l'atteinte de l'objectif du PPA a été menée sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx du secteur de l'agriculture. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NOx en 2020 sera connu en 2022.



2.4. Émissions de particules PM10

2.4.1. Comparaison aux objectifs initiaux

2.4.1.1. Tous secteurs

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire sur les quantités de particules PM10 émises par les différents secteurs d'activités en 2020.

Les impacts attendus résultent de l'évaluation des actions du PPA en termes de réduction des émissions.

PM10 Évolution des émissions de PARTICULES PM10 et comparaison aux objectifs PPA - Territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes

Secteurs	Évolution observée 2008 – 2018	Impacts attendus du PPA à l'horizon 2020 (évolution prévue 2007-2020)
Transport	-33%	-40%
Résidentiel	-30%	-66%
Tertiaire	-27%	-66%
Industrie	-10%	-14%
Agriculture	-55%	-22%
Tous secteurs	-29%	-35%

Sur le territoire du PPA de La zone urbaine de Nîmes, les émissions de particules PM10 ont diminué très significativement pour tous les secteurs. Globalement, la diminution est de 29%.

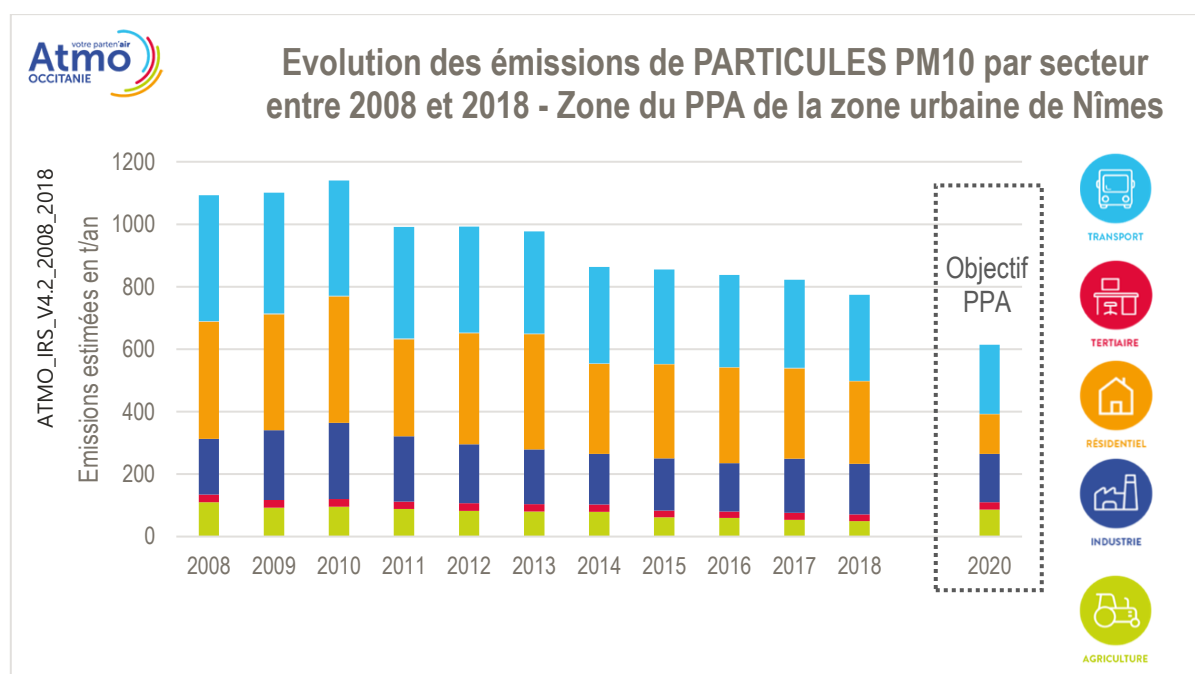
En 2018, l'objectif du PPA de -35% n'est pas atteint. Une accélération de la diminution des émissions de particules PM10 semble nécessaire, notamment pour le secteur résidentiel et le maintien des efforts de réduction dans les autres secteurs.

2.4.2. Évolution des émissions

Note : Sur les graphiques suivants sont présentées les données 2008 à 2018 issues de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie comparées aux émissions scénarisées pour 2020 lors de l'élaboration du PPA 2016-2020. Les émissions scénarisées ont été calculées en affectant aux émissions de chaque secteur émetteur les objectifs d'évolution chiffrés dans le PPA à l'horizon 2020

Sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes, **les émissions de PM10 diminuent globalement de 29%** entre 2008 et 2018. Cette baisse significative est liée à la diminution des émissions :

- du transport routier à hauteur de 33% en lien avec le renouvellement du parc de véhicules.
- du secteur résidentiel à hauteur de 30% grâce à l'amélioration de la performance des dispositifs de chauffage, notamment au bois et à la mise en œuvre de pratiques visant à limiter la consommation énergétique.
- du secteur agricole, dont les émissions ont diminué de 55% entre 2008 et 2018.



2.4.2.1. Secteur du transport

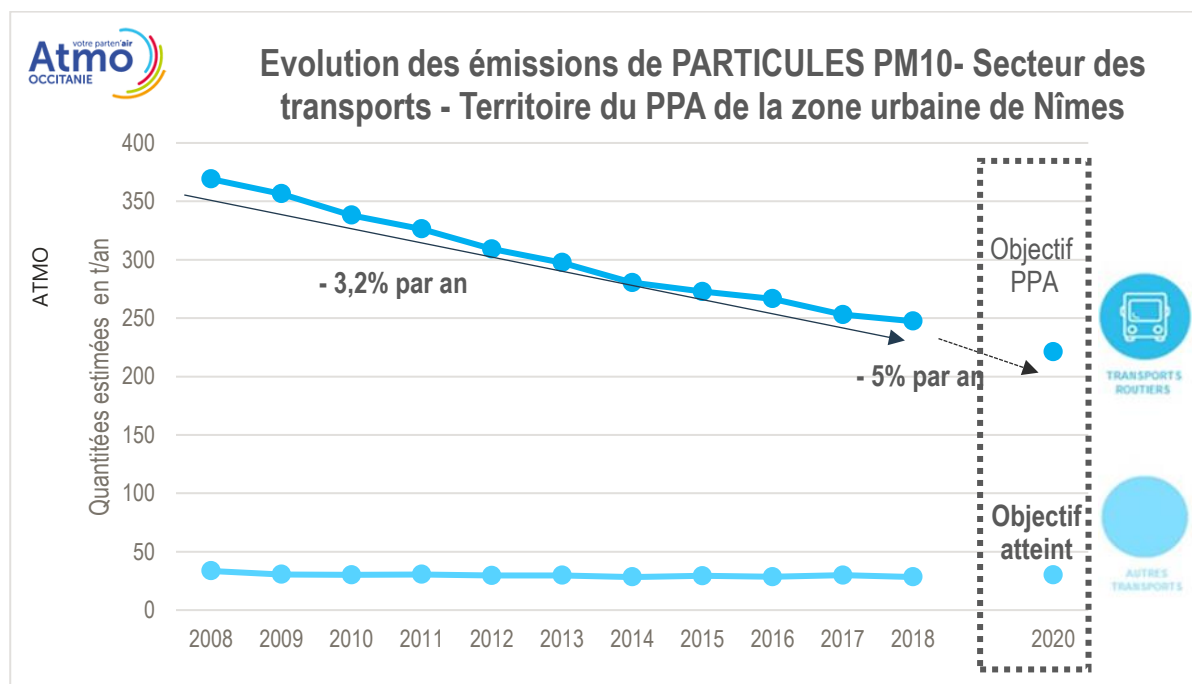
En 2018, le secteur du transport (transport routier et autres transports réunis) est le premier secteur émetteur de particules PM10 sur le territoire du PPA (36% des émissions de PM10). Le secteur du transport routier contribue pour 32%, les autres transports dont le secteur aérien pour 4%.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de PM10 du **secteur du transport routier de -40%** entre 2007 et 2020 a été défini.

Malgré la hausse de 9% du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire du PPA, les émissions de **PM10** du secteur du **transport routier ont diminué de 33%** entre 2008 et 2018. **En 2018, l'objectif 2020 de -40%** pour ce secteur **n'est pas encore atteint**.

Cependant, tandis que les émissions de particules PM10 à l'échappement ont baissé dans la période 2008-2018 grâce à la mise en application des normes euro et au renouvellement progressif du parc routier, **les émissions de particules émises par l'usure des disques et plaquettes de freins, des pneus et de la chaussée ont augmenté**, en lien avec la hausse du nombre de kilomètres parcourus de 9% tout type de route confondu. **Ces émissions de particules PM10 représentent, en 2018, 65% des émissions du transport routier.**

Cette évaluation de l'atteinte de l'objectif du PPA a été menée sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 du secteur des transports. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 en 2020 sera connu en 2022.



2.4.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire

Le **secteur résidentiel** est le deuxième secteur contributeur aux émissions de particules PM10. En 2018, il est à l'origine de 34% des particules PM10 émises. Entre 2009 et 2018, les émissions **ont diminué de 30%** soit une **diminution moyenne annuelle de 3,2% malgré la hausse des consommations des combustibles bois, de 22% et de l'augmentation de la population sur la même période de 3%**. A contrario, les consommations des autres combustibles (électricité compris) ont diminué de 7%. Cette baisse s'explique par l'amélioration des performances des équipements de chauffage et de la performance énergétique des bâtiments.

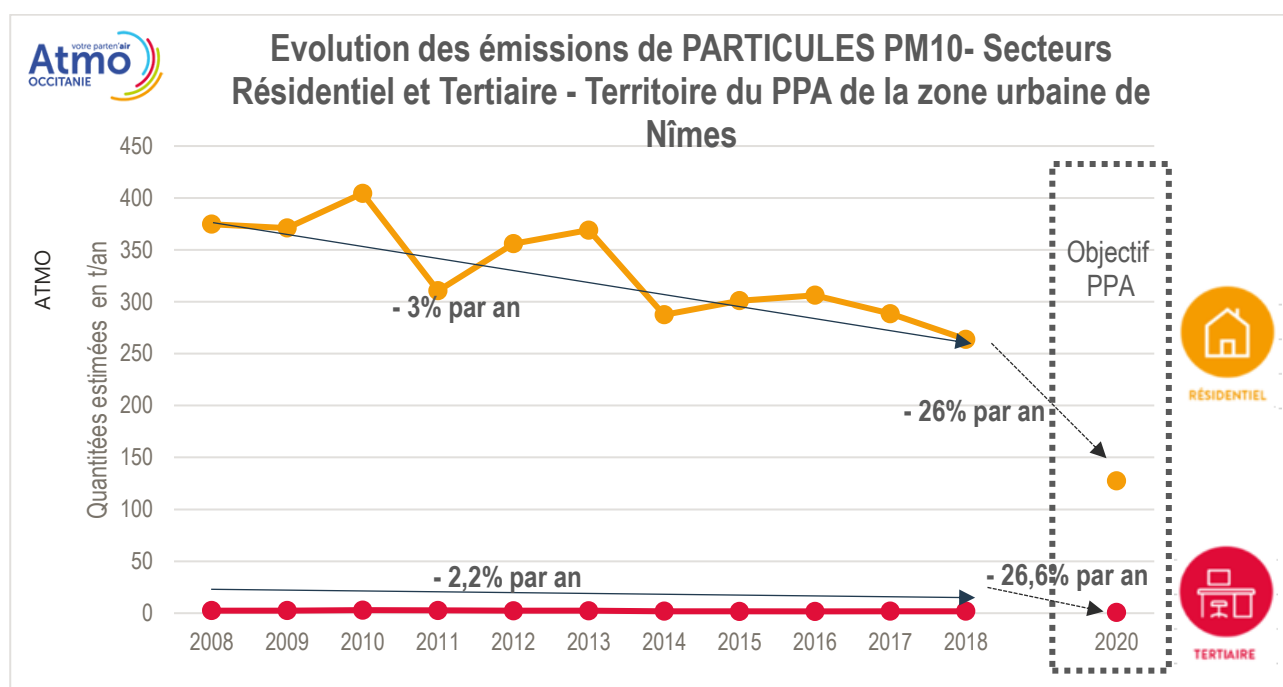
L'évolution des émissions alternant entre hausse et baisse est liée à la consommation de bois qui fluctue avec la rigueur annuelle de l'hiver. Pour exemple en 2011 et 2014, les émissions ont été plus faibles en raison d'hivers plus doux.

Le **secteur tertiaire** qui est un très faible contributeur aux émissions totales de particules PM10 (moins de 1% en 2018) a également observé une diminution de ses émissions de 27%.

En 2018, **l'objectif de réduction des émissions de PM10 inscrits dans le PPA pour 2020 n'est pas encore atteint pour ces secteurs**. Cela nécessiterait une baisse annuelle moyenne d'au moins 26% pour les secteurs résidentiel et tertiaire. Pour ces deux secteurs, les hypothèses d'évolution nationales définies pour les PPA

étaient très optimistes sur les taux de renouvellement de dispositifs de chauffage vers des dispositifs plus économes et la rénovation des bâtiments, ce qui explique en partie que les objectifs ne soient pas encore atteints.

Ces évaluations de l'atteinte des objectifs du PPA ont été menées sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 des secteurs résidentiel et tertiaire. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 en 2020 sera connu en 2022.



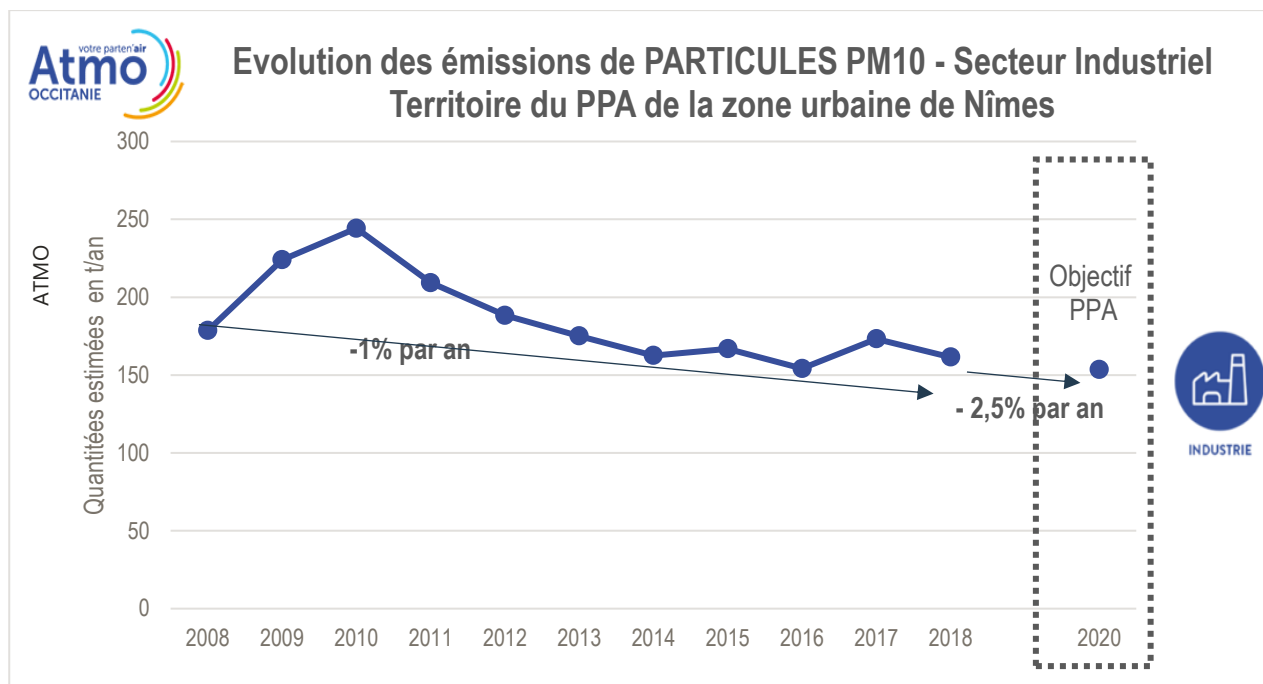
2.4.2.3. Secteur industriel

Le secteur industriel contribue pour 21% aux émissions totales de particules PM10 sur le territoire du PPA.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de PM10 du **secteur industriel de -14%** a été défini pour la période 2007-2020. Entre 2008 et 2018, les **émissions de ce secteur ont diminué de 10%**.

En 2018, **l'objectif de réduction n'est pas encore atteint**. Il faudrait que **émissions diminuent au moins de 2,5% par an sur les années 2019 et 2020**. Pour ce secteur, les émissions peuvent varier significativement à la hausse comme à la baisse en lien avec certaines variations d'activités industrielles.

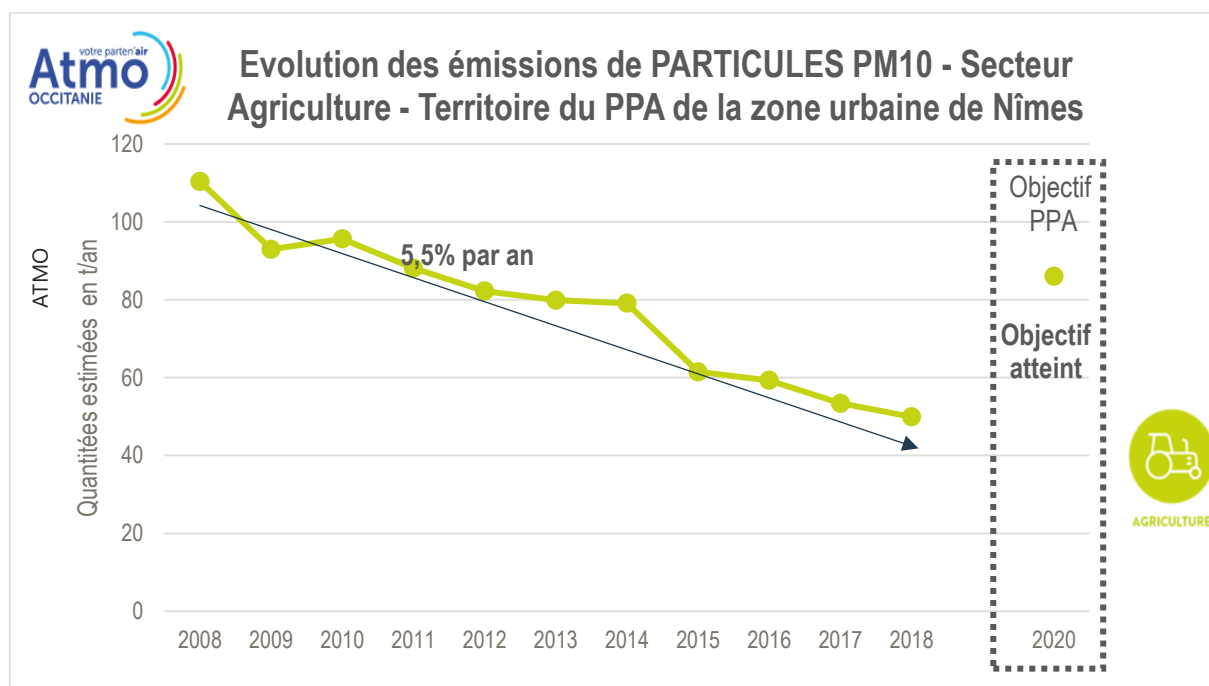
Cette évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA a été menée sans prendre en compte l'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM10 émises par le secteur de l'industrie. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 en 2020 sera connu en 2022.



2.4.2.4. Secteur de l'agriculture

Le secteur agricole contribue faiblement aux émissions totales de PM10 (6% en 2018). Celles-ci ont **diminué de 55% entre 2008 et 2018** soit une baisse moyenne annuelle de 5,5%. **L'objectif 2020 a été atteint dès 2009.**

Cette évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA a été menée sans prendre en compte l'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM10 émises par le secteur de l'agriculture. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM10 en 2020 sera connu en 2022.



2.5. Émissions de particules PM_{2,5}

2.5.1. Comparaison aux objectifs initiaux

2.5.1.1. Tous secteurs

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire sur les quantités de particules PM_{2,5} émises par les différents secteurs d'activités en 2020.

PM_{2.5}

Évolution des émissions de PARTICULES PM_{2,5} et comparaison aux objectifs PPA - territoire du PPA de La zone urbaine de Nîmes

Secteurs	Évolution observée 2008 – 2018	Impacts attendus du PPA à l'horizon 2020 (évolution prévue 2007-2020)
Transport	-41%	-51%
Résidentiel	-30%	-62%
Tertiaire	-27%	-62%
Industrie	-23%	-24%
Agriculture	-65%	-47%
Tous secteurs	-35%	-51%

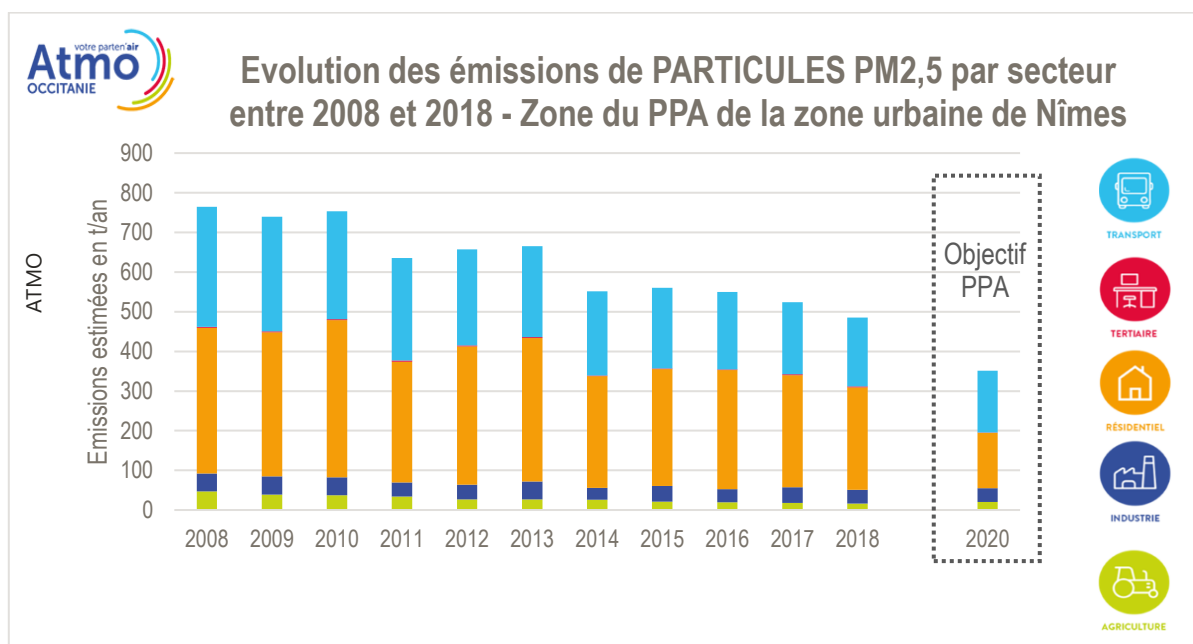
Comme pour les particules PM₁₀, les émissions de PM_{2,5} ont diminué significativement pour l'ensemble des secteurs et plus particulièrement pour le transport (-40%). Globalement, la diminution est conséquente puisqu'elle est de 35%, tous secteurs confondus et est supérieure à celles observées pour les particules PM₁₀ et les NO_x sur la même période.

En 2018, **l'objectif du PPA de -51% pour 2020 n'est pas encore atteint**. Les efforts du secteur résidentiel contributeur majoritaire aux émissions de PM_{2,5} (50%) dans l'évolution des dispositifs de chauffage, la réduction de la consommation d'énergie et l'isolation des bâtiments doivent donc se poursuivre pour se rapprocher de cet objectif.

2.5.2. Évolution des émissions

Note : Sur les graphiques suivants sont présentées les données 2009 à 2018 issues de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie comparées aux émissions scénarisées pour 2020 lors de l'élaboration du PPA 2016-2020. Ces émissions scénarisées ont été calculées en affectant aux émissions de chaque secteur émetteur pour l'année 2009, les objectifs d'évolution chiffrés dans le PPA à l'horizon 2020.

Sur le territoire du PPA de La zone urbaine de Nîmes, **les émissions de PM_{2,5} diminuent globalement de 25%** entre 2008 et 2018. Tous les secteurs d'activités sont concernés par cette diminution.



2.5.2.1. Secteur du transport

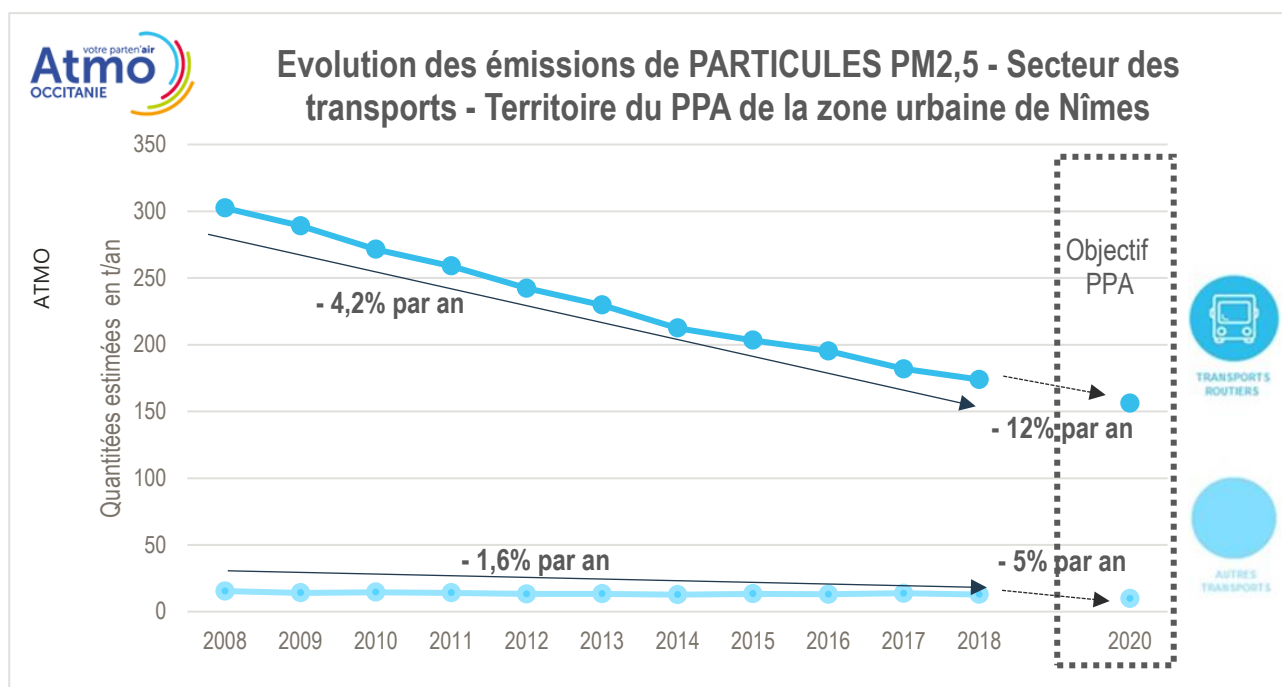
En 2018, le secteur du transport est le second secteur émetteur de particules PM_{2,5} sur le territoire du PPA (35% des émissions de PM_{2,5}). Le secteur du transport routier contribue pour 33% et le secteur autres transports pour 2%.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de particules PM_{2,5} pour le secteur **du transport routier de -51%** a été défini. Pour le secteur autres transports l'objectif défini est de -8%.

Comme pour les émissions de particules PM₁₀, la hausse des kilomètres parcourus de 9% freinent la diminution des émissions de particules PM_{2,5} dont une large part (51%) provient de l'usure des disques et plaquettes de freins, des pneus et de la chaussée. La baisse des émissions de particules, entre 2008 et 2018 est donc essentiellement attribuable à la diminution des émissions de particules à l'échappement due à la mise en application des normes euro et au renouvellement progressif du parc automobile.

Globalement, pour le secteur des transports, en 2018, les **objectifs de réduction des émissions de PM_{2,5} fixés pour 2020 ne sont pas encore atteints. Il faudrait une diminution d'au moins 12% par an en 2019 et 2020 pour atteindre cet objectif (or elle est de 4,2% par an entre 2008 et 2018). Les efforts doivent être maintenus et se poursuivre pour se rapprocher de cet objectif.**

Cette évaluation de l'atteinte de l'objectif du PPA a été menée sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} du secteur des transports. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} en 2020 sera connu en 2022.



2.5.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire

Le **secteur résidentiel** est le premier contributeur aux émissions de particules PM_{2,5} (50%). Les émissions de ce secteur **ont diminué de 30%** entre 2008 et 2018 soit une **diminution moyenne annuelle de 3% malgré la hausse de la consommation de bois de chauffage de 22% en lien avec l'augmentation de la population sur la même période et l'évolution des modes de chauffage.**

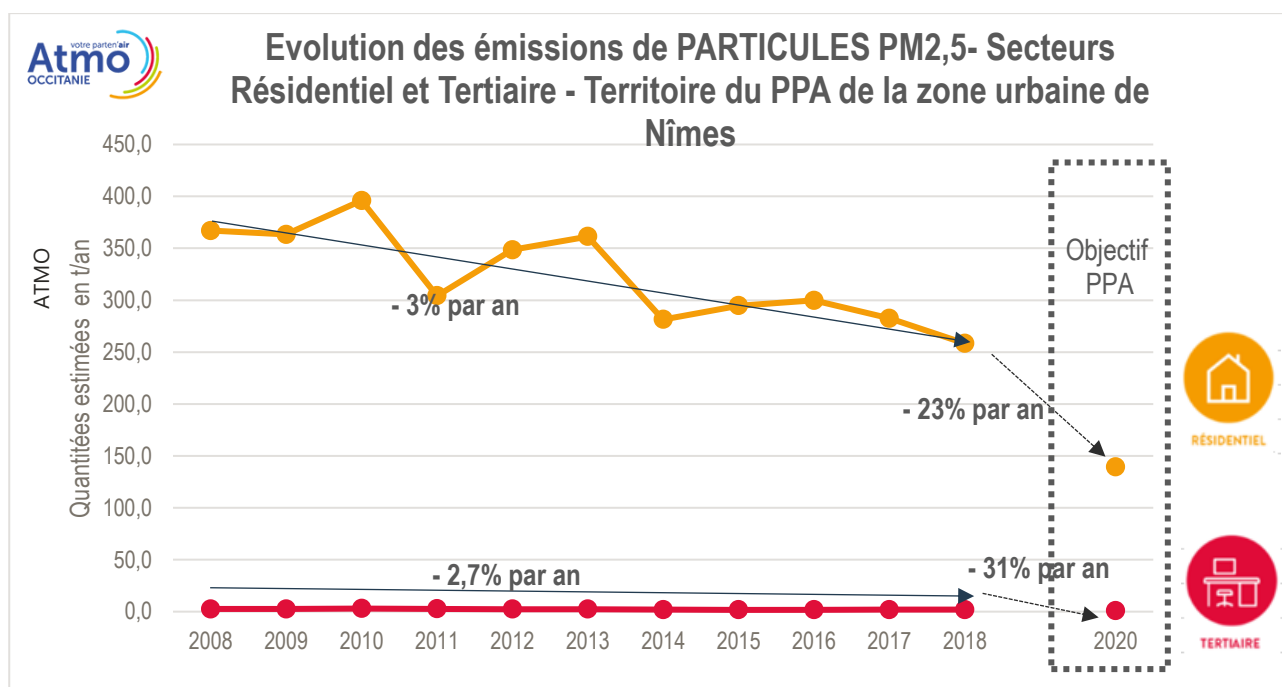
L'évolution des émissions alternant hausses et baisses est liée à la consommation de bois qui fluctue avec la rigueur annuelle de l'hiver. Pour exemple en 2013, les émissions ont été plus élevées en raison d'un hiver plus rigoureux.

Le **secteur tertiaire** qui est un très faible contributeur aux émissions totales de particules PM_{2,5} (moins de 0,5% en 2018), voit également ses émissions diminuer de 27% entre 2008 et 2018, malgré la faible utilisation d'énergie fossile.

En 2018, les objectifs de réduction des émissions de PM_{2,5} inscrits dans le PPA pour 2020 ne sont pas encore atteints.

Pour ces deux secteurs, les hypothèses d'évolution nationales définies pour les PPA tablaient sur un taux de renouvellement de dispositifs de chauffage vers des dispositifs plus économes, d'économie de consommation d'énergie et d'isolation des bâtiments très ambitieux au regard des résultats observés.

Ces évaluations de l'atteinte des objectifs du PPA ont été menées sans prendre en compte l'éventuel impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} des secteurs résidentiel et tertiaire. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} en 2020 sera connu en 2022.

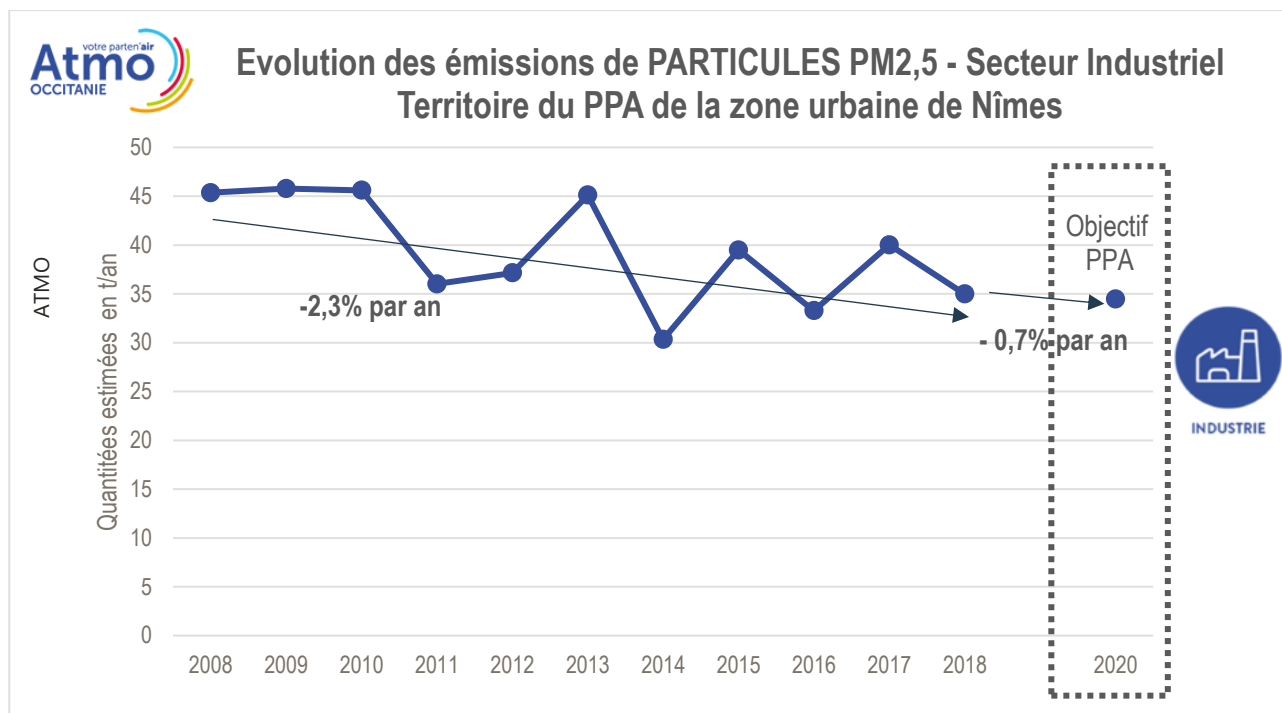


2.5.2.3. Secteur industriel

Le **secteur industriel** contribue pour seulement 7% aux émissions totales de particules PM_{2,5} sur le territoire du PPA.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de PM_{2,5} du **secteur industriel de -24%** a été défini entre 2007 et 2020. Les émissions de ce secteur ont diminué de 23% entre 2008 et 2018. **L'atteinte de l'objectif de réduction en 2020, nécessitera que les émissions diminuent d'environ 0,7% par an sur les années 2019 et 2020.**

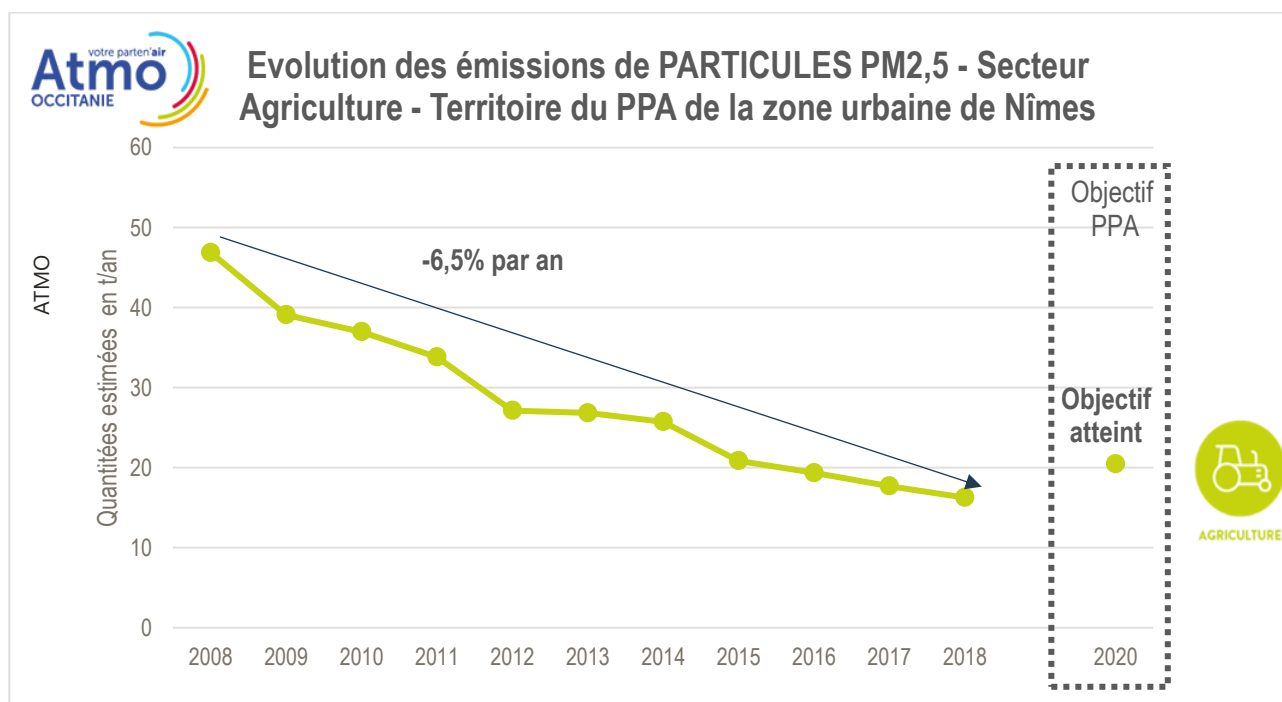
Cette évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA a été menée sans prendre en compte l'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM_{2,5} émises par le secteur de l'industrie. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} en 2020 sera connu en 2022.



2.5.2.4. Secteur de l'agriculture

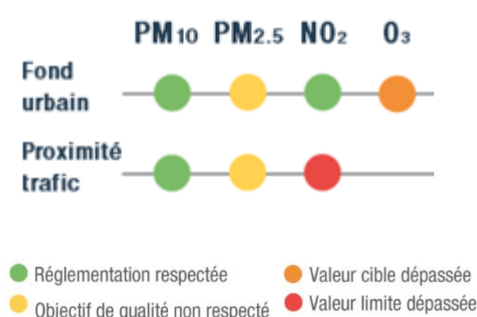
Le **secteur agricole** contribue à 3% des émissions totales de PM_{2,5}. Celles-ci ont **diminué de 65%** entre 2008 et 2018 soit une baisse moyenne annuelle de 6,5%. **L'objectif de -45% a été atteint en 2016.**

Cette évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA a été menée sans prendre en compte l'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM_{2,5} émises par le secteur de l'agriculture. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM_{2,5} en 2020 sera connu en 2022.



3. Évolution des concentrations depuis la mise en œuvre du PPA

Les actions fixées par le PPA ont pour but de réduire l'exposition de la population aux dioxyde d'azote et aux particules. Elles ne concernent donc pas directement l'ozone. Cependant, les actions visant à réduire les émissions de précurseurs de l'ozone (les oxydes d'azote notamment) peuvent permettre la diminution des niveaux d'exposition de ce polluant secondaire dont les concentrations sont plus élevées l'été quand la météo est favorable à sa production (ensoleillement). L'évolution de ce polluant est donc présentée ci-dessous.



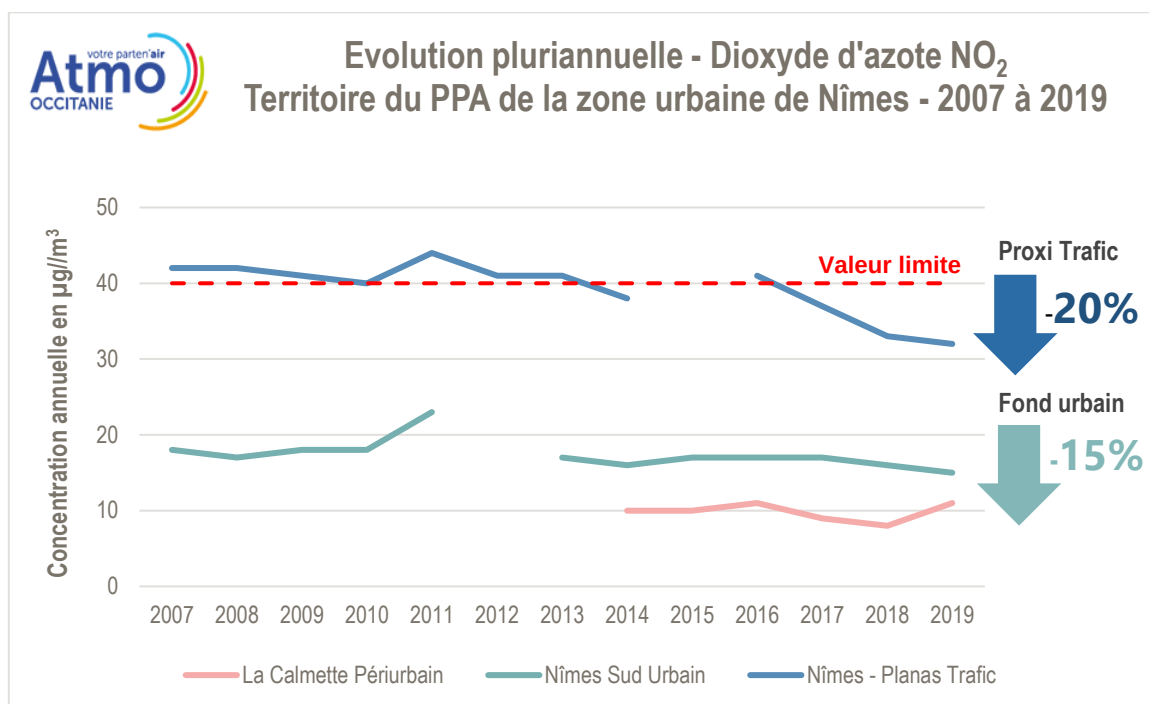
Les seuils réglementaires des polluants Atmosphériques ne sont pas tous respectés sur le domaine d'étude en 2017.

Sur le territoire du PPA de l'aire urbaine de Nîmes, 3 stations de mesures de la qualité de l'air permettent le suivi des concentrations en polluants réglementés.

Globalement, quel que soit le polluant, les concentrations mesurées par ces différentes stations sur le territoire du PPA de La zone urbaine de Nîmes suivent une tendance à la baisse, que ce soit à proximité du trafic routier comme en situation de fond urbain. La tendance est sensiblement plus marquée pour les stations à proximité des axes de circulation.

Même si les niveaux de **dioxyde d'azote** sont en baisse régulière ces dernières années, **des dépassements de la valeur limite réglementaire sont mis en évidence**. Ces dépassements concernent des environnements à proximité des principaux axes de trafic routier de l'agglomération.

3.1. Evolution des concentrations en dioxyde d'azote



Depuis 2017, les concentrations de NO₂ mesurées à proximité du trafic par la station de Planas à Nîmes sont en dessous de la valeur limite annuelle.

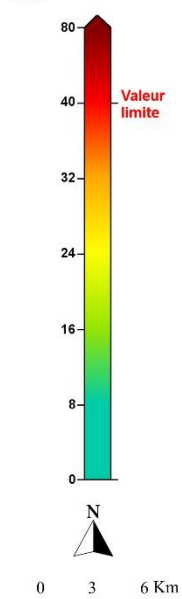
Des zones de dépassement sont toutefois mises en évidence par la modélisation. À l'échelle du territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes, ces principales zones impactées par des niveaux de concentration en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m³ correspondent :

- à l'environnement immédiat des principales voies de circulation de l'agglomération telles que les autoroutes A9 et A54, le boulevard urbain (avenue du Président Salvador Allende), les routes nationales N106 et N113, l'avenue Jean Jaurès, l'avenue Kennedy.
- à quelques axes du centre-ville, dont la configuration étroite, bordée de bâtiments, gêne la dispersion de la pollution ("rue canyon").

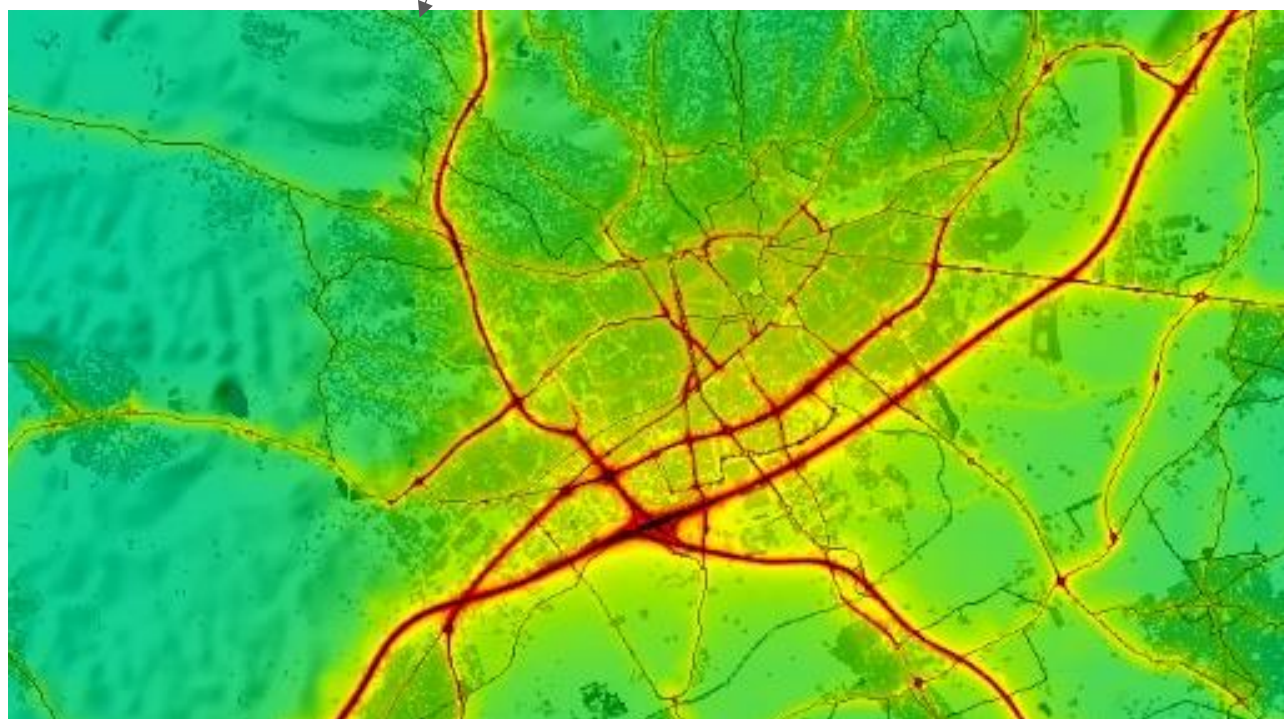
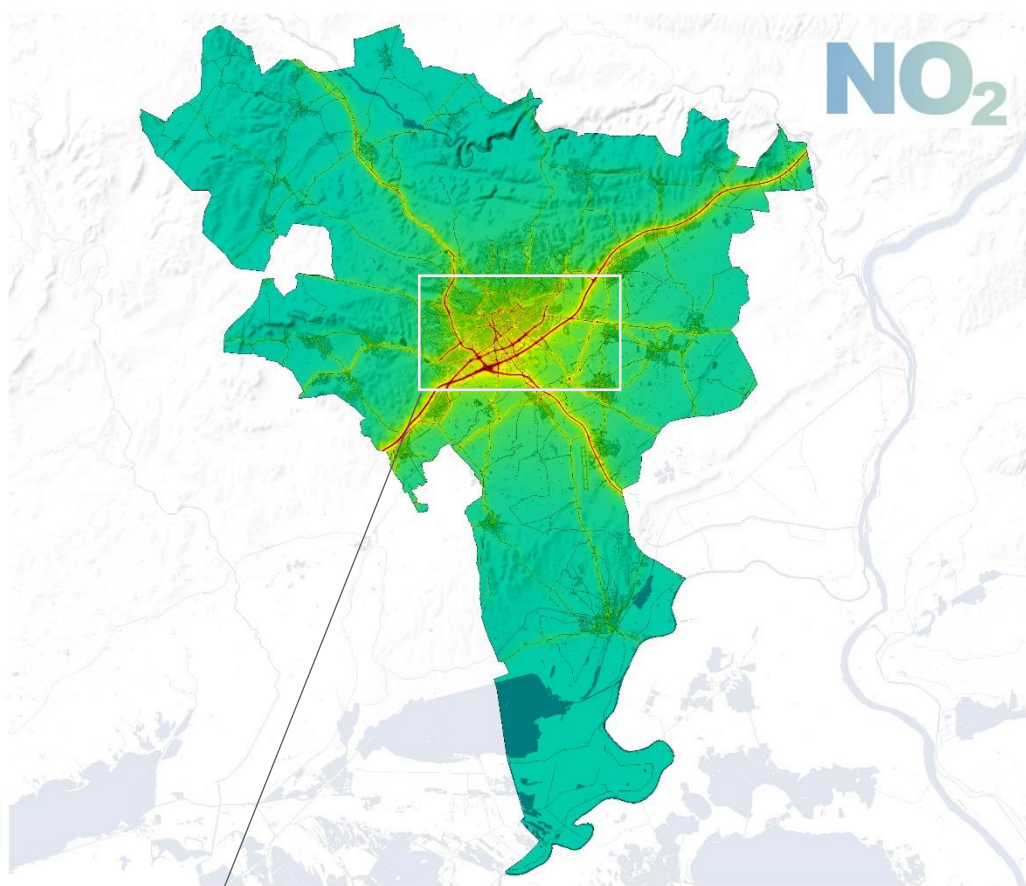
La commune de Nîmes comporte l'essentiel des zones en situation de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé.

Territoire de Nîmes Métropole – Concentrations moyennes annuelles en NO₂ – année 2019

Situation du NO₂ pour
la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)
2019

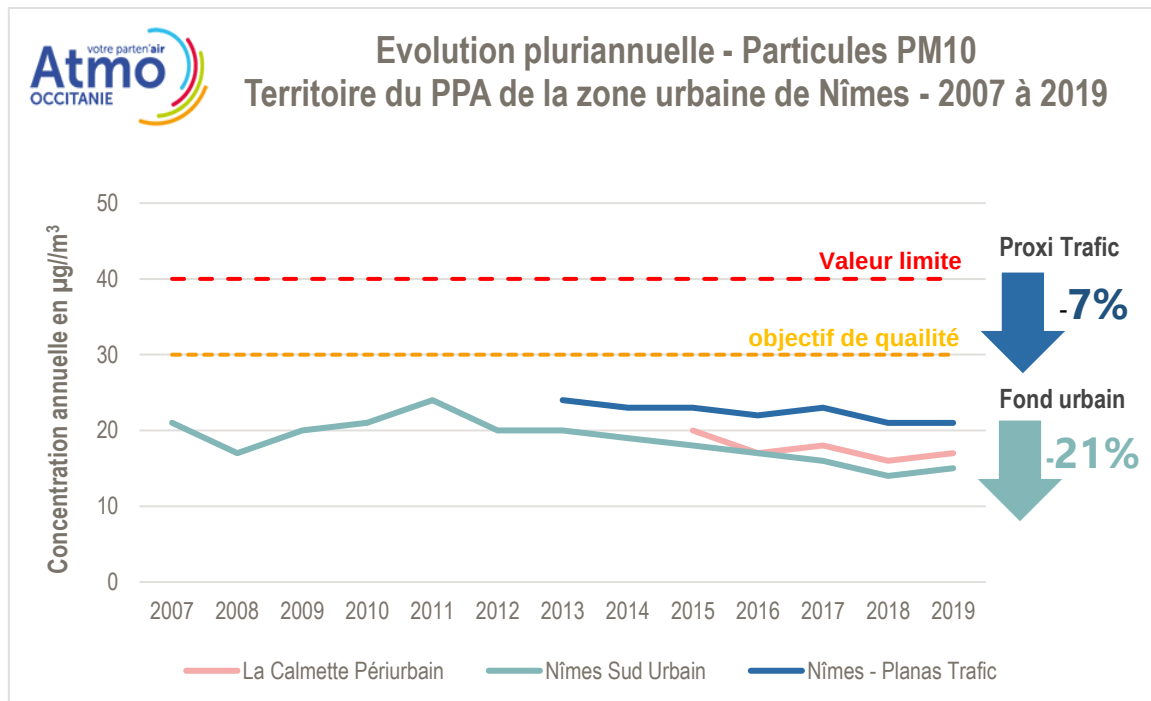


Atmo votre partenaire
OCCITANIE

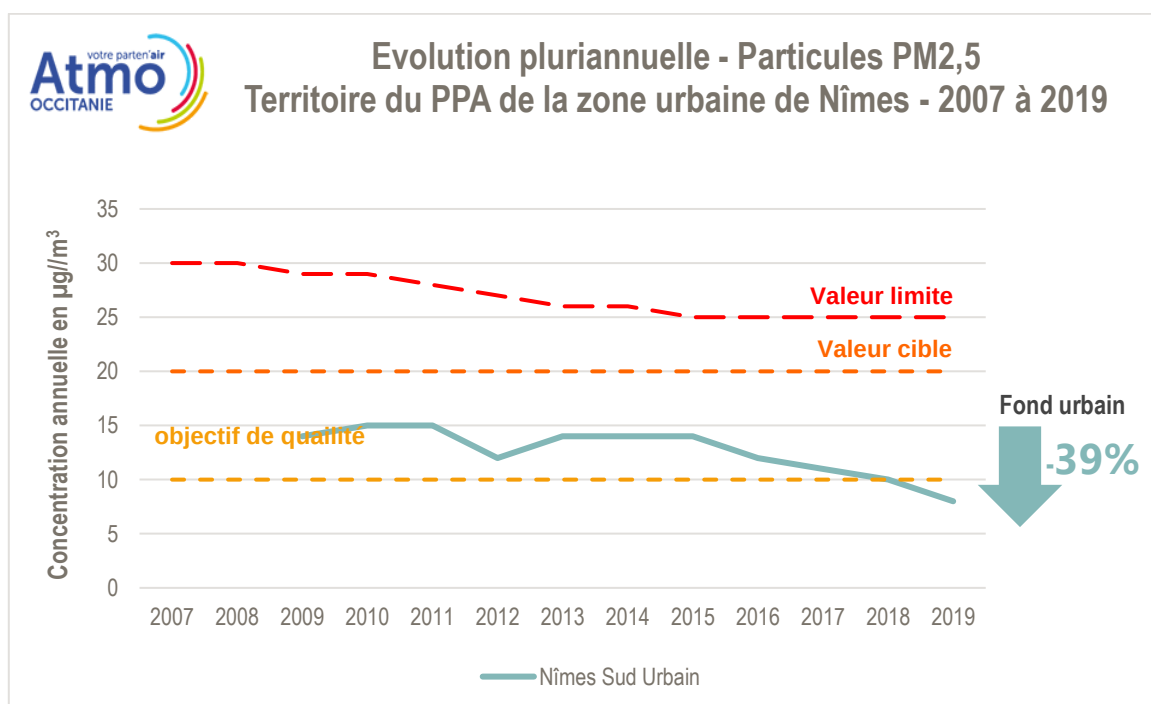


3.2. Evolution des concentrations de particules fines PM10 et PM2,5

Sur le domaine d'étude, les niveaux de PM10 les plus élevés sont localisés sur les axes routiers structurants du territoire. L'évaluation des concentrations annuelles en PM10 ne permet pas de mettre en évidence des personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite pour la santé.



Comme pour les particules PM10, l'évaluation des concentrations annuelles en PM2,5 ne permet pas de mettre en évidence des personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite pour la santé.

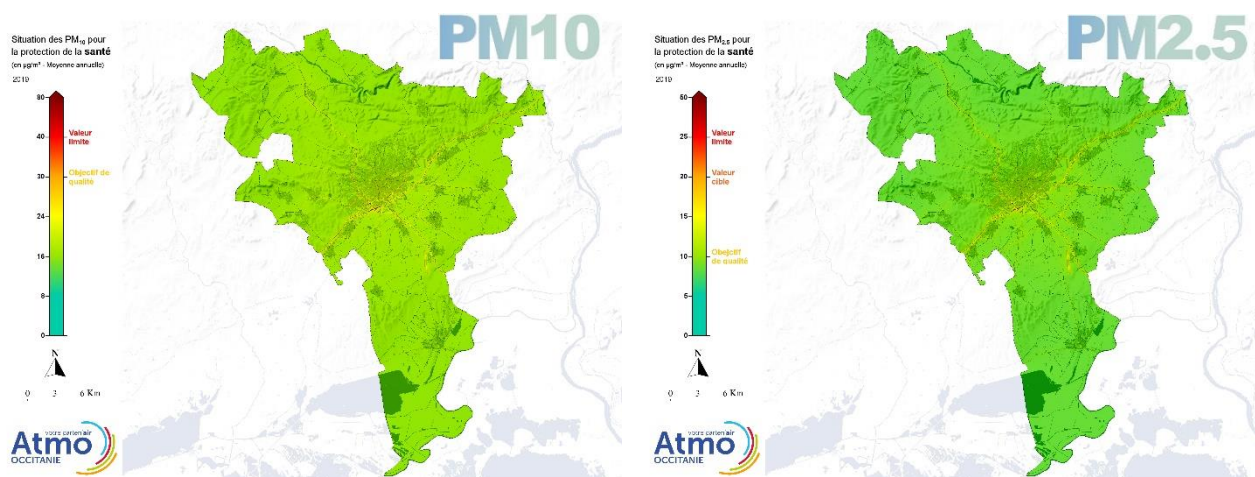


Concernant les **particules inférieures à 10 et 2.5 microns**, les concentrations sont également en baisse, à la fois en fond urbain comme à proximité des principaux axes de circulation. Les niveaux de concentration sont plus élevés à proximité des grands axes routiers qu'en situation de fond.

Depuis 2007, les seuils réglementaires fixés pour les particules PM₁₀ sont respectés sur l'ensemble des stations de la zone du PPA.

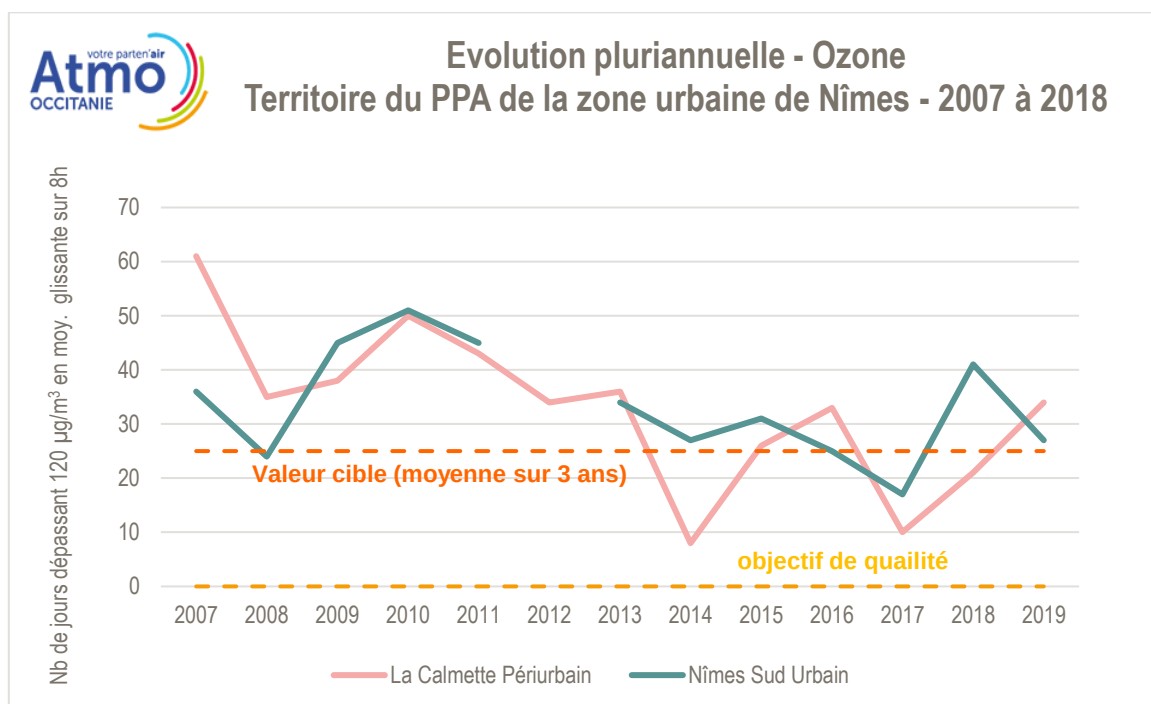
Depuis 2018, l'objectif de qualité pour les particules PM_{2,5} est respecté en situation de fond urbaine. Cependant, la cartographie de la pollution met en évidence le dépassement de l'objectif de qualité pour les particules PM_{2,5} à proximité du trafic, mais également en fond urbain sur certains secteurs.

Territoire du PPA – Concentrations moyennes annuelles en particules PM₁₀ (à gauche) et PM_{2,5} (à droite) – année 2019

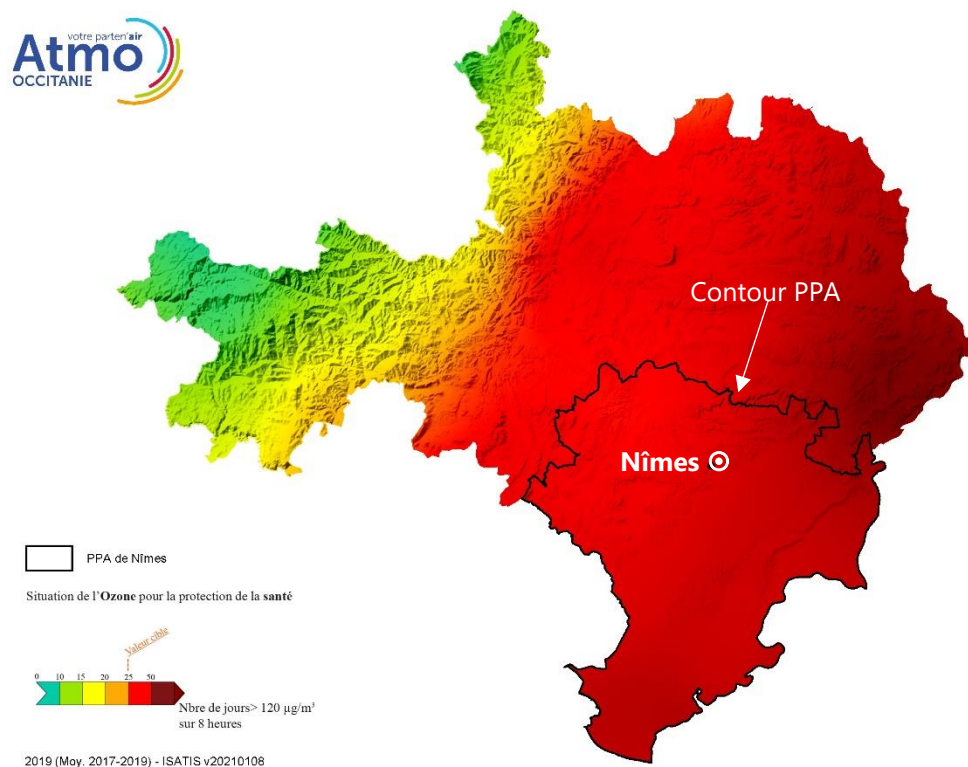


En 2019, la modélisation met en évidence, à proximité de certains carrefours, des zones de dépassements de la valeur cible pour les particules PM_{2,5}.

3.3. Evolution des concentrations en ozone



L'objectif de qualité pour l'**ozone** n'est pas respecté, comme sur l'ensemble de la région Occitanie en raison de conditions météorologiques, fort ensoleillement durant la période estivale, propices à sa formation. La valeur cible peut également ne pas être respectée selon les années. Dans le Gard, les niveaux d'ozone sont les plus élevés de la région en lien avec les fortes températures estivales.



3.4. Exposition des populations

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de personnes susceptibles d'être exposées à des niveaux de polluants Atmosphériques supérieurs aux seuils règlementaires sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes en 2019.

Exposition chronique de la population – année 2019*

PM10	PM2.5	NO ₂	O ₃ **
 <100 personnes  0 personnes	 91 400 personnes  <100 personnes	 Entre 650 et 1 450 personnes	 736 100 personnes  594 250 personnes
 Nombre de personnes exposées à un dépassement de l'objectif de qualité  Nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur cible  Nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur limite			

*Données qui intègrent les incertitudes du modèle

**Données calculées à l'échelle du département

Ainsi, entre 650 et 1 450 personnes sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé sur le territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes. 3 à 4,3 km² sont exposés à des niveaux de NO₂ supérieurs à la valeur limite.

4. Exposition des populations en 2019 et évolution depuis la mise en œuvre du PPA

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire sur l'exposition de la population en 2020.

Exposition de la population depuis la mise en œuvre du PPA et comparaison aux objectifs PPA

	Nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé		
	Année 2011	Année 2019	Objectif PPA 2020
NO₂	3 000 à 4 200* personnes	650 à 1 450 personnes	<150 personnes
PM₁₀	<100 personnes	0 personnes	0 personnes
PM_{2.5}	0 personnes	0 personnes	0 personnes

*Les résultats de 2011 diffèrent de ceux présentés dans le document du PPA de 2016. Les méthodes de calcul d'exposition ont été harmonisées au niveau national et l'historique recalculé. Ainsi l'année 2011 a été recalculée avec les nouvelles règles nationales.

La mise en œuvre des actions sur le territoire, associée aux effets tendanciels, a permis d'améliorer sensiblement l'exposition des populations à la pollution au NO₂.

Cependant, en 2019, entre 650 et 1450 habitants sont encore exposés à un dépassement de la valeur limite pour le NO₂. Malgré une forte baisse du nombre d'habitants exposés entre 2011 et 2019, **l'objectif du PPA pourrait n'est pas atteint en 2019.** En effet, les zones habitées exposées à des dépassements de la valeur limite restent présentes sur le territoire du PPA. Ce résultat est en lien avec l'objectif de réduction des émissions d'oxyde d'azote (NOx) qui n'est également pas respecté.

Pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, les objectifs fixés ont été atteints. En 2019, plus aucun habitant n'est exposé à un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé.

5. Exposition des surfaces en 2019 et évolution depuis la mise en œuvre du PPA

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire sur l'exposition des surfaces en 2020.

Exposition des surfaces depuis la mise en œuvre du PPA et comparaison aux objectifs PPA

		Surfaces exposées à un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé		
		Année 2011	Année 2019	Objectif PPA 2020
NO₂	Surface totale	4,1 à 6,4 km ²	3 à 4,3 km ²	< 0,5 km ²
PM10	Surface totale	0,6 à 0,7 km ²	<0,1 km ²	0 km ²
PM2.5	Surface totale	<0,1 km ²	<0,1 km ²	0 km ²

La mise en œuvre des actions sur le territoire, associée aux effets tendanciels, a permis de diminuer sensiblement la surface totale du territoire exposée à des niveaux de NO₂ et particules supérieurs aux valeurs limites.

En 2019, entre 3 et 4,3 km² du territoire du PPA de la zone urbaine de Nîmes sont encore exposés à des niveaux de NO₂ supérieurs à valeur limite.

6. Bilan

L'évaluation de l'atteinte des objectifs du PPA, présentée ci-dessous, a été menée sans prendre en compte le potentiel impact de la crise sanitaire.

Évaluation de l'atteinte des objectifs PPA

		Situation observée	Objectifs PPA En 2020
NO_x	Émissions	- 28% (2008-2018)	- 51%
	Exposition de la population à la valeur limite	650 à 1 450 personnes (année 2019)	< 150 personnes
NO₂	Surface totale	3 à 4,3 km ² (année 2019)	< 0,5 km ²
PM₁₀	Émissions	- 29% (2008-2018)	- 35%
	Exposition de la population à la valeur limite	< 100 personnes (année 2019)	0 personnes
	Surface totale	<0,1 km ² (année 2019)	0 km ²
PM_{2.5}	Émissions	- 35% (2008-2018)	- 51%
	Exposition de la population à la valeur limite	0 personnes (année 2019)	0 personnes
	Surface totale	<0,1 km ² (année 2019)	0 Km ²

Entre 2009 et 2019, sur le territoire PPA de la zone urbaine de Nîmes, on observe une **nette diminution des émissions de polluants atmosphériques dans l'air** que ce soit pour le **NO₂ et les particules PM₁₀ et PM_{2.5}**. **Cependant, les objectifs de réduction des émissions tels que prévus dans le PPA ne sont pas tous atteints. Pour les NO_x, l'ensemble des secteurs et notamment celui du transport routier, le plus émetteur, n'ont pas atteint les objectifs fixés par le PPA.** Les efforts de réduction des émissions de NO_x doivent donc être maintenus pour le respect de la valeur limite en NO₂ sur l'ensemble du territoire du PPA.

En 2019, il reste encore entre 650 et 1450 personnes potentiellement exposées à des dépassements de la valeur limite pour le NO₂.

Les **objectifs 2020 de réduction des émissions des particules ne sont pas encore atteints en 2018**. Les efforts d'amélioration des performances des équipements de chauffage et de performance énergétique des bâtiments engagés ne suffisent pas à 'atteindre les objectifs très ambitieux du PPA, notamment pour les

particules PM_{2,5}. En revanche, les **objectifs concernant l'exposition des populations et les surfaces exposées aux valeurs limites sont atteints**.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : : Présentation des actions prévues par le PPA

ANNEXE 2 : Méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie

ANNEXE 3 : Généralités sur les principaux polluants étudiés

ANNEXE 1 : Présentation des actions prévues par le PPA

http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/03_03_2016_12_30_11_546_PPA_nimesV4pages-V4-compressed.pdf

Transport	1. Encourager l'élaboration des Plans de Déplacement Entreprises (PDE) et Administration (PDA) et promouvoir l'élaboration des Plans de Déplacements Établissements Scolaires (PDES) et de Plan de déplacement Inter-Entreprises (PDIE), 2. Inciter les gestionnaires d'infrastructures routières à étudier les effets de l'abaissement des vitesses de circulation, 3. Inciter les entreprises de transports de marchandises et de voyageurs à adopter la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent », 4. Inciter les administrations, les collectivités et les entreprises de plus de 250 salariés à améliorer la connaissance de leur parc de véhicules et à y intégrer des «véhicules propres», 5. Améliorer les modalités de livraisons des marchandises en ville, 6. Fixer des objectifs en termes de réduction des émissions lors de la révision des PDU, 7. Faire du stationnement un des leviers de l'alternative à la voiture individuelle et de la promotion de l'intermodalité, 8. Promouvoir la mobilité durable, 9. Coordonner et valoriser des différentes démarches sur le covoiturage,
Industrie	10. Réduire les émissions de poussières dues aux activités des chantiers et au BTP, aux industries et au transport de matières pulvérulentes,
Urbanisme	11. Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme et en informer les collectivités, 12. Définir des attendus minimaux en termes d'analyse de la qualité de l'air dans les études d'impacts - sensibiliser maîtres d'ouvrage et bureaux d'étude,
Résidentiel & tertiaire	13. Réalisation d'une enquête chauffage, 14. Imposer des valeurs limites d'émissions pour les petites chaudières de puissance comprise entre 400 kW et 2 MW, 15. Réaffirmer et rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts,
Information & communication	16. Encourager les actions d'éducation, d'information et de sensibilisation de la population sur la qualité de l'air,
Urgence	17. Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfecturale d'information et d'alerte de la population.

Ce plan d'action comporte des mesures :

- à caractère **réglementaire et opposable** dont le respect est obligatoire (**en vert**)
- d'incitation et de partenariat** dont la mise en œuvre correspond à une recommandation (**en bleu**).

ANNEXE 2 : Méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie

L'inventaire des émissions

Un inventaire d'émissions est le recensement des substances émises dans l'Atmosphère issue de sources anthropiques et naturelles avec des définitions spatiales et temporelles.

Dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2011 relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) associant :

Le Ministère en charge de l'Environnement,

- L'INESIS,
- Le CITEPA,
- Les Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air ;

a mis en place un guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions de gaz à effet de serre et de polluants Atmosphériques.

Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit pouvoir se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux.

Sur cette base et selon les missions qui lui sont ainsi attribuées, Atmo Occitanie réalise et maintient à jour un Inventaire Régional Spatialisé des émissions de polluants Atmosphériques et GES sur l'ensemble de la région Occitanie. L'inventaire des émissions référence une trentaine de substances avec les principaux polluants réglementés (NO_x , particules en suspension, NH_3 , SO_2 , CO , benzène, métaux lourds, HAP, COV, etc.) et les gaz à effet de serre (CO_2 , N_2O , CH_4 , etc.). Cet inventaire est notamment utilisé par les partenaires d'Atmo Occitanie comme outil d'analyse et de connaissance détaillée de la qualité de l'air sur leur territoire ou relative à leurs activités particulières.

Les quantités annuelles d'émissions de polluants Atmosphériques et GES sont ainsi calculées pour l'ensemble de la région Occitanie, à différentes échelles spatiales (EPCI, communes, ...), et pour les principaux secteurs et sous-secteurs d'activité.

La méthodologie de calcul des émissions consiste en un croisement entre des données primaires (statistiques socioéconomiques, agricoles, industrielles, données de trafic...) et des facteurs d'émissions issus de bibliographies nationales et européennes.

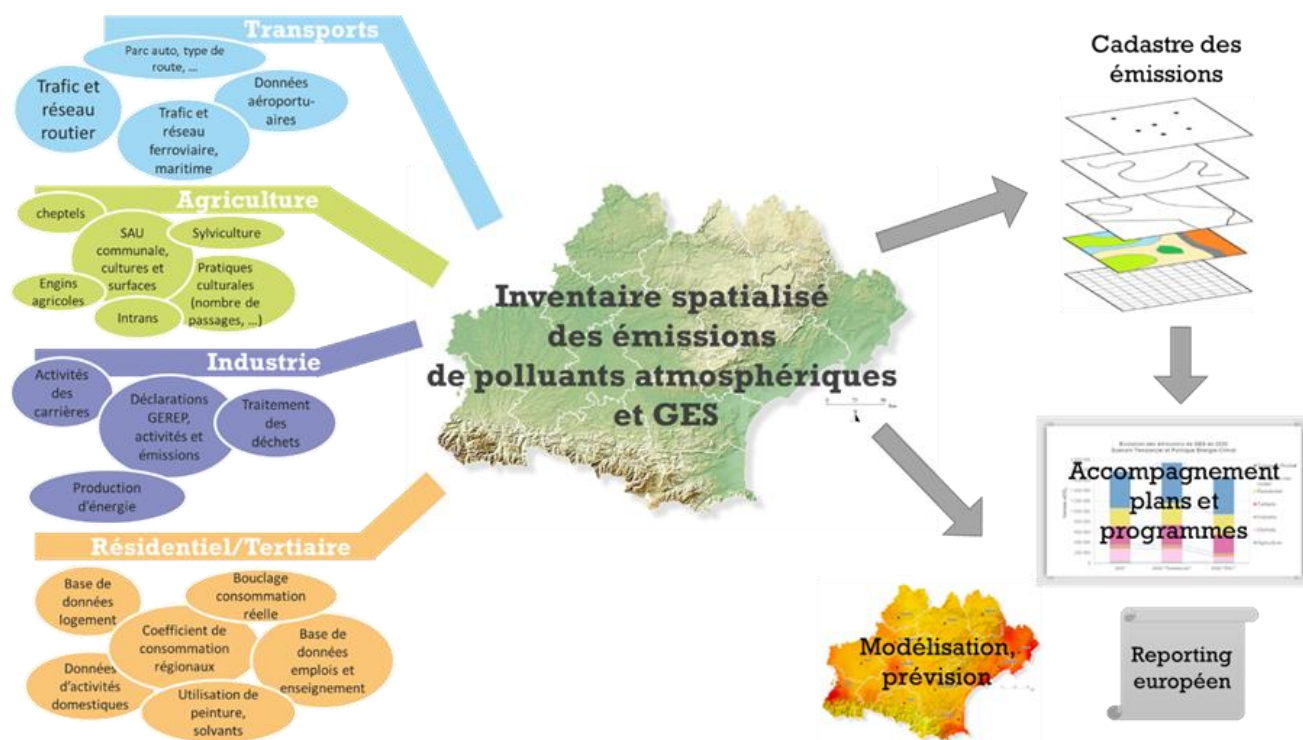
$$Es, a, t = Aa, t * Fs, a$$

Avec :

- E : émission relative à la substance « s » et à l'activité « a » pendant le temps « t »
- A : quantité d'activité relative à l'activité « a » pendant le temps « t »
- F : facteur d'émission relatif à la substance « s » et à l'activité « a »

Ci-dessous un schéma de synthèse de l'organisation du calcul des émissions de polluants Atmosphériques et GES :

Organigramme de la méthodologie de l'inventaire des émissions



Chaque source d'émissions est géo-localisée soit comme une :

- Source ponctuelle,
- Source surfacique,
- Source linéique,

dépendant du type de données disponibles en fonction de la source d'émissions considérée.

Ainsi, le secteur du transport routier est défini comme une source linéique, le secteur industriel comme une source ponctuelle et les secteurs résidentiel/tertiaire ainsi que l'agriculture sont représentés comme des sources surfaciques.

Hypothèses de calcul des émissions

L'ensemble des éléments utilisés pour la modélisation de la dispersion du dioxyde d'azote et des particules PM10 et PM2,5 sont produits à l'aide de l'Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV4_Occ_2008_2018.

Cette version prend en compte de nombreuses évolutions méthodologiques et la prise en compte de nouvelles données. Elle intègre ainsi la dernière version des facteurs d'émissions nationaux donnés par le CITEPA (Réf. : CITEPA, 2020. Rapport OMINEA –17ème édition). Cette évolution permet de prendre en compte les facteurs d'émissions les plus récents et les plus à jour possible pour l'ensemble des activités émettrices sur la région Occitanie.

Secteur du transport routier

Le trafic routier est aujourd'hui l'une des principales sources de pollution Atmosphérique. Il est présent sur l'ensemble du territoire et présente une forte variation horaire, journalière et mensuelle. Le calcul des émissions liées au trafic demande de prendre en compte un grand nombre de paramètres et de recueillir des informations et des données venant de sources différentes.

Les émissions associées aux transports routiers sont liées à plusieurs types de phénomènes qui peuvent être classés dans trois catégories :

- Les émissions liées à la combustion du carburant dans les moteurs,
- Les émissions liées à l'usure de la route et de divers organes des véhicules (embrayage, freins, pneumatique),
- Les émissions liées aux ré-envol des particules, déposées sur la voie, au passage d'un autre véhicule.

Plusieurs types de paramètres sont indispensables pour calculer les émissions du transport routier :

Les paramètres de voiries :

- Type de voies (autoroute, nationale, départementale, ...),
- Vitesse maximale autorisée de la voie,
- Saturation de la voie (permet la prise en compte des embouteillages),
- Nombre de véhicules jour,
- Pourcentage de poids lourds.

Les facteurs d'émissions, calculés en fonction du parc roulant (données CITEPA), des vitesses de circulation, et du type de véhicules suivant la méthodologie COPERT V.

Les profils temporels, permettant de prendre en compte les variations horaires, journalières et mensuelles du trafic.

Le calcul des émissions pour le trafic routier se fait en deux temps : le réseau structurant et le réseau secondaire, en prenant en compte les émissions liées à la consommation de carburant, à l'usure des équipements (pneus, freins et routes).

Le réseau structurant représente les grands axes de circulation pour lesquels il existe des données de comptage fournies par les partenaires d'Atmo Occitanie (Conseils départementaux ASF, DIRSO, DIRMC, Collectivités, modèles trafic, etc.). Sur ces axes les émissions sont calculées en fonction du trafic moyen journalier annuel (TMJA), de la vitesse autorisée et de la composition des véhicules pour chaque heure de la semaine en prenant en compte les surémissions liées aux ralentissements aux heures de pointe.

Les émissions liées à la circulation sur le reste du réseau routier (réseau secondaire) sont calculées en prenant en compte les caractéristiques communales (commune rurale, en périphérie, ...), la population, le nombre d'actifs et les données des enquêtes déplacements.

L'ensemble du réseau structurant est réparti en tronçons (portions de routes homogènes en terme de trafic et de vitesses). Les tronçons sont considérés comme sources de polluants de type linéaires. Les émissions du réseau secondaire sont surfaciques.

Autres secteurs d'activité

L'industrie

Atmo Occitanie est chargé d'effectuer les inventaires d'émissions de polluants Atmosphériques et de gaz à effet de serre, et de les mettre à jour suivant un guide méthodologique mis en place dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2009 relatif au Système National d'Inventaires d'Émissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) associant :

- Le Ministère en charge de l'Environnement,
- L'INESIS,
- Le CITEPA,
- Les Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air.

Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux.

Les émissions issues du secteur industriel sont déterminées d'une part à partir des déclarations annuelles d'émissions faites auprès de la DREAL (base Installations Classées Pour l'Environnement) et d'autre part à partir des données relatives aux emplois par secteurs d'activité (INSEE). Pour les polluants pour lesquels les informations ne sont pas disponibles, Atmo Occitanie calcule une estimation de ces émissions à partir de caractéristiques de l'activité (consommation énergétique, production, etc.) du site, et de facteurs d'émissions provenant du guide OMINEA du CITEPA.

Les activités des carrières, des chantiers et travaux de BPT sont prise en compte grâce aux quantités d'extraction et surface permettant de calculer les émissions de particules fines.

Le résidentiel / tertiaire

Les émissions sont essentiellement dues aux dispositifs de chauffage et ont été déterminées à partir des données de consommation d'énergie (gaz naturel, fioul, bois, électricité, etc.) à l'échelle communale. Dans le cas où les données de consommation ne sont pas disponibles, des données statistiques sont alors utilisées prenant en compte la composition des logements sur le territoire et l'activité économique.

L'agriculture

Atmo Occitanie utilise les données issues du recensement agricole réalisé par l'AGRESTE au sein des services de la DRAAF. Elles permettent de disperser des données d'activités agricoles à l'échelle communale sur l'ensemble de la région. La culture des sols engendre, au-delà des émissions liées à l'utilisation de machines munies de moteurs thermiques, des émissions dues aux labours des sols et aux réactions consécutives à l'utilisation de fertilisants. L'élevage se traduit par des émissions liées, d'une part, à la fermentation entérique et, d'autre part, aux réactions chimiques engendrées par les déjections animales.

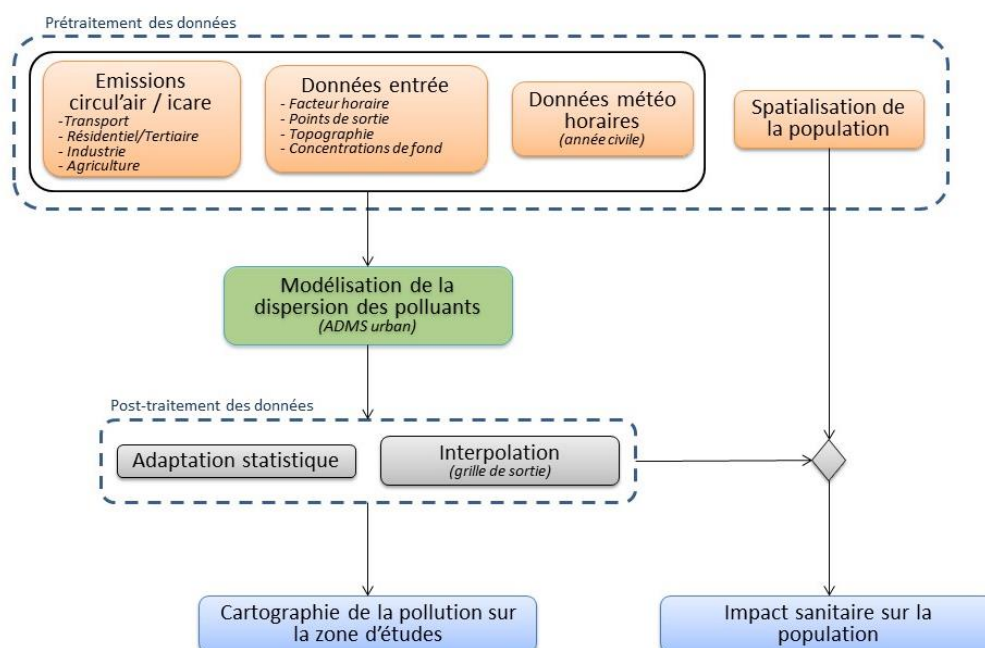
Le transport hors trafic routier

Les émissions dues au trafic ferroviaire sont estimées pour les communes traversées par les lignes de chemin de fer et selon les données disponibles (SNCF Réseau, ...).

Modélisation de la dispersion des polluants

Principe de la méthode

Méthodologie utilisée pour la modélisation de la dispersion à fine échelle sur la zone d'études



Le modèle ADMS-Urban permet de simuler la dispersion des polluants Atmosphériques issus d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques, surfaciques ou volumiques selon des formulations gaussiennes.

Ce logiciel permet de décrire de façon simplifiée les phénomènes complexes de dispersion des polluants Atmosphériques. Il est basé sur l'utilisation d'un modèle Gaussien et prend en compte la topographie du terrain de manière assez simplifiée, ainsi que la spécificité des mesures météorologiques (notamment pour décrire l'évolution de la couche limite).

Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans un domaine d'étude sur une année entière, en utilisant des chroniques météorologiques réelles représentatives du site. A partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées et des statistiques conformes aux réglementations en vigueur (notamment annuelles) sont élaborées. L'utilisation de données météorologiques horaires sur une année permet en outre au modèle de pouvoir calculer les percentiles relatifs à la réglementation.

Le logiciel ADMS-Urban est un modèle gaussien statistique cartésien. Le programme effectue les calculs de dispersion individuellement pour chacune des sources (ponctuelles, linéiques et surfaciques) et somme pour chaque espèce les contributions de toutes les sources de même type.

Pour le dioxyde d'azote, les émissions introduites dans ADMS-Urban concernent les NOx. Or seule une partie de NOx est oxydée en NO₂ en sortie des pots d'échappement. L'estimation des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) à partir de celles d'oxydes d'azote (NOx) est réalisée par le biais de 2 types de module intégrés dans le logiciel ADMS-Urban.

Les données d'entrée du modèle hors déplacements routiers

L'objet de cette section est de présenter la méthodologie utilisée pour agréger les données nécessaires à la modélisation fine échelle sur la zone d'études.

Les données intégrées

Facteurs horaires

Les données de sortie d'émissions sont des données annuelles et/ou horaires sur une année civile complète.

Un facteur horaire moyen par type de voiries et par jour de la semaine est attribué à chaque axe routier pris en compte dans la modélisation. Ce facteur horaire est calculé avec les émissions horaires du trafic linéique.

Un facteur horaire constant est utilisé pour le secteur industriel.

Un facteur horaire moyen sur la zone pour l'ensemble des émissions surfaciques (trafic surfacique, résidentiel/tertiaire, agriculture) est calculé. Ce calcul provient d'une moyenne pondérée entre les émissions horaires du trafic routier et celles du secteur résidentiel tertiaire sur l'ensemble du domaine d'études.

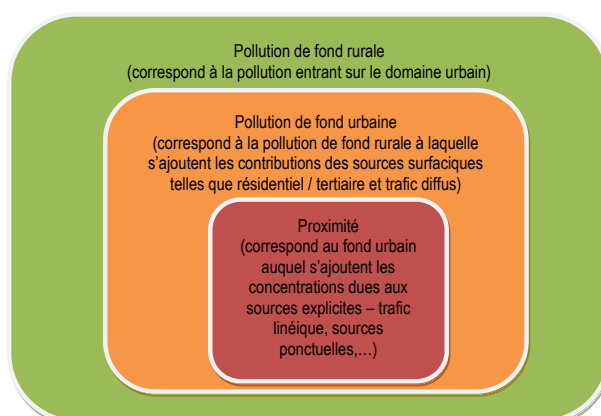
Topographie

La topographie n'a pas été intégrée dans cette modélisation.

Pollution de fond

Les choix de caractérisation de la pollution de fond et des sources d'émissions complémentaires au trafic routier à intégrer au modèle sont des étapes déterminantes dans une étude de modélisation en milieu urbain. Pour réaliser ces choix, il est tout d'abord essentiel de comprendre les différentes contributions régionales et locales dans la structure de la pollution urbaine. Celles-ci peuvent ainsi être décrites par le schéma suivant.

Principales échelles de pollution en milieu urbain



Lorsque l'on s'intéresse à la pollution de fond urbaine au sens d'un modèle, celle-ci diffère sensiblement du fond urbain mesuré par les capteurs. En effet, au sens du modèle, la pollution de fond correspond à la pollution entrant sur le domaine modélisé. Les capteurs pour leur part, lorsqu'ils sont installés sur ce domaine, ne permettent pas de soustraire l'ensemble des sources locales. Ainsi la pollution de fond issue de la station rurale Peyrusse-Vieille dans le Gers est utilisée. Les biais potentiels quant à cette pollution de fond sont ensuite corrigés grâce à l'adaptation statistique.

Données météorologiques

La modélisation est réalisée pour obtenir des concentrations horaires. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies par la station météorologique de La zone urbaine de Nîmes-Blagnac, station la plus proche de la zone d'études et pour l'année 2017.

Spatialisation de la population

La législation européenne sur la surveillance de la qualité de l'air requiert la cartographie des zones géographiques de dépassement d'une valeur limite et l'estimation du nombre d'habitants exposés au dépassement. Les cartographies des populations exposées à la pollution de l'air ambiant nécessitent deux variables : les concentrations de polluant d'une part et la population d'autre part, ainsi qu'une méthodologie permettant de croiser ces deux informations. Le LCSQA a été chargé de travailler sur cette problématique afin d'harmoniser les méthodes employées en France dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air. Il a ainsi développé une approche adaptée à toutes les résolutions spatiales rencontrées pour une étude de la qualité de l'air. La méthode de spatialisation nommée « MAJIC » permet une description très fine de la population à une échelle locale.

Les données des locaux d'habitation de la base MAJIC foncière délivrée par la DGFIP sont croisées avec des bases de données spatiales de l'IGN et les statistiques de population de l'INSEE pour estimer un nombre d'habitants dans chaque bâtiment d'un département. Cette méthodologie garantit ainsi une homogénéité des données de population spatialisées utilisées dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air, que ce soit au niveau local ou au niveau national. Le LCSQA assure la mise en œuvre de cette approche et met à disposition des AASQA les données spatiales de la population qui en sont issues.

La version utilisée dans ce rapport est la version disponible pour l'année 2015. Les données de population sont considérées constantes pour toutes les situations présentées.

Post traitement de la modélisation

Adaptation statistique de données

Les sorties brutes de modèles de dispersion tels qu'ADMS correspondent rarement à la réalité des concentrations mesurées. En effet, différents effets sont difficilement pris en compte par la modélisation :

Les surémissions de certains polluants dues à des bouchons suite à un accident

La pollution de fond sur laquelle vient s'ajouter la dispersion des sources prises en compte (trafic routier, industrie, chauffage, etc.). En effet l'évolution de la pollution de fond entre deux heures consécutives est

difficilement prise en compte par les modèles de dispersion. L'apport de pollution provenant de l'extérieur de la zone de modélisation.

Ces différents points sont les sources principales de différence entre les sorties brutes de la modélisation et les mesures. L'hypothèse retenue dans cette méthodologie est que cette différence est homogène sur la zone d'étude et peut être représentée par un biais moyen horaire. Le but de l'adaptation statistique est donc d'estimer ce biais moyen sur la zone pour chaque heure de l'année et pour chaque polluant.

Sur l'agglomération de Nîmes, les stations de fond d'Atmo Occitanie sont utilisées pour estimer ce biais horaire.

Interpolation des données

Les données de sortie de modélisation ne sont pas spatialement homogènes dans le domaine d'études. Aussi avant de créer une cartographie des concentrations, une interpolation par pondération inverse à la distance est effectuée sur une grille régulière.

Cartographie et Impact sur les populations

Cartographie

Les cartes de dispersion de la pollution sont obtenues en géo référençant l'interpolation des données décrites précédemment avec un Système d'Information Géographique (SIG).

Les cartes issues du SIG permettent de suivre l'évolution de la pollution sur une zone donnée en comparant les cartes sur plusieurs années.

Impact sur les populations

Les concentrations interpolées de polluants dépassant les valeurs réglementaires sont croisées avec la base « MAJIC » qui fournit les données de population spatialisée.

ANNEXE 3 : Généralités sur les principaux polluants étudiés

Le dioxyde d'azote NO₂

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur 2 les européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur 4 pour faire moins de 1 km et une fois sur 8 pour faire moins de 500m ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les particules PM₁₀, PM_{2,5}

PM = Particulate Matter (matière particulaire)

Sources

Les particules peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens ...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (circulation automobile, centrale thermique, sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéraux, minerais et matériaux.).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les COV. On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀), à 2,5 microns (PM_{2,5}) et à 1 micron (PM₁).

Effets sur la santé

Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM10 et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

Effets sur l'environnement

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

L'ozone O₃

Sources

L'ozone provient de la réaction des polluants primaires (issus de l'automobile ou des industries) en présence de rayonnement solaire et d'une température élevée. Il provoque toux, altérations pulmonaires, irritations oculaires.

Dans la troposphère (couche Atmosphérique du sol à 10 km d'altitude en moyenne), l'ozone est un constituant naturel de l'Atmosphère. Il devrait normalement être présent à des teneurs faibles, mais du fait des activités humaines, les niveaux d'ozone dans les basses couches peuvent être élevés à certaines périodes de l'année.

En milieu urbain, l'ozone n'est pas directement émis par les véhicules automobiles. Il est créé par réaction photochimique, lors d'interactions entre les rayonnements ultraviolets solaires et des polluants primaires précurseurs tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures et la famille des Composés Organiques Volatils (COV) présents dans les gaz d'échappement. Cet ozone s'ajoute à l'ozone naturel. Les concentrations en ozone dans l'Atmosphère augmentent ainsi de 2% par an, il est maintenant considéré comme un polluant.

Les plus fortes concentrations se rencontrent lors de conditions de fort ensoleillement et de stagnation de l'air. Il se forme dans les zones polluées, puis est transporté. Dans les villes, à proximité des foyers de pollution, il est immédiatement détruit par interaction avec le monoxyde d'azote. Les pointes de pollution sont donc plus fréquentes en dehors des villes.

Les autres sources sont les photocopieuses, les lignes à haute tension ... Il est également utilisé dans l'industrie pour la désinfection des eaux potable et de piscines, la désodorisation de locaux industriels, la stérilisation du matériel chirurgical.

Effets sur la santé

Le seuil de perception olfactive est de $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

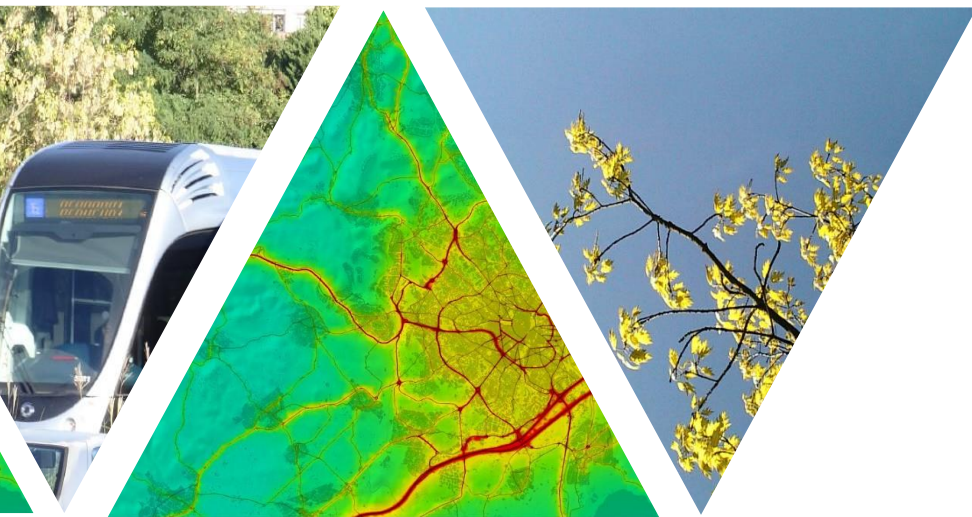
L'ozone est un gaz oxydant extrêmement réactif. Il exerce une action irritante locale sur les muqueuses oculaires et respiratoires, des bronches jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

On observe une inflammation et une altération des fonctions pulmonaires dès $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant quelques heures. Les effets sont amplifiés par l'exercice physique.

Les atteintes oculaires apparaissent rapidement, pour des expositions de 400 à $1\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Effets sur l'environnement

L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (le tabac et blé y sont particulièrement sensibles par exemple) et sur certains matériaux (caoutchouc). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.



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

www.atmo-occitanie.org



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

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie