

# Évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération toulousaine

**ETU-2021-084 - Edition Août 2021**



# CONDITIONS DE DIFFUSION

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# SOMMAIRE

---

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>4</b>
1.1. CONTEXTE .....	4
1.2. OBJECTIFS.....	5
<b>2. ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET EVOLUTION DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA.....</b>	<b>5</b>
2.1. SOURCES DES EMISSIONS .....	5
2.2. ÉVOLUTION DES EMISSIONS ENTRE 2009 ET 2018.....	6
2.3. ÉMISSIONS DE NO <sub>x</sub> .....	7
2.3.1. Comparaison aux objectifs initiaux .....	7
2.3.2. Évolution des émissions .....	7
2.4. ÉMISSIONS DE PARTICULES PM <sub>10</sub> .....	11
2.4.1. Comparaison aux objectifs initiaux .....	11
2.4.2. Évolution des émissions .....	12
2.5. ÉMISSIONS DE PARTICULES PM <sub>2,5</sub> .....	17
2.5.1. Comparaison aux objectifs initiaux .....	17
2.5.2. Évolution des émissions .....	17
<b>3. QUALITE DE L'AIR ET EVOLUTION DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DU PPA.....</b>	<b>21</b>
3.1. QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE.....	21
3.1.1. Année 2019.....	21
Évolution entre 2009 et 2019.....	22
3.2. EXPOSITION.....	25
3.2.1. Exposition de la population en 2019.....	25
3.2.2. Surfaces exposées en 2019 .....	25
3.3. COMPARAISON AUX OBJECTIFS INITIAUX .....	26
3.3.1. Évolution de l'exposition de la population entre 2009 et 2019.....	26
3.3.2. Évolution de l'exposition des surfaces entre 2009 et 2019 .....	27
<b>4. BILAN .....</b>	<b>28</b>

<b>5. ESTIMATIONS DE LA QUALITE DE L'AIR POUR L'ANNEE 2020 .....</b>	<b>29</b>
5.1. PARTICULARITES DE L'ANNEE.....	29
5.2. LES EMISSIONS ESTIMEES DE LA REGION OCCITANIE.....	30
5.2.1. Synthèse.....	30
5.2.2. Évolution des émissions par secteur sur la région.....	30
5.3. ESTIMATION DE L'EXPOSITION DE LA POPULATION SUR LE TERRITOIRE DU PPA TOULOUSAIN EN 2020.....	31
<b>6. ZOOM SUR L'IMPACT D' ACTIONS MISES EN ŒUVRE SUR LE TERRITOIRE DU PPA TOULOUSAIN .....</b>	<b>36</b>
6.1. ÉVALUATION DE L'IMPACT DU DEPLOIEMENT D'UN RESEAU DE BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE : LINEO .....	36
6.1.1. Contexte et objectifs.....	36
6.1.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques.....	36
6.1.3. Impact sur les concentrations dans l'air et l'exposition de la population.....	38
6.2. REDUCTION DE LA VITESSE LEGALE AUTORISEE SUR UNE PORTION DE L'AUTOROUTE A62..	39
6.2.1. Contexte et objectifs.....	39
6.2.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques.....	39
6.2.3. Impact sur les concentrations dans l'air et l'exposition de la population.....	40
6.3. IMPACT DE L'USAGE DU VELO A ASSISTANCE ELECTRIQUE (VAE) SUR LES EMISSIONS DIRECTES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	40
6.3.1. Contexte et objectifs.....	40
6.3.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques.....	41
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>43</b>

# 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.

L'agglomération Toulousaine, qui regroupe plus de 948 433 habitants (INSEE 2017), dispose actuellement d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) pour la période 2016-2020 révisé et approuvé par arrêté préfectoral le 24 mars 2016. Le périmètre du PPA, similaire au périmètre du Plan de Déplacement urbain, intègre 116 communes. Il s'étend sur 1 213 km<sup>2</sup> et regroupe une population de 1 033 106 habitants (chiffres INSEE 2017). 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 (NO<sub>2</sub>) devait être respectée. Depuis 2010, la valeur limite en NO<sub>2</sub> est dépassée sur l'agglomération de Toulouse ainsi que sur d'autres territoires français avec, pour conséquences, l'engagement d'une procédure de manquement de la Commission européenne contre la France pour dépassement de valeur limite en NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> 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 Toulouse



## 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 l'Agglomération Toulousaine comptait 20 actions visant la réduction des concentrations en NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5 et ainsi une amélioration la qualité de l'air. Les 20 actions sont présentées en annexe 1.

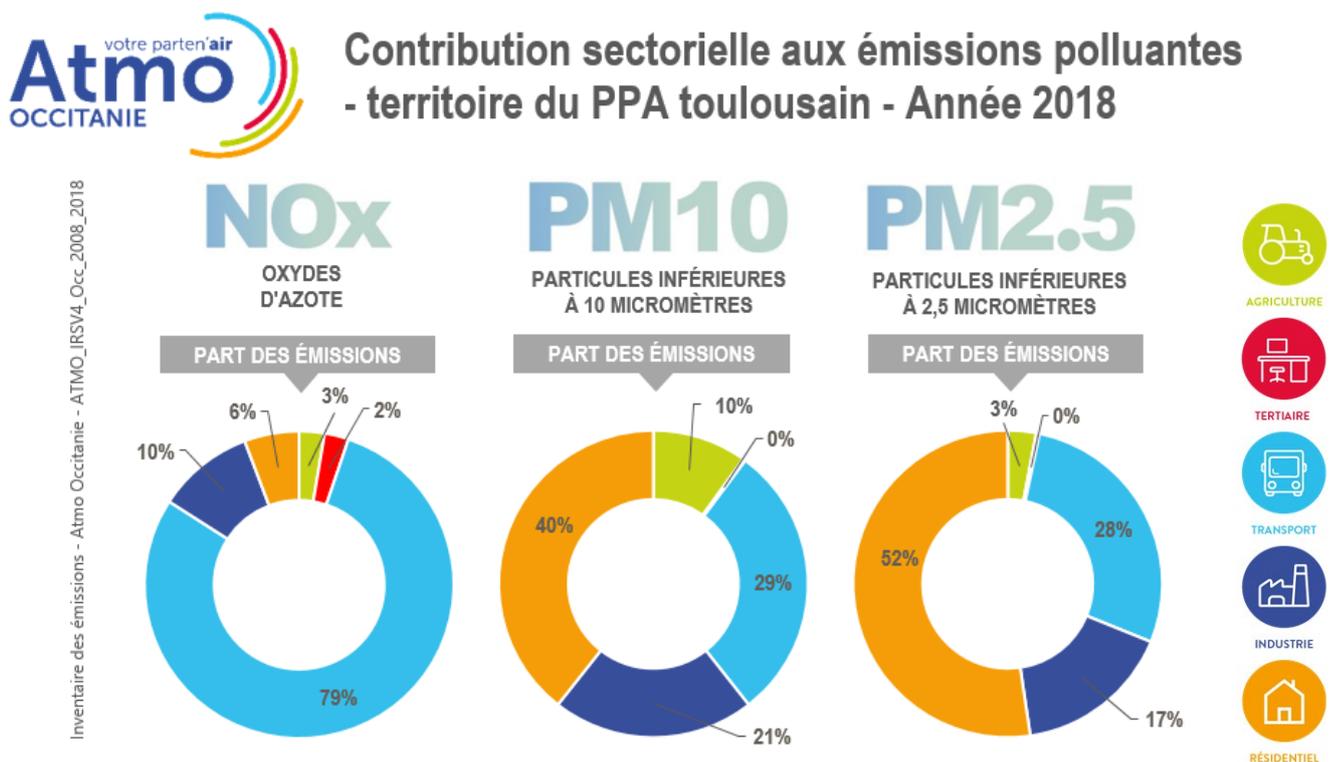
Ainsi, une forte baisse des émissions de polluants et des populations exposées à des dépassements des valeurs limites était attendue pour 2020 en comparaison de l'année 2009 prise comme référence pour le PPA 2016-2020.

Atmo Occitanie participera au cours de l'année 2021 à la révision du PPA toulousain, engagée le 3 novembre 2020.

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

### 2.1. Sources des émissions

Les graphes suivants présentent la contribution des différents secteurs d'activité aux émissions des polluants sur le territoire du PPA toulousain pour l'année 2018, année la plus récente disponible.



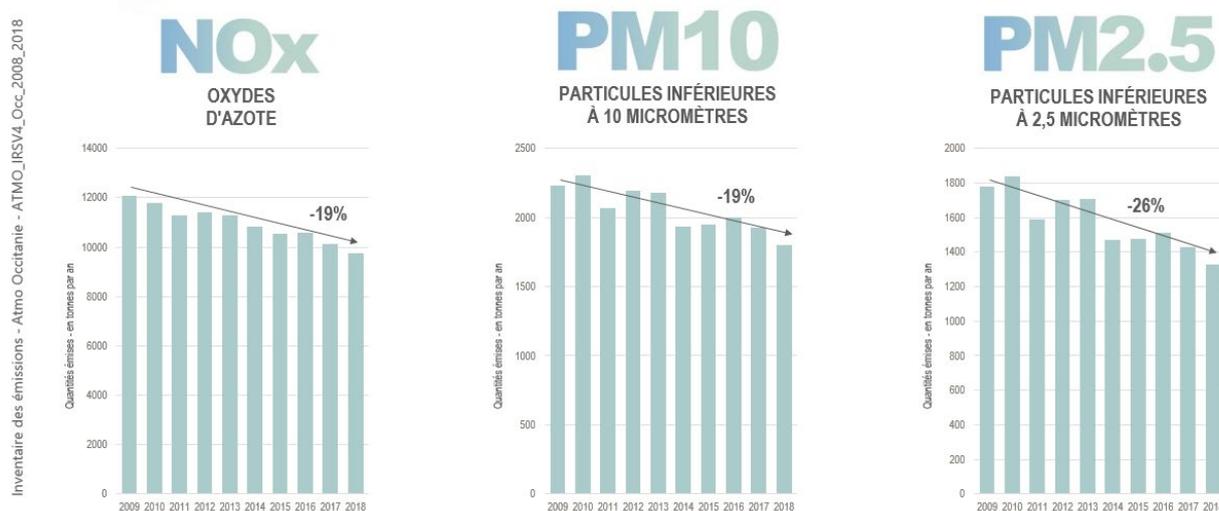
En 2018, le **secteur du transport est le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NOx)** sur le territoire du PPA toulousain, à hauteur de 79%. Le trafic routier est ainsi à l'origine de 74% des émissions de NOx, les autres transports étant émetteurs des 5% restants. Le second émetteur est le secteur industriel qui contribue à 10% des émissions totales. Le secteur résidentiel émet 6% des NOx totaux. Enfin, les secteurs tertiaire et agricole contribuent chacun à moins de 5% des émissions totales de NOx.

Pour les **particules PM10 et PM2,5, le secteur résidentiel est le plus fort contributeur** au travers des installations de chauffage au bois notamment. Il représente 40% des émissions de particules PM10 et 52% 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. Le transport est le second contributeur. Il représente un peu moins d'un tiers des émissions de particules PM10 et PM2,5. Le trafic routier représente ainsi à lui seul un quart des émissions de particules. Enfin, le secteur industriel est le troisième secteur principalement émetteur. L'agriculture contribue quant à elle à 10% des émissions de particules PM10 et à moins de 5% des émissions de PM2,5.

## 2.2. Évolution des émissions entre 2009 et 2018



### Évolution des émissions de polluants atmosphériques entre 2009 et 2018 - territoire du PPA toulousain -



**Les émissions des oxydes d'azote et de particules PM10 et PM2,5 sur le territoire du PPA de Toulouse sont en diminution régulière, comprise entre 19 et 23%, entre 2009 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.

# NOx

### Évolution des émissions d'OXYDES D'AZOTE et comparaison aux objectifs PPA - territoire du PPA de Toulouse

Secteurs	Évolution observée 2009 – 2018	Objectifs du PPA à l'horizon 2020
Transport	-23%	-38%
Résidentiel	-17%	-24%
Tertiaire	-3%	-38%
Industrie	-10%	-17%
Agriculture	-19%	-71%
<b>Tous secteurs</b>	<b>-19%</b>	<b>-34%</b>

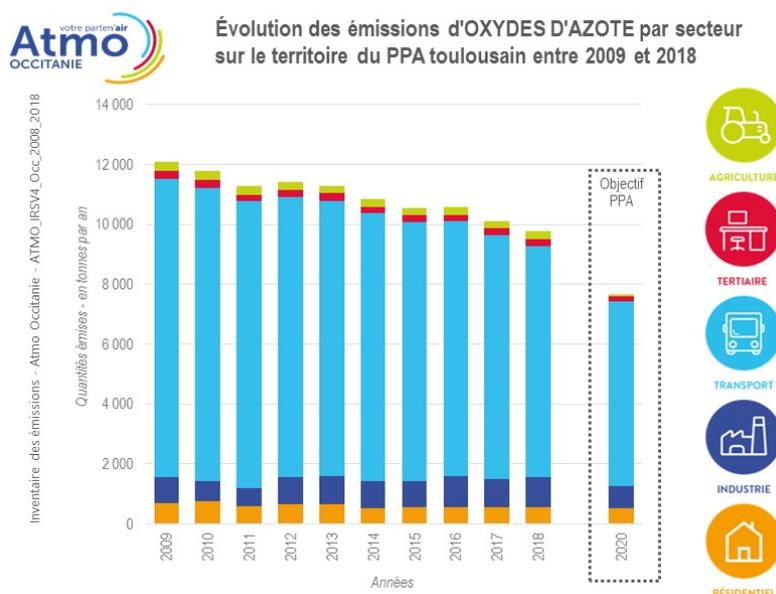
Sur le territoire du PPA de Toulouse, les **émissions de NOx ont diminué pour tous les secteurs d'activités, globalement de 19% entre 2009 et 2018. L'objectif du PPA de baisse des émissions de NOx de -34% entre 2009 et 2020 n'est pas atteint en 2018**. Les secteurs tertiaire et agricole contribuent peu aux émissions de NOx. Afin de se rapprocher de l'objectif global de réduction des émissions de NOx, les efforts doivent donc porter sur le secteur du transport et plus particulièrement du transport routier, principal émetteur de ce polluant (74% en 2018).

### 2.3.2. 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.

Sur le territoire du PPA de Toulouse, **les émissions totales de NOx diminuent de 19%** entre 2009 et 2018. Les oxydes d'azote sont émis à 74% par le secteur du transport routier. **Les émissions de NOx issues de ce secteur ont diminué de 24%** alors que sur la même période le nombre de kilomètres parcourus a augmenté de 11% en lien avec l'augmentation de la population de l'ordre de 10% sur le territoire. Cette baisse significative

est essentiellement liée à l'évolution progressive du parc de véhicules vers des motorisations plus modernes et les progrès technologiques à l'émission en lien avec la mise en application des normes euro.



### 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. Il représente 79% des émissions de NOx.

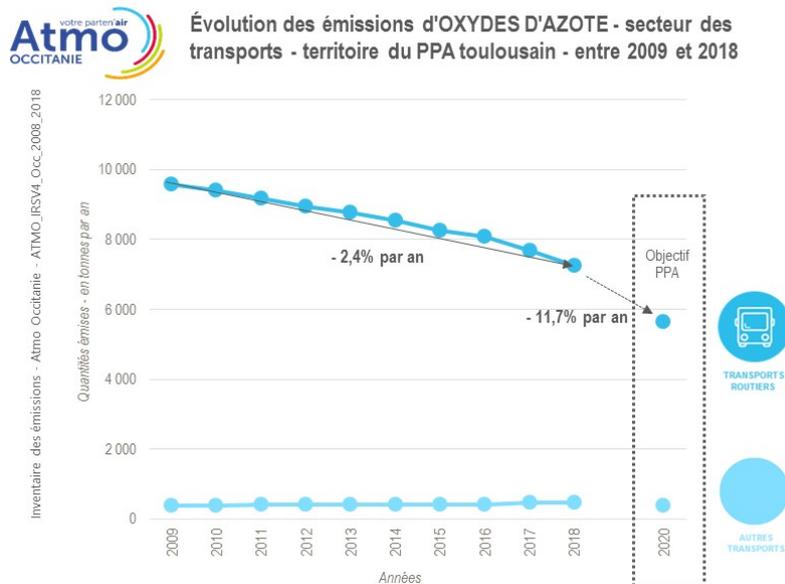
Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de NOx du **secteur du transport de -38%** a été défini. Il intègre **un objectif de baisse établi pour le transport routier de -41%** et une **hypothèse de hausse des émissions de NOx du secteur du transport aérien de +10%**, fixée nationalement afin de prendre en compte l'évolution du trafic aérien.

Entre 2009 et 2018, les émissions de NOx du secteur du **transport aérien ont augmenté de 23%**. Ce secteur participe à hauteur de 4% des émissions de NOx du territoire du PPA.

Les émissions de **NOx** du secteur du **transport routier**, secteur contribuant à 74% des émissions de ce polluant, ont, quant à elles, **diminué de 24%**, soit une diminution moyenne annuelle de 3,0% et ce, malgré la hausse de 13% du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire du PPA. 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 -41% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.** Pour atteindre cet objectif, une diminution d'au moins 11.7% par an est nécessaire.

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.



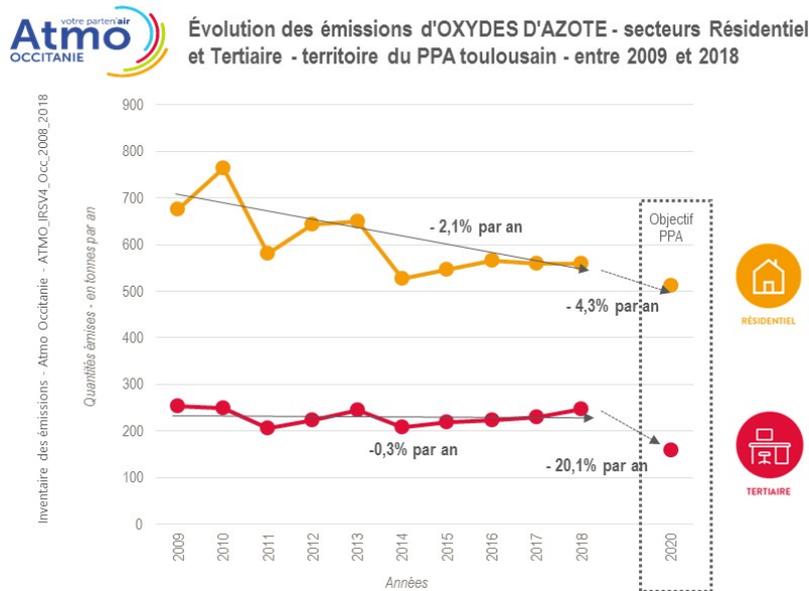
### 2.3.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions du **secteur résidentiel**, représentant 6% des émissions de ce polluant sur le territoire du PPA, **ont diminué de 17%** entre 2009 et 2018 soit une diminution annuelle de 2,1% tandis que les émissions du secteur tertiaire sont restées globalement stables sur cette même période.

**En 2018, l'objectif du PPA de baisse des émissions de NOx du secteur résidentiel de -24% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.** Pour atteindre cet objectif, une diminution d'au moins égale à 4,3% par an est nécessaire. Cependant, les émissions du secteur résidentiel sont influencées par les conditions météorologiques hivernales. Ainsi, les hivers rigoureux peuvent induire des émissions plus fortes, qui peuvent engendrer des fluctuations annuelles des émissions de ce secteur.

Pour le **secteur tertiaire**, représentant 3% des émissions de NOx sur le territoire du PPA, **l'objectif de diminution de 38% des émissions de NOx n'est pas encore atteint en 2018.** Les émissions de ce secteur sont quasi stables depuis 2009.

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.

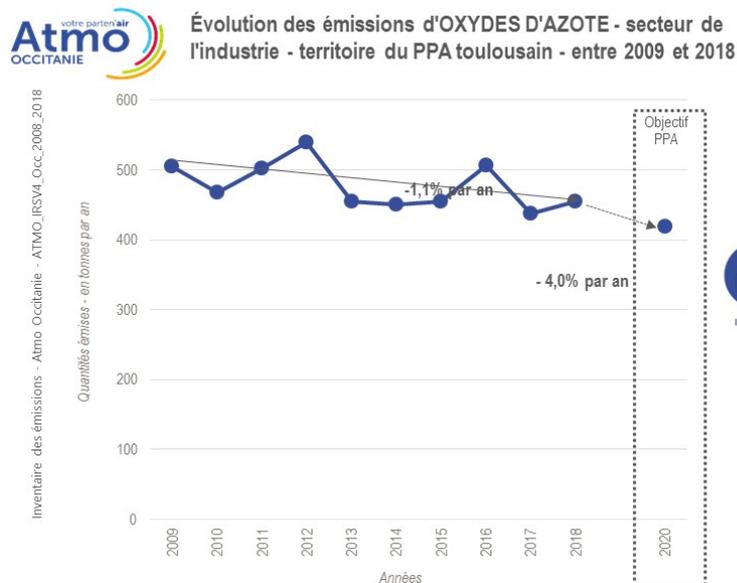


### 2.3.2.3. Secteur industriel

Le **secteur industriel** contribue pour 10% aux émissions totales d'oxydes d'azote sur le territoire du PPA.

Les émissions de ce secteur ont **diminué de -10%** en 10 ans avec des variations d'une année à l'autre. L'**objectif du PPA de diminution de 17%** des émissions de NOx n'est pas encore atteint en 2018. Pour atteindre cet objectif, les émissions devront diminuer d'au moins 4,0% par an sur les années 2019 et 2020.

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.



Les émissions industrielles et l'évaluation de l'atteinte de l'objectif PPA 2020, présentées ci-dessus ne tiennent compte que des émissions industrie et déchet. Les émissions du Bâtiment, travaux publics (BTP) qui comprend notamment les engins mobiles non routiers (EMNR) n'ont pas été intégrées en raison de la forte incertitude pesant sur les données d'activité pour les EMNR du BTP. En effet, le calcul des émissions des EMNR du BTP est

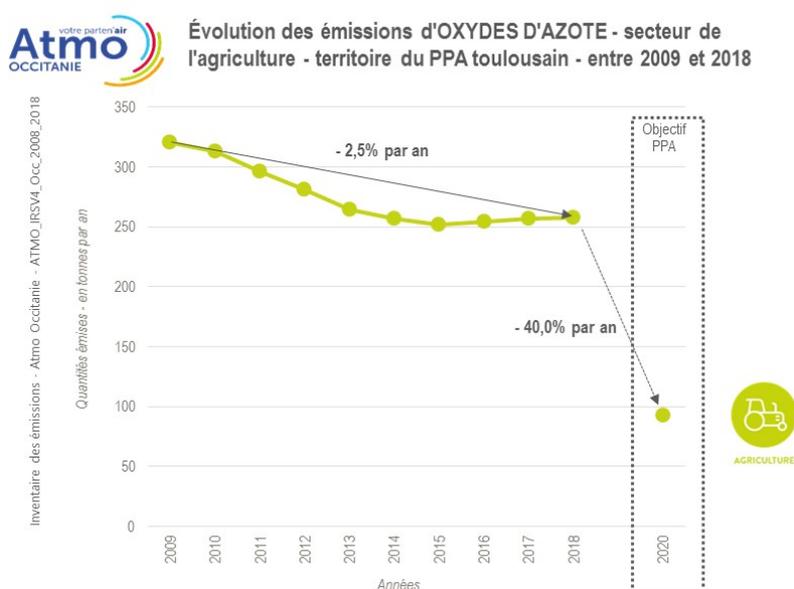
basé sur des données de consommations de combustibles issues de l'enquête sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI). Cette enquête présente des variabilités importantes d'une année sur l'autre mais est également entachée de secret statistique affectant certains combustibles, notamment le fuel domestique, et usages qui diffère selon les années.

### 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 3% des émissions en 2018. Ses émissions ont **diminué de 19%** entre 2009 et 2018. L'évolution annuelle des émissions de ce secteur met en évidence une baisse entre 2009 et 2015 puis une stabilisation.

L'**objectif de diminution de 71%** des émissions de NOx entre 2009 et 2020 **n'est pas atteint en 2018**. Pour atteindre cet objectif, une baisse annuelle des émissions de près de 40% est nécessaire.

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. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions des particules PM10 en 2020 sera connu en 2022.

# PM10

## Évolution des émissions de PARTICULES PM10 et comparaison aux objectifs PPA - territoire du PPA de Toulouse

Secteurs	Évolution observée 2009 – 2018	Objectifs du PPA à l'horizon 2020
Transport	-29%	-14%
Résidentiel	-26%	-58%
Tertiaire	+17%	-53%
Industrie	+14%	-20%
Agriculture	-11%	-16%
<b>Tous secteurs</b>	<b>-19%</b>	<b>-28%</b>

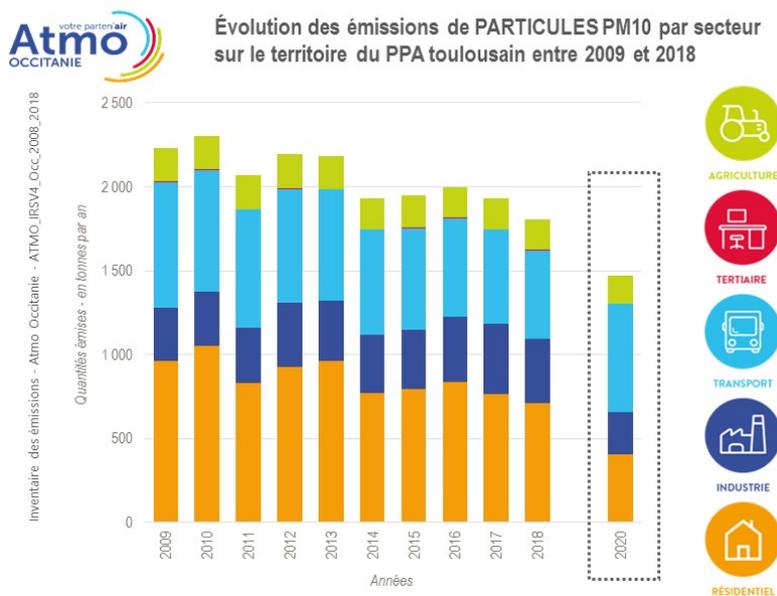
Sur le territoire du PPA de Toulouse, entre 2009 et 2018, les émissions de particules PM10 ont diminué pour tous les secteurs d'activités exceptés pour les secteurs industriel et tertiaire. Toutefois, il est à noter que ce dernier secteur est un très faiblement contributeur. **Globalement, la diminution des particules PM10 est de 19%. L'objectif du PPA de baisse des émissions de particules PM10 de -28% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint en 2018.**

### 2.4.2. 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.

Sur le territoire du PPA de Toulouse, **les émissions de PM10 diminuent globalement de 19%** entre 2009 et 2018. Cette baisse significative est liée à la diminution des émissions :

- Du secteur résidentiel à hauteur de 26% 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 transport routier à hauteur de 32% en lien avec le renouvellement du parc de véhicules.



### 2.4.2.1. Secteur du transport

En 2018, le secteur du transport est le second secteur émetteur de particules PM10 sur le territoire du PPA. Il représente 29% des émissions de PM10.

Dans le cadre du PPA, un **objectif de baisse des émissions de PM10 du secteur du transport de -14%** a été défini. Il intègre l'objectif de baisse établi pour le transport routier (-15%) et une hypothèse de hausse des émissions de PM10 du secteur du transport aérien de +42%, fixée nationalement afin de prendre en compte l'évolution du trafic aérien.

**Entre 2009 et 2018, les émissions de PM10 du secteur du transport aérien ont augmenté de 40%.** Ce secteur représente 2% des émissions de PM10 du territoire du PPA.

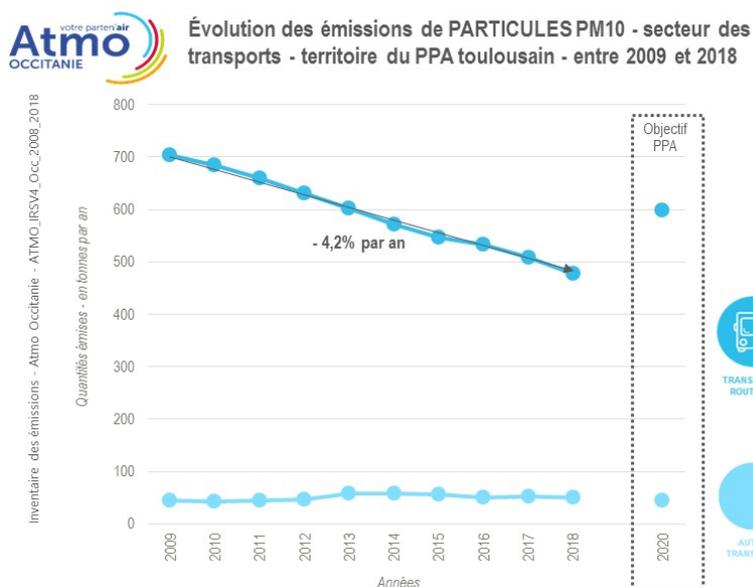
Malgré la hausse de 13% du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire du PPA, **les émissions de PM10 du secteur du transport routier, contribuant à 26% des émissions totales sur le territoire, ont diminué de 32% entre 2009 et 2018. L'objectif 2020 de -15% pour ce secteur est atteint depuis 2013.**

Les émissions de particules PM10 du trafic routier sont liées aux émissions à l'échappement et à l'usure des disques et plaquettes de freins, des pneus et de la chaussée. Les émissions des particules PM10 à l'échappement ont baissé de 58% entre 2009 et 2018 grâce à la mise en application des normes euro et au renouvellement progressif du parc routier. En revanche, les émissions de particules émises par l'usure ont augmenté de 5% en lien avec la hausse du nombre de kilomètres parcourus.

En 2009, l'échappement était la source majoritaire de particules PM10 du transport routier (59% des émissions) alors qu'en 2018, l'usure est la source prédominante et représente 63% des particules PM10.

**Globalement, pour le secteur des transports, les objectifs de réduction des émissions de PM10 fixés pour 2020 sont largement atteints,** bien que les émissions de PM10 du secteur « autres transports » soient en augmentation en raison de la hausse de l'évolution du trafic aérien. Les émissions de ce secteur restent cependant très faibles, en comparaison des émissions des autres secteurs d'activité.

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 particules PM10 en 2020 sera connu en 2022.



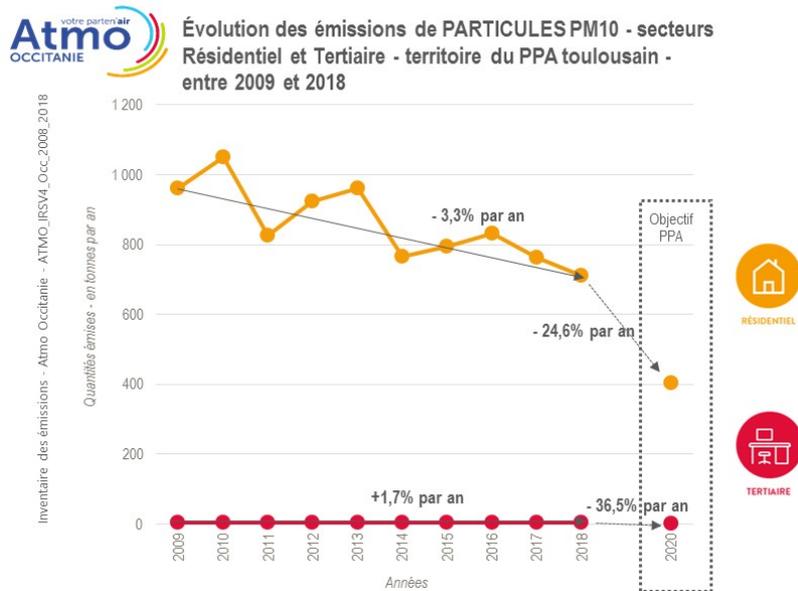
### 2.4.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire

Le **secteur résidentiel** contribue significativement aux émissions totales de particules PM10. En 2018, il est à l'origine de 40% des particules PM10 émises. Entre 2009 et 2018, **ses émissions ont diminué de 26%** soit une diminution moyenne annuelle de 3,3% malgré la hausse des consommations des combustibles bois, fioul, gaz, de 5,5% (hors électricité) en lien avec l'augmentation de la population sur la même période. 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 hausses et baisses est liée à la consommation de bois qui fluctue avec la rigueur annuelle de l'hiver. **En 2018, l'objectif du PPA de -58% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.** Pour atteindre cet objectif, la baisse devrait atteindre au moins 24,6% par an en 2019 et 2020.

En revanche, Le **secteur tertiaire** est un très faible contributeur aux émissions totales de particules PM10 (- de 0,5% en 2018). Ses **émissions ont augmenté de 17%** entre 2009 et 2018. Sur cette période, le parc de chaufferies collectives alimentant les bâtiments tertiaires a augmenté induisant une hausse des émissions de particules PM10 et ce malgré l'utilisation de technologies peu émettrices. **En 2018, l'objectif du PPA de -53% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.** L'atteinte de cet objectif nécessitera une baisse d'au moins 36,5% par an en 2019 et 2020.

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 PM10 des secteurs résidentiel et tertiaire. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM10 en 2020 sera connu en 2022.

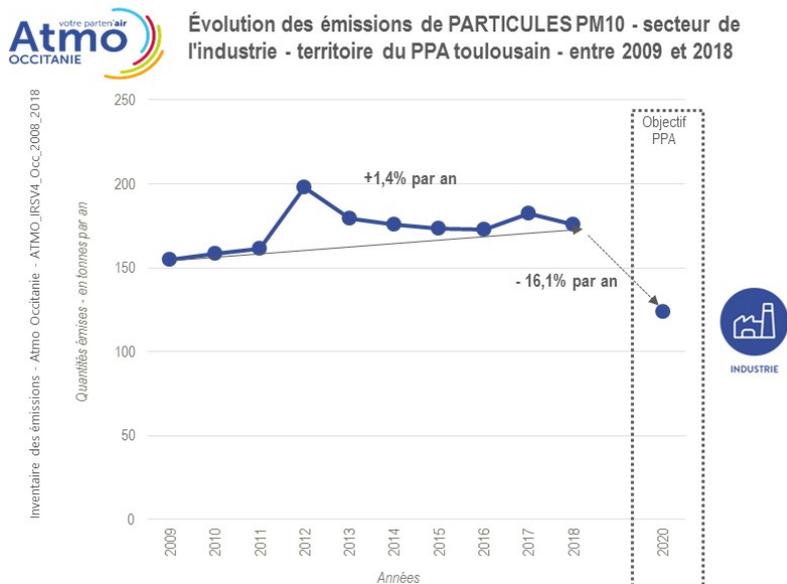


### 2.4.2.3. Secteur industriel

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

Les **émissions de ce secteur sont en hausse (+14%)** entre 2009 et 2018. **L'objectif de réduction du PPA de -20% n'est donc pas atteint en 2018.** Pour atteindre cet objectif, les émissions devront diminuer d'au moins 16,1% 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 PM10 émises par le secteur de l'industrie. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM10 en 2020 sera connu en 2022.

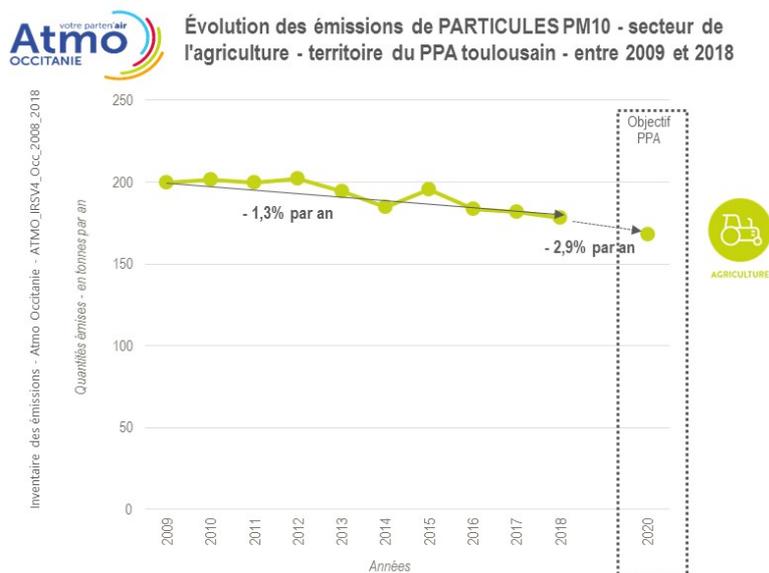


Les émissions industrielles et l'évaluation de l'atteinte de l'objectif PPA 2020, présentées ci-dessus ne tiennent compte que des émissions industrie et déchet. Les émissions du Bâtiment, travaux publics (BTP) qui comprend notamment les engins mobiles non routiers (EMNR) n'ont pas été intégrées en raison de la forte incertitude pesant sur les données d'activité pour les EMNR du BTP. En effet, le calcul des émissions des EMNR du BTP est basé sur des données de consommations de combustibles issues de l'enquête sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI). Cette enquête présente des variabilités importantes d'une année sur l'autre mais est également entachée de secret statistique affectant certains combustibles, notamment le fuel domestique, et usages qui diffère selon les années.

#### 2.4.2.4. Secteur de l'agriculture

Le secteur agricole contribue à 10% des émissions totales de PM10. Celles-ci ont **diminué de 11% entre 2009 et 2018** soit une baisse moyenne annuelle de 1,3%. **L'objectif PPA de diminution de 16% des émissions de particules PM10 n'est pas atteint en 2018.**

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 particules PM10 en 2020 sera connu en 2022.



## 2.5. Émissions de particules PM2,5

### 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 PM2,5 émises par les différents secteurs d'activités en 2020. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions particules PM2,5 en 2020 sera connu en 2022.

### PM2.5 Évolution des émissions de PARTICULES PM2,5 et comparaison aux objectifs PPA - territoire du PPA de Toulouse

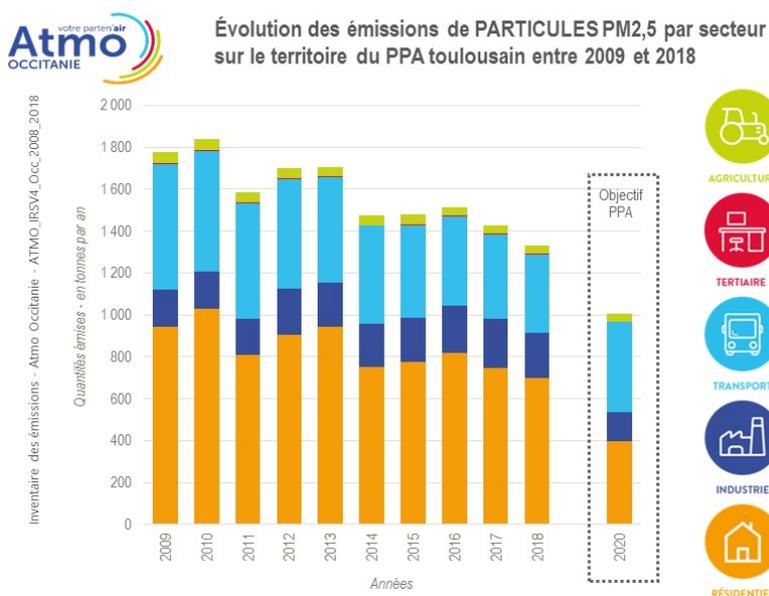
Secteurs	Évolution observée 2009 – 2018	Objectifs du PPA à l'horizon 2020
Transport	-38%	-28%
Résidentiel	-26%	-58%
Tertiaire	+11%	-52%
Industrie	+14%	-23%
Agriculture	-24%	-31%
<b>Tous secteurs</b>	<b>-25%</b>	<b>-39%</b>

Comme pour les particules PM10, les émissions de PM2,5, sur le territoire du PPA de Toulouse, ont diminué significativement pour les secteurs des transports, du résidentiel et de l'agriculture. Elles augmentent pour les secteurs industriel et tertiaire. Toutefois, il est à noter que ce dernier secteur est un très faible contributeur. **Globalement, la diminution est de 25%**. Malgré les efforts faits par le secteur résidentiel contributeur majoritaire (52% des émissions de PM2,5) tels que l'amélioration des dispositifs de chauffage, la réduction de la consommation d'énergie et l'isolation des bâtiments, **l'objectif du PPA de -39% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.**

### 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.

Sur le territoire du PPA de Toulouse, **les émissions de PM2.5 diminuent globalement de 25%** entre 2009 et 2018. Comme pour les PM10, certains secteurs ont vu leurs émissions diminuer (résidentiel, transports et agriculture) et d'autres ont peu évolué, voire augmenté comme les secteurs industriel et tertiaire.



### 2.5.2.1. Secteur du transport

En 2018, le secteur du transport est le second secteur émetteur de particules PM<sub>2,5</sub> sur le territoire du PPA.

Dans le cadre du PPA, un objectif de baisse des émissions de particules PM<sub>2,5</sub> du **secteur du transport de -28%** a été défini. Il intègre **l'objectif de baisse établi pour le transport routier (-29%)** et une hypothèse de hausse des émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur du transport aérien de +45%, fixée nationalement afin de prendre en compte l'évolution du trafic aérien.

**Entre 2009 et 2018, les émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur du transport aérien ont augmenté de 35%.** Ce secteur représente 2% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du territoire du PPA.

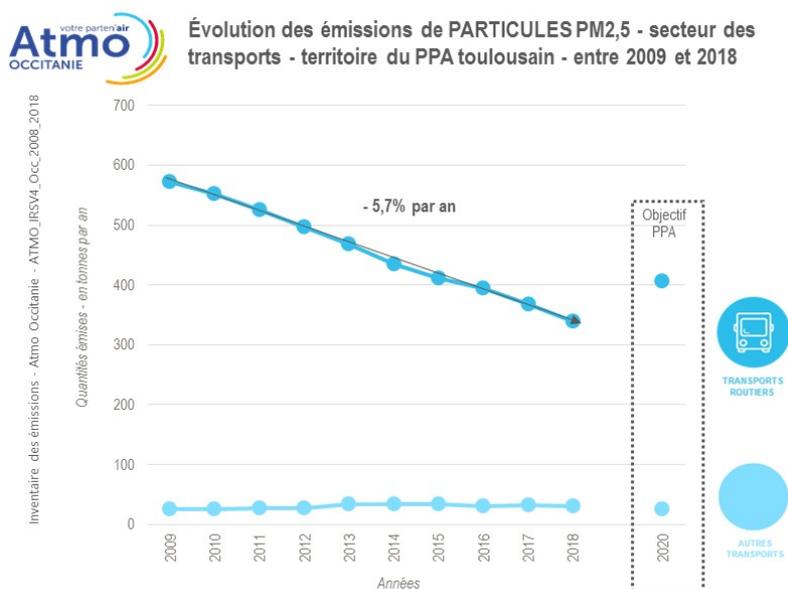
Malgré la hausse de 13% du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire du PPA, les émissions de **PM<sub>2,5</sub>** du secteur du **transport routier**, contribuant à 26% des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire du PPA, **ont diminué de 41%** entre 2009 et 2018. **L'objectif 2020 de -29% est atteint pour ce secteur depuis 2015.**

Les émissions de particules PM<sub>2,5</sub> du trafic routier sont liées aux émissions à l'échappement et à l'usure des disques et plaquettes de freins, des pneus et de la chaussée. L'importante baisse des émissions de particules PM<sub>2,5</sub> du secteur du transport routier est due à la diminution de 61% des émissions de particules à l'échappement entre 2009 et 2018 due à la mise en application des normes euro et au renouvellement progressif du parc routier. En revanche, les émissions de particules émises par l'usure ont augmenté de 5% en lien avec la hausse du nombre de kilomètres parcourus.

En 2009, l'échappement était la source prédominante de particules PM<sub>2,5</sub> du transport routier (74% des émissions) alors qu'en 2018, l'échappement et l'usure émettent une part quasi équivalente de particules (48% pour l'usure et 52% pour l'échappement).

Globalement, pour le secteur des transports, les **objectifs de réduction des émissions de PM<sub>2,5</sub> fixés pour 2020 sont largement atteints**, bien que les émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur « autres transports » soient en augmentation depuis 2011 en raison de la hausse des émissions de particules du secteur aérien. Les émissions de ce secteur restent cependant très faibles, en comparaison des émissions des autres secteurs d'activité.

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<sub>2,5</sub> du secteur des transports. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de particules PM<sub>2,5</sub> en 2020 sera connu en 2022.



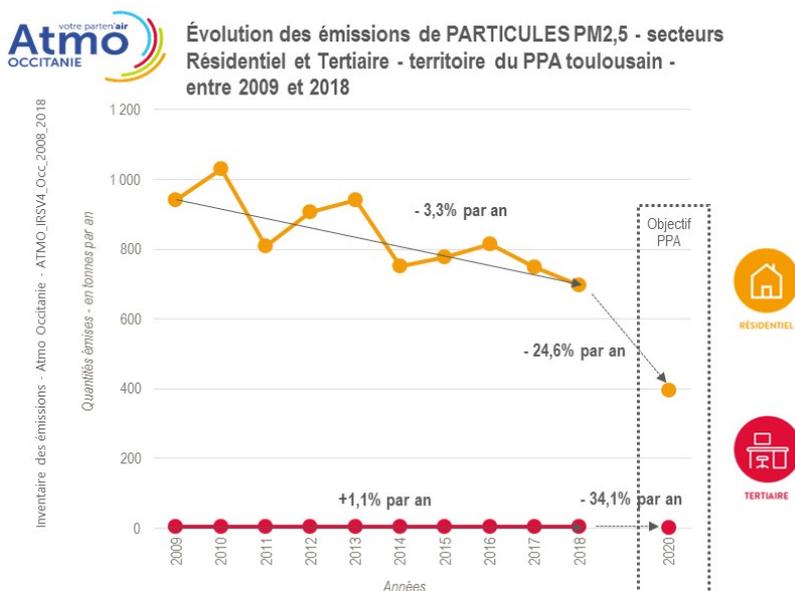
### 2.5.2.2. Secteurs résidentiel et tertiaire

Comme pour les PM<sub>10</sub>, les émissions de PM<sub>2,5</sub> du **secteur résidentiel**, contribuant à plus de la moitié des émissions totales de particules (52% des émissions de PM<sub>2,5</sub>), **ont diminué de 26%** entre 2009 et 2018 soit une diminution moyenne annuelle de 3,3% malgré la hausse des consommations des combustibles hors électricité (bois, fioul, gaz, ...) de 5,5% en lien avec l'augmentation de la population sur la même période. L'amélioration des performances des équipements de chauffage et de la performance énergétique des bâtiments explique cette baisse. 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. **En 2018, l'objectif du PPA de -58% entre 2009 et 2020 n'est pas encore atteint.** Pour atteindre cet objectif, la baisse devrait atteindre au moins 24,6% par an en 2019 et 2020.

Le **secteur tertiaire** est un très faible contributeur aux émissions totales de particules PM<sub>2,5</sub> (- de 0,5% en 2018). Ses émissions ont **augmenté de 11%** entre 2009 et 2018. Sur cette période, le parc de chaufferies collectives alimentant les bâtiments tertiaires a augmenté induisant une hausse des émissions de particules PM<sub>2,5</sub> et ce malgré l'utilisation de technologies peu émettrices. **En 2018, l'objectif du PPA de baisse des émissions des PM<sub>2,5</sub> de ce secteur de -52% n'est pas encore atteint.** L'atteinte de cet objectif nécessitera une baisse d'au moins 35,4% par an en 2019 et 2020.

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<sub>2,5</sub> des secteurs résidentiel et tertiaire. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de NO<sub>x</sub> en 2020 sera connu en 2022.

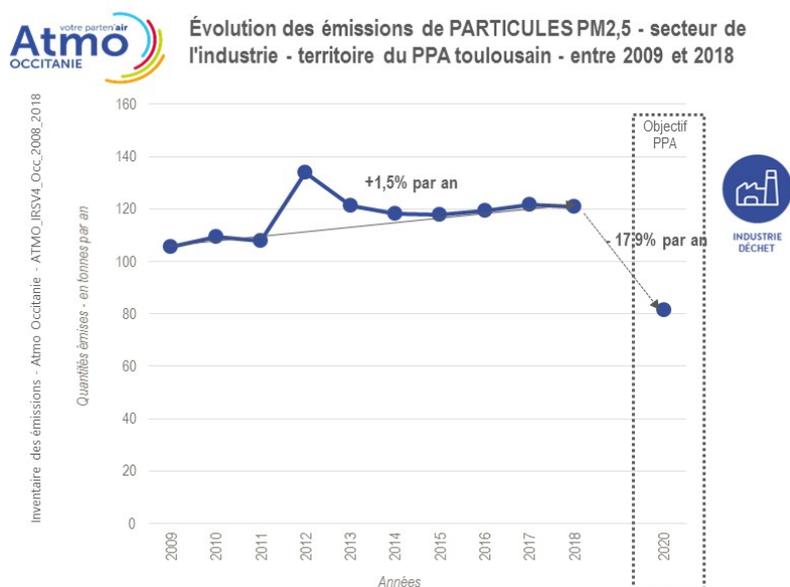


### 2.5.2.3. Secteur industriel

Le **secteur industriel** contribue pour 27% aux émissions totales de particules PM<sub>2,5</sub> sur le territoire du PPA.

Les **émissions** de ce secteur sont en **hausse** (+14%) entre 2009 et 2018. **L'objectif du PPA de diminution des émissions de PM<sub>10</sub> de -23% n'est donc pas atteint en 2018.** Pour atteindre cet objectif, les émissions devront diminuer d'au moins 17,9% 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<sub>10</sub> émises par le secteur de l'industrie. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM<sub>10</sub> en 2020 sera connu en 2022.



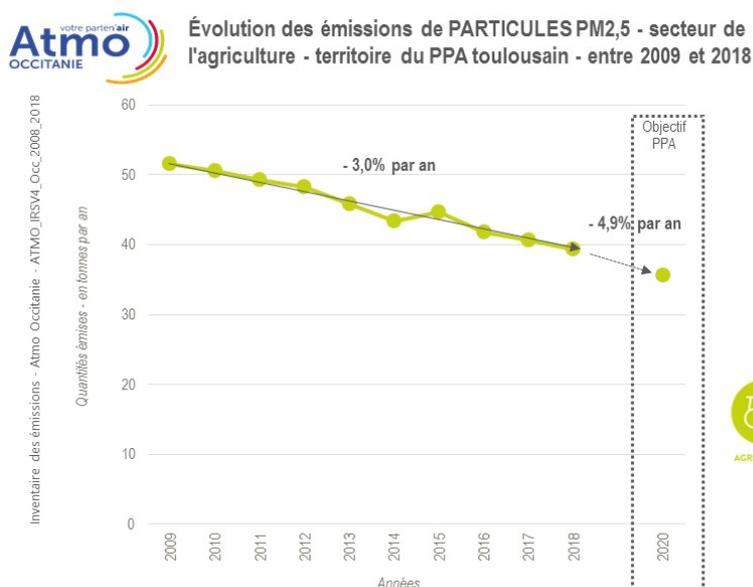
Les émissions industrielles et l'évaluation de l'atteinte de l'objectif PPA 2020, présentées ci-dessus ne tiennent compte que des émissions industrie et déchet. Les émissions du Bâtiment, travaux publics (BTP) qui comprend notamment les engins mobiles non routiers (EMNR) n'ont pas été intégrées en raison de la forte incertitude pesant sur les données d'activité pour les EMNR du BTP. En effet, le calcul des émissions des EMNR du BTP est basé sur des données de consommations de combustibles issues de l'enquête sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI). Cette enquête présente des variabilités importantes d'une année sur l'autre mais est

également entachée de secret statistique affectant certains combustibles, notamment le fuel domestique, et usages qui diffère selon les années.

### 2.5.2.4. Secteur de l'agriculture

Le **secteur agricole** contribue à 3% des émissions totales de PM<sub>2,5</sub>. Celles-ci ont **diminué de 24%** entre 2009 et 2018 soit une baisse moyenne annuelle de 3,0%. **L'objectif PPA de diminution de 31% des émissions de particules PM<sub>2,5</sub> n'est pas atteint en 2018.**

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<sub>10</sub> émises par le secteur de l'agriculture. L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de PM<sub>10</sub> en 2020 sera connu en 2022.



## 3. Qualité de l'air et évolution depuis la mise en œuvre du PPA

### 3.1. Qualité de l'air sur le territoire

#### 3.1.1. Année 2019

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.

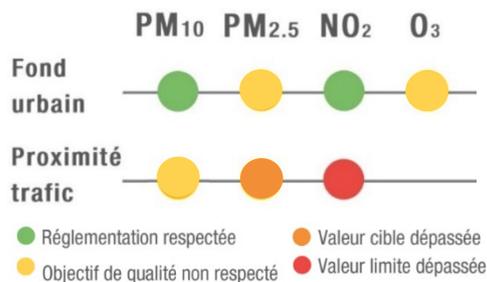
La situation réglementaire est établie par comparaison avec les différents seuils réglementaires existants. Les valeurs réglementaires de chaque polluant sont présentées en annexe 4.

**VALEUR LIMITE :** La valeur limite est un niveau à ne pas dépasser afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement

**VALEUR CIBLE :** La valeur cible correspond au niveau à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement

**OBJECTIF DE QUALITÉ :** L'objectif de qualité est un niveau de concentration à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

## Réglementation : situation du territoire du PPA toulousain – année 2019



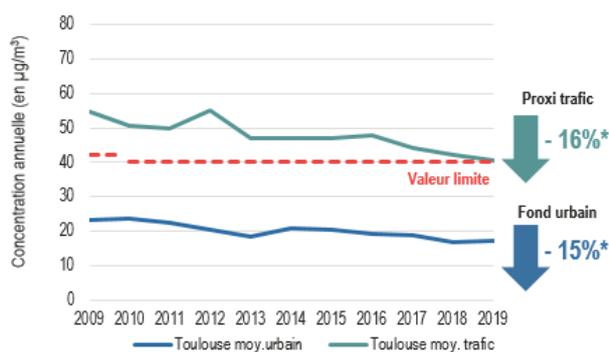
Les seuils réglementaires des polluants atmosphériques ne sont pas tous respectés sur le domaine d'étude en 2019.

## Évolution entre 2009 et 2019

Globalement, les concentrations mesurées par les différentes stations sur le territoire du PPA de Toulouse 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.



### Évolution pluriannuelle de 2009 à 2019 - Dioxyde d'azote - Territoire du PPA toulousain



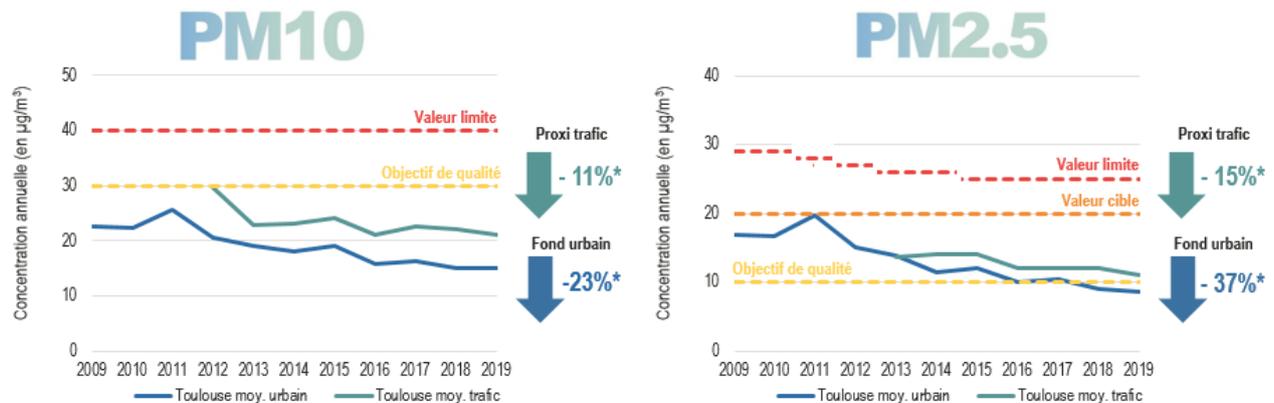
\*Évolution des concentrations en 2019 par rapport à la moyenne des années précédentes



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 en 2019**. Ces dépassements concernent des environnements à proximité des principaux axes de trafic routier. La station d'observation implantée en bordure du périphérique sud met ainsi en évidence les concentrations maximales du réseau de suivi.



## Évolution pluriannuelle de 2009 à 2019 - Particules - Territoire du PPA toulousain



\*Évolution des concentrations en 2019 par rapport à la moyenne des années précédentes

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 restent cependant plus élevés à proximité du trafic routier.

**Depuis 2012, 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 PM2,5 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 PM10 à proximité du trafic, mais également en fond urbain pour les particules PM2.5 sur certains secteurs.



## Évolution pluriannuelle de 2009 à 2019 - Ozone - Territoire du PPA toulousain



\*Évolution des concentrations en 2019 par rapport à la moyenne des années précédentes

Enfin, 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. En revanche, la valeur cible est respectée.

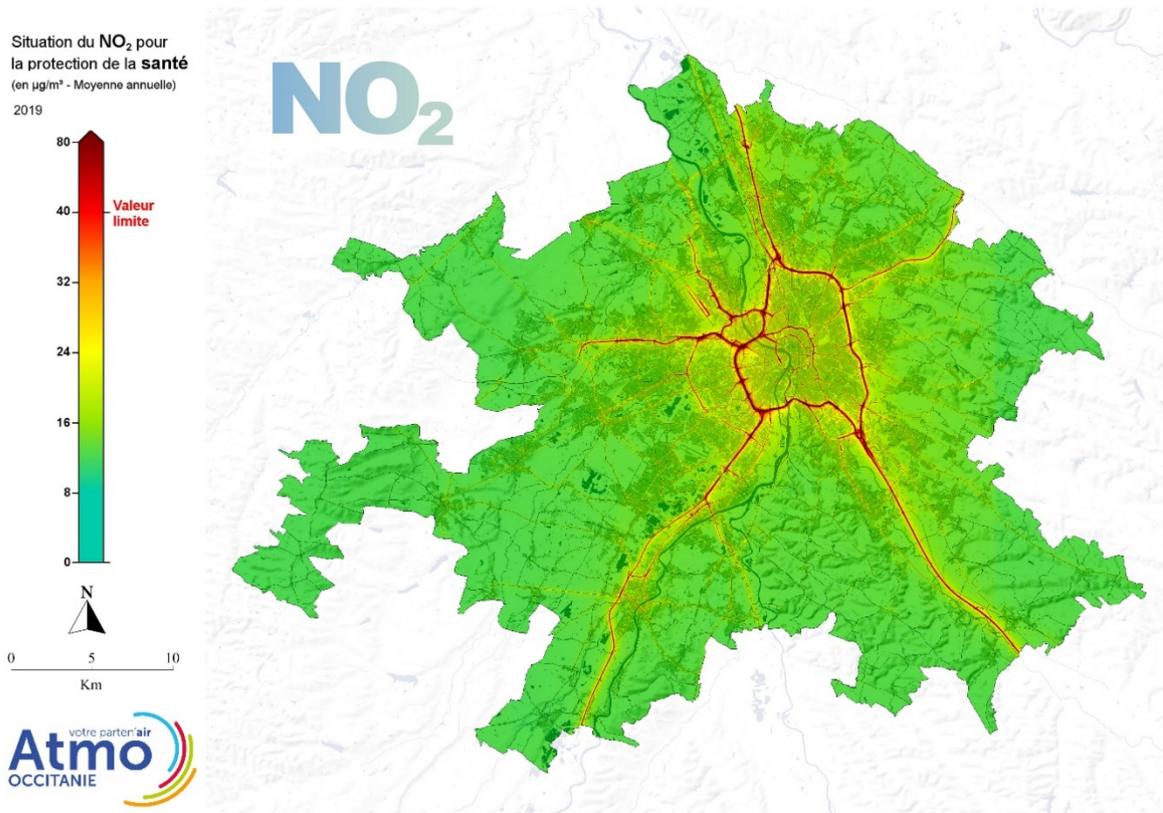
À l'échelle du territoire du PPA toulousain, les principales zones impactées par des niveaux de concentration en  $\text{NO}_2$  supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  correspondent :

- Pour la commune de Toulouse et sa première couronne : à l'axe périphérique, aux grands boulevards, au fil d'Ariane, à la voie Lactée et à la rocade arc-en-ciel,
- Pour le reste du territoire : à l'environnement immédiat des principales voies de circulation de l'agglomération telles que les autoroutes A61, A62, A64, A68, la route d'Auch (RN124) et la route de Paris (RD820).

La commune de Toulouse et sa première couronne comportent l'essentiel des zones en situation de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé. Les niveaux de  $\text{NO}_2$  peuvent être également

sensiblement plus élevés le long de certains axes moins empruntés, mais dont la configuration étroite gêne la dispersion de la pollution ("rue canyon"), notamment au centre-ville de Toulouse.

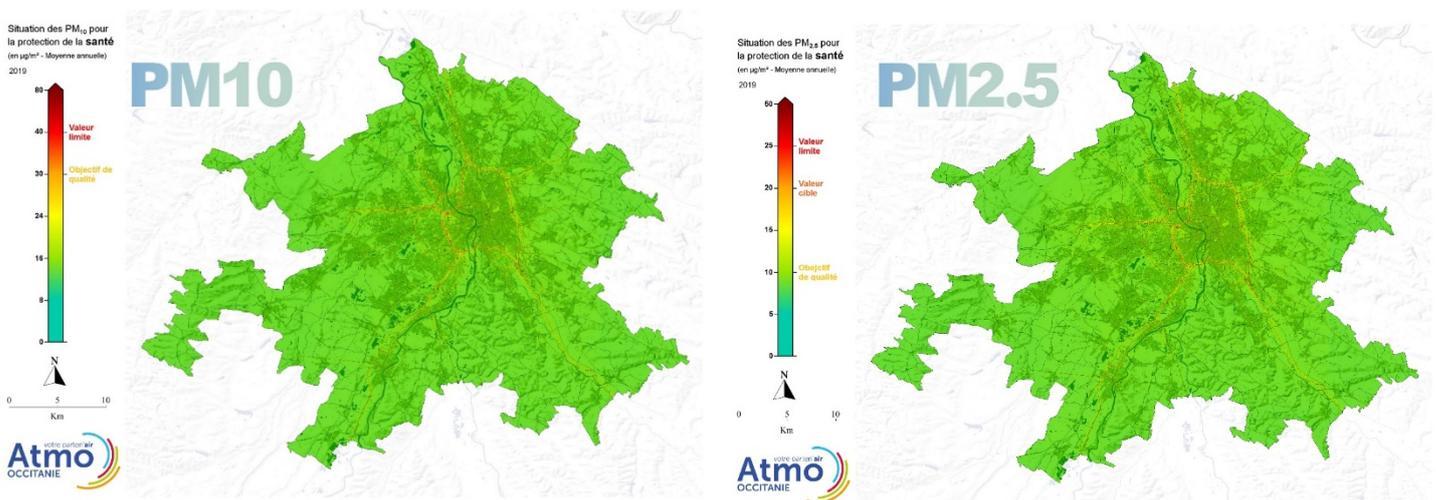
### Territoire du PPA – Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> – année 2019



Sur le domaine d'étude, les niveaux de PM<sub>10</sub> les plus élevés sont localisés sur les axes routiers structurants du territoire. L'évaluation des concentrations annuelles en PM<sub>10</sub> ne permet pas de mettre en évidence des personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite pour la santé.

En 2019, la modélisation met en évidence, à proximité de certains axes de circulation, des zones de dépassements de la valeur cible pour les particules PM<sub>2,5</sub>. En outre, les niveaux de concentration des particules inférieures à 2.5 microns ne respectent pas l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m<sup>3</sup> sur une grande partie du domaine d'étude.

### Territoire du PPA – Concentrations moyennes annuelles en particules PM<sub>10</sub> (à gauche) et PM<sub>2,5</sub> (à droite) – année 2019



## 3.2. Exposition

### 3.2.1. Exposition de la population en 2019

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de personnes susceptibles d'être exposées à des niveaux de polluants atmosphériques supérieurs aux seuils réglementaires sur le territoire du PPA de Toulouse en 2019.

#### Exposition chronique de la population – Territoire du PPA de Toulouse - année 2019\*

PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
 <100 personnes	 175 700 personnes		 1 021 550 personnes
	 <100 personnes		 0 personnes
 0 personnes	 0 personnes	 Entre 3 750 et 7 650 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

### 3.2.2. Surfaces exposées en 2019

#### Surfaces exposées – Territoire du PPA de Toulouse – Estimation année 2020\*

PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
 0,5 km <sup>2</sup>	 57 km <sup>2</sup>		 1 220 km <sup>2</sup>
	 0,2 km <sup>2</sup>		 0 km <sup>2</sup>
 <0,1 km <sup>2</sup>	 0 km <sup>2</sup>	 Entre 9 et 13 km <sup>2</sup>	

-  Surface du territoire exposée à un dépassement de l'objectif de qualité
-  Surface du territoire exposée à un dépassement de la valeur cible
-  Surface du territoire exposée à un dépassement de la valeur limite

\*Données qui intègrent les incertitudes du modèle

**Ainsi, en 2019, 3 750 et 7 650 personnes sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé sur le territoire du PPA de Toulouse. 9 à 13 km<sup>2</sup> sont exposés à des niveaux de NO<sub>2</sub> supérieurs à cette valeur réglementaire. 212 à 277 km de voiries et moins de 0,1 km<sup>2</sup> à 0,2 km<sup>2</sup> de surface habitée sont ainsi concernés par des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé.**

Les estimations de populations exposées en 2020 sont indiquées dans le chapitre « Estimations de la qualité de l'air pour l'année 2020 ».

### 3.3. Comparaison aux objectifs initiaux

#### 3.3.1. Évolution de l'exposition de la population entre 2009 et 2019

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. Les estimations de populations exposées à des dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé en 2020 seront réalisées prochainement. Elles seront consolidées en 2022.

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 2009	Année 2019	Objectif PPA 2020
<b>NO<sub>2</sub></b>	22 300 à 45 500 personnes	3 750 à 7 650 personnes	350 à 1 500 personnes
<b>PM<sub>10</sub></b>	<100 personnes	0 personnes	0 personnes
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	750 personnes	0 personnes	0 personnes

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

**Pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>, les objectifs fixés en 2020 ont été atteints.** En 2019, plus aucun habitant n'est exposé à un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé.

**En 2019, entre 3750 et 7650 habitants sont encore exposés à un dépassement de la valeur limite pour le NO<sub>2</sub>.** Malgré une forte baisse du nombre d'habitants exposés entre 2009 et 2019, **l'objectif du PPA n'est pas atteint en 2019.** En effet, les zones habitées exposées à des dépassements de la valeur limite restent importantes. Ce résultat est en lien avec l'objectif de réduction des émissions d'oxyde d'azote (NOx) qui n'est pas encore respecté.

### 3.3.2. Évolution de l'exposition des surfaces entre 2009 et 2019

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. Les estimations de surfaces totales et habitées exposées à des dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé en 2020 seront réalisées prochainement. Elles seront consolidées en 2022.

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 2009	Année 2019	Objectif PPA 2020
NO <sub>2</sub>	Surface totale	14 à 23 km <sup>2</sup>	9 à 13 km <sup>2</sup>	1,2 à 3,1 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	0,5 à 1 km <sup>2</sup>	0,1 à 0,2 km <sup>2</sup>	0,1 à 0,4 km <sup>2</sup>
PM <sub>10</sub>	Surface totale	0,5 km <sup>2</sup>	<0,1 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	<0,1 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
PM <sub>2.5</sub>	Surface totale	2 km <sup>2</sup>	<0,1 km <sup>2</sup>	0,05 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	0,2 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>

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

Pour les trois polluants, les **objectifs fixés en 2020 pour la surface habitée, de même que celui fixé pour la surface totale pour les particules PM<sub>2,5</sub>, sont atteints en 2019.**

En outre, moins de 0,1 km<sup>2</sup> du territoire du PPA toulousain restent exposés à des niveaux de **PM<sub>10</sub>** supérieurs à valeur limite en 2019. **L'objectif de 0 km<sup>2</sup> de surface exposée en 2020 paraît donc atteignable.**

**En revanche, en 2019, entre 9 et 13 km<sup>2</sup> du territoire du PPA toulousain sont encore exposés à des niveaux de NO<sub>2</sub> supérieurs à valeur limite.**

## 4. 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.

L'impact de la crise sanitaire sur les émissions de polluants atmosphériques en 2020 sera connu en 2022.

Les estimations de populations, de surfaces totales et habitées exposées à des dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé en 2020 seront réalisées prochainement. Elles seront consolidées en 2022.

### Évaluation de l'atteinte des objectifs PPA

		Situation observée	Objectifs PPA En 2020
<b>NO<sub>x</sub></b>	Émissions	- 19% (année 2018)	- 34%
	Exposition de la population à la valeur limite	3 750 à 7 650 personnes (année 2019)	350 à 1 500 personnes
<b>NO<sub>2</sub></b>	Surface totale	9 à 13 km <sup>2</sup> (année 2019)	1,2 à 3,1 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	0,1 à 0,2 km <sup>2</sup> (année 2019)	0,1 à 0,4 km <sup>2</sup>
	Émissions	- 19% (année 2018)	- 28%
<b>PM<sub>10</sub></b>	Exposition de la population à la valeur limite	0 personnes	0 personnes
	Surface totale	<0,1 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
	Émissions	- 25% (année 2018)	- 39%
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Exposition de la population à la valeur limite	0 personnes	0 personnes
	Surface totale	<0,1 km <sup>2</sup>	0,05 km <sup>2</sup>
	Surface habitée	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
	Émissions	- 25% (année 2018)	- 39%

**Entre 2009 et 2019**, sur le territoire PPA de Toulouse, on observe une **nette diminution des émissions de polluants atmosphériques dans l'air** que ce soit pour le **NO<sub>2</sub> et les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>**. **Cependant, les objectifs de réduction des émissions tels que prévus dans le PPA ne sont pas encore atteints.**

**Ainsi, pour les NOx, l'ensemble des secteurs et notamment celui du transport routier, le plus émetteur, n'ont pas encore atteint les objectifs de baisse fixés par le PPA.** Les efforts de réduction des émissions de NOx doivent donc être maintenus pour le respect de la valeur limite en NO<sub>2</sub> sur l'ensemble du territoire du PPA.

De même, les **objectifs 2020 de réduction des émissions des particules ne sont pas encore atteints**. Les efforts d'amélioration des performances des équipements de chauffage et de performance énergétique des bâtiments engagés ne suffisent pas à atteindre les objectifs du PPA. En revanche, les **objectifs concernant l'exposition des populations aux valeurs limites sont atteints. Cependant, une partie du territoire reste exposé à des concentrations en PM<sub>2,5</sub> supérieures à la valeur cible et à l'objectif de qualité.**

## 5. Estimations de la qualité de l'air pour l'année 2020

---

### 5.1. Particularités de l'année

L'année 2020 est marquée par de nombreux changements ou adaptations associées à la gestion de l'épidémie de COVID-19. Suite notamment aux mesures de confinement mises en place à plusieurs reprises durant cette année, l'activité économique dans son ensemble est touchée de plein fouet. De nombreux secteurs d'activités sont partiellement voire totalement à l'arrêt, l'organisation des activités au sein même des ménages a été fortement modifiée : télétravail, écoles fermées, restrictions de déplacements, ...

Les modes de travail ont ainsi dû être adaptés avec un recours massif au télétravail lorsque cela fut possible, un recours au chômage partiel ou à la garde d'enfants, entraînant de fait moins de transports domicile-travail, et une plus grande présence des salariés à leur domicile par exemple. De nombreuses activités industrielles ou tertiaires se sont retrouvées à l'arrêt. Le trafic aérien a aussi subi des restrictions très importantes tout au long de l'année.

Les restrictions d'activité et la nouvelle organisation que chacun a dû trouver tout au long de cette année 2020 ont pour conséquence une modification très importante des émissions polluantes par secteur d'activité, avec de grandes disparités selon les secteurs considérés.

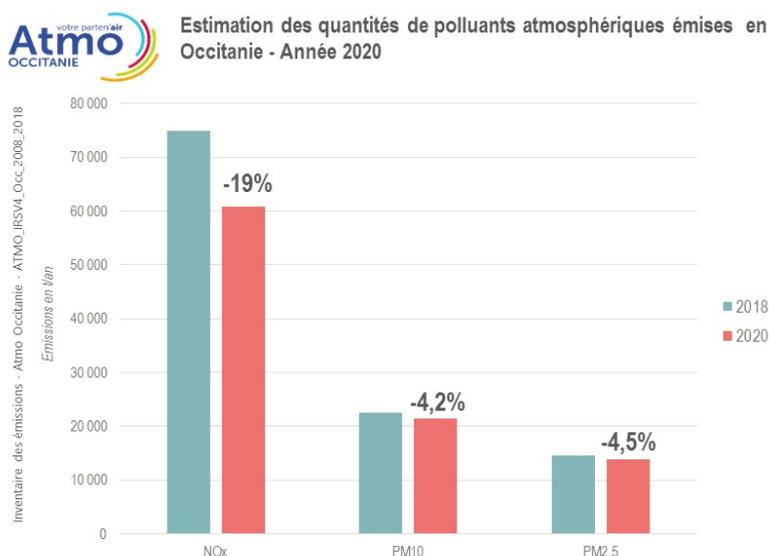
Toutes ces conséquences doivent donc être analysées en détail afin d'estimer au mieux les émissions polluantes sur cette année 2020, marquée mois après mois par de nouvelles restrictions ou à l'inverse par la levée progressive de celles-ci.

Ce chapitre présente les estimations d'émissions de polluants atmosphériques et de GES à l'échelle de l'Occitanie pour l'année 2020, au travers de la prise en compte des évolutions mensuelles de l'activité globale du territoire telles qu'elles étaient disponibles début 2021. Ce travail est une première estimation et sera consolidé en 2022 lorsque des données d'activité supplémentaires et surtout consolidées seront disponibles pour cette année si particulière.

## 5.2. Les émissions estimées de la région Occitanie

### 5.2.1. Synthèse

L'inventaire régional des émissions polluantes réalisé par Atmo Occitanie couvre actuellement la période 2008-2018. C'est donc cette dernière année d'estimation qui est prise en référence pour les estimations 2020. Sur les graphiques suivants sont présentées les émissions estimées 2020 sur la région Occitanie comparées aux émissions 2018 issues de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie sur le même territoire.



A l'échelle de la région Occitanie, la diminution des émissions d'oxydes d'azote estimées en 2020 atteint 19%, tous secteurs confondus. Pour les particules PM10 et PM2.5, les émissions sont estimées en diminution d'un peu plus de 4% par rapport aux émissions calculées en 2018.

### 5.2.2. Évolution des émissions par secteur sur la région

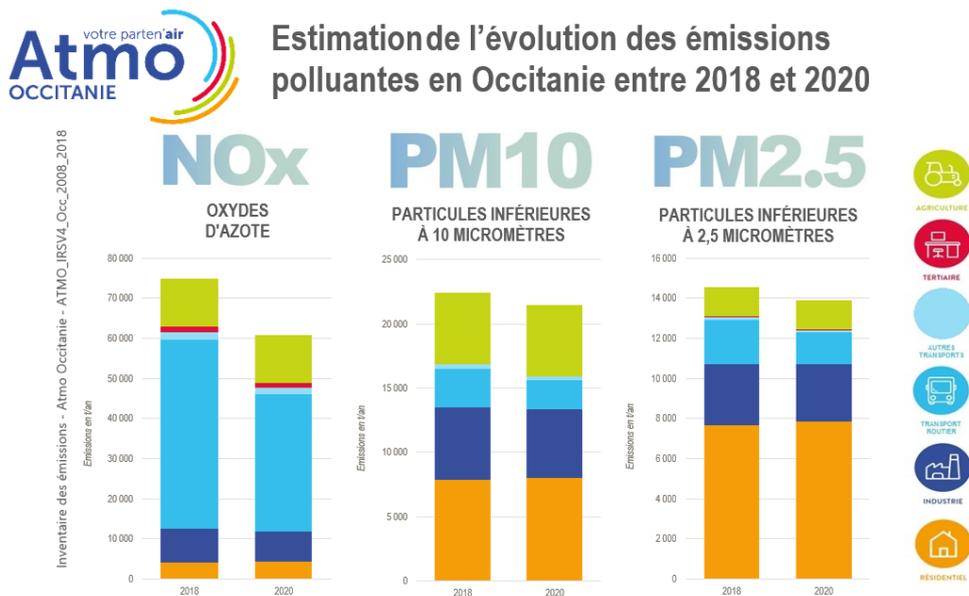
Estimation de l'évolution sectorielle des émissions polluantes en Occitanie – Année 2020 / Année 2018

	NOx	PM10	PM2.5
Trafic routier	-27,5%	-24%	-27%
Trafic aérien – Aéroport de Toulouse Blagnac	-55%	-56%	-55,7%
Trafic aérien – Aéroport de Montpellier Méditerranée	-20%	-19,8%	-20%
Autres transports	-24,3%	-24%	-26%
Résidentiel	+2,3%		
Tertiaire	-7,8%	-7%	-7,6%
Industrie	-7,4%	-5,6%	-6,2%
Agriculture	0%		
<b>Tous secteurs</b>	<b>-19%</b>	<b>-4,2%</b>	<b>-4,5%</b>

Sur l'Occitanie, **les émissions totales de NOx sont estimées en baisse de 19%** entre 2018 et 2020.

En 2018, 63% des oxydes d'azote émis sur ce territoire sont issus du secteur du transport routier. Les **émissions, pour ce secteur aurait diminué de 27,5% en 2020**. Cette baisse significative est liée à la diminution du nombre de kilomètres parcourus estimée à -18,5%.

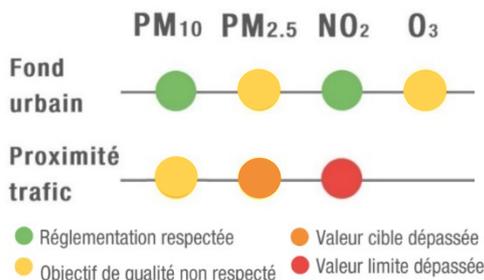
Les **émissions totales de particules PM10 et PM2,5 auraient été réduites, quant à elles, d'un peu plus de 4%**. Dans le détail, l'évolution des émissions en 2020 pour les différents secteurs n'est pas la même. Ainsi, le pour le secteur résidentiel les émissions sont estimées en hausse de 2,3% en 2020 par rapport à 2018. Le secteur Résidentiel qui est le premier contributeur aux émissions de particules dans l'air, est à l'origine de 35% des PM10 et de 52% des PM2,5 émises sur la région en 2018. Les émissions du secteur transport ont été estimées pour leur part en baisse en 2020.



### 5.3. Estimation de l'exposition de la population sur le territoire du PPA toulousain en 2020

L'année 2020 est une année de rupture brutale des activités humaines impactant la qualité de l'air : la mobilité, les activités économiques... Les cartographies et les évaluations de la population exposée en 2020 intègrent des données d'activité estimées. Elles seront actualisées avec les données réelles en 2022.

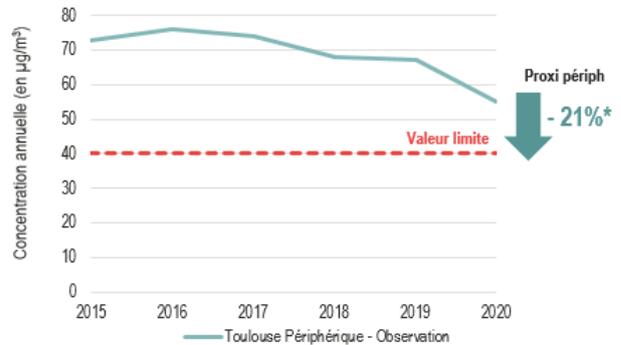
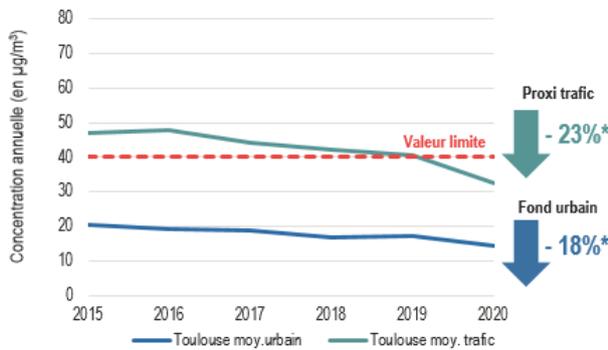
#### Réglementation : situation du territoire du PPA toulousain – année 2020



Les seuils réglementaires des polluants atmosphériques ne sont pas tous respectés sur le territoire du PPA en 2020.



### Évolution pluriannuelle de 2015 à 2020 - Dioxyde d'azote - Territoire du PPA toulousain



\*Évolution des concentrations en 2020 par rapport à la moyenne 2017-2018-2019

Sur le territoire du PPA, les niveaux de dioxyde d'azote sont les plus faibles observés depuis le début des mesures, en lien avec les restrictions de la crise sanitaire. Cependant, **des dépassements de la valeur limite réglementaire sont toujours mis en évidence en 2020**. Ces dépassements concernent des environnements à proximité des principaux axes de trafic routier.



### Évolution pluriannuelle de 2015 à 2020 - Ozone - Territoire du PPA toulousain



De même, les **niveaux d'ozone ont diminué** en comparaison des années précédentes et ce malgré des conditions météorologiques favorables à sa formation. Cependant, la baisse des concentrations n'est pas suffisante pour que l'objectif de qualité soit respecté.



### Évolution pluriannuelle de 2015 à 2020 - Particules - Territoire du PPA toulousain



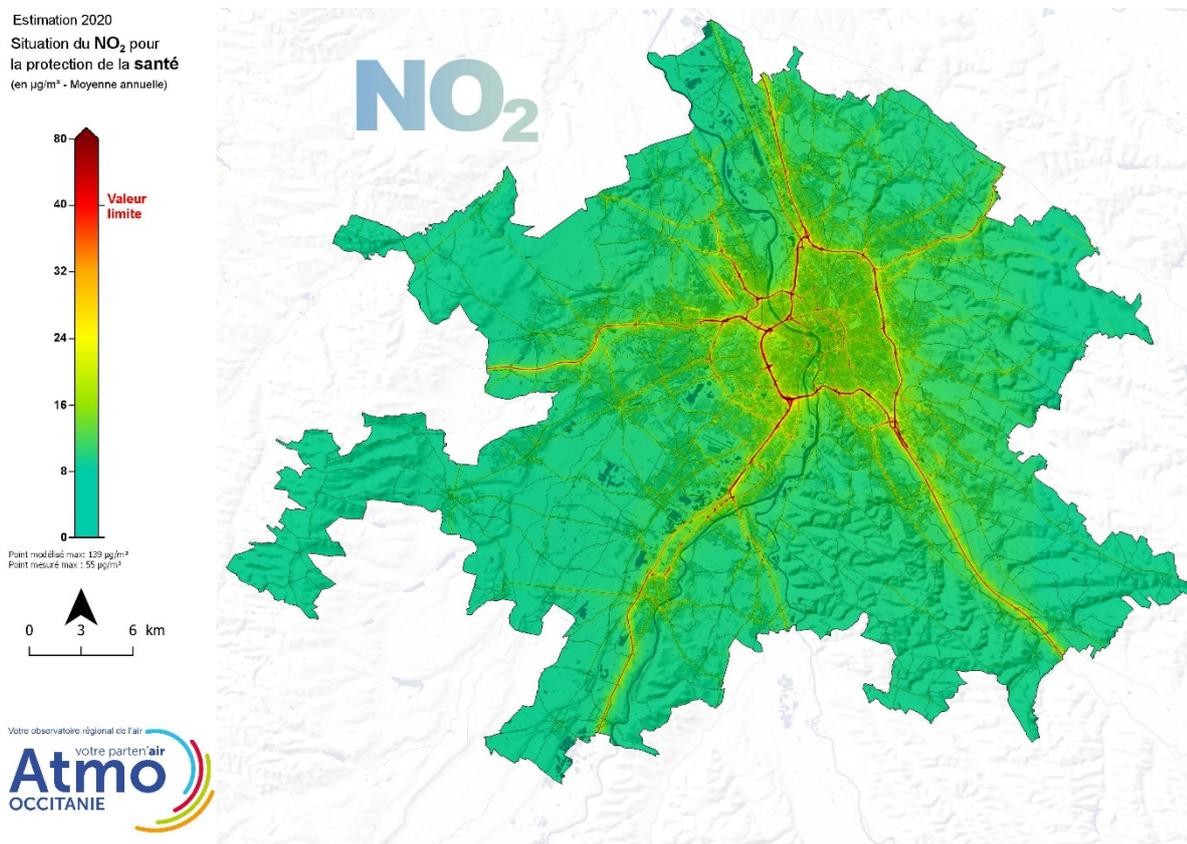
\*Évolution des concentrations en 2020 par rapport à la moyenne 2017-2018-2019

Concernant les **particules inférieures à 10 et 2.5 microns**, on ne note pas d'impact direct de la crise sanitaire sur leurs concentrations annuelles en 2020. Elles poursuivent leur baisse à proximité des principaux axes de circulation et restent stables en fond urbain. Les niveaux de concentration sont toujours plus élevés à proximité du trafic routier. Comme en 2019, la cartographie de la pollution met en évidence le dépassement de l'objectif de qualité pour les particules PM10 à proximité du trafic, mais également en fond urbain pour les particules PM2.5 sur certains secteurs.

À l'échelle du territoire du PPA toulousain, les principales zones impactées par des niveaux de concentration en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, correspondent, en 2020 comme en 2019, à l'environnement immédiat des principales voies de circulation de l'agglomération : les autoroutes, l'axe périphérique, le fil d'Ariane, la voie Lactée la rocade arc-en-ciel...

Le long des grands boulevards de Toulouse, les niveaux de NO<sub>2</sub> sont en baisse. Des niveaux de NO<sub>2</sub> supérieurs à 40 µg/m<sup>3</sup> sont encore localement mis en évidence. La commune de Toulouse et sa première couronne comportent l'essentiel des zones en situation de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé.

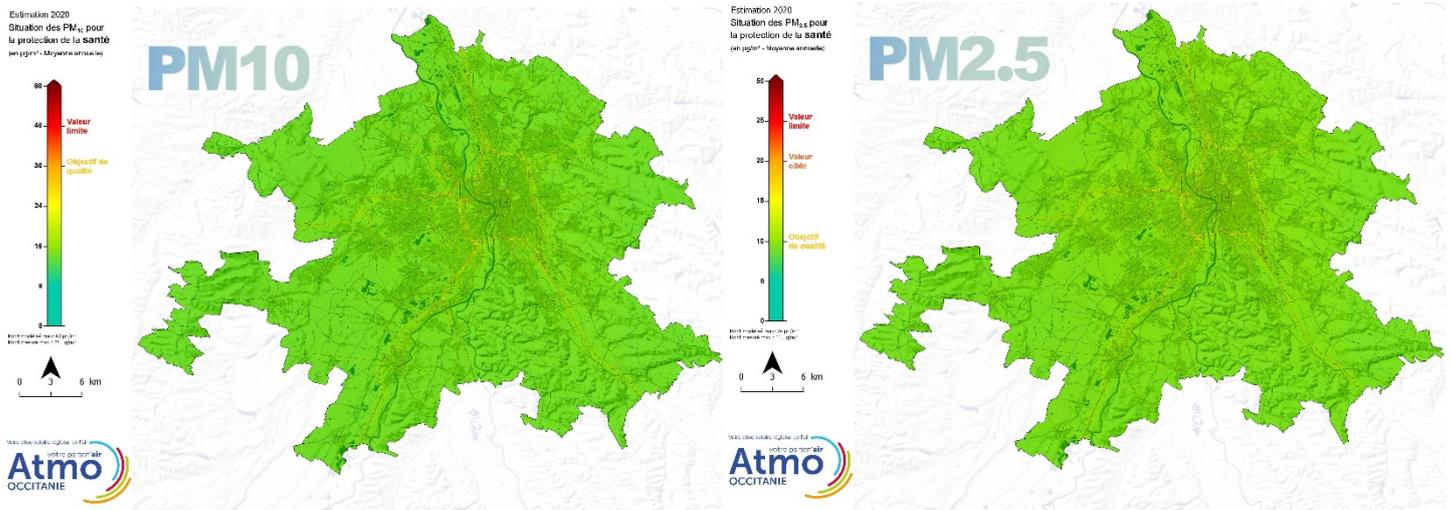
### Territoire du PPA – Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> – Estimation année 2020



Les niveaux de PM10 les plus élevés, qui restent inférieurs à la valeur limite pour la santé, sont localisés sur les axes routiers structurants du territoire.

Les niveaux de PM2,5, quant à eux, ne respectent pas l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m<sup>3</sup> sur une grande partie du domaine d'étude. En outre, les niveaux les plus élevés situés à proximité de certains axes de circulation, dépassent la valeur cible.

### Territoire du PPA – Concentrations moyennes annuelles en particules PM10 (à gauche) et PM2,5 (à droite) – Estimation année 2020



Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de personnes susceptibles d'être exposées à des niveaux de polluants atmosphériques supérieurs aux seuils réglementaires sur le territoire du PPA de Toulouse en 2020.

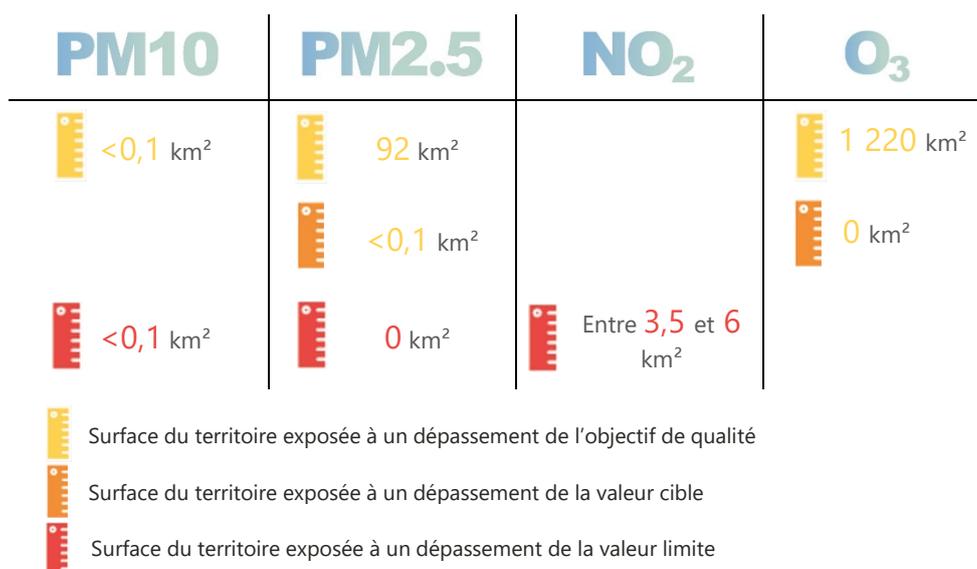
#### Exposition chronique de la population – Territoire du PPA de Toulouse – Estimation année 2020\*

PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<100 personnes	331 350 personnes		1 021 550 personnes
<100 personnes	<100 personnes		0 personnes
0 personnes	0 personnes	Entre 900 et 1 500 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

## Surfaces exposées – Territoire du PPA de Toulouse – Estimation année 2020\*



\*Données qui intègrent les incertitudes du modèle

**En 2020, selon les estimations, 900 et 1 500 personnes sont susceptibles d'avoir été exposées à des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé sur le territoire du PPA de Toulouse. Ainsi, entre 3,5 et 6 km<sup>2</sup> seraient exposés à des niveaux de NO<sub>2</sub> supérieurs à cette valeur réglementaire. 103 à 162 km de voiries et moins de 0,1 km<sup>2</sup> de surface habitée sont concernés par des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé. Ces estimations seront consolidées en 2022.**

## 6. Zoom sur l'impact d'actions mises en œuvre sur le territoire du PPA toulousain

### 6.1. Évaluation de l'impact du déploiement d'un réseau de bus à haut niveau de service : Linéo <sup>1</sup>

#### 6.1.1. Contexte et objectifs

Linéo est le nom du service de lignes de bus optimisé mis en place par Tisséo dans le cadre de sa politique d'amélioration du réseau de transports en commun de l'agglomération toulousaine. L'offre Linéo complète la desserte assurée par le métro et le tram ainsi que le réseau de bus classique de l'agglomération toulousaine. Les lignes de bus Linéo sont des lignes de bus optimisées :

- Fiabilité des temps de parcours grâce à des portions de trajets en site propre, priorité aux feux...
- Fréquence de passage élevée (1 bus toutes les 6 à 9 min en heures de pointe selon les lignes)
- Amplitude horaire de 5h15 à 00h30, calée sur le métro et le tram, jusqu'à 1h le week-end.,
- Information voyageur en temps réel dans les véhicules et à certains arrêts.

Les lignes Linéo sont exploitées avec des bus articulés de différentes motorisations respectant les normes Euro 5 (diesel) et 6 (GNV, hybrides).

Le service de bus Linéo de l'agglomération toulousaine a été lancé officiellement en 2016. En 2025, 13 axes Linéo devraient remplacer des lignes de bus classiques. Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, cinq lignes Linéo sont exploitées par Tisséo. Afin d'évaluer l'impact de l'investissement public engagé dans le réseau de bus Linéo, Atmo Occitanie a réalisé l'évaluation de l'amélioration attendue sur la qualité de l'air par la mise en service de ces cinq lignes linéo à la place du réseau de bus en service en 2013.

Deux scénarios ont donc été établis :

- Un scénario avec le réseau de bus classique tel qu'il existait en 2013;
- Un scénario avec le réseau Linéo en fonctionnement en 2018.

#### 6.1.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques

La mise en œuvre du réseau Linéo met en évidence :

- Une hausse du nombre de kilomètres parcourus de l'ordre de 11%, liée à la hausse du cadencement des bus;
- Une hausse de fréquentation en moyenne de 28 %;
- Une baisse des émissions de la quasi-totalité des polluants, liée à l'utilisation, sur les lignes de bus Linéo, de véhicules de motorisation récente.

---

<sup>1</sup> Évaluation de l'impact de la mise en service de lignes de bus Linéo sur l'agglomération toulousaine, 2019 - <https://www.atmo-occitanie.org/toulouse-evaluation-de-limpact-de-la-mise-en-service-de-lignes-de-bus-lineo-sur-lagglomeration>

**Cette baisse des émissions est de 32% pour les oxydes d'azote (NOx), 9% pour les particules PM10 et 18% pour les particules fines PM2,5.**

### Impact de la mise en œuvre des lignes Linéo sur les émissions des principaux polluants atmosphériques

		Quantités de polluants émis par les bus en circulation – en tonnes/an		
		NOx	PM10	PM2.5
Émission de polluants - lignes linéo		17	0,56	0,36
Émission de polluants - lignes bus classiques		26	0,62	0,43
Évolution Programme linéo /bus classiques	variation absolue	-8	-0,55	-0,76
	en %	-32%	- 9%	- 18%

**L'utilisation de bus de motorisation récente induit une baisse sensible des émissions des polluants à enjeux sur l'agglomération toulousaine, en dépit de l'augmentation du nombre de km parcourus.**

**En outre la mise en service des lignes Linéo s'accompagne d'une hausse de leur fréquentation, en moyenne de 28%, qui, associée à une flotte de bus moins émettrice, permet une baisse des émissions de polluants et de gaz à effet de serre par passager transporté.**

Sur des parcours comparables, la mise en service des cinq lignes Linéo permet ainsi une baisse :

- De près de la moitié des émissions de NOx par passager,
- D'un tiers des émissions de particules.

#### Évolution des émissions par passager à la mise en service des lignes Linéo

	NOx	PM10	PM2.5
Évolution Programme linéo / bus classiques	-47%	-29%	-36%

Enfin, il apparaît que les émissions d'un voyageur utilisant les bus Linéo sont nettement plus faibles que celles attribuables à une personne utilisant son véhicule particulier pour le même trajet, ceci pour l'ensemble des polluants étudiés. En moyenne, pour les cinq lignes de bus, l'utilisation des lignes Linéo permet une réduction des émissions individuelles par rapport à la voiture de - 80% pour les NOx, -93% pour les PM10 et de -94% pour les PM2.5.

#### Baisse d'émissions pour le trajet d'un passager en bus Linéo plutôt qu'en véhicule particulier

NOx	PM10	PM2.5
-80%	-93%	-94%

### 6.1.3. Impact sur les concentrations dans l'air et l'exposition de la population

Les lignes Linéo n'ont pas d'impact significatif sur les concentrations de particules PM10 et PM2,5. En revanche, la mise en service des cinq lignes de bus Linéo a un impact positif significatif sur les concentrations en dioxyde d'azote le long des lignes de bus. Ainsi, pour ce polluant, elle induit une diminution allant jusqu'à 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle permettant :

- Une amélioration de la qualité de l'air pour 1 630 habitants, essentiellement les riverains des lignes Linéo desservant le centre de Toulouse.,
- Une exposition à la pollution de l'air qui passe en-dessous de la valeur limite de protection de la santé (fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour moins de 100 personnes.

Le tracé de certaines lignes Linéo est légèrement différent de celui des bus en circulation en 2013. Ces modifications n'induisent pas de hausse du nombre de personnes soumises à des niveaux de NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé humaine.

## 6.2. Réduction de la vitesse légale autorisée sur une portion de l'autoroute A62<sup>2</sup>

### 6.2.1. Contexte et objectifs

Avant d'engager la réduction de vitesse sur l'ensemble des pénétrantes de l'agglomération toulousaine, action prévue par le PPA 2016-2020, l'État a souhaité évaluer en 2018 l'impact de cette baisse sur la qualité de l'air à proximité d'une portion d'autoroute. Ainsi, dans un premier temps, à titre expérimental, la vitesse, fixée initialement à 130 km/h, est abaissée à 110 km/h sur l'A62 entre Saint-Jory et Toulouse soit sur 7 km. Une évaluation de la qualité de l'air a donc été menée par Atmo Occitanie avant et après réduction de la vitesse.

L'étude a porté sur deux campagnes de mesures aux abords de la section courante de l'autoroute A62 afin d'évaluer les niveaux de concentrations des principaux polluants atmosphériques sur la zone d'étude; les émissions dues au trafic routier sur la portion de l'A62 concernée ont aussi été analysées avant et après projet, donc en utilisant les mêmes données de trafic et en rabaisant la vitesse des véhicules sur la portion.

Les émissions des déplacements routiers sur l'autoroute A62 ont été calculées à partir des données de comptage réelles pour l'année 2017 fournies par Vinci Autoroutes.

### 6.2.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques

A trafic constant sur l'A62, la limitation de la vitesse permet une diminution non négligeable des émissions annuelles de l'ensemble des polluants atmosphériques majeurs. Cette baisse varie selon les polluants.

#### Impact de la restriction de vitesse sur les émissions de polluants atmosphériques sur la portion de l'A62 concernée

	Émissions des principaux polluants atmosphériques – en tonnes/an		
	NOx	PM10	PM2.5
Vitesse 130 km/h	184	16	11
Vitesse 110 km/h	144	15	10
Impact restriction de vitesse Sur le tronçon autoroutier concerné	-22%	- 3%	- 5%

Sur le tronçon autoroutier concerné, elle est de :

- 22 % pour les NOx,
- 5% pour les particules PM2,5
- 3% pour les particules PM10.

<sup>2</sup> Évaluation de l'impact de l'abaissement de vitesse sur l'autoroute A62, 2018 - <https://www.atmo-occitanie.org/toulouse-evaluation-de-limpact-de-labaissement-de-vitesse-sur-lautoroute-a62-2018>

Cela représente une réduction d'émission de :

- 40 tonnes par an pour les NOx,
- 0,5 tonnes par an pour les PM10,
- 0,6 tonnes kg/an pour les PM2,5.

Les oxydes d'azote sont le polluant pour lequel la baisse est la plus significative.

### 6.2.3. Impact sur les concentrations dans l'air et l'exposition de la population

La limitation de vitesse sur l'autoroute A62 a un **impact positif significatif** sur les niveaux de **dioxyde d'azote**. La restriction de vitesse permet une diminution maximale des concentrations en NO<sub>2</sub> de près de 11 µg/m<sup>3</sup> sur le tronçon autoroutier concerné.

Les niveaux de NO<sub>2</sub> ne respectent pas la valeur limite pour la protection de la santé humaine le long de l'autoroute A62 et sur une bande d'études de part et d'autre de l'axe routier. Ce sont entre 50 et 180 personnes qui sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé. La diminution des concentrations en NO<sub>2</sub> dans l'environnement de l'A62 due à la restriction de vitesse permet une diminution du nombre de personnes susceptible d'être exposé à des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite. Ainsi, entre 40 et 70 personnes voient leur qualité de l'air s'améliorer grâce à la restriction de vitesse sur l'autoroute. Cependant, la mesure de réduction de vitesse n'est pas suffisante pour que la valeur limite soit respectée sur l'ensemble de la bande d'étude, entre 10 et 110 personnes resteraient exposées à des concentrations en NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite.

Les concentrations en NO<sub>2</sub> au niveau de tous les établissements sensibles respectent la valeur limite pour la protection de la santé. La restriction de vitesse permettrait également une légère diminution de l'exposition de ces établissements sensibles de l'ordre de 1 à 2 µg/m<sup>3</sup> selon leur distance à l'A62.

**L'impact de l'abaissement de vitesse est beaucoup plus restreint pour les particules.** Les niveaux de particules PM10 et PM2,5 respectent la valeur limite mais ne respectent pas l'objectif de qualité. Le passage de 130 km/h à 110 km/h entrainerait une diminution des niveaux de particules PM10 le long de l'axe de moins de 1 µg/m<sup>3</sup> en moyenne. Le gain maximal situé sur l'autoroute est de l'ordre de 1 µg/m<sup>3</sup>. La mesure de réduction de vitesse n'a pas d'impact sur Les concentrations en particules au niveau de tous les établissements sensibles.

## 6.3. Impact de l'usage du vélo à assistance électrique (VAE) sur les émissions directes de polluants atmosphériques

### 6.3.1. Contexte et objectifs

Cette étude s'inscrit dans la volonté de la Métropole Toulousaine de promouvoir les mobilités douces afin de limiter voire réduire les émissions directes de polluants atmosphériques et de GES, très fortement impactées par le trafic routier. Ainsi la Métropole propose une aide à l'achat de vélo à assistance électrique (VAE) et a réalisé une enquête auprès de ces utilisateurs potentiels de VAE. Les éléments issus de cette enquête ont donc été analysés par Atmo Occitanie. **Un panel de 487 réponses a ainsi été exploité.** L'impact sur les émissions directes de polluants atmosphériques et Gaz à Effet de Serre a pu être quantifié. L'impact sur les émissions de polluants atmosphériques est présenté ci-dessous.

Afin de quantifier les émissions évitées par l'usage régulier du VAE, une estimation des émissions polluantes associées aux modes de transports habituels a été réalisée. Cela a permis d'obtenir les émissions de référence du panel.

### 6.3.2. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques

Pour l'ensemble du panel, prenant en considération une volonté marquée de remplacer son mode de transport habituel pour une grande majorité de ses trajets notamment domicile travail, les émissions d'oxyde d'azote qui seraient évitées sont de 542kg/an. Par l'usage du VAE, le panel a diminué ses émissions annuelles de NOx de 82% par rapport à une année d'utilisation des modes de transports habituels. Ainsi, de façon globale, 80% des émissions directes dues aux déplacements motorisés seraient évitées par un usage *moyen* du VAE. **Pour rappel, l'usage *moyen* correspond à un utilisateur réalisant 4/5 de ces trajets en VAE, et parcourant environ 20km par jour.**

Quantification des émissions polluantes annuelles évitées grâce à l'usage du VAE par le panel étudié - Toulouse Métropole

	NOx	PM10	PM2.5
Émissions évitées par an par le panel étudié pour un parcours d'environ 20 km par jour	-0,5 tonnes/an	-0,09 tonnes/an	-0,05 tonnes/an
Soit une réduction absolue par rapport au(x) mode(s) de transports avant achat de ...	-82%	-79%	-79%

Les émissions évitées ont été comparées aux émissions moyennes par habitant estimées sur Toulouse Métropole, tous secteurs d'activité confondus (réf : Inventaire V3.1, 2017).

Émissions annuelles évitées par UN utilisateur du VAE – Toulouse Métropole

	NOx	PM10	PM2.5
Émissions évitées en kg/an/utilisateur de VAE pour un parcours d'environ 20 km par jour	-1,1 kg/an	-0,2 kg/an	-0,1 kg/an
Les émissions moyennes par habitant de Toulouse Métropole sont de ..	9,5 kg/hab/an	1,6 kg/hab/an	1,2 kg/hab/an
L'utilisation du VAE permet ainsi de réduire cette moyenne de ...	-12%	-11%	-9%

Chaque utilisateur de VAE du panel sondé va réduire personnellement ses émissions directes, ainsi les émissions évitées en kg/an/utilisateur moyen de VAE sont de l'ordre de 1,1kg pour les oxydes d'azote.

Les émissions moyennes par habitant sur le territoire de Toulouse Métropole sont rappelées dans le tableau ci-dessus. **Si tous les habitants de Toulouse Métropole avaient le même comportement que les**

**utilisateurs de VAE du panel étudié dans cette étude, la diminution des émissions polluantes permettrait de réduire de 12% les émissions moyennes d'oxydes d'azote par habitant, tous secteurs confondus.**

Enfin, et à titre de comparaison, les émissions d'oxydes d'azote évitées par an par un utilisateur moyen de VAE tel que défini dans le panel sondé équivalent aux émissions annuelles de ce polluant dues au chauffage pour un ménage moyen vivant sur le territoire de Toulouse Métropole.

**NO<sub>x</sub>**

1,1kg évités, par an  
et par utilisateur du  
VAE



émissions annuelles  
d'un ménage (1,2kg/an)



## 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

## Un plan en 20 actions pour améliorer la qualité de l'air

Le PPA prévoit les mesures suivantes :

→ <b>MESURES A :</b> Sources fixes de pollution atmosphérique	<b>A1</b>	Renouveler le parc des chaudières et appareils de chauffage anciens
	<b>A2</b>	Instaurer des objectifs de performances minimales pour les nouvelles chaudières et les nouveaux appareils de chauffage (400kW-2MW)
	<b>A3</b>	Réduire les émissions des installations de combustion d'une puissance comprise entre 2 et 20 MW
→ <b>MESURES B :</b> Sources mobiles de pollution atmosphérique	<b>B1</b>	Réduire les vitesses maximales autorisées dans la zone PPA (A62, travaux complémentaires nécessaires pour d'autres axes)
	<b>B2</b>	Développer les nouveaux usages de la voiture partagée
	<b>B3</b>	Promouvoir les plans de mobilité
	<b>B4</b>	Développer l'usage du vélo
	<b>B5</b>	Améliorer les performances environnementales des modalités de livraison
	<b>B6</b>	Améliorer les performances environnementales du transport et du transit de matériaux de construction
	<b>B7</b>	Développer les services autour de la billettique unique
	<b>B8</b>	Mettre en œuvre des mesures supplémentaires permettant de réduire les émissions liées au trafic routier sur l'agglomération toulousaine
	<b>B9</b>	Connaître les émissions liées au transport aérien et aux activités aéroportuaires
→ <b>MESURES C :</b> Planification urbaine	<b>C1</b>	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact
	<b>C2</b>	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme
	<b>C3</b>	Définir des modèles de clauses techniques visant à limiter l'impact sur la qualité de l'air des chantiers
	<b>C4</b>	Développer un outil d'identification des zones sensibles
→ <b>MESURES D :</b> Information / Sensibilisation	<b>D1</b>	Mettre en place un plan de communication destiné au grand public sur les impacts de la combustion du bois sur la pollution atmosphérique
	<b>D2</b>	Communiquer sur les conséquences sanitaires de la pollution atmosphérique
	<b>D3</b>	Sensibiliser sur les impacts des feux de plein air et sur l'interdiction du brûlage à l'air libre
	<b>D4</b>	Informar la population de la zone PPA sur l'état de la qualité de l'air et de son évolution

[http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/deuxieme\\_ppa\\_toulouse\\_approuve.pdf](http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/deuxieme_ppa_toulouse_approuve.pdf)

## 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<sub>x</sub>, particules en suspension, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, benzène, métaux lourds, HAP, COV, etc.) et les gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, 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.

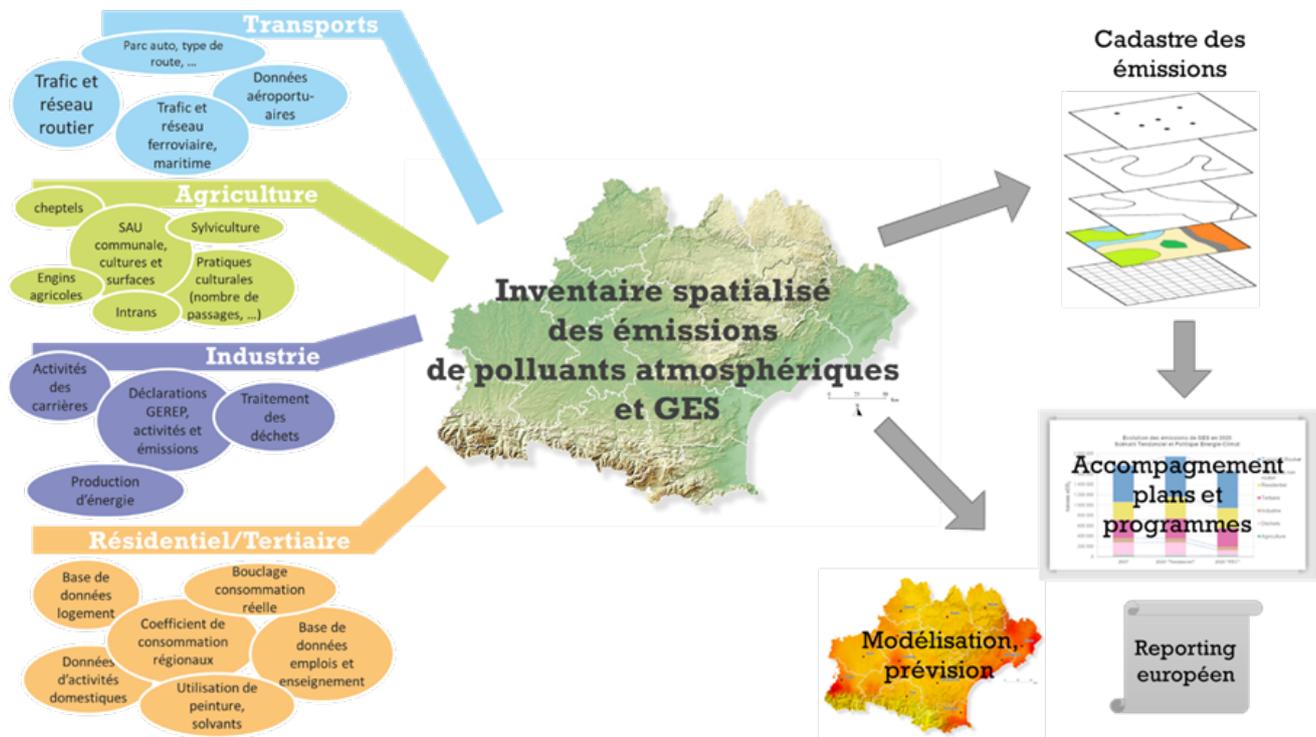
$$E_{s, a, t} = A_{a, t} * F_{s, a}$$

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 (CAMINO-T), 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.

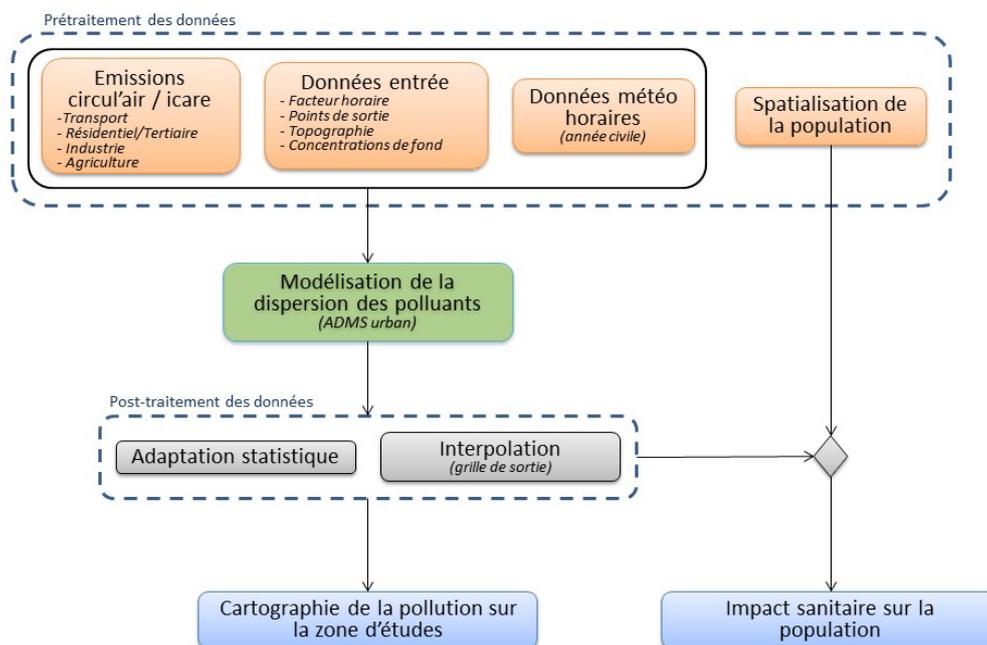
## Le transport hors trafic routier

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 NO<sub>2</sub> en sortie des pots d'échappement. L'estimation des concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) 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.

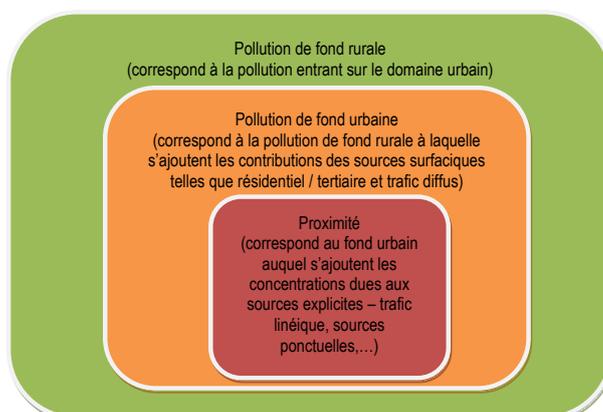
#### Topographie

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 Toulouse-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 toulousaine, 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 NO<sub>2</sub>

#### Sources

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

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

#### Effets sur la 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/m<sup>3</sup>, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

#### Effets sur l'environnement

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

### Les particules PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>

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 (PM<sub>10</sub>), à 2,5 microns (PM<sub>2.5</sub>) et à 1 micron (PM<sub>1</sub>).

## 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 cancérigènes : 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 O<sub>3</sub>

### 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.

## ANNEXE 4 : Valeurs réglementaires 2019

### Code de l'environnement

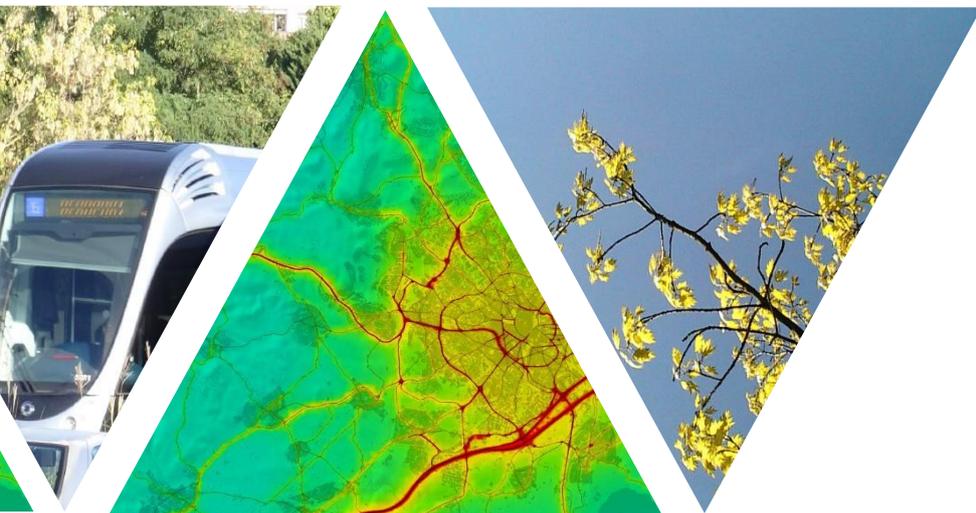
POLLUANT	TYPE	PÉRIODE	VALEUR	MODE DE CALCUL
Particules en suspension de diamètre < 10 Microns	●	Année civile	50 µg/m <sup>3</sup>	35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
	●	Année civile	30 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
Particules en suspension de diamètre < 2.5 Microns	●	Année civile	25 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
	●	Année civile	20 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
	●	Année civile	10 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
Dioxyde d'azote	●	Année civile	200 µg/m <sup>3</sup>	18 heures de dépassements autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne
	●	Année civile	30 µg/m <sup>3</sup> (Nox)	Moyenne
Ozone	●	8h	120 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne glissante <sup>(2)</sup> à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans
	●	8h	120 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne glissante <sup>(1)</sup>
	●	Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m <sup>3</sup> /h	Valeur par heure en AO40 <sup>(3)</sup> en moyenne calculée sur 5 ans
	●	Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m <sup>3</sup> /h	Valeur par heure en AO40 <sup>(3)</sup>

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube,

(1) La moyenne glissante est calculée toutes les heures.

(2) Le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève : la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 heures la veille et 1 heure le jour même et la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 heures et minuit le même jour. (3) L'AOT40, exprimé en µg/m<sup>3</sup> par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> (soit 40 ppb) et 80 µg/m<sup>3</sup> en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.

- **VALEUR LIMITE** : La valeur limite est un niveau à ne pas dépasser afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement
- **VALEUR CIBLE** : La valeur cible correspond au niveau à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement
- **OBJECTIF DE QUALITÉ** : L'objectif de qualité est un niveau de concentration à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.



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

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



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

Agence de Toulouse  
10bis chemin des Capelles  
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53  
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie