

Révision du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération toulousaine

État initial - année 2018

ETU-2022-139 - Edition Juin 2022





CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

1. RESUME	3
2. INTRODUCTION.....	5
3. PERIMETRE ET METHODE.....	6
3.1. PERIMETRE D'APPLICATION DU PPA.....	6
3.2. METHODE.....	7
3.2.1. Dispositif d'évaluation	7
3.2.2. Réglementations prises en compte	7
3.2.2.1. Sur les concentrations dans l'air.....	7
3.2.2.2. Sur les émissions.....	8
4. ÉTAT DE LA QUALITE DE L'AIR POUR L'ANNEE 2018	8
4.1. LES POLLUANTS A FORTS ENJEUX DU TERRITOIRE	8
4.1.1. Présentation par polluant.....	8
4.1.1.1. Le dioxyde d'azote	10
4.1.1.2. Les particules.....	12
4.1.1.3. L'ozone.....	17
4.1.2. Situation vis-à-vis des nouvelles valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé	18
4.1.3. Impact de la crise sanitaire en 2020.....	18
4.2. AUTRES POLLUANTS D'INTERET	19
4.2.1. Les polluants gazeux à l'origine de particules secondaires	20
4.2.1.1. Le dioxyde de soufre.....	20
4.2.1.2. L'ammoniac	21
4.2.2. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques.....	22
4.2.3. Les Gaz à Effet de Serre	23
4.3. LES POLLUANTS PARTICULAIRES	24
4.3.1. Situation des concentrations dans l'air	24
4.3.2. Situation des émissions	24
4.3.3. Contribution des principaux secteurs émetteurs	26
4.3.3.1. Le secteur des transports.....	26
4.3.3.2. Le secteur résidentiel.....	27

4.4. LES POLLUANTS EMERGENTS.....	27
4.4.1. Les polluants surveillés en 2018.....	28
4.4.1.1. Les pesticides.....	28
4.4.1.2. Les pollens.....	30
4.4.2. Polluants dont la surveillance est en cours de déploiement.....	32
4.4.2.1. Les particules.....	32
4.4.2.2. Les précurseurs de l'ozone.....	33
4.4.2.3. Les perturbateurs endocriniens.....	33
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	34
5.1. CONCLUSION	34
5.2. PERSPECTIVES.....	35
TABLE DES ANNEXES.....	36

1. Résumé

Afin d'accélérer la baisse des niveaux des polluants atmosphériques sur l'agglomération toulousaine, le Préfet de la Haute Garonne dispose, depuis 2006, d'un outil de planification : le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)¹. L'agglomération toulousaine, dispose d'un PPA depuis 2006. L'évaluation du dernier plan de l'agglomération toulousaine (2016-2020) a mis en évidence une amélioration de la qualité de l'air ces dernières années en lien notamment avec la crise sanitaire. Cependant, les concentrations de certains polluants atmosphériques restent supérieures aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine.

Le préfet de Haute Garonne a donc engagé la révision du PPA ; le comité de pilotage du PPA va ainsi décider de nouvelles actions dans le but d'améliorer plus rapidement la qualité de l'air. Dans le cadre de cette révision, Atmo Occitanie a pour mission de réaliser l'état des lieux de la qualité de l'air ainsi que d'évaluer l'impact des actions identifiées.

L'objectif de ce rapport est de décrire l'état de la qualité de l'air sur le territoire du PPA en prenant comme référence 2018, année pour laquelle nous disposons des données d'émissions les plus récentes.

Atmo s'est appuyé pour cela sur son dispositif d'évaluation composé de sites de mesure de sites de mesure fixes et temporaires, de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre et de cartographies des concentrations.

Concrètement, le présent rapport décrit l'état de la qualité de l'air en termes :

- D'exposition de la population,
- De respect des seuils réglementaires,
- De respect des objectifs nationaux de baisse des émissions polluantes sur le territoire du PPA toulousain,
- De contribution des principaux secteurs d'activité aux émissions de polluants dans l'air.

Résultats et conclusions

Les concentrations des polluants dans l'air

Nos résultats montrent qu'en 2018, entre 4 800 et 9 150 personnes restent exposées à des concentrations supérieures aux **seuils réglementaires pour la protection de la santé**. En outre, les **valeurs guides préconisées par l'OMS sont dépassées** sur une grande partie de la région Occitanie.

Pour le dioxyde d'azote (NO₂) : une grande partie des **zones de dépassement de la valeur limite** se situent le long de **l'axe périphérique** implanté dans un environnement fortement urbanisé. Les autres situations de dépassement se trouvent dans Toulouse le **long des grands boulevards urbains et des carrefours les plus importants**.

Pour les particules : les zones de dépassement de l'objectif de qualité pour les particules PM₁₀ et de la valeur cible pour les particules PM_{2,5} se situent le long du périphérique. En outre, pour les particules

¹ le PPA définit les actions fixées par l'État ou portées par les acteurs locaux qui devraient permettre d'atteindre le respect des valeurs limites réglementaires.

PM_{2,5}, l'objectif de qualité n'est pas respecté sur une grande partie du territoire à cause des émissions des dispositifs de chauffage dont majoritairement ceux au bois.

Pour l'ozone : l'ensemble du territoire du PPA ne respecte pas l'objectif de qualité pour la protection de la santé.

Les **épisodes de pollution** sur le territoire PPA concernent essentiellement les **particules en suspension PM₁₀** au cours de la période automnale et hivernale et l'**ozone** en période estivale.

Les émissions de polluants et les principaux contributeurs

Les **émissions de la quasi-totalité des polluants diminuent. Les baisses des émissions de particules PM_{2,5}, SO₂ et COVNM permettent de respecter l'objectif de réduction national fixé par le plan de réduction des polluants atmosphériques (PREPA). En revanche, pour le dioxyde d'azote, les diminutions constatées sont trop faibles. Enfin, on note une hausse des émissions d'ammoniac. L'objectif de réduction pour ce polluant n'est donc pas atteint.**

Le secteur routier, avec la combustion des carburants, est le premier émetteur de NO_x. Il est ainsi responsable de 74% des émissions totales de ce polluant. Il est le second émetteur de particules PM₁₀ et PM_{2,5} en contribuant respectivement pour 28% et 27% de leurs émissions sur le territoire. Ces particules sont émises à l'échappement mais également par l'usure des équipements (freins, pneumatique, chaussée...). **La baisse des émissions à l'échappement nécessite des actions sur l'accélération de la modernisation du parc de véhicules en circulation tandis que la diminution des émissions dues à l'usure des équipements passe par une réduction du trafic.**

Le secteur résidentiel, avec les dispositifs de chauffage, est le premier émetteur de particules PM_{2,5} pour 55%, de particules PM₁₀ pour 41%, et du dioxyde de soufre (SO₂) pour 27%. En outre, avec 44%, il est le second émetteur de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Le bois est la source de la quasi-totalité des émissions de particules et de près de la moitié des émissions de SO₂. **Les leviers d'action pour diminuer les émissions de ces polluants sont donc l'abaissement de la consommation de bois ainsi que l'amélioration des performances des dispositifs de chauffage au bois et des bonnes pratiques².**

Enfin, les **émissions d'ammoniac (NH₃)**, émis à 83% par le secteur agricole, augmentent. L'objectif de réduction national du PREPA n'est donc pas atteint. Ce polluant contribue, au printemps, à la **formation de particules secondaires et à la survenue d'épisodes de pollution. Il est donc nécessaire d'identifier des actions sur le secteur agricole pour réduire les émissions de ce polluant dues à l'usage d'engrais.**

² Réflexes à adopter pour optimiser le rendement d'une installation de chauffage et conserver l'appareil de chauffage en bon état.

2. Introduction

Ces dernières années, la qualité de l'air de l'agglomération toulousaine s'est améliorée. Cependant, les concentrations de certains polluants atmosphériques restent supérieures aux seuils fixés par la réglementation pour la protection de la santé humaine sur certaines zones de l'agglomération.

Afin de ramener les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux seuils réglementaires, le Préfet de la Haute-Garonne dispose, depuis 2006, d'un outil de planification : le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Le PPA définit les actions fixées par l'état ou portées par les acteurs locaux qui devraient permettre d'atteindre le respect des valeurs limites réglementaires³.

Le dernier PPA de l'agglomération toulousaine porte sur la période 2016 à 2020. En 2020, compte tenu de la persistance de dépassements de valeurs limites pour la protection de la santé humaine et dans un contexte de contentieux (voir encadré), le préfet de la Haute Garonne a engagé la révision du PPA. Le comité de pilotage du PPA va ainsi décider de nouvelles actions dans le but de ramener le plus rapidement possible les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux inférieurs aux valeurs limites. Le périmètre d'application du PPA a été revu afin de tenir compte des contours administratifs des intercommunalités.

La France condamnée pour non-respect de la valeur limite pour le NO₂

Au niveau européen :

En 2019, la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) constate que la valeur limite annuelle du NO₂ fixée à 40 µg/m³ est dépassée de façon systématique et persistante depuis 2010 dans 12 agglomérations et zones de qualité de l'air » en France. En conséquence, elle prononce un arrêt en manquement à l'encontre de la France. En 2020, la Commission européenne demande à la France d'exécuter cet arrêt. Si la CJUE juge les éléments de réponse de la France encore insuffisants, elle pourrait la condamner à une forte amende.

Au niveau national :

En 2015, des associations et organisations constatent que la France ne respecte pas les valeurs limites du NO₂ et des particules en suspension (PM₁₀) dans 13 zones. Elles saisissent alors le Conseil D'Etat (CE), la plus haute juridiction administrative publique française. Ce dernier ordonne au gouvernement, en 2017, de mettre en œuvre des plans permettant de respecter ces valeurs limites. En 2020, le CE juge que les moyens mis en œuvre par l'État ne sont pas satisfaisants ; il prononce à son encontre la mise en place d'une astreinte fixée à 10 M€ par semestre à compter du 10 janvier 2021.

Dans le cadre de cette révision du PPA, Atmo Occitanie a eu pour mission de réaliser, dans un premier temps⁴, l'état des lieux de la qualité de l'air, objet du présent rapport. Pour cela, nous avons pris comme référence 2018, année pour laquelle nous disposons de données d'émissions les plus récentes. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur notre dispositif d'évaluation composé de sites de mesure de sites de mesure fixes et temporaires, de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre et de cartographies des concentrations.

³ Le PPA est compatible avec les orientations d'autres outils réglementaires relatifs aux enjeux relatifs à l'air, au climat, à l'énergie et à la mobilité tels que le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA).

⁴ Le deuxième volet de cette mission consistera à évaluer l'impact sur la qualité de l'air des actions identifiées par le comité de pilotage du PPA aux horizons 2025 et 2030. Cette évaluation fera l'objet d'un rapport ultérieur.

Le présent rapport décrit donc l'état de la qualité de l'air pour l'année 2018. Ainsi, il présente la situation :

- Des polluants à forts enjeux,
- Des autres polluants d'intérêt,
- Des polluants particulaires,
- Des polluants émergents.

Une évaluation des perspectives d'évolution des polluants atmosphériques sur le territoire du PPA en l'absence d'actions aux horizons 2025 et 2030 complètera ce rapport ultérieurement.

3. Périmètre et méthode

3.1. Périmètre d'application du PPA

Comme le montre la carte ci-dessous, le territoire du PPA couvre donc dorénavant l'ensemble des communes appartenant aux intercommunalités suivantes :

- Toulouse Métropole,
- Muretain Agglo,
- SICOVAL,
- Grand Ouest Toulousain,
- Communauté de Communes des Coteaux de Bellevue.

Territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de Toulouse



3.2. Méthode

3.2.1. Dispositif d'évaluation

Pour caractériser l'état initial de la qualité de l'air, Atmo Occitanie s'est appuyé sur son dispositif d'évaluation composé de sites de mesures fixes et temporaires (présentés en annexe 1), de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre et de cartographies des concentrations. L'annexe 2 présente la méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie.

Cet état initial a été réalisé à partir des données de l'Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV4_Occ_2008_2018. Cette version intègre les derniers facteurs d'émissions nationaux donnés par le CITEPA (Réf. : CITEPA, 2020. Rapport OMINEA –17^e édition). Il prend 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.

3.2.2. Réglementations prises en compte

La situation de l'état initial a été comparée aux réglementations existantes. Ces dernières sont présentées ci-dessous.

3.2.2.1. Sur les concentrations dans l'air

Pour caractériser la qualité de l'air, il faut distinguer deux types d'exposition aux polluants atmosphériques :

- **L'exposition chronique**, celle à laquelle nous sommes quotidiennement exposés
- **L'exposition de courte durée ou aigue** lors d'un épisode de pollution.

La situation réglementaire est établie par comparaison avec les différents seuils existants pour la protection de la santé ou l'environnement. Les valeurs réglementaires de chaque polluant sont présentées en annexe 3. Les différents seuils réglementaires sont présentés dans l'encadré ci-contre.

EXPOSITION CHRONIQUE

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

VALEUR CIBLE : 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 QUALITE : niveau à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

EXPOSITION AIGUE

NIVEAU D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATION : Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population. Ce niveau rend nécessaire la publication d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes, et des recommandations pour réduire certaines émissions.

NIVEAU D'ALERTE : Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou un risque pour la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence. Le niveau d'alerte sur persistance est déclenché lorsque le niveau d'information et recommandation est prévu pour le jour même et le lendemain.

3.2.2.2. Sur les émissions

Afin d'améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition des populations à la pollution, l'état français a élaboré le **Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)**. Il est instauré par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Il fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques au niveau national à horizon 2020, 2025 et 2030. Ces objectifs sont détaillés en annexe 4.

De plus, la France s'est dotée d'une feuille de route pour lutter contre le changement climatique : **la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)**. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone. Elle a deux ambitions :

- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050,
- Réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.

Les réductions des émissions de GES attendues à l'échelle nationale sont présentées en annexe 5.

Réglementairement, le Plan de Protection de l'Atmosphère ne concerne que les polluants atmosphériques. Cependant, dans un souci d'évaluation transversale des plans et programmes, la situation du territoire vis-à-vis des GES est présentée dans cet état des lieux.

4. État de la qualité de l'air pour l'année 2018

Atmo Occitanie évalue les concentrations des polluants suivants : dioxyde d'azote (NO₂), particules en suspension PM₁₀, particules fines PM_{2,5}, ozone (O₃), benzène (C₆H₆), métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel, plomb) et benzo[a]pyrène (B[a]P) dans les particules en suspension. Compte tenu de la forte baisse des concentrations en monoxyde de carbone (CO) et en dioxyde de soufre (SO₂) dans l'air au niveau du territoire du PPA de Toulouse comme au niveau national, ces polluants ont cessé de faire l'objet d'une surveillance en continu. Les sources d'émission du monoxyde de carbone sont présentées en annexe 8.

4.1. Les polluants à forts enjeux du territoire

4.1.1. Présentation par polluant

Pour l'année 2018, les polluants à fort enjeux sont le dioxyde d'azote, les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, et l'ozone. Pour chacun de ces polluants, nous présentons, dans les pages qui suivent :

- La cartographie des concentrations annuelles sur le territoire,
- L'évolution entre 2013 et 2018 des concentrations mesurées par le dispositif pérenne de mesure,
- La cartographie des zones du territoire exposées à des concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour la protection de la santé,
- Le nombre de personnes et d'établissements recevant du public sensible ainsi que la surface du territoire exposés au-delà des seuils réglementaires pour la protection de la santé et de l'environnement,

- La contribution des différents secteurs d'activité aux émissions des polluants « primaires », émis directement dans l'atmosphère,
- La situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions,
- L'évolution sectorielle des émissions des polluants entre 2008 et 2018 ;

Puis nous indiquons, pour chacun de ces polluants, la part de la population exposée à des concentrations supérieures aux valeurs guides pour la protection de la santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) parues en 2020 sur la Région Occitanie.

Les sources, effets sur la santé et effets sur l'environnement des différents polluants étudiés ci-après sont présentés en annexe 6.

4.1.1.1. Le dioxyde d'azote

En 2018, à l'échelle du territoire du PPA toulousain, les principales zones impactées par des niveaux de concentration en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m³ correspondent :

- 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).

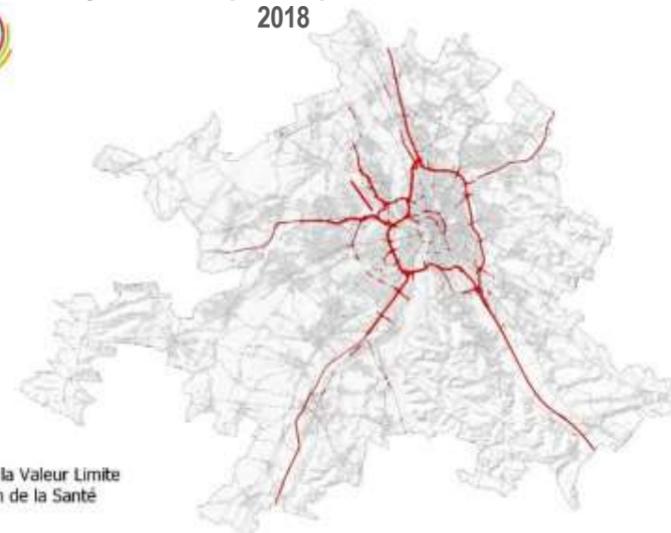
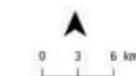
La commune de Toulouse et sa première couronne comportent l'essentiel des zones en situation de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé. Les niveaux de NO₂ peuvent être également élevés le long de certains axes moins empruntés que ceux cités précédemment, mais dont la configuration gêne la dispersion de la pollution. C'est le cas, par exemple, des boulevards urbains de Toulouse.

Ainsi, en 2018, sur le territoire du PPA de Toulouse, entre 10 et 14 km² soit entre 4 800 et 9 150 personnes sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé de 40 µg/m³ en moyenne annuelle ce qui représente entre 0,5 et 0,9% de la population du territoire. Entre 17 et 44 établissements recevant du public sensible sont également concernés par ces dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé.

Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote - Territoire du PPA – année 2018



Exposition à la valeur limite du dioxyde d'azote pour la protection de la santé - Territoire du PPA – année 2018



Exposition chronique au dioxyde d'azote - Territoire du PPA –année 2018^a

Population ^b	Établissements recevant du public sensible ⁵	Surface
Entre 4 800 et 9 150 personnes	Entre 17 et 44 établissements	Entre 10 et 14 km ²

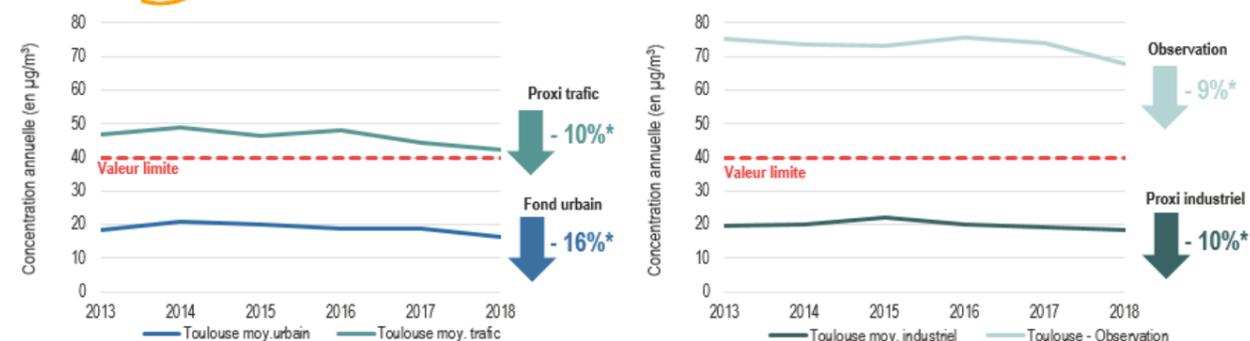
● Exposition à un dépassement de l'objectif de qualité
 ● Exposition à un dépassement de la valeur cible
 ● Exposition à un dépassement de la valeur limite

^a Données qui intègrent les incertitudes du modèle
^b Source population INSEE/MAJIC 2017

Sur le territoire du PPA, les concentrations de dioxyde d'azote tendent à diminuer entre les années 2013 et 2018 tant en proximité du trafic routier qu'en situation de fond urbain.



Évolution pluriannuelle des concentrations - Dioxyde d'azote - Territoire du PPA toulousain

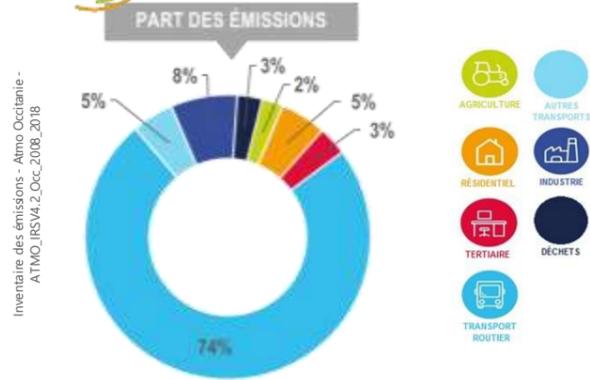


*Évolution des concentrations en 2018 par rapport à la moyenne 2014-2015-2016-2017 -

Enfin, sur la Haute-Garonne, le dioxyde d'azote n'est à l'origine d'aucun épisode de pollution.

⁵ Lieux recevant des publics que l'on appelle sensibles, du fait de leur âge ou de leur état de santé : crèches, écoles primaires et secondaires, hôpitaux, cliniques, EHPAD (établissements pour personnes âgées) et établissements et terrains de sport.

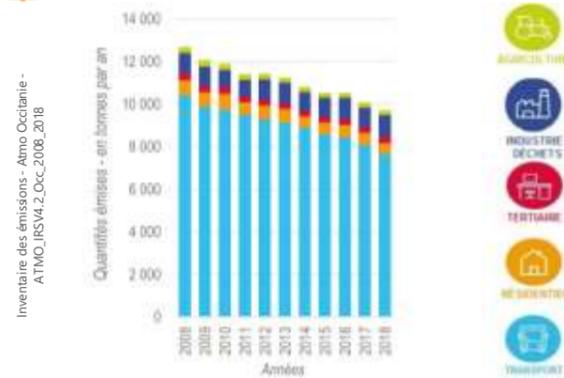
Atmo Occitanie votre partenaire
Contribution sectorielle aux émissions d'oxydes d'azote - Territoire du PPA –année 2018-



Le secteur du transport routier est le premier contributeur aux émissions de NOx. Sur le territoire, il est ainsi responsable de 74% des émissions de NOx.

Les émissions totales des oxydes d'azote baissent de 23% sur la période analysée. **Celles du secteur du transport diminuent de 27% sur la période, grâce notamment à la modernisation des véhicules et au renouvellement progressif du parc de véhicules de moins en moins polluants (hybrides, électriques).** Dans le même temps, la population a augmenté de 11 % et le nombre de kilomètres parcourus de 5%.

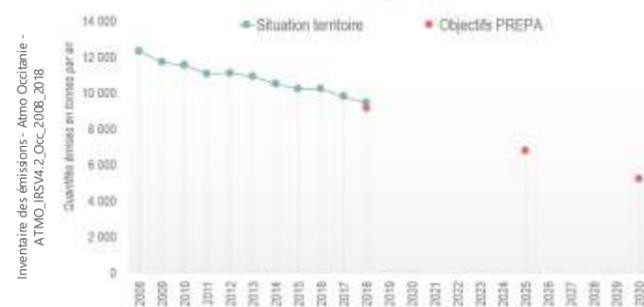
Atmo Occitanie votre partenaire
Évolution des contributions sectorielles aux émissions d'oxydes d'azote - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



Secteurs	Évolution
Agriculture	-23%
Industrie/déchets	+4%
Tertiaire	+3%
Résidentiel	-26%
Transport	-27%
Total	-23%

Le transport routier est ainsi le secteur à enjeu majeur concernant les oxydes d'azote et l'évolution de ses émissions polluantes.

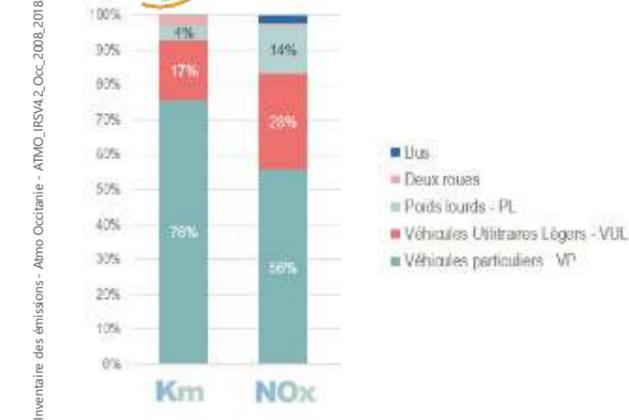
Atmo Occitanie votre partenaire
Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions d'oxydes d'azote - Territoire du PPA



Concernant les émissions de **NOx** sur la zone couverte par le PPA, leur diminution régulière permet, en 2018, une réduction proche de l'objectif donné par le PREPA.

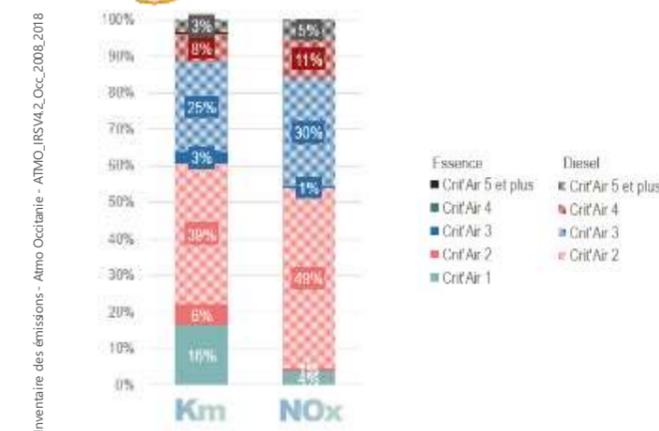
Entre 2014 et 2018, les émissions de NOx sur la zone diminuent de 10% quand l'objectif attendu par le PREPA sur la même période est de l'ordre -13%.

Atmo Occitanie votre partenaire
Répartition des kilomètres parcourus et des émissions d'oxydes d'azote par type de véhicules - Territoire du PPA –année 2018-



En raison de leur forte proportion dans le parc de véhicules routiers (76% des kilomètres parcourus sur le territoire), la contribution des véhicules particuliers aux émissions polluantes de l'ensemble des véhicules roulants est forte. Ainsi, plus de la moitié des émissions d'oxydes d'azote dues au trafic routier est générée par les véhicules particuliers. Cependant, les autres types de véhicules, poids Lourds et véhicules utilitaires légers qui représentent respectivement 4% et 17% des kilomètres parcourus sur le territoire du PPA de Toulouse ont une contribution plus importante, puisqu'ils émettent 14% et 28% des émissions de NOx du transport routier.

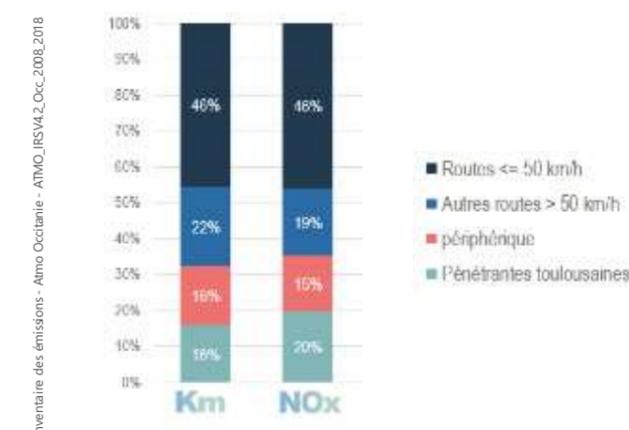
Atmo Occitanie votre partenaire
Répartition des kilomètres parcourus et des émissions d'oxydes d'azote par type de vignettes Crit'air et type de carburant - Territoire du PPA –année 2018-



En 2018, sur le territoire du PPA toulousain, les 3/4 des kilomètres sont parcourus par des véhicules diesels. Ces véhicules sont à l'origine de la quasi-totalité des émissions de NOx du trafic routier (95%).

Les véhicules Crit'Air 3 et plus représentent, quant à eux, 39% des kilomètres parcourus et près de la moitié des émissions de NOx du trafic routier.

Atmo Occitanie votre partenaire
Répartition des kilomètres parcourus et des émissions d'oxydes d'azote par type de routes - Territoire du PPA –année 2018-



Près de la moitié des kilomètres sont parcourus sur les axes à 50 km/h ou moins. La part des oxydes d'azote émis sur ces routes est du même ordre de grandeur. En revanche, on note que les pénétrantes de Toulouse représentent 16% des kilomètres parcourus mais 20% des émissions de NOx.

4.1.1.2. Les particules

Les particules PM₁₀

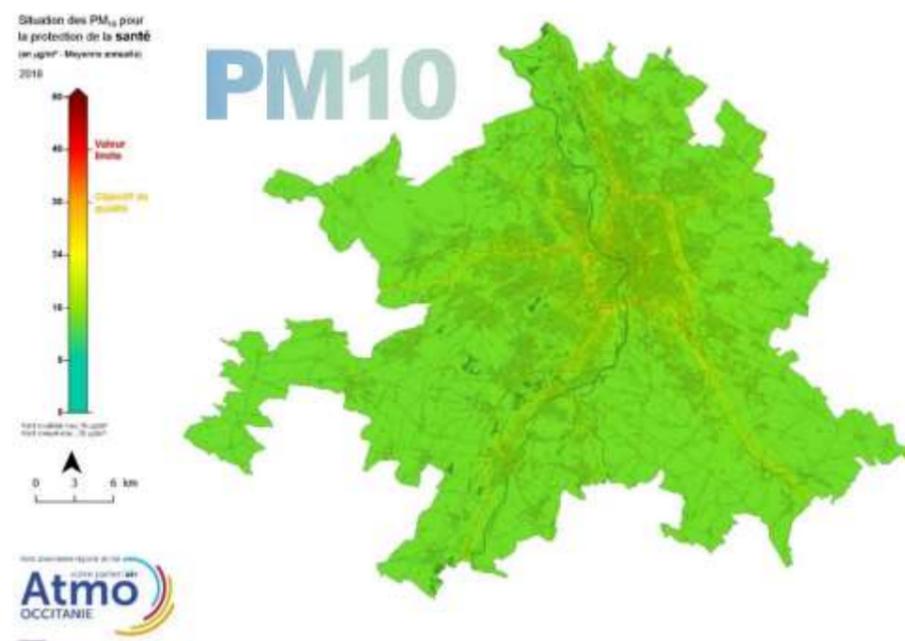
En 2018, sur le domaine d'étude, les niveaux de particules en suspension PM₁₀ les plus élevés sont localisés sur les axes routiers structurants du territoire. Les mesures faites par le dispositif de mesure ne mettent pas en évidence de concentrations annuelles supérieures à l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m³ en moyenne annuelle et à la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

Cependant, les cartes de concentrations, permettant d'avoir une vision globale de la situation sur un territoire, mettent en évidence des surfaces susceptibles d'être exposées à des concentrations supérieures aux seuils réglementaires dans des proportions qui restent limitées.

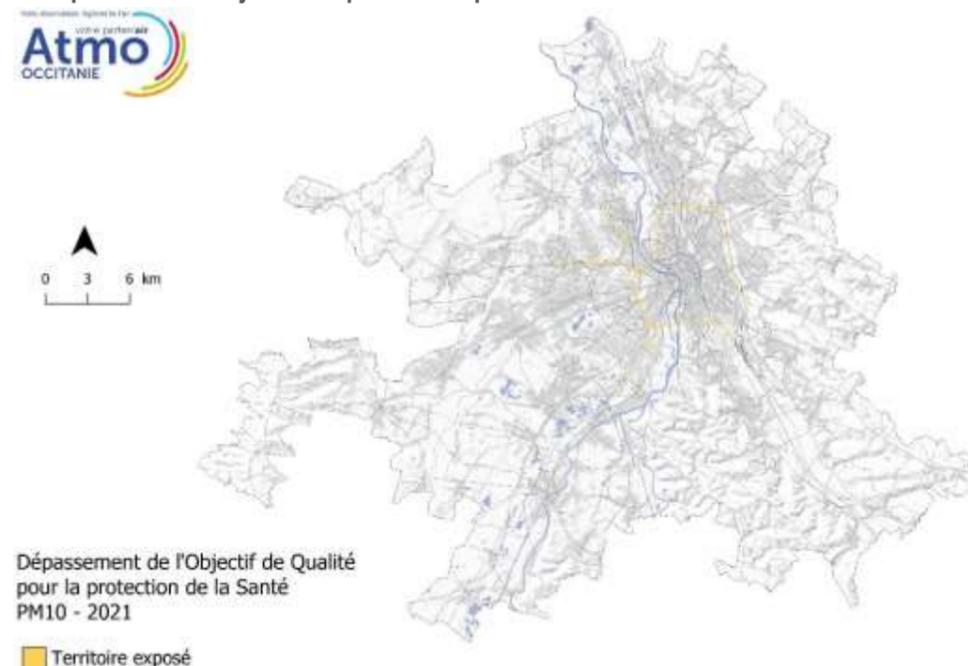
Ainsi, sur le territoire du PPA de Toulouse, moins de 100 personnes sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en PM₁₀ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé ce qui représente moins de 0,1% de la population du territoire. Aucun établissement recevant du public sensible ne serait, en revanche, concerné par un dépassement de la valeur limite.

De plus, 0,5 km², 150 personnes et 1 établissement recevant du public sensible sont susceptibles d'être exposés à des concentrations en PM₁₀ supérieures à l'objectif de qualité pour la protection de la santé.

Concentrations moyennes annuelles en particules PM₁₀ – Territoire du PPA – année 2018



Exposition à l'objectif de qualité des particules PM₁₀ - Territoire du PPA – année 2018

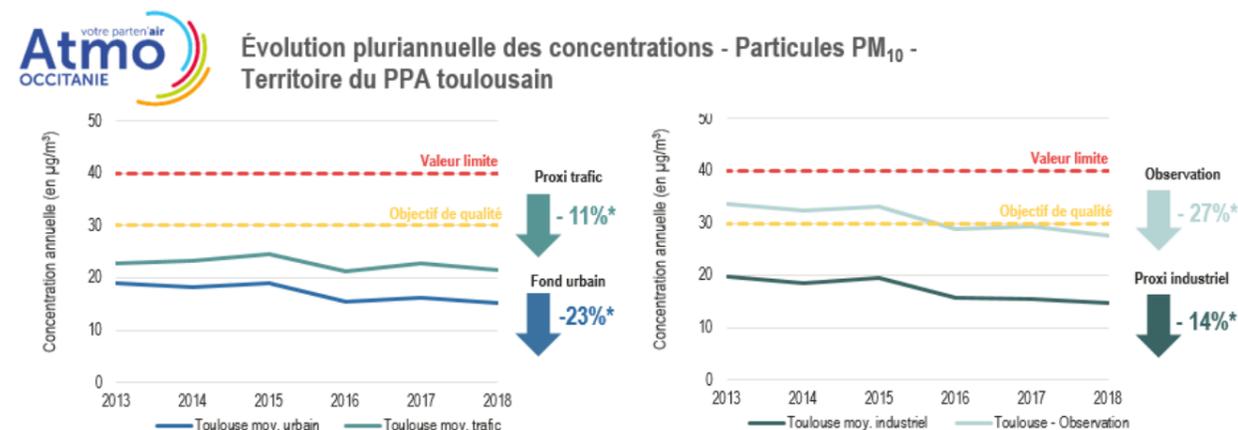


Exposition chronique aux particules PM₁₀ – Territoire du PPA de Toulouse - année 2018^a

	Population ^b	Établissements recevant du public sensible	Surface
● Exposition à un dépassement de l'objectif de qualité	150 personnes	1 établissement	1 km ²
● Exposition à un dépassement de la valeur cible	<100 personnes	0 établissements	<0,1 km ²
● Exposition à un dépassement de la valeur limite			

^a Données qui intègrent les incertitudes du modèle
^b Source population INSEE/MAJIC 2017

Les concentrations en particules PM₁₀ mesurées dans les différents environnements étudiés diminuent sur le territoire du PPA toulousain entre 2013 et 2018.



*Évolution des concentrations en 2018 par rapport à la moyenne 2014-2015-2016-2017 –

Le département de la Haute-Garonne connaît chaque année plusieurs épisodes de pollution hivernaux aux particules en suspension PM₁₀. Nous récapitulons dans le tableau ci-dessous le nombre annuel de déclenchement d'une procédure pour un épisode de pollution aux particules sur la Haute-Garonne pour les années 2016 à 2020.

Nombre de procédure annuelle d'épisode de pollution aux particules PM₁₀ – Département de la Haute-Garonne

Nombre de procédure annuelle pour un épisode de pollution aux particules				
2016	2017	2018	2019	2020
9	15	5	8	6

Au cours de hivers 2013-2014 et 2014-2015, des études ont été menées pour caractériser les particules notamment lors des épisodes de pollution en divers sites du territoire régional dont l'agglomération toulousaine.

Ces études ont mis en évidence deux types d'épisode de pollution aux particules :

- En **période hivernale**, lors des périodes où les conditions météorologiques sont peu favorables à la dispersion (anticyclone, inversion thermique, températures faibles, peu de vent), **les particules issues du chauffage au bois émises localement s'accumulent dans l'atmosphère**,
- **Au début du printemps**, les **polluants gazeux, l'ammoniac issu de l'épandage d'engrais azoté par les agriculteurs, les oxydes d'azote émis par le transport, le dioxyde de soufre et les Composés Organiques Volatils émis par les dispositifs de chauffage et les industries se recombinaient en particules secondaires**. Ces épisodes printaniers de pollution sont globalement caractérisés par leur étendue ; Ils impactent de larges territoires.

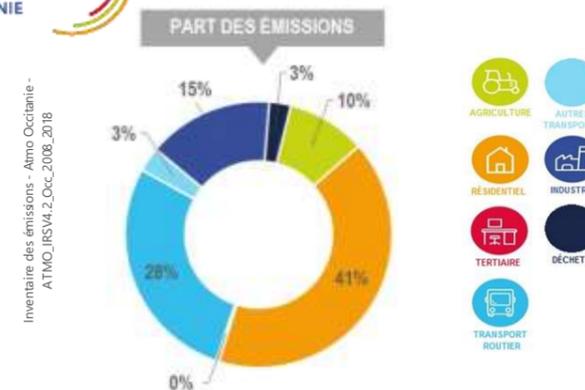
Enfin, ces dernières années, l'Occitanie, et plus généralement l'Europe, connaît des **épisodes de pollution dues à des particules désertiques**. Ainsi, dans certaines conditions, des dépressions se forment sur le désert saharien et des vents violents mettent en suspension des grains de sable. En percutant les sols, ceux-ci pulvérisent les argiles et de grandes quantités de particules sont mises en suspension. Les particules sont alors généralement transportées entre 1 et 5 kilomètres d'altitude sur des distances pouvant dépasser les 2 000 kilomètres. Lorsque ces masses d'air polluées parviennent au sol, ce phénomène d'import de particules désertiques se traduit par une hausse marquée des concentrations de particules en suspension (PM₁₀).

Au cours de ces épisodes sahariens, les concentrations en particules fines (PM_{2,5}) augmentent peu car ces dernières sont davantage liées aux activités anthropiques (notamment combustions)⁶. Lors des épisodes de pollution liés aux particules désertiques, les particules importées s'ajoutent aux autres types de particules déjà présentes au niveau local. En quantité, elles peuvent avoir un impact sanitaire.

⁶ L'Institut de Veille Sanitaire a produit une note de synthèse présentant les caractéristiques essentielles des particules désertiques (origine, trajectoire, composition, effets sur la santé). Ce document est accessible en version numérique à l'adresse suivante : https://www.corse.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-02/Etude_InVS_CIRE_vents_de_sable.pdf



Contribution sectorielle aux émissions de particules PM₁₀ - Territoire du PPA – année 2018-



Le **secteur résidentiel** est le premier contributeur aux émissions de particules PM₁₀ (41%) du territoire. **Les particules issues du secteur résidentiel sont principalement émises en période hivernale en lien avec la période de fonctionnement des dispositifs de chauffage. Elles contribuent ainsi aux épisodes de pollution observés à cette saison.**

Le transport routier est le second contributeur pour 28%.

Ces deux secteurs sont ainsi responsables de près de ¾ des émissions de particules PM₁₀.

Les émissions totales de particules PM₁₀ diminuent de 26% sur la période analysée. **Les émissions du secteur résidentiel diminuent de 32% en lien avec 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.** A noter que l'évolution des émissions de ce secteur alternant potentiellement des hausses et baisses annuelles est directement liée à la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.

Les émissions de particules du secteur du transport diminuent de 33% sur la période, grâce notamment à la modernisation des véhicules et au renouvellement progressif du parc de véhicules de moins en moins polluants. Dans le même temps, le nombre de kilomètres parcourus augmente de 5%.



Évolution des contributions sectorielles aux émissions de particules PM₁₀ - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



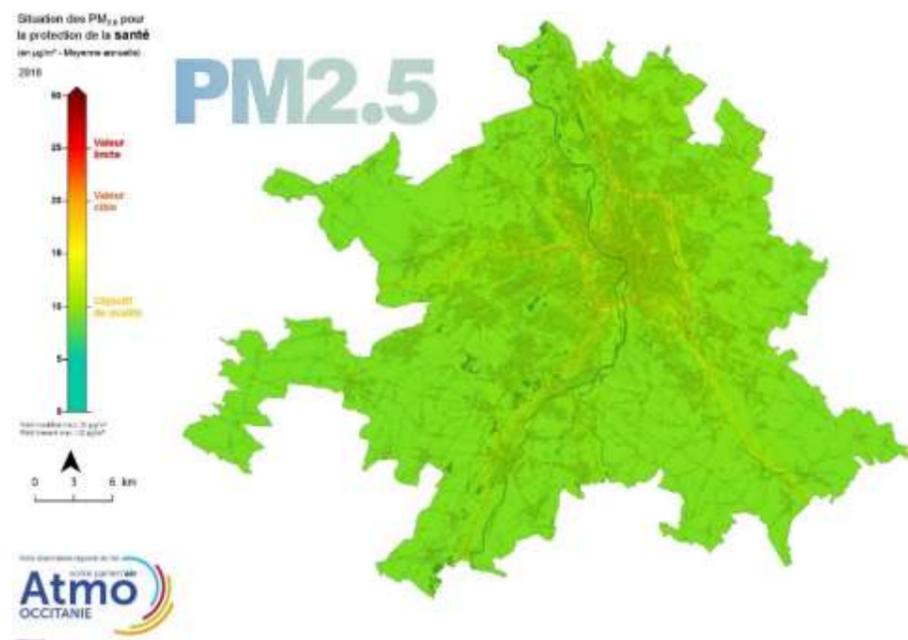
Les secteurs résidentiel et routier sont ainsi les deux secteurs à enjeu majeur concernant les particules PM₁₀ et l'évolution de ses émissions polluantes.

Les indicateurs liés aux émissions de ces deux secteurs sont détaillés dans le paragraphe concernant les particules PM_{2,5}. Il n'existe pas d'objectifs nationaux de baisse des émissions fixées pour les particules PM₁₀.

Les particules PM_{2,5}

En 2018, les cartes de concentration mettent en évidence, à proximité de certains axes de circulation, des zones de dépassements de la valeur cible de 20 µg/m³ en moyenne annuelle pour les particules fines PM_{2,5}. Les niveaux de concentration des particules inférieures à 2,5 microns ne respectent pas l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³ sur une grande partie des zones habitées à l'échelle du PPA.

Concentrations moyennes annuelles en particules PM_{2,5} – Territoire du PPA – année 2018



376 150 personnes soit 36% la population du territoire, 113 km² et 1 014 établissements recevant du public sensible seraient exposés à des concentrations annuelles en particules PM_{2,5} supérieures à l'objectif de qualité de 10 µg/m³ pour la protection de la santé.

De même, moins de 100 personnes sont susceptibles d'être exposées à des concentrations en PM_{2,5} supérieures à la valeur cible et à la valeur limite pour la protection de la santé.

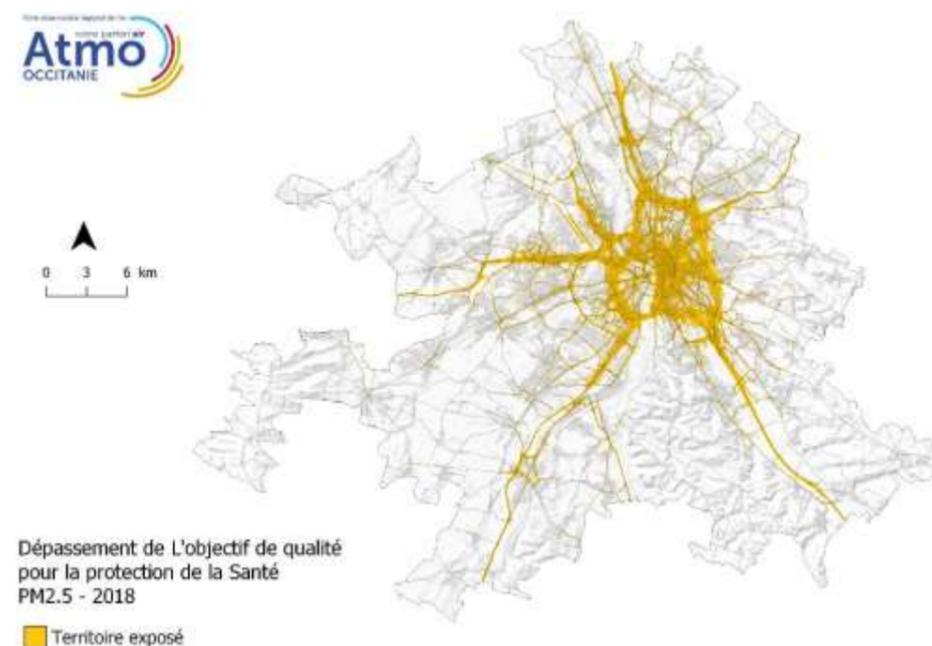
Exposition chronique aux particules PM_{2,5} – Territoire du PPA de Toulouse - année 2018^a

Population ^b	Établissements recevant du public sensible	Surface
550 300 personnes	1 683 établissements	161 km ²
<100 personnes	1 établissement	0,4 km ²
<100 personnes	0 établissement	<0,1 km ²

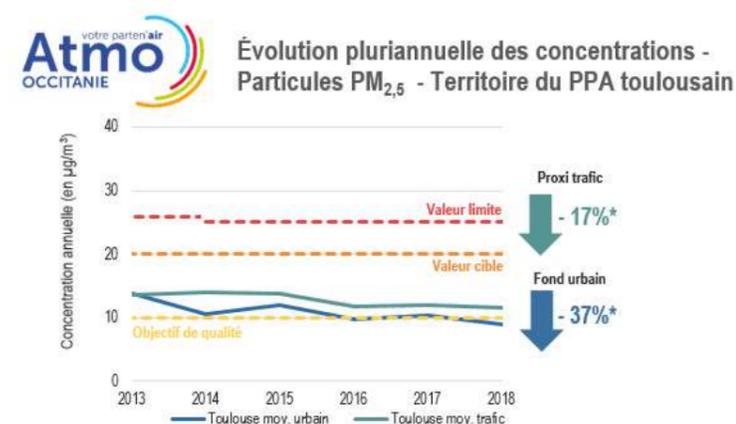
● Exposition à un dépassement de l'objectif de qualité ● Exposition à un dépassement de la valeur cible ● Exposition à un dépassement de la valeur limite

^a Données qui intègrent les incertitudes du modèle
^b Source population INSEE/MAJIC 2017

Exposition à l'objectif de qualité des particules PM_{2,5} - Territoire du PPA – année 2018



En proximité du trafic routier comme en fond urbain, les niveaux de **particules inférieures à 2.5 microns** mesurées tendent à diminuer sur le territoire du PPA toulousain.

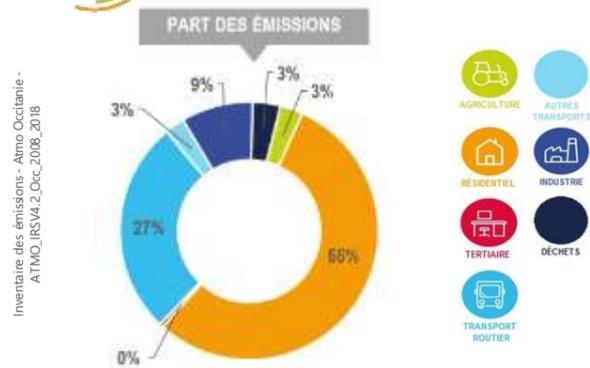


*Évolution des concentrations en 2018 par rapport à la moyenne 2014-2015-2016-2017

Les particules PM_{2,5} ne font pas partie actuellement des polluants pris en compte dans la procédure de déclenchement d'épisodes de pollution de l'air.



Contribution sectorielle aux émissions de particules PM_{2,5}- Territoire du PPA –année 2018-



Le secteur résidentiel est le premier contributeur aux émissions de particules PM_{2,5} (55%) du territoire. **Les particules issues du secteur résidentiel sont principalement émises en période hivernale en lien avec la période de fonctionnement des dispositifs de chauffage. Elles contribuent ainsi aux épisodes de pollution observés à cette saison.**

Le transport routier est le second contributeur pour 27%.

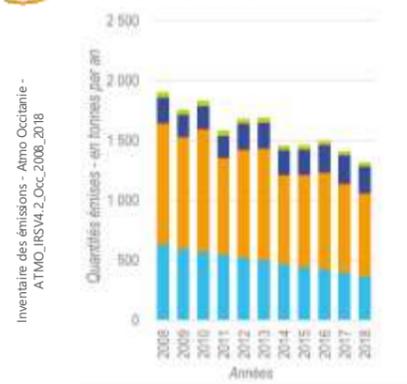
Ces deux secteurs sont ainsi responsable de 82% des émissions de particules PM_{2,5}.

Les émissions totales de particules PM_{2,5} diminuent de 31% sur la période analysée. **Les émissions du secteur résidentiel diminuent de 32% en lien avec 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 de bois et de fioul.** A noter que l'évolution des émissions de ce secteur alternant potentiellement des hausses et baisses annuelles est directement liée à la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.

Les émissions du secteur du transport diminuent de 44% sur la période, grâce notamment à la modernisation des véhicules et au renouvellement progressif du parc de véhicules de moins en moins polluants. Dans le même temps, le nombre de kilomètres parcourus augmente de 5%.



Évolution des contributions sectorielles aux émissions de particules PM_{2,5} - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



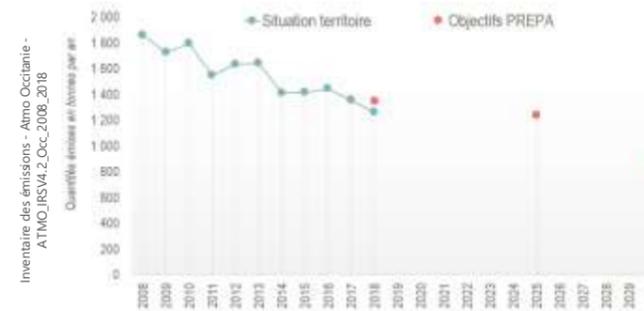
Secteurs	Évolution
Agriculture	-27%
Industrie/déchets	+3%
Tertiaire	+16%
Résidentiel	-32%
Transport	-44%
Total	-31%

Les secteurs résidentiel et routier sont ainsi les deux secteurs à enjeu majeur concernant les particules PM_{2,5} et l'évolution de ses émissions polluantes.

Les secteurs résidentiel et routier sont ainsi les deux secteurs à enjeu majeur concernant les particules PM₁₀ et l'évolution de ses émissions polluantes.



Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions de particules PM_{2,5} - Territoire du PPA



La diminution régulière des émissions de **PM_{2,5}** entraîne le dépassement de l'objectif de réduction attendu par le PREPA entre 2014 et 2018.

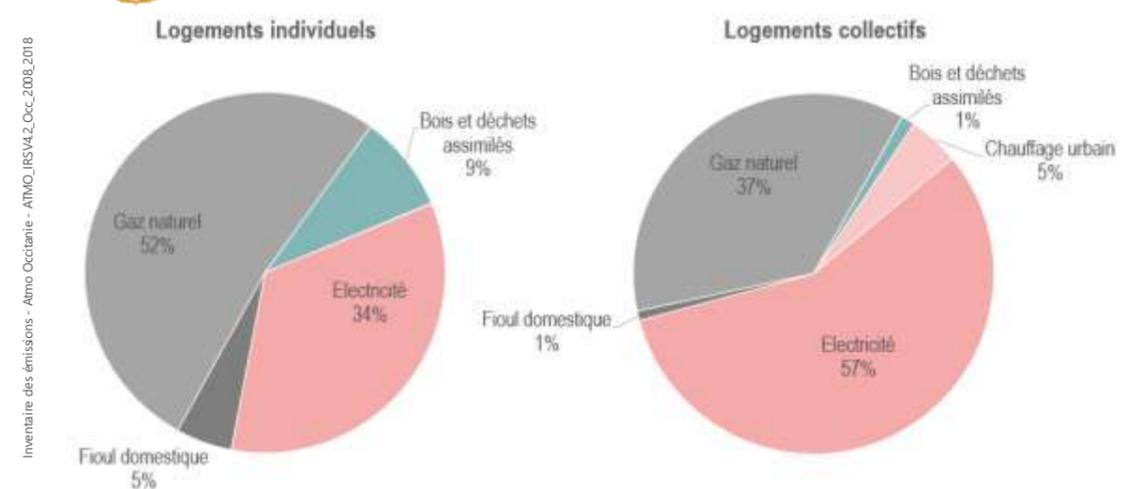
En effet, sur le territoire, la baisse des émissions de PM_{2,5} entre 2014 et 2018 s'établit à -11% alors que le PREPA visait une baisse de l'ordre de -4%.

Indicateurs du secteur résidentiel

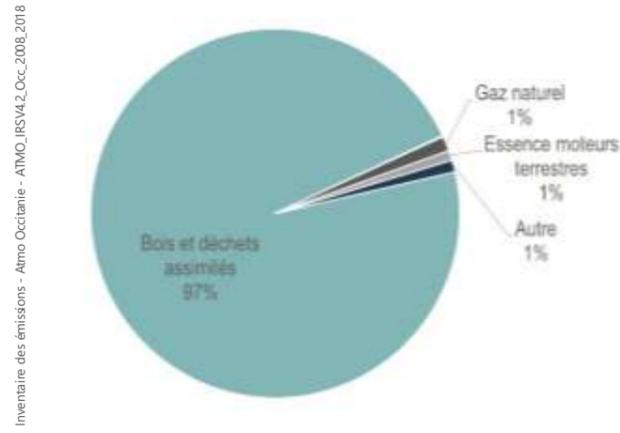
Selon les données de consommation énergétique communales, l'électricité et le gaz naturel sont les deux combustibles majoritaires utilisés dans les logements individuels comme dans les logements collectifs du territoire. Cependant, la répartition de ces deux énergies varie selon le type de logement. Le gaz naturel est ainsi la première énergie utilisée dans les logements individuels (52%) suivie de l'électricité pour 34%. Enfin, 9% de la consommation énergétique des logements individuels concerne le bois, 5% le fioul domestique. Dans les logements collectifs, 57% de l'énergie consommée est de l'électricité considérée comme non émettrice d'émissions directes de polluants atmosphériques, le gaz naturel représentant 37%. L'usage de la chaleur urbaine produite et distribuée sur le territoire via les réseaux de chaleur représente 5% de la consommation énergétique totale. Enfin, le bois et le fioul domestique représentent, quant à eux, 2% de la consommation énergétique totale des logements collectifs en 2018.



Mix énergétique du secteur résidentiel par type de logements - Territoire du PPA – année 2018 –



Contribution aux émissions résidentielles de particules PM₁₀ et PM_{2,5} par type d'énergie - Territoire du PPA –année 2018-

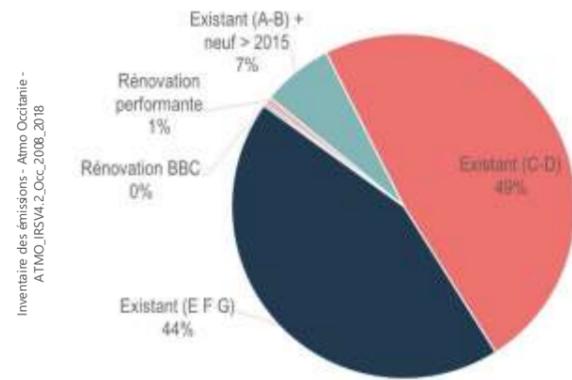


La combustion de bois et assimilés dans le secteur résidentiel (chauffage) contribue à la quasi-totalité des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} du secteur résidentiel. Elle représente 97% de l'énergie consommée.

Les performances des dispositifs de chauffage au bois, mais aussi les bonnes pratiques, sont ainsi des éléments déterminants dans la diminution des émissions de ces polluants à l'échelle du territoire.

La performance énergétique des bâtiments a également un impact sur les consommations énergétiques.

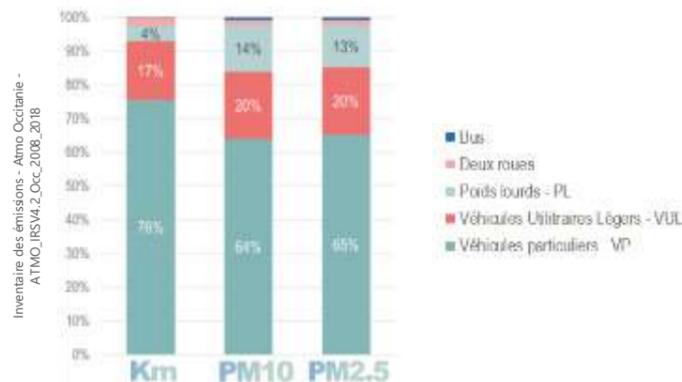
Contribution aux émissions résidentielles de particules PM₁₀ et PM_{2,5} par catégorie énergétique de bâtiments - Territoire du PPA –année 2018-



Les bâtiments de catégorie énergétique C et D, classe moins énergivore que la moyenne nationale (classe E) représentent près de la moitié des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} du territoire du PPA tandis que les bâtiments les moins performants énergiquement (E, F et G) en représentent 44%.

Indicateurs du secteur du transport routier

Répartition des kilomètres parcourus et des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} par type de véhicules - Territoire du PPA –année 2018-

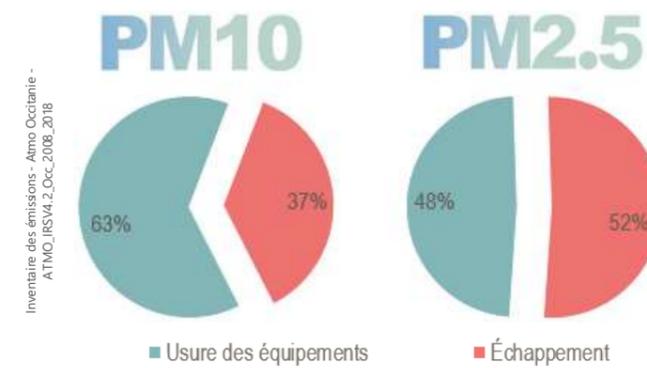


Les véhicules particuliers contribuent à 64% et 65% des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} de l'ensemble des véhicules roulants alors qu'ils représentent 76% des kilomètres parcourus.

Les autres types de véhicules, poids lourds et véhicules utilitaires légers qui représentent respectivement 4% et 17% des kilomètres parcourus sur le territoire du PPA de Toulouse contribuent plus fortement et émettent 14% et 20% des émissions de particules du transport routier.

Les particules associées au trafic routier sont émises à l'échappement mais également par l'usure des équipements (disques et plaquettes de freins, pneus et chaussée).

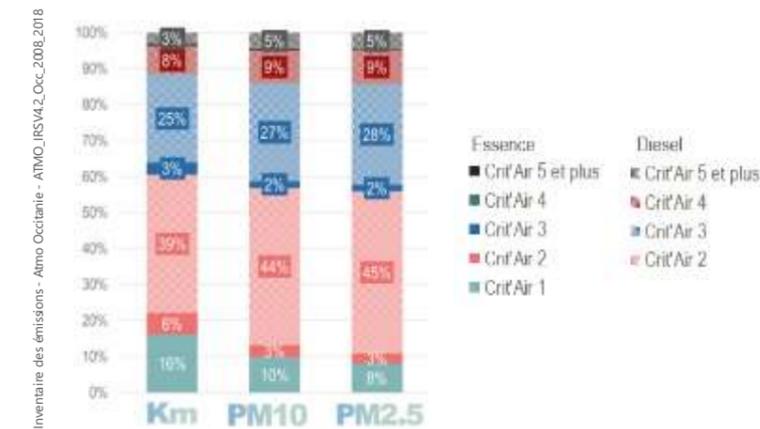
Contribution de l'usure des équipements aux émissions du transport routier - territoire du PPA toulousain - Année 2018



L'usure contribue fortement aux émissions de particules.

L'augmentation du nombre de kilomètres parcourus (+5% entre 2008 et 2018) induit une hausse de cette usure. Elle est compensée par une baisse plus forte des émissions à l'échappement liées à l'apparition progressive des filtres à particules sur les nouveaux véhicules. Les émissions totales de particules du secteur du transport routier sont ainsi en diminution.

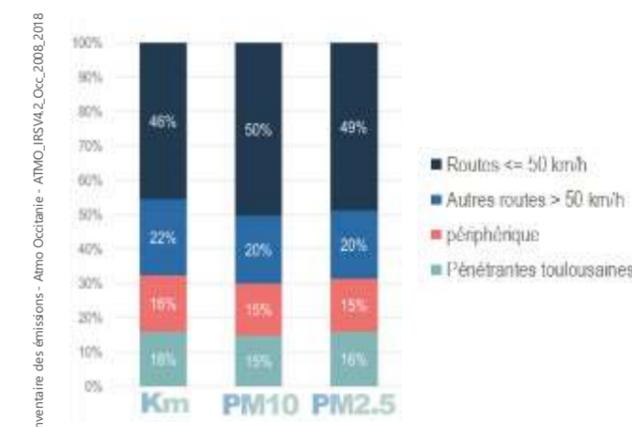
Répartition des kilomètres parcourus et des émissions de particules par type de vignettes Crit'air - Territoire du PPA –année 2018-



En 2018, sur le territoire du PPA toulousain, les ¾ des kilomètres sont parcourus par des véhicules diesels. Ces véhicules sont à l'origine de 85% des émissions de particules du trafic et transport routier.

Les véhicules Crit'Air 3 et plus représentent, quant à eux, 39% des kilomètres parcourus et respectivement 43% et 44% des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} du trafic routier.

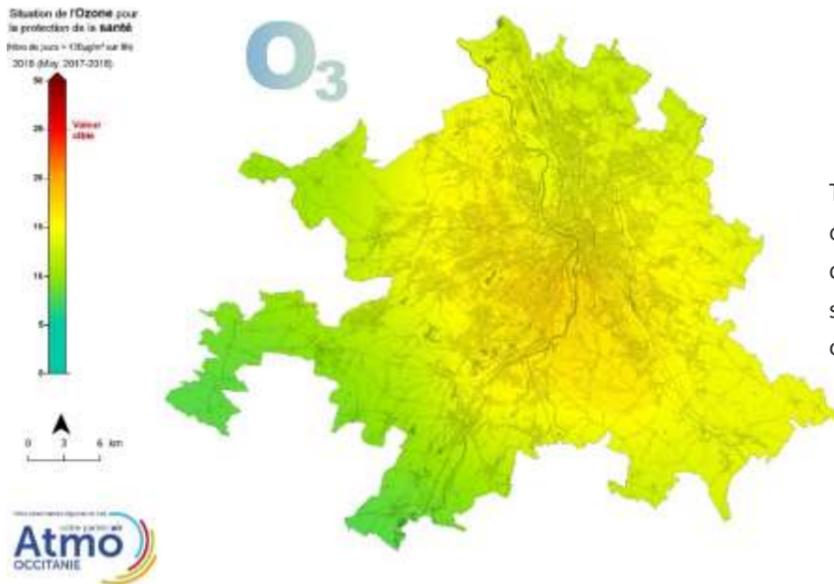
Répartition des kilomètres parcourus et des émissions de particules par type de routes - Territoire du PPA –année 2018-



Près de la moitié des kilomètres sont parcourus sur les axes urbains dont la vitesse est limitée à 50 km/h ou moins. La part des particules émises sur ces axes est légèrement plus élevée en raison notamment d'une usure plus forte des pneus et des freins plus importante due à une sollicitation plus grande de ces équipements sur ces axes.

4.1.1.3. L'ozone

Territoire du PPA – Nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m³ en ozone – année 2018



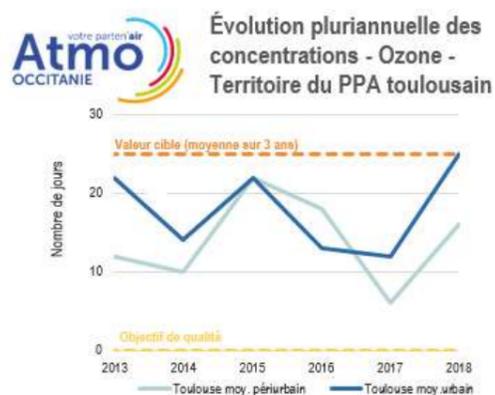
Tout le territoire du PPA est exposé à des concentrations en ozone supérieures à l'objectif de qualité. La valeur cible pour la protection de la santé, calculée à partir des situations sur 3 années consécutives, est, quant à elle, respectée.

Exposition chronique à l'ozone – Territoire du PPA de Toulouse - année 2018^a

Population ^b	Établissements recevant du public sensible	Surface
1 030 600 personnes 0 personnes	3 501 établissements 0 établissement	1 181 km ² 0 km ²

● Exposition à un dépassement de l'objectif de qualité ● Exposition à un dépassement de la valeur cible ● Exposition à un dépassement de la valeur limite

^a Données qui intègrent les incertitudes du modèle
^b Source population INSEE/MAJIC 2017



Sur le territoire du PPA de Toulouse, l'indicateur pour la protection de la santé humaine, qui s'exprime en nombre de jours durant lesquels l'exposition moyenne sur 8 heures au cours d'une journée est supérieure à 120 µg/m³, varie fortement d'une année sur l'autre. Les années caractérisées par **un fort ensoleillement durant les mois de juillet et août présentent plus de jours de dépassement**. Ainsi, l'année 2018 a été marquée par un nombre de dépassement du seuil parmi les plus élevés de ces dernières années. Ce nombre important de dépassement est en grande partie due aux records de températures enregistrés sur cet été 2018.

⁷ ADEME – Cout économique pour l'agriculture des impacts de la pollution de l'air par l'ozone - APOLLIO : Analyse économique des impacts de la Pollution atmosphérique de l'Ozone sur la productivité agricole et sylvicole en France – octobre 2020

L'été 2018 a ainsi été marqué par plusieurs épisodes de pollution à l'ozone. Nous récapitulons dans le tableau ci-dessous le nombre annuel de déclenchement d'une procédure d'information lors d'un épisode de pollution à l'ozone sur la Haute-Garonne pour les années 2016 à 2020.

Nombre de procédure annuelle pour un épisode de pollution à l'ozone – Département de la Haute-Garonne

Nombre de procédure annuelle pour un épisode de pollution aux particules				
2016	2017	2018	2019	2020
0	1	2	3	1

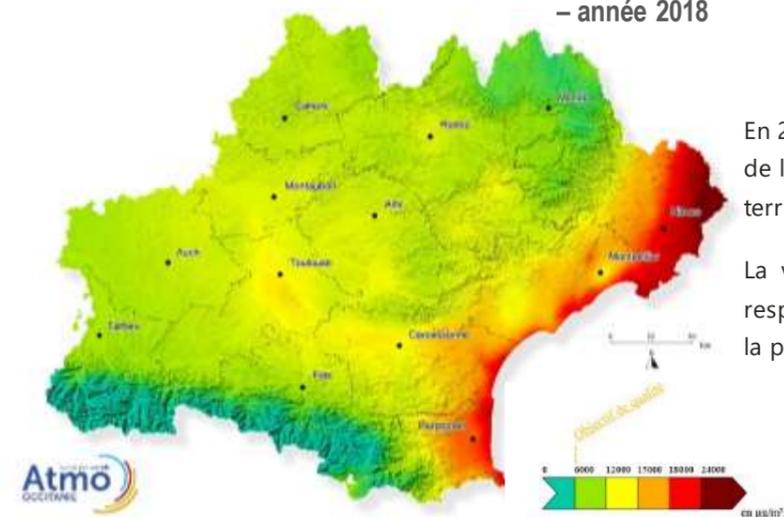
Les épisodes de pollution à l'ozone peuvent dans certains cas être localisés sur une partie du département, de la Haute-Garonne. L'émission sur le territoire du plan de protection de l'atmosphère de Toulouse de polluants précurseurs **oxydes d'azote** et **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques** notamment par le trafic routier, couplée à un fort ensoleillement et des températures locales élevées, entraîne la formation d'une grande quantité d'ozone. La stabilité des masses d'air en limite la dispersion dans l'atmosphère.

Par ailleurs, la Haute-Garonne peut également être touchée par des épisodes de pollution à l'ozone de grande ampleur lors de périodes de canicule.

L'ozone a des effets néfastes sur la végétation. Réduisant la photosynthèse et entravant le développement de la plante, l'ozone a un effet important sur les rendements agricoles. Un récent rapport de l'ADEME⁷ estime les pertes économiques subies par l'agriculture pour chaque département en lien avec la pollution à l'ozone. En 2010, sans les impacts de l'ozone, le gain économique pour la culture du blé tendre, de la pomme de terre, de la tomate et pour les prairies en Haute-Garonne est estimé à 12 millions d'euros.

Les impacts de l'ozone sur la végétation sont quantifiés dans la réglementation européenne par un indicateur : l'AOT (Accumulated Ozone over Threshold) représentant un cumul de concentrations au-delà d'un certain niveau (voir les valeurs réglementaires en annexe 3). La réglementation relative à la protection de la végétation concerne uniquement les zones rurales et péri urbaines

Région Occitanie – Situation de l'ozone au regard de l'objectif de qualité pour la protection de la végétation – année 2018



En 2018, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation est dépassé sur l'ensemble du territoire du PPA toulousain.

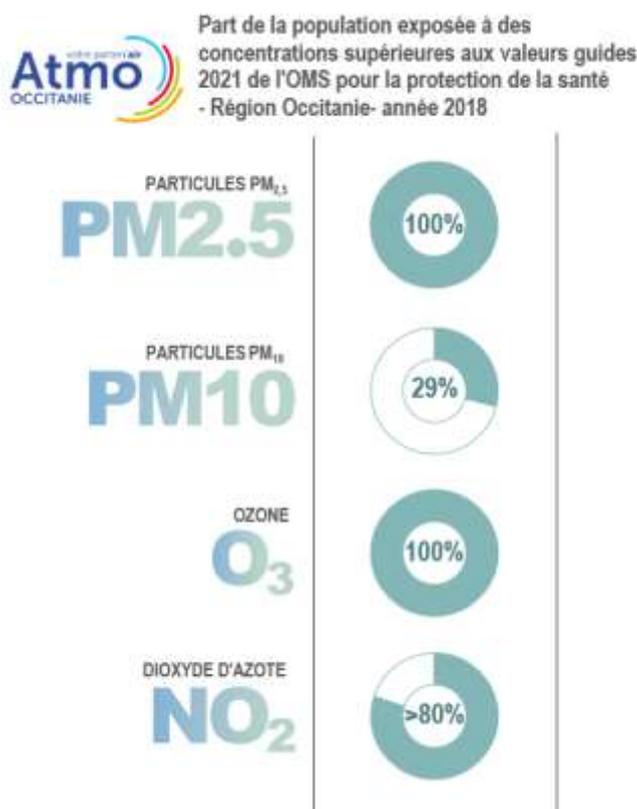
La valeur cible, AOT 40 moyen sur 5 ans, est respectée sur le territoire du PPA toulousain sur la période 2014 – 2018.

4.1.2. Situation vis-à-vis des nouvelles valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé

En septembre 2021, l'OMS a publié ses nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air. Ces nouveaux seuils prennent en compte l'évolution des connaissances sur l'impact de la pollution de l'air sur la santé et sont ainsi nettement plus faibles que ceux recommandés en 2005. Ces seuils concernent six polluants atmosphériques. Ils sont présentés en annexe 7.

Pour les différents polluants, les valeurs guides OMS 2021 recommandent des concentrations d'exposition plus faibles ce qui entraînent une augmentation de la population exposée sur la région Occitanie. Ainsi, comme le montre le schéma ci-dessous,

- La totalité de la population régionale serait exposée à des concentrations en particules PM_{2,5} dépassant les valeurs guides OMS 2021,
- Plus de 80% de la population régionale serait exposée à des concentrations en dioxyde d'azote dépassant la valeur guide OMS 2021,
- Près d'un 1/3 de la population est susceptible d'être exposée à des concentrations en particules PM₁₀ supérieures à la valeur guide 2021 de l'OMS.



En 2022, un travail spécifique sera mené afin d'évaluer précisément la population du territoire du PPA toulousain exposée à des concentrations de polluants supérieures aux valeurs guides de l'OMS.

4.1.3. Impact de la crise sanitaire en 2020

L'année 2020 a été 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, de nombreux secteurs d'activités ont été partiellement voire totalement à l'arrêt, l'organisation des activités en général a été fortement modifiée : télétravail, écoles fermées, restrictions de déplacements, ... Ces restrictions d'activité 2020 ont eu pour conséquence une modification importante des émissions de polluants et des concentrations mesurées dans l'air.

Atmo Occitanie a estimé que les **émissions d'oxydes d'azote ont baissé de 22% à l'échelle régionale** principalement en raison de la diminution du trafic routier, premier contributeur aux émissions de ce polluant. Cette baisse des émissions s'est traduite par baisse très importante des concentrations en **dioxyde d'azote**. Sur l'agglomération toulousaine, les concentrations annuelles mesurées sont :

- 22% plus faibles que la moyenne des années 2017 – 2018 – 2019 en proximité du trafic routier
- 20% plus faibles que la moyenne des années 2017 – 2018 – 2019 en fond urbain.

Ainsi, en 2020, les concentrations en NO₂ sont les plus faibles observés depuis le début des mesures. Malgré la diminution des concentrations annuelles, **des dépassements de la valeur limite réglementaire sont toujours mis en évidence**. Ces dépassements concernent des environnements à proximité de grands axes de trafic routier tels que le périphérique toulousain (station Observation).

Contrairement au NO₂, on ne note pas d'impact direct de la crise sanitaire sur les concentrations annuelles en **particules PM₁₀ et PM_{2,5}**. Ces dernières poursuivent leur baisse à proximité des principaux axes de circulation et restent stables en fond urbain. Elles sont toujours plus élevées à proximité du trafic routier. Pour les particules PM₁₀, elles sont inférieures aux différents seuils réglementaires. Pour les particules PM_{2,5}, elles sont inférieures à la valeur limite et à la valeur cible fixées pour la protection de la santé. En revanche, l'objectif de qualité pour la protection de la santé n'est pas respecté.

Enfin, la forte diminution des émissions de polluants précurseurs de l'**ozone** a permis une baisse globale des concentrations, malgré des conditions météorologiques estivales similaires aux années précédentes. Ainsi, en période chaude (d'avril à septembre), les concentrations maximales d'ozone au cours d'une journée moyenne ont été jusqu'à 8% inférieures à celles mesurées sur les trois dernières années sur la région. Avec 15% de baisse, cet écart était encore plus visible au mois de juillet 2020. Cette baisse s'est traduite par une nette amélioration de l'indicateur pour la protection de la santé humaine. Cependant, la baisse des concentrations n'est pas suffisante pour que l'objectif de qualité soit respecté.

4.2. Autres polluants d'intérêt

Certains polluants participent à la formation de particules secondaires (SO₂ et NH₃) ou d'ozone (COVNM). La prévention de la pollution passe donc par des mesures de réduction pérenne de ces précurseurs.

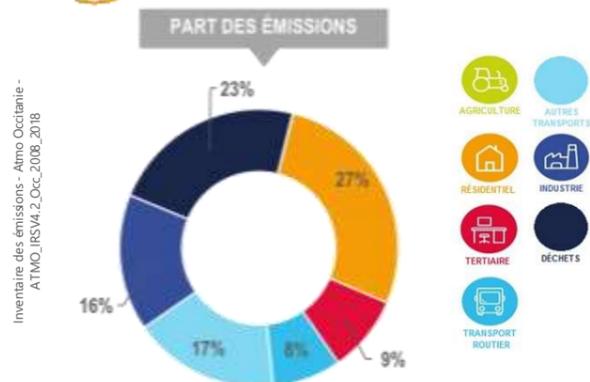
Pour chacun de ces polluants ainsi que pour les Gaz à Effet de Serre (GES), nous présentons, dans les pages qui suivent :

- La contribution des différents secteurs d'activité aux émissions des polluants « primaires », émis directement dans l'atmosphère sur le territoire du PPA toulousain pour l'année 2018, année la plus récente disponible,
- La situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions,
- L'évolution sectorielle des émissions des polluants entre 2008 et 2018.

4.2.1. Les polluants gazeux à l'origine de particules secondaires

4.2.1.1. Le dioxyde de soufre

Atmo OCCITANIE Contribution sectorielle aux émissions de dioxyde de soufre - Territoire du PPA - année 2018 -



Le secteur **industries et traitement des déchets** est le premier contributeur aux émissions de dioxyde de soufre (39%) du territoire. Il est principalement émis lors des processus de combustion.

Le secteur résidentiel est le second contributeur de SO₂ pour 27%.

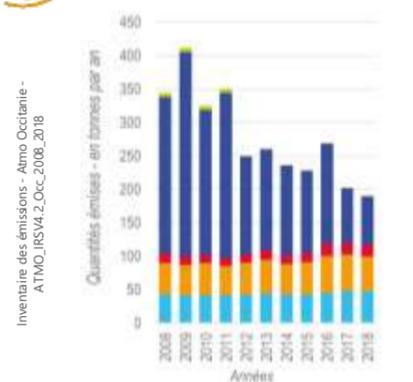
Ces deux secteurs sont ainsi responsables de 66% des émissions de dioxyde de soufre.

Les émissions totales de dioxyde de soufre diminuent de 45% sur la période analysée. **Les émissions industries et traitement des déchets diminuent de 69% en lien avec un durcissement de la réglementation concernant le taux de soufre dans les carburants.**

Les émissions du secteur résidentiel augmentent quant à elles de 12%. Elles sont dues à 89% à l'utilisation du bois et du fioul domestique.

A noter que l'évolution des émissions de ce secteur alternant potentiellement des hausses et baisses annuelles est directement liée à la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.

Atmo OCCITANIE Évolution des contributions sectorielles aux émissions de dioxyde de soufre - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –

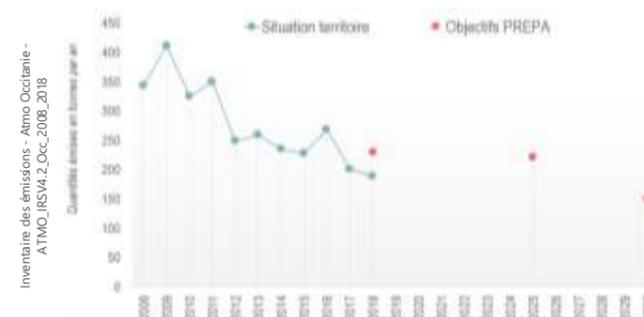


Secteurs	Évolution
Agriculture	-97%
Industrie/déchets	-69%
Tertiaire	+22%
Résidentiel	+12%
Transport	+10%
Total	-45%

Les secteurs **industries et traitement des déchets** et **résidentiel** sont ainsi les deux principaux secteurs d'activité émettant du dioxyde de soufre.



Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions de dioxyde de soufre - Territoire du PPA

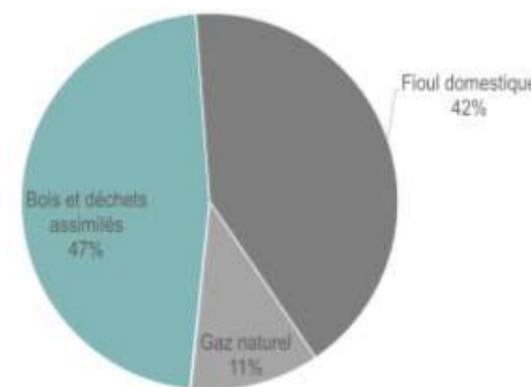


Les émissions de **SO₂** sont en baisse sur le territoire, de l'ordre de -19% entre 2014 et 2018. Sur cette même période, l'objectif de réduction de ces émissions, donné par le PREPA, s'établit à -2%. Cet objectif est donc dépassé sur le territoire.



Sources d'émission de dioxyde de soufre du secteur résidentiel par type d'énergie - Territoire du PPA –année 2018-

Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV4_2.Occ_2008_2018



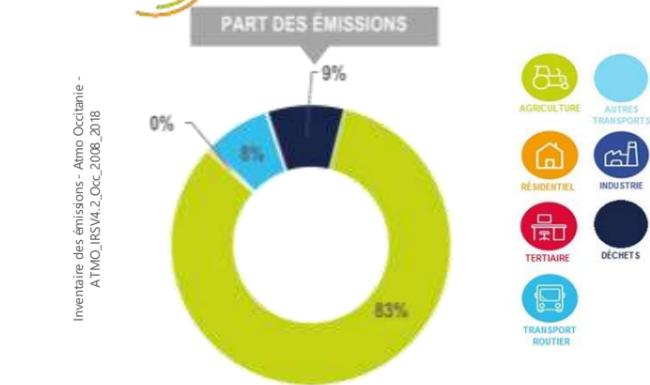
La combustion dans le secteur résidentiel (chauffage) contribue à la totalité des émissions de dioxyde de soufre du secteur résidentiel.

Les émissions de dioxyde de soufre résultent pour 47% de l'usage du bois et assimilés chez les particuliers et pour 42% de l'usage du fioul domestique.

Les performances des dispositifs de chauffage au bois mais aussi les bonnes pratiques sont ainsi des éléments déterminants dans la diminution des émissions de ce polluant à l'échelle du territoire.

4.2.1.2. L'ammoniac

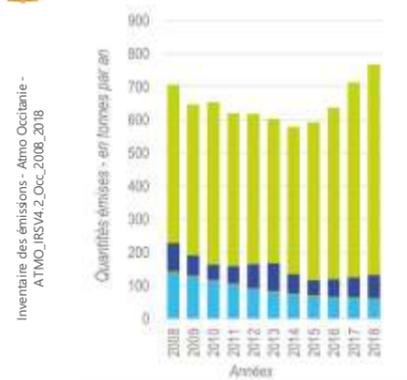
Atmo Occitanie Contribution sectorielle aux émissions d'ammoniac - Territoire du PPA –année 2018-



Le secteur agricole est le premier contributeur aux émissions d'ammoniac (83%) du territoire. Il est principalement émis lors d'apports d'engrais.

Les émissions totales d'ammoniac augmentent de 9% entre 2008 et 2018. Alors que la surface agricole utile du territoire du PPA diminue légèrement (-4%), les émissions agricoles augmentent de 33%, du fait de l'augmentation des statistiques de vente régionale d'engrais disponibles au sein de l'UNIFA, donnée de base de l'estimation.

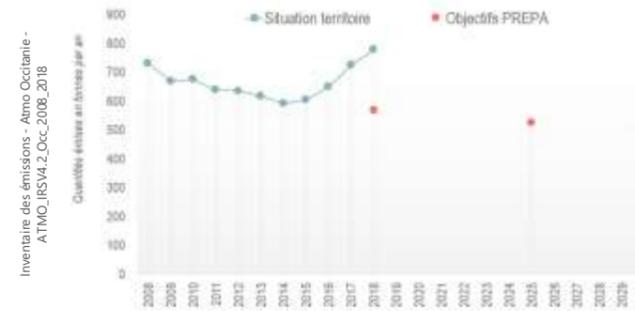
Atmo Occitanie Évolution des contributions sectorielles aux émissions d'ammoniac - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



Secteurs	Évolution
Agriculture	+33%
Industrie/déchets	-18%
Tertiaire	-100%
Résidentiel	-21%
Transport	-58%
Total	+9%

Le secteur agricole est le principal secteur d'activité émettant de l'ammoniac.

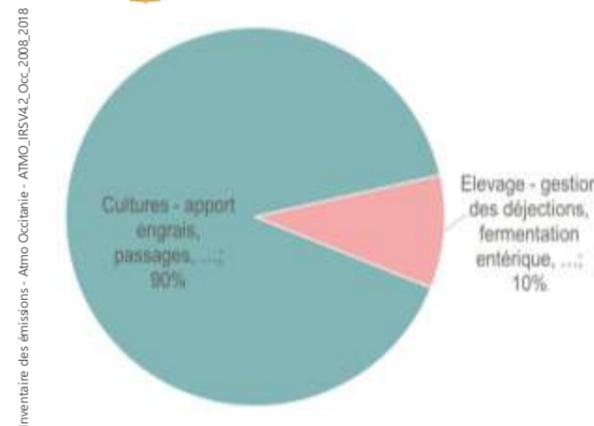
Atmo Occitanie Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions d'ammoniac - Territoire du PPA



Comme sur l'ensemble de l'Occitanie, les émissions d'ammoniac sont en hausse notamment depuis 2015 en lien avec les données de vente disponibles à l'échelle régionale. Ainsi l'objectif de réduction des émissions d'ammoniac attendu en 2018 par rapport à l'année de référence du PREPA, 2014, n'est pas atteint.

La hausse estimée des émissions d'ammoniac sur cette période s'établit autour de +31% alors que l'objectif de réduction attendu entre 2014 et 2018 s'établit à -4%.

Atmo Occitanie Sources d'émission d'ammoniac du secteur agricole par type d'énergie - Territoire du PPA –année 2018-



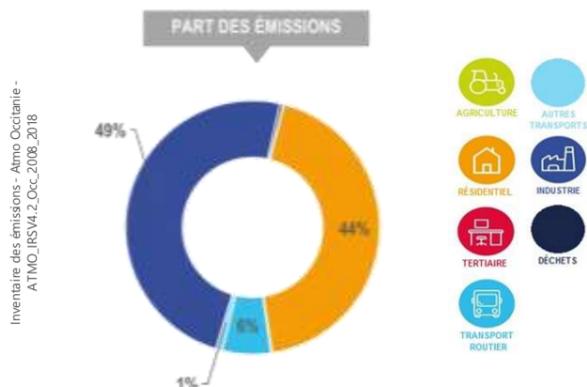
Le territoire est axé sur les cultures. L'apport d'engrais au niveau des cultures sur le territoire du PPA est la source de 90% des émissions totales d'ammoniac du secteur agricole. Les 10% restant sont émis par l'élevage.

4.2.2. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Nous présentons ci-dessous les contributions sectorielles des Composés Organiques Volatils Non Méthaniques, polluants précurseurs de l'ozone.



Contribution sectorielle aux émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques - Territoire du PPA –année 2018-



Le secteur industriel est le premier contributeur aux émissions de COVNM (49%) du territoire en lien avec l'utilisation de solvants dans l'industrie, notamment dans le bâtiment et construction, l'application de peinture ou encore l'imprimerie.

Le secteur résidentiel est le second contributeur pour 44% des émissions.

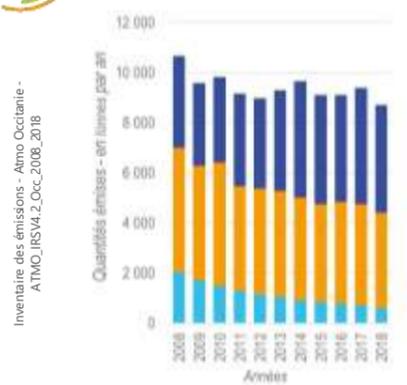
Ces deux secteurs sont ainsi responsables de plus de 90% des émissions de COVNM.

Les émissions totales de COVNM diminuent de 18% sur la période analysée.

Les émissions du secteur industriel, premier contributeur de COVNM, augmentent de 17% tandis que les émissions du secteur résidentiel diminuent de 24% en lien avec 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. A noter que l'évolution des émissions de ce secteur alternant potentiellement des hausses et baisses annuelles est directement liée à la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.



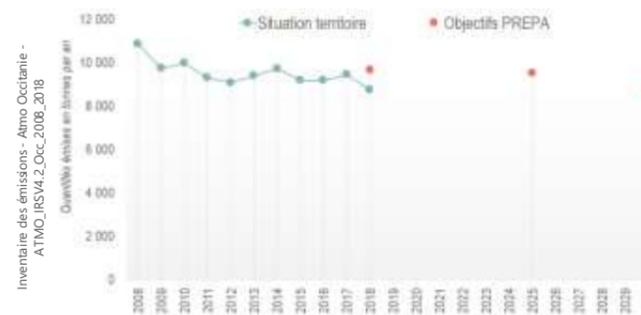
Évolution des contributions sectorielles aux émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



Secteurs	Évolution
Agriculture	-65%
Industrie/déchets	+17%
Tertiaire	+5%
Résidentiel	-24%
Transport	-70%
Total	-18%



Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques - Territoire du PPA

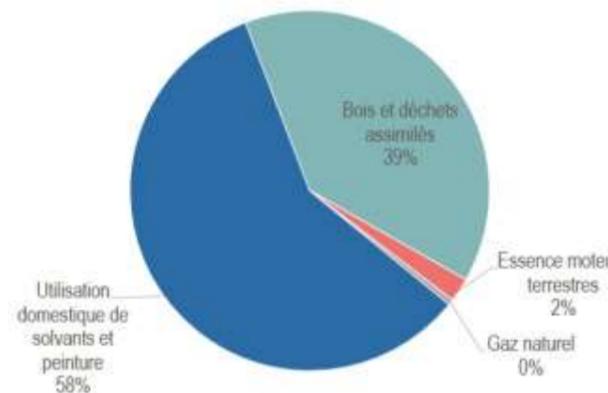


Les émissions de COVNM sont en baisse sur le territoire, de l'ordre de -10% entre 2014 et 2018. Sur cette même période, l'objectif de réduction de ces émissions donné par le PREPA s'établit à -1%, cet objectif est donc dépassé sur le territoire.



Type d'émissions résidentielles de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques - Territoire du PPA –année 2018-

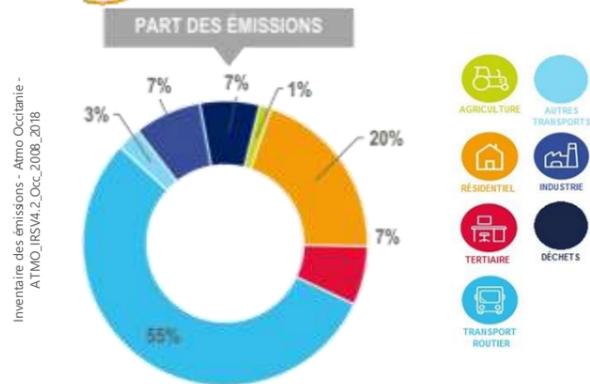
Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV4.2_Occ_2008_2018



L'utilisation domestique de solvants, peinture, produits ménagers est la première source d'émission de COVNM du secteur résidentiel (58%). La seconde source, avec 39% des émissions du secteur résidentiel, est le chauffage au bois

4.2.3. Les Gaz à Effet de Serre

Atmo Occitanie - Contribution sectorielle aux émissions de Gaz à Effet de Serre - Territoire du PPA –année 2018-



En 2018, le **secteur du transport routier est le premier contributeur aux émissions de gaz à effet de serre (GES)** sur le territoire du PPA toulousain. En effet, ce secteur contribue à hauteur de **55% des émissions de GES**.

Le second émetteur est le secteur résidentiel pour 20%.

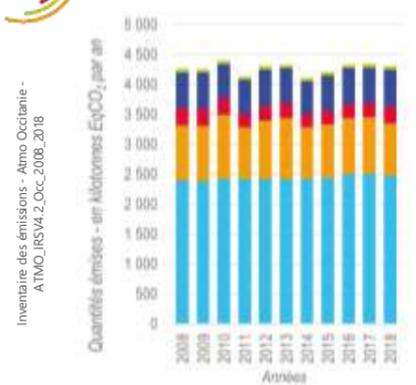
Ces deux secteurs sont ainsi responsables des 3/4 des émissions de GES.

Les émissions totales de GES sont quasi stables entre 2008 et 2018 (+1%).

Les émissions induites par le **transport, premier secteur émetteur, augmentent de 3%**, directement en lien avec **la hausse du nombre de kilomètres parcourus de 5% et de la population de 11%**. La diminution des émissions de GES du transport routier passe par deux leviers d'action, par l'augmentation du nombre de véhicules ne fonctionnant pas aux énergies fossiles et par une baisse du nombre de kilomètres parcourus.

En revanche, les émissions du **secteur résidentiel diminuent de 5% en lien avec 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**. A noter que l'évolution interannuelle des émissions de ce secteur alterne hausses et baisses en raison de la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.

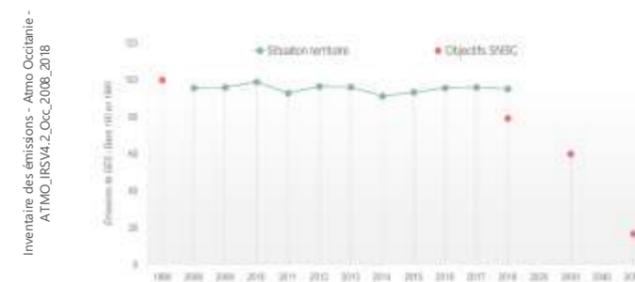
Atmo Occitanie - Évolution des contributions sectorielles aux émissions de Gaz à Effet de Serre - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



Secteurs	Évolution
Agriculture	-6%
Industrie/déchets	+4%
Tertiaire	-1%
Résidentiel	-5%
Transport	+3%
Total	+1%

Le transport routier et le secteur résidentiel sont ainsi les deux secteurs à enjeu majeur concernant les gaz à effet de serre.

Atmo Occitanie - Situation vis-à-vis des objectifs nationaux de baisse des émissions de Gaz à Effet de Serre Hors CO₂ biomasse- Territoire du PPA

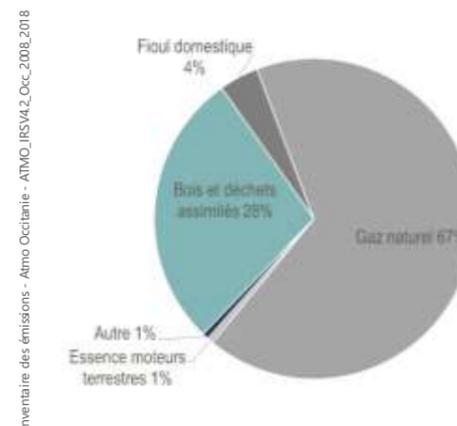


L'objectif de réduction des émissions de GES hors CO₂ biomasse attendu en 2018 par rapport à l'année de référence de la SNBC, 1990, est de de l'ordre de -21%. Avec une baisse des émissions de GES hors CO₂ biomasse de -5% sur le territoire du PPA toulousain pour cette même période, l'objectif de réduction n'est pas atteint.

Indicateur du secteur résidentiel

En 2018, les émissions directes de gaz à effet de serre par le secteur résidentiel sont majoritairement issues du gaz naturel (67%) et dans une moindre mesure de l'utilisation du bois (28%).

Atmo Occitanie - Sources d'émission de Gaz à Effet de Serre du secteur résidentiel par type d'énergie - Territoire du PPA –année 2018-



Les émissions de CO₂ issues de la combustion de la biomasse sont ici considérées comme une émission directe.

La combustion dans le secteur résidentiel (chauffage) contribue à la quasi-totalité des émissions de GES du secteur résidentiel.

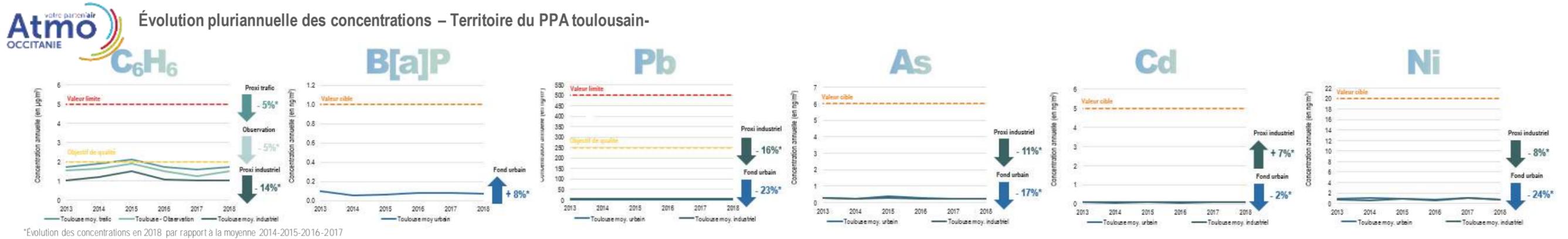
Les émissions de GES résultent pour 67% de l'utilisation du gaz naturel et pour 28% de l'usage du bois.

Les performances des dispositifs de chauffage mais aussi les bonnes pratiques sont ainsi des éléments déterminants dans la diminution des émissions de GES à l'échelle du territoire.

4.3. Les polluants particulaires

4.3.1. Situation des concentrations dans l'air

Les concentrations des différents polluants présentés ci-dessous sont très faibles, nettement inférieures aux différents seuils réglementaires. En outre, pour la quasi-totalité de ces polluants, les niveaux tendent à diminuer dans les différents environnements où ils sont mesurés.



4.3.2. Situation des émissions⁸

Les secteurs du transport et du résidentiel sont les deux principaux contributeurs pour la quasi-totalité des polluants.

Le **secteur du transport** est le premier contributeur aux émissions des métaux : plomb, arsenic et nickel sur le territoire. Sur le territoire, le trafic routier est ainsi responsable de :

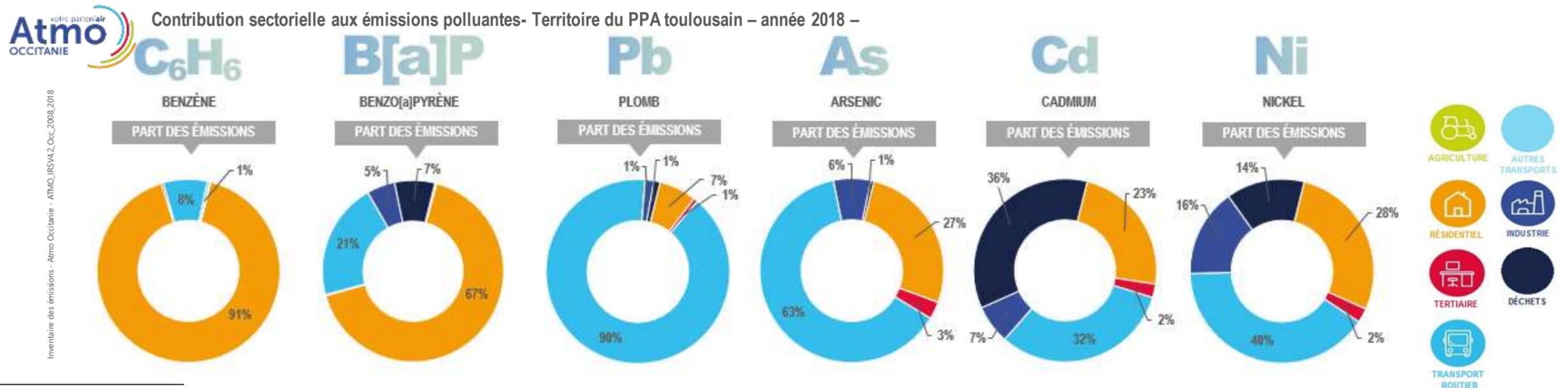
- 90% des émissions de plomb,
- 63% des émissions d'arsenic

- 40% des émissions de nickel.

Il est le second contributeur pour le cadmium et le benzo[a]pyrène.

Le **secteur résidentiel** est quant à lui le **premier contributeur du benzène (91%) et du benzo[a]pyrène (67%)**. Il est le **second contributeur pour le plomb (7%)**.

Le secteur industriel et traitement des déchets est fortement émetteur de certains métaux lourds. Il est le premier contributeur aux émissions du cadmium (43%) provenant principalement de l'incinération de déchets avec récupération d'énergie dont les émissions varient en fonction des types de déchets incinérés et le second contributeur pour le nickel en lien avec la combustion et des activités industrielles spécifiques.



⁸ La contribution sectorielle pour les émissions de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques est présentée en annexe 8.

Les émissions totales des polluants sont en baisse régulière sur la période analysée.

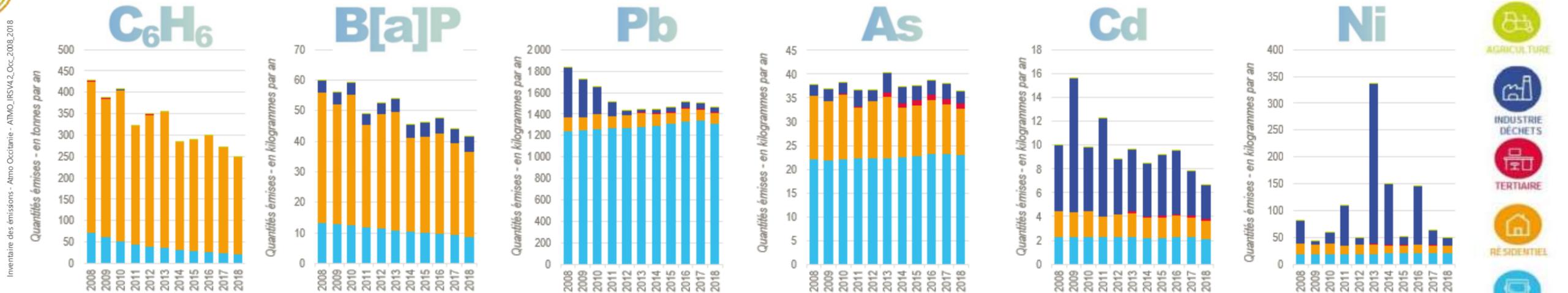
Les émissions du secteur résidentiel diminuent pour tous les polluants en lien avec l'amélioration de la performance des dispositifs de chauffage, notamment au bois et à la mise en œuvre de pratiques visant à limiter la consommation énergétique. A noter que l'évolution des émissions de ce secteur alternant potentiellement des hausses et baisses annuelles est directement liée à la consommation énergétique des ménages qui fluctue selon la rigueur de l'hiver.

Les émissions du secteur transport diminuent pour le benzène, le benzo[a]pyrène et le cadmium sur la période, grâce notamment à la modernisation des véhicules et au renouvellement progressif du parc de véhicules de moins en moins polluants. En revanche, elles augmentent pour le plomb, l'arsenic et le nickel en lien avec la hausse de 5% du nombre de kilomètres parcourus

Enfin, les émissions industrielles de cadmium et de nickel, pour lesquels ce secteur est un émetteur important, diminuent.



Évolution des contributions sectorielles aux émissions polluantes - Territoire du PPA – années 2008 à 2018 –



Secteurs	Évolution
Agriculture	-92%
Industrie/déchets	-93%
Tertiaire	-1%
Résidentiel	-36%
Transport	-71%
Total	-42%

Évolution
-6%
+36%
+1 229%
-35%
-35%
-30%

Évolution
-13%
-92%
+ 16 702%
-30%
+6%
-20%

Évolution
-23%
+8%
+2 007%
-27%
+5%
-4%

Évolution
-5%
-49%
+ 27 821%
-28%
-8%
-34%

Évolution
-7%
-66%
+8 440%
-28%
+4%
-39%

Au vu de la contribution de chacun des secteurs d'activités aux émissions polluantes du territoire, détaillée ci-dessus, les secteurs transport et résidentiel apparaissent comme les deux principaux secteurs à enjeux. Cependant, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont déjà tous nettement respectés sur le territoire du PPA pour ces différents polluants.

4.3.3. Contribution des principaux secteurs émetteurs

4.3.3.1. Le secteur des transports

Les métaux et le benzo[a]pyrène associés au trafic routier sont émis à l'échappement mais également à l'usure des équipements (disques et plaquettes de freins, pneus et chaussée). Comme montré dans les graphiques ci-dessous, la part de cette usure est variable selon le polluant. Ainsi, l'usure des équipements contribuent faiblement aux émissions de B[a]P (9%) et plus ou moins fortement aux émissions de métaux :

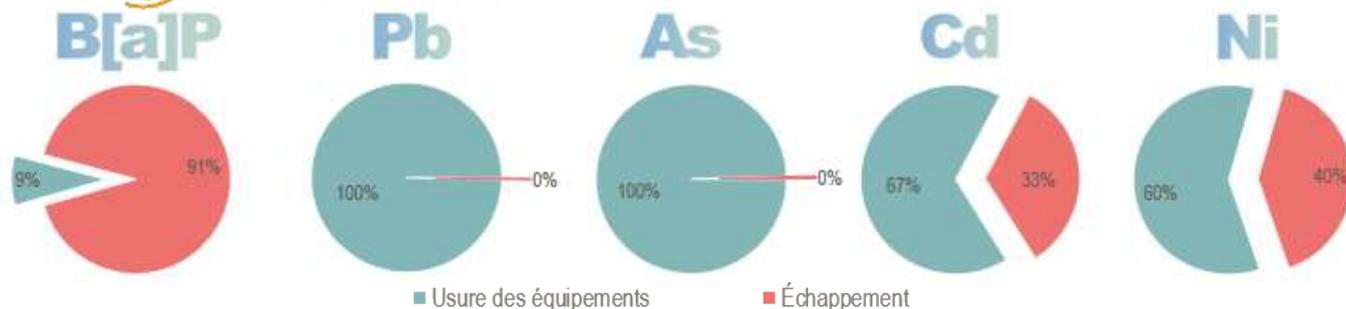
- Du fait de l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus (+5% entre 2008 et 2018), qui induit une hausse de l'usure des équipements (pneus, frein, route), les émissions d'arsenic et de plomb, métaux à plus de 99% issus de l'usure des équipements, augmentent de 5% environ. De même, les émissions de nickel, issus à 60% de l'usure des équipements, augmentent de 4%. Cette hausse est moindre car elle est compensée par la baisse des émissions routières issues de l'échappement en lien avec la mise en application des normes euro et au renouvellement progressif du parc routier.
- Grâce à la baisse des émissions à l'échappement liées au renouvellement du parc de véhicules plus importante que la hausse des émissions dues à l'usure des équipements, les de benzo[a]pyrène et de cadmium sont en diminution, de -35% et -8% sur la période.

Sur le territoire du PPA toulousain, la moitié des kilomètres sont parcourus en zone urbaine où la vitesse est fixée à 50 km/heure au maximum. La part du B[a]P émis en zone urbaine est du même ordre de grandeur.

La part des émissions de métaux lourds selon le type de route varient selon les composés. Ainsi, le cadmium, issu uniquement de l'usure des pneus et des freins est émis au 2/3 en zone urbaine où ces équipements sont plus sollicités.



Contribution de l'usure des équipements aux émissions du transport routier - territoire du PPA toulousain - Année 2018



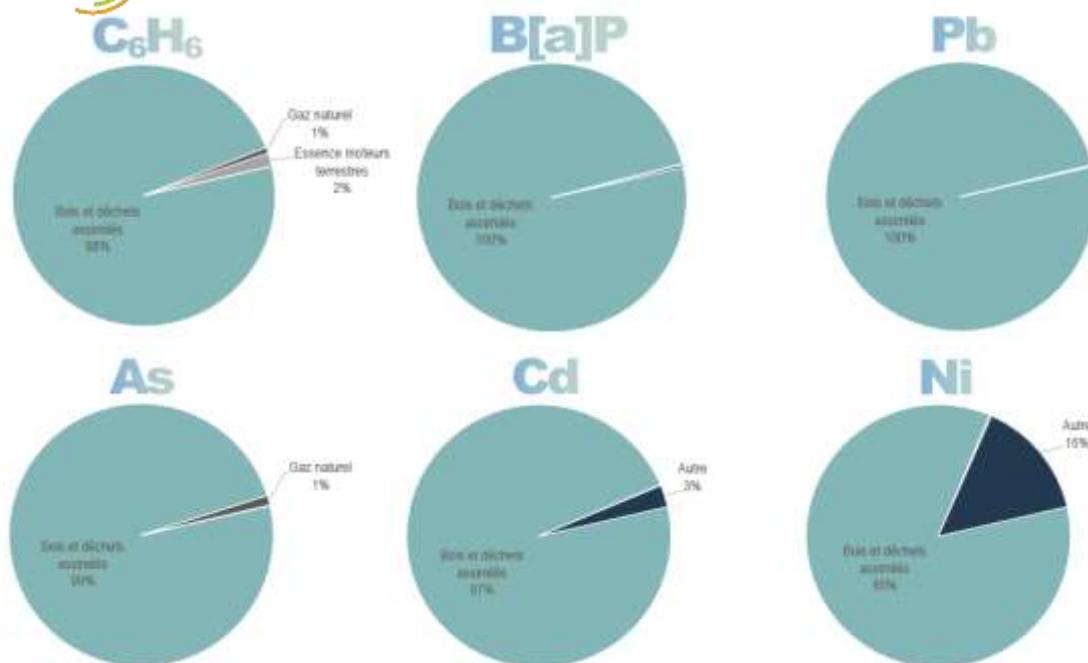
4.3.3.2. Le secteur résidentiel

La combustion dans le secteur résidentiel (chauffage) contribue à la quasi-totalité de benzène, de métaux et de benzo[a]pyrène du secteur.

Les émissions de benzène, de métaux et de benzo[a]pyrène résultent quasi exclusivement de l'usage du bois chez les particuliers. Les performances des dispositifs de chauffage au bois mais aussi les bonnes pratiques sont ainsi des éléments déterminants dans la diminution des émissions de ces polluants à l'échelle du territoire.



Sources d'émission du secteur résidentiel par type d'énergie - Territoire du PPA –année 2018-



Les cartographies de concentration de la pollution sur le territoire du PPA mettent en évidence des dépassements des seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote, l'ozone ainsi que pour les particules en suspension PM₁₀ et les particules fines PM_{2,5}. Le dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote (NO₂) pour la protection de la santé fait l'objet d'un contentieux au niveau européen.

4.4. Les polluants émergents

D'autres substances ou polluants présents dans l'atmosphère ne sont pas encadrés par des seuils de concentrations maximales dans l'air ambiant extérieur mais peuvent toutefois présenter des enjeux. Il s'agit notamment des pesticides (environ 25 à 75 % des pesticides utilisés se dispersent dans l'air), des pollens (à l'origine de pollinoses, gênes respiratoires...), des particules ultrafines (qui pénètrent profondément dans le système respiratoire), des poussières sédimentables (émises par les travaux, le BTP, les carrières, etc. et qui peuvent gêner le voisinage immédiat), des nuisances olfactives (qui peuvent agir sur la qualité de vie et l'état psychologique).

Certains de ces polluants, les pesticides et les pollens font l'objet d'une surveillance sur le territoire du PPA de Toulouse. Les niveaux mesurés sont présentés ci-dessous. D'autres polluants,

4.4.1. Les polluants surveillés en 2018

4.4.1.1. Les pesticides

La contamination de l'air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d'autres milieux (eaux, sols, alimentation). À ce jour, il n'existe aucune valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur). Des mesures de pesticides dans l'air sont réalisées sur la région depuis près de 20 ans, constituant un historique déjà riche d'enseignements. Ainsi, chaque année, et quelle que soit la typologie du site étudié (près des champs ou au cœur des villes) des molécules de pesticides sont détectées dans les prélèvements d'air réalisés par Atmo Occitanie.

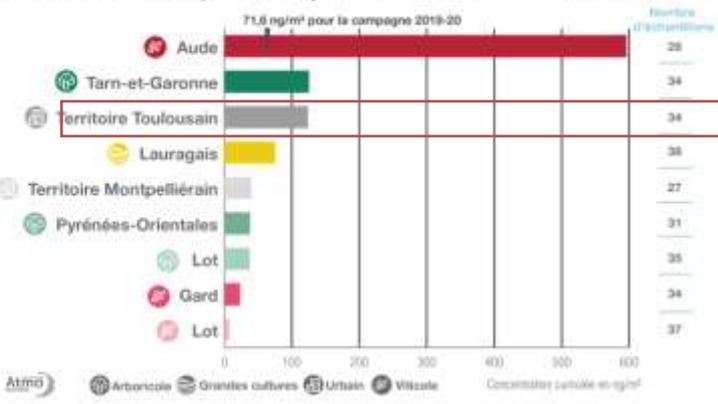
En 2018 et 2019, Atmo Occitanie a réalisé un état des lieux sur la présence de phytosanitaires (80 substances) dans l'air à proximité de zones d'habitation urbaines ou rurales et de diverses zones de productions agricoles (arboriculture, viticulture, maraîchage et grandes cultures).

Un dispositif d'évaluation a ainsi été mis en œuvre sur le territoire toulousain pendant 1 année. Le nombre de substances actives et la quantité de pesticides mesurées, étaient plus élevés que dans certaines zones rurales de la région.

Nombre de molécules détectées en Occitanie en 2018-2019



Concentrations de pesticides par site en Occitanie en 2018-19



Nombre de pesticides à caractère perturbateurs endocriniens probables détectés en 2018-19

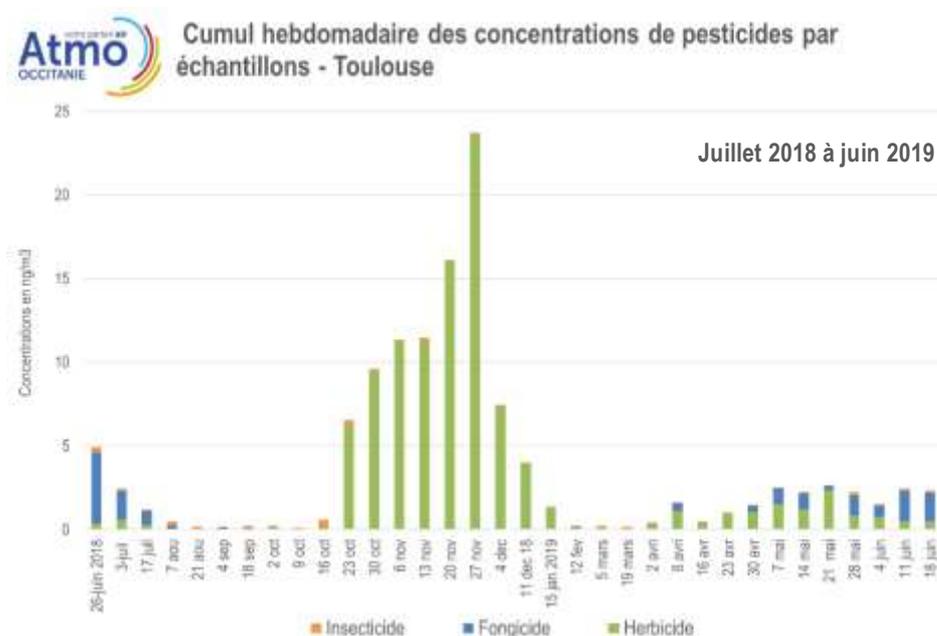


Les résultats sur les sites de mesures en milieu urbain, n'étant pas situés à proximité de parcelles agricoles, permettent de mettre en évidence l'influence du transport des pesticides dans l'air sur de longues distances ou l'utilisation possible plus localement de pesticides par différents types d'utilisateurs.

Sur le site implanté sur le territoire du PPA de Toulouse, des concentrations importantes d'herbicides ont été observées au cours de l'automne 2018, en lien avec des traitements sur les semis d'hiver en grandes cultures (céréales et oléagineux dans la grande périphérie toulousaine). Dans une moindre mesure, on retrouve également des herbicides tout au long du printemps et sur la première partie de l'été 2019. Les concentrations élevées d'herbicides pourraient à nouveau être induites par des traitements sur grandes cultures (céréales d'été) appliqués en zone rurale à plusieurs dizaines de kilomètres du site de mesure lors de conditions de vent d'Autan (Sud-Est) et de vent d'Ouest.

L'herbicide le plus quantifié est le prosulfocarbe qui représente près de 70% de la charge totale de pesticides mesurées sur Toulouse durant la campagne de mesure.

La présence de fongicides dans les échantillons au cours du printemps pourrait correspondre à des traitements antiparasitaires visant à limiter le développement de champignons sur des parcelles de grandes cultures (et les maladies qu'ils génèrent : oïdium, rouille, septoriose...). Ces pressions sanitaires ont été confirmées par les bulletins de santé du végétal.



Des molécules d'intérêt pour leurs effets de perturbation endocrinienne ont été observés en 2018-19 sur Toulouse, en environnement de fond urbain. Malgré l'identification de 22 substances suspectées être des perturbateurs endocriniens (liste de référence Anses avril 2021) sur ce site, le suivi dans l'air ambiant n'a pu être maintenu en 2019-2020 sur cet environnement, faute de financements dédiés.

Face aux interrogations qui se multiplient sur le sujet et à la demande croissante d'action en faveur d'une meilleure qualité de l'air, Atmo Occitanie va poursuivre l'évaluation de la présence de pesticides dans l'air en lien avec les évolutions des pratiques agricoles déjà en cours sur le territoire. Pour ce faire, nous allons mettre en place une surveillance pérenne sur l'ensemble des bassins agricoles à enjeux de la région ainsi qu'en environnement urbain sur les deux principaux bassins de vie de la région : Toulouse et Montpellier.

4.4.1.2. Les pollens

L'exposition de la population aux pollens constitue un enjeu de santé publique compte tenu du nombre de personnes qui seraient concernées par des allergies en France. En effet, environ 20 % des enfants à partir de 9 ans et 30 % des adultes présentent une sensibilité aux pollens dans l'air. Actuellement en France, il existe plusieurs dispositifs de surveillance des pollens qui s'appuient sur différentes approches. Cette organisation ne facilite pas l'accès des citoyens à des informations fiables sur la présence des pollens dans l'air. L'information sur les quantités et types de pollens présents dans l'air doit être rendu plus accessible pour les citoyens, mais également pour les acteurs de la santé, afin de permettre aux personnes allergiques aux pollens d'adapter les activités et d'anticiper les gênes au travers de la prise de leur traitement.

Sur le territoire du PPA toulousain, l'évaluation des pollens dans l'air ambiant est réalisée par le réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) qui établit chaque jour pendant la saison pollinique un indice pollinique à partir d'une différenciation des pollens par taxon selon la méthode HIRST.

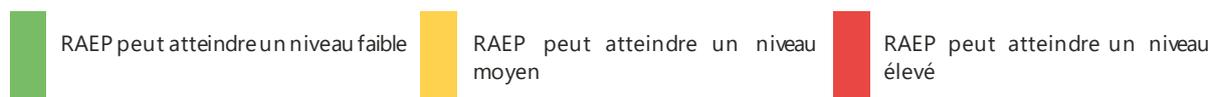
Les principaux pollens allergisants connus en région en termes de risque allergique sont : les graminées, le bouleau, le cyprès et d'autres cupressacées, la pariétaire, et l'ambroisie, le platane, l'olivier, et le plantain. Les enjeux relatifs aux pollens en région couvrent chaque année une période allant de février à septembre.

Les tableaux ci-dessous présentent le risque allergique lié à l'exposition aux pollens (RAEP) pour le cyprès, le bouleau et l'ambroisie pour l'année 2018⁹.

Pour l'année 2018, les pollens de cupressacées, dont le cyprès, ont été présents de janvier à juillet avec une présence plus forte sur les mois de février et mars. Il est à noter qu'une grande part des personnes allergiques souffrant de pathologies liées aux pollens de cupressacées résident en Occitanie.

	JANVIER				FÉVRIER				MARS				AVRIL					MAI				JUN				
Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Cyprès	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	FAIBLE												

Source RNSA

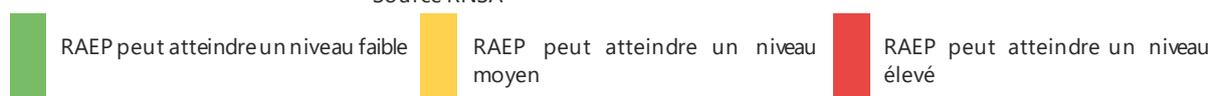


⁹ Surveillance des pollens et moisissures dans l'air ambiant 2018 – APSF, RNSA, Atmo France

La pollinisation des bouleaux est intervenue principalement sur le mois d'avril. La pollinisation a été très abondante pour cet arbre en 2018. Les conditions anticycloniques de cette période, sans aucune précipitation pendant trois semaines, ont permis une production et une dispersion constantes des pollens. Les quantités de pollens de bouleau ont battu tous les records en 2018, enregistrant les plus fortes quantités depuis plus de vingt ans.

	AVRIL					MAI			
Semaine	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bouleau	■	■	■	■	■	■			

Source RNSA



La pollinisation de l'Ambroisie est liée à la chaleur estivale. En Occitanie, les premiers risques liés aux pollens d'ambroisie sont apparus à la fin du mois d'août jusqu'à la mi-septembre. Le risque allergique a ainsi été significatif pendant 4 semaines.

	AOÛT				SEPTEMBRE				
Semaine	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Ambroisie				■	■	■	■		

Source RNSA



Le réchauffement climatique et la hausse des températures conduisent à une modification des dates de floraisons et de pollinisations. Pour 2018, ce constat s'est vérifié notamment pour le pollen de bouleau qui a présenté un indice pollinique particulièrement élevé avec un pic anormal des concentrations durant le mois d'avril. Les quantités de pollens d'ambroisie, cupressacées et graminées sont restées dans les valeurs habituelles. D'après les simulations faites par le RNSA, les effets du changement climatique sur les pollens risquent de s'amplifier dans le futur.

L'arrêté d'août 2016 confère aux AASQA le rôle d'organisme de référence de la surveillance pollinique, aux côtés du RNSA et de l'APSF. Ainsi, Atmo Occitanie va, à partir de 2022, contribuer à mettre en œuvre une stratégie d'évaluation et d'information sur les pollens dans l'air ambiant sur la région. Ainsi, nous allons organiser une centralisation des données des différents outils d'évaluation, dont celles issues d'observations des citoyens. Le but est ainsi de mettre en place une communication homogène sur le territoire régional.

4.4.2. Polluants dont la surveillance est en cours de déploiement

L'évolution des connaissances met en évidence la présence de certains polluants dans l'air qui ne sont pas pris en compte par les diverses réglementations relatives à la qualité de l'air. Or ces derniers peuvent constituer des polluants préoccupants au regard de leur impact potentiel sur la santé ou sur l'environnement. Atmo Occitanie va donc au-delà de la réglementation existante en déployant de nouveaux appareils de mesure permettant de :

- Surveiller les particules plus petites que les $PM_{2,5}$,
- Mesurer la composition chimique des particules,
- Étudier un précurseur de l'ozone,
- De réaliser une campagne exploratoire sur les perturbateurs endocriniens.

4.4.2.1. Les particules

La communauté scientifique européenne et diverses études toxicologiques et épidémiologiques mettent en évidence l'importance de mesurer d'autres paramètres, comme le nombre, la taille, la forme ou encore la composition chimique des aérosols, pour permettre d'améliorer la compréhension de la toxicité des particules ou pour étudier leurs impacts climatiques. Or, les outils de surveillance utilisés jusqu'à récemment apportaient peu d'information sur la taille, la composition ou l'origine de ces particules, le suivi réglementaire imposant la surveillance en continu des niveaux de PM_{10} et $PM_{2,5}$ dans l'air ambiant et les valeurs fixées par les réglementations actuelles pour les particules se référant essentiellement à leurs concentrations massiques.

Les particules ultra fines (PUF)

Les particules ultrafines (PUF) sont suspectées d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine. Ce sont des particules de taille nanométrique : bien plus petites encore que les particules réglementées. Si la masse qu'elles représentent reste faible, elles sont importantes en nombre. Les particules ultrafines sont encore plus nocives que les particules de taille supérieures, car elles pénètrent plus profondément dans l'organisme. Elles peuvent ainsi être inhalées, pénétrer dans le poumon puis, en raison de leurs spécificités, traverser la barrière pulmonaire, passer dans le système sanguin et atteindre potentiellement tous les organes du corps. En 2018 et 2019, l'ANSES a ainsi alerté sur la nécessité de les surveiller dans l'air ambiant.

En 2021, Atmo Occitanie s'est ainsi équipé d'un **compteur à noyau de condensation (CPC)** permettant la mesure en continu et temps réel du nombre de particules fines et ultrafines **à partir de 7 nm**. Cet appareil a été installé sur le territoire du PPA toulousain.

Caractérisation des particules

Depuis 2021, dans le cadre du programme national d'amélioration des connaissances de la composition chimique et des sources de particules (CARA), le dispositif de surveillance des particules installé sur le territoire du PPA toulousain a été enrichi de nouveaux appareils de mesures :

- Un dispositif de mesures du carbone suie (ou « Black Carbon »), indicateur pertinent de l'impact sanitaire des particules anthropiques, permettant une distinction de la source des particules (trafic routier ou combustion de biomasse)
- Un analyseur de caractérisation de la composition des particules par le suivi des concentrations en continu des espèces chimiques majeures des particules PM₁ (matière organique, nitrate, sulfate, ammonium, ...).

4.4.2.2. Les précurseurs de l'ozone

Afin d'agir sur l'ozone, il est nécessaire de s'intéresser à ses précurseurs. Outre les oxydes d'azote et les Composés Organiques Non Volatils, le méthane est l'un des principaux gaz précurseurs permettant la formation de l'ozone troposphérique. Afin d'améliorer les connaissances sur ce polluant, Atmo Occitanie installera, en 2023, un analyseur de méthane sur le territoire du PPA toulousain.

4.4.2.3. Les perturbateurs endocriniens

Les Perturbateurs Endocriniens (PE) sont des substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle qui dérèglent le fonctionnement hormonal des organismes vivants. Ils se retrouvent dans un grand nombre de produits de consommation courante (cosmétiques, alimentation, plastiques...) et dans différents milieux (air, eau, sol). Aujourd'hui en France, il n'existe pas de classification exhaustive reconnue par les autorités sanitaires sur les substances potentielles à caractère « PE ».

Les PE sont sujets à un changement de logique toxicologique où la dose ne fait pas le poison, et des effets sanitaires néfastes à faible dose sans seuils peuvent se faire ressentir. La notion « d'effet cocktail » est également à prendre en compte pour caractériser l'exposition des populations aux perturbateurs endocriniens. Des substances présentes dans le corps à des doses inoffensives quand elles sont présentes séparément, peuvent devenir toxiques lorsqu'elles agissent ensemble.

De nombreux acteurs s'engagent dans des programmes d'améliorations des connaissances et politiques de réduction de la présence de ces perturbateurs endocriniens dans divers compartiments environnementaux (eaux, air, sols, alimentation) :

- L'Anses, dans le cadre de la 2nde stratégie nationale pour les perturbateurs endocriniens (SNPE2), met en place une multitude d'actions en matière d'amélioration des connaissances, d'identification des substances PE prioritaires et autres...
- La Région Occitanie, dans le cadre de la déclinaison du PRSE et de la stratégie régionale PE (plan d'action régional), met en place une dizaine d'engagements dans le but d'améliorer les connaissances et de réduire l'utilisation des PE sur le territoire.
- De nombreuses collectivités territoriales se sont engagées ces dernières années à développer des bonnes pratiques afin de réduire l'exposition aux perturbateurs endocriniens. Cet engagement se traduit par la signature d'une charte « Villes et territoires sans perturbateurs endocriniens (VTSPE) », rédigée par le Réseau Environnement Santé. En Occitanie, près de 15 collectivités territoriales ont signé cette charte.

L'évaluation des perturbateurs endocriniens dans l'air est donc une thématique émergente et fait partie intégrante du programme régional de surveillance de la qualité de l'air d'Atmo Occitanie. Ainsi, en phase avec la dynamique nationale et régionale qui impliquent de nombreux acteurs du territoire, Atmo

Occitanie entreprend l'amélioration des connaissances sur la thématique et met en place une campagne exploratoire d'évaluation des perturbateurs endocriniens sur son territoire. En 2022, un préleveur de perturbateurs endocriniens va ainsi être installé sur Toulouse.

5. Conclusion et perspectives

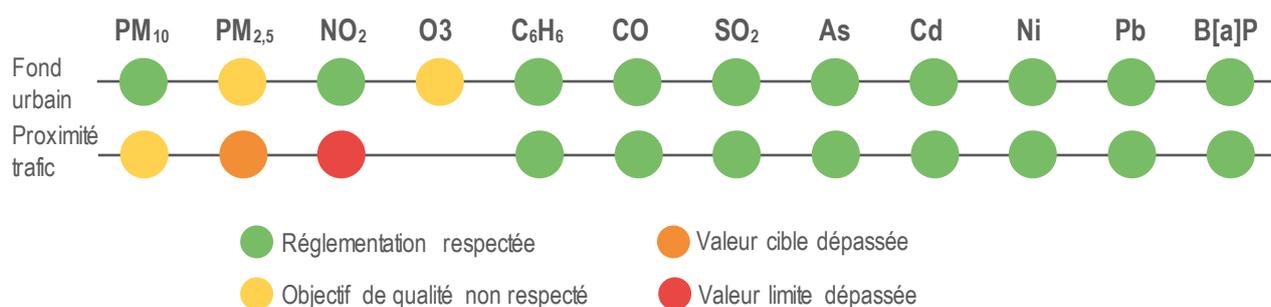
5.1. Conclusion

L'objectif de ce rapport était de décrire l'état de la qualité de l'air sur le territoire du PPA pour l'année 2018.

Les concentrations des polluants dans l'air

Sur le territoire du PPA toulousain, les concentrations des différents polluants atmosphériques réglementés diminuent. Cependant, entre 4 800 et 9 150 personnes restent exposées à des concentrations supérieures aux seuils réglementaires pour la protection de la santé.

Réglementation : situation du territoire du PPA toulousain – année 2018



En outre, les **valeurs guides préconisées par l'OMS sont dépassées** sur une grande partie du de la région Occitanie.

Pour le dioxyde d'azote (NO₂) : une grande partie des **zones de dépassement de la valeur limite** se situent le long de **l'axe périphérique** implanté dans un environnement fortement urbanisé. Les autres situations de dépassement se trouvent dans Toulouse le **long de grands boulevards urbains et des carrefours les plus importants**. Leur orientation par rapport aux vents dominants et la hauteur des bâtiments alentours limitent la dispersion des polluants atmosphériques émis par le trafic routier.

Pour les particules : les zones de dépassement de l'objectif de qualité pour les particules PM₁₀ et de la valeur cible pour les particules PM_{2,5} se situent le long du périphérique. Pour les particules PM_{2,5}, l'objectif de qualité n'est pas respecté sur une grande partie du territoire à cause des émissions des dispositifs de chauffage dont majoritairement ceux au bois.

Pour l'ozone : l'ensemble du territoire du PPA ne respecte pas l'objectif de qualité pour la protection de la santé.

Les **épisodes de pollution** sur le territoire PPA concernent essentiellement les **particules en suspension PM₁₀ au cours de la période automnale et hivernale et l'ozone en période estivale**.

Les émissions de polluants et les principaux contributeurs

Comme les concentrations dans l'air, Les **émissions de la quasi-totalité des polluants diminuent**. Les **baisses des émissions de particules PM_{2,5}, SO₂ et COVNM permettent de respecter l'objectif de réduction national fixé par le plan de réduction des polluants atmosphériques (PREPA)**. En revanche, pour le dioxyde d'azote, les diminutions constatées sont trop faibles. Enfin, on note une **hausse des émissions d'ammoniac**. L'objectif de réduction pour ce polluant n'est donc pas atteint.

Le secteur routier, avec la combustion des carburants, est le premier émetteur de NOx. Il est ainsi responsable de 74% des émissions totales de ce polluant. En outre, il est le second émetteur de particules PM₁₀ et PM_{2,5} en contribuant respectivement pour 28% et 27% de leurs émissions sur le territoire. Ces particules sont émises à l'échappement mais également par l'usure des équipements (freins, pneumatique, chaussée...). **La baisse des émissions à l'échappement nécessite des actions sur l'accélération de la modernisation du parc de véhicules en circulation tandis que la diminution des émissions dues à l'usure des équipements passe par une réduction du trafic.**

Le secteur résidentiel, avec les dispositifs de chauffage, est le premier émetteur de particules PM_{2,5} pour 55%, de particules PM₁₀ pour 41%, et du dioxyde de soufre (SO₂) pour 27%. En outre, avec 44%, il est le second émetteur de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Le bois est la source de la quasi-totalité des émissions de particules et de près de la moitié des émissions de SO₂. **Les leviers d'action pour diminuer les émissions de ces polluants sont donc l'abaissement de la consommation de bois ainsi que l'amélioration des performances des dispositifs de chauffage au bois et des bonnes pratiques¹⁰.**

Enfin, on note que les **émissions d'ammoniac (NH₃)**, émis à 83% par le secteur agricole, augmentent. L'objectif de réduction national du PREPA n'est donc pas atteint. Ce polluant contribue, au printemps, à la **formation de particules secondaires et à la survenue d'épisodes de pollution**. Il est donc **nécessaire d'identifier des actions sur le secteur agricole pour réduire les émissions de ce polluant dues à l'utilisation d'engrais.**

5.2. Perspectives

L'ensemble des éléments contenus dans ce rapport sont rendus publics et mis à disposition de la DREAL afin de rédiger le document « 3^e Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération Toulousaine ».

En 2023, Atmo Occitanie évaluera l'impact des actions du PPA sur la qualité de l'air.

¹⁰ Réflexes à adopter pour optimiser le rendement d'une installation de chauffage et conserver l'appareil de chauffage en bon état.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Le dispositif d'évaluation de la qualité de l'air

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

ANNEXE 3 : Valeurs réglementaires françaises

ANNEXE 4 : Présentation du Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

ANNEXE 5 : Présentation de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)

ANNEXE 6 : Présentation des polluants étudiés

ANNEXE 7 : Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

ANNEXE 8 : Compléments à l'état des lieux

ANNEXE 1 : Le dispositif d'évaluation de la qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air est assurée par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Elles sont regroupées au sein de la Fédération ATMO France ayant pour mission de participer à la politique de surveillance, de préservation de la qualité de l'air et de lutte contre les pollutions atmosphériques sur le territoire.

L'association en charge du suivi de la qualité de l'air en région Occitanie est Atmo Occitanie.

Pour assurer sa mission de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Occitanie s'appuie sur ces outils de surveillance :

- Le dispositif de mesures fixe et temporaire,
- L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre,
- La plateforme de modélisation urbaine.

L'inventaire des émissions

L'inventaire des émissions a pour objectif d'identifier les sources de pollution de l'air et d'évaluer la quantité de polluants émis, pour chacune de ces sources, réparties sur 6 principaux secteurs : agriculture, industrie, traitement des déchets, résidentiel, tertiaire et transport. Près d'une trentaine de polluants sont ainsi quantifiés annuellement à différentes échelles géographiques (région, département, ville, commune ...). Ces quantités de polluants sont calculées à partir d'un croisement de données primaires (statistiques socio-économiques, agricoles, industrielles, données de trafic...) et de facteurs d'émissions issus de données locales ou de bibliographies nationales et européennes. L'inventaire des émissions est une des données d'entrée pour la réalisation de cartographies de concentration et il est également un outil de diagnostic et d'aide à la décision pour les politiques publiques (études d'impact, scénarisation, plan climat).

Les méthodologies mises en œuvre dans l'inventaire territorial des émissions réalisé par Atmo Occitanie sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques mis en place par le PCIT, Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (arrêté SNIEBA, 2011). Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit pouvoir se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux. L'ensemble de ces éléments méthodologiques sont validés par le LCSQA, et régulièrement audités en région.

Les mesures

Le tableau suivant résume les objectifs du système de classification des stations de surveillance de la qualité de l'air en France¹¹.

	Type de station	Objectifs
Environnement d'implantation	Station urbaine	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond ou de proximité dans les centres urbains.
	Station périurbaine	Surveillance de l'exposition de la population à la pollution de fond ou de proximité à la périphérie des centres urbains ou dans des zones bâties.
	Station rurale proche d'une zone urbaine	Surveillance dans les zones rurales sous influence potentielle de panache urbain de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond.
	Station rurale régionale	Surveillance dans les zones rurales de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique, à l'échelle régionale.
	Station rurale nationale	Surveillance dans les zones rurales de la pollution atmosphérique de fond issue des transports de masses d'air à longue distance, notamment transfrontaliers
Type d'influence	Fond	Mesure de niveaux de pollution représentatifs de l'exposition moyenne d'une cible spécifique (ex : population générale, végétation, écosystèmes naturels) dans la zone de surveillance. Le niveau de pollution ne doit pas être dominé par un seul type de source (ex : trafic), sauf si ce type de source est caractéristique de la zone entière. Il est recommandé que la station soit représentative d'une surface d'au moins plusieurs km ² .
	Industrielle	Mesure des concentrations maximales auxquelles la population résidant près d'une source fixe est susceptible d'être exposée, du fait des phénomènes de panache ou d'accumulation.
	Trafic	Mesure des concentrations maximales auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Enfin, l'appellation « station d'observation spécifique » concerne les stations n'obéissant à aucun des critères précédents. Ces stations sont généralement conçues pour répondre à des besoins spécifiques tels que l'amélioration des connaissances sur la pollution atmosphérique ou le suivi de la pollution dans des configurations particulières.

Au cours de l'année de référence 2018, le territoire de Plan de Protection de l'Atmosphère de Toulouse était couvert par un réseau de 14 stations de mesure en continu implantées en zone périurbaine et urbaine sous différents types d'influence :

- 1 station périurbaine de fond,
- 3 stations urbaines de fond,
- 2 stations urbaines trafic,
- 7 stations urbaines industrielles

¹¹ Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air (février 2017) – Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

Une station installée en bordure du périurbain toulousain est considérée comme une station d'observation spécifique.

Ce dispositif de stations fixes est complété par des campagnes de mesures organisées à l'aide de dispositifs de mesure temporaires.

En 2018, plusieurs stations de mesures automatiques ont ainsi été installées temporairement sur le territoire du PPA de Toulouse dans le cadre de partenariats avec l'autorité organisatrice des transports en commun de l'agglomération toulousaine et d'industriels. Les polluants suivis au cours de l'année 2018 par les stations fixes et provisoires de la zone PPA sont listés dans le tableau page suivante :

	NO ₂	O ₃	SO ₂	Benzène	Particules		Métaux				Benzo[a]pyrène
					PM ₁₀	PM _{2,5}	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb	
Station périurbaine de fond											
Montgiscard											
Stations urbaines de fond											
Toulouse Mazades											
Toulouse Jacquier											
Toulouse Berthelot											
Stations urbaines trafic											
Colomiers gare	X				X	X					
Labège La Cadène	X				X						
Toulouse François Verdier	X				X						
Toulouse Route d'Albi											
Toulouse Port de l'Embouchure											
Toulouse Route de Narbonne	X				X	X					
Toulouse Route d'Espagne	X				X						

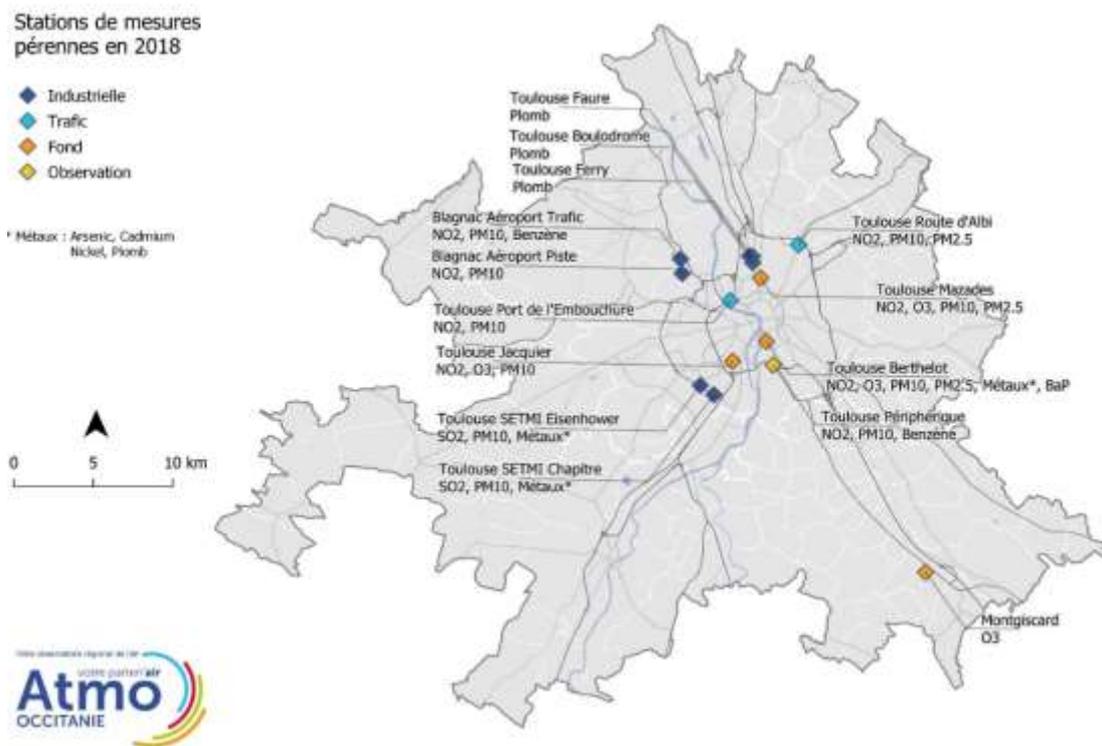
X mesure temporaire

	NO ₂	O ₃	SO ₂	Benzène	Particules		Métaux				Benzo[a]pyrène
					PM ₁₀	PM _{2,5}	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb	
Stations urbaines industrielles											
Blagnac aéroport piste											
Blagnac aéroport trafic											
Colomiers logistique	X				X	X					
Toulouse SETMI Eisenhower			X								
Toulouse SETMI Chapitre			X								
Toulouse Boulodrome											
Toulouse Faure											
Toulouse Ferry											
Toulouse Laurencin	X				X						
Toulouse Prat Long	X				X	X					
Station d'observation spécifique											
Toulouse Périphérique											

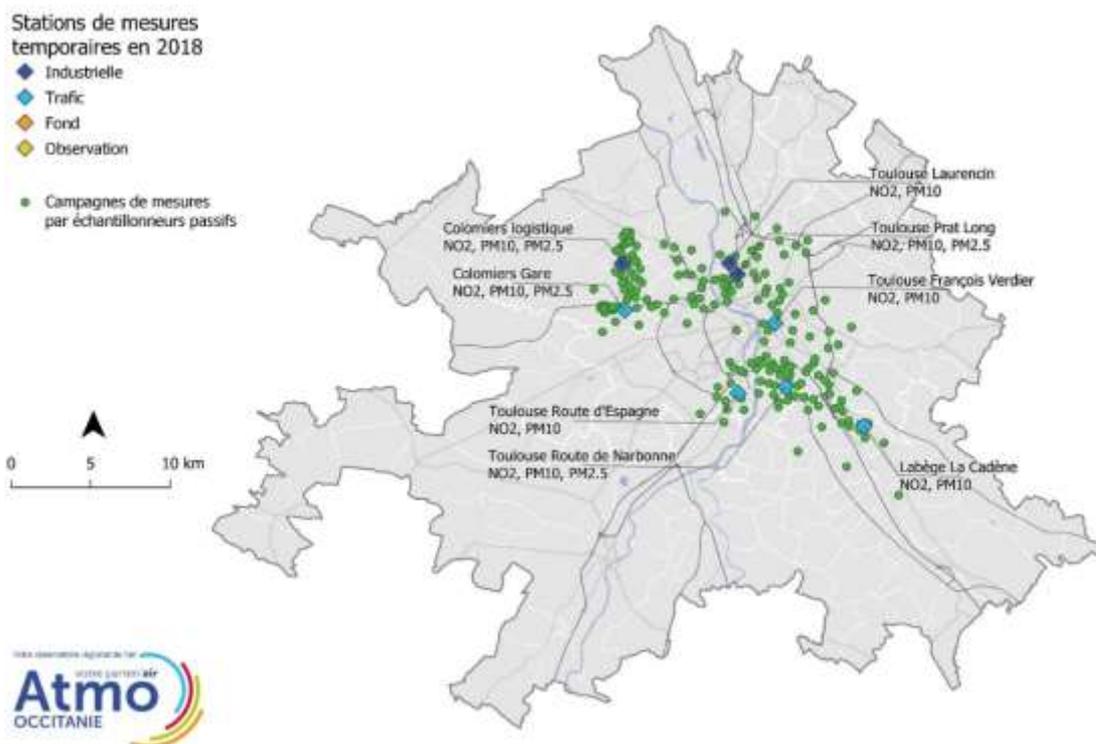
X mesure temporaire

Des campagnes de mesures par échantillonneurs passifs ont également été menées en 2018 sur le territoire du PPA de Toulouse. La localisation des stations de mesure et les campagnes de mesures par échantillonneurs passifs sont représentées sur les cartes ci-après.

Stations de mesures pérennes et polluants surveillés sur le territoire du PPA toulousain



Campagnes de mesures réalisées en 2018 sur le territoire du PPA toulousain



L'ensemble du dispositif de mesure mises en place par Atmo Occitanie permet la mesure des polluants gazeux et particulaires. Il permet, entre autre, de vérifier la situation du territoire vis-à-vis de la réglementation, d'évaluer l'influence des sources de pollution, d'observer l'évolution de la qualité de l'air dans le temps et de valider les cartographies de concentrations réalisées par modélisation.

Les cartographies des concentrations

En prenant en compte les données mesurées, les émissions de polluants, leurs transformations chimiques dans l'atmosphère, la météorologie, la topographie..., **la dispersion des polluants est modélisée afin de cartographier la pollution de l'échelle régionale à l'échelle de la rue**. La modélisation de la pollution permet notamment de :

- Évaluer la situation annuelle de la pollution de l'air sur un territoire au regard de la réglementation et d'identifier les zones à enjeux ;
- Évaluer l'exposition des populations et des écosystèmes à la pollution atmosphérique
- Prévoir la qualité de l'air du jour et les jours suivants pour informer les personnes sensibles et anticiper la survenue d'épisodes de pollution de l'air.

Ces cartographies permettent d'évaluer les niveaux de concentration selon une résolution à 50 mètres sur l'ensemble du territoire du PPA.

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

L'inventaire des émissions

Emissions directes et indirectes

Les émissions polluantes analysées dans cet état des lieux sont **les émissions directes de polluants atmosphériques et de GES**.

Pour rappel, on classe les émissions de GES en 3 catégories dites « Scope » (pour périmètre, en anglais).

- Scope 1 / Emissions directes : ce sont celles qui sont produites sur le territoire par les secteurs précisés dans l'arrêté relatif au PCAET : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agricole, déchets, industrie, branche énergie hors production d'électricité, de chaleur et de froid. Elles sont le fait des activités qui sont localisées sur le territoire y compris celles occasionnelles (par exemple, les émissions liées aux transports à vocation touristique en période saisonnière, la production agricole du territoire, etc.). Les émissions associées à la consommation de gaz et de pétrole font partie du scope 1.
- Scope 2 / Émissions indirectes des différents secteurs liées à leur consommation d'énergie ; ce sont les émissions indirectes liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire.
- Scope 3 / Émissions induites par les acteurs et activités du territoire ; elles peuvent faire l'objet d'une quantification complémentaire. Certains éléments du diagnostic portant sur les gaz à effet de serre peuvent faire l'objet d'une quantification complémentaire prenant plus largement en compte des effets indirects, y compris lorsque ces effets indirects n'interviennent pas sur le territoire considéré ou qu'ils ne sont pas immédiats.

Version des données d'inventaire

Les données d'émissions de polluants atmosphériques et GES analysées ici sont versionnées comme suit :

« **ATMO_IRSV4.2_Occ_2008_2018** »

Cette référence est à mentionner pour toute exploitation des données et diffusion de résultats associés.

Méthodologie générale

La méthodologie générale de l'inventaire des émissions réalisé par Atmo Occitanie ainsi des éléments méthodologiques sur les hypothèses choisies et données utilisées par secteur sont décrits ci-dessous.

Dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2011 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'INERIS,
- 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 (NOx, particules en suspension, NH3, SO2, CO, benzène, métaux lourds, HAP, COV, etc.) et les gaz à effet de serre (CO2, N2O, CH4, 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.

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

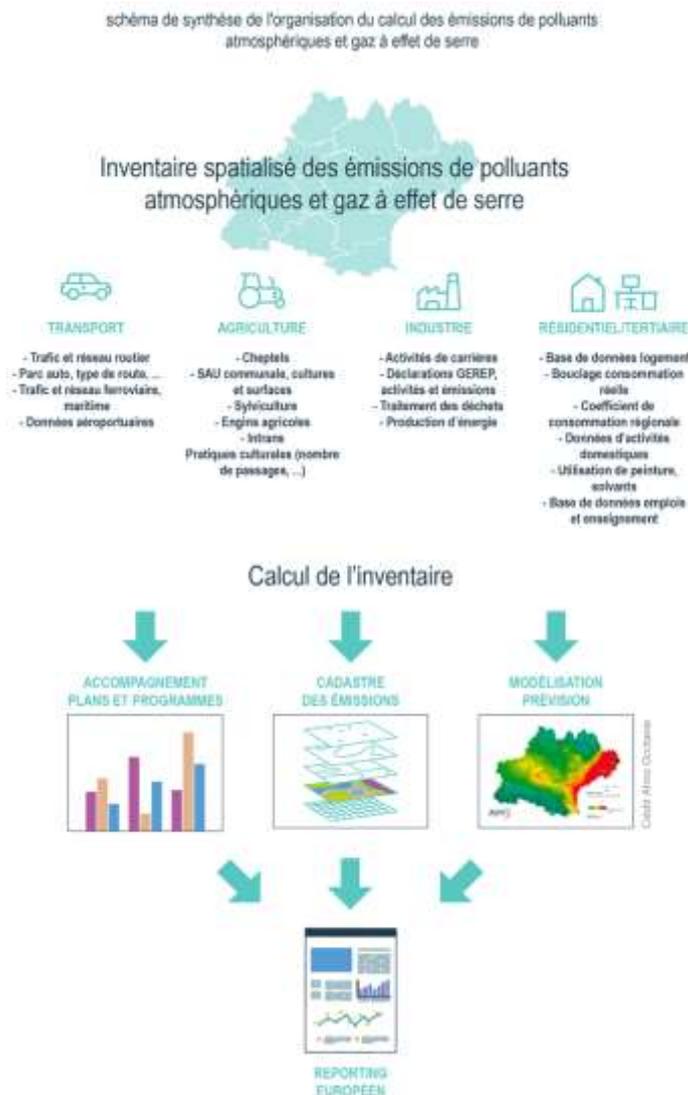
Avec :

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 :



Méthodologie par secteurs

Secteur du transport

Les émissions associées au trafic routier sont liées à plusieurs types de phénomènes qui peuvent être classés en trois catégories :

- Les émissions à l'échappement (combustion du carburant des moteurs) ;
- Les émissions liées à l'usure des pièces mécaniques des véhicules (pneus, freins) et l'usure de la route;
- Les émissions liées au réenvol des particules au passage des véhicules sur la route.

Cette dernière catégorie n'est pas répertoriée en tant qu'émissions *directes* de polluants et de GES et n'est donc pas intégrée dans les totaux présentés ici. Cependant dans le cadre de modélisation de la qualité de l'air et d'étude de la dispersion des polluants, cette source d'émissions est prise en compte.

Les émissions dues au trafic routier sont calculées à la commune, et sont disponibles par tronçon dans le cas du réseau structurant.

Le calcul des émissions de ce secteur est basé sur la méthodologie COPERT qui permet de convertir des données caractéristiques du trafic automobile (trafic moyen journalier annuel, pourcentage de poids lourds, vitesse moyenne de circulation...) en émissions de polluants. Un facteur d'émission est attribué à chaque polluant et pour chaque catégorie de véhicule. Il est déterminé en fonction du type de véhicule (véhicule particulier, poids lourds...), de la vitesse de circulation, du type de moteur (essence ou diesel), du cylindre du véhicule et de sa date de mise en circulation pour tenir compte des normes d'émissions Euro qui fixent les limites maximales de rejets de polluants pour les véhicules roulants neufs.

Atmo Occitanie dispose de données de comptages fournies par différentes sources (Conseils Départementaux, ASF, DIRSO, DIRMED, ...) pour les années 2008 à 2018 sur l'ensemble de la Région Occitanie. Les partenaires d'Atmo Occitanie fournissent aussi, lorsqu'ils en ont, des données de comptages réalisés sur leur territoire, ce qui permet d'enrichir grandement la connaissance locale de l'état du trafic et donc d'estimer au mieux les émissions polluantes qui en résultent. Ces données de comptages sont utilisées sous la forme de TMJA (Trafic Moyens Journaliers Annuels) et sont la base du calcul des émissions du trafic routier sur le réseau structurant.

L'inventaire régional des émissions permet, en outre, de calculer les émissions polluantes dues aux modes de transport autres que routier sur la région. Sur le territoire du PPA de Toulouse, sont considérés le trafic ferroviaire et le trafic aérien.

Secteurs résidentiel - tertiaire

Les émissions de polluants atmosphériques et GES du secteur résidentiel sont calculées pour plusieurs sous-secteurs. Les différents modes de chauffages utilisés sur le territoire sont les principaux contributeurs aux émissions de polluants. Afin d'évaluer les consommations énergétiques des logements, les données communales de l'INSEE sont utilisées (année d'achèvement des logements, logement individuel ou collectifs, prise en compte des résidences principales et secondaires, combustibles utilisés par usage, ...).

Des coefficients unitaires de consommation énergétique, fonction de tous ces paramètres, et fournis pour la région Occitanie sont alors utilisés pour estimer les consommations énergétiques, par commune.

Ces consommations sont corrigées pour prendre en compte la rigueur du climat. Des DJU (Degrés Jours Unifiés) sont calculés au niveau communal pour une plus grande précision et pour notamment prendre en compte l'altitude de la commune.

Enfin un rebouclage est effectué au niveau territorial le plus fin possible grâce aux déclarations de consommations, notamment pour le gaz et l'électricité au travers de l'utilisation des données disponibles en open data. Ainsi les économies d'énergie réellement relevées pour les communes d'un territoire sont intégrées.

D'autres sources sont prises en compte dans l'estimation des émissions de polluants atmosphériques, comme l'utilisation domestique de solvants, de peintures, les émissions dues aux petits outillages des particuliers ainsi qu'une estimation des émissions dues au brûlage domestique de déchets verts.

Concernant le secteur tertiaire, seules les émissions polluantes associées à l'usage du chauffage dans les bâtiments tertiaires sont quantifiées. Huit secteurs d'activité sont pris en compte dans les calculs de consommation et d'émissions polluantes du secteur tertiaire dont les bureaux, commerces, café-hôtel-restaurants, les établissements de santé ainsi que les effectifs des établissements d'enseignements scolaires tous niveaux.

Les effectifs par branche, par commune et par année sont donnés par la base CLAP de l'INSEE (Connaissance Locale de l'Appareil Productif) jusqu'en 2015 et prolongés selon la tendance observée localement sur les années suivantes. La consommation énergétique est estimée de la même façon que pour le secteur résidentiel et tient compte des données réelles de consommation disponibles en open data, du niveau communal au niveau régional selon la disponibilité des données.

Enfin les chaufferies collectives biomasse alimentant des bâtiments résidentiels et tertiaires sont intégrées, afin de préciser la consommation réelle et locale de bois pour les communes concernées.

Secteurs industries et traitement des déchets

Les émissions du secteur industries et traitement des déchets proviennent de différentes sources, telles que les industries manufacturières, les industries chimiques, les carrières. La principale source de données utilisée dans l'inventaire régional est la base de données BDREP (registre déclaratif), complétée notamment par des données spécifiques issues de mesures.

Les données d'émissions de particules dues à l'exploitation de carrières ou la présence de chantiers sont intégrées.

Le calcul des émissions du secteur industriel dans son ensemble est ainsi tributaire des déclarations des exploitants, ainsi que des autres données de production disponibles pour les entreprises non soumises à déclaration. L'estimation des émissions dues au secteur de PME est majoritairement basé sur une estimation des consommations énergétiques de ces industries.

Secteur agricole

Les émissions dues au secteur agricole dans son ensemble sont estimées selon plusieurs sources dont les principales sont :

- Les émissions dues aux cheptels présents sur le territoire : fermentation entérique, déjections, ...
- Les émissions dues aux cultures : apport d'engrais, passage d'engins, ...
- Les émissions dues au parc d'engins agricoles estimé sur le territoire.
- Les émissions issues de la consommation énergétique pour les bâtiments agricoles.

Les données structurantes du calcul d'émission sont les données du RGA (Recensement Général Agricole 2000 et 2010) et les données départementales et annuelles issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA, AGRESTE). Ces données d'activités (cheptels, cultures, parc d'engins) sont annualisées et réparties par commune, puis croisées à des facteurs d'émissions spécifiques.

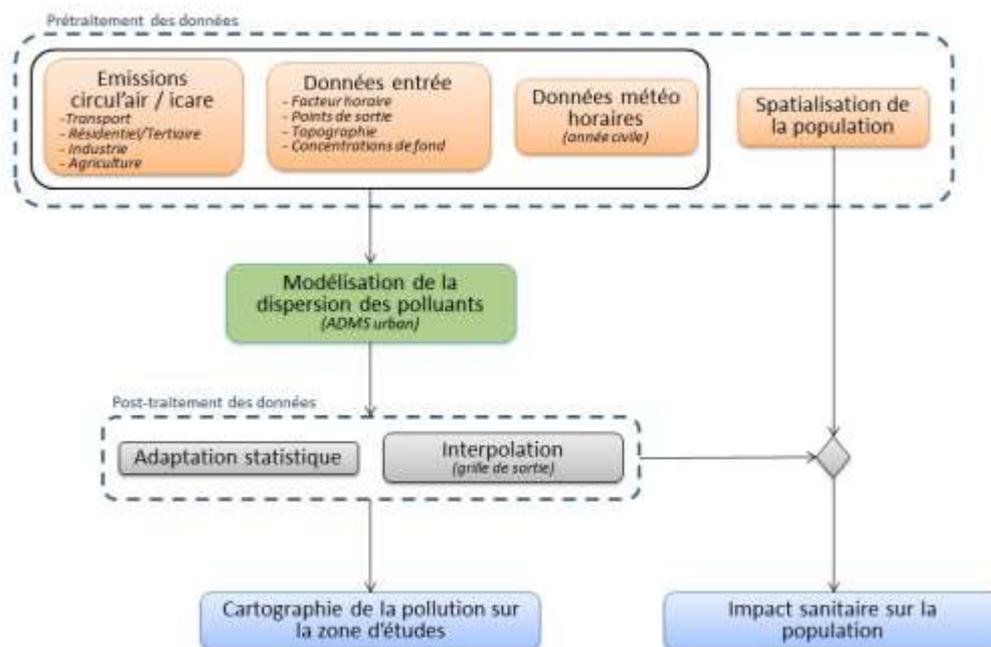
D'autres données sont utilisées afin d'affiner le calcul des émissions, comme le nombre de passages par type de culture et type de travail, les quantités d'engrais utilisées, l'évolution annuelle estimée du parc d'engins.

La méthode de calcul des émissions est basée sur une approche statistique utilisant la Surface Agricole Utile (SAU) comme clé de répartition lorsque les données d'activité sont indisponibles car soumises au secret statistique (SS). Cette situation est courante pour les communes très urbanisées comportant peu d'exploitations agricoles.

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

L'incertitude relative de la plateforme de modélisation a été évaluée pour le dioxyde d'azote et les particules en suspension à environ 15% sur la moyenne annuelle. L'évaluation de la plateforme de modélisation urbaine a mis en évidence en moyenne une sous-estimation des niveaux de concentration par rapport aux stations de mesure. Ainsi l'évaluation du respect des valeurs limites en moyenne annuelle et des populations exposée sont été réalisées en intégrant la sous-estimation des niveaux moyens de concentration.

Cette incertitude sur les concentrations modélisées est cependant variable selon les environnements. Ainsi l'incertitude reste plus importante au niveau des principaux carrefours et échangeurs routier qu'en situation urbaine de fond. D'autre part, le nombre de sites de mesures fixes et mobiles pour les particules fines PM_{2,5} ne permet pas à ce jour de déterminer précisément l'incertitude relative pour les cartes modélisées de ce polluant.

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.

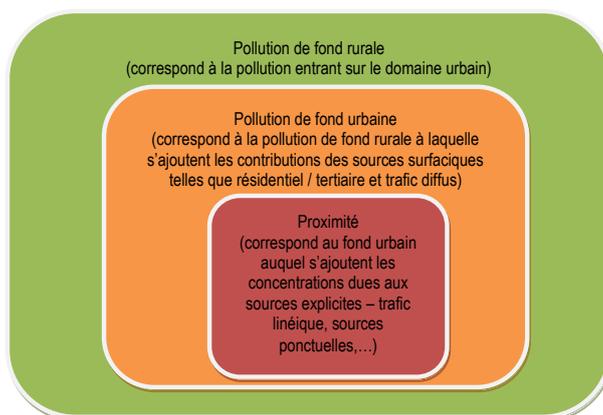
Topographie

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-Bagnac, 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 : Valeurs réglementaires françaises

Exposition chronique à la pollution de l'air

POLLUANT	TYPE	PÉRIODE	VALEUR	MODE DE CALCUL
Particules en suspension de diamètre < 10 Microns	●	Année civile	50 µg/m ³	35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	30 µg/m ³	Moyenne
Particules en suspension de diamètre < 2.5 Microns	●	Année civile	25 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	20 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	10 µg/m ³	Moyenne
Dioxyde d'azote	●	Année civile	200 µg/m ³	18 heures de dépassements autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	30 µg/m ³ (NOx)	Moyenne
Ozone	●	8h	120 µg/m ³	Moyenne glissante ⁽²⁾ à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans
	●	8h	120 µg/m ³	Moyenne glissante ⁽¹⁾
	●	Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m ³ /h	Valeur par heure en AQ40 ⁽³⁾ en moyenne calculée sur 5 ans
	●	Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m ³ /h	Valeur par heure en AQ40 ⁽³⁾

POLLUANT	TYPE	PÉRIODE	VALEUR	MODE DE CALCUL	
Dioxyde de soufre	●	Année civile	350 µg/m ³	24 heures de dépassement autorisés par année civile	
			125 µg/m ³		
	●	Année civile	Du 01/10 au 31/03	20 µg/m ³	Moyenne
			Année civile	50 µg/m ³	
Monoxyde de carbone	●	8h	10 mg/m ³	Maximum journalier de la moyenne glissante	
Benzo(a) pyrène	●	Année civile	1 ng/m ³	Moyenne	
Benzène	●	Année civile	5 µg/m ³	Moyenne	
	●	Année civile	2 µg/m ³	Moyenne	
Plomb	●	Année civile	0,5 µg/m ³	Moyenne	
	●	Année civile	0,25 µg/m ³	Moyenne	
Arsenic	●	Année civile	6 ng/m ³	Moyenne	
Cadmium	●	Année civile	5 ng/m ³	Moyenne	
Nickel	●	Année civile	20 ng/m ³	Moyenne	

µg/m³ = 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/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ 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.

Exposition aiguë à la pollution de l'air

Un épisode de pollution correspond à une période courte lors de laquelle les concentrations de polluants dans l'air ne respectent pas, ou risquent de ne pas respecter, des niveaux réglementaires.

Trois polluants sont intégrés dans la procédure de déclenchement d'épisodes de pollution de l'air en Occitanie :

- l'ozone (O₃)
- le dioxyde d'azote (NO₂)
- les particules en suspension (PM₁₀)

Deux niveaux permettent de hiérarchiser l'intensité de l'événement :

Niveau d'information et de recommandation

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population. Ce niveau rend nécessaire la publication d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes, et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Niveau d'alerte

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou un risque pour la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence. Le niveau d'alerte sur persistance est déclenché lorsque le niveau d'information et recommandation est prévu pour le jour même et le lendemain.

Le tableau suivant présente les différents **seuils réglementaires** relatifs aux épisodes de pollution de l'air définis dans le code de l'environnement.

Seuils réglementaires pour les épisodes de pollution de l'air

	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Particules PM₁₀ Moyenne journalière	50 µg/m ³	80 µg/m ³ Ou Persistance : 50 µg/m ³ plus de 2 jours consécutifs (J et J+1)
Ozone (O₃) Moyenne horaire	180 µg/m ³	Seuil 1 : 240 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives Seuil 2 : 300 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives Seuil 3 : 360 µg/m ³
Dioxyde d'azote (NO₂) Moyenne horaire	200 µg/m ³	400 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives Ou Persistance : 200 µg/m ³ plus de 2 jours consécutifs (J-1, J et J+1)

Le déclenchement des étapes de gestion d'un épisode de pollution se fait à l'échelle départementale.

Le dispositif de gestion des épisodes de pollution s'appuie sur :

- Un **arrêté préfectoral zonal du 20 juin 2017** qui définit le cadre général harmonisé à l'échelle de la zone de défense et de sécurité Sud : polluants concernés, critères de déclenchement et modalités de mise en œuvre des procédures, modalités de diffusion de l'information, cas spécifiques de la coordination de la zone de défense et de sécurité, mise en place d'un comité d'experts pour la décision de certaines mesures d'urgence ;
- Un **arrêté préfectoral départemental du 26 octobre 2017** qui décline la mise en œuvre du dispositif sur la Haute Garonne : liste des renforcements de contrôle, liste des mesures d'urgence par typologie d'épisode (nature, durée, ampleur), composition et modalités de consultation du comité d'experts.

Les critères de déclenchement d'un épisode de pollution sont les suivants :

- **Prévision de concentrations de fond supérieures aux seuils correspondants,**

La réglementation prévoit comme indicateurs à considérer pour la qualification d'un épisode de pollution :

- dépassement d'un seuil sur une surface d'au moins 100 km² au total sur la région ;
 - dépassement d'un seuil concernant au moins 10% de la population départementale ou 50 000 habitants pour département de moins de 500 000 habitants
- **Constat sur au moins une station de fond de concentrations supérieures aux seuils correspondants (les stations influencées trafic routier ou industriel ne sont donc pas concernées),**
 - **Persistance : la procédure d'alerte est également proposée à la préfecture en cas de persistance du dépassement du seuil d'information, sur au moins 2 jours consécutifs.**

ANNEXE 4 : Présentation du Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PRÉPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes.

Les polluants visés sont :

- le dioxyde de soufre,
- Les oxydes d'azote,
- Les Composés Organiques Volatils non méthaniques,
- L'ammoniac,
- Les particules PM_{2,5}.

Il a été validé en 2017 et est révisé tous les 5 ans. Il est actuellement en cours de révision.

Les objectifs de réduction des émissions de ces polluants sont indiqués dans le tableau suivant. Les années de référence prises en compte par ce plan sont 2005 ou 2014. Nous indiquons, ci-dessous, les objectifs nationaux à atteindre en 2020, 2025 et 2030 pour les différents polluants en fonction de l'année de référence 2014.

Objectifs nationaux de réduction des émissions polluantes, à atteindre en 2020, 2025 et 2030 pour les différents polluants par rapport à l'année de référence 2014.

	2020	2025	2030
	Par rapport aux émissions 2014		
Dioxyde de soufre (SO₂)	Objectif atteint	-6%	-36%
Oxydes d'azote (NO_x)	-19%	-35%	-50%
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	Objectif atteint	-2%	-11%
Ammoniac	-7%	-11%	-16%
Particules PM_{2,5}	Objectif atteint	-12%	-35%

Les objectifs présentés ci-dessus s'appliquent sur les quantités totales sans différencier les secteurs d'activité. Pour atteindre ces objectifs, le PREPA combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

ANNEXE 5 : Présentation de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)

Introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone. Elle a deux ambitions :

- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050,
- Réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.

La SNBC fournit des orientations par secteur d'activité. Ainsi à horizon 2030, la réduction attendue des émissions de GES à l'échelle nationale est de -40% par rapport à 1990. En 2050, la neutralité carbone devrait être atteinte et 80Mt eqCO₂ seraient émises, entièrement compensée par l'absorption (sols, forêts, ...).

Objectifs nationaux à atteindre par secteurs d'activité en 2030 et 2050 en fonction de l'année de référence 1990.

	2030	2050
	Par rapport aux émissions 1990	
Transports	-28%	Décarbonation complète
Résidentiel - tertiaire	-49%	
Industrie	-35%	-81%
Agriculture	-19%	-46%

ANNEXE 6 : Présentation des polluants étudiés

Le dioxyde d'azote NO₂

Sources

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

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

Effets sur la santé

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

Effets sur l'environnement

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

Les particules PM₁₀, PM_{2,5}

PM = Particulate Matter (matière particulaire)

Sources

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

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

Effets sur la santé

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

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

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

Effets sur l'environnement

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

L'ozone O₃

Sources

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

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

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

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

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

Effets sur la santé

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

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

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

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

Effets sur l'environnement

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

ANNEXE 7 : Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

En septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié ses nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air. L'évolution des connaissances sur l'impact de la pollution de l'air sur la santé a conduit l'OMS à recommander des seuils de référence nettement abaissés par rapport à 2005. Ainsi, l'OMS propose des recommandations relatives à des seuils de référence pour six polluants atmosphériques principaux.

Mise en perspective des valeurs guides OMS – 2021 avec les valeurs limites réglementaires

	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Valeurs guides 2021	Valeurs limites réglementaires
Particules PM_{2,5} µg/m ³	Année	5	25
	24 heures*	15	-
Particules PM₁₀ µg/m ³	Année	15	40
	24 heures*	45	50 A ne pas dépasser + de 35 jours
Ozone (O₃) µg/m ³	Pic saisonnier**	60	-
	8 heures*	100	120
Dioxyde d'azote (NO₂) µg/m ³	Année	10	40
	24 heures*	25	-
Dioxyde de soufre (SO₂) µg/m ³	24 heures*	40	-
Monoxyde de carbone (CO) µg/m ³	24 heures*	4	-

* 99^{ième} centième (3 à 4 jours de dépassement par an)

** Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'ozone sur 8 heures au cours de six mois consécutifs ou la concentration moyenne d'ozone a été la plus élevée.

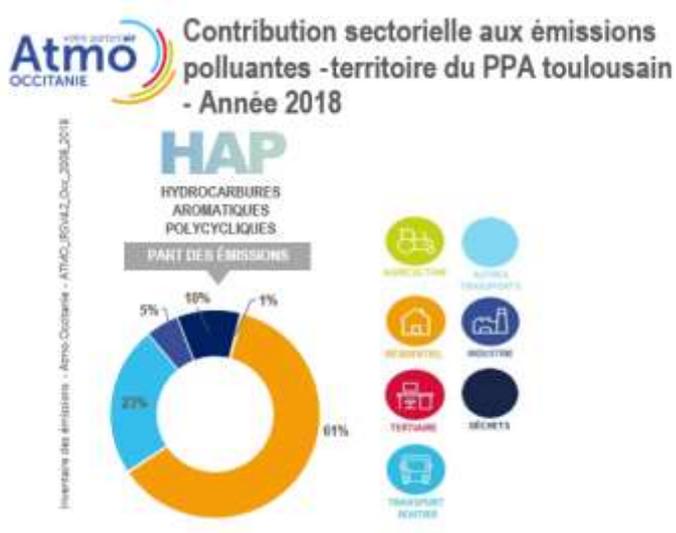
 Population exposée en Occitanie en 2018 selon les nouvelles valeurs guides OMS

ANNEXE 8 : Compléments à l'état des lieux

Les HAP

Les émissions présentées ci-dessous correspondent à la somme des émissions des quatre hydrocarbures aromatiques polycycliques suivants :

- benzo(a)pyrène (BAP)
- benzo(b)fluoranthène (BBF)
- benzo(k)fluoranthène (BKF)
- Indenopyrène (INDPY)

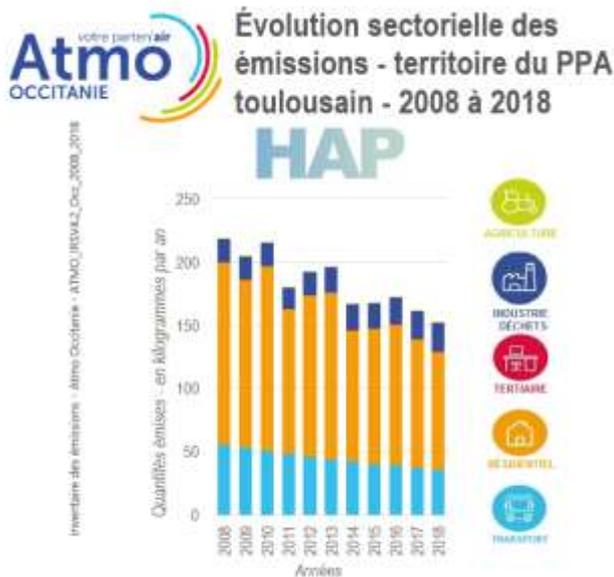


En 2018, le secteur résidentiel est **le premier contributeur aux émissions** d'hydrocarbures aromatiques polycycliques sur le territoire du PPA toulousain, à hauteur de 61%. La quasi-totalité des HAP émis par ce secteur sont issus de l'usage du bois.

Le second contributeur est le transport routier pour 23%. Les HAP associées au trafic routier sont majoritairement émis à l'échappement (97,5%), une petite part (2,5%) est émise par l'usure des disques et plaquettes de freins, des pneus et de la

chaussée.

Enfin 15% des HAP sont émis par le secteur industries et traitement des déchets principalement en lien avec l'utilisation des EMNR engins mobiles non-routiers (EMNR) utilisés dans l'industrie et le secteur du BTP.



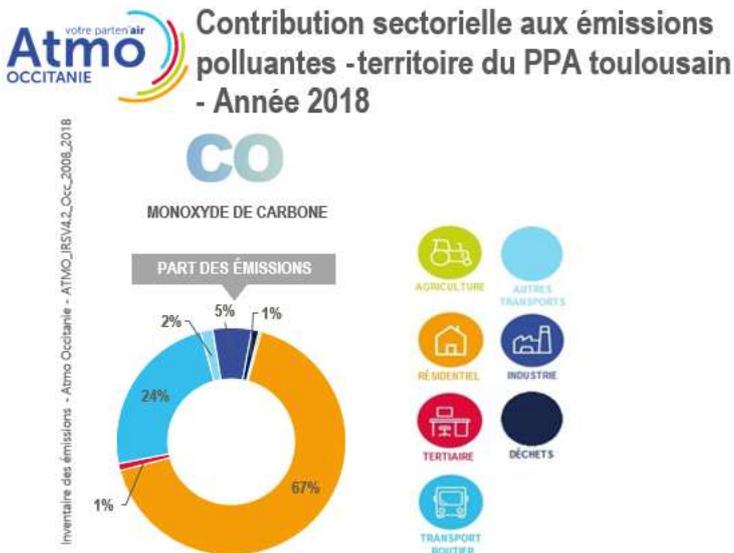
Sur le territoire du PPA de Toulouse, les émissions de HAP diminuent globalement de 30% entre 2008 et 2018.

Cette baisse est due à la diminution de 36% des émissions du secteur du transport routier du fait de la modernisation du parc et du renouvellement régulier des véhicules.

Elle est également liée à la diminution de 35% des émissions du secteur résidentiel en lien avec l'usage d'équipements de chauffage au bois de plus en plus performants, les émissions de HAP résultant quasi exclusivement de l'usage du bois chez les particuliers.

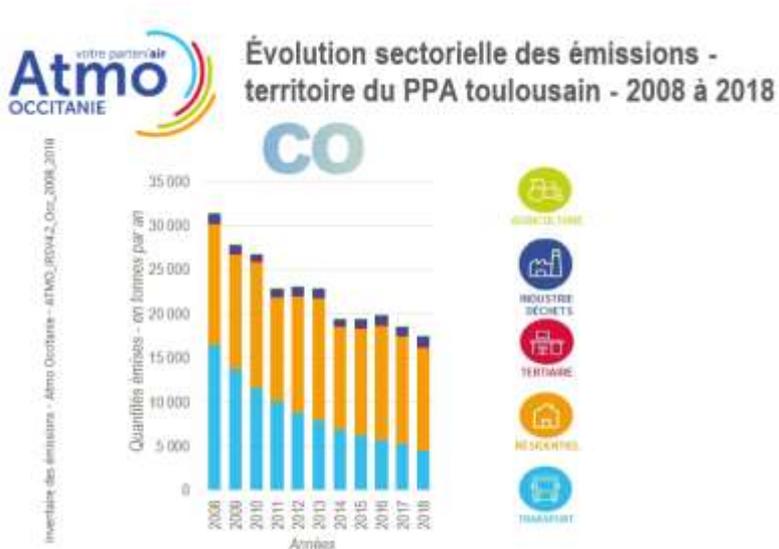
Le monoxyde de carbone

Les mesures de monoxyde de carbone ont été arrêtées en 2015. Les concentrations mesurées pour ce polluant étaient très faibles, de l'ordre de la limite de détection des appareils de mesure et nettement inférieures aux seuils réglementaires.



Le secteur résidentiel est le plus fort contributeur au monoxyde de carbone. Il contribue ainsi à 67% des émissions totales de CO sur le territoire du PPA. Les installations de chauffage au bois sont la principale source de CO dans le secteur résidentiel (79%).

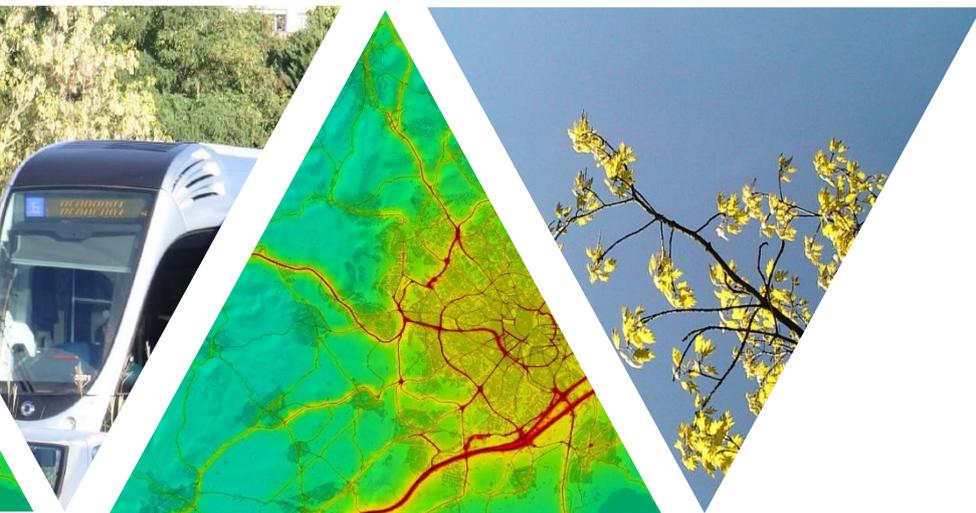
Le transport routier avec les émissions à l'échappement est le second contributeur avec 24% des émissions totales.



Sur le territoire du PPA de Toulouse, les émissions de monoxyde de carbone diminuent globalement de 44% entre 2008 et 2018.

Cette baisse est due en premier lieu à la diminution de 15% des émissions du secteur résidentiel due 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.

Elle est également liée à la diminution de 74% des émissions du transport routier en lien notamment avec les améliorations technologiques des véhicules.



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

www.atmo-occitanie.org



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

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie