

Diagnostic de la qualité de l'air et des émissions – ZFE-m de Perpignan Méditerranée Métropole

ETU-2023-085

Edition Décembre 2024

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

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



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

EN UN COUP D'ŒIL.....	3
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
1.1. CONTEXTE	4
1.2. OBJECTIFS.....	4
2. ÉTAT INITIAL DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	5
2.1. LES PRINCIPAUX EMETTEURS DE POLLUANTS SUR LE TERRITOIRE	5
2.2. LES EMISSIONS ASSOCIEES AU TRAFIC ROUTIER EN 2022	7
2.2.1. Répartition des émissions par type de voies	8
2.2.2. Répartition des émissions polluantes par type de véhicules.....	9
2.2.3. Répartition des émissions polluantes par vignette crit'Air	10
2.2.4. Répartition géographique des émissions du trafic routier.....	14
2.2.5. Répartition du parc roulant par catégorie Crit'Air	15
2.3. POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE NOx	16
2.3.1. Résultats par vignettes crit'Air	16
2.4. ETAT DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2022.....	18
2.4.1. Des seuils règlementaires dépassés.....	18
2.4.2. Concentrations en polluants.....	20
2.4.3. Population exposée à la pollution chronique.....	25
2.4.4. Comparaison à l'objectif national de réduction des émissions	26
3. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	30
TABLE DES ANNEXES	31

EN UN COUP D'ŒIL

L'objectif de cette évaluation est de présenter le diagnostic de la qualité de l'air sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole et notamment d'évaluer les émissions liées au trafic routier du territoire dans le cadre du projet de Zone à Faible Emissions-mobilité (ZFE-m).

L'inventaire local des émissions permet de dégager les **enjeux majeurs en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de GES** sur le territoire de l'agglomération de Perpignan. **Le trafic routier est ainsi :**

- le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote NO_x (76% des émissions) et de GES (55%) ;
- le second contributeur de particules fines PM_{2,5} (20%) et le troisième contributeur en PM₁₀ (22%) ;

Les actions de la ZFE-m pourraient donc avoir un impact fort sur la réduction des émissions en NO₂ et des GES, et un impact plus limité sur les particules en suspension et les particules fines.

Une analyse de la répartition des émissions selon la classification crit'Air des véhicules met en évidence que les **véhicules Crit'Air 2 et 3** réunis représentent **66% des kilomètres parcourus** et **88% des émissions de NO_x**. Les **véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés** réunis représentent **6 % des kilomètres parcourus** et **9% des émissions de NO_x**.

La mise en place d'une ZFE-m pourrait impliquer l'interdiction de véhicules selon leur classe crit'Air.

Trois scénarios de restrictions ont été évalués pour étudier l'impact d'une telle zone :

- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 » ;
- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 + 4 » ;
- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 + 4 + 3 ».

Les gains ont été évalués sur l'ensemble du réseau urbain du périmètre de la ZFE-m, incluant, les axes structurants (rocares et routes départementales, hors autoroute A9, pour l'année 2022). Au total, cette zone d'étude comprend 13 communes sur le territoire de l'agglomération de Perpignan, conformément à l'arrêté ministériel actant ce périmètre (hors les 2 communes qui ne sont pas dans le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole).

Pour l'année 2022, les gains attendus vont de **21 tonnes de NO_x par an évitées**¹ pour le scénario « Interdiction des véhicules crit'Air Non Classés et crit'Air 5 », soit le scénario le moins contraignant, **jusqu'à 227 tonnes de NO_x par an évités** pour le scénario « Interdiction des véhicules crit'Air Non Classés et crit'Air 5 + 4 + 3 ».

¹ Dans les résultats présentés dans ce paragraphe, les scénarios d'interdiction de véhicules selon leur classe crit'Air consistent à supprimer les véhicules interdits sans reporter ces véhicules sur d'autres classes crit'Air. Ce calcul simplifié est donc maximisant sur les émissions et doit être considéré comme tel.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Dans le cadre de la Loi Climat et Résilience, la Communauté Urbaine de Perpignan, agglomération de plus de 150 000 habitants, a pour obligation réglementaire de déployer une Zone à Faibles Emissions-mobilité (ZFE-m). Elle met donc en œuvre sur son territoire des restrictions de circulation afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques pour l'année 2026.

Une ZFE-m est un territoire dans lequel peut être instaurée une restriction d'accès pour certaines catégories et classes de véhicules qui ne répondent pas à certaines normes d'émissions et qui ont donc un impact plus nocif sur la santé des résidents de l'ensemble du territoire. L'identification des véhicules s'appuie sur le dispositif des vignettes Crit'Air pour déterminer les véhicules autorisés ou non à circuler.

Les vignettes Crit'Air permettent de classer les véhicules en fonction de leur âge et de leur motorisation, les véhicules anciens étant globalement les plus polluants. Leur classification a été définie par l'État (arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route), selon 7 vignettes.

Atmo Occitanie a été sollicitée par Perpignan Méditerranée Métropole pour réaliser l'évaluation sur la qualité de l'air de plusieurs scénarios avec et sans mise en œuvre de la ZFE-m pour les horizons 2025 et 2030. Un diagnostic de la qualité de l'air est réalisé en amont et permettra d'évaluer les évolutions selon les scénarios de ZFE-m.

1.2. Objectifs

Ce rapport présente le diagnostic détaillé de la qualité de l'air sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole.

Atmo Occitanie réalise le calcul des émissions de polluants et la cartographie des concentrations en polluants dans l'air à l'échelle urbaine. Les résultats obtenus permettent d'évaluer l'exposition des populations aux dépassements de valeurs limites pour la protection de la santé de la réglementation actuelle et de la nouvelle directive européenne pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5}, et d'estimer les bénéfices attendus par la mise en œuvre de la ZFE-m.

Le présent diagnostic de la qualité de l'air est évalué en tenant compte des critères suivants :

- périmètre du territoire considéré par la mise en place de la ZFE-m,
- des différents axes de circulations du territoire hors autoroute A9 ;
- type de véhicules dont l'accès serait limité dans la ZFE-m à l'horizon 2025.

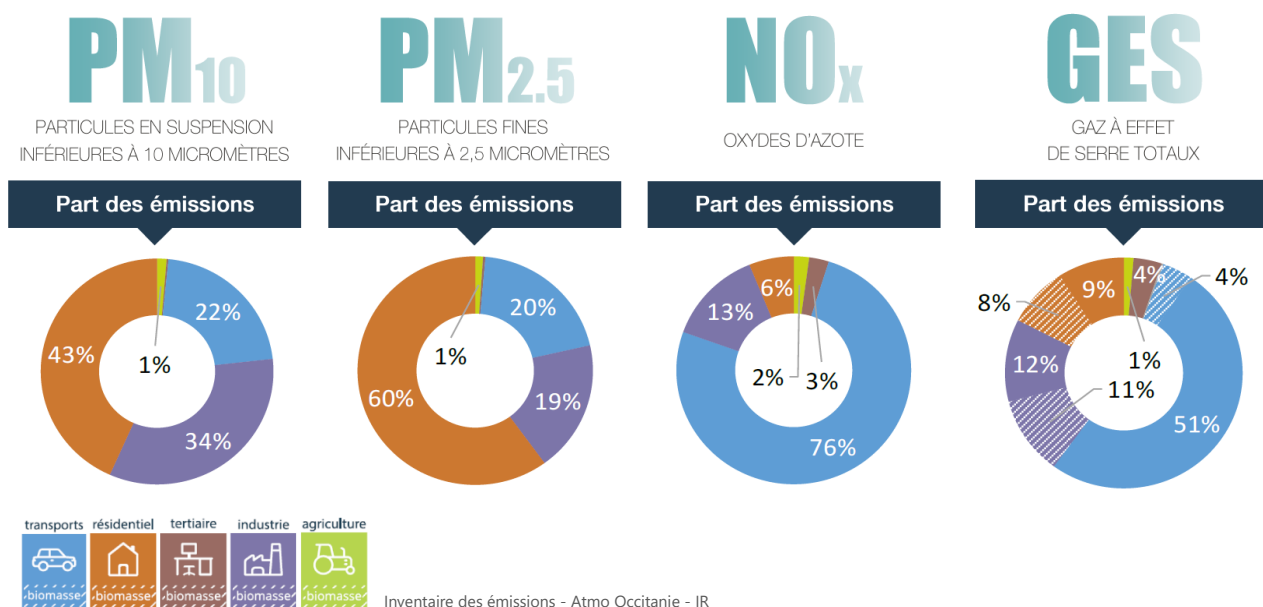
2. ÉTAT INITIAL DE LA QUALITÉ DE L'AIR

2.1. Les principaux émetteurs de polluants sur le territoire

Les graphes suivants présentent la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions des polluants sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole pour l'année 2021, dernière année disponible de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie. Les polluants visés par un plan national de réduction des émissions (Stratégie Nationale Bas-Carbone – SNBC et Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques – PREPA) sont présentés ci-dessous.



Contribution sectorielle aux émissions dans l'atmosphère Territoire de Perpignan Méditerranée Métropole - Année 2021

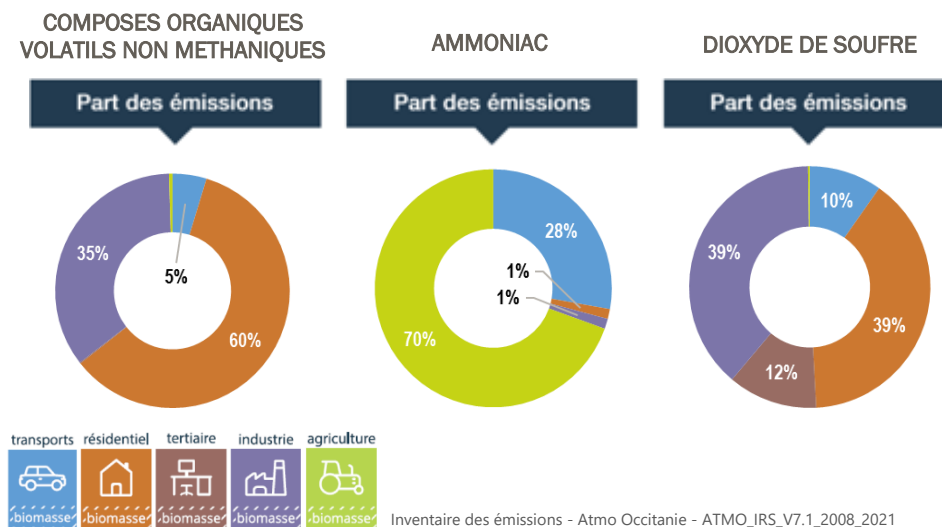


Le trafic routier est le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) sur l'agglomération de Perpignan, à hauteur de 76%. C'est aussi le premier secteur émetteur de GES sur le territoire, pour 55% des émissions totales.

En outre, le transport routier représente moins d'un quart des émissions de particules PM₁₀ (22%) et PM_{2,5} (20%). Pour ces polluants, le secteur résidentiel est le plus fort contributeur principalement en raison de l'usage du chauffage au bois chez les particuliers. Le secteur industriel est respectivement le deuxième et troisième principal secteur émetteur pour les PM₁₀ et PM_{2,5}.



Contribution sectorielle aux émissions dans l'atmosphère Territoire de Perpignan Méditerranée Métropole - Année 2021



Les **émissions de COVNM** sont principalement dues à deux grands secteurs d'activités : le **résidentiel** pour 60% et l'**industrie** pour 35%. Le secteur du transport routier contribue peu aux émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) avec seulement 5% des émissions totales.

Sur Perpignan Méditerranée Métropole, la **première source d'émission de l'ammoniac** (NH_3) est l'**agriculture** qui contribue pour 70% aux émissions totales. Le deuxième contributeur est le transport routier avec 28% des émissions, mais cette contribution est à relier au caractère urbanisé du territoire sur lequel les émissions de NH_3 sont relativement limitées et qui accentue le poids des émissions de ce secteur. En effet, à l'échelle du département des Pyrénées-Orientales, l'agriculture émet 82% des émissions de NH_3 et le transport routier seulement 10%.

Les **émissions de dioxyde de soufre** (SO_2) sont dues à 39% au **secteur résidentiel** et pour 39% également au **secteur industriel**, du fait de l'emploi de combustibles soufrés comme le fioul. Le secteur tertiaire et celui des transports contribuent respectivement pour 12% et 10% aux émissions de SO_2 .

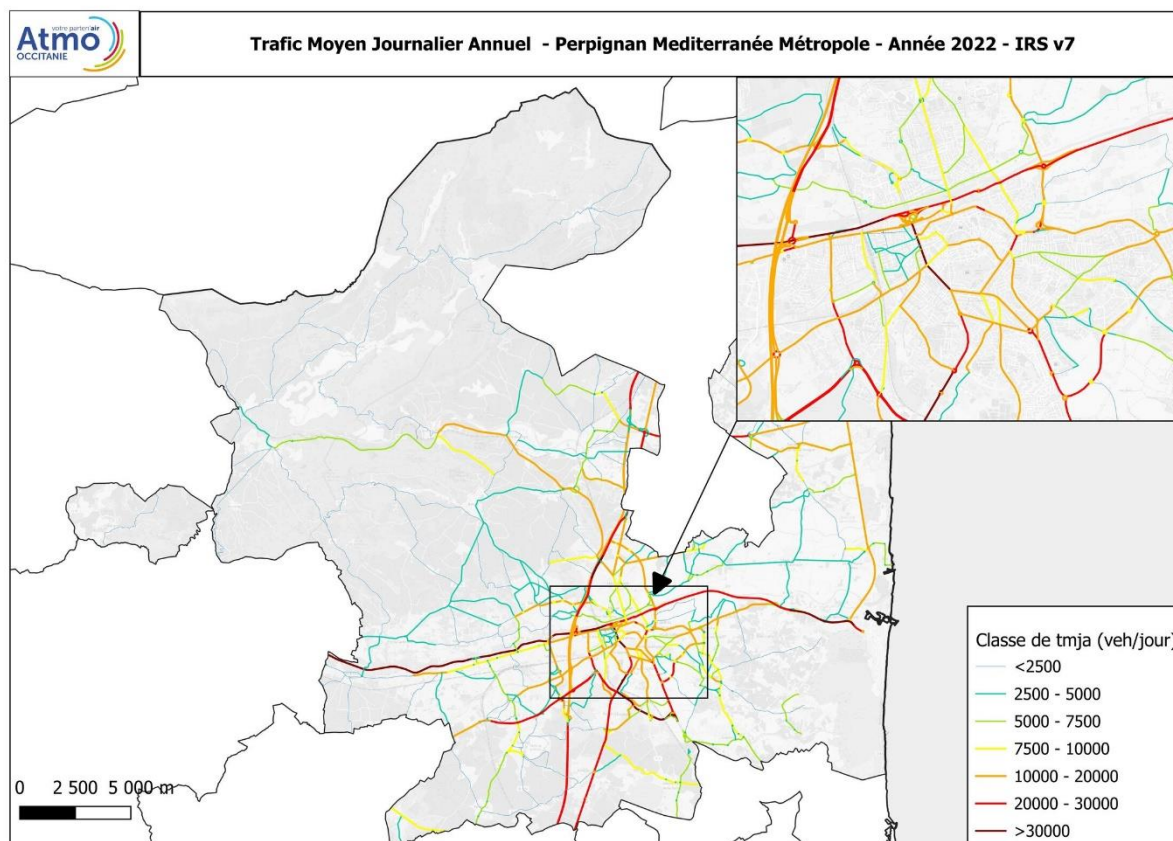
L'inventaire local des émissions permet de dégager les **enjeux majeurs en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de GES** sur le territoire de l'agglomération de Perpignan. **Le trafic routier est ainsi :**

- le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (76%) et de GES (55%). Les actions de la ZFE-m pourraient donc avoir un impact fort sur la réduction des émissions en NO_2 et des GES,
- le second contributeur de particules fines $\text{PM}_{2,5}$ (20%) derrière le secteur résidentiel (60%) ; et le troisième contributeur en PM_{10} (22%) derrière le secteur résidentiel (43%) et industriel (34%). Les actions de la ZFE-m sur les particules fines pourraient donc avoir un impact plus limité que pour les NO_x et les GES.
- faiblement émetteur de SO_2 , COVNM et NH_3 . **Les mesures de la ZFE-m n'auront que peu d'impact sur les émissions de ces polluants.**

2.2. Les émissions associées au trafic routier en 2022

Les quantités d'émissions présentées dans ce paragraphe sont calculées sur la base du trafic routier de l'année 2022 (carte ci-après) incluant les axes routiers sur le territoire du périmètre d'étude réglementaire retenue suite à l'arrêté ministériel. Ce périmètre comprend ainsi les communes suivantes : Baho, Bompas, Cabestany, Canohès, Perpignan, Peyrestortes, Pézilla-la-Rivière, Rivesaltes, Saint-Estève, Saint-Féliu-d'Avall, Soler, Toulougues et Villeneuve-la-Rivière. Ces communes, ainsi que les axes routiers étudiés, sont présentés sur la carte suivante.

La carte suivante présente le **réseau routier pris en compte pour l'année 2022** :




En 2022, sur le territoire de la ZFE-m de Perpignan Méditerranée Métropole, les **axes les plus fréquentés en termes de trafic moyen journalier** sont :

- la pénétrante D900 à l'entrée Nord de la ville depuis l'autoroute A9, et dans son prolongement le pont Arago, les boulevards des Pyrénées et de Félix Mercader et l'Avenue d'Espagne ; avec un trafic moyen journalier annuel (TMJA) supérieur à 30 000 véhicules en 2022.
- le boulevard Edmond Michelet et dans son prolongement le boulevard de la France Libre.
- les axes structurants avec notamment la rocade Sud et la rocade Ouest.

2.2.1. Répartition des émissions par type de voies


Répartition des émissions polluantes associées au trafic routier et kilomètres parcourus sur le périmètre d'étude réglementaire retenu par type de voies - 2022

	Type de voies	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	GES totaux	Kilomètres parcourus
Perimètre ZFE-m (13 communes) 2022	Autoroutes	19%	15%	15%	18%	13%
	Rocades et axes structurants	40%	38%	39%	40%	40%
	Routes départementales	12%	14%	14%	12%	15%
	Routes en milieu urbain	29%	33%	32%	29%	31%

- ✓ **Près d'un tiers des kilomètres parcourus en 2022** sur le périmètre d'étude **sont réalisés en milieu urbain** (axes où la vitesse est inférieure ou égale à 50 km/h). Ces déplacements sont responsables de 29% des émissions de NO_x, 33% des émissions de particules PM₁₀, 32% des émissions de particules PM_{2.5} et 29% des émissions de GES totaux du secteur Transport Routier.
- ✓ **Un dixième des kilomètres parcourus sont réalisés sur l'autoroute.** Ces déplacements sont responsables de 19% des émissions de NO_x, de 18% des émissions GES, et de 15% de PM₁₀ et PM_{2.5}.
- ✓ **40% des kilomètres parcourus sont réalisés sur les rocades et routes nationales.** Les émissions associées à ces déplacements sont équivalentes.
- ✓ 15% des kilomètres parcourus sont réalisés sur les **routes départementales**. Ces déplacements représentent 12% des émissions de NO_x et 14% des émissions de particules.

2.2.2. Répartition des émissions polluantes par type de véhicules

Répartition des émissions polluantes associées au trafic routier et des kilomètres parcourus sur le périmètre d'étude réglementaire retenu par type de véhicules en 2022 ; source : Atmo Occitanie, d'après le parc CITEPA, version 2023

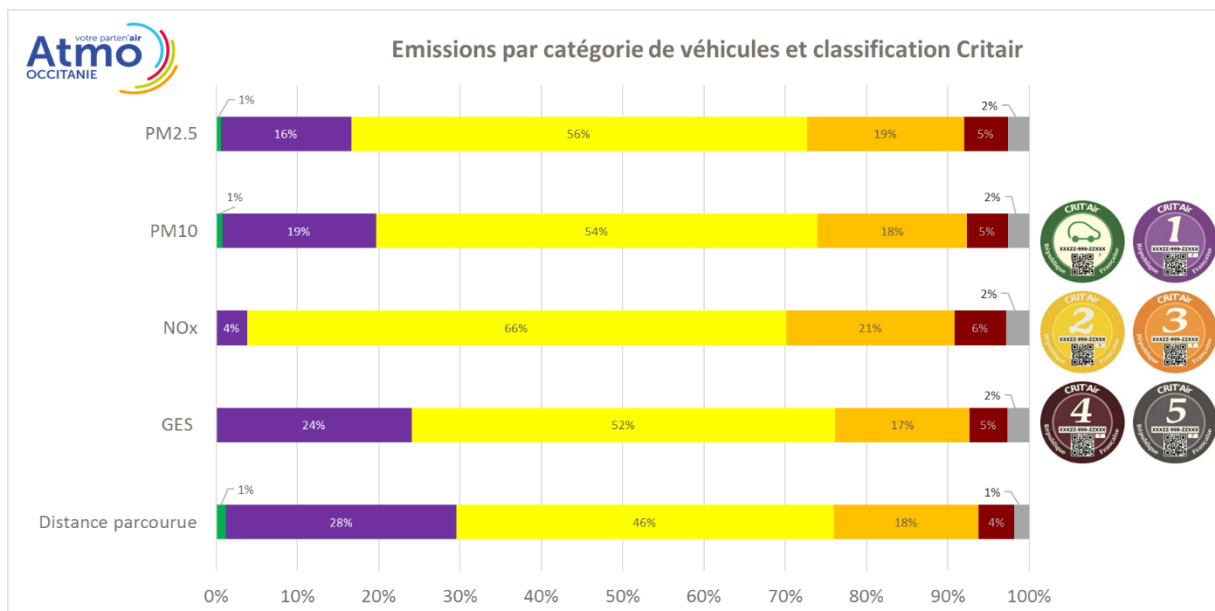
 Périmètre ZFE-m (13 communes) 2022	Type de véhicules	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	GES totaux	Kilomètres parcourus
	Véhicules Particuliers	52%	60%	61%	56%	73%
	Véhicules Utilitaires	31%	20%	20%	20%	20%
	Poids lourds	17%	20%	19%	24%	7%

- ✓ Sur le périmètre retenu, **73% des kilomètres parcourus** en 2022 sont parcourus par les **véhicules particuliers**. Les véhicules particuliers émettent notamment **61% des émissions de particules fines PM_{2.5}**, 60% des émissions de particules PM₁₀ et 52% des NO_x.
- ✓ Les **véhicules utilitaires** représentent **20% des kilomètres parcourus** et sont responsables de **31% des émissions d'oxydes d'azote et de 20% des émissions de particules PM10 et des GES**.
- ✓ Les **poids lourds** qui ne représentent que **7% des kilomètres parcourus** émettent **entre 17 et 24% des polluants atmosphériques et GES**.

2.2.3. Répartition des émissions polluantes par vignette crit'Air

Afin d'aider au choix d'un futur scénario ZFE-m, les émissions des véhicules du parc roulant selon leur vignette crit'Air sont détaillées dans ce paragraphe. Les résultats sont présentés pour les 13 communes de la ZFE-m pour tous les axes de circulation à l'exception de l'autoroute A9.

Par polluant



En **2022**, tous véhicules confondus sur le territoire de la ZFE-m, les **véhicules Crit'Air vert et Crit'Air 1** représentent **29%** des **kilomètres parcourus** et **seulement 3%** des émissions de **NOx**. Ils représentent toutefois **20%** des émissions de particules **PM₁₀** et **17%** des particules **PM_{2.5}**. En effet ces véhicules émettent peu de particules à l'échappement mais contribuent aux émissions de particules par l'usure des routes, des pneus et des freins en lien avec le nombre de kilomètres parcourus.

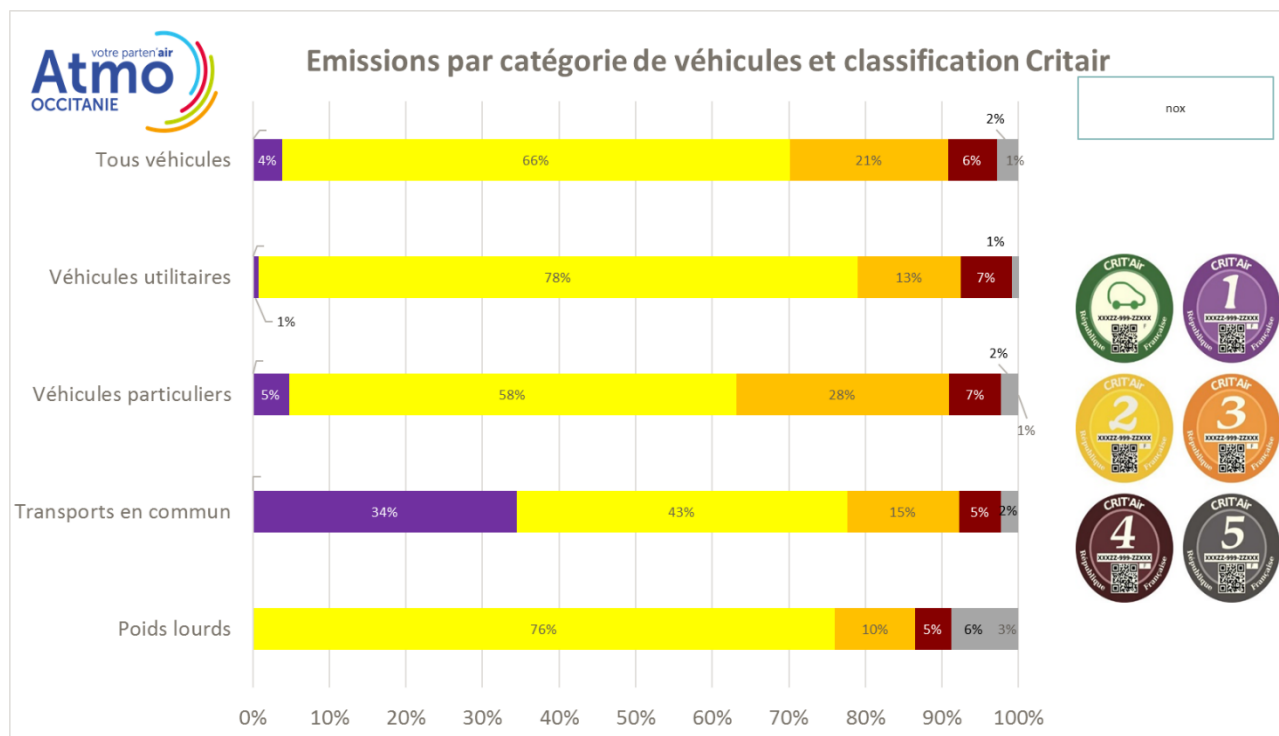
Les **véhicules Crit'Air 2 et 3** réunis représentent **64%** des **kilomètres parcourus** et **88%** des émissions de **NOx**, **72%** des émissions de **particules PM_{2.5}** et **75%** des émissions de **particules PM₁₀**.

Les **véhicules Crit'Air 4, 5** réunis représentent **5 %** des **kilomètres parcourus** et **8%** des émissions de **NOx**, **7%** des émissions de **particules PM_{2.5} et PM₁₀**.

Les **véhicules Non classés** représentent **moins de 1%** des **kilomètres parcourus** et leurs émissions sont du même ordre de grandeur.

Par catégorie de véhicule

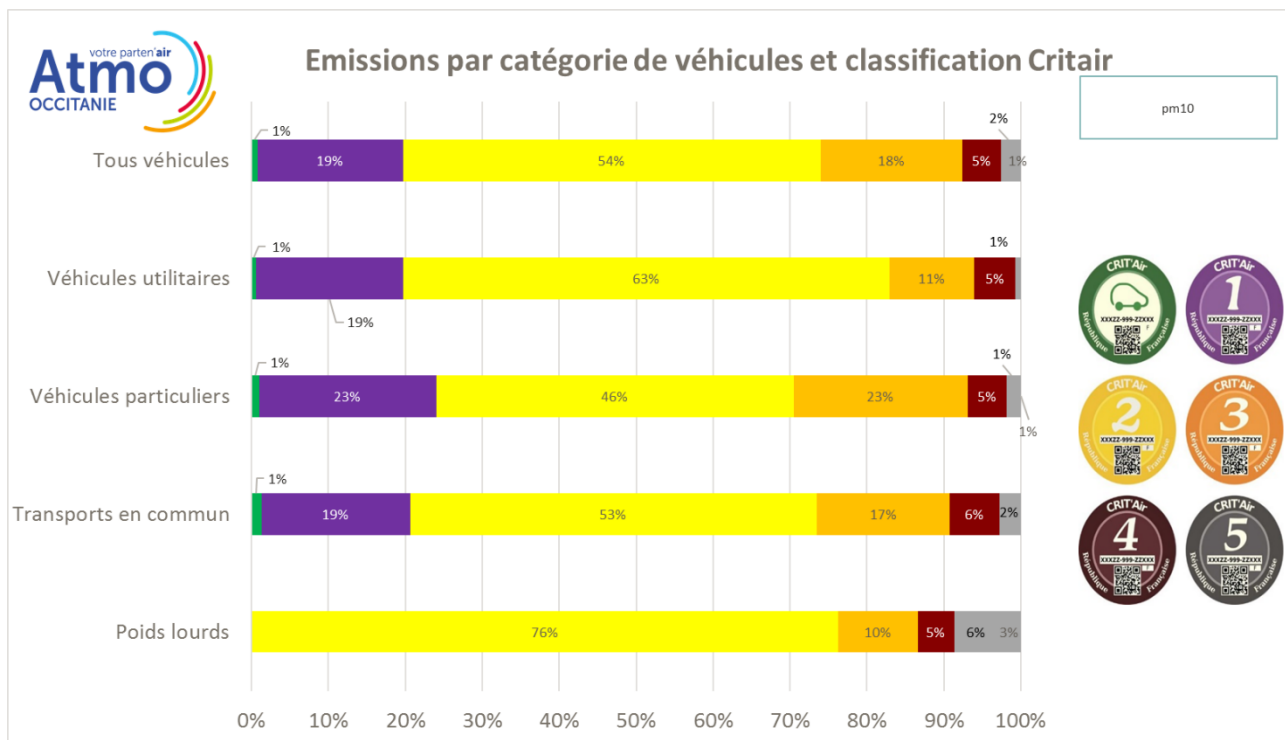
Pour les NOx :



Tous véhicules confondus, ce sont les **véhicules** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** qui émettent **la plus grande part des NO_x** (87%).

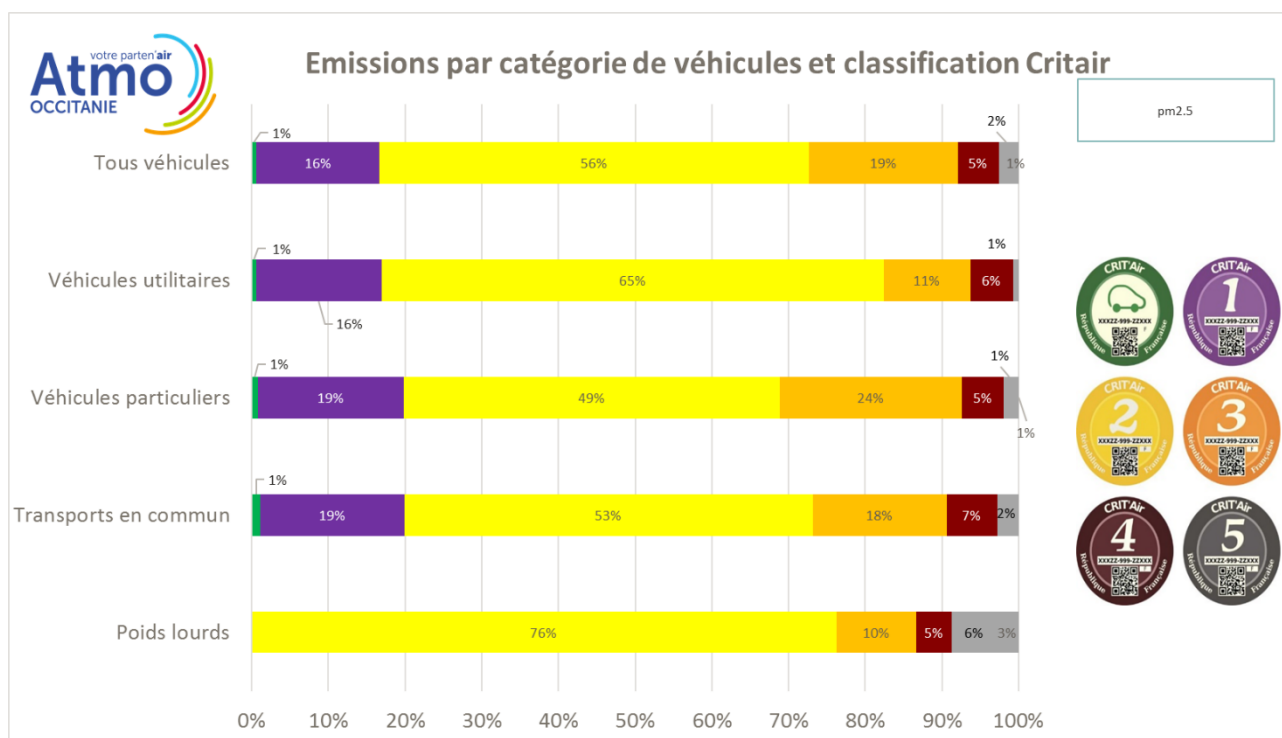
- **Sur le total des émissions de NO_x**, les **véhicules particuliers** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **86%** des **NO_x** et les **véhicules utilitaires légers** des mêmes catégories Crit'Air, **92%**.
- **Sur le total**, les **poids lourds** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **86%** des **NO_x**.

Pour les Particules PM10 :



Tous véhicules confondus, ce sont les **véhicules** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** qui émettent la plus **grande part des particules PM₁₀** (82%).

- Les **véhicules particuliers** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **69% des particules PM₁₀**.
- Les **véhicules utilitaires** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **74%** des **particules PM₁₀**.
- Les **poids lourds Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** sont responsables de **86%** des **émissions de particules PM₁₀**.

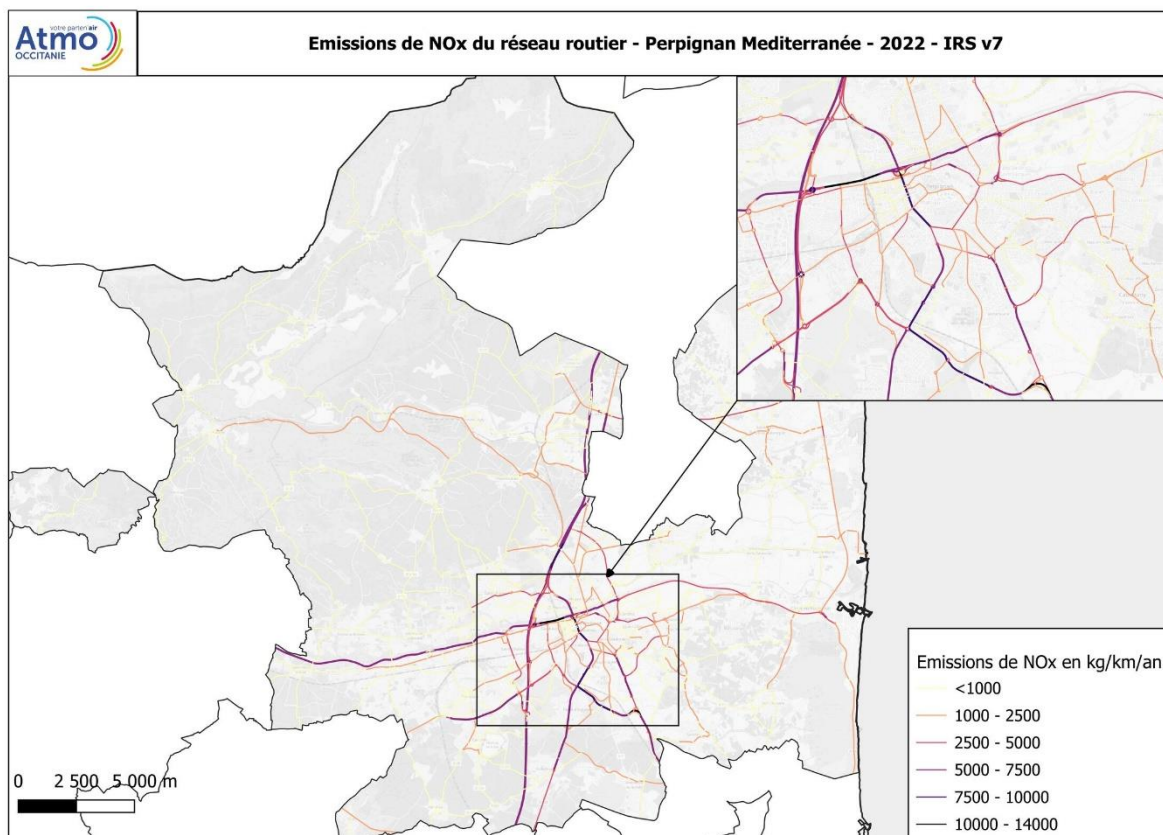
Pour les Particules PM_{2.5} :

Tous véhicules confondus, ce sont les **véhicules** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** qui émettent la plus **grande part des particules PM_{2.5}** (75%).

- Les **véhicules particuliers** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **73%** des **particules PM_{2.5}**.
- Les **véhicules utilitaires** classés **Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** émettent **76%** des **particules PM_{2.5}**.
- Les **poids lourds Crit'Air 2** et **Crit'Air 3** sont responsables de **86%** des **émissions de particules PM_{2.5}**.

2.2.4. Répartition géographique des émissions du trafic routier

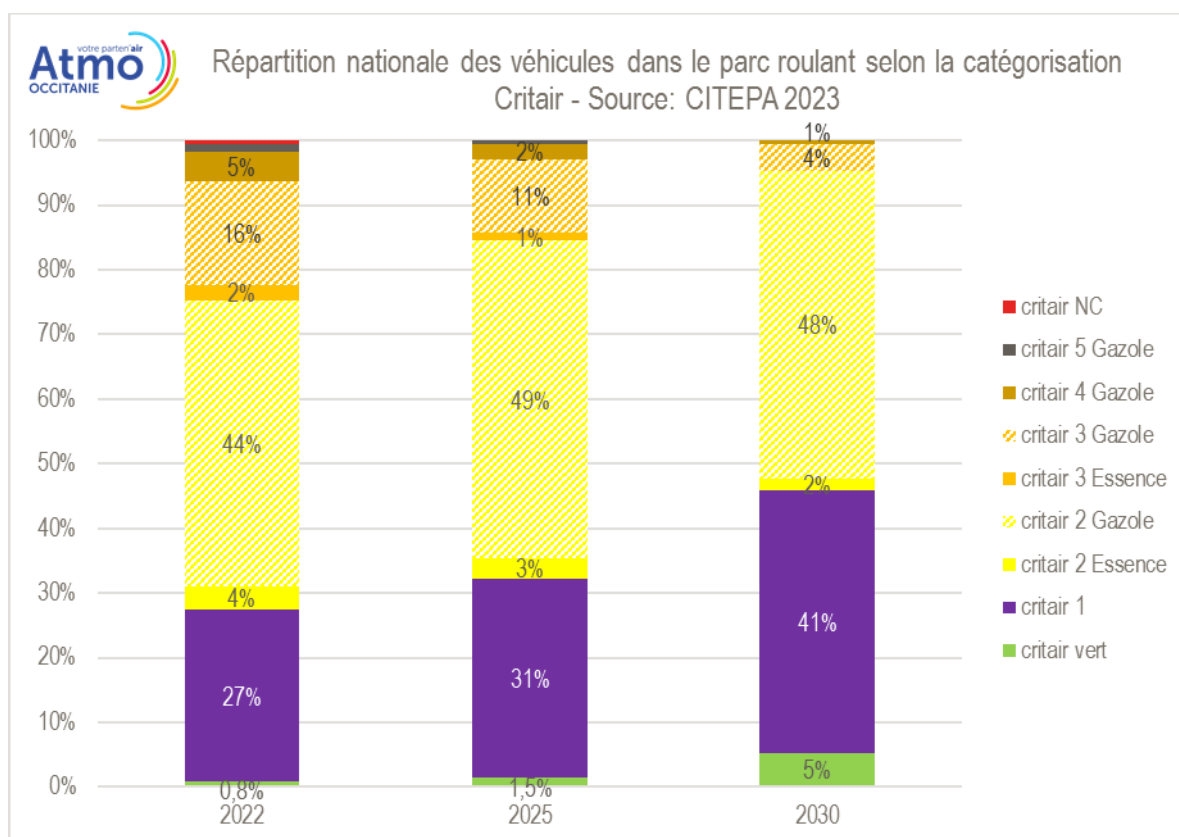
Carte 2 : Perpignan Méditerranée Métropole - Répartition des émissions de NO_x - 2022



2.2.5. Répartition du parc roulant par catégorie Crit'Air

Le **parc roulant national** estimé par le CITEPA version 2023 est présenté ci-dessous pour les années 2022, 2025 et 2030. Il est utilisé pour les différents calculs des émissions du trafic routier réalisés dans ce rapport. Ce parc est considéré comme représentatif du parc roulant dans l'agglomération de Perpignan.

Le graphique suivant représente la répartition du parc roulant national en fonction des vignettes Crit'Air. Ces vignettes Crit'Air classent les véhicules (voitures, utilitaires, 2 roues, poids lourds...) en 7 catégories en fonction de leurs émissions de polluants atmosphériques. Plus le numéro de la vignette est élevé, plus le véhicule est considéré comme polluant. Les véhicules les plus anciens qui relèvent des normes antipollution les moins strictes ne sont pas éligibles à une vignette : ils sont dits « Non Classés »



Entre **2022 et 2025**, au **niveau national**, la part des véhicules roulants classés en Crit'Air 1 devrait progresser de 27% à 31%, tous types de véhicules confondus. De même, les véhicules classés Vert, peu présents en 2022 représenteront 1,8% en 2025 et 5% du parc roulant en 2030.

A l'inverse, en **2022**, les **véhicules Non Classés (NC)** représentent **0,6% du parc** et **0,15% en 2025**.

Selon ces estimations nationales en 2030, la majeure partie du parc roulant, tous types de véhicules, serait composée de véhicules classés en Crit'Air 2 (50%) de Crit'Air 1 ou Vert (46%).

L'évolution du parc roulant observé est due au fait que les normes d'émissions de polluants atmosphériques pour les nouveaux véhicules sont de plus en plus restrictives. Ainsi, grâce au renouvellement du parc roulant, les véhicules les plus polluants (non classés et Crit'Air 5) sont progressivement remplacés par des véhicules moins polluants. Ainsi, **en 2025**, les **véhicules Crit'Air 2 et moins** devraient représenter **84,5% du parc roulant** soit 9 points de plus qu'en 2022.

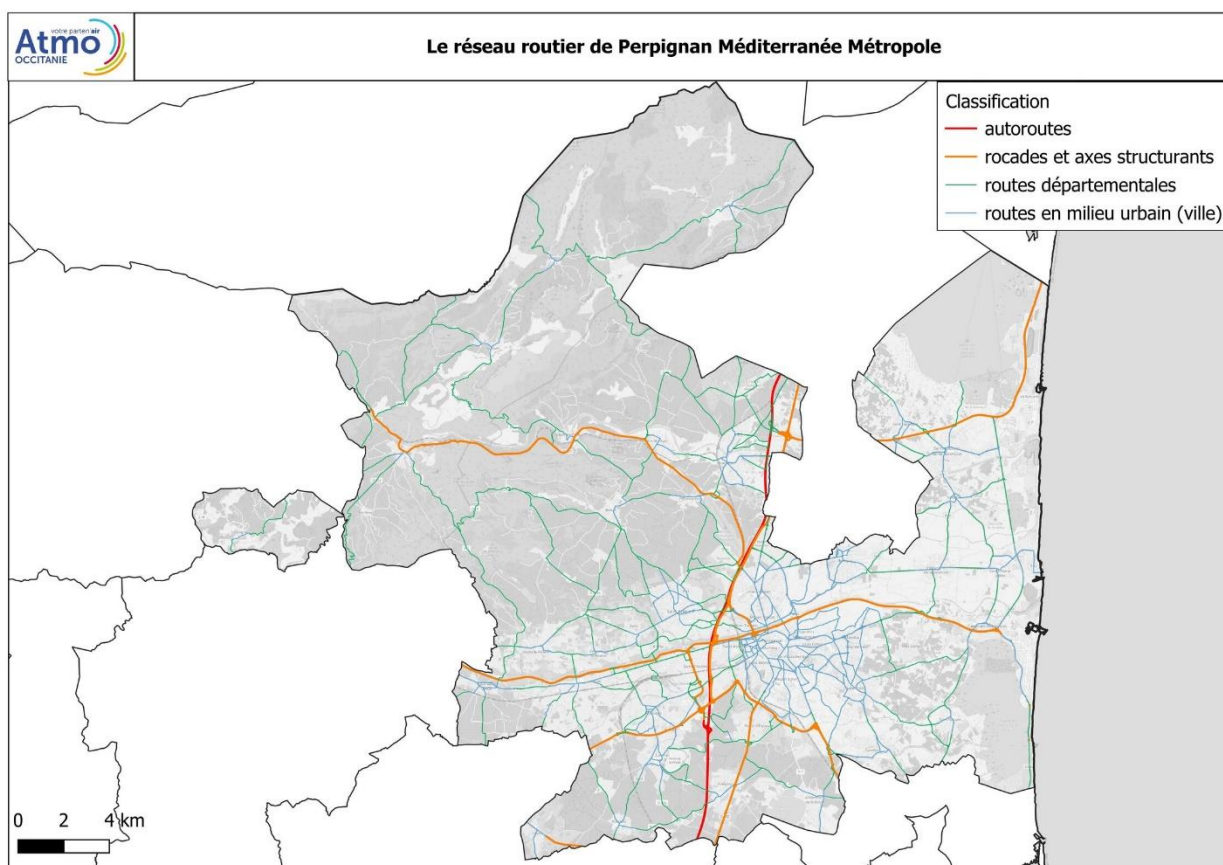
2.3. Potentiels de réduction des émissions de NOx

Afin d'évaluer les potentiels de réduction des émissions de NOx et aider au choix des futurs scénarios ZFE-m, il est détaillé ici pour l'année 2022, la quantité de NOx du trafic routier qui pourrait être évitée, hors autoroute, par catégorie de véhicules et par vignette crit'Air.

Méthode de calcul : Dans les résultats présentés dans ce paragraphe, les scénarios d'interdiction de véhicules selon leur classe crit'Air consistent à supprimer les véhicules interdits sans reporter ces véhicules sur d'autres classes crit'Air. Ce calcul simplifié est donc maximisant sur les émissions et doit être considéré comme tel.

2.3.1. Résultats par vignettes crit'Air

La carte ci-dessous présente le réseau routier de Perpignan Méditerranée Métropole.



Les tableaux de la page suivante présentent, pour le périmètre de la ZFE-m, **le potentiel théorique maximum de réduction des émissions d'oxydes d'azote** issues du trafic routier, pour les axes urbains et axes structurants en 2022. Ces données correspondent aux données d'émissions du trafic routier de l'état initial 2022 utilisé pour réaliser les cartes de concentrations (cf. paragraphe 3.4).

Émissions d'oxydes d'azote « évitables » en kg pour l'année 2022 – Périmètre d'étude ZFE-m
Réseau urbain (axes avec vitesse < 50 km/h)

Emissions en kg NO _x	Scénario « interdiction VP et VUL crit'Air NC + 5 »	Scénario « interdiction VP et VUL Crit'Air NC + 5 + 4 »	Scénario « interdiction VP et VUL Crit'Air NC + 5 + 4 + 3 »
VP	- 3 375	-13 290	-54 237
VUL	-696	-5 934	-16 640
PL	-3 372	-5 121	-8 865
VP+VUL+PL	-7 443	-24 365	-79 743
en % du total NO _x	-0,3%	-1,0%	-3,1%

Sur les axes urbains avec une vitesse inférieure ou égale à 50km/h, les **véhicules particuliers (VP) constituent le plus fort potentiel de réduction de NO_x** si les interdictions portent sur les **véhicules classés Crit'Air NC, 5, 4 et 3**.

Émissions d'oxydes d'azote « évitables » en kg pour l'année 2022 – Périmètre ZFE-m
Réseau urbain (axes avec vitesse < 50 km/h) et axes structurants (rocales, et routes départementales)

Emissions en kg NO _x	Scénario « interdiction VP et VUL crit'Air NC + 5 »	Scénario « interdiction VP et VUL Crit'Air NC + 5 + 4 »	Scénario « interdiction VP et VUL Crit'Air NC + 5 + 4 + 3 »
VP	-9 433	-37 220	-151 559
VUL	-2 055	-17 437	-48 653
PL	-9 783	-15 039	-26 689
VP+VUL+PL	-21 271	-69 697	-226 901
en % du total NO _x	-0,8%	-2,7%	-9,0%

Sur les axes urbains avec une vitesse inférieure ou égale à 50km/h et axes structurants réunis, les **véhicules particuliers constituent également le plus fort potentiel de réduction de NO_x** si les interdictions portent sur les **véhicules classés Crit'Air NC, 5, 4 et 3**. Les véhicules utilitaires légers (VUL) constituent le second potentiel de réduction des émissions de NO_x sur ces types d'axes routiers.

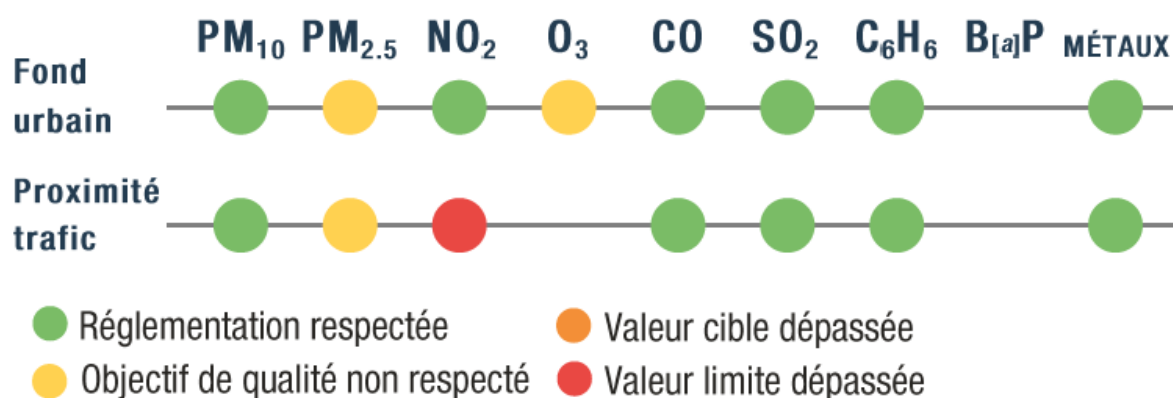
2.4. Etat de la qualité de l'air en 2022

2.4.1. Des seuils réglementaires dépassés

Les seuils réglementaires des polluants atmosphériques ne sont pas tous respectés sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole.

Réglementation : situation du territoire de Perpignan Méditerranée Métropole

Situation réglementaire



- Pour le **NO₂**, des **dépassements de la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé à proximité du trafic** sont mis en évidence à la fois par la mesure et par les cartographies de la pollution sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole. Les niveaux de dioxyde d'azote en fond urbain sont toutefois en baisse par rapport aux quatre dernières années (voir graphique NO₂ page suivante).
- Concernant les **particules inférieures PM₁₀**, les concentrations en fond urbain en 2022 sont **en hausse par rapport à la moyenne des quatre dernières années**. Les concentrations en proximité trafic sont également **en hausse par rapport au niveau enregistré en 2021**. Aucun dépassement de valeurs cibles n'est cependant observé.
- Les concentrations en **PM_{2.5}** sont en baisse en fond urbain entre 2018 et 2022. Les cartographies mettent en évidence des **dépassements de l'objectif de qualité à proximité des axes de circulation et en fond urbain** pour les **particules PM_{2.5}**.
- L'objectif de qualité pour l'ozone n'est pas respecté, comme sur l'ensemble de la région Occitanie en raison de conditions météorologiques, notamment un fort ensoleillement durant la période estivale, propice à la formation d'ozone.

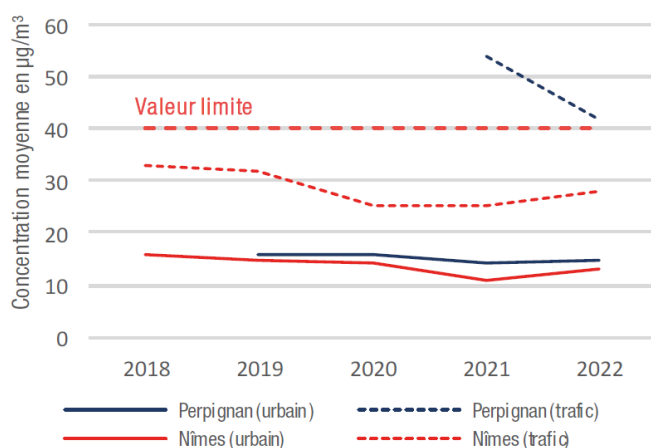
Une nouvelle directive Européenne adoptée en octobre 2024 a abaissé de manière significative les valeurs limites pour les principaux polluants atmosphériques (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, ...). Ces nouvelles normes visent à aligner les réglementations européennes sur les dernières recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur l'impact de l'exposition prolongée de la population à ces polluants, même à de faibles concentrations.

Cependant, dans le contexte actuel, où la qualité de l'air de la commune montre déjà des dépassements occasionnels des valeurs limites en vigueur, **ces nouvelles exigences pourraient entraîner une augmentation significative de la fréquence des dépassements**. Cela souligne l'importance d'adopter des mesures plus ambitieuses pour réduire durablement les émissions locales et régionales de polluants.



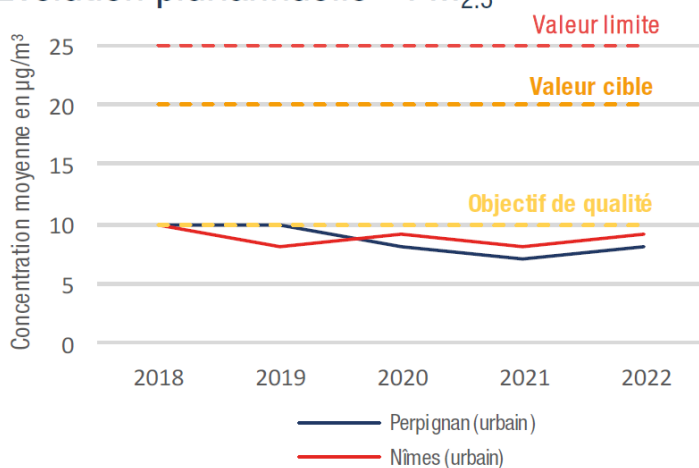
Évolution des concentrations annuelles entre 2018 et 2022 Territoire de l'agglomération de Perpignan

Évolution pluriannuelle - NO₂



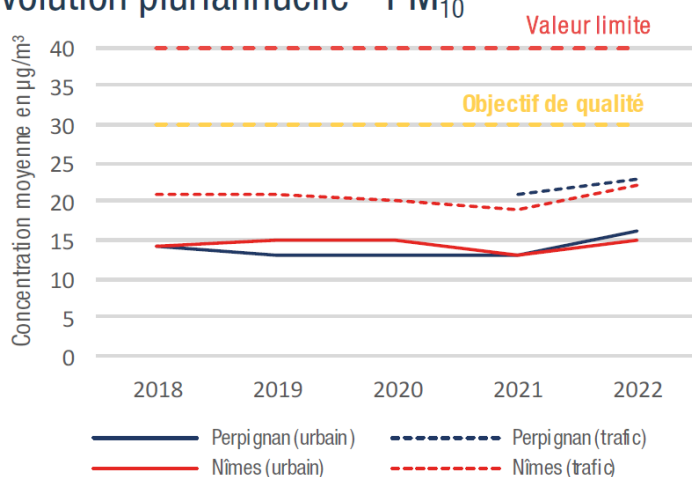
Fond urbain
-10 %
 de NO₂*

Évolution pluriannuelle - PM_{2.5}



Fond urbain
-9 %
 de PM_{2.5}*

Évolution pluriannuelle - PM₁₀



Fond urbain

+21 %
de PM₁₀*

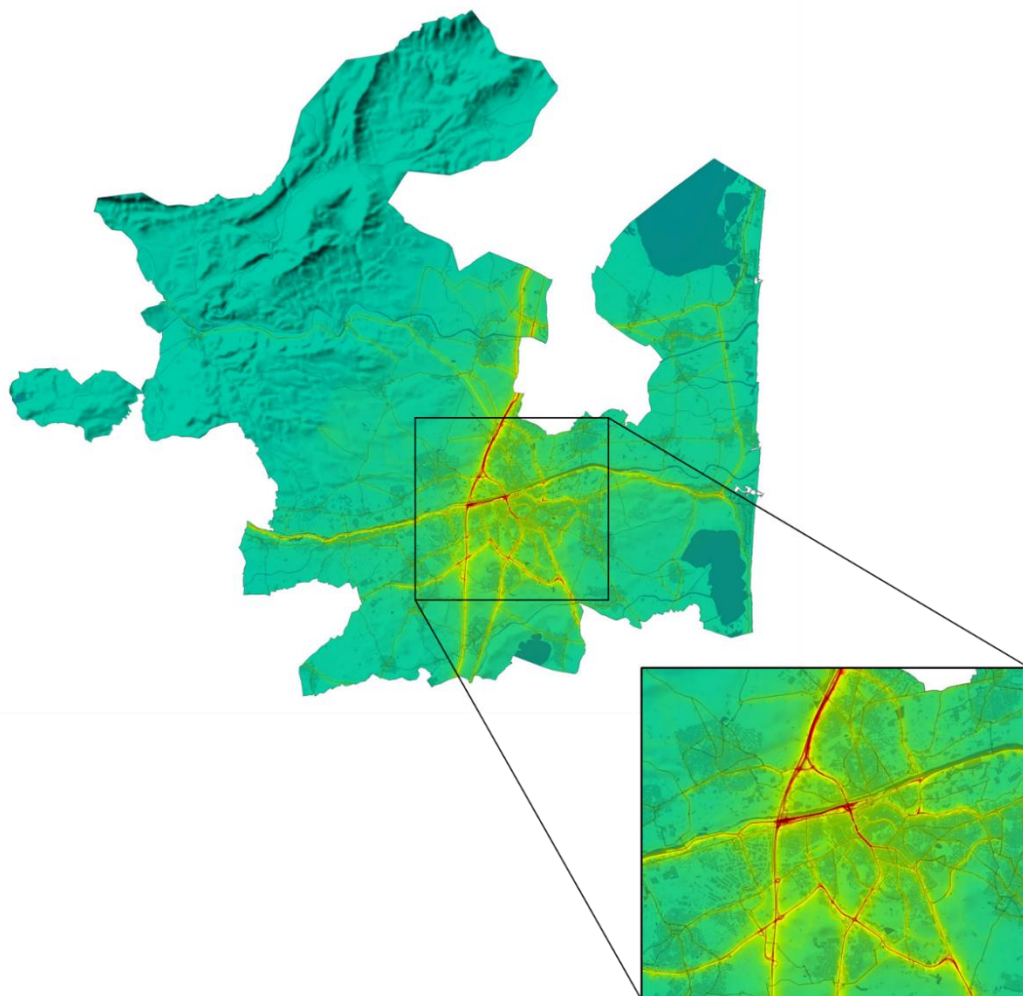
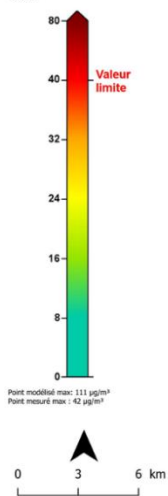
*Évolution des concentrations en 2022 par rapport à la moyenne des quatre dernières années.

2.4.2. Concentrations en polluants

NO₂

Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote Perpignan Méditerranée Métropole – 2022

Situation du NO₂ pour
la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)
2022



Votre observatoire régional de l'air
Atmo
OCCITANIE

À Perpignan Méditerranée Métropole en **2022**, la **valeur limite de NO₂ fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle n'est pas respectée** à proximité des grands axes du territoire :

- les autoroutes A9 et la rocade Ouest et Sud ;
- le boulevard Edmond Michelet et le boulevard de la France Libre, qui longent la Têt ;
- la pénétrante D900 à l'entrée Nord de la ville depuis l'autoroute A9, et dans son prolongement le pont Arago, les boulevards des Pyrénées et de Félix Mercader et l'Avenue d'Espagne.

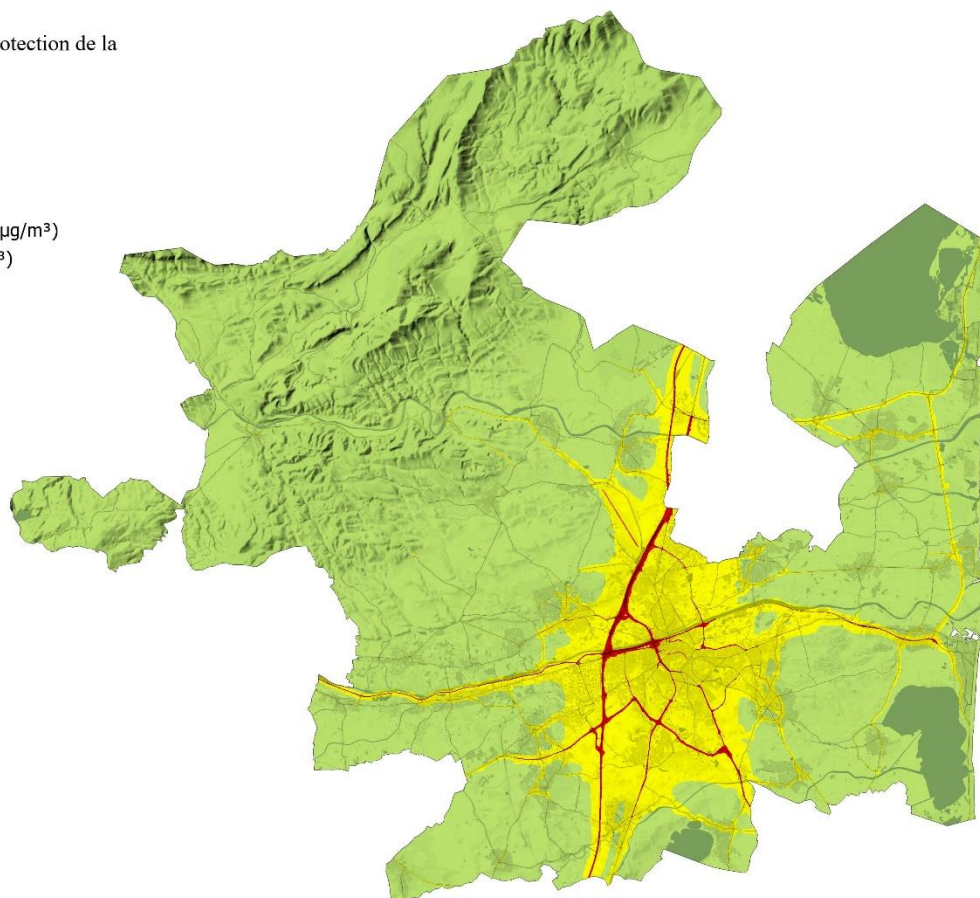
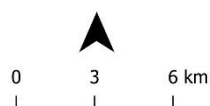
La carte ci-dessous présentent les concentrations en NO₂ sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole vis-à-vis des différentes réglementations, et notamment la valeur limite 2030 fixée à 20 µg/m³.

Situation du NO₂ pour la protection de la

santé

2023

- < Seuil OMS (10µg/m³)
- > Seuil OMS (10µg/m³)
- > Valeur Limite 2030 (20µg/m³)
- > Valeur Limite (40µg/m³)



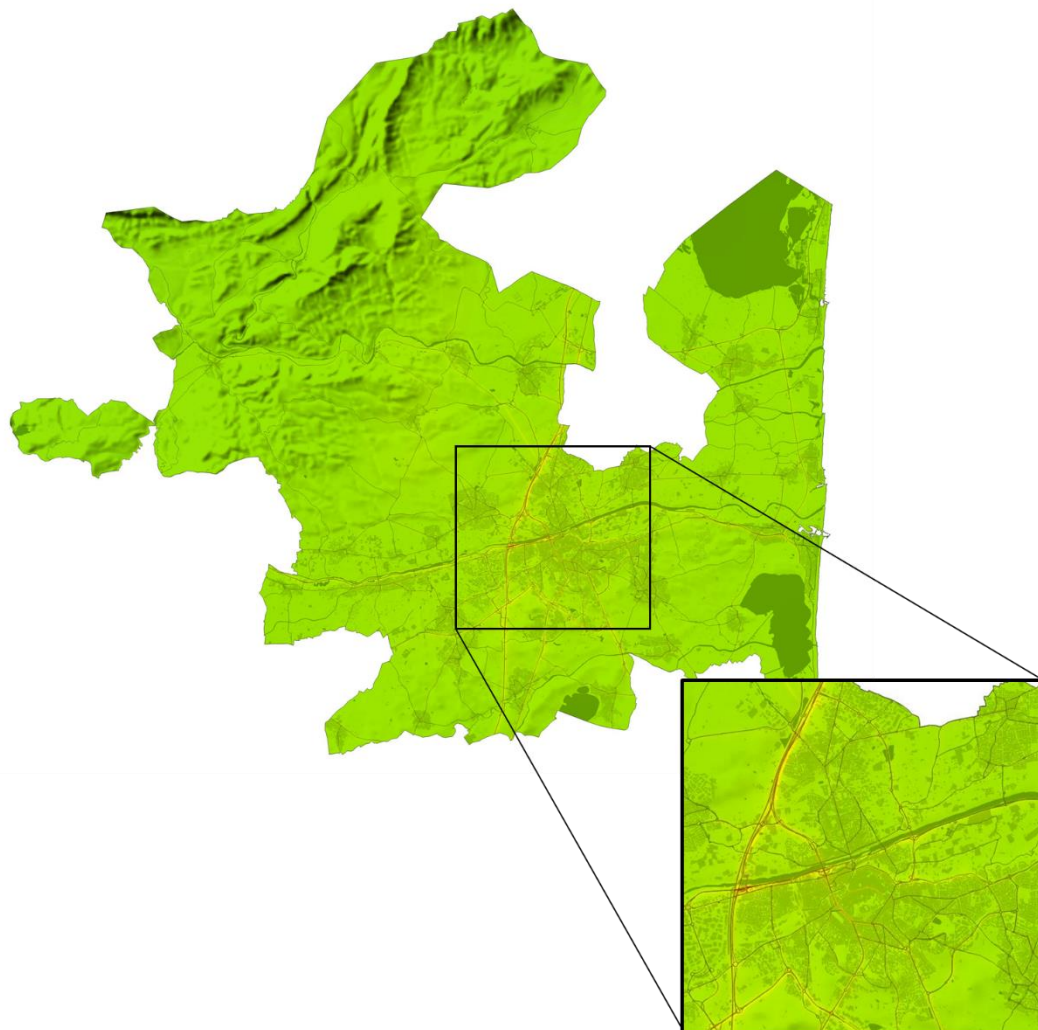
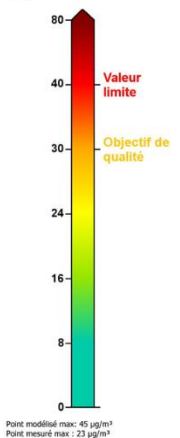
Ainsi, il est possible d'observer un dépassement de la valeur limite 2030 le long des grands axes routiers sujets à un dépassement de la valeur réglementaire actuelle, mais également le long de voies de circulation plus petites.

PM₁₀

Concentrations moyennes annuelles en particules PM₁₀ Perpignan Méditerranée Métropole - 2022

Situation des PM₁₀ pour
la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)

2022



En **2022**, la **valeur limite annuelle** fixée à 40 µg/m³ et l'**objectif de qualité** fixé à 30 µg/m³ **sont respectés**.

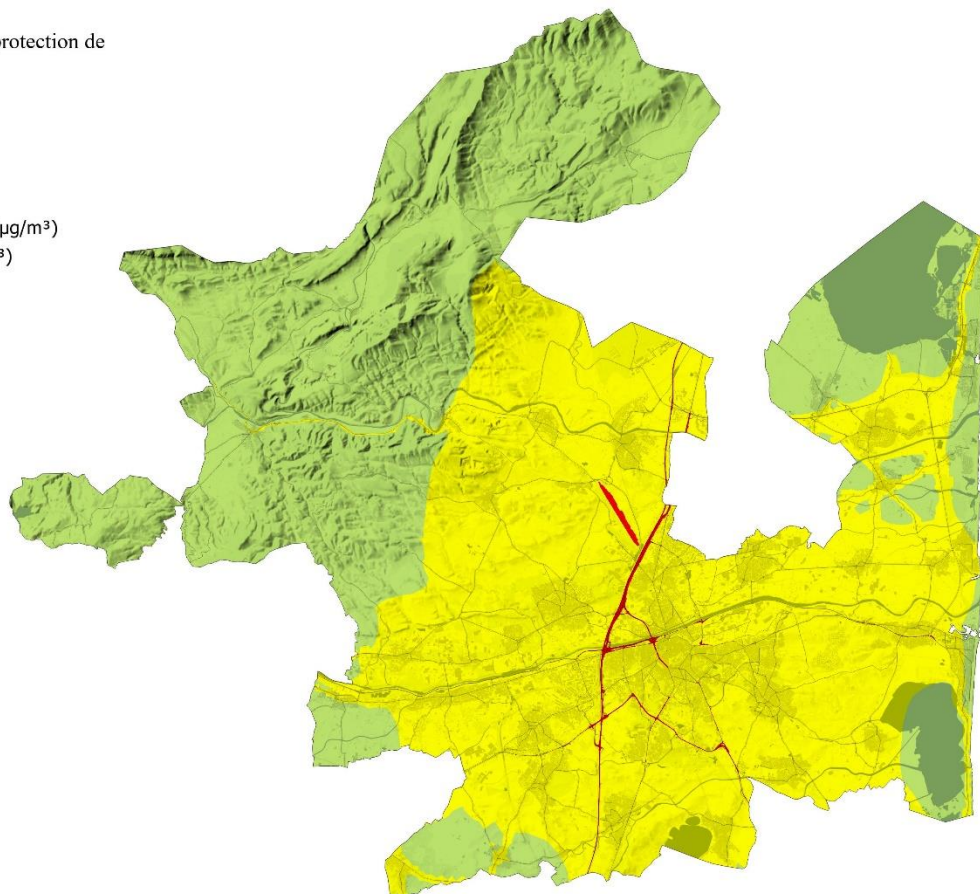
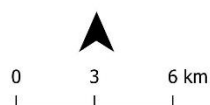
Sur le domaine d'étude, les niveaux de PM₁₀ les plus élevés, sont localisés à proximité des axes routiers structurants de la métropole de Perpignan où quelques zones sont concernées par des dépassements de la valeur limite annuelle, sans que des personnes soit exposées à ces concentrations.

La carte ci-dessous présentent les concentrations en PM₁₀ sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole vis-à-vis des différentes réglementations, et notamment la valeur limite 2030 fixée à 20 µg/m³.

Situation du **PM₁₀** pour la protection de la **santé**

2023

- < Seuil OMS (15µg/m³)
- > Seuil OMS (15µg/m³)
- > Valeur Limite 2030 (20µg/m³)
- > Valeur Limite (40µg/m³)



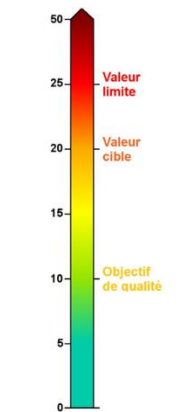
Si aucun dépassement de la valeur réglementaire actuelle n'était observé en 2022, la valeur limite 2030 fixée par la directive européenne, plus contraignante, est ponctuellement dépassée notamment le long des axes de circulation principaux.

PM_{2.5}

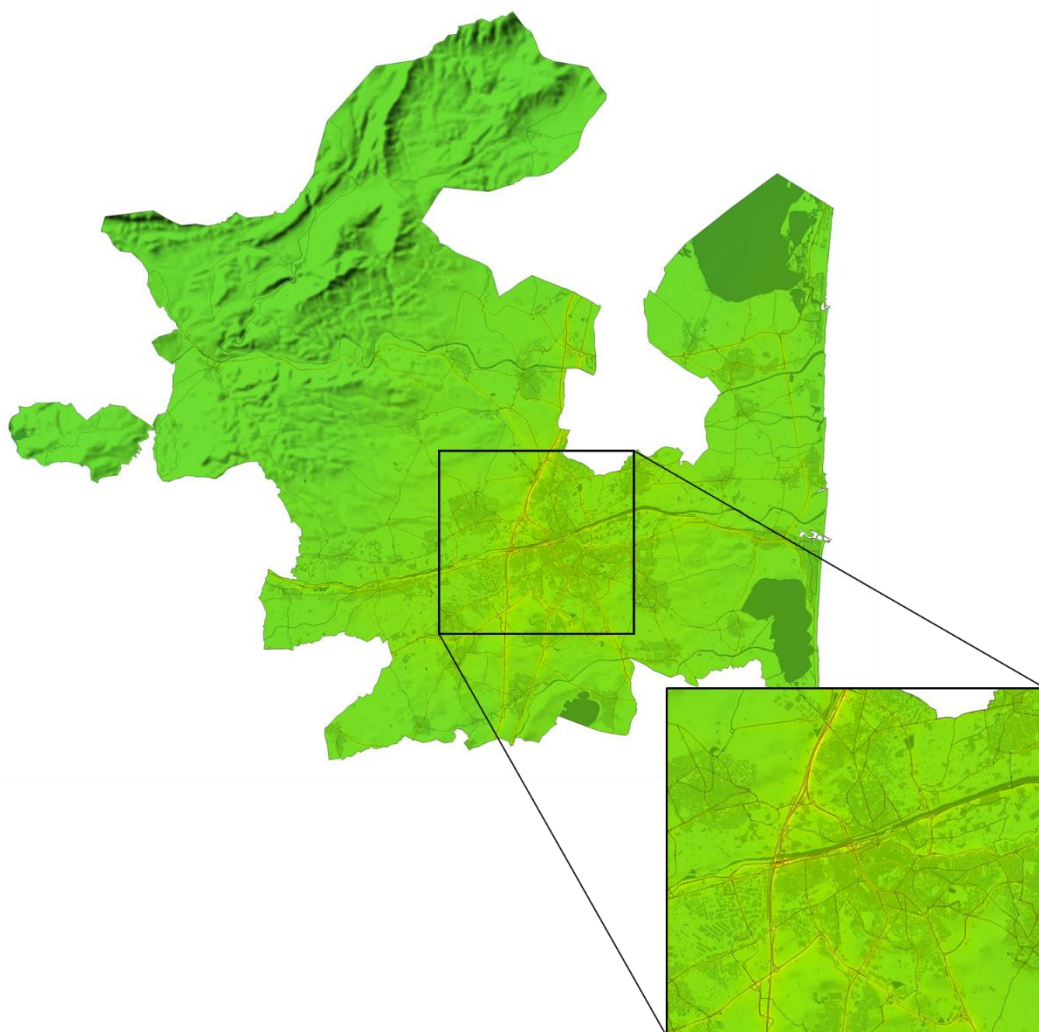
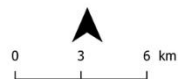
Concentrations moyennes annuelles en particules PM_{2.5} Perpignan Méditerranée Métropole - 2022

Situation des PM_{2.5} pour
la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)

2022



Point modélisé max : 27 µg/m³
Point mesuré max : 8 µg/m³



En 2022, la **valeur limite annuelle** fixée à 25 µg/m³ et la **valeur cible** fixée à 20 µg/m³ sont respectées.

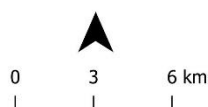
Par contre, sur quasi totalité de l'agglomération de Perpignan, les **concentrations de particules PM_{2.5} ne respectent pas l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³** en moyenne annuelle. Comme pour le NO₂, les plus fortes concentrations en particules PM_{2.5} sont à proximité des grands axes routiers structurants.

La carte ci-dessous présentent les concentrations en PM_{2.5} sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole vis-à-vis des différentes réglementations, et notamment la valeur limite 2030 fixée à 10 µg/m³.

Situation du **PM_{2,5}** pour la protection de la **santé**

2023







- < Seuil OMS (5µg/m³)
- > Seuil OMS (5µg/m³)
- > Valeur Limite 2030 (10µg/m³)
- > Valeur Limite (25µg/m³)



De la même manière que pour les PM₁₀, des dépassements de la valeur limite fixée par la directive européenne peuvent être constatés le long des axes principaux de circulations.

Population exposée à la pollution chronique




Les cartographies réalisées pour l'année 2022 (cf. paragraphe 3.3.2), permettent d'évaluer l'exposition des populations pour les principaux polluants à enjeux. Les principaux résultats sont comparés aux différents seuils réglementaires actuels, aux futurs seuils de la directive européenne applicables en 2030 ainsi qu'aux seuils préconisés par l'OMS. Ces seuils sont les suivants :


	 Valeurs réglementaires France	 Futures valeurs réglementaires Union Européenne - 2030	 Valeurs guides OMS 2021
 NO₂	40 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	20 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	10 µg/m³/an
 PM₁₀	40 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	20 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	15 µg/m³/an
 PM_{2.5}	25 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	10 µg/m³/an <small>Valeur limite pour la protection de la santé</small>	5 µg/m³/an

En 2022, l'exposition de la population de l'agglomération de Perpignan aux différents seuils présentés ci-dessus est présentée dans le tableau suivant.


Situation vis-à-vis de la protection de la santé humaine en 2022


Avertissement de lecture : Ces résultats de calculs d'exposition réalisés à partir des cartographies de concentration sont entachés d'une certaine incertitude inhérente aux outils de modélisations et aux données d'entrées et doivent être considérés avec précaution par le lecteur. Au-delà de la situation de dépassement des seuils, il faut surtout considérer la différence de situation entre les 2 scénarios avec et sans ZFE-m.

	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀
 Recommandations OMS 2021	Entre 187 250 et 240 500 personnes	270 200 personnes	270 200 personnes
 Valeur limite 2030 Directive Européenne	Entre 4 900 et 9450 personnes	Entre 5 500 et 198 000 personnes	Entre 110 750 et 270 200 personnes
 Valeur limite Actuelle	Entre <100 et 400 personnes	0 personne	0 personne

 En 2022, sur le territoire de l'agglomération de Perpignan, **entre moins d'une centaine de personnes jusqu'à 650 personnes sont susceptibles d'être exposées** à des **concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite actuelle** pour la protection de la santé.

Aucune personne n'est susceptible d'être exposée à des concentrations en PM₁₀ et en PM_{2.5} supérieures à la valeur limite actuelle pour la protection de la santé.

 En 2022, entre **4 900 et 110 750 personnes** sont **susceptibles d'être exposées à des concentrations supérieures aux futurs seuils de la directive européenne** pour les NO_x et particules PM_{2.5} et PM₁₀.

 Enfin, la **totalité de la population du territoire** de l'agglomération de Perpignan est exposée à des **concentrations annuelles en particules PM₁₀ et PM_{2.5} supérieures au seuil préconisé par l'OMS**, ainsi que plus de 60% des personnes vivant sur le territoire pour ce qui concerne le seuil **NO₂**.

2.4.3. Comparaison à l'objectif national de réduction des émissions

Les objectifs nationaux de réduction des émissions polluantes sont définis pour les polluants atmosphériques, dont les oxydes d'azote, par le PREPA ou Plan National de Réduction des Emissions Polluantes (mai 2017). L'horizon principal pour ces objectifs est l'année 2030 et l'année de référence 2014. Les objectifs nationaux sont estimés tous secteurs d'activité confondus.

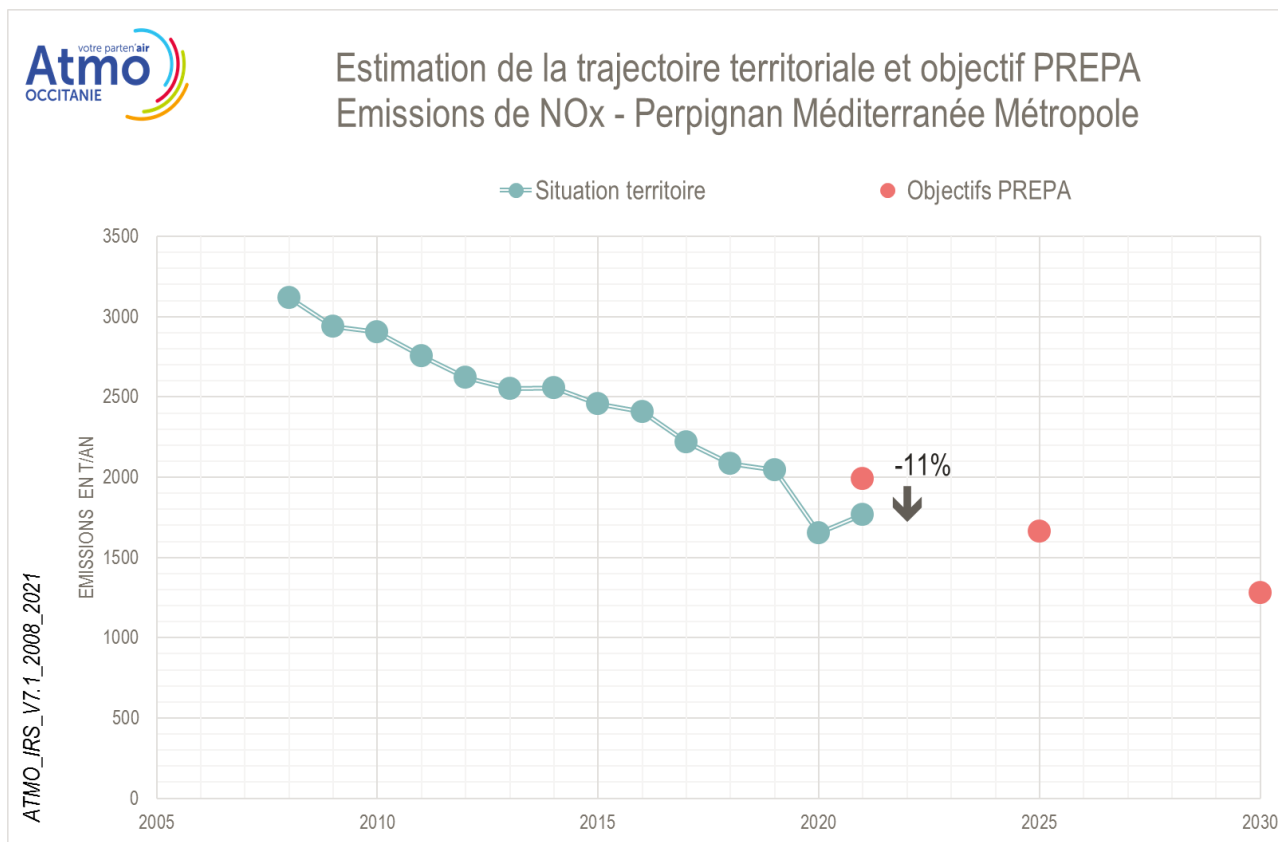
La révision du PREPA réalisée en 2022 ne modifie pas les objectifs de réduction des émissions à atteindre en 2030, seules les modalités d'actions pour y parvenir ont été revues.

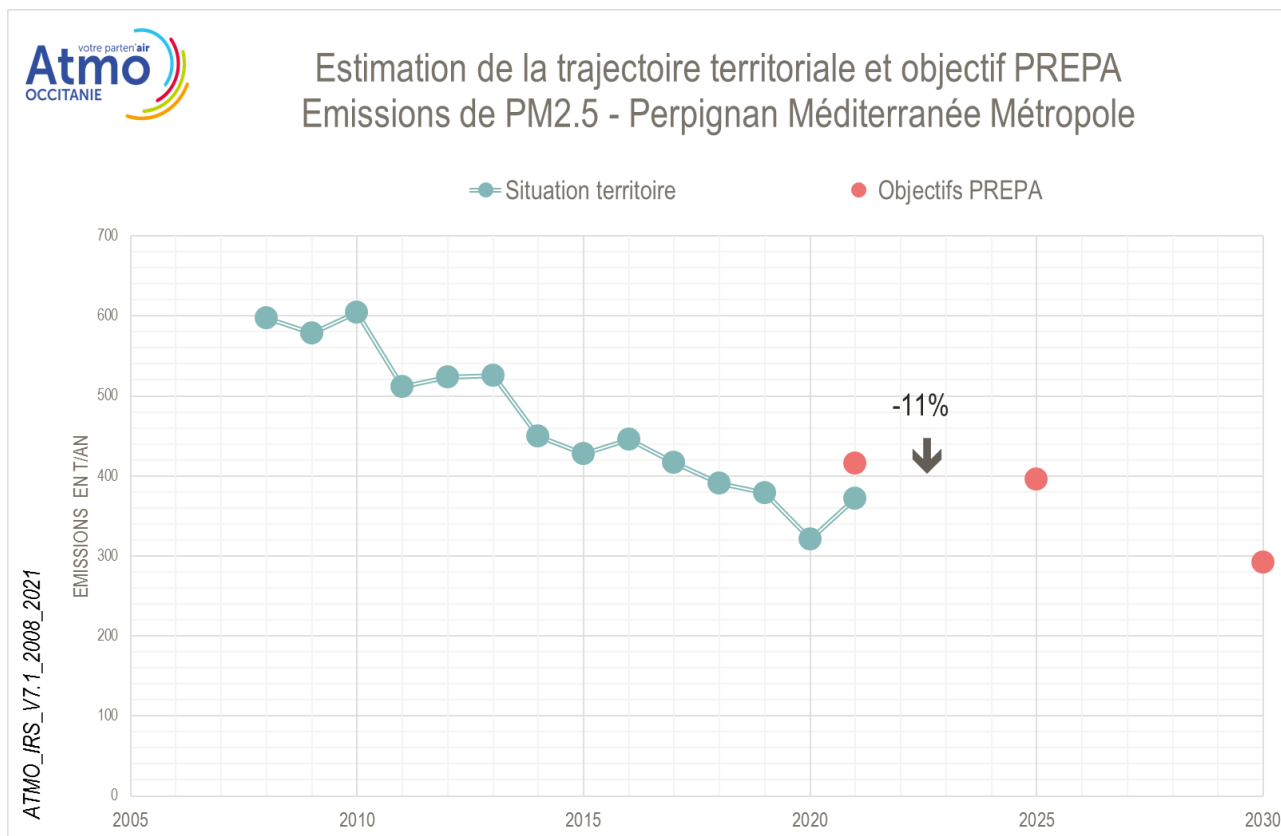
La description du contenu du PREPA est présentée en annexe.

Instructions de lecture des graphiques :

- La courbe notée « Situation territoire » représente l'évolution des émissions polluantes estimées entre 2008 et 2021 ;

- La courbe notée « Objectifs PREPA » indique une projection des quantités d'émissions de polluants atmosphériques à atteindre en 2025 et 2030, afin de respecter les trajectoires de baisse définies nationalement par le PREPA. Les objectifs sont définis tous secteurs d'activité confondus ;

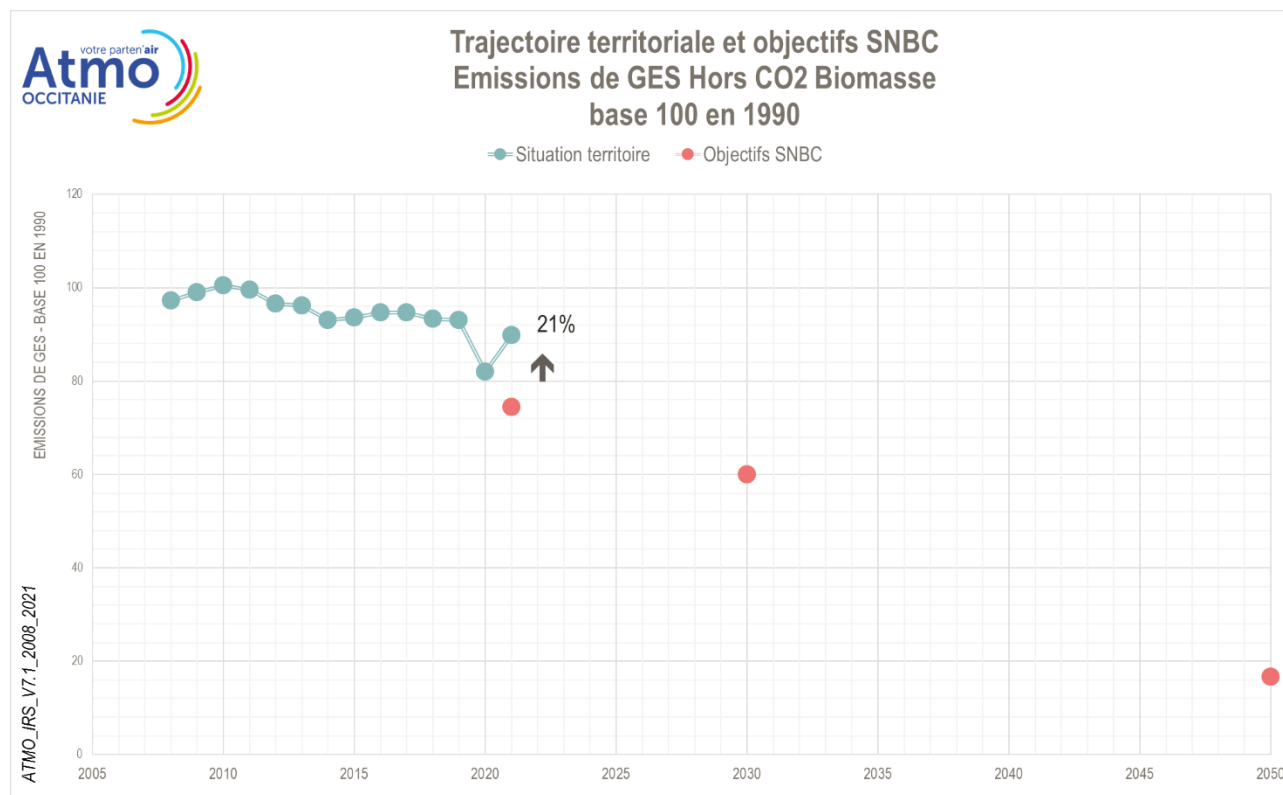




- En **2021**, pour Perpignan Méditerranée Métropole, les **émissions** de NO_x et particules PM_{2.5} sont **toutes deux inférieures de 11% aux émissions attendues par le PREPA**.
- En **2030**, selon la tendance actuelle de réduction des émissions, **l'objectif de réduction fixé par le PREPA pour les émissions de NO_x et pour les particules PM_{2.5} devrait être respecté**.

La **Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)** fixe des objectifs de réduction des émissions de GES hors CO₂ biomasse² pour chacun des principaux secteurs d'activité à l'horizon 2030 en comparaison de 1990.

La description du contenu de la SNBC est présentée en annexe.



- En **2021**, pour Perpignan Méditerranée Métropole, les **émissions de GES** sont **supérieures de 21% aux émissions attendues par la SNBC**.
- En **2050**, selon la tendance actuelle de réduction des émissions, **l'objectif de réduction fixé par la SNBC pour les émissions de GES ne devrait pas être respecté**.

² Les émissions de GES dit « hors CO₂ biomasse » (GES hors CO_{2bio}) sont constituées de l'ensemble des émissions de GES desquelles l'on déduit les émissions de CO₂ provenant de la décomposition ou de la combustion de matières organiques (bois, éthanol ou biogaz). Le CO₂ biomasse (CO_{2bio}), issu de la combustion de la matière organique est considéré « carboneutre », il est supposé avoir un impact neutre vis-à-vis du réchauffement climatique.

3. Conclusions et perspectives

En 2022, sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole, des **dépassements de la valeur limite réglementaire à proximité du trafic** pour le **NO₂**, sont mis en évidence. Entre 100 et 400 habitants seraient susceptibles d'être exposés des concentrations moyennes annuelles supérieures à 40 µg/m³.

L'**enjeu majeur en termes d'émissions d'oxyde d'azote et de GES** sur le territoire de l'agglomération de Perpignan est **le trafic routier qui est :**

- le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote NO_x (76% des émissions) et de GES (55%) ;
- le second contributeur de particules fines PM_{2,5} (20%) et le troisième contributeur en PM₁₀ (22%) ;

Les actions de la ZFE-m pourront donc avoir un impact fort, selon le scénario de restrictions de circulation mis en œuvre, sur la réduction des émissions en NO₂ et des GES, et un impact limité sur les particules en suspension et les particules fines du fait du moindre poids du trafic routier dans les émissions totales de particules.

L'étude de la répartition des émissions selon la classification crit'Air des véhicules montre que les **véhicules Crit'Air 2 et 3** réunis représentent **66% des kilomètres parcourus** et **88% des émissions de NO_x**. Les **véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés** réunis représentent **6 % des kilomètres parcourus** et **9% des émissions de NO_x**.

Afin d'évaluer les potentiels de réduction des émissions selon les restrictions de véhicules par classe Crit'Air, ils est proposé trois scénarios :

- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 » ;
- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 + 4 » ;
- Scénario « Interdiction des véhicules crit'Air non classés et crit'Air 5 + 4 + 3 ».

Les calculs des gains sont évalués sur le réseau urbain et les axes structurants (rocares et routes départementales) du périmètre de la ZFE-m retenu suite à l'arrêté ministériel. Au total, cette zone comprend 13 communes sur le territoire de l'agglomération de Perpignan.

Les gains attendus sont de **21 tonnes de NO_x par an évités³** pour le scénario « Interdiction des véhicules crit'Air Non Classés et crit'Air 5 », soit le scénario le moins contraignant, et **jusqu'à 227 tonnes de NO_x par an évités** pour le scénario « Interdiction des véhicules crit'Air Non Classés et crit'Air 5 + 4 + 3 ».

Un scénario plus restrictif est sans surprise, celui qui permettrait la plus forte réduction des émissions de NO_x.

³ Dans les résultats présentés dans ce paragraphe, les scénarios d'interdiction de véhicules selon leur classe crit'Air consistent à supprimer les véhicules interdits sans reporter ces véhicules sur d'autres classes crit'Air. Ce calcul simplifié est donc maximisant sur les émissions et doit être considéré comme tel.

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 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 France⁴.

	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.

En 2022, le territoire de l'agglomération de Perpignan était couvert par un réseau de 3 stations de mesure en continu implantées en zone périurbaine et urbaine sous différents types d'influence :

- 1 station périurbaine de fond sur la commune de Saint-Estève ;
- 1 station urbaine de fond aux Carmes à Perpignan ;
- 1 station urbaine trafic boulevard des Pyrénées à Perpignan.

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

⁴ 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

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, dite SCOPE 1.**

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 pour l'année 2021 du présent rapport sont versionnées comme suit :

« **ATMO_IRSV7.1_2008_2021** »

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 est décrite ci-dessous ; l'ensemble des éléments méthodologiques et des données utilisées par secteur y sont détaillés.

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

- le Ministère en charge de l'Environnement,
- l'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 (version de 06/2018) constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit pouvoir se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux d'émission directe de polluants dans l'air.
- 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 directes 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'expertise pour identifier la contribution des différents secteurs d'activité à la pollution de l'air, suivre l'évolution pluriannuelle des quantités émises, évaluer la situation de leur territoire au regard des objectifs locaux et nationaux et enfin évaluer l'impact sur les émissions polluantes de scénarios d'évolution des activités locales à plus ou moins long terme.
- 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...) issues d'acteurs locaux ou nationaux et des facteurs d'émissions issus de bibliographies nationales et européennes.

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

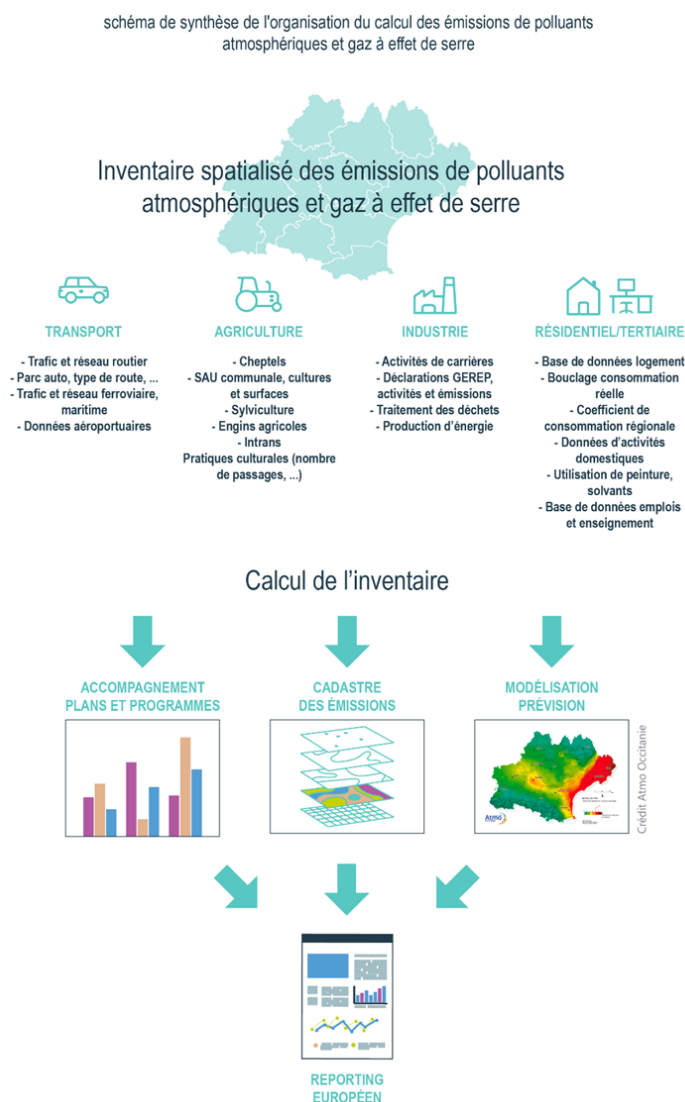
Avec :

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 :



Le pouvoir de réchauffement global ou PRG représente l'impact d'un gaz à effet de serre sur le climat, en comparaison au CO₂ dont le PRG est fixé arbitrairement à 1. Cet indice, associé à chaque gaz à effet de serre, correspond au forçage radiatif cumulé sur une période donnée (la période de référence a été fixée à 100 ans dans le cadre de la CCNUCC et du Protocole de Kyoto) induit par une quantité de GES émise.

Le PRG permet de convertir les émissions directes des différents GES en "équivalent CO₂" (« eq CO₂ »). Cette conversion permet de comparer l'impact relatif des différents gaz à effet de serre sur le changement climatique et de définir des objectifs de réduction des émissions de GES à long termes dans une même unité pour tous les GES.

Le PRG de chaque GES est déterminé par le GIEC au fur et à mesure de ses rapports d'évaluation (Assessment Reports ou AR). Les PRG utilisés dans l'inventaire régional des émissions de GES en Occitanie sont ceux fournis par le 5ème rapport du GIEC (2014).

Les GES pris en compte dans l'inventaire régional des émissions en Occitanie et le PRG associé sont indiqués ci-dessous.

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 cylindré 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 2020 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.

Secteurs résidentiel - tertiaire

Les émissions de polluants atmosphériques et GES du secteur résidentiel sont calculées pour plusieurs sous-secteurs, le principal émetteur étant le chauffage des logements. 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 à l'échelle de 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 annuellement.

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. Les données d'exploitation de carrières ont notamment été actualisées sur les zones PPA dans le cadre de la révision de ces plans.

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

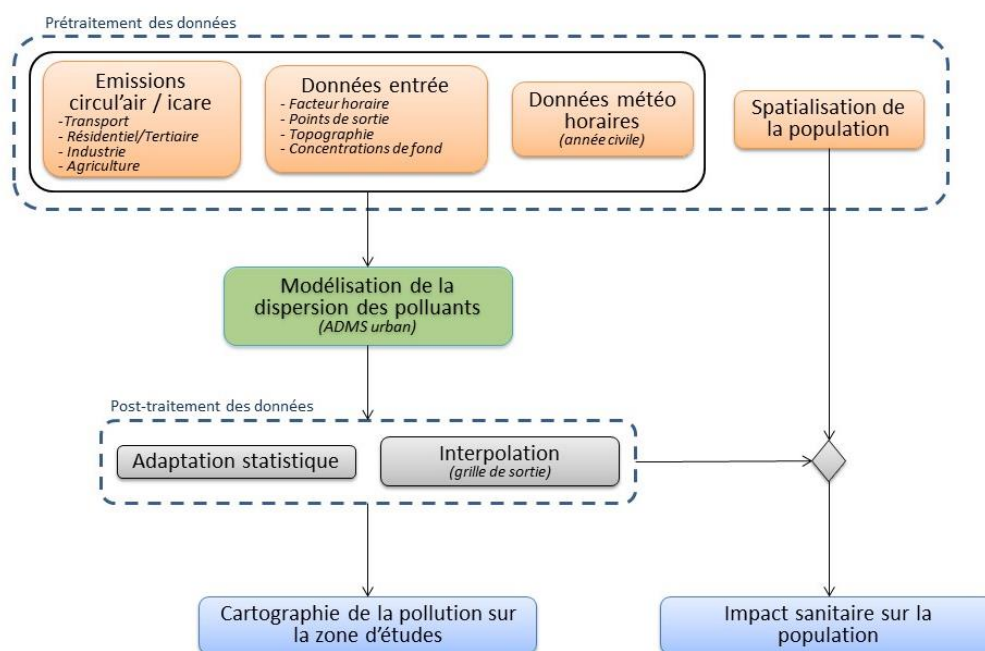
En prenant en compte les données mesurées, les émissions de polluants, leurs transformations chimiques dans l'atmosphère, la météorologie, la topographie..., la dispersion des polluants est modélisée afin de cartographier la pollution de l'échelle régionale à l'échelle de la rue. La modélisation de la 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 à une résolution de 20 mètres sur l'ensemble du territoire modélisé.

Principe de la méthode

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



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

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

Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans un domaine d'étude sur une année entière, en utilisant des chroniques météorologiques réelles représentatives du site. A partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées et des statistiques conformes aux

réglementations en vigueur (notamment annuelles) sont élaborées. L'utilisation de données météorologiques horaires sur une année permet en outre au modèle de pouvoir calculer les percentiles relatifs à la réglementation.

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

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

Les données d'entrées 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'étude.

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'étude.

Topographie

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

Données météorologiques

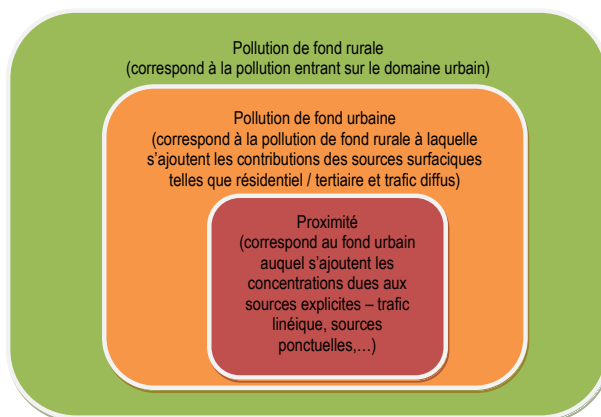
La modélisation est réalisée pour obtenir des concentrations horaires. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies pour l'état initial par les stations météorologiques à proximité.

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 de Lunel-Viel dans l'Hérault est utilisée. Les biais potentiels quant à cette pollution de fond sont ensuite corrigés grâce à l'adaptation statistique.

Pour le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole, pour les années actuelles, cette pollution de fond a été construite en utilisant :

- des données modélisées issues du modèle CHIMERE, utilisé au quotidien pour la prévision de la qualité de l'air en Occitanie. Ces données ont permis de définir une pollution de fond en NO_x.
- les observations de la station Lunel Viel à proximité du domaine. Ces mesures ont été utilisées pour définir la pollution de fond en particules PM₁₀ et PM_{2.5}.

Pour les **scénarios 2025 avec et sans ZFE-m**, la pollution de fond est la même que celle utilisée pour 2022. Elle est issue de la station de Lunel-Viel pour les particules et de la plateforme de Modélisation régionale Chimère pour le NO₂.

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 la plus proche de la zone d'étude pour l'année modélisée.

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 2022](#). 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, peuvent présenter des écarts avec 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. Pour les modélisations réalisées sur le territoire de l'agglomération de Perpignan, les comparaisons entre les sorties brutes et les concentrations mesurées disponibles sont bien dans le domaine de validité, tel que défini par le Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA). Aussi les concentrations brutes en sortie de modèle ont été conservées sans redressement statistique.

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.

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 spatialisée 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.

ANNEXE 3 : Valeurs réglementaires françaises

Exposition chronique à la pollution de l'air

Polluant	Type	Période	Valeur	Mode de calcul
PM10 particules en suspension inférieures à 10 micromètres	●	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
	●	Année civile	15 µg/m ³	Moyenne
PM2.5 particules fines inférieures à 2,5 micromètres	●	Année civile	25 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	20 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	10 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	5 µg/m ³	Moyenne
NO₂ Dioxyde d'azote	●	Année civile	200 µg/m ³	18 h de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	40 µg/m ³	Moyenne
	●	Année civile	30 µg/m ³ (NOx)	Moyenne
	●	Année civile	10 µg/m ³	Moyenne
O₃ 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⁾
	●	8h	100 µg/m ³	Valeur maximale journalière
		8h	60 µg/m ³	Moyennes glissantes ⁽⁴⁾
	●	Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m ³ .h	AOT40 ⁽³⁾ (moyenne calculée sur 5 ans)
	●	Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m ³ .h	AOT40 ⁽³⁾

Valeurs réglementaires françaises

Valeur limite : niveau à ne pas dépasser pour 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 qualité : niveau à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

Recommandation de l'OMS

La **valeur guide OMS** correspond à une recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé

Polluant	Type	Période	Valeur	Mode de calcul
PM10 particules en suspension inférieures à 10 micromètres	●	24h	80 µg/m ³	Moyenne journalière
		24h	50 µg/m ³	En cas de persistance du dépassement sur 2 jours consécutifs
	●	24h	50 µg/m ³	Moyenne journalière
	●	24h	45 µg/m ³	Moyenne journalière
PM2.5 particules fines inférieures à 2,5 micromètres	●	24h	15 µg/m ³	Moyenne journalière
	●●	Pas d'équivalent dans la réglementation française		
NO₂ Dioxyde d'azote	●	3h consécutives	400 µg/m ³	Moyenne horaire
		Horaire	200 µg/m ³	En cas de persistance du dépassement sur 3 jours consécutifs
	●	Horaire	200 µg/m ³	Moyenne horaire
	●	24h	25 µg/m ³	Moyenne journalière
O₃ Ozone	●	Horaire	180 µg/m ³	En cas de persistance du dépassement sur 2 jours consécutifs
		3h consécutives	240 µg/m ³	Moyenne horaire
	●	3h consécutives	300 µg/m ³	Moyenne horaire
	●	Horaire	360 µg/m ³	Moyenne horaire
		Horaire	180 µg/m ³	Moyenne horaire

µg/m³ = microgramme par mètre cube, ng/m³ = nanogramme par mètre cube, mg/m³ = milligramme 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.

(4) Moyenne de la concentration maximale journalière d'ozone en moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration d'ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée.

(5) Les procédures en cas de dépassement des seuils sont déclenchées selon les modalités décrites par les arrêtés préfectoraux en vigueur et/ou la procédure interne de gestion des dépassements des seuils d'information et d'alerte.

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 révisé en 2021. Les objectifs de réduction de émissions n'ont pas évolué dans cette nouvelle version.

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 cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM₁₀ et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

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

Effets sur l'environnement

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

L'ozone 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)

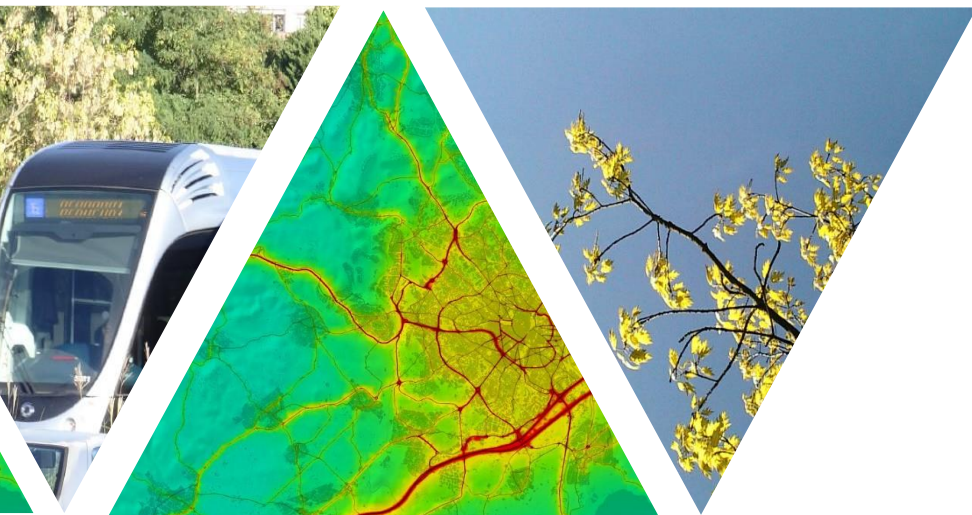
En septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié ses nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air. L'évolution des connaissances sur l'impact de la pollution de l'air sur la santé a conduit l'OMS à recommander des seuils de référence nettement abaissés par rapport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



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