

Evaluation de scénarios de qualité de l'air à l'horizon 2026 en vue d'un projet de ZFE-m

Perpignan Méditerranée Métropole

ETU-2025-135 - Edition juin 2025

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

La **nouvelle Directive européenne 2024/2881**, relative à la qualité de l'air, définit des valeurs réglementaires à des niveaux de concentration plus bas, et précise les objectifs de qualité des évaluations des concentrations dans l'air (annexe 5).

Dans le cadre de cette évolution, et afin de tenir compte de la sensibilité de nos méthodologies actuelles à évaluer les situations à des concentrations nettement plus faibles, Atmo Occitanie communique désormais les indicateurs relatifs aux concentrations moyennes, aux personnes et aux surfaces exposées, en intégrant un **intervalle de confiance**. Celui-ci est compris entre 10% et 20% selon les polluants.

Dans les prochaines années, une actualisation de ces intervalles pourra être effectuée en fonction de l'amélioration des connaissances.

SOMMAIRE

EN UN COUP D'ŒIL	3
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	6
1.1. CONTEXTE	6
1.2. OBJECTIFS.....	6
2. SCENARIOS ETUDIES.....	7
2.1. HYPOTHESES DES SCENARIOS.....	7
2.1.1. Le périmètres de restriction d'accès	7
2.1.2. L'abaissement de la vitesse de circulation.....	8
2.1.3. Composition du parc de véhicules circulants.....	9
2.2. METHODOLOGIE D'ÉVALUATION.....	12
2.2.1. Dispositif d'évaluation.....	12
2.2.2. Polluants évalués	12
2.2.3. Calcul des émissions de polluant du trafic routier	12
2.2.4. Calcul des concentrations en polluants atmosphériques	13
2.2.5. Calcul d'exposition des populations aux concentrations.....	13
2.2.6. Réglementations prises en compte.....	13
3. ÉVALUATION DES EFFETS SUR LES QUANTITES D'EMISSIONS	14
3.1. SYNTHÈSE DES RESULTATS POUR LES NO _x , PARTICULES ET GES	14
2.3. IMPACT A L'ÉCHELLE DU « PERIMETRE ZFE-M »	15
2.4. IMPACT A L'ÉCHELLE DES 13 COMMUNES	18
3. ÉVALUATION SUR L'EXPOSITION DE LA POPULATION AUX POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	21
3.1. IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE	22
3.2. IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES PM _{2.5}	24
3.3. IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION PM ₁₀	25
4. CONCLUSIONS.....	26
TABLE DES ANNEXES	28

EN UN COUP D'ŒIL

Dans le cadre de la Loi Climat et Résilience, Perpignan Méditerranée Métropole (PMM), agglomération de plus de 150 000 habitants, a pour obligation réglementaire de déployer une Zone à Faibles Emissions mobilité.

L'objectif de cette évaluation portée par Perpignan Méditerranée, est de présenter **l'évaluation de l'impact de scénarios pour la mise en œuvre éventuelle d'une ZFE-m, de les comparer entre eux et à un scénario sans ZFE-m. Cette évaluation a été menée à l'horizon de l'année 2026.**

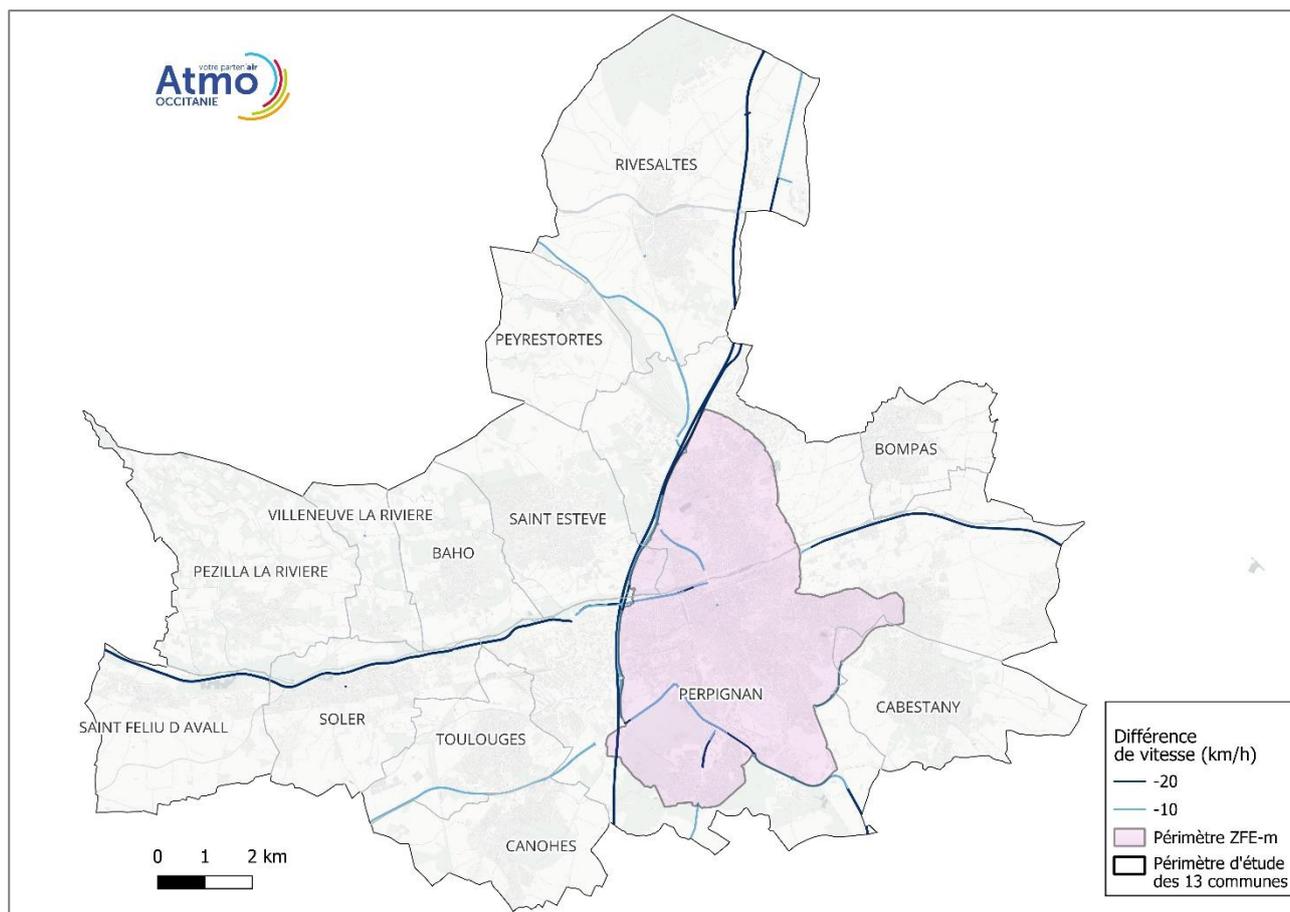
Avertissement de lecture :

Le périmètre envisagé pour la ZFE-m, présenté dans ce rapport, est actuellement à l'étude par PMM et pourrait faire l'objet d'ajustements en fonction des concertations en cours et du choix final des décideurs. Par simplification, ce périmètre est appelé dans ce rapport « **périmètre ZFE-m** ».

L'évaluation de l'impact des scénarios a été menée à l'échelle géographique du « périmètre ZFE-m » étudié et à l'échelle géographique de 13 communes correspondant au domaine d'étude réglementaire pour Perpignan Méditerranée Métropole.

Pour cette étude les 3 scénarios considérés sont les suivants :

- « **2026 sans ZFE-m** » : il s'agit du scénario qui tient compte de l'évolution progressive du parc de véhicules roulants sans action particulière de Perpignan Méditerranée Métropole.
- « **2026 avec ZFE-m NC** » : une interdiction de circulation des véhicules Crit'Air Non Classés (NC) est appliquée sur le centre-ville de Perpignan identifié comme « périmètre ZFE-m ». La circulation des véhicules sur certains axes déroge à cette interdiction et aucune restriction de circulation ne leur est appliquée. En plus de son évolution progressive, le parc de véhicules roulants intègre une évolution de sa composition du fait de l'interdiction des véhicules Crit'Air NC sur le « périmètre ZFE-m ». En complément de la restriction de circulation pour une partie des véhicules, ce scénario intègre un abaissement de la vitesse de circulation sur certains axes.
- « **2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air5** » : une interdiction de circulation des véhicules Crit'Air Non Classés (NC) et Crit'Air 5 est appliquée sur le centre-ville de Perpignan identifié comme « périmètre ZFE-m ». La circulation des véhicules sur certains axes déroge à cette interdiction et aucune restriction de circulation ne leur est appliquée. En plus de son évolution progressive, le parc de véhicules roulants intègre une évolution de sa composition du fait de l'interdiction des véhicules Crit'Air NC et Crit'Air 5 sur le « périmètre ZFE-m ». En complément de la restriction de circulation pour une partie des véhicules, ce scénario intègre un abaissement de la vitesse de circulation sur certains axes.



Carte représentant le « Périmètre ZFE-m » et des axes dont la vitesse est abaissée à l'échelle des 13 communes

A l'échelle du « périmètre ZFE-m », les émissions de polluants diminueront peu en 2026.

▪ Baisse limitée des émissions d'oxydes d'azotes (NO_x)

En 2026, le scénario « ZFE-m avec restriction des NC+ Crit'Air 5 et abaissement de vitesse », devrait permettre une **réduction des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) du secteur du transport routier de 3 %**.

Cette baisse des émissions de NO_x et de particules reste limitée du fait du faible nombre de véhicules concernés par les restrictions de circulation (0,84 % du parc roulant).

Le scénario « ZFE-m avec restriction des NC et abaissement de vitesse » **ne permet pas de mettre en évidence de diminution des émissions de NO_x**. En effet, les véhicules concernés par la restriction représentent seulement 0,04% du parc roulant et leur contribution aux émissions de polluants est faible par rapport à l'ensemble des émissions du secteur du transport routier.

▪ Aucun impact sur les émissions de particules

Pour les deux scénarios avec restriction de circulation pour une partie des véhicules, les émissions de particules ne devraient pas ou très peu diminuer. Cela s'explique par le faible nombre de véhicules concernés par la

restriction de circulation, les kilomètres parcourus qui diminuent très peu (-0,15% pour le scénario avec restriction des NC et Crit'air 5) et les émissions liées à l'usure des pièces mécaniques et des pneus qui restent présentes même si le parc de véhicules se modernise.

A l'échelle des 13 communes, l'impact est plus significatif sur les émissions.

- **Baisse des émissions d'oxydes d'azote (NOx) de 7%**

Les **mesures d'abaissement de vitesse combinées à la restriction de circulation de certains véhicules**, en particulier -20 km/h sur l'autoroute et les rocade à 110 km/h, permettraient d'abaisser d'environ 7% les émissions d'oxydes d'azote (NOx) du secteur du transport routier, soit un gain de 42 tonnes par an pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air5 » .

- **Baisse des émissions de GES de 2%**

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) pourraient également diminuer de 2% en lien avec la baisse de la consommation de carburant du fait de l'abaissement de vitesse principalement de -20 km/h sur l'autoroute et les rocade.

Une amélioration de l'exposition de la population à la pollution de l'air.

Avec le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air5 », les mesures d'abaissement de vitesse combinées avec restrictions des véhicules NC et Crit'Air 5, permettraient d'abaisser l'exposition des habitants aux concentrations de NO₂. Ainsi, **jusqu'à 300 habitants** résidants à proximité d'axes de circulation **qui ne seraient plus exposés** à des concentrations de NO₂ ne respectant pas la future valeur limite annuelle pour la protection de la santé, fixée à 20 µg/m³. Cela représente jusqu'à 24% de personnes en moins par rapport au scénario « 2026 sans ZFE-m ».

Quel que soit le scénario, les concentrations de particules resteraient équivalentes du fait du caractère multi-sources de ce polluant qui est émis en majorité par le secteur résidentiel.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Dans le cadre de la Loi Climat et Résilience, Perpignan Méditerranée Métropole (PMM), agglomération de plus de 150 000 habitants, a pour obligation réglementaire de déployer une Zone à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m).

Atmo Occitanie accompagne PMM sur l'évaluation en termes d'impact sur les émissions, la qualité de l'air et l'exposition des populations de plusieurs scénarios en vue d'une éventuelle mise en œuvre de la ZFE-m pour l'horizon 2026.

1.2. Objectifs

Ce rapport présente les **résultats de l'évaluation de l'impact de 3 scénarios à l'horizon 2026, avec et sans ZFE-m** et les compare entre eux. Les **scénarios avec ZFE-m intègrent des abaissements de vitesse** sur l'autoroute et les roades.

Atmo Occitanie réalise le calcul des émissions et la cartographie des concentrations en polluants dans l'air d à **deux échelles géographiques** : le périmètre sur lequel serait appliquée des restrictions de circulation à certains véhicules, dénommé « Périmètre ZFE-m » et à l'échelle des 13 communes autour de Perpignan correspondant au domaine d'étude réglementaire pour Perpignan Méditerranée Métropole.

Les résultats obtenus permettent d'évaluer sur les deux échelles géographiques, l'exposition des populations, aux dépassements de valeurs limites actuelles et de la nouvelle Directive Européenne pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5}, et d'estimer les bénéfices attendus en termes d'évolution des émissions de polluants.

L'impact des scénarios de la ZFE-m sont donc évalués en tenant compte des critères suivants :

- Echelle géographique du territoire considéré,
- axes de circulation concernés par les règles de limitation de circulation applicables dans la ZFE-m,
- type de véhicules dont l'accès serait limité à l'horizon 2026.

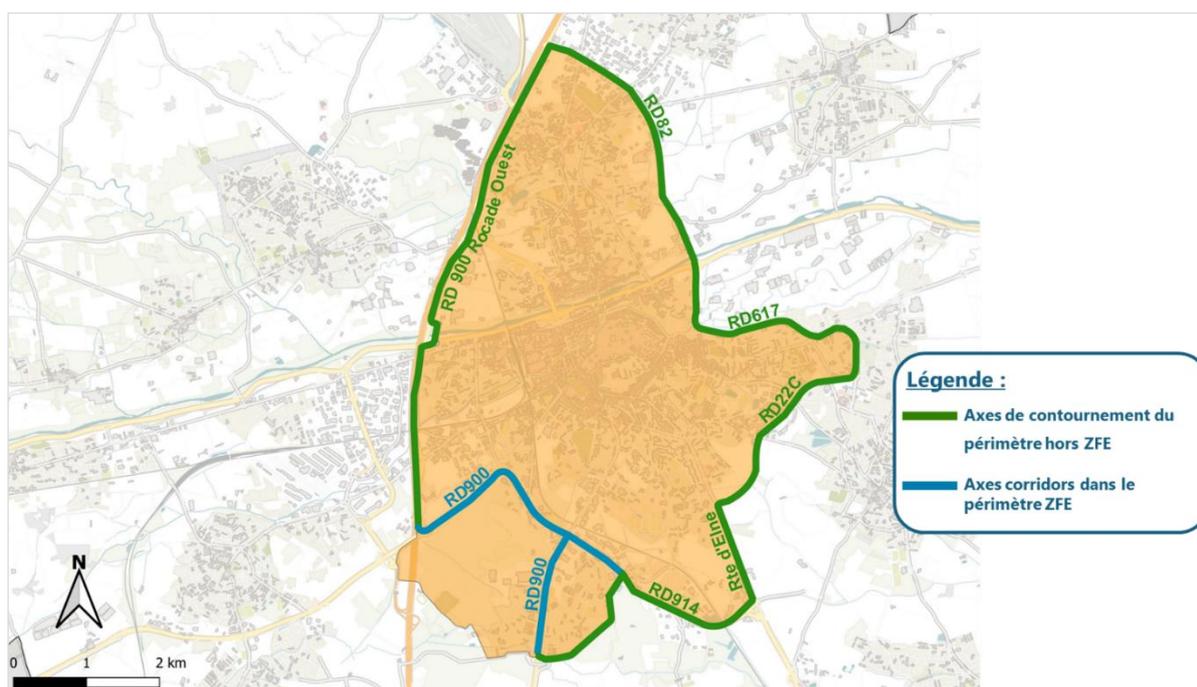
2. SCENARIOS ETUDIES

2.1. Hypothèses des scénarios

2.1.1. Le périmètres de restriction d'accès

Le périmètre sur lequel serait appliqué une restriction d'accès à certains véhicules couvre une partie du centre-ville de la commune de Perpignan. Un **certain nombre d'axes structurants sont exclus de ce périmètre étudié** (cf. carte suivante – **axes de contournement du périmètre hors ZFE en vert**).

Ce périmètre dénommé « **périmètre ZFE-m** » et les **axes dérogatoires appelés axes corridors** sont présentés sur la carte suivante :



Carte 1 : Périmètre envisagé pour une restriction d'accès à certains véhicules sur le territoire de PMM - Axes dérogatoires (Source : PMM)

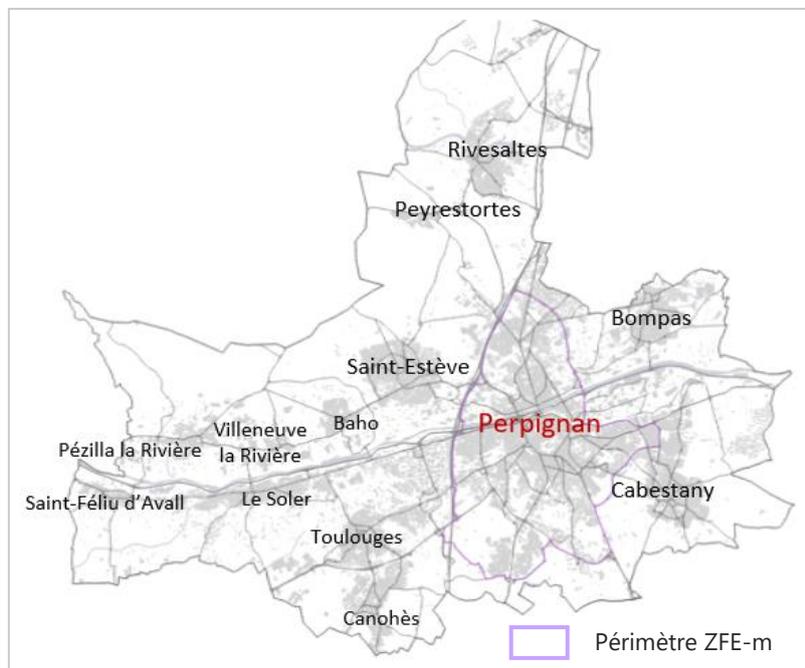
Sur le périmètre de la ZFE-m, quelques axes sont concernés par des mesures additionnelles d'abaissement de vitesse (boulevard de la France libre et RD900 axes dérogatoires du périmètre).

Les axes de contournement du « périmètre ZFE-m » sont :

- les **axes de desserte** : la **rocade Ouest RD900** voie express à 2 x 2 voies, **RD617** voie express à 2 x 2 voies reliant Perpignan à Canet en Roussillon
- les axes permettant de conserver une **continuité d'itinéraire hors de la ZFE-m** : routes départementales **RD82, RD22C, Route d'Elne, et RD914**.

2.1.2. L'abaissement de la vitesse de circulation

L'évaluation porte également sur une mesure d'abaissement de la vitesse de circulation sur plusieurs axes de Perpignan Méditerranée Métropole qui sont représentés ci-dessous à l'échelle géographique des 13 communes prises en référence dans le cadre réglementaire pour PMM .

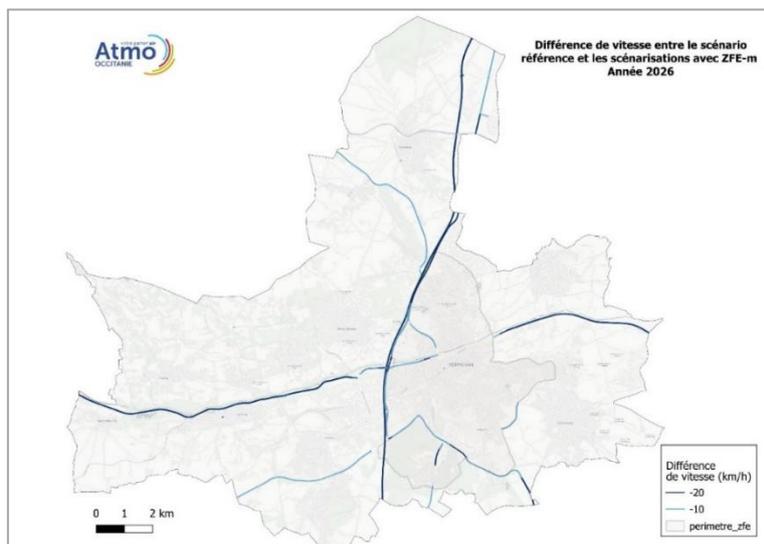


Carte 2 : Périmètre d'étude des 13 communes

Sur ces 13 communes, des abaissements de vitesse sont appliqués à l'intérieur et hors du « périmètre ZFE-m ». Ainsi, les vitesses réglementaires de circulation sont :

- abaissées de 10 km/h pour les axes dont les vitesses sont limitées à 90km/h,
- abaissées de 20 km/h pour les axes dont les vitesses sont limitées à 130 km/h (autoroute) et 110 km/h (rochades).

Les axes concernés par ces mesures sont détaillés sur la carte ci-dessous.



Carte 3 : Axes concernés par l'abaissement de vitesse

2.1.3. Composition du parc de véhicules circulants

Les données de trafic considérées pour les différents scénarios à **l'horizon 2026, avec et sans ZFE-m**, sont fournies par Perpignan Méditerranée Métropole (PMM) et comportent par axe, les pourcentages de chaque catégorie de véhicules (VP, VUL, PL). Ainsi pour chaque scénario, une répartition du trafic est fournie à Atmo Occitanie afin de constituer une base de données routières permettant la quantification des émissions de polluants. Cette répartition de trafic tient compte de reports modaux retenus par PMM pour chaque périmètre étudié.

Pour le calcul des émissions, Atmo Occitanie utilise un **parc de véhicules dit « roulant »**. Pour construire ce parc roulant, le nombre de véhicule du parc statique communal du SDES¹ (version 2023) est projeté à l'horizon 2026 avec les statistiques d'évolution du CITEPA par type de véhicule (en nombre). Le parc est ensuite transformé en parc roulant à partir des statistiques de circulation du CITEPA en termes de km parcourus par type de véhicule et par type de route.

Sur l'autoroute A9, le parc roulant national du CITEPA est appliqué au regard de la spécificité de cet axe.

Pour les scénarios avec ZFE-m, les évolutions suivantes sont appliquées :

- **« 2026 avec ZFE-m NC »** : Les restrictions de circulation des véhicules dits « Non Classés » (poids-lourds, véhicules utilitaires et véhicules particuliers) ont été appliquées, hors axes dérogatoires (cf. carte 1 au 2.1.1). L'ensemble des véhicules non classés devraient représenter moins de 0,1 % du parc roulant en 2026. Les véhicules NC ont été retirés du parc roulant et convertis en une autre catégorie de véhicules autorisée à circuler, de type Crit'Air 1, 2 ou 3, selon le scénario élaboré par PMM.
- **« 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »** : Les véhicules « Non Classés » et « Crit'air 5 » interdits par la mise en place de la ZFE-m sont réaffectés selon la répartition présentée dans le tableau suivant (source : PMM/EGIS). Ces véhicules devraient représentés en 2026 environ 1% du parc roulant. Les véhicules NC et Crit'air 5 ont été retirés du parc roulant et convertis en une autre catégorie de véhicules autorisée à circuler, de type Crit'Air 1, 2 ou 3, selon le scénario élaboré par PMM .

Hypothèses de conversion des véhicules interdits sur les autres classes crit'air (source : PMM)

Source : PMM/EGIS	Scénario restriction des véhicules non classés (NC)	Scénario restriction des véhicules non classés (NC) et crit'air 5
Véhicules particuliers (VP) et véhicules utilitaires (VUL)	Report vers Crit'air 1 : 40%,	Report vers Crit'air 1 : 40%
	Report vers Crit'air 2 : 40%,	Report vers Crit'air 2 : 40%,
	Report vers Crit'air 3 : 20%	Report vers Crit'air 3 : 20%
Poids-lourds (PL)	Report vers Crit'air 2 : 90%	Report vers Crit'air 2 : 90%
	Report vers Crit'air 3 : 10%	Report vers Crit'air 3 : 10%

Les axes routiers du domaine d'étude et de la zone concernée par la ZFE-m sont présentés sur la carte page suivante.

¹ Données et études statistiques du ministère de l'aménagement du territoire et de la transition écologique

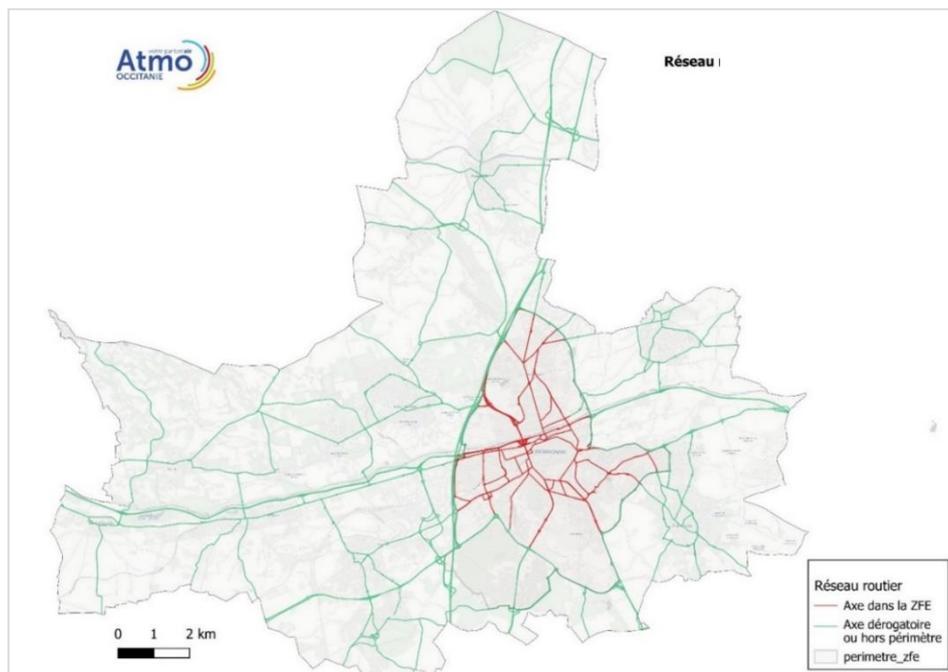
Selon les hypothèses de report du précédent tableau, les répartitions par classe de véhicules sont les suivantes :

Composition du parc de véhicules (tous véhicules) à l'horizon 2026 par scénario

Parc de véhicules 2026 Tous périmètres	Crit'Air vert	Crit'Air 1	Crit'Air 2	Crit'Air 3	Crit'Air 4	Crit'Air 5	Crit'Air NC
Autoroute (quel que soit le scénario)	3,0%	38,1%	50,3%	6,3%	1,4%	0,8%	0,04%
Scénario sans ZFE (hors autoroute)	3,7%	37,1%	50,1%	6,7%	1,6%	0,8%	0,04%
Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »	3,7%	37,1%	50,1%	6,7%	1,6%	0,8%	0,01%
Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »	3,7%	37,1%	50,6%	6,7%	1,6%	0,2%	0,01%

Ces hypothèses sont appliquées sur l'ensemble de axes de circulation à l'échelle du géographique des **13 communes**. Les axes routiers pris en compte sont présentés sur la carte page suivante.

A l'horizon **2026 sans ZFE**, environ **0,85% du parc de véhicules roulant** sur le **territoire de PMM** appartient à la catégorie des **Non Classés et Crit'Air 5 réunis**, tous véhicules confondus.



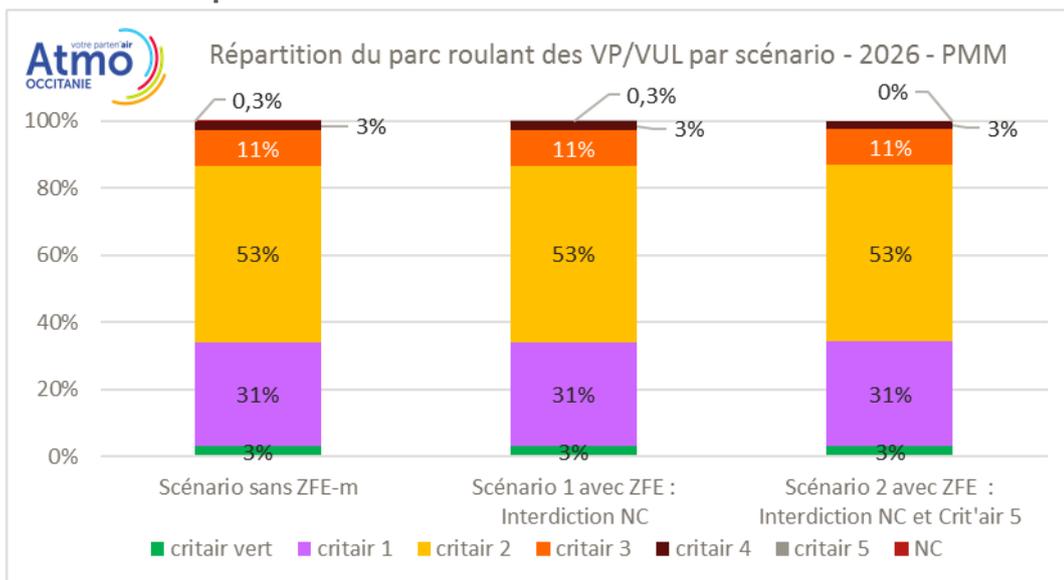
Carte 3 : Axes routiers pris en compte dans les évaluations des émissions et pour la modélisation

Les graphiques suivants permettent de visualiser l'évolution de la répartition des véhicules du parc roulant selon les 3 scénarios.

⇒ **sur les véhicules particuliers VP et VUL**

A l'horizon 2026 sans ZFE, les **VP et VUL Non Classés** représenteraient **0,02%** et les véhicules légers **Crit'air 5** représenteraient **0,3% du parc roulant des VP/VUL sur PMM**.

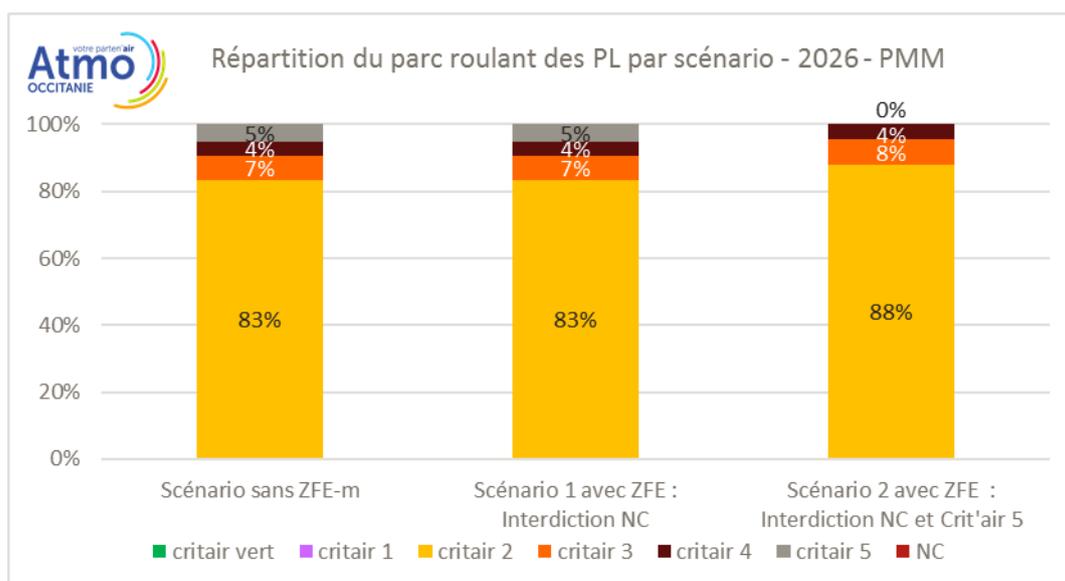
Evolution du parc roulant VP/VUL à l'horizon 2026 selon le scénario – PMM



⇒ **sur les poids-lourds (PL)**

A l'horizon 2026 sans ZFE, les **PL non classés ne seraient plus présents dans le parc roulant**. Les poids lourds **Crit'air 5**, représenteraient quant à eux environ **5,1 % du parc roulant des PL sur PMM**.

Impact de la ZFE-m sur le parc roulant PL à l'horizon 2026 – PMM



2.2. Méthodologie d'évaluation

2.2.1. Dispositif d'évaluation

Cette évaluation s'appuie sur :

- l'évolution des **émissions de polluants atmosphériques** et de **gaz à effet de serre** (GES) pour le secteur du transport routier pour **l'année 2026 avec et sans ZFE-m**,
- l'évolution des **concentrations de polluants dans l'air** pour **l'année 2026 avec et sans ZFE-m**,
- l'impact des 2 scénarios avec ZFE-m sur le **nombre de personnes exposées** à des dépassements des seuils réglementaires actuels, des futurs seuils de la directive européenne et des seuils préconisés en 2021 par l'OMS,

L'annexe 2 présente la méthodologie de l'inventaire des émissions et de la cartographie des concentrations.

2.2.2. Polluants évalués

Les résultats présentés prennent en compte les **3 polluants à enjeux** suivants :

- Le **NO₂**, les **particules fines PM_{2,5}** et les **particules en suspension PM₁₀** qui sont les polluants réglementés et à enjeux sur le territoire de Perpignan, compte tenu des dépassements réglementaires et de leur impact sur la santé notamment pour les particules ;
- Dans un souci d'**évaluation** transversale des politiques publiques, au regard **des enjeux AIR / CLIMAT / ENERGIE / SANTE**, l'impact de la ZFE-m sur **les émissions de GES et des consommations énergétiques** est également présenté dans ce rapport.

2.2.3. Calcul des émissions de polluant du trafic routier

Les calculs des quantités d'émissions de polluants associées au trafic routier suivent la méthodologie de référence COPERT V et les **facteurs d'émissions** utilisés sont basés sur la dernière version disponible COPERT (version 5.4).

A partir des données de trafic fournies par PMM pour chaque scénario, Atmo Occitanie évalue les émissions totales directes issues de la circulation des véhicules sur les axes routiers. La vitesse de circulation et la saturation aux heures de pointes en fonction de la capacité des axes sont prises en compte.

Pour les 2 scénarios 2026 avec ZFE-m, les restrictions de véhicules sur le réseau routier concerné tiennent compte des axes dérogatoires présentés sur la carte 2.

Pour tous les scénarios 2026 avec et sans ZFE-m, les vitesses moyennes de circulation retenues sur les tronçons sont ceux définis dans les scénarios fournis par PMM. Seules les vitesses sur les axes concernés par l'abaissement de vitesse sont établies par Atmo Occitanie sur la base des limites réglementaires de circulation.

Calcul des consommations d'énergie et des kilomètres parcourus

Les consommations d'énergie du transport routier et les kilomètres parcourus sont calculés par Atmo Occitanie. Ces données permettent notamment d'évaluer l'effet des restrictions de circulation et de l'abaissement de vitesse sur les consommations d'énergie qui vont impacter directement les émissions de GES associées.

Afin d'évaluer l'impact des mesures de restrictions de certains véhicules dans le cadre des scénarios ZFE-m sur la qualité de l'air, l'indicateur des kilomètres parcourus permet de comparer entre eux les scénarios.

2.2.4. Calcul des concentrations en polluants atmosphériques

Les cartes de concentration réalisées à partir de la dispersion des émissions de polluants pour 2026 prennent en compte les conditions météorologiques issues de la station Météo-France de Perpignan pour l'année 2023, sous forme de données horaires (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) Les émissions des autres sources d'émissions notamment résidentielles, qui sont à l'origine d'émissions de particules, sont prises en compte dans le calcul des concentrations de polluants.

2.2.5. Calcul d'exposition des populations aux concentrations

L'évaluation de la population exposée à la pollution de l'air a été réalisée à partir de la base de données de référence mise à disposition d'Atmo Occitanie par le Ministère en charge de l'Ecologie dans le cadre de ses missions. Il s'agit de la répartition de la population aux niveaux de chaque habitation pour l'année 2021 (dernière mise à jour disponible) sur le territoire de Perpignan. Cette base de données est la référence au niveau national pour l'évaluation de l'exposition de la population au niveau réglementaire. Faute de disposer d'un scénario d'évolution de la population par habitation, la répartition de la population a été considérée constante entre 2021 et 2026 pour les différents scénarios.

2.2.6. Réglementations prises en compte

Les cartographies de concentration des scénarios 2026, avec et sans ZFE-m, sont comparées aux réglementations existantes, aux nouveaux seuils réglementaires européens et aux seuils de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Pour caractériser l'impact de la qualité de l'air, deux types d'exposition aux polluants atmosphériques sont considérés :

- **L'exposition chronique**, celle à laquelle nous sommes quotidiennement exposés ;
- **L'exposition de courte durée ou aigüe**.

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 seuils réglementaires actuels nationaux et européens ainsi que les valeurs de référence définies par l'OMS sont présentés ci.

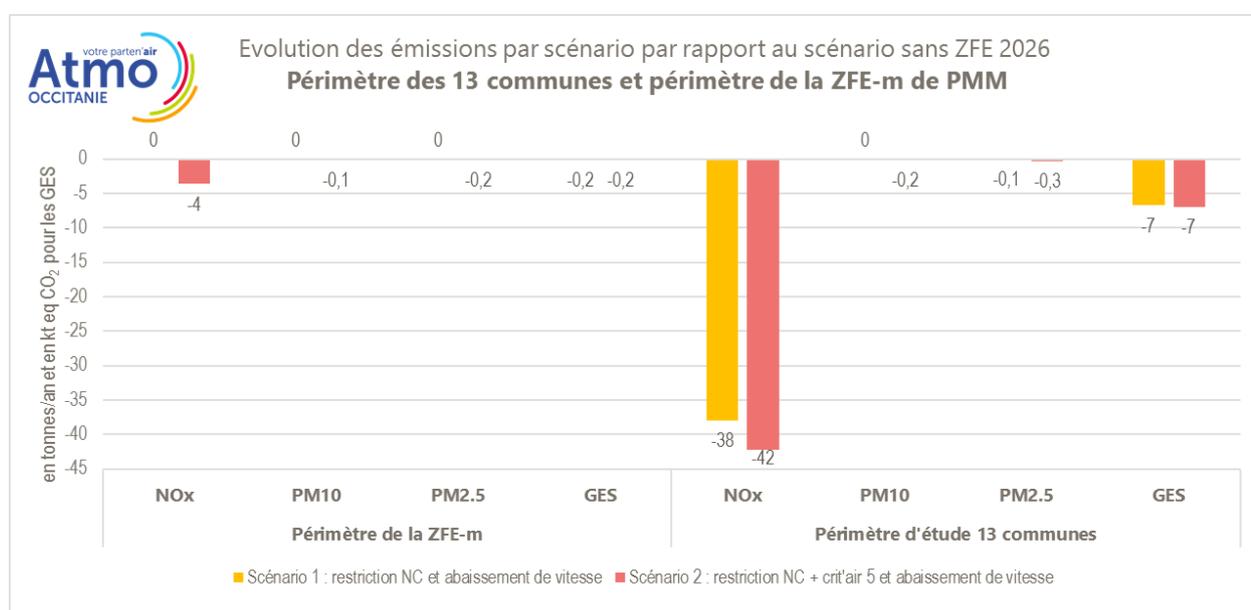
		Seuil de référence OMS de 2021		Réglementation française actuelle		Nouvelle réglementation française pour 2030
	Année	5 µg/m ³	Valeur limite annuelle	25 µg/m ³	Valeur limite annuelle	10 µg/m ³
	24 heures	15 µg/m ³	Valeur cible annuelle	20 µg/m ³	Sur 3 jours Alerte	50 µg/m ³
	Année	15 µg/m ³	Valeur limite annuelle	40 µg/m ³	Valeur limite annuelle	20 µg/m ³
	24 heures	45 µg/m ³	Seuil Info. Journalier	50 µg/m ³	Seuil Info. Journalier	45 µg/m ³
	Année	10 µg/m ³	Valeur limite annuelle	40 µg/m ³	Valeur limite annuelle	20 µg/m ³
	24 heures	25 µg/m ³	Valeur limite horaire	200 µg/m ³	Valeur limite horaire	200 µg/m ³

3. Évaluation des effets sur les quantités d'émissions

L'annexe 2 détaille la méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie.

Pour les **3 scénarios 2026 avec et sans ZFE-m**, les émissions du secteur du transport routier sont évaluées à partir des **données de trafic de l'année 2026 fournies par PMM**. **Les distances parcourues évoluent peu entre les scénarios entre 2026 sans ZFE-m et 2026 avec ZFE-m en raison du report modal retenu par PMM dans les scénarios (-0,15% de kms parcourus en moins pour le scénario le plus restrictif par rapport au scénario sans ZFE-m)**. Les répartitions du trafic sur le territoire et la composition du parc de véhicules évoluent selon les scénarios avec ZFE-m en fonction des restrictions de véhicules associées.

3.1. Synthèse des résultats pour les NOx, particules et GES



- **Le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 » est le plus performant en termes de réductions des émissions**, en particulier pour les NO_x, aussi bien à l'échelle du « **périmètre ZFE-m** » (- 4 tonnes) qu'à l'échelle **des 13 communes du domaine d'étude** (-42 tonnes).
- Le **scénario « 2026 avec ZFE-m NC » a un effet significatif** uniquement sur les **émissions de NO_x** sur à l'échelle **des 13 communes**, en raison des nombreux axes concernés par l'abaissement de vitesse à cette échelle géographique. L'effet des restrictions des véhicules NC participe également mais dans une très faible mesure.
- **Les effets sur les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) restent limités dans les deux scénarios**, même à l'échelle des 13 communes, où de nombreux axes importants comme l'autoroute sont concernés par l'abaissement de vitesse. Cette faible diminution s'explique par la faible baisse des kilomètres parcourus en lien avec les reports modaux appliqués et par l'absence d'impact de la modernisation du parc de véhicules sur les émissions liées à l'usure des pièces mécaniques qui sont majoritaires par rapport aux émissions à l'échappement.
- **L'impact sur les émissions de GES sont visibles avec des diminutions de 7 kt eq CO₂ à l'échelle des 13 communes** et de 0,2 kt eq CO₂ à l'échelle du « périmètre ZFE-m ». Ces baisses sont surtout liées aux abaissements de vitesse appliqués.

2.3. Impact à l'échelle du « Périmètre ZFE-m » : effets sur les émissions

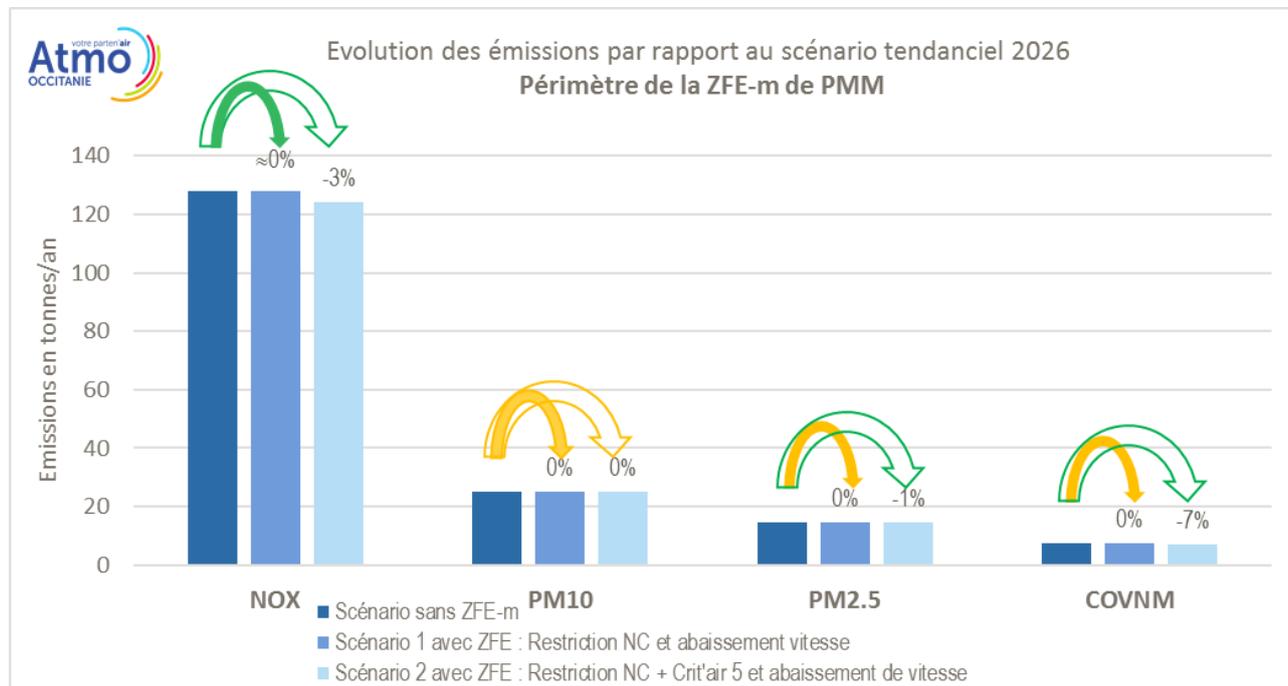
L'évaluation de l'impact des deux scénarios ZFE-m et abaissement de vitesse par rapport au scénario 2026 sans ZFE-m et sans abaissement de vitesse sur les quantités de polluants émis, les kilomètres parcourus et sur la consommation de carburant par le parc roulant à l'échelle du « périmètre ZFE-m » est présentée dans ce paragraphe.

Des résultats détaillés par type de route et de véhicules sont présentés en **annexe 8**.

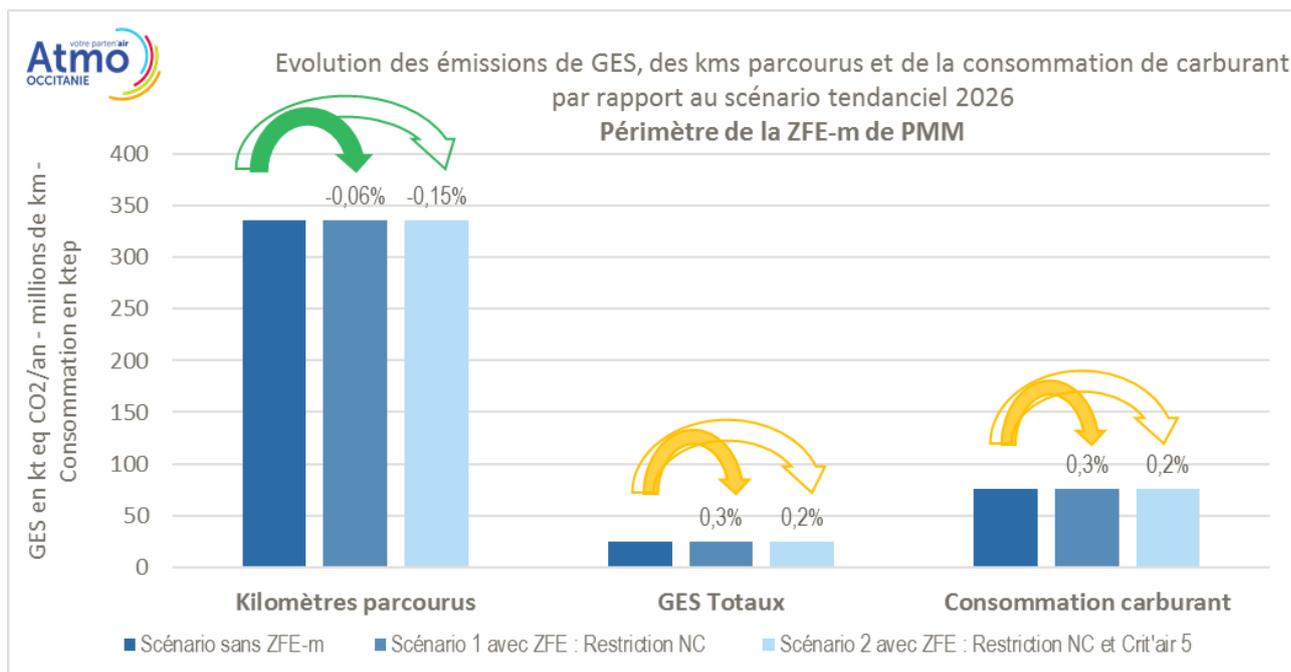
Evolution des émissions, des km parcourus et des consommations de carburant

2026	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »	Ecart entre les 2 scénarios
NOx	≈0%	-3%	-3%
PM ₁₀	0%	-0,5%	-1%
PM _{2.5}	0%	-1%	-1%
COVNM	0%	-7%	-8%
Kilomètres parcourus	-0,06%	-0,15%	-0,1%
Consommation carburant	0%	0%	-0,1%
GES totaux	0%	0%	0%

Effets sur les émissions de polluants atmosphériques



Effets sur les émissions de GES, consommations et kms parcourus



scénario « 2026 avec ZFE-m NC »

Par rapport au scénario 2026 sans ZFE-m, à l'échelle du « Périmètre ZFE-m », les résultats sont les suivants :

- **Une faible évolution est observée sur les kilomètres parcourus n'ayant pas d'impact perceptible sur les émissions de polluants.** A l'échelle du périmètre de la ZFE-m, les restrictions concernant les seuls véhicules non classés et l'abaissement de vitesse sur quelques axes n'ont pas d'effet notable sur les émissions. Le faible poids des véhicules NC dans le parc de véhicules roulants et le faible impact de l'abaissement de vitesse sur les émissions n'ont pas permis de mettre en évidence des gains pour ce scénario.

scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »

- **NOx : -3 %, COVNM : -7 %**
Des gains pour ces polluants, par rapport au scénario « 2026 avec ZFE-m NC » grâce à l'exclusion élargie aux véhicules Crit'air 5 à l'échelle du « périmètre ZFE-m ». En effet, le remplacement des véhicules les plus anciens permet des gains de NOx et de COVNM.
- **Particules PM_{2,5} : -1 %, PM₁₀ : -0,5%**
L'évaluation met en évidence peu d'effet sur les émissions de particules en raison du nombre de kilomètres parcourus qui baisse très peu.
- **GES et consommation**
Il n'y a pas d'effet sur ces polluants et la consommation de carburant en raison de la faible baisse des kilomètres parcourus.

Bilan

A l'échelle du « **périmètre ZFE-m** », le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 » permet une **légère amélioration en raison de la modernisation du parc de véhicules** selon les hypothèses de report présentées au paragraphe 2.1.2. Des baisses des émissions sont ainsi observées pour les polluants :

- **NO_x**, qui sont majoritairement émis par les véhicules diesel anciens (principalement poids lourds cf. 3.3.1),
- **COVNM**, émis principalement par les véhicules essence anciens (principalement poids lourds et véhicules utilitaires légers cf 3.3.1).

scénario « 2026 avec ZFE-m NC »

Ce scénario n'apporte aucun gain perceptible pour les NO_x.

scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »

Ce scénario est le seul efficace, avec une réduction des NO_x de 4 tonnes à l'échelle du « Périmètre ZFE-m » principalement sur les routes en milieu urbain en raison des restrictions des véhicules Crit'air 5.

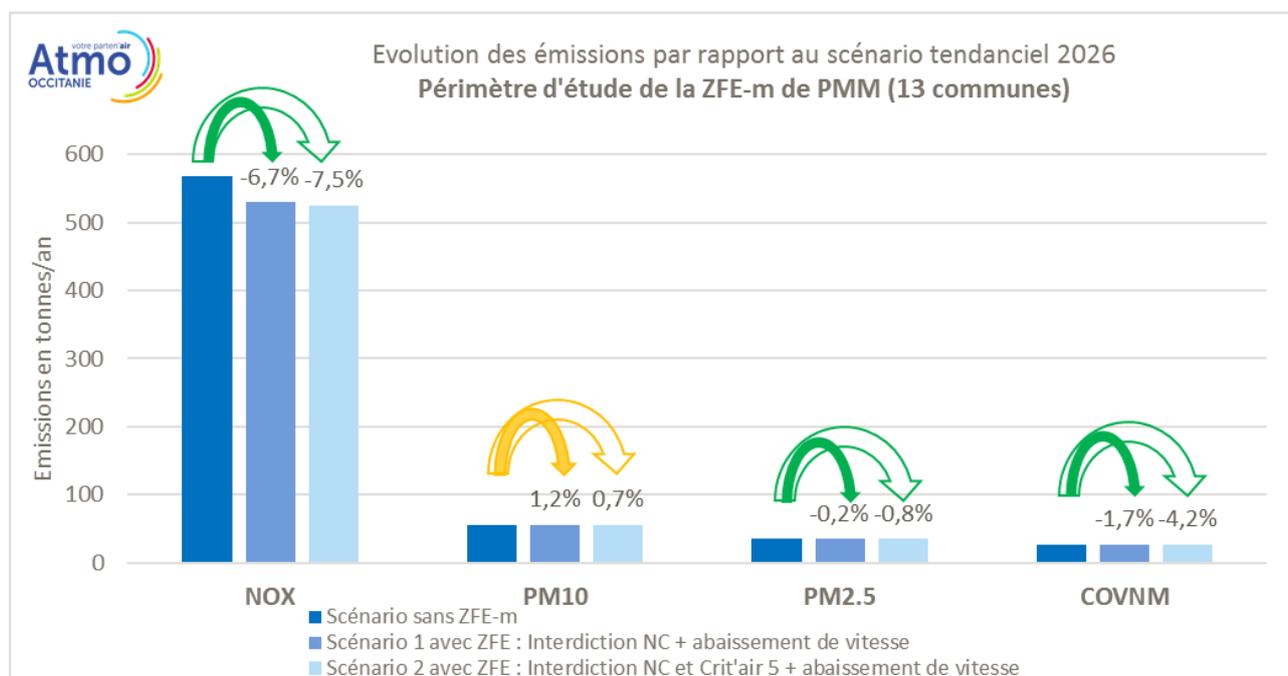
- L'impact sur les particules PM₁₀/PM_{2,5} est quasi-nul, quel que soit le type de voirie.
- Les gains associés à l'abaissement de vitesse ne sont pas notables sur ce périmètre.

2.4. Impact à l'échelle des 13 communes :

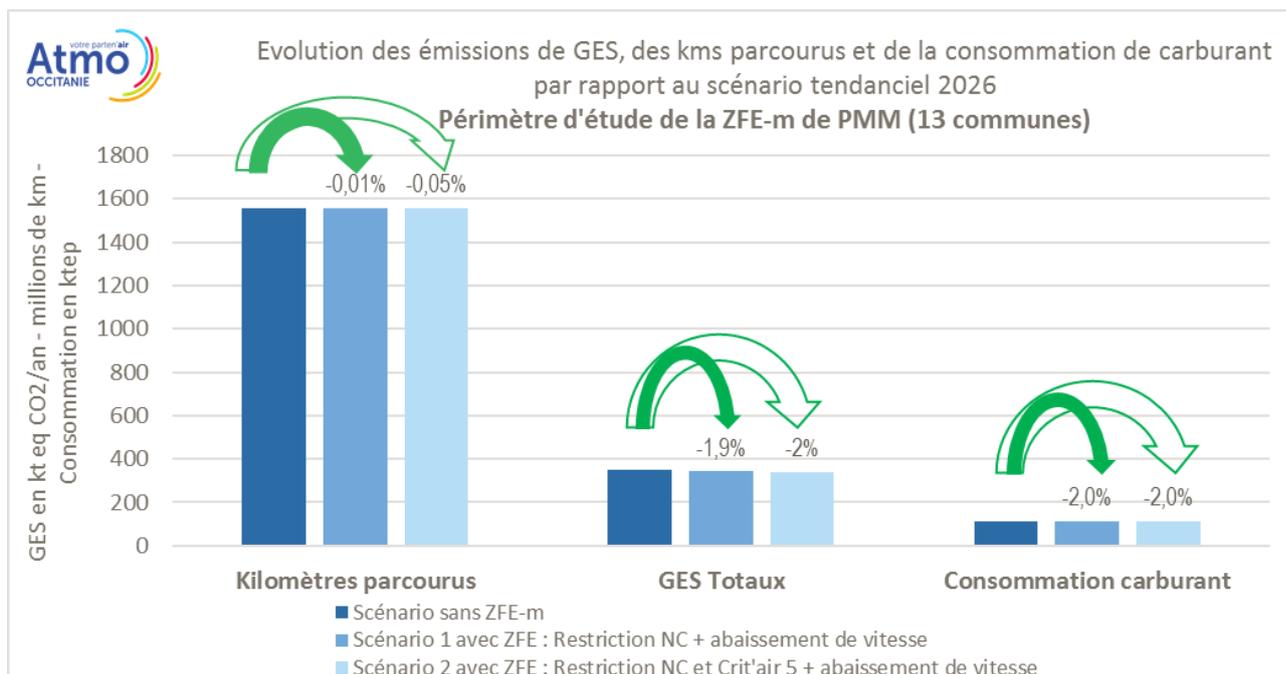
Synthèse des résultats à l'échelle des 13 communes

2026	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »	Ecart entre les 2 scénarios
A l'échelle des 13 communes	Evolution par rapport au scénario sans ZFE-m	Evolution par rapport au scénario sans ZFE-m	Evolution scénario 1/scénario 2
NOx	-6,7%	-7,5%	-1%
PM₁₀	1,2%	0,7%	0%
PM_{2.5}	-0,2%	-0,8%	-1%
COVNM	-1,7%	-4,2%	-2%
Kilomètres parcourus	-0,02%	-0,1%	-0,05%
Consommation carburant	-2%	-2%	0%
GES totaux	-1,9%	-2%	-0,1%

Effets sur les émissions de polluants atmosphériques



Effets sur les émissions de GES, consommations et kms parcourus



Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »

Par rapport au scénario 2026 sans ZFE-m, sur le territoire d'étude des 13 communes les résultats sont les suivants :

- **NO_x -6,7 %**

Diminution significative des émissions de NO_x, ce qui confirme l'efficacité de l'abaissement de vitesse.

- **PM₁₀ +1,2 %**

Les émissions sont en légère hausse, liées à l'usure des équipements des véhicules notamment le freinage généré par l'abaissement de vitesse.

- **PM_{2.5} -0,2 %**

L'effet sur les émissions de particules fines reste faible voir nul.

- **COVNM -1,7 %**

La diminution observée est liée au renouvellement des véhicules anciens essence.

- **GES / Consommation environ -2 %**

L'abaissement des vitesses permet la baisse de consommation de carburant et donc des émissions de GES.

Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »

Par rapport au scénario 2026 sans ZFE-m, à l'échelle des 13 communes les résultats sont les suivants :

- **NO_x -7,5 %**

La diminution des émissions de NO_x est plus importante que pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC » grâce à l'exclusion élargie aux véhicules Crit'air 5 en plus des gains liés à l'abaissement des vitesses.

- **PM₁₀ +0,7 %**

La hausse est toujours présente mais moindre en raison des restrictions des crit'air 5.

- **PM_{2.5} -0,8 %**
Des légers gains sont observés par rapport au scénario « 2026 avec ZFE-m NC » en raison des restrictions des crit'air 5.
- **COVNM -4,2 %**
Les gains sur les émissions de COVNM sont liés au remplacement des véhicules essence les plus anciens.
- **GES / Consommation – 2%**
Les émissions de GES et les consommations de carburant baissent d'environ 2 % comme pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC ». Cette diminution est en lien avec les abaissements de vitesse permettant des baisses de consommations de carburant et donc de GES. Il y a peu de différence entre les 2 scénarios ZFE car les gains sont principalement liés à l'abaissement de vitesse.

Bilan

- Le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Critair 5 » **est le plus efficace en termes de gains d'émissions de polluants.**
- Pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC », les gains **d'émissions sont principalement attribués aux mesures d'abaissement de vitesse sur les rocade et l'autoroute.**
- Les **émissions de PM₁₀** peuvent ne pas baisser voire augmenter, en raison des phases de freinages dus à l'abaissement de vitesse augmentant les émissions dues à l'usure des pièces mécaniques notamment.
- Les **écarts entre les 2 scénarios sont faibles** : le scénario 2 permet de gagner encore 1 % en NOx et 2 % en COVNM en raison de la restriction des Crit'air 5.

3. Évaluation sur l'exposition de la population aux polluants atmosphériques

Dans la mesure où les concentrations en dioxyde d'azote sont fortement liées au transport routier et sont responsables de dépassements de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé, la prise en compte de ce polluant a été privilégiée pour l'évaluation de l'impact de la mise en œuvre d'une ZFE-m sur la qualité de l'air et l'exposition des populations.

Afin de disposer d'une meilleure présentation des enjeux, pour chaque scénario 2026 avec et sans ZFE-m, les cartographies de concentration du dioxyde d'azote (NO₂) sont présentées avec des échelles de couleurs mettant en évidence les dépassements de la future valeur limite pour le NO₂ fixée à 20 µg/m³ en moyenne annuelle.

Les échelles de couleurs pour les cartographies des particules PM₁₀ et PM_{2,5} sont calées sur la valeur limite actuellement en vigueur.

Il convient de noter que l'ensemble des cartographies présentées ci-dessous, prend en compte les émissions des polluants des secteurs d'activité, autres que le transport routier, qui ont été déterminées pour l'année 2022. Les émissions du trafic routier utilisées pour la réalisation de ces cartographies sont celles qui ont été présentées dans le paragraphe 3 de ce rapport.

L'évaluation de la population exposée à la pollution de l'air a été réalisée en croisant les données de concentrations dans l'air avec la base de données de répartition de la population par habitat mise à disposition d'Atmo Occitanie dans le cadre de ses missions. Cette base de données est la référence pour l'évaluation de l'exposition de la population. La version utilisée est la version disponible pour l'année 2023 pour toutes les scénarisations.

Ces évaluations ont été menées en cartographiant les concentrations de polluants pour les différents scénarios étudiés sur l'ensemble du domaine d'étude. Les conditions météorologiques prises en référence pour l'ensemble des cartographies, sont celles de l'année 2023.

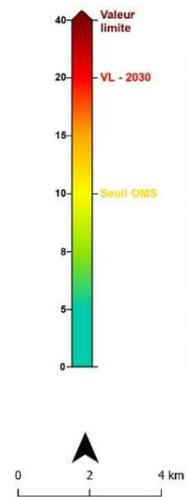
3.1. Impact sur les concentrations de dioxyde d'azote

DIOXYDE D'AZOTE – Impact à l'échelle des 13 communes

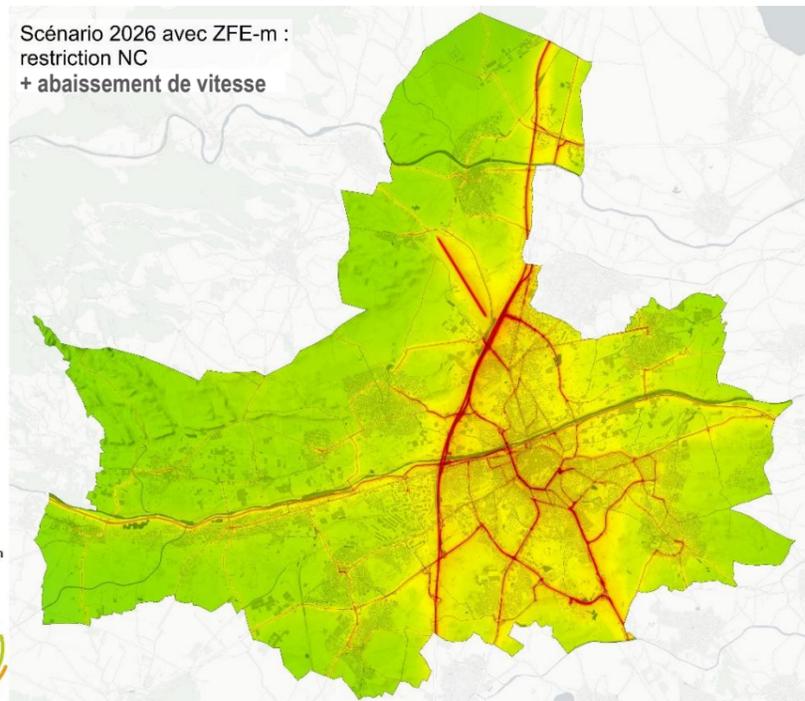
Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »

Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'air 5 »

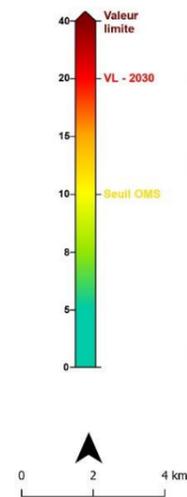
Situation du NO₂ pour la protection de la **santé** (en µg/m³ - Moyenne annuelle)



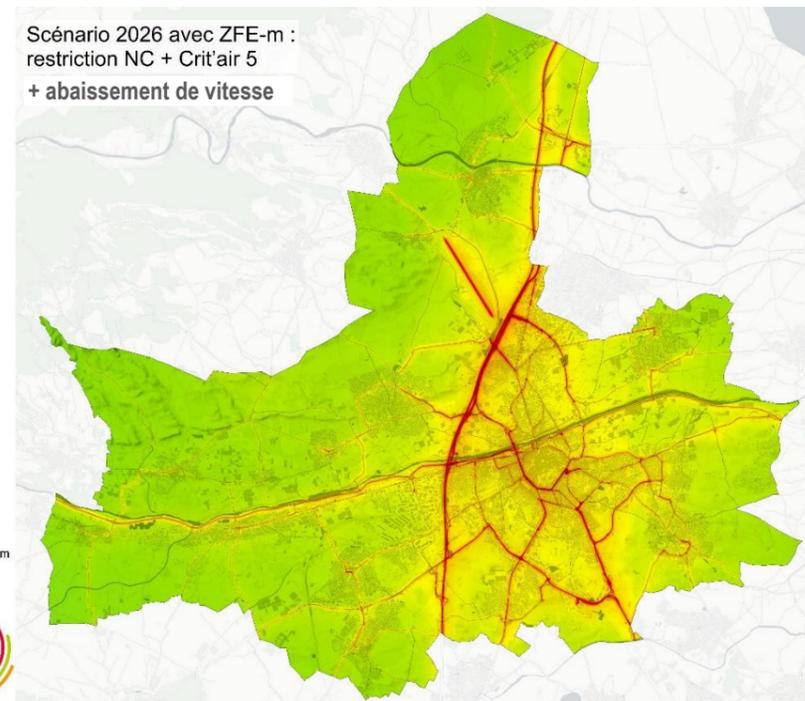
Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



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



Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



Les scénarios étudiés pourraient permettre d'abaisser d'environ 7% les émissions de NOx.

Ces mesures permettraient la diminution des concentrations de NO₂ auxquelles sont exposées les habitants de Perpignan Méditerranée et induiraient une baisse de l'exposition des populations de :

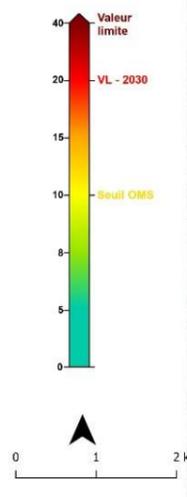
- **100 personnes pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC » ne seraient plus exposées à un dépassement de la future valeur limite pour le NO₂**, dont la majorité réside dans le périmètre de la ZFE-m
- **350 personnes pour le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » ne seraient plus exposées à un dépassement de la future valeur limite pour le NO₂**, dont la majorité réside dans le périmètre de la ZFE-m.

Cependant avec le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 », 500 à 1 050 personnes resteraient exposées à un dépassement de la future valeur limite pour le NO₂.

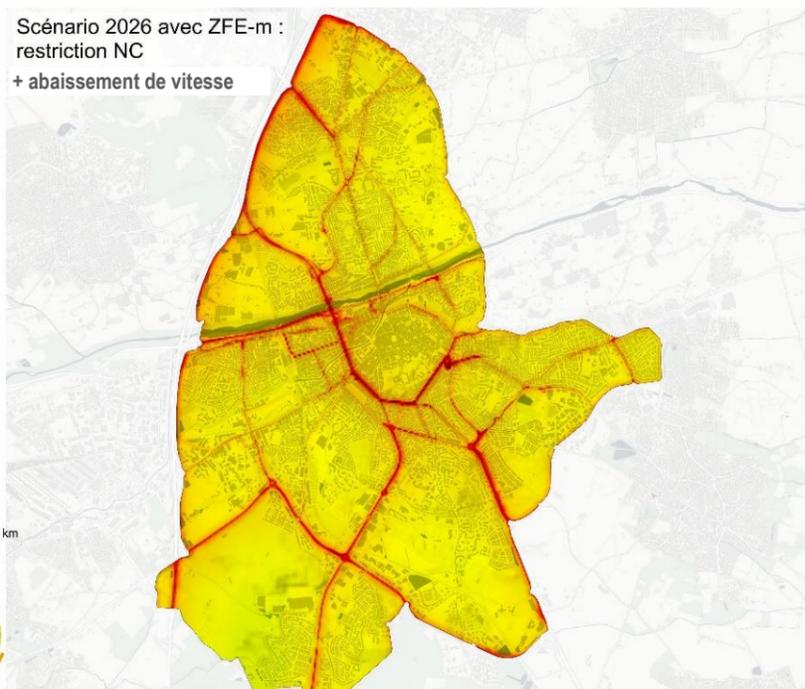
Les zones concernées par des améliorations de concentrations en NO₂ sont situées à proximité des axes routiers, tels la proximité des axes suivants : Boulevard des Pyrénées, (boulevards des Pyrénées, Félix Mercader, Henri Poincaré et quelques carrefours).

DIOXYDE D'AZOTE – Impact sur le « périmètre ZFE-m »

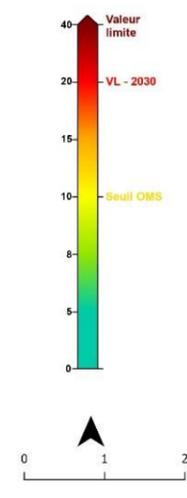
Situation du NO₂ pour la protection de la **santé** (en µg/m³ - Moyenne annuelle)



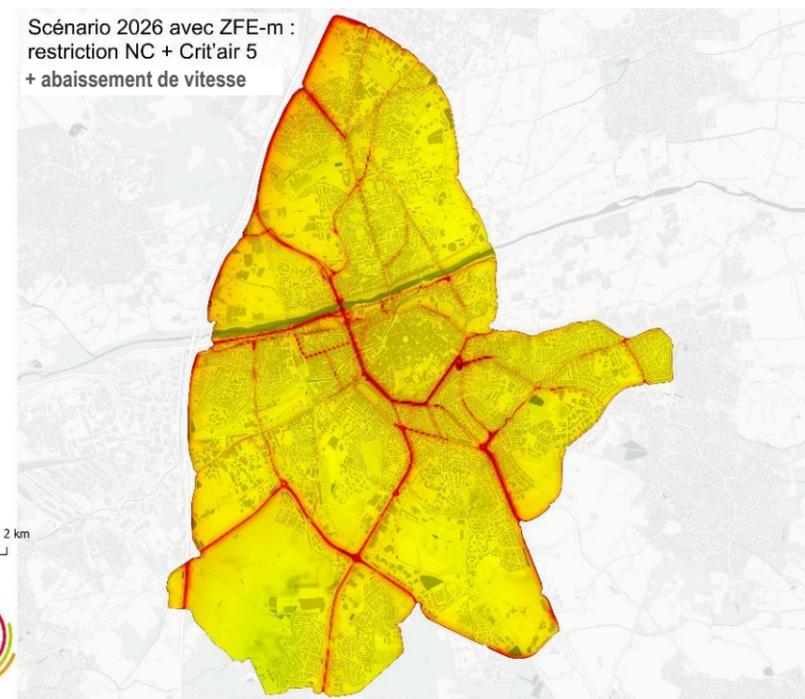
Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



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



Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



Zones de dépassement aux différents seuils : valeurs limites et recommandations OMS pour le NO₂

Estimation de la population exposée à la pollution chronique*

Avec les scénarios étudiés, le **nombre de personnes qui éviteraient d'être exposées** à des niveaux de pollution dépassant les valeurs limites et le seuil recommandé par l'OMS serait de :

NO₂			
	2026 sans ZFE-m	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées
A l'échelle des 13 communes			
 Recommandations OMS 2021	121 250 à 162 200 personnes 58 à 106 km ²	- 1500 à - 3850 personnes - 3 à - 5 km ²	- 1800 à - 3950 personnes - 3 à - 6 km ²
 Valeur limite 2030 Projet de Directive	550 à 1350 personnes 1,6 à 2,6 km ²	0 à -50 personnes -0,3 à -0,7 km ²	- 50 à - 300 personnes -0,3 à -0,8 km ²
 Valeur limite Actuelle	< 100 personnes <1 km ²	aucun gain	aucun gain
A l'échelle du « Périmètre ZFE-m »			
 Recommandations OMS 2021	109 600 à 111 450 personnes 28 km ² à 29 km ²	0 à - 600 personnes 0 à -1 km ²	0 à - 800 personnes 0 à -1 km ²
 Valeur limite 2030 Projet de Directive	500 à 1250 personnes <1 km ²	0 à -100 personnes <1 km ²	- 50 à - 300 personnes <1 km ²
 Valeur limite Actuelle	< 100 personnes <1 km ²	aucun gain	aucun gain

*Données estimées pour le NO₂ qui intègrent les incertitudes du modèle.

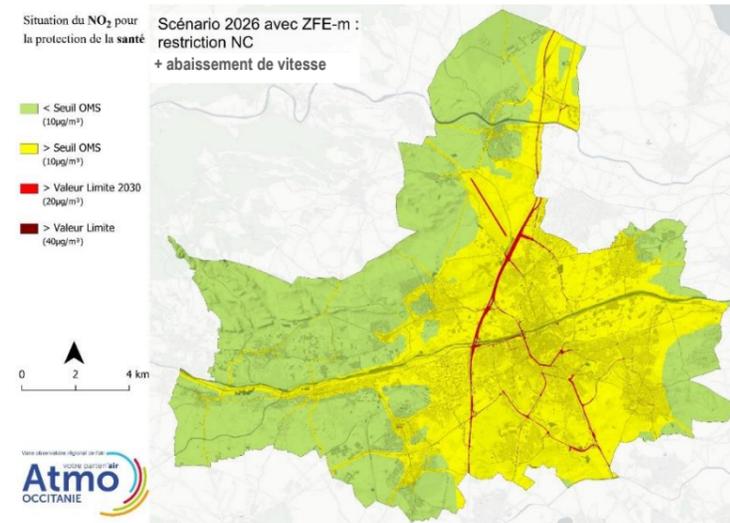
Population considérée (population MAJIC 202) : 193 250 personnes pour les 13 communes et 111 450 personnes pour le « périmètre ZFE-m »

Même si l'effet des scénarios de restriction de circulation pour certains véhicules et d'abaissement de vitesse reste faible sur l'exposition des populations, ce sont 24% des personnes exposées à la nouvelle valeur limite à respecter d'ici 2030 qui ne le seraient plus avec le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 ».

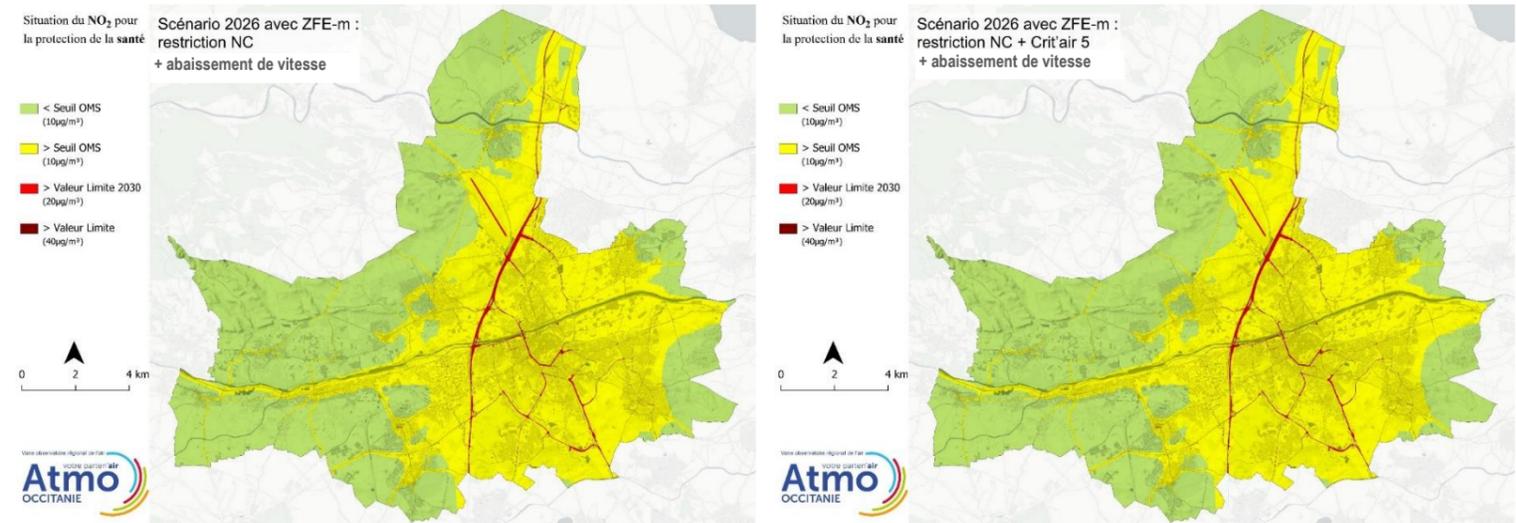
- En **2026, quel que soit le scénario, moins d'une centaine de personnes** seraient susceptibles d'être **exposées** à des concentrations supérieures à la **valeur limite actuelle fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle**. L'abaissement de vitesse sur une partie des axes de circulation a un impact limité sur le nombre de personnes exposées à la valeur limite actuelle. Les personnes exposées à ce seuil résident en centre-ville dans le périmètre de la ZFE-m à proximité d'axes routiers importants.
- En **2026, le scénario ZFE-m avec restriction des NC et Crit'air 5 combiné à l'abaissement de vitesse sur les rocades et l'autoroute, devrait permettre une réduction du nombre de personnes exposées aux niveaux dépassant le futur seuil réglementaire européen (20 µg/m³ en moyenne annuelle en 2030), soit environ 300 personnes de moins exposées** que dans le scénario 1 ou sans ZFE-m.
- En **2026, avec la ZFE-m et l'abaissement de vitesse, selon les recommandations OMS 2021**, la majorité de la population (entre 119 450 et 158 350 personnes soit entre 62% et 82% de la population des 13 communes) et jusqu'à 100% de la population du périmètre de la ZFE-m pourrait être exposée. L'effet des scénarios ZFE-m combinés à l'abaissement de vitesse reste donc **très faible sur ces niveaux de concentrations** (moyenne annuelle ne dépassant pas 10 µg/m³).

DIOXYDE D'AZOTE – Impact à l'échelle des 13 communes

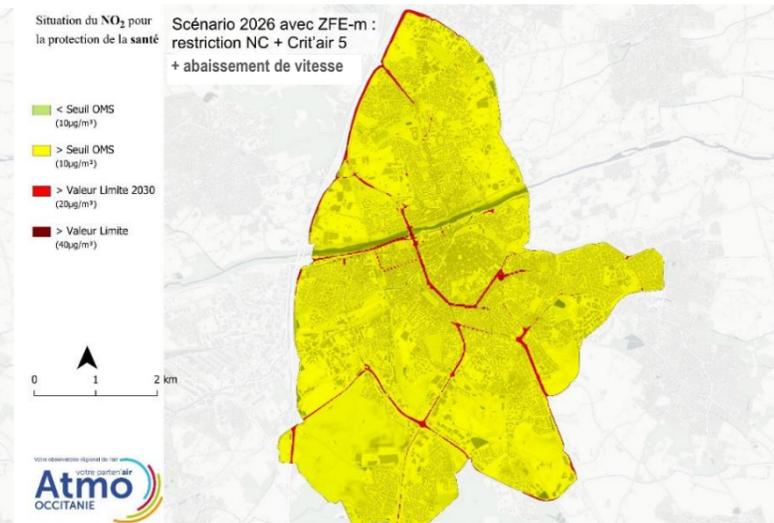
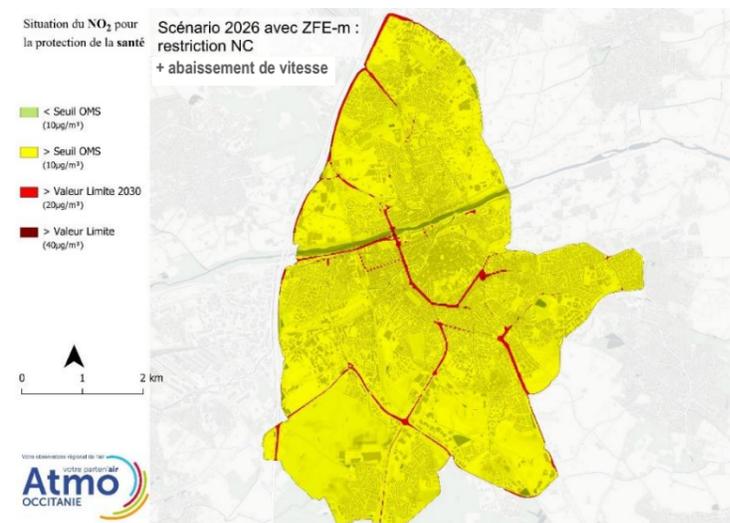
Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »



Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 »



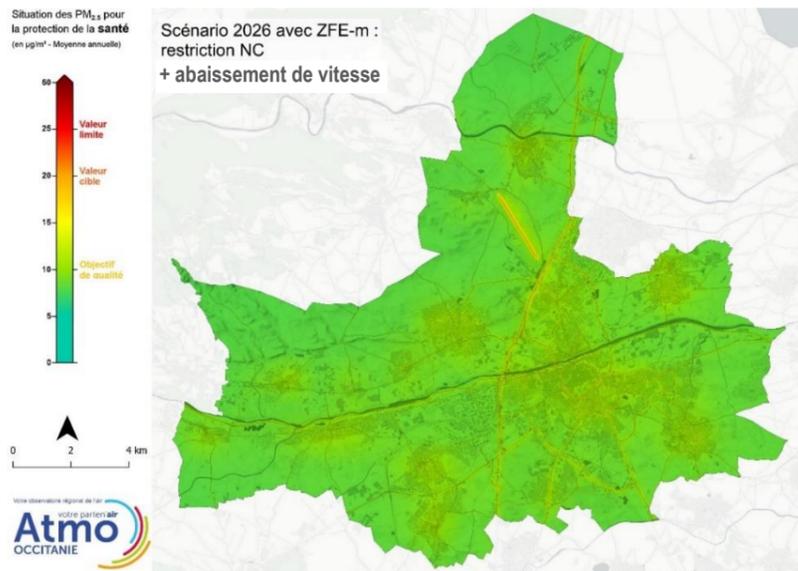
DIOXYDE D'AZOTE – Impact à l'échelle du « périmètre ZFE-m »



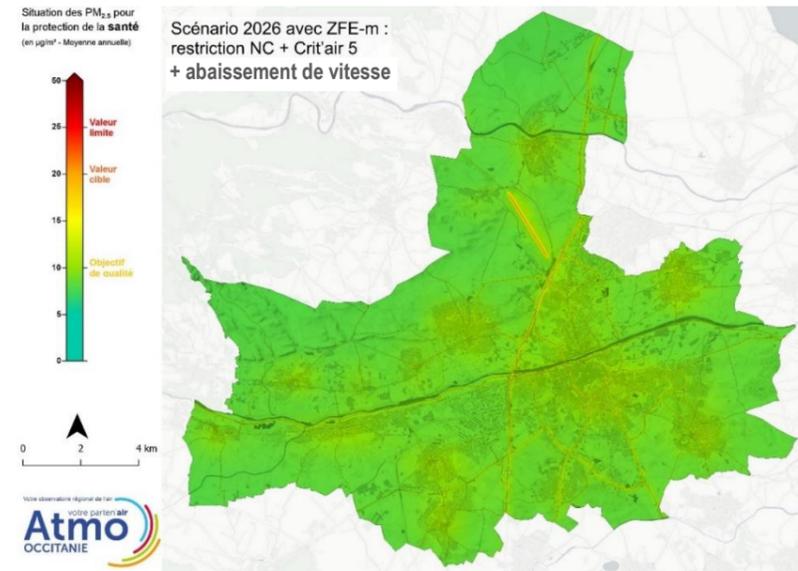
3.2. Impact sur les concentrations de particules fines PM_{2.5}

PARTICULES PM_{2.5} – Impact à l'échelle des 13 communes

Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »



Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 »



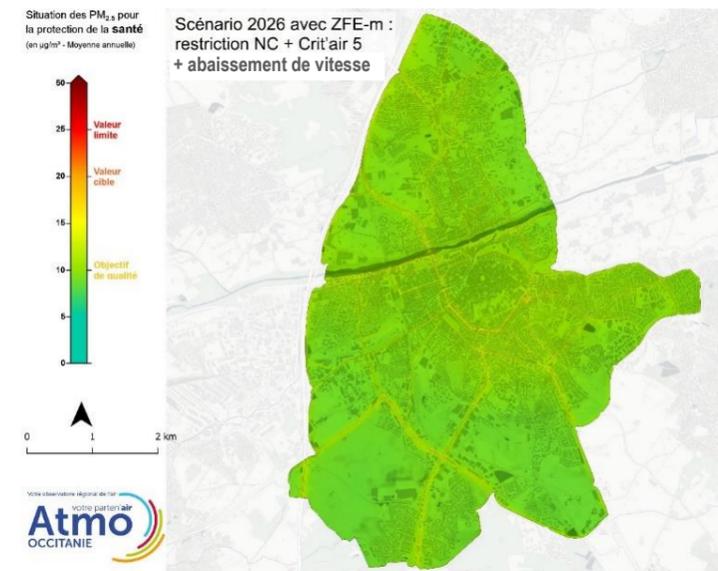
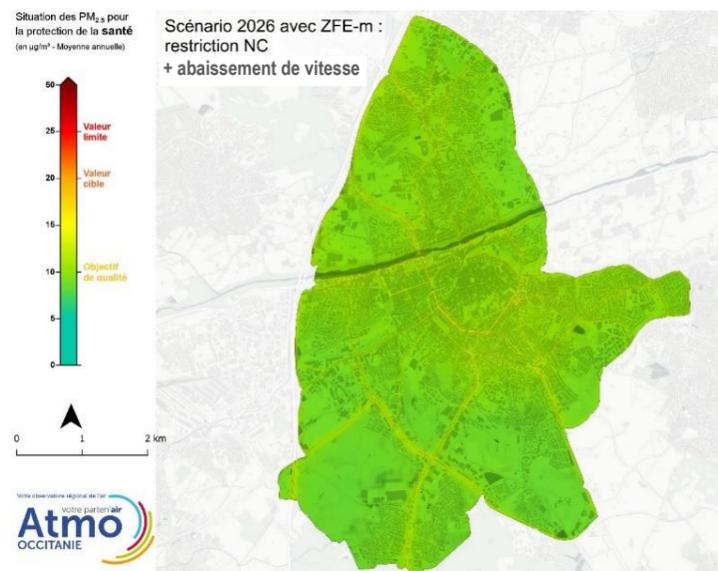
Les scénarios étudiés, ont très peu d'effet sur la population exposée aux concentrations de particules fines PM_{2.5}.

En effet, la mise en place des restrictions de circulation pour certains véhicules et d'abaissement de la vitesse de circulation, pourraient permettre **d'abaisser seulement d'environ 1% les émissions de PM_{2.5} du secteur du transport routier.**

Les **surfaces exposées aux différents seuils sont identiques** entre les scénarios.

Les mesures de restriction de circulation de certains véhicules et d'abaissement de vitesse auraient donc peu d'impact sur la pollution aux particules fines PM_{2.5} qui est majoritairement due aux émissions provenant des dispositifs de chauffage des bâtiments.

PARTICULES PM_{2.5} – Impact à l'échelle du « périmètre ZFE-m »



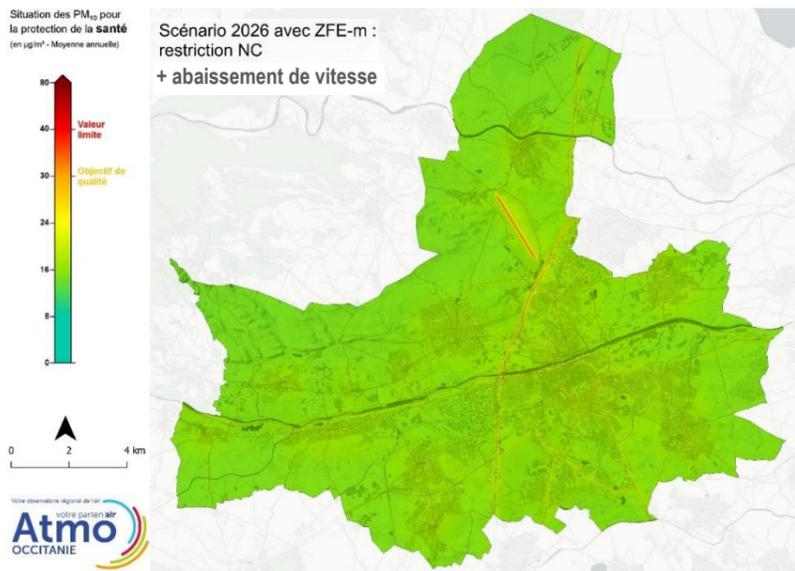
PM _{2.5}	2026 sans ZFE-m Nombre de personnes exposées	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées
A l'échelle des 13 communes			
Recommandations OMS 2021	193 250 personnes 58 à 106 km ²	Aucun gain	Aucun gain
Valeur limite 2030 Projet de Directive	43 250 à 193 200 Personnes 13 à 186 km ²	Aucun gain	0 à -350 personnes
Valeur limite Actuelle	< 100 personnes <1 km ²	Aucun gain	Aucun gain
A l'échelle du « Périmètre ZFE-m »			
Recommandations OMS 2021	111 450 personnes 28 km ² à 29 km ²	Aucun gain	Aucun gain
Valeur limite 2030 Projet de Directive	30 600 à 111 450 personnes <1 km ²	Aucun gain	0 à - 250 personnes
Valeur limite Actuelle	0 personnes 0 km ²	-	-

*Données estimées pour les particules fines PM_{2.5} qui intègrent les incertitudes du modèle. Population considérée (population MAJIC 202) : 193 250 personnes pour le périmètre des 13 communes et 111 450 personnes pour le périmètre ZFE-m

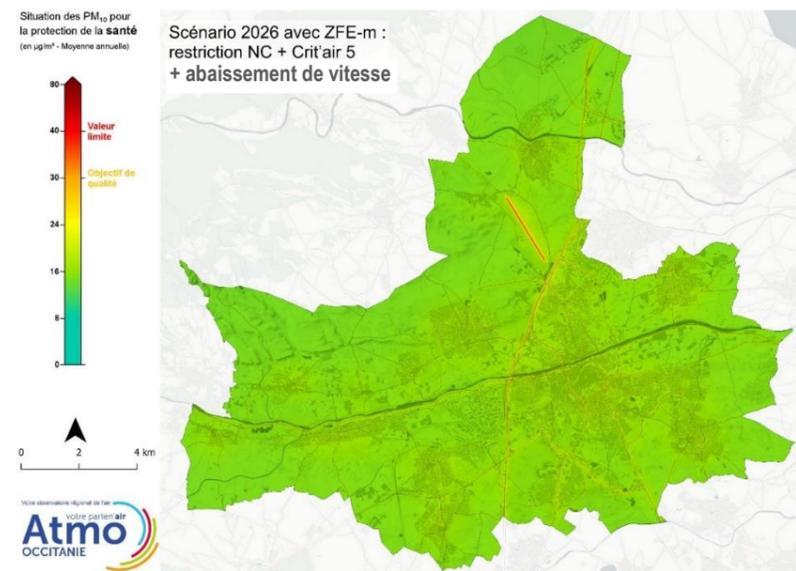
3.3. Impact sur les concentrations de particules en suspension PM₁₀

PARTICULES PM₁₀– Impact à l'échelle des 13 communes

Scénario « 2026 avec ZFE-m NC »



Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 »



La mise en place des mesures de restriction de circulation de certains véhicules et d'abaissement de vitesse pourraient permettre d'abaisser d'environ 0,5% les émissions de PM₁₀, uniquement sur le périmètre de la ZFE-m.

Les scénarios n'ont quasiment aucun effet sur la population exposée aux concentrations de particules PM₁₀. Les surfaces exposées aux différents seuils sont identiques entre les scénarios.

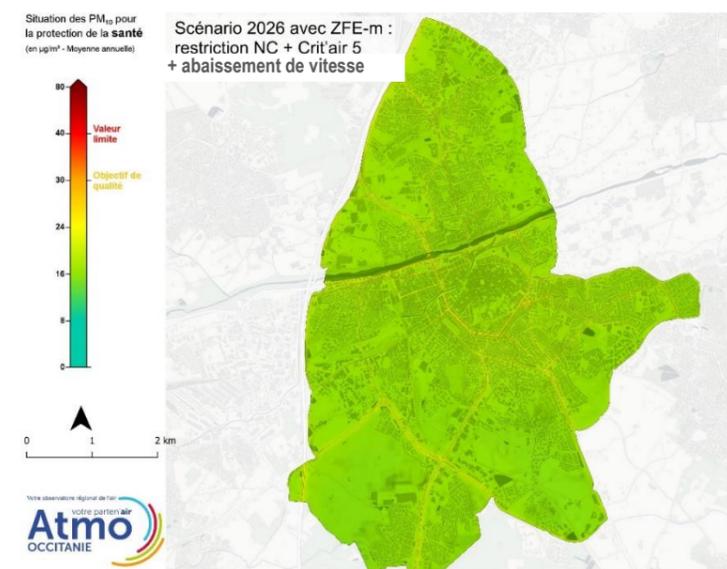
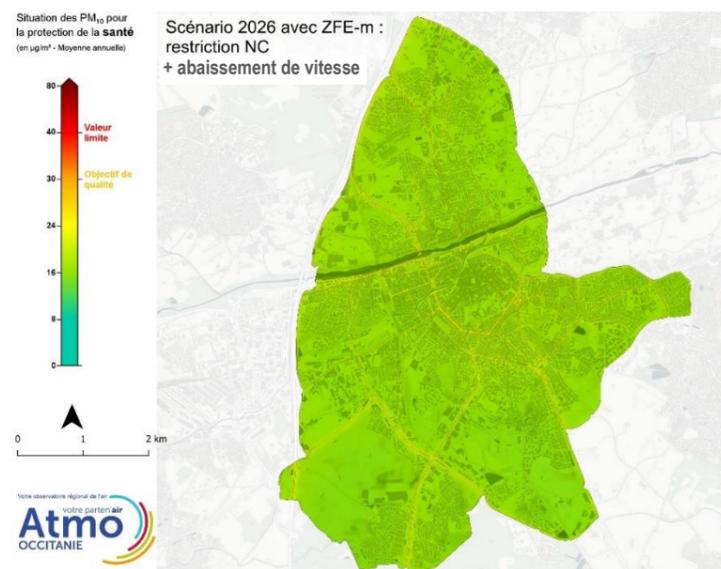
Les mesures de restriction de circulation de certains véhicules et d'abaissement de vitesse ont donc peu d'impact sur la pollution aux particules en suspension PM₁₀.

Estimation de la population exposée à la pollution chronique*

PM ₁₀	2026 sans ZFE-m Nombre de personnes exposées	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées	Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » Nombre de personnes/surfaces qui ne seraient plus exposées
A l'échelle des 13 communes			
Recommandations OMS 2021	192 700 à 193 250 personnes 156 à 199 km ²	Aucun gain	Aucun gain
Valeur limite 2030 Projet de Directive	850 à 43 100 personnes 2 à 15 km ²	0 à - 200 Personnes - 0,1 km ²	-50 à - 100 Personnes - 0,1 km ²
Valeur limite Actuelle	0 personnes 0 km ²	-	-
A l'échelle du « Périmètre ZFE-m »			
Recommandations OMS 2021	111 450 personnes 29 km ²	Aucun gain	Aucun gain
Valeur limite 2030 Projet de Directive	700 à 35 050 personnes <1 à 7 km ²	Aucun gain	0 à - 50 personnes
Valeur limite Actuelle	0 personnes 0 km ²	-	-

*Données estimées pour les particules fines PM₁₀ qui intègrent les incertitudes du modèle. Population considérée (population MAJIC 202) : 193 250 personnes pour le périmètre des 13 communes et 111 450 personnes pour le périmètre ZFE-m

PARTICULES PM₁₀– A l'échelle du « périmètre ZFE-m »



4. Conclusions

⇒ Scénario « scénario « 2026 avec ZFE-m NC »

Peu ou pas d'effet de ce scénario sur les concentrations en polluants à l'échelle du « périmètre ZFE-m »

Sur le « périmètre ZFE-m », le scénario « **2026 avec ZFE-m et restriction des NC** » qui concerne uniquement les **véhicules non classés** (0,04% du parc roulant en 2026) combiné à des mesures additionnelles d'abaissement de vitesse sur quelques axes ne permet pas de faire diminuer les émissions de polluant. **Les effets de ce scénario sont très faibles sur les concentrations de NO₂ dans l'air** et l'exposition des populations.

Il n'est pas non plus mis en évidence d'impact de ce scénario sur les concentrations en particules PM₁₀ et PM_{2.5}.

L'abaissement de vitesse dans le scénario « 2026 avec ZFE-m NC » permet des à l'échelle des 13 communes.

Sur le périmètre d'étude des 13 communes, **les émissions de NO_x diminueraient de 6,5%** grâce aux mesures **d'abaissement de vitesse et de l'effet des restrictions de circulation sur le « Périmètre ZFE-m ».**

Les effets sur les concentrations de NO₂ et l'exposition des populations sont très faibles sur les concentrations proches des seuils réglementaires actuels et de la future directive européenne.

⇒ Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 »

Ce scénario permet des baisses d'émissions plus importantes

En **2026**, le scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » , permettrait la diminution des émissions **d'oxydes d'azote d'environ 3% par rapport au scénario « 2026 sans ZFE-m »** à l'échelle du « **périmètre ZFE-m** » et de **7,5%** à l'échelle des **13 communes**.

350 habitants pourraient ne plus être exposés au futur seuil pour le NO₂ soit jusqu'à 24% des habitants exposés

Avec le **Scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 »**, à l'échelle des 13 communes, il est estimé qu'entre 50 et 350 habitants de moins que pour le scénario « 2026 sans ZFE » ne seraient plus être exposés au dépassement du futur seuil pour le NO₂ fixé à 20 µg/m³ en moyenne annuelle.

En **2026, que ce soit avec ou sans ZFE-m**, la **valeur limite actuelle pour le NO₂** fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle **pourrait ne pas être respectée**. Moins de 100 habitants et moins de 1 km² seraient susceptibles d'être exposés à des concentrations ne respectant pas la valeur limite actuelle. Ces habitants résident au sein du « périmètre ZFE-m ».

⇒ Les bénéfices pour le climat

Les actions favorables à la qualité de l'air, dont celles visant à limiter la circulation des véhicules, permettent également d'agir pour le climat. Ces actions qui ciblent indirectement la réduction des consommations d'énergie fossile, agissent ainsi sur la réduction des GES.

Les mesures du scénario « 2026 avec ZFE-m NC + Crit'Air 5 » devraient permettre une diminution des émissions de GES de 2%. Cette diminution est essentiellement liée à une baisse de consommation de carburant évaluée à 2% induite par les baisses de vitesse. Cette action contribue donc à réduire les émissions de GES.

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 : Axes routiers des périmètres étudiés

ANNEXE 5 : Présentation des polluants étudiés

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

ANNEXE 8 : Détail des résultats par type de véhicules et type de route pour le périmètre de la ZFE-m

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 France².

	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 2025, le territoire de l'agglomération de Perpignan est 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 à Perpignan « Carmes »,
- 1 station trafic à Perpignan, boulevard des Pyrénées.

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.

² 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 sont versionnées comme suit :

« **ATMO_IRSV7_2008_2020** »

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.

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

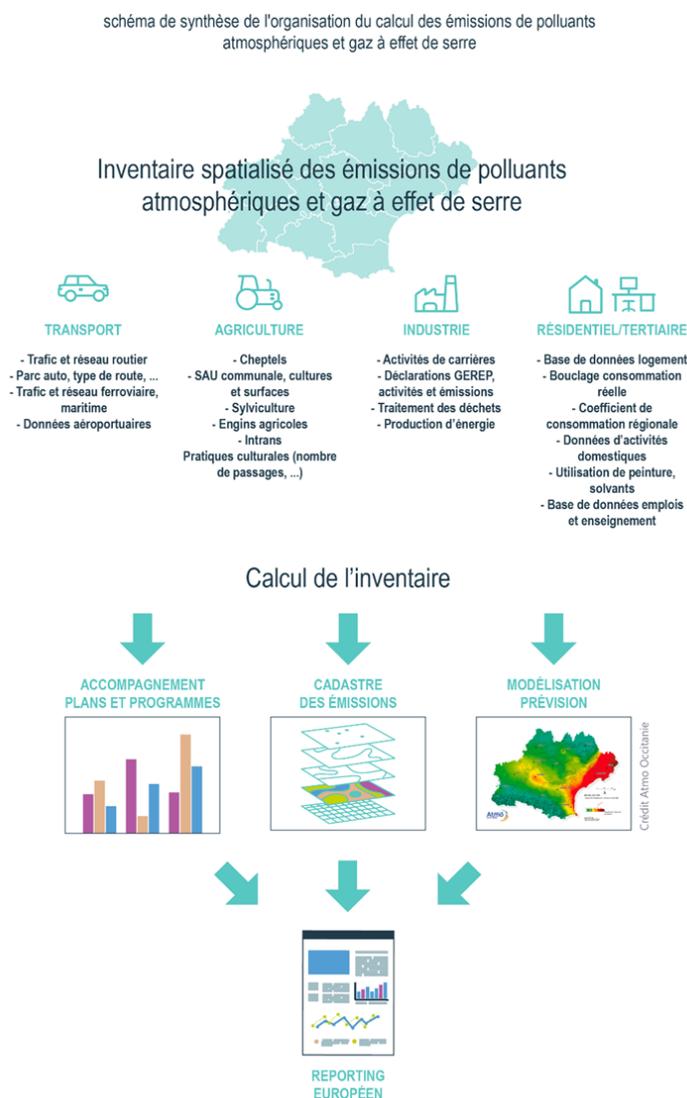
Avec :

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.

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 de Perpignan, sont considérés le trafic ferroviaire, le trafic aérien, et le trafic des bateaux de pêche.

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.

Données d'émissions pour les horizons 2026

Les émissions des scénarios 2026 sont équivalentes à 2023 hormis pour les sources du trafic routier construites à partir des scénarios ZFE-m et du scénario sans ZFE-m . Les méthodologies de calculs sont les mêmes que pour l'inventaire régional d'Atmo Occitanie présentées dans le paragraphe précédent.

Secteur du transport

Le volume de trafic routier a été déterminé à partir des hypothèses du scénario avec et sans ZFE-m fournies par Perpignan Méditerranée.

Le parc technologique de véhicules à l'horizon 2026 est le parc prospectif national du CITEPA version 2023 pour l'autoroute A9 et le parc départemental 66 (SDES) pour tous les autres axes de PMM.

Modélisation de la dispersion des polluants

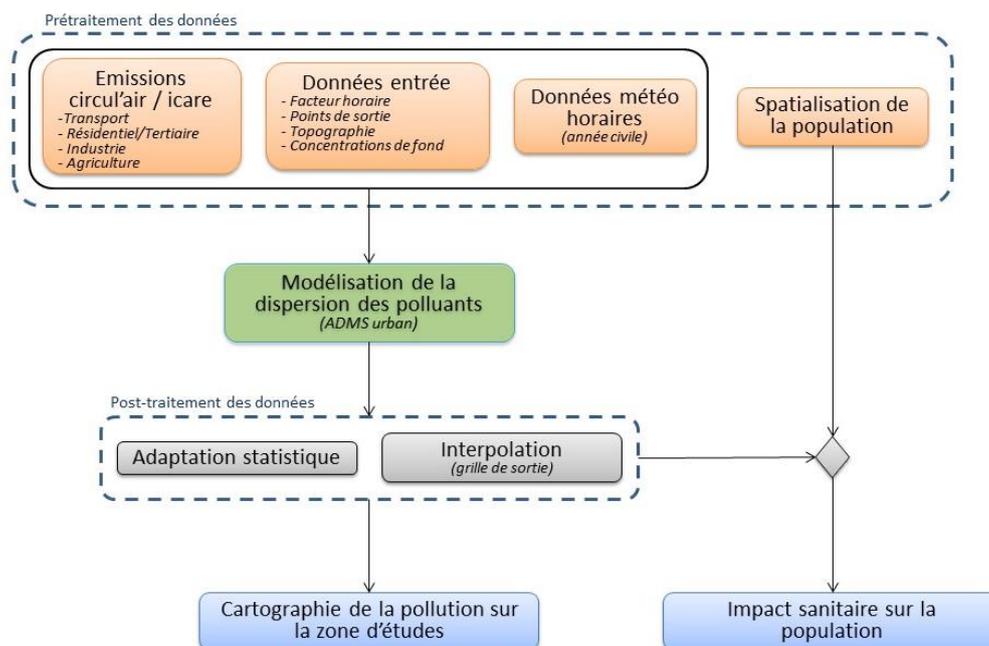
En prenant en compte les données mesurées, les émissions de polluants, leurs transformations chimiques dans l'atmosphère, la météorologie, la topographie..., la dispersion des polluants est modélisée afin de cartographier la pollution de l'échelle régionale à l'échelle de la rue. La modélisation de la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

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 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.

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'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

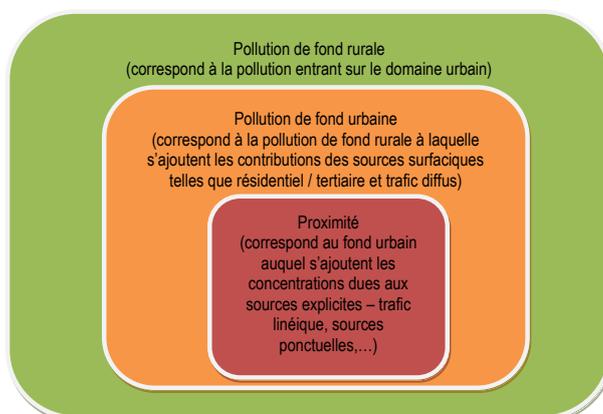
La modélisation est réalisée pour obtenir des concentrations horaires. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies pour l'état initial par les stations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

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.

Pour le territoire de Perpignan, pour les scénarios 2026, cette pollution de fond a été construite en utilisant :

- les observations de la station de Carmes de Perpignan. Ces mesures ont été utilisés pour définir la pollution de fond en dioxyde d'azote NO_2 , particules PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$.

Pour les **scénarios 2026 avec et sans ZFE-m**, la pollution de fond est la même que celle utilisée pour 2023.

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 les stations météorologiques de Perpignan-Garons, station la plus proche de la zone d'étude.

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 2023. 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 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.

La version utilisée dans ce rapport est la version disponible pour l'année 2023. **A des fins de comparaison, les données de population sont considérées constantes pour les scénarios 2026.**

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 autorisés 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.

Exposition aigüe 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.

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 :

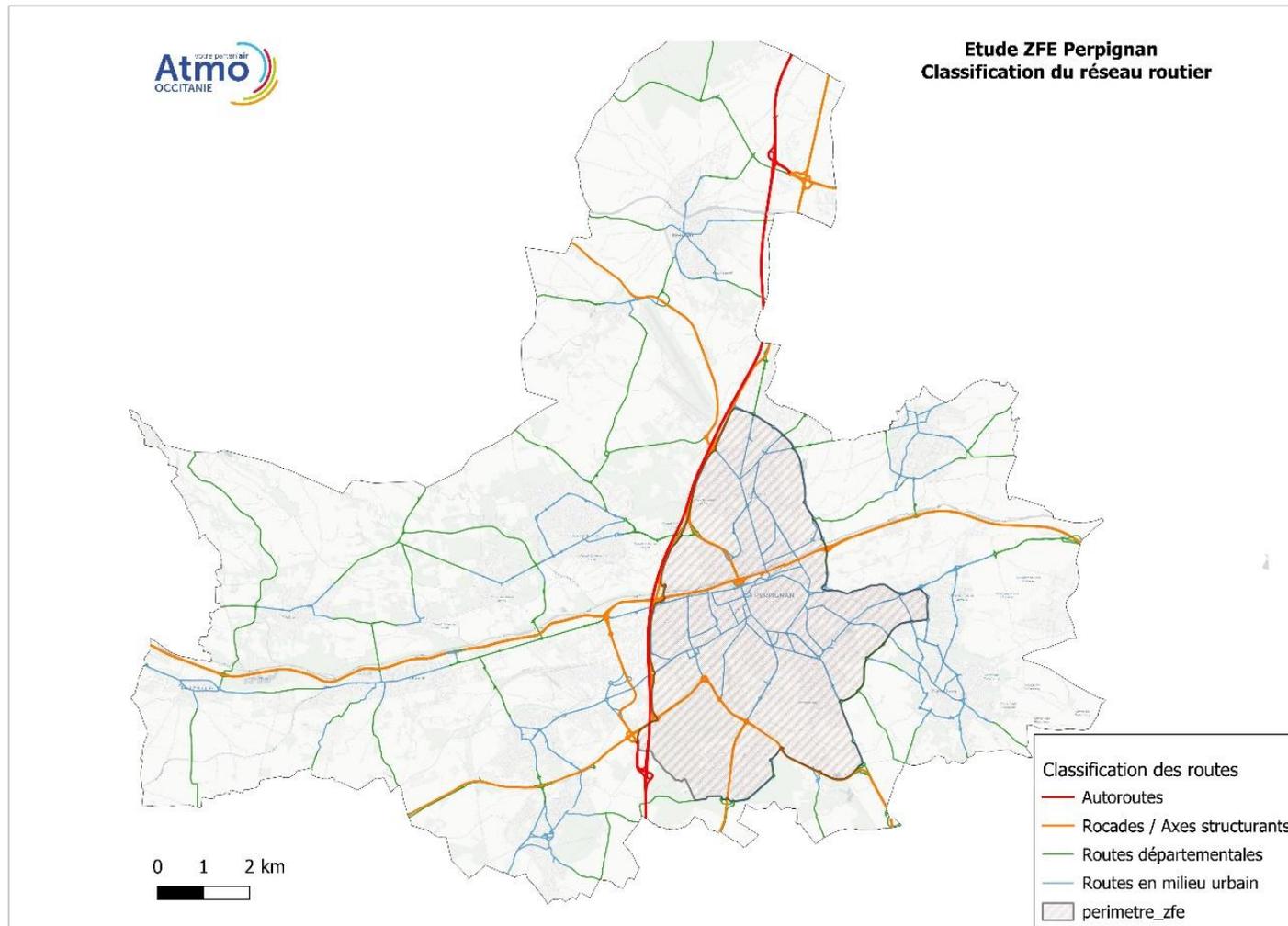
- dépassement d'un seuil sur une surface d'au moins 100 km² au total sur la région ;
- dépassement d'un seuil concernant au moins 10% de la population départementale ou 50 000 habitants pour département de moins de 500 000 habitants

● **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 : Axes routiers des périmètres étudiés

Les axes routiers suivants sont pris en compte dans le calcul des émissions et des concentrations.



Carte - Classification des axes routiers sur le domaine d'étude

ANNEXE 5 : 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.

ANNEXE 8 : Détail des résultats par type de véhicules et type de route pour le périmètre de la ZFE-m

1. Zoom sur les effets de la ZFE-m et de l'abaissement de vitesse sur les émissions par type de véhicule

Les gains sont évalués par rapport au scénario 2026 sans ZFE-m.

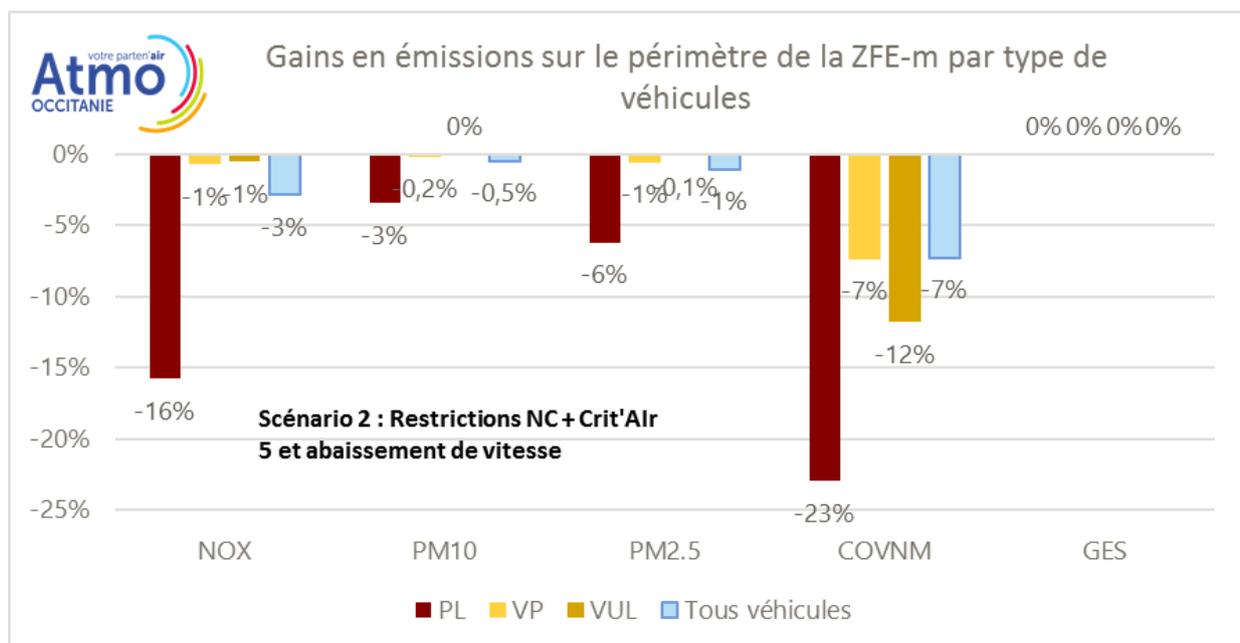
Scénario 1 : restriction NC et abaissement de vitesse

Le scénario 1 n'a pas d'impact notable sur les émissions par rapport au scénario sans ZFE-m et sans abaissement de vitesse :

- **PL (Poids Lourds)** : il n'est pas observé de gains d'émissions car il n'y a pas de poids lourds NC dans le parc roulant départemental 2026.
- **VP (Véhicules Particuliers) et VUL (Véhicules Utilitaires Légers)** : Les émissions sont globalement stables par rapport au scénario sans ZFE-m et sans abaissement de vitesse.

Scénario 2 : restriction NC et crit'Air 5 et abaissement de vitesse

Le scénario 2 renforce les restrictions dans la ZFE-m et permet des gains en émissions par rapport au scénario 1 (restriction des NC) et au scénario sans ZFE-m et sans abaissement de vitesse :



- **PL (Poids Lourds)** : Les PL sont peu nombreux dans le parc roulant mais sont des véhicules très émetteurs de NOx. Le report vers des classes Crit'air 2 (90%) et 3 (10%) permet des gains d'émissions principalement pour les NOx (-16%) et les COVNM (-23%).

- **VP (Véhicules Particuliers) et VUL (Véhicules Utilitaires Légers)** : une légère baisse des émissions de NOx (-1%) et des PM_{2,5} (-1%) est observée en raison du renouvellement des véhicules les plus anciens. La baisse des émissions de COVNM (-7% pour les VP et -12% pour les VUL) est aussi due au renouvellement des véhicules essence les plus anciens. Comme pour les poids lourds les émissions de GES ne diminuent pas et restent stables par rapport au scénario sans ZFE-m.

➤ Bilan

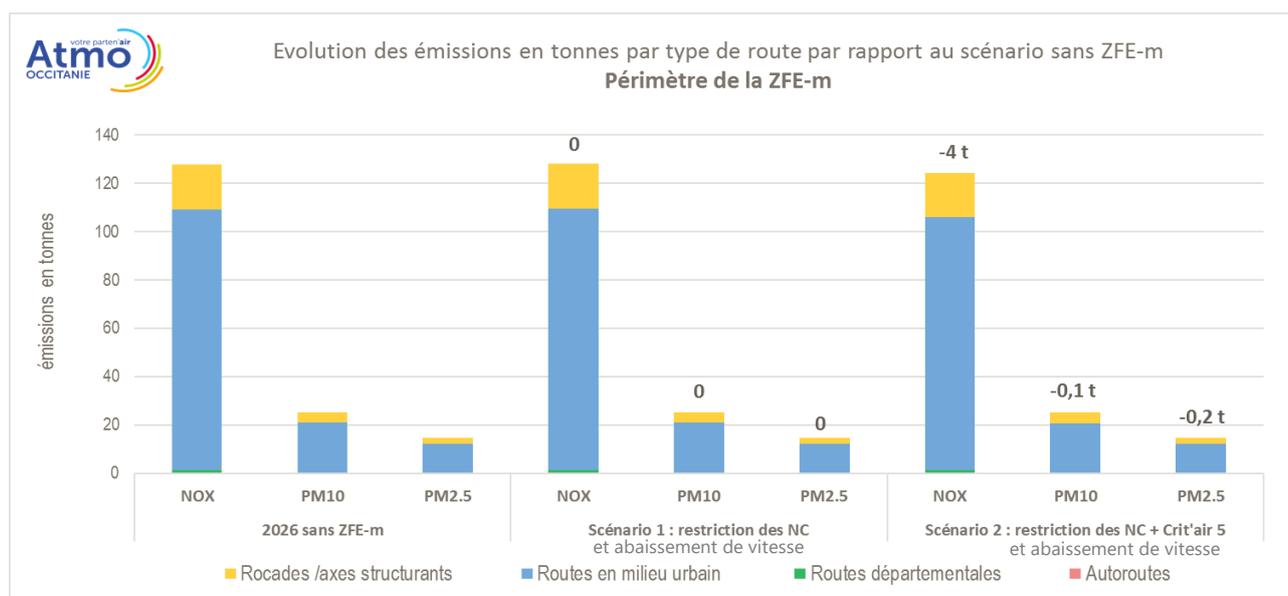
Sur le périmètre de la ZFE-m, le **Scénario 1 n'a pas d'impact perceptible sur la réduction des émissions quel que soit le polluant.**

Le **Scénario 2 présente des réductions des émissions pour toutes les catégories de véhicules** avec un effet important sur les émissions des poids lourds, qui ne représentent qu'environ 5% du parc roulant mais qui sont très polluants.

Le Scénario 2 agit plus efficacement sur les émissions de NOx et très légèrement sur les particules fines PM_{2.5}. Les émissions de GES n'évoluent pas entre les scénarios et restent équivalentes au scénario sans ZFE-m et sans abaissement de vitesse.

2. Zoom sur les effets de la ZFE-m et de l'abaissement de vitesse sur la répartition par type de route

La classification des routes est présentée en annexe 4.

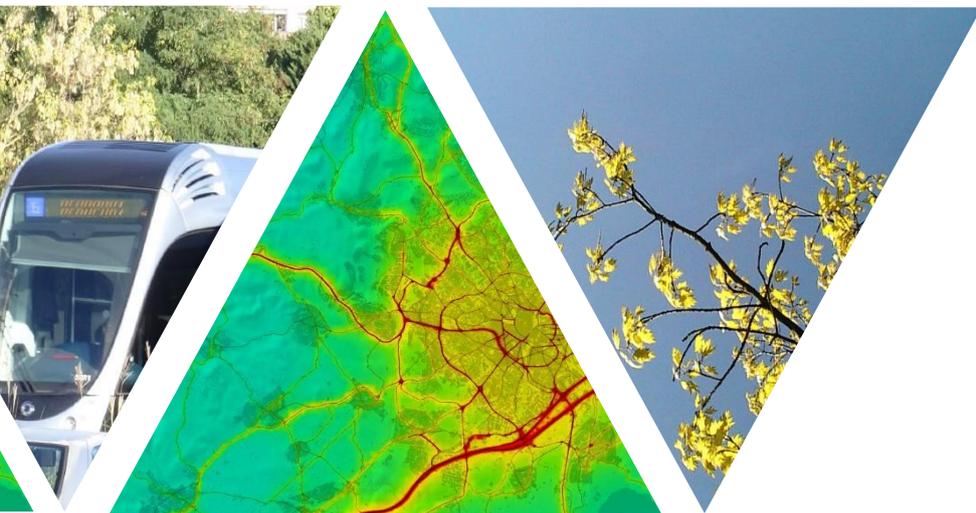


● Scénario 1 : restriction NC et abaissement de vitesse

- Le **scénario 1 n'apporte aucun gain** perceptible pour les NO_x.

● Scénario 2 : restriction NC et Crit'Air 5 et abaissement de vitesse

- Le scénario 2 est le seul efficace, avec une réduction des NO_x de 4 tonnes sur la zone de la ZFE principalement sur les routes en milieu urbain en raison des restrictions des véhicules Crit'air 5.
- L'impact sur les particules PM₁₀/PM_{2.5} est quasi-nul, quel que soit le type de voirie.
- Les gains associés à l'abaissement de vitesse ne sont pas notables sur ce périmètre.



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