CANNES PAYS DE LÉRINS

Plan d'Action pour la Qualité de l'Air

Algoé consultants

Sommaire

Sommaire **2**
Sigles et acronymes **5**
Polluants **6**
Unités de mesure **6**
Glossaire **7**
1. Quelques notions préalables **8**
1.1. Qu'est-ce que la pollution atmosphérique ? 8
1.2. Quels sont les principaux polluants de l'air ? 8
1.3. Quels sont leurs effets sur notre santé ? 8
1.4. Quel est le lien entre émissions et concentrations en polluants ? 9
1.5. Dans quelle mesure est-on exposé à la pollution de l'air ? 10
1.6. Qu'est-ce que l'indice Qualité de l'Air ? 10
1.7. Quelques repères règlementaires 10
2. La qualité de l'air sur le territoire de Cannes Pays de Lérins **13**
2.1. Les stations de mesure sur le territoire 13
2.2. Un indice de qualité de l'air globalement moyen 13
2.3. Des épisodes de pollution liés aux particules 14
2.1. Indice cumulé de l'Air (ICAIR) 14
3. Bilan par polluant **16**
3.1. Les oxydes d'azote (NO_X) 16
3.1.1. Effets sanitaires des NO_X 16
3.1.2. Effets environnementaux des NO_X 16
3.1.3. Emissions de NO_X 16
3.1.4. Evolution des émissions de NO_X 17
3.1.5. Concentrations de NO2 en 2021 17
3.1.6. Exposition des populations et des personnes sensibles 18
3.1.7. Évolution des concentrations mesurées dans le temps 20
3.2. Les particules fines PM_{10} et $PM_{2,5}$ 20
3.2.1. Effets sanitaires des particules fines 20
3.2.2. Effets environnementaux des particules fines 20
3.2.3. Particules fines PM_{10} 21
3.2.4. Les particules $PM_{2,5}$ 23
3.1. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) 26

3.1.1. Effets sanitaires des COVNM 26
3.1.2. Effets environnementaux des COVNM 27
3.1.3. Emissions de COVNM en 2021 27
3.1.4. Evolution des émissions de COVNM 27
3.1.5. Concentrations de COVNM 28
3.2. L'ozone O_3 28
3.2.1. Comment se forme l'ozone ? 28
3.2.2. Effets sanitaires de l'ozone 28
3.2.3. Effets environnementaux de l'ozone 28
3.2.4. Evolution des concentrations d'ozone 29
3.2.5. Episodes de pollution à l'ozone 30
3.3. Le dioxyde de soufre SO_2 30
3.3.1. Effets sanitaires du SO_2 30
3.3.2. Effets environnementaux du SO_2 30
3.3.3. Emissions de SO_2 en 2021 30
3.3.4. Evolution des émissions de SO_2 31
3.3.5. Concentrations de SO_2 en 2021 31
3.4. L'ammoniac NH_3 32
3.4.1. Effets sanitaires du NH_3 32
3.4.2. Effets environnementaux du NH_3 32
3.4.3. Emissions de NH_3 32
3.4.4. Evolution des émissions de NH_3 32
3.4.5. Concentrations en NH_3 33
3.5. Synthèse 33
4. Etude de l'opportunité de création d'une Zone à Faibles Emissions mobilité sur le territoire de la CACPL 35
4.1. Principes de fonctionnement et conditions constitutives de l'obligation de mise en œuvre d'une ZFE 35
4.1.1. Le principe de fonctionnement de la ZFE 35
4.1.2. Conditions constitutives de l'obligation de création d'une ZFE-m 35
4.2. Etat des émissions liées au trafic routier 38
4.2.1. Emissions d'oxydes d'azote (NO_X) 38
4.2.2. Emissions de particules PM_{10} 40
4.2.3. Emissions de particules $PM_{2,5}$ 42
4.3. Quelle qualité de l'air attendue en 2030 sous l'effet de la politique de transition des mobilités ? 44
4.3.1. Méthodologie 44

4.3.2. Gains d'émissions d'oxydes d'azote à horizon 2030 47
4.3.3. Gains d'émissions de particules fines PM_{10} à horizon 2030 48
4.3.4. Gains d'émissions de particules fines PM2.5 à horizon 2030 49
4.4. Conclusion 50
5. Stratégie de la Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins en matière de qualité de l'air 53
6. Les actions spécifiques en matière de qualité de l'air sur le territoire 55
7. Projections des émissions de polluants atmosphériques d'après le scénario PCAET 58
8. Table des figures 60
9. Bibliographie 62
10. Annexes 63
10.1. Sources de pollution, effets sur la santé (Source : AtmoSud) 63
10.1.1. Sources de pollutions 63
10.1.2. Effets sur la santé 64

Sigles et acronymes

AASQA : Association Agrée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ANTS : Association Nationale des Techniques Sanitaires

ARS : Agence Régionale de Santé

CSA : Carte Stratégique Air

CERC : Cellule Économique Régionale du BTP PACA

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de la région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EQAIR : Réseau Expert Qualité de l'Air intérieur en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

IARC : International Agency for Research on Cancer

ISA : Indice Synthétique Air

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORP PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR : Observatoire des résidus de Pesticides en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PDU : Plan de Déplacements Urbains

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PRSA : Plan Régional de Surveillance de la qualité de l'Air

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

ZAS : Zone Administrative de Surveillance

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C_6H_6 : Benzène

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO2 : Dioxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatils

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ML : Métaux lourds (Ni, Cd, Pb, As)

Ni : Nickel

NO / NO_2 : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NO_X : Oxydes d'azote

O_3 : Ozone

Pb : Plomb

PM non volatile : Fraction des particules en suspension présente dans l'air ambiant qui ne s'évapore pas à 50°C.

PM volatile : Fraction des particules en suspension qui s'évaporent entre 30°C et 50°C. Cette fraction des particules est mesurée depuis 2007.

PM_{10} : Particules d'un diamètre < 10 µm

$PM_{2,5}$: Particules d'un diamètre < 2,5 µm

SO_2 : Dioxyde de soufre

Unités de mesure

mg/m³ : milligramme par mètre cube d'air (1 mg = 10^{-3} g = 0,001 g)

µg/m³: microgramme par mètre cube d'air (1 µg = 10^{-6} g = 0,000001 g)

ng/m³ : nanogramme par mètre cube d'air (1 ng = 10^{-9} g = 0,000000001 g)

TU : Temps Universel

Glossaire

Lignes directrices OMS : Seuils de concentration définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confèrent une protection suffisante en termes de santé publique.

Particules d'origine secondaires : Les particules secondaires résultent de la conversion en particules, des gaz présents dans l'atmosphère. Cette conversion, soit directement gaz-solide, soit par l'intermédiaire des gouttes d'eau, est appelée nucléation. La nucléation est le mécanisme de base de la formation des nouvelles particules dans l'atmosphère. Les principaux précurseurs impliqués dans la formation des particules secondaires sont le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_X et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH3). Les particules secondaires sont essentiellement des particules fines (<2.5 µm).

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

Pollution de pointe : La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

Valeur cible : Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Valeur limite : Un niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

1. Quelques notions préalables

1.1. Qu'est-ce que la pollution atmosphérique ?

La pollution de l'air est définie comme l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à :

- Mettre en danger la santé humaine,
- Nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes,
- Influer sur les changements climatiques,
- Détériorer les biens matériels,
- Provoquer des nuisances olfactives excessives.

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de Cannes Pays de Lérins est piloté par AtmoSud en tant qu'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.

AtmoSud assure la collecte et l'analyse des données relatives à la qualité de l'air, ainsi que la diffusion d'informations pertinentes à destination des autorités publiques et du grand public. Cette surveillance vise à protéger la santé des habitants, préserver l'environnement, et favoriser des politiques de développement durable dans la région.

1.2. Quels sont les principaux polluants de l'air ?

Il existe une diversité de polluants atmosphériques, comprenant des composés gazeux ainsi que des particules fines.

Parmi les composés gazeux, certains sont considérés comme primaires car ils sont directement émis dans l'atmosphère par différentes sources, tandis que d'autres se forment à partir de réactions chimiques entre ces émissions primaires, ce qui les qualifie de secondaires. Les principaux polluants gazeux primaires incluent le dioxyde de soufre (SO_2), les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM) et les oxydes d'azote (NO_X). L'ozone (O_3) est quant à lui un gaz secondaire résultant de la transformation des polluants gazeux primaires dans l'atmosphère.

Concernant les particules fines, elles peuvent également être primaires ou secondaires. Les particules fines primaires sont classées en fonction de leur taille, exprimée en micromètres (µm), et sont désignées sous le terme de PM pour "*particulate matter*" : PM_{10} et $PM_{2.5}$. Les particules fines secondaires résultent de la conversion de gaz présents dans l'atmosphère en particules solides.

Les principales sources de pollution proviennent généralement du trafic routier et du chauffage au bois, ou des industries.

En outre, certaines conditions météorologiques favorisent l'accumulation locale de pollution, influent sur la toxicité des particules et sur la formation d'ozone, ce qui peut entraîner l'apparition d'épisodes de pollution saisonniers.

1.3. Quels sont leurs effets sur notre santé ?

Une étude de Santé publique France de 2016 estime que 48 000 décès prématurés par an sont attribuables à la pollution particulaire. Outre les particules fines, d'autres polluants comme les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et l'ozone ont également des effets sur la santé, de même que des polluants non réglementés tels que les pesticides, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et le sulfure d'hydrogène.

Les effets des polluants atmosphériques sont classés en deux groupes : les effets immédiats suite à une exposition de courte durée, et les effets à long terme après des expositions répétées ou continues tout au long de la vie, contribuant au développement de maladies chroniques telles que les cancers et les pathologies cardiovasculaires et respiratoires.

L'exposition de fond sur la durée a un impact plus important sur la santé que les épisodes de pollution ponctuels. Les personnes vulnérables ou sensibles, comme les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes, les fumeurs et les personnes souffrant de maladies cardiaques ou pulmonaires, sont particulièrement affectées par la pollution de l'air. En cas de pics de pollution, il est recommandé à ces personnes de limiter les activités physiques intensives.

Le tableau d'AtmoSud en annexe présente les impacts sanitaires des principaux polluants atmosphériques.

1.4. Quel est le lien entre émissions et concentrations en polluants ?

Dans ce diagnostic, nous présenterons :

- **Les émissions de polluants**, qui correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines ou par des sources naturelles. Nous les exprimerons en tonnes par an.
- **Les concentrations de polluants**, qui correspondent à la quantité de polluants présente dans l'air respiré. Nous les exprimerons en microgrammes par mètre cube (µg/m3). C'est également AtmoSud qui mesure (grâce à des stations fixes ou mobiles), et qui modélise, les concentrations des différents polluants.

Il est important de bien distinguer émissions et concentrations de polluants atmosphériques.

La qualité de l'air est caractérisée par les concentrations de polluants. Celle-ci dépend des émissions, mais il n'y a pas de lien direct entre les deux. En effet, la qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre les émissions de polluants dans l'air et les différents processus environnementaux auxquels ces polluants sont soumis une fois dans l'atmosphère. Ces processus comprennent le transport des polluants, leur dispersion par le vent et la pluie, leur dépôt au sol, ainsi que leurs interactions chimiques, notamment sous l'effet des rayons du soleil. C'est pourquoi certains polluants sont qualifiés de secondaires, tels que l'ozone (O_3) : ils ne sont pas directement émis dans l'atmosphère, mais se forment à partir de polluants primaires émis directement par les sources de pollution.

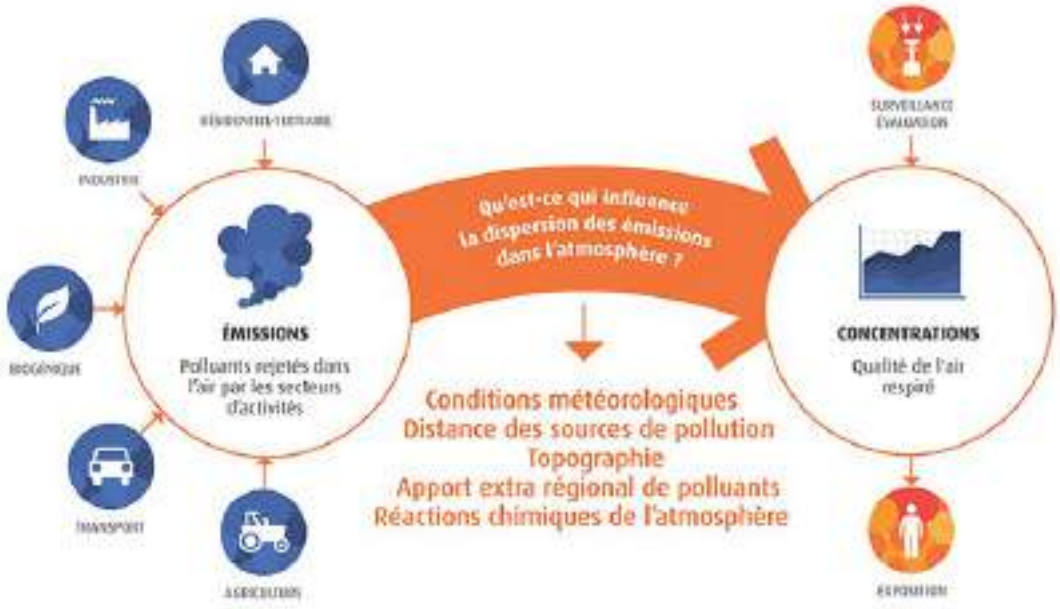


Figure 1. Lien entre émissions et concentrations de polluants atmosphériques - source : PREPA, Ministère de la Transition Écologique

1.5. Dans quelle mesure est-on exposé à la pollution de l'air ?

Il est à noter qu'il est difficile d'estimer l'exposition d'une personne, les concentrations mesurées aux stations et modélisées donnent une valeur moyenne pour tout le territoire, qui ne correspond pas à ce que chaque individu respire. Par contre, il est reconnu que la proximité avec les sources de pollution joue un rôle important dans l'exposition aux polluants.

Pour l'air extérieur, la pollution de proximité est principalement la conjugaison de la pollution de fond (celle de la ville à laquelle on ne peut pas se soustraire) et de l'impact local du trafic routier.

En outre, les aménagements urbains jouent un rôle dans l'inhomogénéité et dans l'aggravation ou l'amélioration locale de l'exposition (exemple : les rues étroites avec des bâtiments hauts, appelées rues « canyon », empêchent la dispersion des polluants par les vents).

Il est à noter que l'exposition ponctuelle à des épisodes de pollution et l'exposition chronique / prolongée à des concentrations de polluants élevées mais ne dépassant pas nécessairement les valeurs limites n'entraînent pas les mêmes effets sur la santé.

1.6. Qui sont les établissements accueillant des personnes sensibles ?

Les établissements recevant du public (ERP) sont des lieux, publics ou privés, accueillant des personnes autres que les employés. Accès payant ou gratuit, libre, restreint, sur invitation, structure fixe ou provisoire, les ERP regroupent un très grand nombre d'espaces différents : cinémas, théâtres, magasins, bibliothèques, universités, hôtels, gares, restaurants, lieux de culte, terrains de sport de plein air…

Les ERP peuvent aussi être des lieux recevant spécifiquement des publics que l'on appelle sensibles, du fait de leur âge ou de leur état de santé : crèches, écoles, hôpitaux, EHPAD (établissements pour personnes âgées).

Le plan d'action qualité de l'air (PAQA) doit faire un diagnostic de l'exposition des établissements recevant les publics les plus sensibles à la pollution atmosphérique, et proposer des solutions pour diminuer leur exposition chronique.

1.7. Qu'est-ce que l'indice Qualité de l'Air ?

Diffusé par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), ici AtmoSud, l'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air calculé à partir des concentrations dans l'air de polluants réglementés : le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$).

Il qualifie la qualité de l'air sur une échelle pour informer les citoyens et les pouvoirs publics.

Depuis 2021, les seuils ont changé, en s'alignant sur les seuils européens, et les $PM_{2,5}$ ont été introduits dans le calcul de l'indice. Cet indice possède 6 qualificatifs, de « Bon » à « Extrêmement mauvais ». De plus, l'indice est dorénavant donné à l'échelle de la commune et non plus de l'agglomération. L'indice du département est égal à l'indice le plus dégradé des communes du département, pour chaque jour.

1.8. Quelques repères réglementaires

Des concentrations maximales à respecter pour certains polluants

Les valeurs de référence pour les polluants mesurés sont synthétisées dans le tableau récapitulatif en fin de paragraphe. Pour bien appréhender ces valeurs, des éléments de contexte sont nécessaires :

Réglementation en vigueur

À l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées au niveau européen dans des directives puis déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

Ainsi, des valeurs limites sont imposées : elles correspondent à des niveaux de concentration à ne pas dépasser, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.

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

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publie périodiquement des lignes directrices relatives à la qualité de l'air pour la protection de la santé. Les seuils recommandés correspondent aux niveaux d'exposition en-dessous desquels il n'a pas été observé d'effets nuisibles sur la santé humaine ou sur les végétaux. Ces valeurs correspondant à une qualité « idéale » de l'air ambiant sont données dans ce rapport à titre de comparaison avec les valeurs repères.

La dernière publication de ces lignes directrices, en septembre 2021, présente des données montrant les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur la santé, à des concentrations encore plus faibles qu'admis auparavant.

Projet de révision des valeurs réglementaires – horizon 2030

Le 24 avril 2024, le Parlement européen a adopté un accord provisoire pour une nouvelle directive sur la qualité de l'air, pour un objectif d'application à 2030. Ce texte fixe des normes plus strictes sur la qualité de l'air pour 2030 qui se rapprochent des recommandations de l'OMS. Par ailleurs, de nouvelles dispositions sont prévues comme le renforcement de la surveillance et l'indemnisation des personnes affectées par la pollution de l'air. Il est annoncé que cette nouvelle directive devrait être adoptée définitivement dans le courant de l'année 2024.

Zoom sur l'évolution des valeurs limites : ce nouveau texte prévoit des différences notables par rapport à la réglementation actuelle, en particulier pour le dioxyde d'azote et les particules PM_{10} / $PM_{2,5}$ qui voient leurs valeurs limites divisées par 2 (voire par 2,5 pour les $PM_{2,5}$).

Polluant	Valeurs limites Réglementation européenne actuelle	Valeur limite Projet de réglementation européenne - horizon 2030	Valeurs guides OMS 2021
Dioxyde d'azote NO2	40 µg/m³ en moyenne annuelle	20 µg/m³ en moyenne annuelle	10 µg/m³ en moyenne annuelle
Particules fines en suspension PM_{10}	40 µg/m³ en moyenne annuelle	20 µg/m³ en moyenne annuelle	15 µg/m³ en moyenne annuelle
Particules fines en suspension $PM_{2,5}$	25 µg/m³ en moyenne annuelle	10 µg/m³ en moyenne annuelle	5 µg/m³ en moyenne annuelle

Des objectifs de réduction des émissions de polluants

Au niveau national, le PREPA (Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques) est composé d'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants aux horizons 2020, 2025 et 2030 et d'un arrêté définissant, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO_2)	**-55%**	**-66%**	**-77%**
Oxydes d'azote (NO_X)	**-50%**	**-60%**	**-69%**
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	**-43%**	**-47%**	**-52%**
Ammoniac (NH_3)	**-4%**	**-8%**	**-13%**

Particules fines ($PM_{2,5}$)	**-27%**	**-42%**	**-57%**

Figure 2. Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA

A l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la problématique de la qualité de l'air est traitée dans le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) approuvé en juin 2019.

Les objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont les suivants (par rapport à 2012) :

	2021	2023	2026	2030
NO_X	-44%	-54%	-56%	-58%
COVNM	-21%	-26%	-31%	-37%
$PM_{2.5}$	-33%	-40%	-46%	-55%
PM_{10}	-29%	-35%	-40%	-47%
% de la population exposée aux dépassements de valeurs limites NO2 et PM	ND	5%	4%	3%
% de la population exposée aux dépassements de valeurs limites O_3	ND	70%	65%	60%

Figure 3. Objectifs de réduction des émissions fixés par le SRADDET PACA

Les objectifs sur les autres polluants atmosphériques ne sont pas précisés.

Plus localement, le territoire de la Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins est couvert par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Le périmètre du PPA Alpes-Maritimes correspond à une bande littorale d'environ 20 km de large qui comprend 6 EPCI : La Métropole Nice Côte d'Azur, la CACPL, la CASA, la CA Riviera française, la CAPG et la CC du Pays des Paillons.

Le PPA 2013-2018 des Alpes-Maritimes Sud donne les objectifs suivants :

- en termes de concentrations : ramener les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux valeurs réglementaires, avec une priorité sur les particules et les oxydes d'azote,
- en termes d'émissions : décliner localement la directive plafond et les objectifs des lois Grenelle,
- en termes d'exposition de la population : tendre à une exposition minimale de la population à la pollution et traiter les points noirs résiduels par des actions spécifiques.

2. Diagnostic

3. La qualité de l'air sur le territoire de Cannes Pays de Lérins

3.1. Les stations de mesure sur le territoire

Le département des Alpes-Maritimes abrite 12 stations de mesure des concentrations de différents polluants atmosphériques, gérées par AtmoSud. Une station est localisée à Cannes (nommée Cannes Broussailles, près du centre hospitalier). Elle surveille en continu les principaux polluants réglementés.

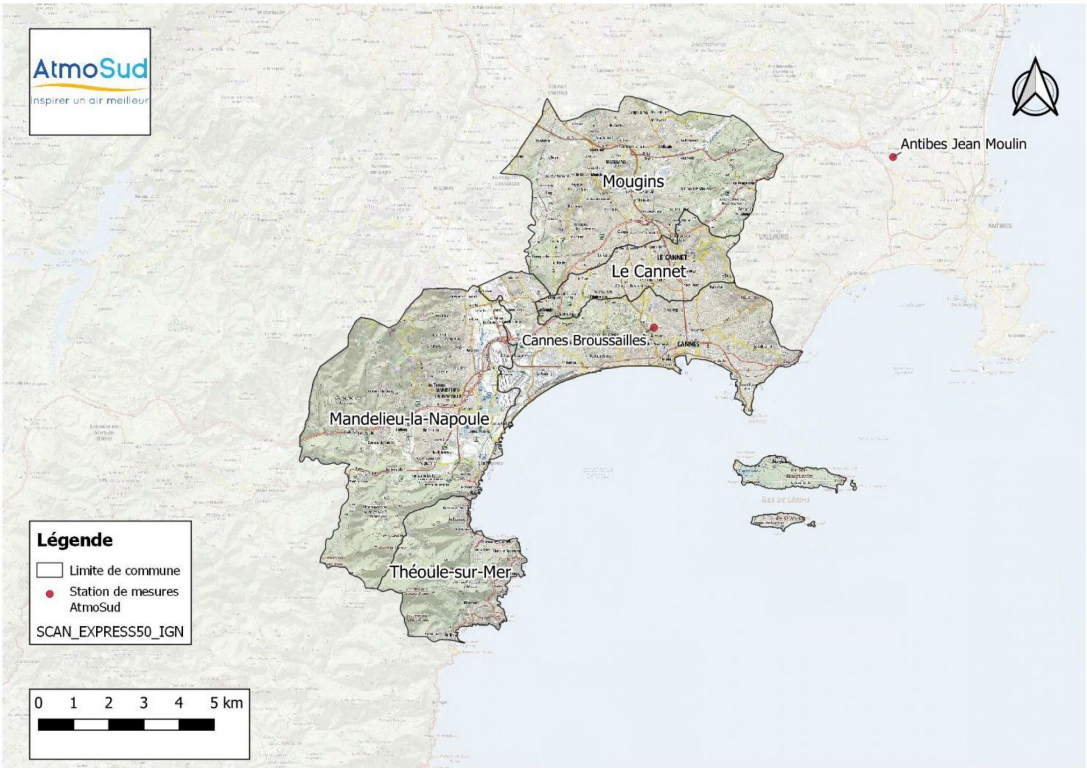


Figure 4. Localisation de la station de mesure AtmoSud Cannes-Broussailles (source : Atmosud)

Des campagnes de mesures ponctuelles sont également réalisées par AtmoSud avec des moyens mobiles, des préleveurs ou des échantillonneurs passifs. Une campagne de mesures a été menée en 2021 sur l'ensemble du littoral maralpin.

3.2. Un indice de qualité de l'air globalement moyen

L'indice de la qualité de l'air est un indicateur journalier prévisionnel qui permet de caractériser de manière simple et globale l'état de l'air ambiant d'une zone géographique déterminée.

En 2021, un nouvel indice de la qualité de l'air, défini au niveau national par les associations de surveillance de la qualité de l'air, a été calculé. Il se décline en 6 qualificatifs, de « bon » à « extrêmement mauvais » et intègre désormais dans son évaluation les particules fines $PM_{2,5}$, ainsi que les polluants déjà pris en compte : particules PM_{10}, dioxyde d'azote NO_2, ozone O_3, et dioxyde de soufre SO_2.

D'après AtmoSud, l'indice qualité de l'air est qualifié de bonne deux jours sur trois. La majorité des indices sont dus à l'ozone (69%). Les particules fines sont responsables de 6% des indices et le dioxyde d'azote 2%.

L'ozone est un polluant secondaire qui se forme sous l'effet des rayonnements ultraviolets à partir de précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils) émis notamment par **le secteur des transports routier**, le secteur résidentiel et l'industrie. Les niveaux d'ozone sont plus élevés en été quand la météorologie est favorable à sa production (ensoleillement).

3.3. Des épisodes de pollution liés aux particules

Lorsque des pics de pollution sont identifiés au-delà de certains seuils de concentration pour les différents polluants, une procédure d'épisode de pollution peut être déclenchée par la Préfecture, selon deux niveaux :

- **Une procédure d'information-recommandation** (pour le 1er jour et si dépassement modéré), qui permet d'informer la population de la survenue de l'épisode de pollution et de lui rappeler certaines recommandations ;
- **Une procédure d'alerte** (à partir du 2ème jour de dépassement ou dès le 1er jour si dépassement important), qui, outre le rappel des recommandations, permet l'application de mesures réglementaires pour réduire les émissions polluantes telles que :

« Dans le secteur industriel :

Les principaux émetteurs industriels de composés organiques volatils et d'oxydes d'azote mettent en oeuvre les mesures d'urgence de maîtrise de leurs émissions tels que prescrites dans leurs arrêtés préfectoraux, pris au titre du code de l'environnement relatif à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Dans le secteur des transports :

- *Abaissement de 20 km/h les vitesses maximales autorisées sur les voiries, sans toutefois descendre en dessous de 70 km/h ;*
- *Transport maritime : raccorder électriquement à quai les navires de mer en substitution à la production électrique de bord par les groupes embarqués, dans la limite des installations disponibles.*

Dans le secteur résidentiel et tertiaire :

- *Suspendre l'utilisation d'appareils de combustion de biomasse non performants ou groupes électrogènes ;*
- *Reporter les travaux d'entretien ou de nettoyage effectués par la population ou les collectivités territoriales avec des outils non électriques (tondeuses, taille-haie…) ou des produits à base de solvants organiques (white-spirit, peinture, vernis décoratifs, produits de retouche automobile…) ;*
- *Faire respecter l'interdiction des brûlages à l'air libre des déchets verts (cf. arrêté préfectoral n° 2014-453 réglementant l'emploi du feu du 10 juin 2014).*

Dans le secteur agricole :

- *Suspendre la pratique de l'écobuage et les opérations de brûlage à l'air libre des sous-produits agricoles ;*
- *Reporter les épandages de fertilisants minéraux et organiques en tenant compte des contraintes déjà prévues par les programmes d'actions pris au titre de la directive 91/676/CEE du conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. » (Source : les services de l'Etat dans les Alpes Maritimes)*

Dans les Alpes Maritimes, en 2021, le niveau information-recommandation a été déclenché 6 fois et le niveau d'alerte 4 fois, tous pour des niveaux de particules fines PM_{10}, d'après AtmoSud.

3.1. Indice cumulé de l'Air (ICAIR)

L'indice cumulé de l'Air (ICAIR) permet de caractériser de manière synthétique et quotidienne la pollution atmosphérique globale dans une zone géographique donnée (résolution spatiale de 25m).

L'indice ICAIR prend en compte le cumul des 4 polluants que sont PM_{10}, $PM_{2.5}$, O_3 et NO_2, pour calculer une valeur unique d'évaluation de la qualité de l'air.

Ce choix de considérer la somme des 4 polluants permet de bien évaluer l'exposition de chacun à la pollution.

Il existe en version horaire avec une prévision sur 24h pour que les habitants et habitantes prennent en compte, dans leurs activités, le niveau de pollution, c'est ICAIRh.

Il existe aussi en version annuelle, ICAIR365, présentée ci-dessous. On y observe des zones urbaines et les grands axes routiers plus touchés par la pollution que les zones plus éloignées des centres de circulation qui ont une meilleure qualité de l'air.

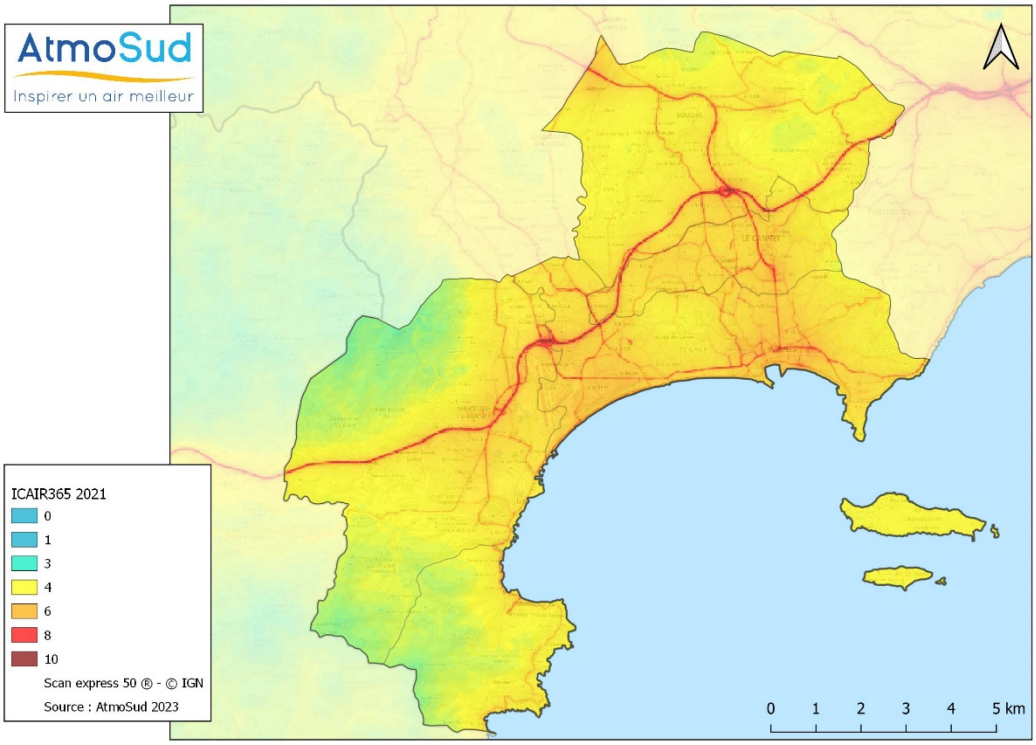


Figure 5. Carte de l'indice cumulé de l'air (ICAIR) sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud)

4. Bilan par polluant

4.1. Les oxydes d'azote (NO_X)

Les oxydes d'azotes regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2).

Ils proviennent de la combustion à haute température de carburants, de produits fossiles et de bois, par oxydation de l'azote atmosphérique.

4.1.1. Effets sanitaires des NO_X

À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires, pouvant provoquer des affections respiratoires chroniques, en fragilisant la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

4.1.2. Effets environnementaux des NO_X

Les effets sur l'environnement des oxydes d'azote tiennent principalement du fait qu'ils participent à la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent également aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, ainsi qu'à la concentration de nitrates dans les sols.

4.1.3. Emissions de NO_X

En 2021, 895 tonnes d'oxydes d'azotes (NO_X) ont été émises. Les transports routiers sont responsables sur le territoire de 78% de ces émissions de NO_X. Dans les transports, les NO_X sont formés dans les chambres de combustion des moteurs thermiques par la combustion des produits pétroliers dans l'air. La réduction des émissions de NO_X observée est notamment due au renouvellement progressif du parc de voitures vers des véhicules moins émissifs.

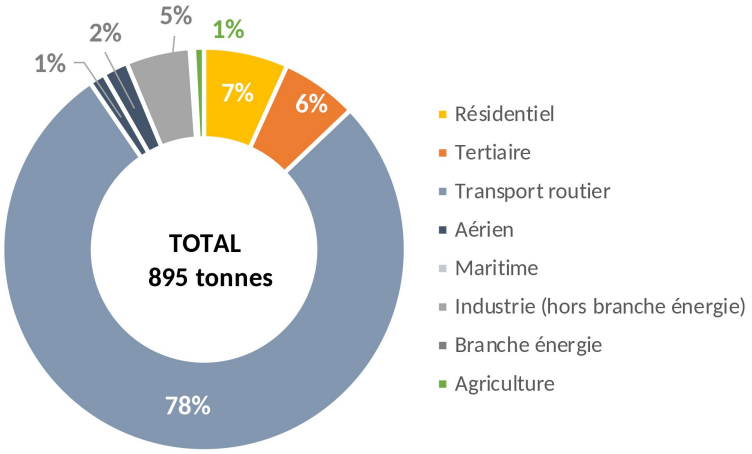


Figure 6. Emissions de NO_X de la CACPL par secteur de 2021 (source : AtmoSud)

Le chauffage résidentiel contribue également à la formation d'oxydes d'azote par la combustion d'hydrocarbures (chaudières au fioul et au gaz) et du bois énergie.

4.1.4. Evolution des émissions de NO_X

Les émissions de NO_X ont baissé de -58% sur la période 2007 - 2021. Deux secteurs voient leurs émissions d'oxydes d'azote augmenter sur la période : l'industrie et le transport aérien.

Cela répond à l'objectif PREPA de -50% sur la période 2020-2024 par rapport à 2005. Cette baisse ne répond pas encore à l'objectif SRADDET de -54% des émissions globales d'ici 2023 par rapport à la situation 2012 (nb : la baisse observée par rapport à 2012 est de -40%).

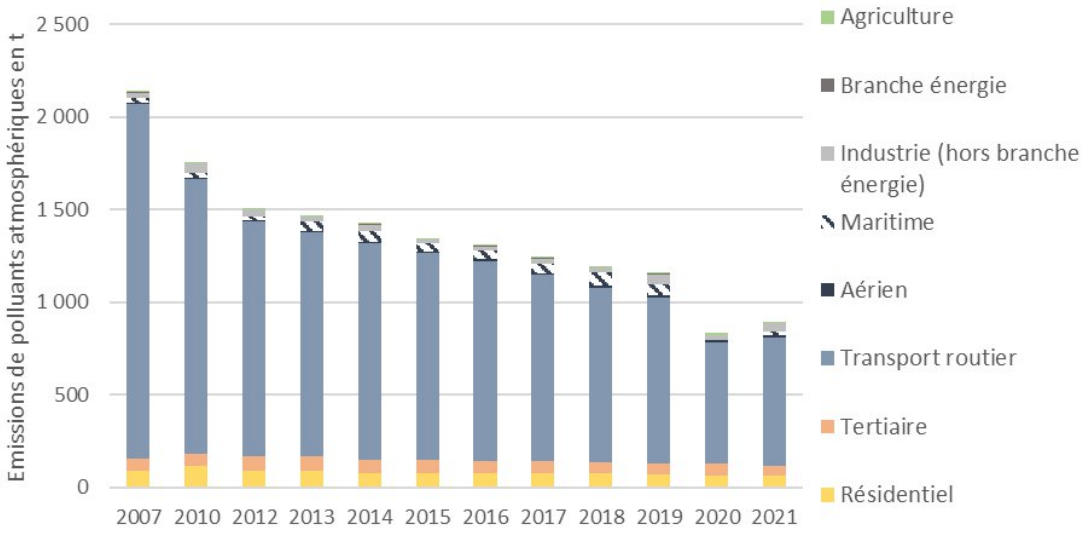


Figure 7. Evolution 2007-2021 des émissions de NO_X de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.1.5. Concentrations de NO_2 en 2021

La carte ci-dessous représente la répartition des moyennes annuelles en dioxyde d'azote. En France, la valeur limite de concentration de NO_2 à ne pas dépasser en l'état de la réglementation actuelle est de 40 µg/m^3 en moyenne annuelle.

En cohérence avec la répartition de ses sources d'émissions et de son niveau de pollution de fond très faible, **les concentrations de NO_2 sont plus élevées au niveau des axes routiers structurants** (autoroute A8, la départementale sud-nord, et l'axe routier traversant le centre-ville). La durée de vie du NO_2 étant très courte, les concentrations chutent très rapidement à mesure que l'on s'éloigne des voies de circulation. Les abords immédiats des grands axes routiers sont exposés à des niveaux de dioxyde d'azote supérieurs à la valeur limite en vigueur.

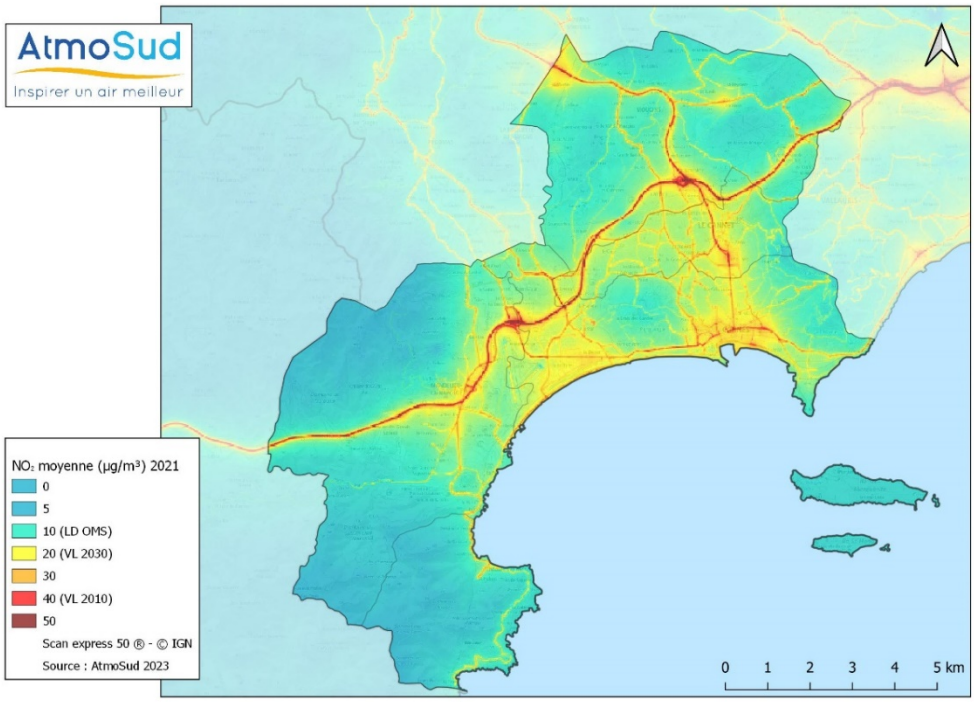


Figure 8. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud)

4.1.6. Exposition des populations et des personnes sensibles

Exposition de la population

Les abords immédiats des grands axes routiers sont exposés à des niveaux de dioxyde d'azote supérieurs à la valeur limite en vigueur (40 µg/m^3). AtmoSud estime que moins de 500 personnes sont exposées à des dépassements de la valeur limite réglementaire à leur domicile.

AtmoSud estime que 38 000 habitants (24%) sont exposés en 2022 à des dépassements de la future valeur réglementaire qui entrera en vigueur en 2030 (20 µg/m^3), dont 24 000 à Cannes.

La quasi-totalité de la population est exposée à des concentrations moyennes de NO_2 qui excèdent la valeur recommandée par l'OMS (10 µg/m^3).

La quasi-totalité de la population est actuellement exposée à des seuils dépassant les nouvelles lignes directrices de l'OMS 2021.

Exposition des établissements sensibles

Concernant les personnes considérées comme vulnérables en des zones dépassant les valeurs limites actuelles de dioxyde d'azote, AtmoSud comptabilise en 2021 :

- Sur les 56 établissements de santé
  - Un hébergement public sensible dépassant la valeur limite actuelle (40 µg/m^3)
  - 28 établissements dépassant la future valeur limite (20 µg/m^3)
  - Tous les établissements dépassent la ligne directrice de l'OMS 2021 (10 µg/m^3)
- Sur les 132 établissements scolaires localisés,
  - Aucun établissement dépassant la valeur limite actuelle (40 µg/m^3)
  - 33 établissements dépassant la future valeur limite (20 µg/m^3) dont 9 crèches
  - 96 établissements dépassant la ligne directrice de l'OMS 2021 (10 µg/m^3)

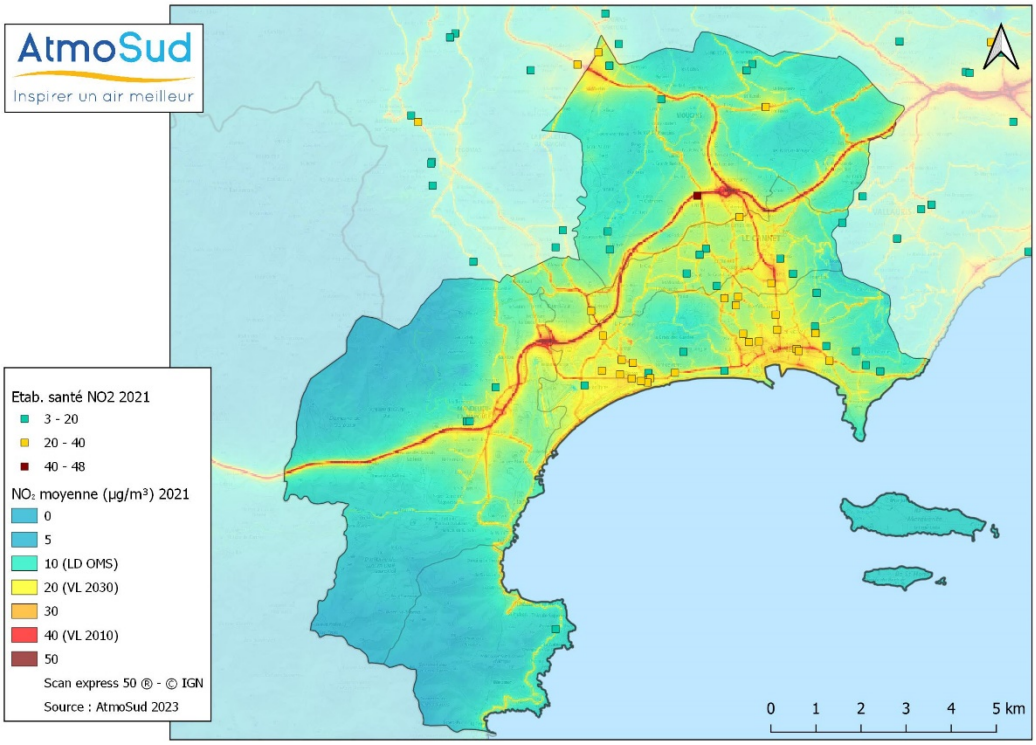


Figure 9. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 et établissements de santé (source : AtmoSud)

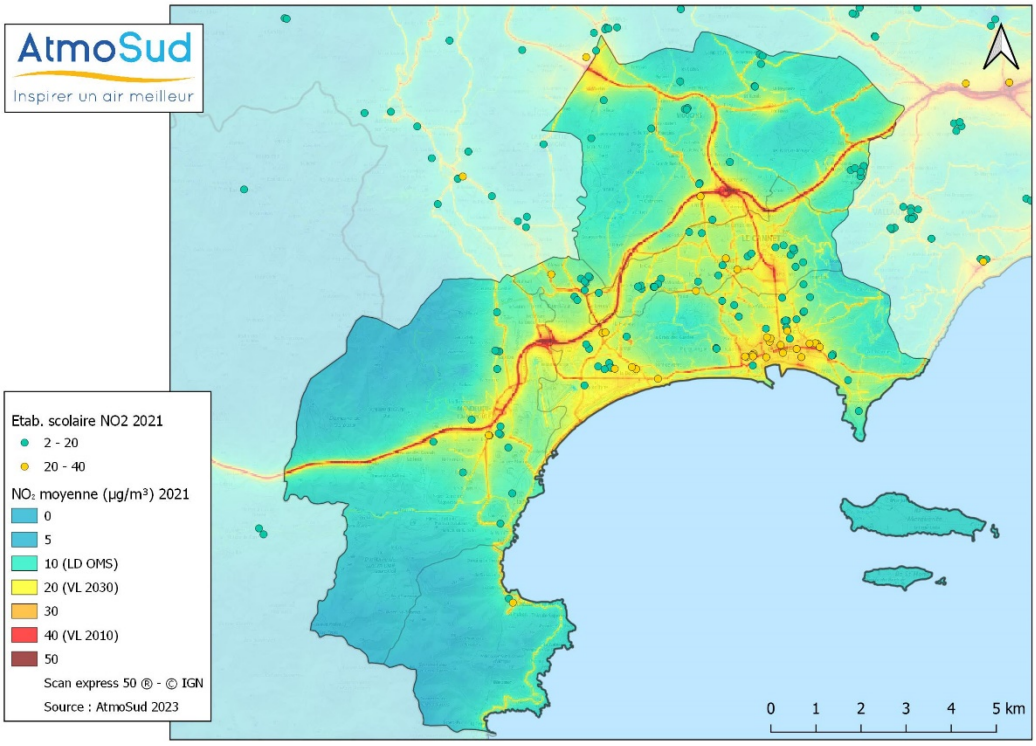


Figure 10. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 et établissements scolaires (source : AtmoSud)

4.1.7. Évolution des concentrations mesurées dans le temps

Sur la station de Cannes, on observe une baisse de la moyenne annuelle des concentrations de NO_X descendant en dessous de la future valeur réglementaire en 2020. Toutefois, la valeur reste au-dessus de la valeur recommandée par l'OMS.

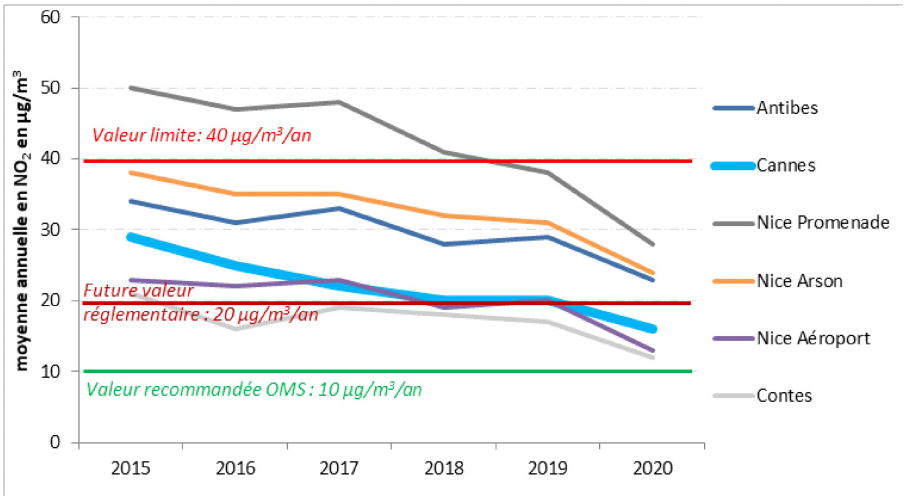


Figure 11. Evolution moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2020 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud)

4.2. Les particules fines PM_{10} et $PM_{2,5}$

Les particules fines en suspension dans l'atmosphère (poussières) sont classées en fonction de leur diamètre. Les PM_{10} ont un diamètre inférieur à 10 µm, et parmi celles-ci les $PM_{2,5}$ font moins de 2,5 µm de diamètre.

Les PM_{10} sont des poussières minérales ou organiques, des ions inorganiques ou des métaux. Elles peuvent être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de forêts, sables, sels marins) ou anthropique (combustion, usure des plaquettes de frein, débris de chaussée, procédés industriels, débris de béton).

Parmi les PM_{10}, les $PM_{2,5}$ sont d'origine thermique : chauffage au bois, diesel, essence, fumées de tabac, fumées métallurgiques, fioul.

4.2.1. Effets sanitaires des particules fines

Les particules fines occasionnent des irritations de l'appareil respiratoire et peuvent constituer un support à l'inhalation d'autres polluants. Leur rôle a été montré dans le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les personnes les plus sensibles. Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques portés par les particules d'origine automobile sont classés comme probablement cancérigènes chez l'homme.

Les liens entre pollution de l'air et Covid-19 sont actuellement toujours étudiés, néanmoins, les études menées jusqu'à présent montrent de façon certaine que la pollution de l'air entraîne des comorbidités rendant les populations plus vulnérables aux infections dont la Covid-19.

L'exposition à la pollution de l'air entraîne également une diminution de l'espérance de vie et dans les cas les plus graves, elle conduit au décès, comme le montrent les dernières estimations de Santé publique France pour la période 2016 à 2019 (près de 40 000 décès attribuables chaque année aux particules fines $PM_{2,5}$).

4.2.2. Effets environnementaux des particules fines

Les particules contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments. De plus, elles peuvent jouer un rôle de vecteur lorsque des métaux ou des composés chimiques sont absorbés à leur surface.

4.2.3. Particules fines PM_{10}

4.2.3.1. Emissions de particules fines en 2021

Au total, 160 tonnes de PM_{10} ont été émises en 2021. Le résidentiel est le principal secteur émetteur, à hauteur de 57%, devant le secteur des transports routiers, représentant 33%.

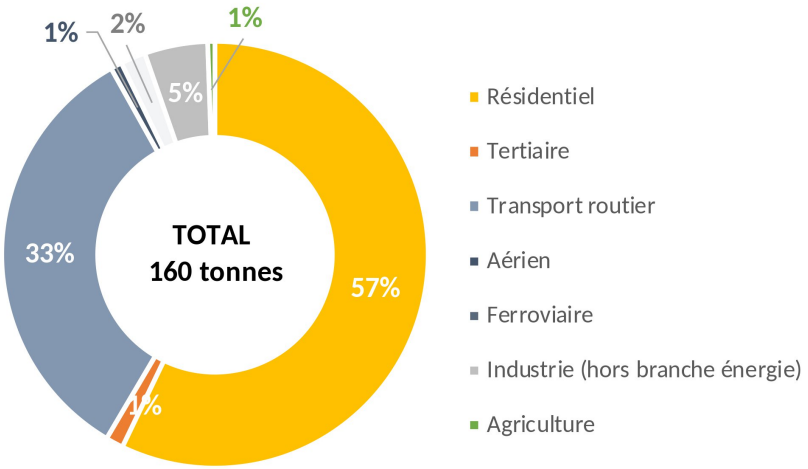


Figure 12. Emissions de PM_{10} de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud)

4.2.3.2. Evolution des émissions de particules fines

Les émissions de PM_{10} ont baissé -19% sur la période 2007 - 2021. Néanmoins, on remarque que les émissions du secteur résidentiel stagnent depuis 2015.

Remarque : les PM_{10} ne sont pas des polluants visés par les objectifs du PREPA.

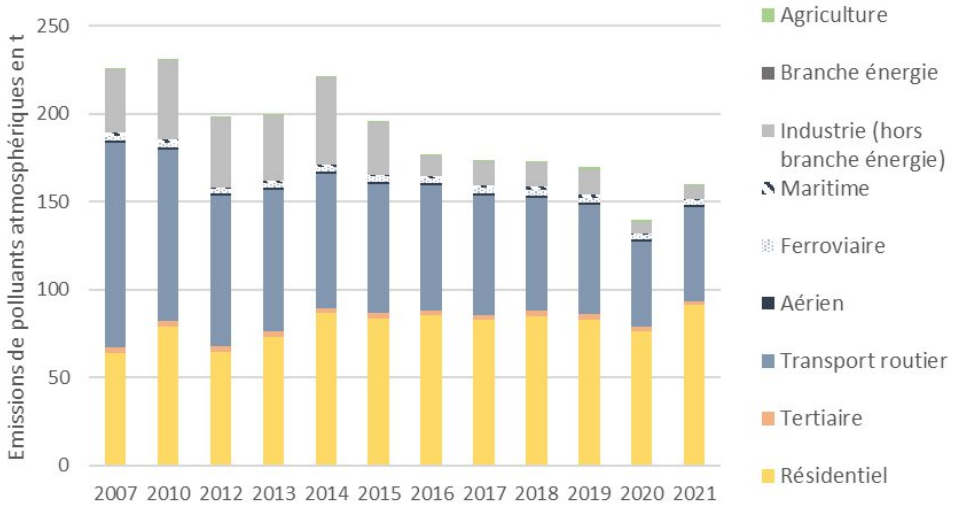


Figure 13. Evolution 2007-2021 des émissions de PM_{10} de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.2.3.3. Concentrations

En France, la valeur limite de concentration en particules fines (PM_{10}) à ne pas dépasser est de 40 µg/m^3 en moyenne annuelle. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande sa ligne directrice (15 µg/m^3) pour limiter les effets sur la santé humaine. Les valeurs limites réglementaires sont en cours de révision. Pour 2030, la valeur à ne pas dépasser serait de 20 µg/m^3.

La carte de concentration annuelle ci-contre met en évidence :

- Les axes routiers principaux et les zones urbaines apparaissent en jaune/orange, signalant une concentration plus élevée de PM_{10} et au-dessus de la valeur limite de 2030 (20 µg/m^3).
- Les zones côtières au sud affichent des niveaux plus faibles (vert à bleu), reflétant une meilleure qualité de l'air avec des concentrations de PM10 plus basses, proches de la ligne directrice de l'OMS.

La carte met ainsi en évidence les zones à risque élevé de pollution, principalement les grands axes routiers et les zones urbaines denses, tandis que les zones plus isolées et naturelles sont logiquement beaucoup moins touchées.

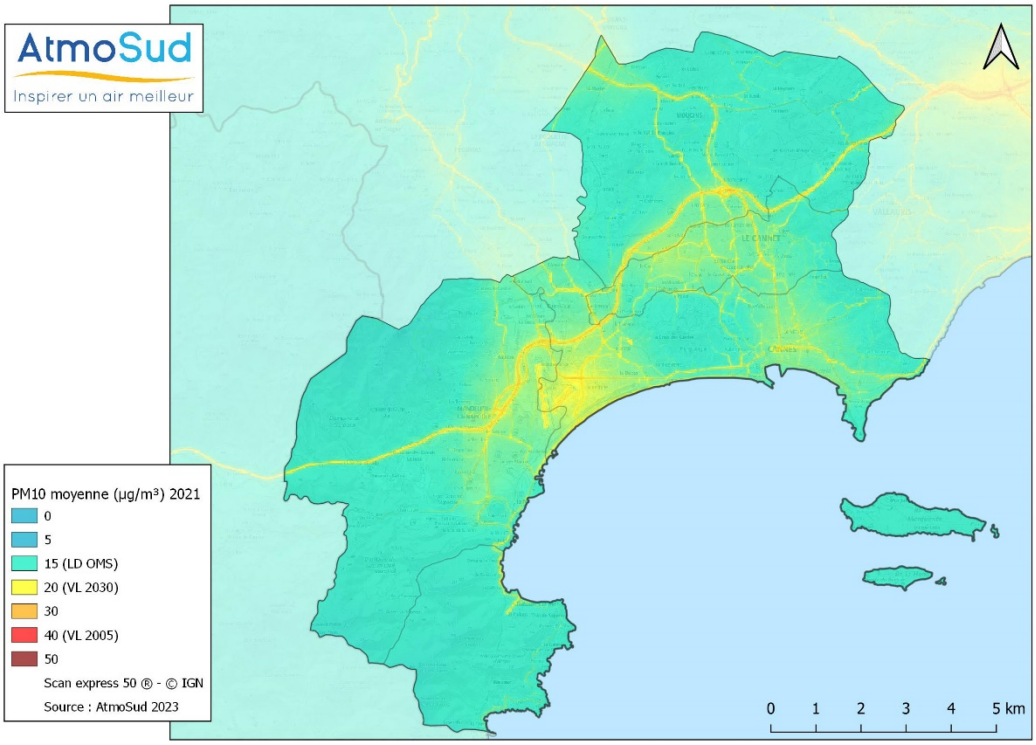


Figure 14. Carte de la concentration annuelle en PM10 sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud)

4.2.3.1. Exposition des populations et des établissements accueillant des personnes sensibles

Exposition des populations

En 2021, 124 000 personnes vivraient au-dessus des lignes directrices de l'OMS dont 62 000 à Cannes.

D'après AtmoSud, moins de 500 personnes de la CACPL seraient exposées à des concentrations dépassant les futures valeurs réglementaires 2030.

Exposition des établissements accueillant des personnes vulnérables

Concernant les personnes considérées comme vulnérables en des zones dépassant les valeurs limites actuelles de particules fines PM_{10}, AtmoSud comptabilise en 2021 :

- Sur les 56 établissements de santé
  - Aucun établissement dépassant la valeur limite actuelle (40 µg/m^3)
  - 6 établissements dépassant la future valeur limite (20 µg/m^3)
  - Tous les établissements dépassent la ligne directrice de l'OMS 2021 (10 µg/m^3)
- Sur les 132 établissements scolaires localisés,
  - Aucun établissement dépassant la valeur limite actuelle (40 µg/m^3)
  - 1 établissement, une crèche dépassant la future valeur limite (20 µg/m^3)
  - Tous les établissements dépassent la ligne directrice de l'OMS 2021 (10 µg/m^3)

4.2.3.2. Evolution des concentrations mesurées dans le temps

Depuis 2015, les concentrations à la station de Cannes sont en dessous de la valeur limite réglementaire et juste au-dessus de la ligne directrice de l'OMS de 2005. Depuis 2020, la concentration moyenne est passée en dessous de la ligne directrice de l'OMS de 2021. Cela est dû au confinement qui a vu la proportion de particules liées au transport routier et à l'industrie diminuer.

Une tendance à la baisse des concentrations en particules est observée dans l'ensemble des sites du département des Alpes-Maritimes. Les concentrations sont plus élevées sur le site trafic de Nice. Cette évolution résulte des progrès technologiques dans les secteurs automobile, industriel et domestique, réduisant ainsi les émissions de polluants. Les conditions météorologiques jouent également un rôle déterminant dans la présence de particules en suspension. En effet, des conditions favorables à la dispersion des polluants, telles que des vents forts ou des précipitations, se traduisent par des concentrations d'éléments polluants plus faibles dans l'air ambiant.

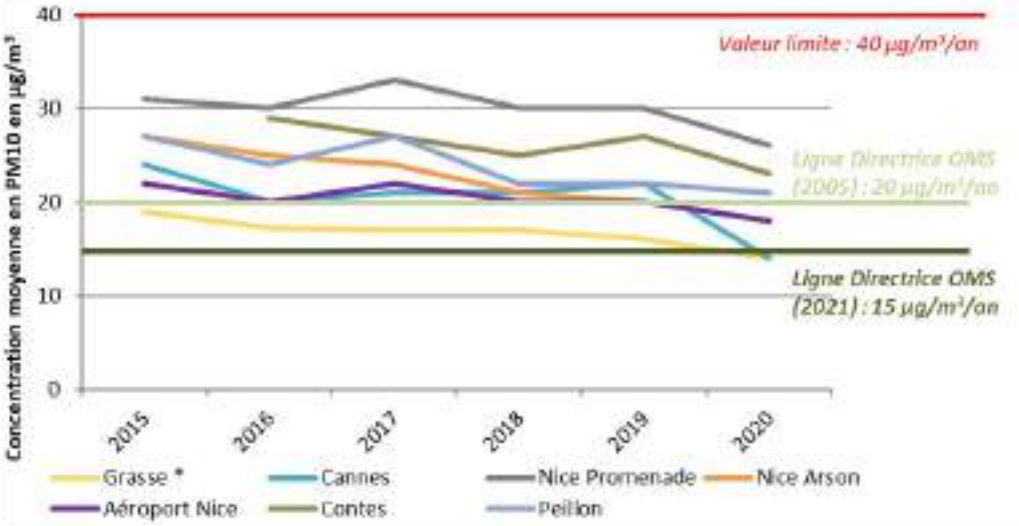


Figure 15. Evolution des moyennes annuelles en particules fines PM_{10} entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud)

4.2.4. Les particules $PM_{2,5}$

4.2.4.1. Emissions de particules fines $PM_{2,5}$ en 2021

Au total, 133 tonnes de $PM_{2.5}$ ont été émises en 2021. Le résidentiel est le principal secteur émetteur, à hauteur de 67% en 2021, devant le secteur des transports routiers qui représente 26% des émissions.

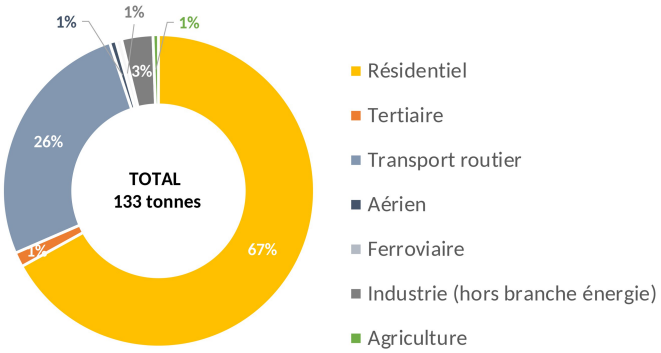


Figure 16. Emissions de $PM_{2.5}$ de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud)

4.2.4.2. Evolution des émissions de particules fines $PM_{2,5}$

Les émissions de $PM_{2,5}$ ont baissé de -18% sur la période 2007 - 2021. Comme pour les PM_{10}, cela peut être dû à l'augmentation de la combustion de bois, principalement de bois de chauffage mais également de brûlage de déchets verts.

Pour rappel, les objectifs PREPA sur ce polluant sont une baisse par rapport à 2005 :

- De -27% sur les années 2020 à 2024
- De -42% sur les années 2025 à 2029
- De -57% à partir de 2030

Aussi, ce polluant sur le territoire de la CACPL ne respecte pas les objectifs PREPA.

Par ailleurs, l'objectif du SRADDET d'une diminution de -40% des émissions globales d'ici 2023 par rapport à 2012 parait difficilement atteignable au regard de cette trajectoire.

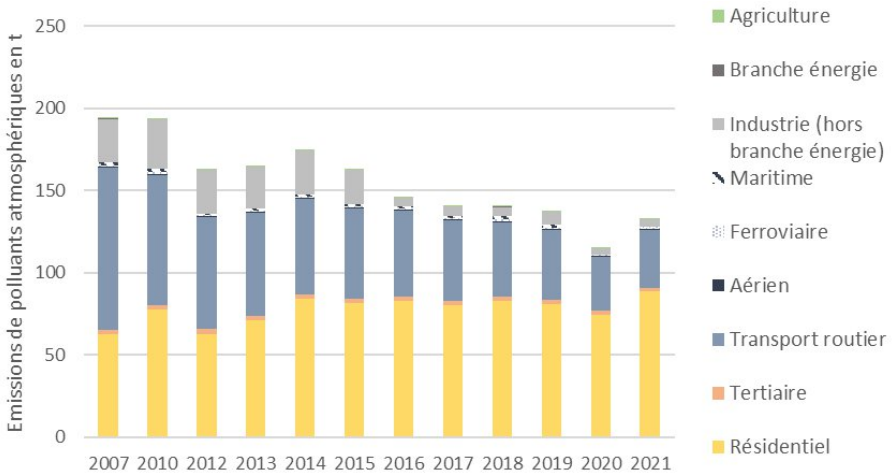


Figure 17. Evolution 2007-2021 des émissions de $PM_{2.5}$ de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.2.4.3. Concentration

En France, la valeur limite de concentration en particules fines ($PM_{2,5}$) à ne pas dépasser est de 25 µg/m^3 en moyenne annuelle. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de respecter le quart de cette valeur pour limiter les effets sur la santé humaine (5 µg/m^3). Les valeurs limites règlementaires sont en cours de révision. Pour 2030, la valeur à ne pas dépasser serait de 10 µg/m^3.

La carte de concentration annuelle ci-contre met en évidence :

- Les zones urbaines apparaissent en jaune, signalant une concentration plus moyenne de $PM_{2.5}$ et proche de la valeur limite de 2030 (10 µg/m^3).
- Les zones moins denses affichent des niveaux plus faibles (vert), reflétant une qualité de l'air avec des concentrations de $PM_{2.5}$, au-dessus de la ligne directrice de l'OMS.

La carte met ainsi en évidence les zones à risque élevé de pollution, principalement en zones urbaines denses, tandis que les zones plus isolées et naturelles sont légèrement moins touchées.

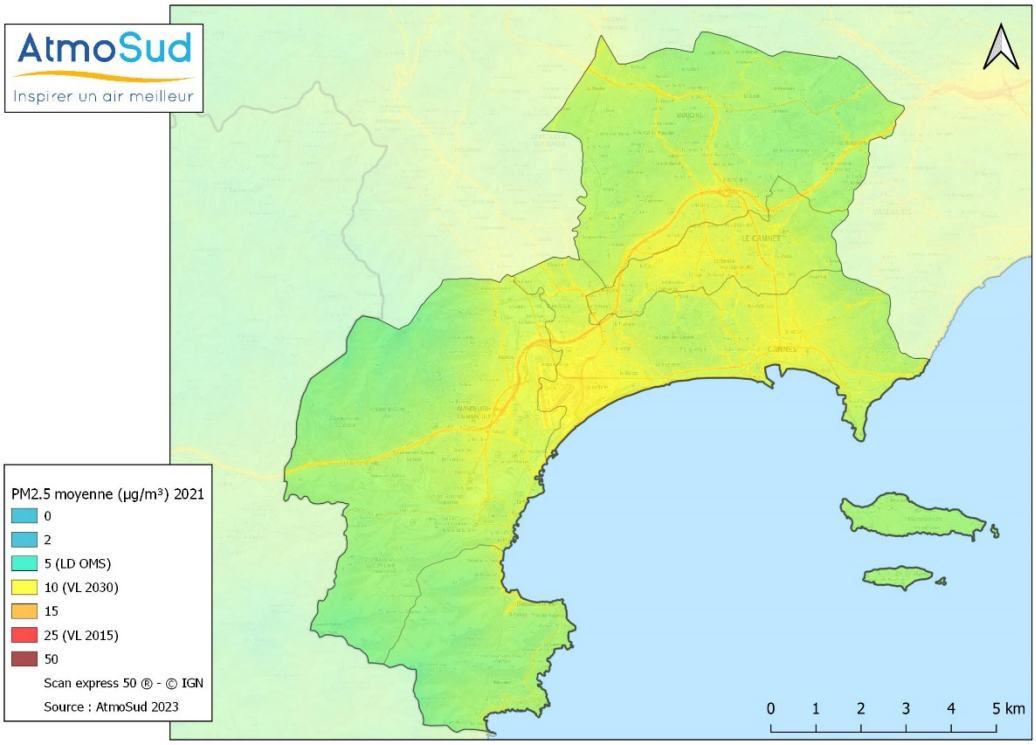


Figure 18. Carte de la concentration annuelle en $PM_{2,5}$ sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud)

4.2.4.4. Exposition des populations et des établissements accueillant des personnes sensibles

Exposition des populations

En 2021, 100% de la population de la CACPL était exposée à des seuils de concentration supérieurs aux lignes directrices de l'OMS sur le $PM_{2,5.}$

D'après AtmoSud, 2 000 personnes de la CACPL dont la moitié à Cannes, seraient exposées aux nouvelles valeurs limites proposées par la Commission européenne en 2030.

Exposition des établissements accueillant des personnes sensibles

Concernant les personnes considérées comme vulnérables en des zones dépassant les valeurs limites actuelles de particules fines $PM_{2.5}$, AtmoSud comptabilise en 2021 :

- Sur les 56 établissements de santé
  - Aucun établissement dépassant la valeur limite actuelle (25 µg/m^3)
  - 28 établissements dépassant la future valeur limite règlementaire 2030 (10 µg/m^3)
  - Tous les établissements dépassent la ligne directrice de l'OMS 2021 (5 µg/m^3)
- Sur les 132 établissements scolaires localisés,
  - Aucun établissement dépassant la valeur limite actuelle (25 µg/m^3)
  - 40 établissements dépassent la future valeur limite règlementaire 2030 (10 µg/m^3)
  - Tous les établissements dépassent la ligne directrice de l'OMS 2021 (5 µg/m^3)

4.2.4.5. Evolution des concentrations mesurées dans le temps

Depuis 2015, les concentrations de $PM_{2.5}$ à la station de Cannes Broussailles sont en dessous de la valeur limite réglementaire et au-dessus de la ligne directrice de l'OMS de 2005.

Comme pour les particules fines PM_{10}, une tendance à la baisse des concentrations en particules est observée dans l'ensemble des sites du département des Alpes-Maritimes.

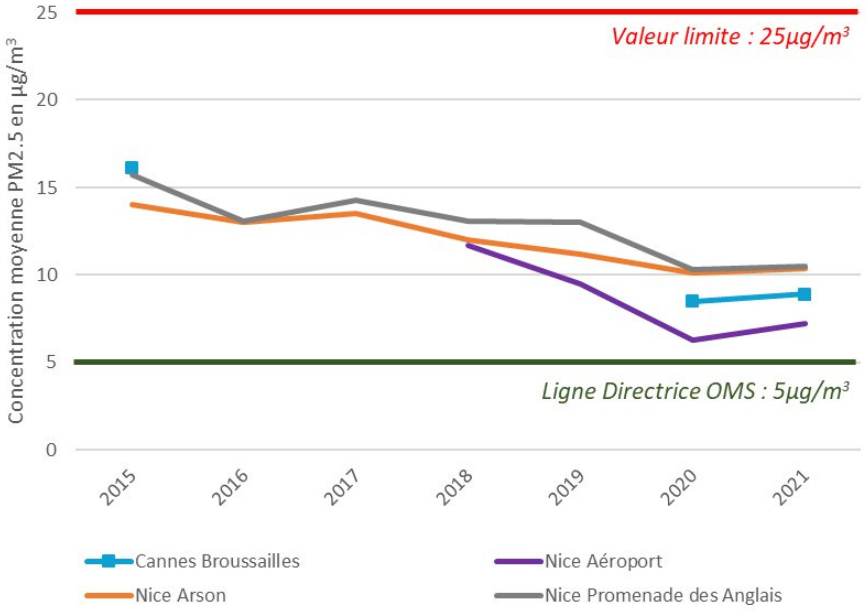


Figure 19. Evolution des moyennes annuelles en particules fines $PM_{2.5}$ entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud)

4.1. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVnM)

Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques COVNM sont principalement issus de la combustion ou de l'évaporation des solvants, peintures, colles et produits d'entretien.

4.1.1. Effets sanitaires des COVnM

Selon la nature des composés, ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, à des troubles d'inhalation / diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes (notamment pour le benzène ou benzo- (a)pyrène).

Le formaldéhyde est considéré comme substance cancérogène avérée pour l'homme pour les cancers du nasopharynx par inhalation, sur la base d'études épidémiologiques en milieu du travail.

Celui-ci est plus particulièrement présent au niveau de l'air intérieur du fait des sources multiples qui s'y trouvent : produits de construction, ameublement, produits détergents, etc. Il est également émis naturellement lors de tout phénomène de combustion ou cuisson.

4.1.2. Effets environnementaux des COVnM

Les effets des composés organiques volatils sur l'environnement tiennent principalement du fait qu'ils sont des précurseurs de la formation de l'ozone.

4.1.3. Emissions de COVnM en 2021

En 2021, 888 tonnes de COVnM ont été émises. Les deux principaux secteurs émetteurs de COVnM sont le résidentiel (55%) et l'industrie (28%).

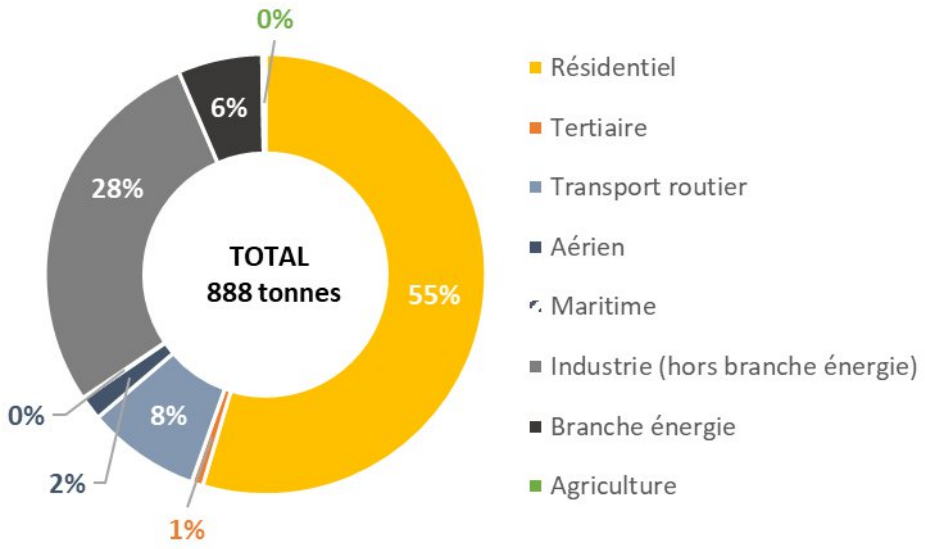


Figure 20. Emissions de COVnM de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud)

4.1.4. Evolution des émissions de COVnM

Les émissions de COVNM ont baissé de -14% sur la période 2007 - 2021. La baisse est principalement portée par l'industrie alors qu'une hausse des émissions est observée pour le secteur résidentiel.

Pour rappel, les objectifs PREPA sur ce polluant sont une baisse par rapport à 2005 :

- De -43% sur les années 2020 à 2024
- De -47% sur les années 2025 à 2029
- De -52% à partir de 2030

Aussi, ce polluant sur le territoire de la CACPL ne respecte pas les objectifs PREPA.

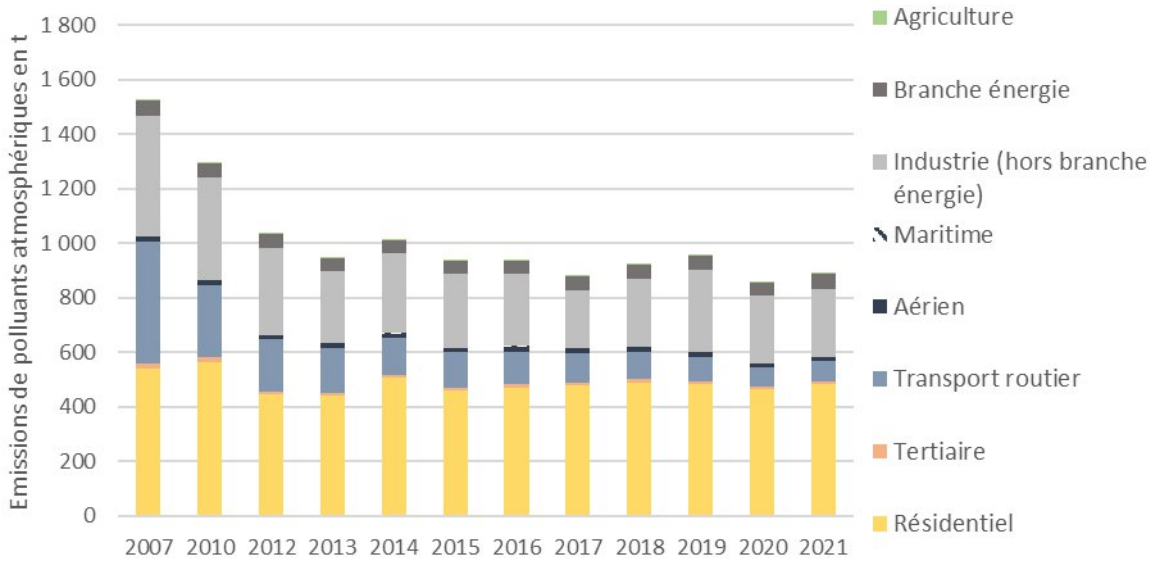


Figure 21. Evolution 2007-2021 des émissions de COVnM de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.2. L'ozone O_3

4.2.1. Comment se forme l'ozone ?

La formation d'ozone est étroitement liée à l'évolution des concentrations de ses précurseurs, que sont principalement les oxydes d'azote (la charge en NO_X du milieu considéré est particulièrement déterminante) et les composés organiques volatils (méthaniques et non méthaniques).

La météorologie a également un impact important sur la formation de l'ozone et son déplacement. Les réactions chimiques à l'origine de la création de l'ozone sont déclenchées par le rayonnement solaire, c'est pourquoi l'ozone est plus présent en été et en journée. Selon le lieu et le moment, sa production ou sa destruction sera favorisée. Un ensoleillement et des températures élevés contribuent à la formation d'ozone, même quand les concentrations des précurseurs diminuent.

4.2.2. Effets sanitaires de l'ozone

L'ozone est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une hyperactivité bronchique. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées. Les personnes sensibles telles que les jeunes enfants dont l'appareil respiratoire est en plein développement, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution à l'ozone. Les effets de l'ozone sont aggravés avec les efforts physiques intenses, qui augmentent le niveau d'air (et donc d'ozone) inhalé.

4.2.3. Effets environnementaux de l'ozone

L'ozone a par ailleurs des impacts sur l'environnement. Il engendre différents impacts sur les milieux, notamment naturels tels que la baisse de la croissance des végétaux avec notamment un impact sur les rendements agricoles. Pour la France, la baisse des rendements des cultures a un impact économique estimé à 1 milliard d'euros pour le blé, 1 milliard d'euros pour les prairies et 200 millions d'euros pour les pommes de terre (données 2010). L'ozone est également responsable d'une réduction des capacités de stockage des puits de carbone (d'environ 14%). Des impacts sont également identifiés sur le bâti tels que la corrosion des pierres, de métaux et des peintures et des dommages provoqués sur les matériaux polymères ou encore la salissure des bâtiments.

Enfin, l'ozone, en plus d'être un polluant atmosphérique, possède des propriétés radiatives qui lui confèrent un rôle de gaz à effet de serre (GES) en troposphère. D'après le GIEC, l'ozone troposphérique aurait un forçage radiatif qui le positionnerait parmi les plus importants après le dioxyde de carbone et le méthane.

4.2.4. Evolution des concentrations d'ozone

Deux critères d'évaluation pour ce polluant secondaire :

- Concentrations de fond
- Nombre de jours en dépassement de 120 µg/m^3

Globalement sur l'ensemble des Alpes Maritimes, la moyenne annuelle de concentration d'ozone, O_3, tend à augmenter légèrement. C'est ce qu'on observe également sur la station de Cannes-Broussailles depuis 2015.

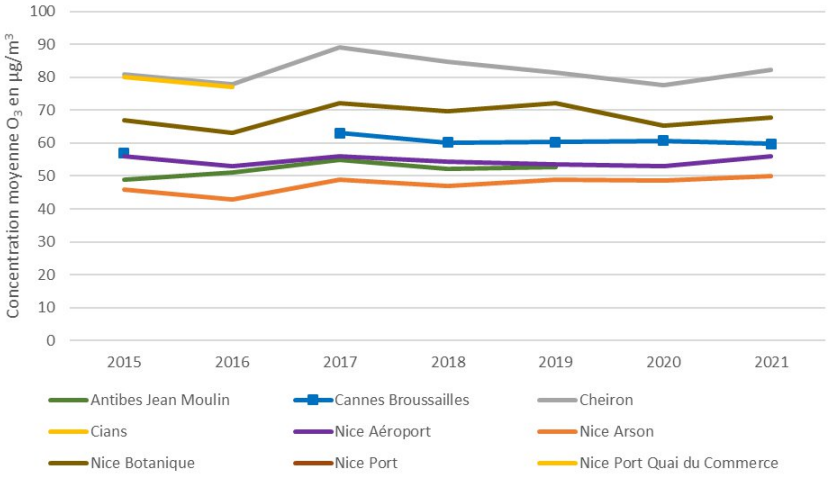


Figure 22. Evolution des moyennes annuelles en ozone entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud)

Depuis 2015, le nombre de jours de pollution chronique, c'est-à-dire nombre le nombre de jours de dépassement de l'objectif qualité (soit une concentration moyenne sur 8 heures qui ne dépasse pas 120µg/m^3) a diminué dans l'ensemble du département, et les concentrations les plus faibles ont été généralement observées en 2020. À Cannes, on observe 12 dépassements en 2020, avec une moyenne similaire au cours des années précédentes, atteignant un maximum de 29 en 2015. Cannes fait partie des zones les moins touchées par la pollution à l'ozone sur les Alpes Maritimes.

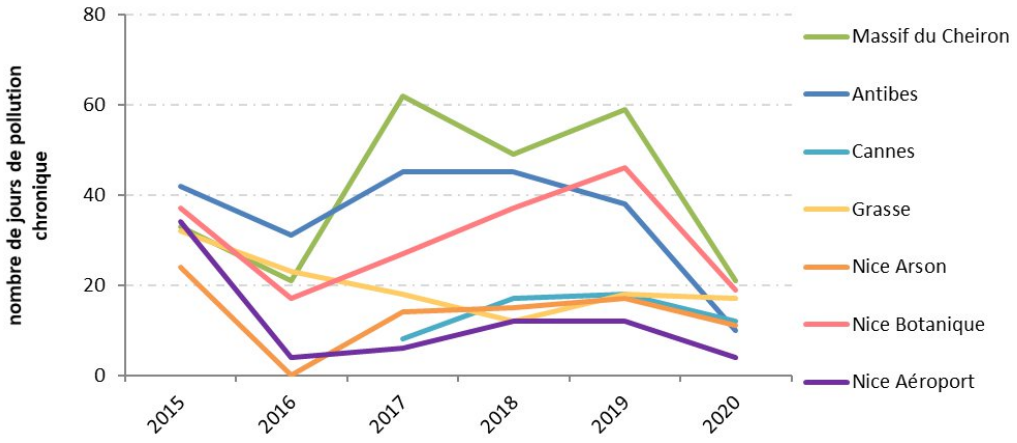


Figure 23. Evolution du nombre de jours de dépassements de l'objectif qualité en ozone en 2020 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud)

4.2.5. Episodes de pollution à l'ozone

Le territoire est peu concerné par les épisodes de pollution (aucun épisode depuis 2017). Ces épisodes sont néanmoins dépendants des conditions météorologiques pour les polluants photochimiques et particulaires. Les épisodes de chaleur sont propices à la formation d'ozone et de particules fines. Le contexte littoral du territoire le préserve davantage des épisodes de pollution photochimique que les territoires voisins dans le moyen pays. Toutefois, les épisodes de pollution particulaire sont à surveiller.

4.3. Le dioxyde de soufre SO_2

Le dioxyde de soufre SO_2 est un polluant généralement issu de la combustion de charbon, fioul, pétrole, retrouvée notamment dans l'industrie et le transport maritime.

4.3.1. Effets sanitaires du SO_2

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et de l'appareil respiratoire qui intervient notamment en synergie des particules pour affecter les voies respiratoires et peut être à l'origine de nombreuses allergies. Des expositions courtes à des valeurs élevées (250 µg/m^3) peuvent provoquer des affections respiratoires (bronchites, etc.) surtout chez les personnes sensibles. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une part importante du dioxyde de soufre inhalé est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde de soufre s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

4.3.2. Effets environnementaux du SO_2

En ce qui concerne ses effets sur l'environnement, les composés soufrés dégradent la pierre (formation de gypse et de croûtes noires de micro particules cimentées). Le dioxyde de soufre contribue également aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.

4.3.3. Emissions de SO_2 en 2021

En 2021, 25 tonnes de dioxydes de soufre ont été émises. Les secteurs résidentiel et tertiaire sont responsable sur le territoire de 57% des émissions de SO_2 et le secteur de l'industrie est responsable de 30% des émissions.

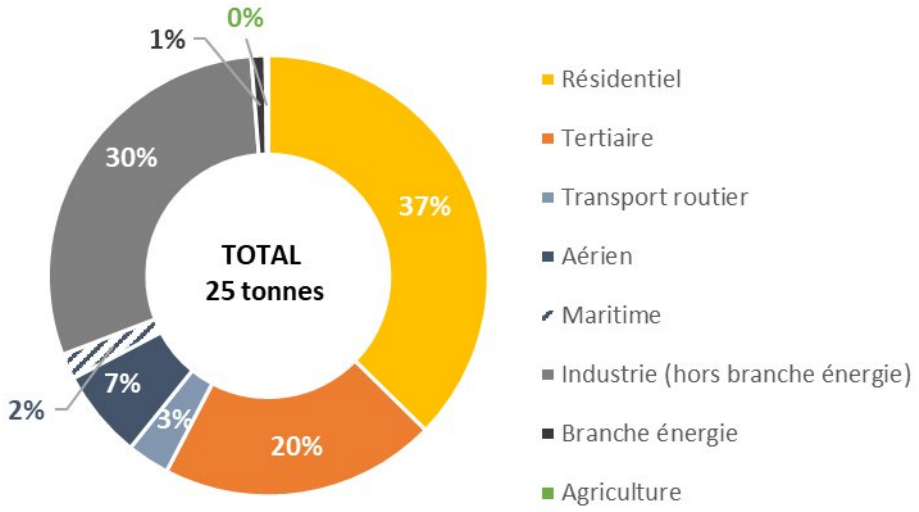


Figure 24. Emissions de SO_2 de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud)

4.3.4. Evolution des émissions de SO_2

Les émissions de SO_2 ont baissé de -69% sur la période 2007 – 2021. L'ensemble des secteurs ont réduit leurs émissions de SO_2, à l'exception de l'industrie (+133%) et du transport aérien (+19%).

Pour rappel, les objectifs PREPA sur ce polluant sont une baisse par rapport à 2005 :

- De -55% sur les années 2020 à 2024
- De -66% sur les années 2025 à 2029
- De -77% à partir de 2030

Aussi, ce polluant sur le territoire de la CACPL respecte les objectifs PREPA.

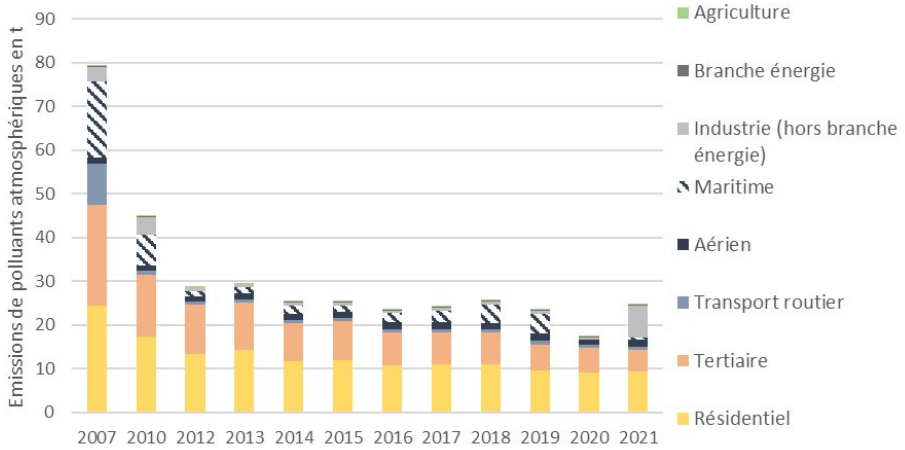


Figure 25. Evolution 2007-2021 des émissions de SO_2 de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.4. L'ammoniac NH_3

4.4.1. Effets sanitaires du NH_3

L'ammoniac est un gaz irritant pour les yeux et les poumons. Son contact direct avec la peau peut provoquer des brûlures graves.

4.4.2. Effets environnementaux du NH_3

La présence d'ammoniac dans l'air et dans l'eau provoque une eutrophisation et une acidification des eaux et des sols. Ce polluant non réglementé est un gaz précurseur de particules secondaires.

4.4.3. Emissions de NH_3

En 2021, 18 tonnes d'ammoniac ont été émises. Le secteur des transports routiers est le principal secteur émetteur, à hauteur de 82% en 2021.

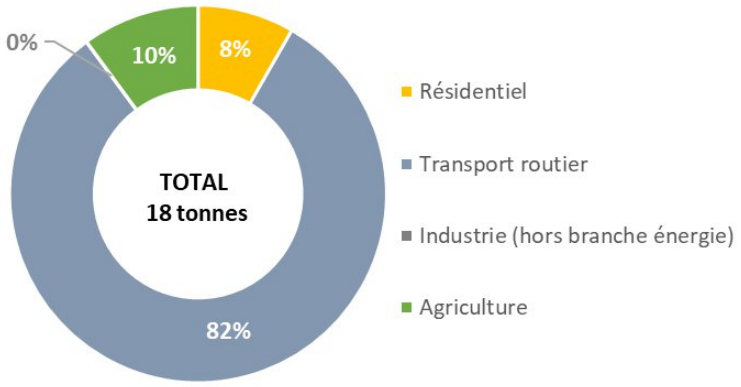


Figure 26. Emissions de NH_3 de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud)

4.4.4. Evolution des émissions de NH_3

Les émissions de NH3 ont baissé de -54% sur la période 2007 - 2021.

Pour rappel, les objectifs PREPA sur ce polluant sont une baisse par rapport à 2005 :

- De -4% sur les années 2020 à 2024
- De -8% sur les années 2025 à 2029
- De -13% à partir de 2030

Aussi, ce polluant sur le territoire de la CACPL respecte les objectifs PREPA.

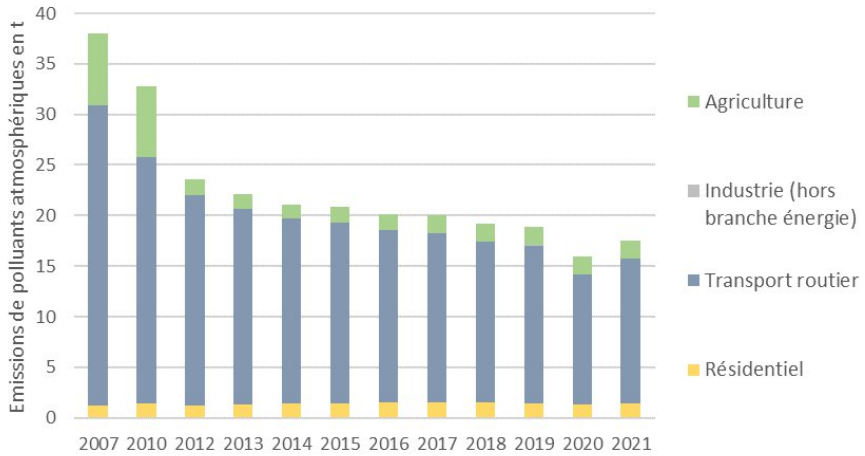


Figure 27. Evolution 2007-2021 des émissions du NH_3 de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud)

4.5. Synthèse

Le territoire de la CACPL, qui comprend 5 communes, est relativement restreint en superficie et principalement urbanisé le long du littoral. Les émissions de polluants sont cohérentes avec les activités prédominantes de ce territoire, à savoir **les transports routiers**, **les secteurs tertiaire** et **résidentiel**. A l'instar des émissions de GES ou de consommations énergétiques, **le transport routier est le principal émetteur de polluants.**

La tendance à la diminution des émissions entre 2007 et 2021 s'observe pour l'ensemble des polluants (pouvant s'expliquer par une augmentation de la consommation de bois énergie sur le territoire). Néanmoins, dans le détail, on observe des **variations** sectorielles, notamment une **stagnation des émissions dans le résidentiel pour les COVnM et les particules fines PM_{10} et $PM_{2.5}$, ou encore une augmentation des émissions pour l'aérien (SO_2).**

Les émissions de polluants respectant d'ores-et-déjà les objectifs PREPA sont :

- Le dioxyde de soufre (SO_2)
- Les oxydes d'azote (NO_X)
- L'ammoniac (NH_3)

Les émissions de COVnM, bien qu'ayant diminué, ne respectent pas les objectifs PREPA. De même, l'objectif de diminution du PREPA pour les $PM_{2.5}$ n'est pas respecté.

ATOUTS	FAIBLESSES
• Une qualité de l'air moyenne sur le territoire de la CACPL • Une population exposée à des concentrations de polluants en dessous des valeurs limites actuelles mais aussi celles proposées par l'UE pour 2030 pour les particules fines (PM_{10}) et l'ozone • Une diminution tendancielle des émissions de polluants (NO_X, SO_2, COVnM, NH_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$) • Une trajectoire PREPA respectée pour trois polluants atmosphériques (SO_2, NH_3, NO_X)	• Des établissements de santé et scolaires proches de zones concernées par un dépassement de la valeur limite annuelle pour les NO_X, les PM_{10} et $PM_{2.5}$ • D'importants axes routiers autour desquels les niveaux de pollutions atmosphériques peuvent être élevés • Une population dense et de établissements sensibles (scolaire ou santé) exposés à des concentrations de polluants atmosphériques au-dessus des lignes directrices de l'OMS • Un secteur résidentiel, parmi les principaux contributeurs des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, COVnM) • Des leviers pour mobiliser le secteur résidentiel plus diffus (sensibilisation, communication) • Une trajectoire PREPA non respectée pour deux polluants atmosphériques ($PM_{2.5}$ et COVnM)
OPPORTUNITES	**MENACES**
• Un renouvellement vers des équipements (process industriels, véhicules) plus efficaces qui participent à réduire les émissions des polluants atmosphériques • Des prévisions sur les particules fines ($PM_{2.5}$ et PM_{10}) d'AtmoSud en termes de concentrations de polluants atmosphériques qui montrent une réduction de l'exposition des publics sensibles.	• Des prévisions sur les oxydes d'azote d'AtmoSud en termes de concentrations de polluants atmosphériques qui montrent une augmentation de l'exposition des publics sensibles. • Deux secteurs qui voient leurs émissions de NO_X et de SO_2 augmentées : l'industrie et le transport aérien

5. Etude de l'opportunité de création d'une Zone à Faibles Emissions mobilité sur le territoire de la CACPL

5.1. Principes de fonctionnement et conditions constitutives de l'obligation de mise en œuvre d'une ZFE

5.1.1. Le principe de fonctionnement de la ZFE

Une Zone à Faibles Emissions (ZFE) vise à limiter la circulation des voitures, des véhicules utilitaires, des poids lourds et des deux-roues motorisés les plus polluants pour améliorer la qualité de l'air, et ainsi protéger la santé des habitants. Son périmètre est signalé par des panneaux réglementaires.

Les autorisations d'accès aux ZFE reposent sur la vignette Crit'Air.https://www.certificat-air.gouv.fr/

Les vignettes Crit'Air sont obligatoires pour les voitures particulières, mais également pour les deux ou trois roues motrices, les poids lourds, les véhicules utilitaires légers.

La vignette Crit'Air dépendant de la norme Euro, relative aux émissions de polluants du véhicule, et du type de motorisation (électrique, essence, diesel) est obligatoire pour circuler dans une ZFE. Elle peut être obtenue uniquement sur le site national dédié.

5.1.2. Conditions constitutives de l'obligation de création d'une ZFE-m

Obligation de mise en œuvre pour les collectivités qui ne respectent pas de manière régulière les normes de la qualité de l'air et les collectivités de plus de 150 000 habitants

Afin d'améliorer la qualité de l'air et de protéger la santé publique, l'Etat a imposé la mise en œuvre de Zones à Faibles Emissions :

- **Aux collectivités qui ne respectent pas de manière régulière des normes de la qualité de l'air** (article 86 de la Loi d'orientation des mobilités - LOM, 2019).
- **Aux collectivités de plus de 150 000 habitants** (article 119 de la Loi climat et résilience, 2021). Les agglomérations concernées sont définies dans l'arrêté du 22 décembre 2021[1].

La loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (connue sous le nom de loi Climat et Résilience), promulguée le 24 août 2021 rend ainsi obligatoire la mise en place de ZFE-m dans toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants d'ici le 1er janvier 2025.

Au préalable, la Loi d'Orientation des Mobilités, promulguée le 24 décembre 2019, avait imposé aux collectivités pour lesquelles étaient observés des dépassements des normes de qualité de l'air de mettre en place une ZFE-m, avant 2021. En raison de l'amélioration de la qualité de l'air, les agglomérations concernées sont en diminution constante, année après année. Elles étaient 11 en 2019 au moment de la promulgation de la Loi d'Orientation des Mobilités ; elles ne sont aujourd'hui plus que deux (Paris, Lyon).

[1] https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044590127

Année	Nombre de métropoles en dépassement régulier des seuils réglementaires (NO2)	Détail des métropoles
2019	11	Reims, Grenoble, Lyon, Marseille, Montpellier, Nice, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulon, Toulouse
2020	10	Reims, Grenoble, Lyon, Marseille, Montpellier, Nice, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse
2021	8	Reims, Grenoble, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse
2022	5	Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg
2023	2	Paris, Lyon

Tableau 1. Agglomérations françaises qui connaissent des dépassements du seuil réglementaire fixé au niveau européen pour le dioxyde d'azote (40 µg/m3 en moyenne annuelle)

Le comité interministériel de Juillet 2023[2] est venu renommer les deux catégories de territoires contraints de mettre en place une ZFE-m, afin de mettre en évidence leur situation et le niveau de contrainte associé :

Collectivités en dépassement régulier des valeurs limites	Collectivités de plus de 150 000 habitants qui respectent les seuils de qualité de l'air « *Territoires de vigilance* »

Les ZFE-m doivent *(Loi d'Orientation des Mobilités, 2019) :*
• Couvrir un périmètre intégrant au moins 50% de la population de l'EPCI le plus peuplé au sein de l'agglomération telle que définie par l'arrêté du 22 décembre 2021
• Concerner au moins les automobiles et les véhicules utilitaires légers
• Fixer pour les automobiles le calendrier minimal de restrictions suivant :
  ○ Automobiles Crit'Air 4 interdites au 1er janvier 2024
  ○ Automobiles Crit'Air 3 interdites au 1er janvier 2025
	Les ZFE-m doivent *(Loi Climat et Résilience, 2021) :*
	• Couvrir un périmètre intégrant au moins 50% de la population de l'EPCI le plus peuplé au sein de l'agglomération telle que définie par l'arrêté du 22 décembre 2021
	• Interdire *a minima* les voitures et/ou les utilitaires et/ou les poids-lourds non classés au 1er janvier 2025

En application de la LOM, la Métropole Nice Côte d'Azur a mis en place une ZFE depuis 31 janvier 2022. En raison de l'amélioration de la qualité de l'air, la Métropole est désormais considérée comme un « territoire de vigilance ». La seule obligation qui lui incombe est d'avoir une ZFE effective, couvrant au moins 50% des habitants des communes de Nice Métropole situées à l'intérieur de l'agglomération telle que listée par l'arrêté du 22 décembre 2021.

L'agglomération de Nice au sens de l'arrêté du 22 décembre 2021 comprend **51 communes**, et notamment les 5 communes de la communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins :

Antibes, Aspremont, Auribeau-sur-Siagne, Bar-sur-Loup (Le), Beaulieu-sur-Mer, Berre-les-Alpes, Biot, Cabris, Cagnes-sur-Mer, Cannes, Cannet (Le), Cantaron, Carros, Castagniers, Châteauneuf-Grasse, Châteauneuf-Villevieille, Colle-sur-Loup (La), Colomars, Contes, Drap, Falicon, Gattières, Gaude (La), Gourdon, Grasse, Mandelieu-la-Napoule, Mouans-Sartoux, Mougins, Nice, Opio, Peymeinade, Pégomas, Roquefort-les-Pins, Roquette-sur-Siagne (La), Rouret (Le), Saint-André-de-la-Roche, Saint-Jean-Cap-Ferrat, Saint-Jeannet, Saint-Laurent-du-Var, Saint-Paul-de-Vence, Spéracèdes, Théoule-sur-Mer, Tignet (Le), Tourrette-Levens, Tourrettes-sur-Loup, Trinité (La), Valbonne, Vallauris, Vence, Villefranche-sur-Mer, Villeneuve-Loubet.

La responsabilité de la mise en œuvre de la ZFE repose toutefois sur l'EPCI le plus peuplé au sein de l'agglomération, en l'occurrence la Métropole de Nice.

[2] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP_ZF_2.pdf

Sur ces 51 communes, **20 communes appartiennent à Nice Métropole** (sur les 51 communes que compte la Métropole au global) :

Aspremont, Beaulieu-sur-Mer, Cagnes-sur-Mer, Carros, Castagniers, Châteauneuf-Villevieille, Colomars, Drap, Falicon, Gattières, La Gaude, Nice, Saint-André-de-la-Roche, Saint-Jean-Cap-Ferrat, Saint-Jeannet, Saint-Laurent-du-Var, Tourrette-Levens, La Trinité, Vence, Villefranche-sur-Mer.

Ces 20 communes représentent **520 124 habitants** selon le dernier recensement INSEE 2020.

Le seuil de 50% de population à prendre en compte est ainsi de **260 062 habitants**.

La ZFE niçoise a été mise en œuvre suivant le calendrier suivant :

- Depuis le 31 janvier 2022, la circulation des poids lourds (N2, N3), bus et autocars classés Crit'Air 5 et non classés est interdite dans la périmètre ZFE
- Depuis le 1er janvier 2023 :
  - La circulation des poids lourds (N2, N3), bus et autocars classés Crit'Air 4, Crit'Air 5 et non classés est interdite dans la périmètre ZFE
  - La circulation des voitures et véhicules utilitaires légers (N1) classés Crit'Air 5 et non classés est interdite dans la périmètre ZFE

Le périmètre ZFE comprend :

- La Promenade des Anglais (commençant Avenue des Grenouillères, finissant Avenue Max Gallo)
- Le Quai des Etats Unis (commençant Avenue Max Gallo / finissant quai Rauba Capeu)
- Le Quai Rauba Capeu (commençant Quai des Etats Unis / finissant rue de Foresta)
- L'hyper-centre de la ville de Nice dans un périmètre constitué des voies suivantes : au sud, la Promenade des Anglais incluse, au Nord, la voie Mathis non incluse, à l'Est, le Boulevard Carabacel non inclus et l'Avenue Désambrois non incluse, et à l'Ouest, le Boulevard Grosso non inclus.

Le périmètre d'application retenu apparaît ainsi limité au vu de l'obligation réglementaire d'intégrer au moins 260 062 habitants dans le périmètre ZFE.

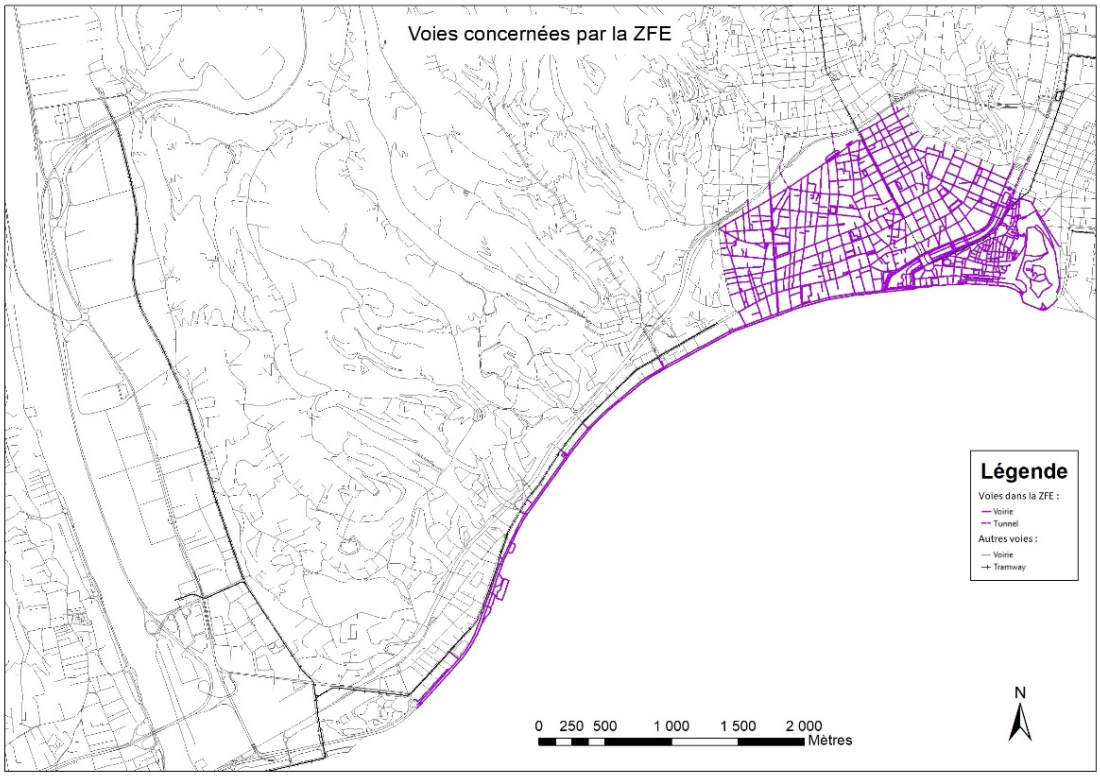


Figure 28. Voies concernées par la ZFE niçoise

Obligation de réaliser une étude d'opportunité pour les EPCI de plus de 100 000 habitants et les EPCI à fiscalité propre de plus 20 000 habitants couvert en tout ou partie par un plan de protection de l'atmosphère

L'article 85 de la loi d'orientation des mobilités (LOM) impose aux EPCI de plus de 100 000 habitants et à ceux couverts par un plan de protection de l'atmosphère (PPA) de réaliser un plan d'action sur l'air dans le cadre de leur PCAET.

Le Plan d'action pour la Qualité de l'Air doit notamment comprendre une étude d'opportunité portant sur la création d'une ZFE-m.

L'étude d'opportunité doit démontrer l'intérêt ou pas de créer une ZFE-m, à savoir si les objectifs énoncés dans le plan d'action peuvent être atteints sans la mise en place d'une ZFE-m.

5.2.Etat des émissions liées au trafic routier

Sont présentées ci-après les caractéristiques et émissions des principaux polluants liés au trafic routier que sont les oxydes d'azotes (NO_X) et les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$).

Les émissions utilisées dans cette étude proviennent de la base de données CIGALE - Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air (ORECA) Provence-Alpes-Côte d'Azur / Inventaire v10.2 publié le 2024-03-25 AtmoSud.

5.2.1. Emissions d'oxydes d'azote (NO_X)

En 2021, le secteur routier, est le premier secteur émetteur de NO_X sur le territoire (responsable de 78% des émissions), loin devant le secteur résidentiel (7%), le secteur tertiaire (6%) et l'industrie (5%).

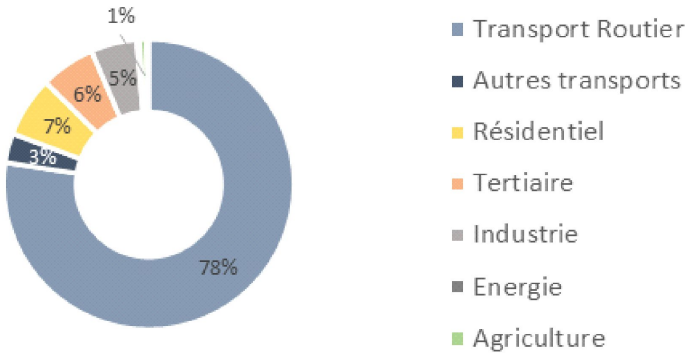


Figure 29. Répartition des émissions de NO_X par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud

Les émissions totales de NO_X ont baissé de -58% entre 2007 et 2021, comme le montre la figure ci-dessous.

Cela répond à l'objectif PREPA de -50% sur la période 2020-2024 par rapport à 2005. Cette baisse ne répond pas encore à l'objectif SRADDET de -54% des émissions globales d'ici 2023 par rapport à la situation 2012 (nb : la baisse observée par rapport à 2012 est de -40%).

Le secteur des transports routiers enregistre une baisse de -64% de ses émissions de NO_X entre 2007 et 2021.

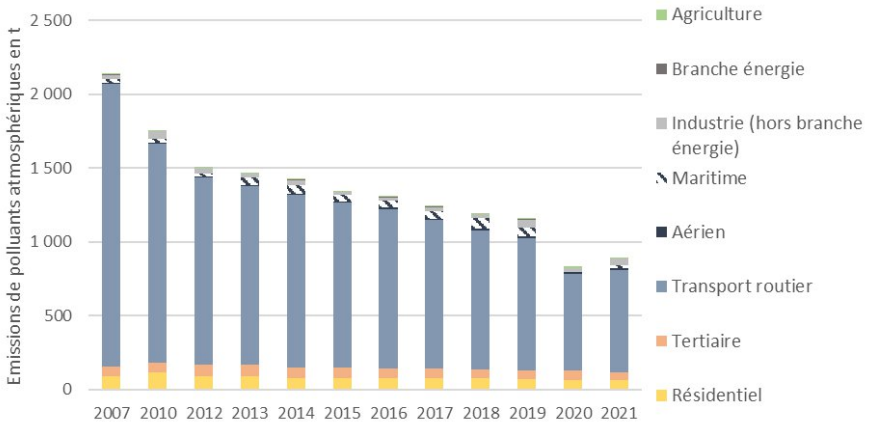


Figure 30. Évolution des émissions de NO_X sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud

En 2021, les émissions de NO_X imputables au transport routier sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins s'élèvent à près de **700 tonnes.** Elles sont principalement émises par les véhicules particuliers (48%), suivi des véhicules utilitaires légers (32%) et des poids-lourds (17%). Les autres profils de véhicules (deux-roues motorisées ; bus et car) sont chacun responsables de 1% des émissions.

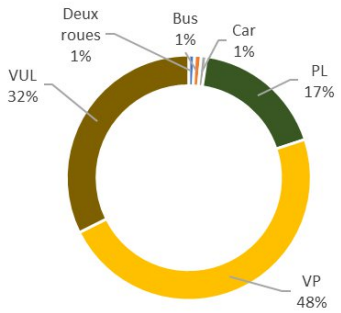


Figure 31. Répartition des émissions de NO_X du transport routier en 2021 sur le périmètre de la CACPL par type de véhicule (source : AtmoSud)

5.2.2. Emissions de particules PM_{10}

En 2021, le secteur routier est le principal secteur émetteur de particules PM_{10} sur le territoire avec le résidentiel, responsable de 51% des émissions en cumulé, réparties entre les émissions issues de la combustion et des phases d'usures (25%) et des émissions de sources additionnelles, c'est-à-dire de la remise en suspension (26%).

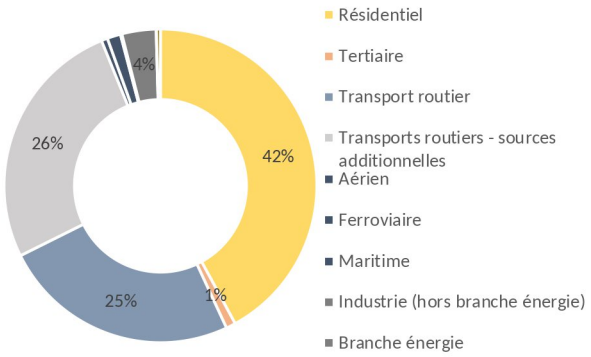


Figure 32. Répartition des émissions de PM_{10} par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud

Les émissions totales (dont celles issues des sources additionnelles) de PM_{10} ont baissé de -29% entre 2007 et 2021, comme le montre la figure ci-dessous. Les émissions de PM_{10} liées aux transports routiers (dont celles issues des sources additionnelles) enregistrent une baisse de -37% sur la même période.

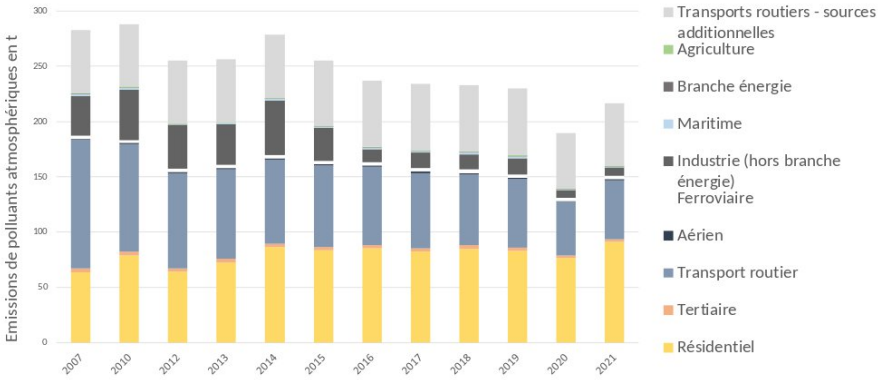


Figure 33. Évolution des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud

En 2021, les émissions de PM_{10} imputables au transport routier sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins s'élèvent à près de **110 tonnes.** Elles sont principalement émises par les véhicules particuliers (64%), suivi des véhicules utilitaires légers (17%) et des poids-lourds (17%).

Les émissions de particules PM_{10} générées par les véhicules proviennent de différentes sources :

- **Combustion et phases d'usures (périmètre PCAET)**
  - La sortie des pots d'échappement des véhicules thermiques : ces émissions sont en baisse constante depuis 2007, en lien avec la généralisation du filtre à particules sur les modèles de véhicules récents.
  - Phases d'usures : tous les véhicules (thermiques, électriques ou hybrides) émettent ces particules d'abrasion
- **Sources additionnelles : remise en suspension (hors périmètre du PCAET)**
  - Par leurs passages sur la chaussée, les véhicules (thermiques, électriques ou hybrides) remettent des particules en suspension dans l'air

Les émissions de phases d'usures et de remises en suspension ne sont pour l'heure pas réglementées (elles ne sont pas prises en compte dans les normes EURO), et très peu de solutions technologiques sont actuellement proposées par les constructeurs automobiles pour les réduire3. La situation pourrait évoluer avec la future norme Euro 7 (voir encadré). **Avec les progrès réalisés sur les émissions à l'échappement, leur part devient prépondérante dans les émissions totales de particules.**

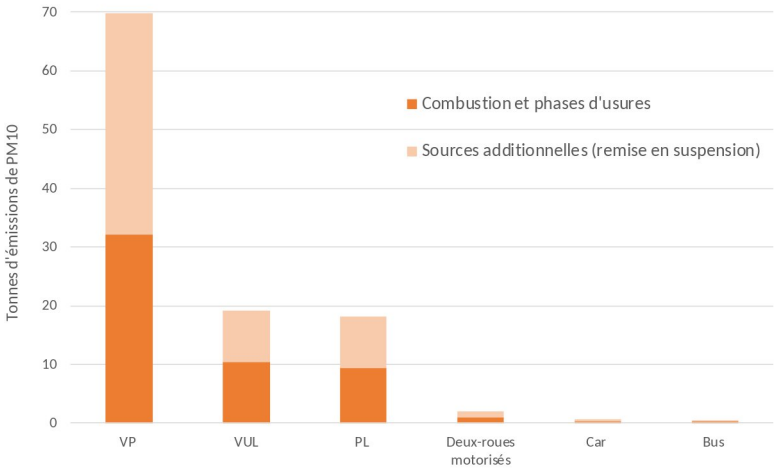


Figure 34. Répartition des émissions de PM_{10} issues des transports routiers, par source et par véhicules - Source : AtmoSud

Future réglementation Euro 7 / VII

La future réglementation Euro 7 / VII (qui devrait entrer en vigueur d'ici 2027) va très certainement inclure un volet sur les émissions de particules de frein avec une première étape en phase de test et contrôle, puis une deuxième étape avec des seuils d'émissions à ne pas dépasser.

Une réglementation sur les particules de pneus est peu probable pour Euro 7 / VII. En effet, des études sur la caractérisation et la distribution en taille de ces particules sont encore nécessaires, de même que la définition d'une méthodologie de mesure robuste qui sera étudiée dans le projet H2020 LEON-T (2021 – 2024)[4].

[3] ADEME, 2022. Émissions des Véhicules routiers - Les particules hors échappement
[4] https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/5384-emissions-des-vehicules-routiers-les-particules-hors-echappement.html

5.2.3. Emissions de particules $PM_{2,5}$

En 2021, le secteur routier est le second secteur émetteur de particules $PM_{2,5}$ sur le territoire (40% des émissions réparties entre 21% d'émissions issues de la combustion et des phases d'usures et 19% d'émissions issues de sources additionnelles) derrière le résidentiel (54% des émissions).

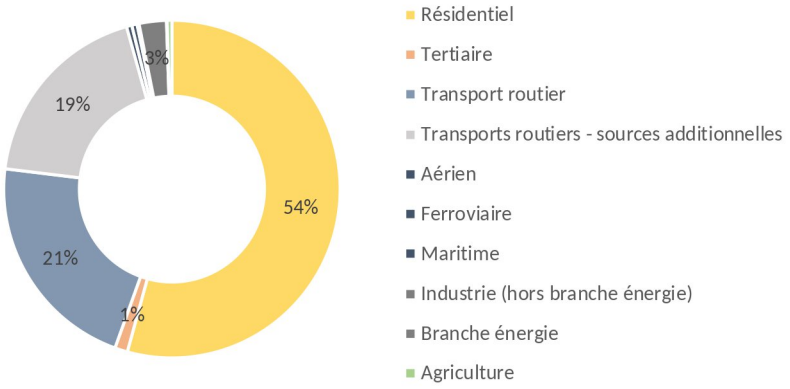


Figure 35. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud

Les émissions totales de $PM_{2,5}$ (dont celles issues des sources additionnelles) ont baissé de -27% entre 2007 et 2021, comme le montre la figure ci-dessous. Le secteur des transports routiers enregistre une baisse de -49% de ses émissions de $PM_{2,5}$ (dont celles issues des sources additionnelles) sur la même période.

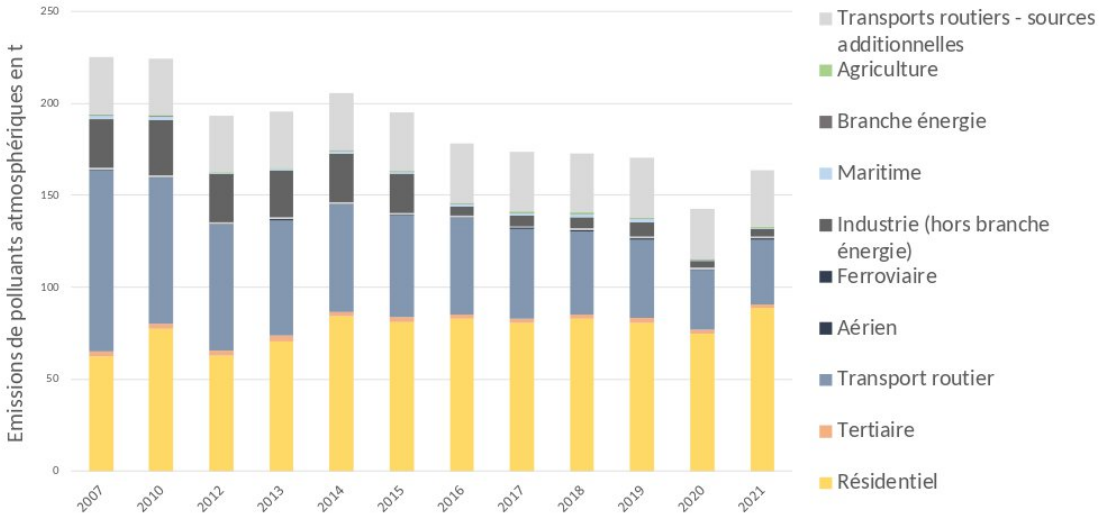


Figure 36. Évolution des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud

En 2021, les émissions de $PM_{2,5}$ imputables au transport routier sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins s'élèvent à près de **65 tonnes.** Elles sont principalement émises par les véhicules particuliers (64%), suivi des véhicules utilitaires légers (18%) et des poids-lourds (16%).

Les émissions de particules fines $PM_{2,5}$ générées par les véhicules proviennent de différentes sources :

- **Combustion et phases d'usures (périmètre PCAET)**
- **Sources additionnelles : remise en suspension (hors périmètre du PCAET)**

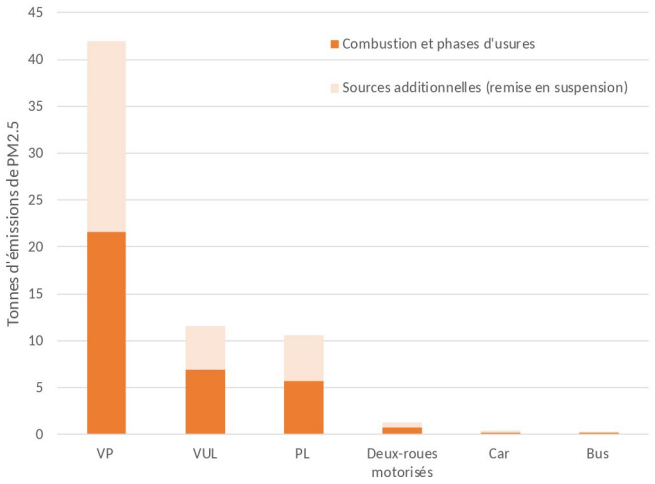


Figure 37. Répartition des émissions de PM2.5 issues des transports routiers, par source et par véhicules - Source : AtmoSud

5.3. Quelle qualité de l'air attendue en 2030 sous l'effet de la politique de transition des mobilités ?

Le renouvellement « naturel » du parc de véhicules et l'évolution des comportements de mobilité vont permettre d'ici 2030 une diminution importante des émissions de polluants.

Cette partie vise à modéliser :

- Les gains d'émissions associés au renouvellement naturel du parc de véhicules en circulation. L'évolution tendancielle de la composition du parc suivant les différentes vignettes Crit'Air a été projetée jusqu'en 2030, en se fondant sur les hypothèses du CITEPA[5] (version 2023), qui propose des projections sur l'évolution du parc automobile français entre 1990 et 2050.
- Les gains d'émissions associés à la baisse des kilomètres parcourus en voiture solo au profit de la marche, du vélo, des transports en commun et des usages partagés de la voiture (covoiturage, autopartage) en considérant notamment l'impact du Plan de Mobilité 2023-2032.

5.3.1. Méthodologie

Renouvellement « tendanciel » du parc de véhicules

Les données du Service des données et études statistiques (SDES) nous permettent de connaitre la composition du parc immatriculé sur le territoire en 2019.

Les projections nationales du CITEPA ont été utilisées pour prévoir la composition du parc en 2030. Ces hypothèses nationales ont été ajustées au contexte local, en cohérence avec la mise en œuvre du Plan de Mobilité et du PCAET qui portent une action ambitieuse pour le développement de la mobilité électrique sur le territoire.

Parts de marché des énergies au sein des véhicules.km		*2019*	*2030*		*2050*	
		Hyp. Retenues dans le PCAET (issue des données du SDES)	*Hyp. CITEPA*	***Hyp. Retenues dans le PCAET***	*Hyp. CITEPA*	***Hyp. Retenues dans le PCAET***
VP	*Essence dont hybride rechargeable*	**48%**	49%	**48%**	54%	**39%**
	Diesel	**50%**	38%	**42%**	18%	**10%**
	Electrique	**1%**	11%	**10%**	26%	**50%**
	Autre	**0%**	2%	**0%**	2%	**1%**
VUL	*Diesel*	**99%**	91%	**91%**	72%	**70%**
	Electrique	**<1%**	9%	**9%**	28%	**30%**
PL	*Diesel*	**100%**	96%	**97%**	68%	**68%**
	Gaz	**0%**	4%	**0%**	24%	**24%**
	Electrique	**0%**	1%	**2%**	7.5%	**7.5%**
Car	*Diesel*	**99%**	99%	**99%**	99%	**99%**
	Autre	**1%**	1%	**1%**	1%	**1%**
Bus	*Diesel dont hybride rechargeable*	**100%**	52%	**52%**	27%	**25%**
	Electrique	**0%**	24%	**24%**	42%	**50%**
	Gaz	**0%**	24%	**24%**	31%	**25%**

[5] Le Citepa est une association sans but lucratif, indépendante, réunissant des experts. Sa vocation scientifique est de produire et de transmettre des connaissances fiables sur les polluants atmosphériques et les gaz à effet de serre.

L'évolution de la composition du parc entre les données d'observations 2022 et les données projetées en 2030 est supposée linéaire.

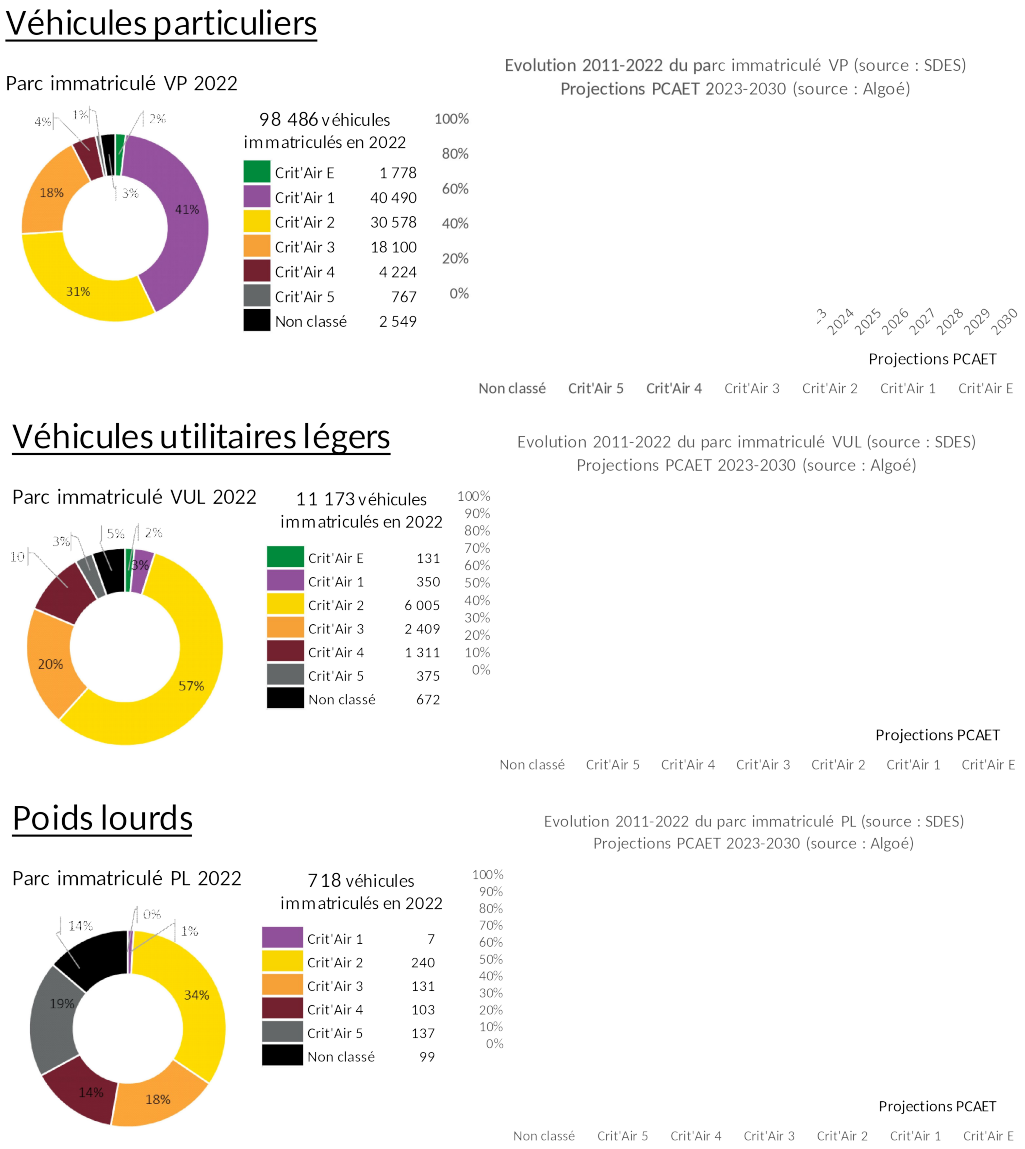


Figure 38. Evolution et projections par étiquette Crit'Air des parcs de véhicules de la CACPL (source : SDES 2023 de 2011 à 2022 et projections Algoé de 2023 à 2030 selon scénario PCAET)

Ainsi, l'évolution actuelle du parc de véhicules montre une amélioration vers des véhicules moins émetteurs de polluants :

- La part des véhicules particuliers non classé, Crit'Air 5 ou Crit'Air 4 est inférieure à 10% en 2022
- Pour les VUL, cette part est de 19%
- A l'exception de 2021, le nombre véhicules particuliers Crit'Air E (électrique) est multiplié par 1.5 depuis 2015 chaque année
- Au niveau national, comme à l'échelle du parc de la CACPL, on observe, depuis 2019, une plus forte proportion de PL vignette Crit'Air 2 par rapport aux Crit'Air 3.

Le renouvellement naturel du parc de voitures particulières se caractérise par une augmentation marquée de la part des véhicules classés Crit'Air 1 et E, donc la disparition progressive des véhicules diesel.

Les projections des parcs de véhicules tendent à considérer :

- Pour les véhicules particuliers, une disparition des Crit'Air 5 et 4 d'ici 2026 ou 2027. *NB : Pour les territoires en dépassement, la loi impose la sortie des Crit'Air 3 au 1er janvier 2025*
- Pour les VUL, une disparition des Crit'Air 5 et 4 à l'horizon 2030 et une faible part des Crit'Air 3 (<20%)
- Pour les PL, une part des Crit'Air 5 et 4 qui passe de près de 50% en 2023 à 20% d'ici 2030

Evolution du nombre de kilomètres parcourus sur le territoire

Deux tendances sont à l'œuvre :

- L'augmentation du nombre de kilomètres parcourus par habitants : tendanciellement, il est observé une augmentation des distances parcourues au niveau national. Cette tendance pourrait se poursuivre, avec l'éloignement entre les lieux de travail et ceux d'habitation. A travers son Plan de Mobilité 2023-2032 et son PCAET, la CACPL souhaite contenir cette augmentation.
- La baisse des kilomètres parcourus en voiture au profit des autres modes : des objectifs de report modal ont été définis dans le Plan de Mobilité 2023-2032 (cf. figure ci-dessous). La part modale de la voiture devrait baisser de 7 points à l'horizon 2032. Aussi, le nombre de kilomètres parcourus en voiture devrait baisser par la mise en œuvre du PDM.

	Part modale EMD 2009	Part modale à horizon du PDM	Contexte et objectifs
Part Modale piétonne	34%	36%	Un territoire dense avec une part modale piétonne **déjà élevée** qui va être confortée par les actions sur les cheminements piétons, l'accessibilité pour tous, la mobilité des scolaires, les franchissements et l'apaisement des vitesses Objectifs : **10 km trottoirs réaménagés par an, 10 km de zone piétonne**
Part Modale cyclable	1%	5%	Un réseau cyclable en cours de structuration dans le cadre du PDM et des actions fortes pour développer un système vélo complet et permettre d'augmenter la part modale (26 €/an/habitant d'investissement du territoire sur la politique vélo). Objectifs : **50 km de nouveaux aménagements cyclables, 200 places de stationnement récupérées pour des stationnements cycles.**
Part Modale transports collectifs	5%	7%	Le projet **Ligne Nouvelle,** associé au développement du **Palm Express** et à l'amélioration de l'intermodalité, vont permettre de poursuivre l'augmentation de l'usage des transports collectifs. Objectifs : **Hausse de 350 000 km parcourus par an, transition à l'hydrogène du matériel roulant, 1 200 places de stationnement en P+R**
Part Modale de la voiture	55%	47%	L'enjeu à l'horizon du PDM : **moins d'un déplacement sur 2 en voiture particulière** et sur ces derniers un développement du covoiturage et de l'électromobilité. Objectifs : **60 km de zone 30, 40 nouvelles bornes Wiiiz**
Part Modale deux-roues motorisés	5%	5%	Un accompagnement de **l'usage important** des deux roues motorisés par le stationnement et la communication sur la sécurité.

Figure 39. Objectifs de répartition modale actualisés du Plan de Mobilité 2023-2032 – Stratégie de la Mobilité – Juillet 2023

La modélisation de ces deux paramètres permet d'estimer à l'horizon 2030 le nombre de kilomètres parcourus sur le territoire par type de véhicules. Au total, une stabilisation du nombre de kilomètres parcourus total peut être attendue à l'horizon 2030 par rapport à 2021. Néanmoins, au regard du report modal attendu, le nombre de kilomètres parcourus par les voitures particulières et les VUL seraient très légèrement à la baisse. Cette baisse serait compensée par une progression des kilomètres parcourus par les cars et les bus.

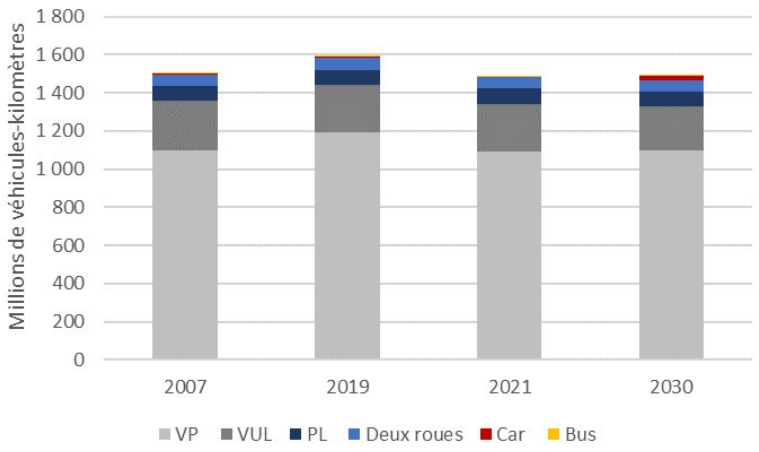


Figure 40. Nombre de véhicule.kilomètre parcourus sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030 - Algoé)

5.3.2. Gains d'émissions d'oxydes d'azote à horizon 2030

Avec l'hypothèse d'une stabilisation des kilomètres parcourus, le renouvellement du parc de véhicules vers des véhicules moins émetteurs permet de faire baisser les émissions de NO_X à l'horizon 2030. Cette baisse pourrait atteindre -76% de NO_X par rapport à 2007 en considérant les différents paramètres ci-dessus et en utilisant les facteurs d'émission prospectifs à l'horizon 2030 (l'amélioration technologique des véhicules fait qu'ils émettront moins[6]).

Entre 2007 et 2030, la diminution des émissions de NO_X est portée en grande partie par les poids-lourds (-94%) et les bus et cars (-92% et -95%), par les voitures particulières (-73%) et par les VUL (-34%).

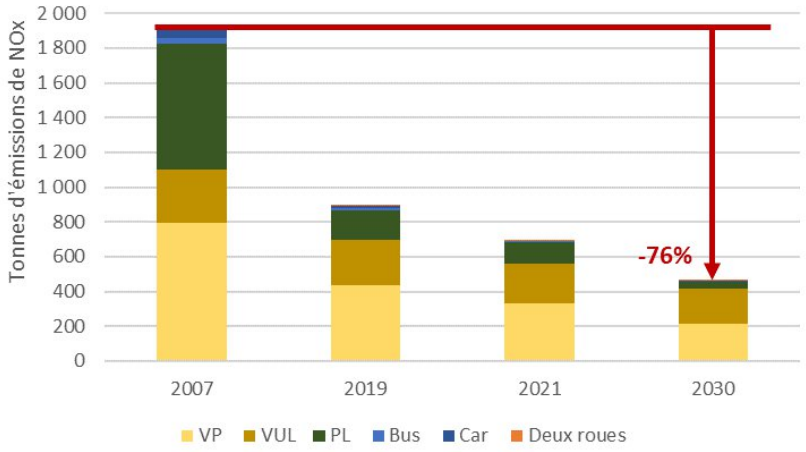


Figure 41. Evolution des émissions de NO_X liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

Cette baisse des émissions de NO_X du secteur des transports routiers ainsi que la baisse tendancielle des autres secteurs (estimée sur la base des données historiques) permettraient une baisse de -70% des émissions de NO_X totales à l'horizon 2030, soit le respect de l'objectif PREPA 2030.

[6] Les hypothèses de gain de performance des moteurs annuel moyen sont de -2.4% par an pour les transports de personnes et de -0.6% par an pour les transports de marchandises (source : scénario négaWatt)

Figure 42. Evolution et projections des émissions de NO_X par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

5.3.3. Gains d'émissions de particules fines PM_{10} à horizon 2030

Le renouvellement du parc de véhicules vers des véhicules moins émetteurs permet de faire baisser les émissions de PM_{10} à l'horizon 2030. Néanmoins, les remises en suspension resteront équivalentes à celles actuelles. En cumulé, cette baisse pourrait atteindre -59% de PM_{10} par rapport à 2007. En excluant les remises en suspension, cette baisse atteindrait -88% en 2030 par rapport à 2007.

Entre 2007 et 2030, au global, la diminution des émissions de PM_{10} (remises en suspension inclues) est portée en grande partie par les bus et cars (-79% et -73%) et les poids-lourds (-57%), par les voitures particulières (-38%) et par les VUL (-73%).

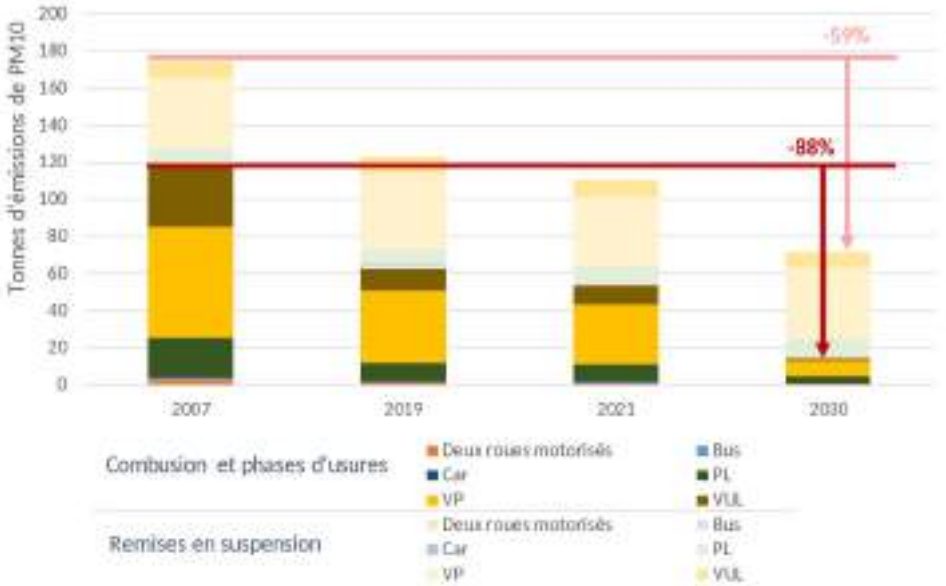


Figure 43. Evolution des émissions de PM_{10} liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

Hors remises en suspension (exclues du périmètre PCAET), la baisse des émissions de PM_{10} du secteur des transports routiers ainsi que la baisse tendancielle des autres secteurs (estimée sur la base des données

historiques), permettraient une baisse de -59% des émissions de PM_{10} totales à l'horizon 2030. En effet, le secteur résidentiel resterait un émetteur important à l'horizon 2030.

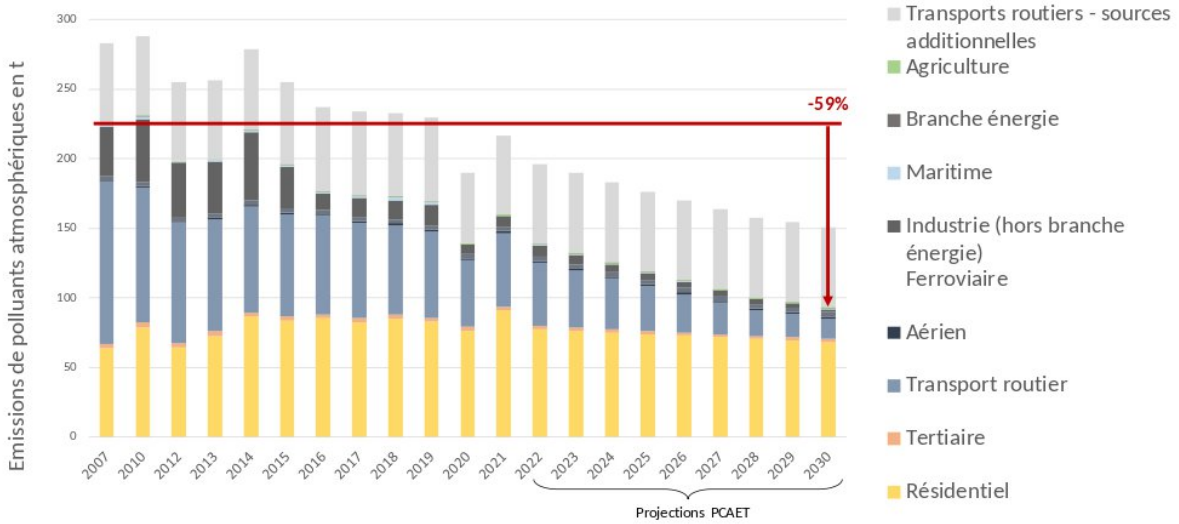


Figure 44. Evolution et projections des émissions de PM_{10} par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

5.3.4. Gains d'émissions de particules fines PM2.5 à horizon 2030

Le renouvellement du parc de véhicules vers des véhicules moins émetteurs permet de faire baisser les émissions de $PM_{2.5}$ à l'horizon 2030. Néanmoins, les remises en suspension resteront équivalentes à celles actuelles. Cette baisse pourrait atteindre -71% de $PM_{2.5}$ par rapport à 2007. En excluant les remises en suspension, cette baisse atteindrait -92% en 2030 par rapport à 2007.

Entre 2007 et 2030, au global, la diminution des émissions de $PM_{2.5}$ est portée en grande partie par les bus et cars (-88% et -83%) et les poids-lourds (-72%), par les voitures particulières (-53%) et par les VUL (-84%).

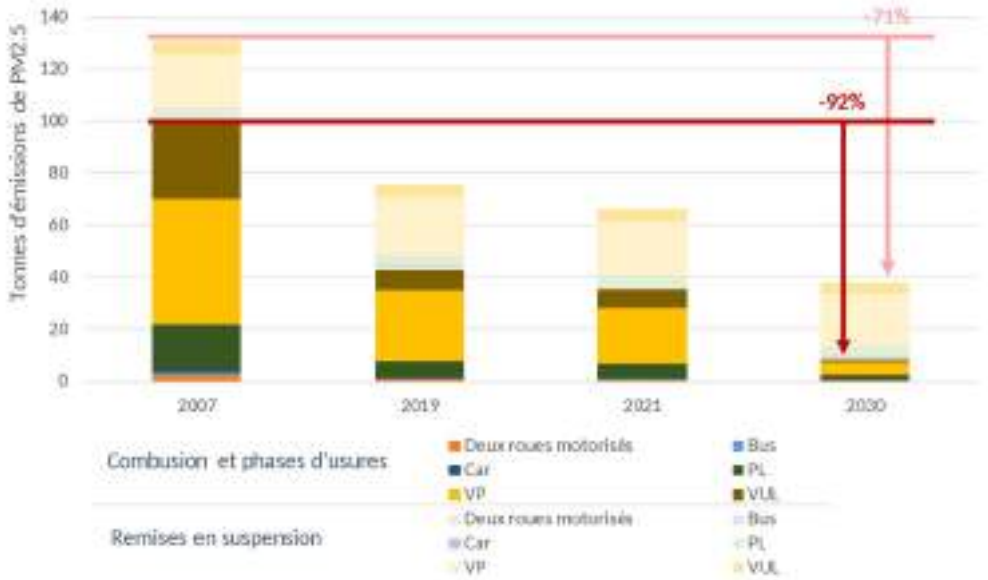


Figure 45. Evolution des émissions de PM2.5 liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

Hors remises en suspension (exclues du périmètre PCAET), la baisse des émissions de $PM_{2.5}$ du secteur des transports routiers ainsi que la baisse tendancielle des autres secteurs (estimée sur la base des données historiques), permettraient une baisse de -61% des émissions de $PM_{2.5}$ totales à l'horizon 2030. En effet, le secteur résidentiel resterait un émetteur important à l'horizon 2030.

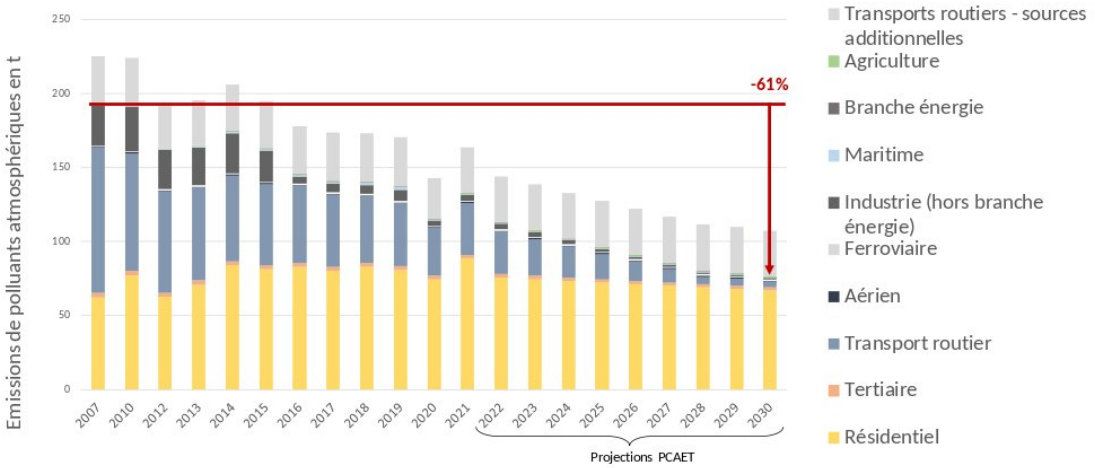


Figure 46. Evolution et projections des émissions de $PM_{2.5}$ par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030)

5.4.Conclusion

Oxydes d'azote

L'exposition des populations au dioxyde d'azote est un enjeu sanitaire central, puisqu'on constate qu'en 2021, la quasi-totalité de la population est exposée à des concentrations moyennes de NO2 qui excèdent la valeur recommandée par l'OMS pour protéger la santé des populations (10 µg/m^3). Le territoire est toutefois en bonne voie de respecter la future valeur réglementaire qui s'appliquera à compter de 2030.

Les modélisations détaillées dans cette étude d'opportunité montrent que le renouvellement « naturel » du parc de véhicules et l'évolution des comportements de mobilité pourraient permettre d'ici 2030 une diminution de -76% des émissions de NO_X du secteur routier.

Cette baisse des émissions de NO_X du secteur des transports routiers ainsi que la baisse tendancielle des autres secteurs permettraient une baisse de -70% des émissions de NO_X totales à l'horizon 2030, compatible avec les objectifs fixés par le PREPA.

Concernant l'opportunité de mise en œuvre d'une ZFE sur le territoire

Les émissions de NOX sont principalement imputables aux véhicules diesel. Comme l'indique l'ADEME, les normes Euro ont permis de réduire drastiquement les émissions polluantes à l'échappement des véhicules neufs depuis les années 1990, à l'exception des émissions de NO_X des voitures et des véhicules utilitaires légers Diesel[7]. En effet, les normes EURO successives ont été sans effet sur les émissions réelles de NO_X, le cycle utilisé (NEDC) pour la vérification du respect des normes Euro n'étant pas représentatif des émissions des véhicules lors de leur usage réel.

Une première baisse d'émission a été observée à partir de la norme Euro 6b, qui a imposé une réduction de plus de la moitié du niveau d'émissions accepté, poussant les constructeurs à généraliser les dispositifs de post-traitement des NO_X.

[7] https://librairie.ademe.fr/ged/1381/avis-ademe_emissions_transport_routier_2018-05.pdf

En Septembre 2017, un nouveau protocole d'homologation des véhicules légers en Europe (WLTP) a été mis en œuvre avec les normes Euro 6c et 6dTEMP, permettant de garantir une meilleure adéquation entre les émissions de polluants lors de l'homologation et celles en usage réel (voir figure ci-dessous).

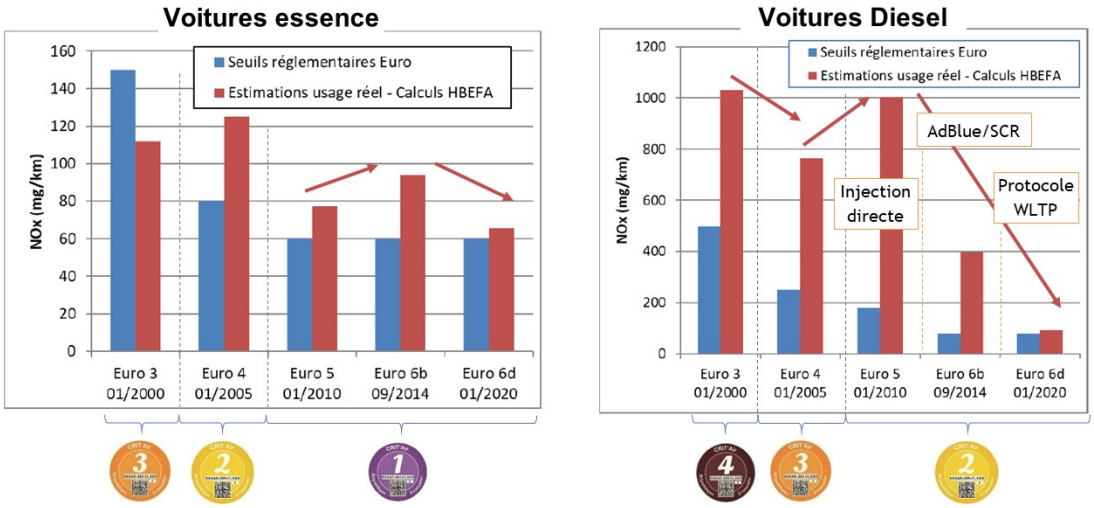


Figure 47. Comparaison entre les seuils réglementaires Euro et les émissions de NO_X calculées en usage réel suivant la méthode HBEFA, des voitures Diesel et essence, de l'évolution dans le temps des émissions de NO_X des voitures Diesel et essence (N.B. l'échelle des émissions de NO_X est différente)

Pour être efficace sur la baisse des émissions de NO_X, l'outil ZFE devrait ainsi porter une contrainte très forte, et conduire à l'interdiction d'une partie des voitures et utilitaires légers Diesel Crit'Air 2 (les véhicules de norme EURO 5), qui sont encore fortement émetteurs de NO_X.

Les résultats du benchmark européen conduit par l'ADEME démontrent bien que les ZFE avec un impact marqué sur les concentrations de NO2 sont celles qui n'autorisent que la circulation des véhicules Diesel Euro 6/VI et plus récents. La majorité des ZFE en place, qui interdisent les véhicules diesel jusqu'à la norme Euro 4 (Crit'Air 3), ont un effet imité sur les concentrations de NO2[8] d'après les études ex-post menées par les collectivités concernées.

Les projections établies dans cette étude d'opportunité ne permettent pas d'avoir le détail de la composition des véhicules classés Crit'Air 2 suivant les normes EURO, mais ces véhicules représenteront encore une part non négligeable du parc dans les années à venir, *a fortiori* dans le parc de véhicules utilitaires légers. **La mise en œuvre de telles restrictions auraient de fait des impacts socio-économiques très importants à anticiper et à accompagner.**

Particules

L'exposition des populations aux particules fines est un enjeu sanitaire central, puisqu'on constate qu'en 2021 :

- 100% des habitants sont exposés à des concentrations moyennes de PM_{10} qui excèdent la valeur recommandée par l'OMS
- 100% des habitants sont exposés à des concentrations moyennes de $PM_{2,5}$ qui excèdent la valeur recommandée par l'OMS.

Les particules primaires issues des transports routiers sont principalement émises par les moteurs Diesel non équipés de filtre à particules. Le filtre à particules, apparu progressivement sur les véhicules mis sur le marché

[8] https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/6376-benchmark-des-zones-a-faibles-emissions-mobilite-a-travers-l-europe.html

entre 2006 et 2010 (norme Euro 4), est devenu systématique à partir de 2011 sur les véhicules neufs (norme Euro 5 : Crit'Air 2 pour les voitures diesel). La part des véhicules non équipés de filtres à particules (Crit'Air 3 et plus anciens) va fortement décroitre « naturellement » dans les prochaines années, notamment dans le parc de voitures particulières.

Par ailleurs, la vignette Crit'Air ne prend en compte que les émissions polluantes liées au système d'échappement du véhicule et non les polluants hors échappement qui constituent pourtant une source majoritaire d'émissions de particules :

- 88% des émissions de PM_{10}
- 80% des émissions de $PM_{2,5}$

En l'absence de réglementation actuelle sur les émissions hors échappement issues de l'abrasion des freins ou des pneus, très peu de solutions technologiques sont actuellement proposées par les constructeurs automobiles pour les réduire[9]. La situation pourrait évoluer avec la future norme Euro 7.

La part des émissions hors échappement est particulièrement importante pour les VUL et les PL, du fait du poids important de ces véhicules.

D'après l'ADEME, les actions les plus efficaces pour agir sur la baisse des émissions de particules hors échappement sont les suivantes[10] :

- Allègement des véhicules, diminution de leur taille (pneus moins larges)
- Véhicules électriques (freinage régénératif)
- Eco-conduite (accélération et décélération moins fortes)
- Réduction des vitesses limites autorisées (freinage moins fort)
- Baisse des déplacements en véhicule individuel (diminution globale de la circulation)
- Privilégier les modes actifs

En synthèse

En l'absence d'obligation de mise en œuvre d'une ZFE pour la CA Cannes Pays de Lérins, et pour l'ensemble des motifs exposés ci-dessus, cette étude conclut au fait que la ZFE n'apparait pas comme un outil prioritaire pour répondre aux enjeux du territoire.

[9] https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/5384-emissions-des-vehicules-routiers-les-particules-hors-echappement.html
[10] https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/5384-emissions-des-vehicules-routiers-les-particules-hors-echappement.html

6. Stratégie de la Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins en matière de qualité de l'air

Nota bene : les réductions d'émissions de polluants suivantes sont proposées en référence à l'année de base 2007, permettant ainsi une comparaison avec les objectifs du PREPA, étant donné que les données statistiques pour l'année 2005 ne sont pas disponibles dans les bases d'inventaire d'AtmoSud.

Au regard des enjeux de qualité de l'air sur le territoire, la Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins se donne comme objectifs sur la qualité de l'air :

- Sur les concentrations : **respecter les valeurs limites proposées par la Commission européenne d'ici 2030**.
- Sur les émissions : **réduire les émissions de polluants atmosphériques afin d'atteindre les objectifs du PREPA et du PPA 06 à l'horizon 2030**

La loi d'Orientation des Mobilités du 24 décembre 2019, applicable aux EPCI de plus de 100 000 habitants ou situés en zone couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), impose à l'agglomération de se fixer via son PCAET des objectifs biennaux de diminution des émissions au moins aussi exigeants que ceux du Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Aussi, pour les polluants SO_2, COVnM et NO_X, la CACPL aligne ses objectifs à horizon 2030 à ceux du PREPA. Pour le polluant NH_3, le territoire ayant déjà dépassé l'objectif fixé par le PREPA, l'objectif fixé est de maintenir les émissions de ce secteur au niveau actuel.

En ce qui concerne les particules fines, notamment les $PM_{2.5}$, la CACPL se fixe des objectifs légèrement plus ambitieux que ceux du PREPA, estimant que la dynamique actuelle de réduction ainsi que les actions du PCAET permettront de les atteindre.

Les objectifs du Plan d'Action pour la Qualité de l'Air du PCAET résultant de ces choix sont les suivants :

Polluant	Situation CACPL en 2021 (base 2007)	Objectifs (base 2007) PCAET			
		2024	2026	2028	2030
SO2	-69%	-72%	-73%	-75%	-77%
NOx	-58%	-64%	-68%	-70%	-70%
COVNM	-42%	-45%	-48%	-50%	-52%
NH3	-54%	-54%	-54%	-54%	-54%
PM2.5	-31%	-47%	-53%	-59%	-61%
PM_{10}	-29%	-44%	-50%	-56%	-59%

Le dioxyde de soufre (SO_2) présente une baisse de -55 tonnes, soit -69% entre 2007 et 2021. L'objectif est de réduire de -77% d'ici 2030 (par rapport à 2007). Même si tous les secteurs participent à cette réduction, le levier principal de réduction se trouve dans une baisse de la consommation de produits pétroliers (-47% entre 2012 et 2030).

On note par exemple une forte baisse des oxydes d'azotes (NO_X) de -1 250 tonnes, soit -58% des émissions sur le territoire entre 2007 et 2021. L'objectif est de réduire de -70% ces émissions d'ici 2030 (par rapport à 2007). La baisse des consommations projetées de produits pétroliers, notamment dans le domaine du transport, à travers le report modal, l'électrification, et l'amélioration des moteurs des transports routiers, participera grandement à cette diminution.

Les émissions de particules fines ont globalement baissé entre 2007 et 2021, de -66 tonnes pour les PM_{10} et -61 tonnes pour les $PM_{2.5}$. Les émissions dues au secteur des transports routiers, deuxième secteur émetteur, ont été divisées par deux. En revanche, les émissions du secteur résidentiel, premier secteur émetteur, continue d'augmenter (+43%). Cette tendance doit être inversée pour maintenir les concentrations en particules fines sur le territoire en dessous des lignes directrices de l'OMS. D'ici 2030, il s'agirait de réduire de -61% des émissions de $PM_{2.5}$ et de -59% les émissions de PM_{10} (par rapport à 2007). Pour cela, les dispositifs nationaux et les actions de sensibilisation locales doivent permettre de limiter cette hausse par l'incitation à l'installation d'équipement de chauffage au bois performant et le respect de l'interdiction du brûlage des déchets verts. La dynamique au renouvellement de ces équipements au niveau national permet d'envisager une perspective d'amélioration sur le territoire.

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVnM) sont également en baisse, de -640 tonnes, soit -42% entre 2007 et 2021. L'objectif étant de réduire de -52% les émissions de COVNM (par rapport à 2007) pour répondre à l'objectif PREPA. Le secteur résidentiel est responsable en 2021 de 55% des émissions. Une sensibilisation importante sur l'usage des solvants à destination des ménages doit également permettre de diminuer ces émissions. L'industrie reste un important émetteur des émissions de COVNM (28%). Les émissions sont liées aux activités économiques. Une amélioration des procédés industriels permet d'envisager une baisse de ces émissions.

Enfin, une baisse de l'ammoniac (NH_3), -20 tonnes, soit -54% entre 2007 et 2021, est observée. Ces émissions sont principalement dues au secteur des transports routiers. L'amélioration des motorisations devrait contribuer à réduire les émissions d'ammoniac. Aussi, d'ici 2030, les émissions doivent se maintenir aux niveaux actuels, soit -54% (par rapport à 2007).

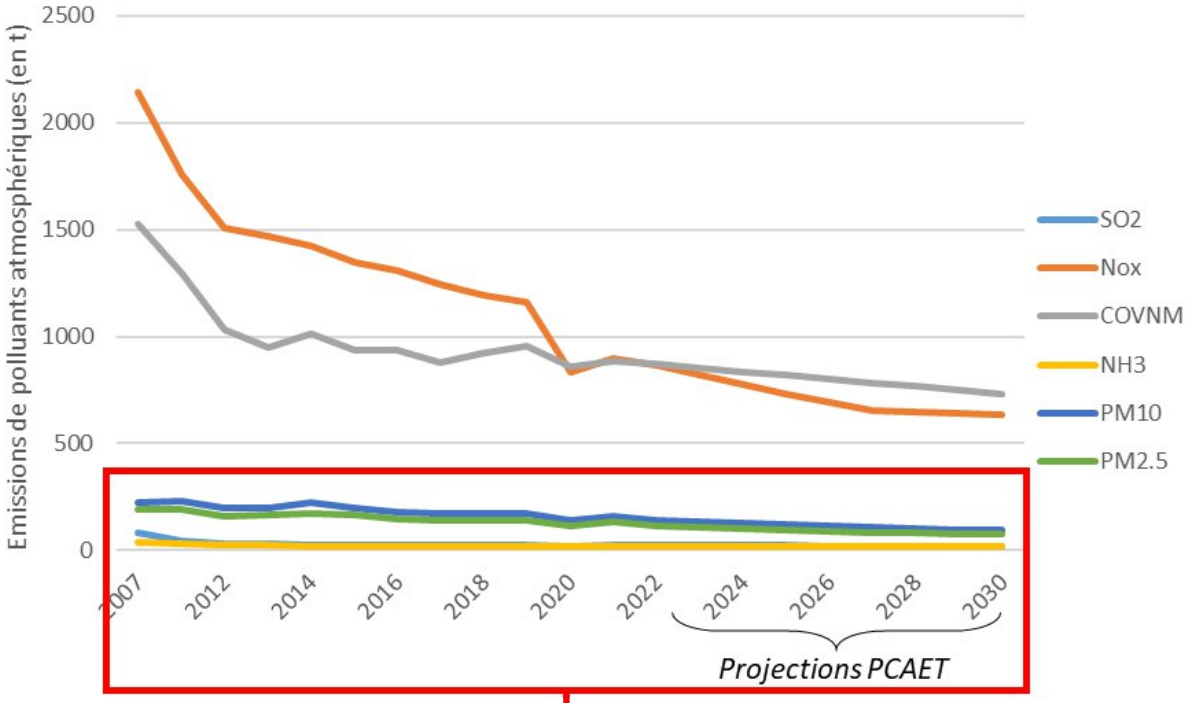
Aussi, les principaux enjeux pour atteindre ces objectifs sont :

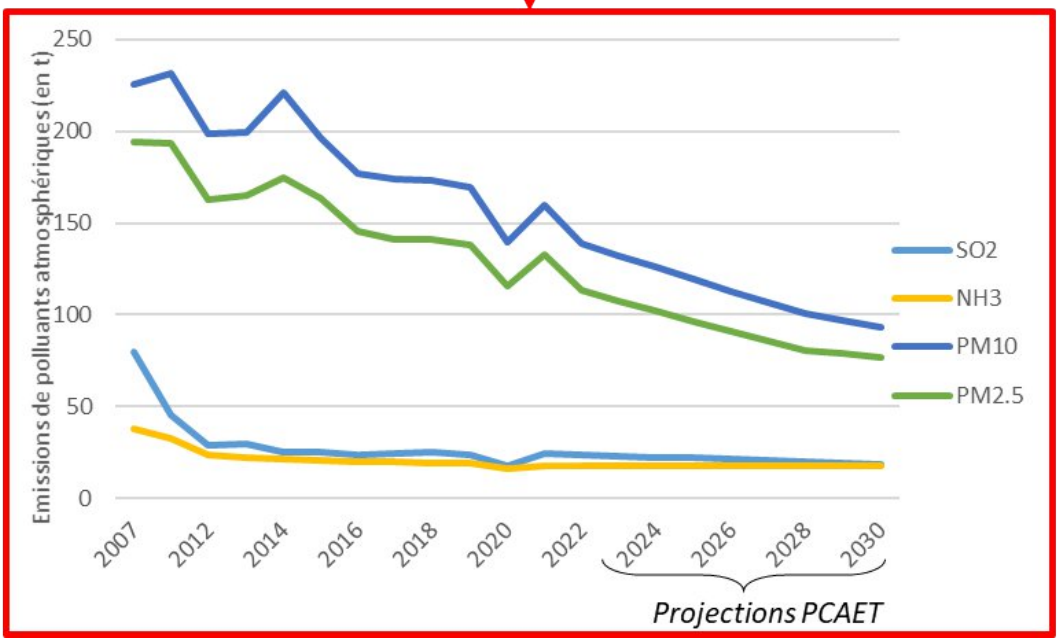
- La mise en œuvre du Plan de Mobilité et l'atteinte de ces objectifs en termes de report modal contribueront à la réduction des émissions de particules fines et d'oxydes d'azote
- Une communication appuyée sur les émissions de polluants du secteur résidentiel afin de sensibiliser les habitants et habitantes du territoire et limiter les sources d'émissions, notamment les COVnM et les particules fines (PM_{10} et $PM_{2.5}$)

Le tableau et le graphique suivants présentent les données passées (2007 à 2021) et les projections attendues pour atteindre les objectifs d'émissions présentés ci-dessus.

En tonnes	SO_2	NO_x	COVNM	NH_3	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Emissions 2007 – AtmoSud	79.5	2141.9	1527.4	38.0	225.7	194.2
Emissions 2012 – AtmoSud	28.6	1504.2	1034.7	23.6	198.3	162.7
Emissions 2015 – AtmoSud	25.4	1345.4	937.3	20.8	196.1	163.3
Emissions 2021 – AtmoSud	24.7	895.0	887.6	17.6	159.9	133.0
Emissions 2022 - Projections	*24.0*	*868.0*	*870.5*	*17.6*	*138.9*	*113.2*
Emissions 2023 - Projections	*23.2*	*819.7*	*853.3*	*17.6*	*132.4*	*107.6*
Emissions 2024 - Projections	*22.5*	*774.6*	*836.1*	*17.6*	*125.8*	*102.0*
Emissions 2025 - Projections	*21.8*	*732.3*	*819.0*	*17.6*	*119.3*	*96.5*
Emissions 2026 - Projections	*21.1*	*692.8*	*801.8*	*17.6*	*112.9*	*91.1*
Emissions 2027 - Projections	*20.4*	*655.8*	*784.7*	*17.6*	*106.6*	*85.7*
Emissions 2028 - Projections	*19.7*	*647.6*	*767.5*	*17.6*	*100.4*	*80.4*
Emissions 2029 - Projections	*19.0*	*639.8*	*750.3*	*17.6*	*97.3*	*79.0*
Emissions 2030 - Projections	*18.3*	*635.6*	*733.2*	*17.6*	*93.4*	*76.5*

Réduction en 2030 (%) par rapport à 2007	-77%	-70%	-52%	-54%	-59%	-61%
Rappels objectifs 2030 PREPA	*-77%*	*-69%*	*-52%*	*-13%*		*-57%*





7. Les actions spécifiques en matière de qualité de l'air sur le territoire

Le PCAET contient plusieurs actions avec des co-bénéfices sur l'amélioration de la qualité de l'air. Voici ci-dessous les actions structurantes qui devraient donner lieu à d'importantes réductions des émissions de polluants atmosphériques et une réduction de l'exposition des habitants de la CA Cannes Pays de Lérins à une mauvaise qualité de l'air.

- Liste des actions concernées

  → **Mobilité :**

26	Renforcer la mobilité durable en interne et le formaliser autour d'un Plan de Déplacement de l'Administration
27	Assurer un équilibre habitat/emploi à l'échelle locale favorisant la ville des courtes distances
28	Evaluer l'impact climatique et environnemental du Plan de Mobilité avec les données de l'enquête EMC² pour préciser la stratégie de mise en œuvre de son plan d'action (2023-2032)
29	Réaliser un schéma directeur des installations de recharge des véhicules électriques (SDIRVE) en lien avec le programme WiiiZ
30	Etudier la mise en place de zones piétonnes et de rencontre
31	Accompagner la réduction des consommations énergétiques et la décarbonation de la logistique urbaine par une Charte Logistique Urbaine
32	Favoriser de liaisons maritimes plus respectueuses de l'environnement
33	Accompagner le secteur aéroportuaire sur les enjeux de transition écologique

Pour le transport, les actions du PCAET doivent contribuer d'ici 2030 à :

- Contenir la hausse des distances de déplacement (voyageurs et marchandises) et mutualiser les usages (covoiturage et augmentation du taux de remplissage des véhicules) **(impact sur l'ensemble des polluants)**
- Faire du report modal vers les modes actifs et les transports en commun **(impact sur l'ensemble des polluants)**
- Renouvellement du parc de véhicules vers des véhicules à faibles émissions (-2.4%/an de gain de performances des moteurs) **(impact sur les NO_X)**
- Limiter la pollution des transports maritimes et aériens **(impact sur les NO_X, SO_2, particules fines)**
- Réflexion sur le lien entre habitat et mobilité (**impact sur la population exposée à des concentrations de polluants atmosphériques**)

→ **Bâtiments :**

20	Poursuivre la mise en œuvre de la rénovation énergétique du patrimoine de la CACPL et des communes
23	Structurer la nouvelle politique de Service Public de Rénovation de l'Habitat
24	Exiger une Haute Qualité Environnementale dans les projets d'aménagement, de renouvellement urbain
25	Accompagner la mise en œuvre du décret tertiaire
52	Former et sensibiliser sur les enjeux de qualité de l'air intérieur et extérieur
53	Garantir le suivi et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur des bâtiments du territoire notamment des établissements recevant du public sensible à la pollution atmosphérique

Pour le bâtiment, les actions du PCAET doivent contribuer d'ici 2030 à :

- La rénovation énergétique de près de 60 000 logements ainsi qu'une baisse des besoins énergétiques via des actions de sobriété **(impact sur les NO_X, PM_{10} et $PM_{2.5}$)**
- Le renouvellement d'appareils de chauffage peu performants à foyer ouvert vers des appareils performants de type label flamme verte **(impact sur les NO_X, PM_{10} et $PM_{2.5}$, SO_2 et NH_3)**
- Une sensibilisation des professionnels et des particuliers aux usages de solvants **(impact sur les COVnM)**
- Accompagnement des communes pour aider à la prise en compte de la qualité de l'air dans les ERP (**impact sur la population exposée à des concentrations de polluants atmosphériques**)

→ **Transverse (Nature, mix énergétique, suivi…) :**

1	Instaurer une gouvernance territoriale de la Transition Ecologique intercommunale
2	Organiser la formation des élus, des services de la CACPL et des communes sur les thématiques Climat-Air-Énergie
3	Mettre en place les outils de suivi et le reporting périodique de la stratégie et du plan d'actions Climat-Air-Énergie
5	Organiser les ressources internes pour mener la politique climat-air-énergie
6	Aligner la commande publique aux ambitions de transition écologique
7	Doter la politique Climat-Air-Energie d'un plan de communication ciblé et animé
8	Participer au pilotage du PCAET de l'Ouest 06
9	Fédérer les acteurs mobilisés en faveur de la Transition écologique

54	Suivi des indicateurs air-climat-énergie du territoire et des actions relatives à la qualité de l'air

De manière transversale, les actions du PCAET doivent contribuer d'ici 2030 à :

- Intégration du sujet de la qualité de l'air dans l'ensemble des instances de gouvernance et de mobilisation de la CACPL sur les enjeux climat-air-énergie (**impact sur l'ensemble des polluants atmosphériques)**
- La mobilisation des acteurs économiques, industrie, agricole, du territoire sur les enjeux qualité de l'air **(impact sur l'ensemble des polluants atmosphériques)** ainsi qu'une mobilisation des campagnes de sensibilisation globale

8. Table des figures

Figure 1. Lien entre émissions et concentrations de polluants atmosphériques - source : PREPA, Ministère de la Transition Écologique 9
Figure 2. Objectifs de réduction des émissions fixés par le PREPA 12
Figure 3. Objectifs de réduction des émissions fixés par le SRADDET PACA 12
Figure 4. Localisation de la station de mesure AtmoSud Cannes-Broussailles (source : Atmosud) 13
Figure 5. Carte de l'indice cumulé de l'air (ICAIR) sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud) 15
Figure 6. Emissions de NO_X de la CACPL par secteur de 2021 (source : AtmoSud) 16
Figure 7. Evolution 2007-2021 des émissions de NO_X de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 17
Figure 8. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud) 18
Figure 9. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 et établissements de santé (source : AtmoSud) 19
Figure 10. Carte de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur la CACPL en 2021 et établissements scolaires (source : AtmoSud) 19
Figure 11. Evolution moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2020 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud) 20
Figure 12. Emissions de PM_{10} de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud) 21
Figure 13. Evolution 2007-2021 des émissions de PM_{10} de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 21
Figure 14. Carte de la concentration annuelle en PM10 sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud) 22
Figure 15. Evolution des moyennes annuelles en particules fines PM_{10} entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud) 23
Figure 16. Emissions de $PM_{2.5}$ de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud) 24
Figure 17. Evolution 2007-2021 des émissions de $PM_{2.5}$ de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 24
Figure 18. Carte de la concentration annuelle en $PM_{2,5}$ sur la CACPL en 2021 (source : AtmoSud) 25
Figure 19. Evolution des moyennes annuelles en particules fines $PM_{2.5}$ entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud) 26
Figure 20. Emissions de COVnM de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud) 27
Figure 21. Evolution 2007-2021 des émissions de COVnM de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 28
Figure 22. Evolution des moyennes annuelles en ozone entre 2015 et 2021 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud) 29
Figure 23. Evolution du nombre de jours de dépassements de l'objectif qualité en ozone en 2020 dans les Alpes-Maritimes (source : AtmoSud) 30
Figure 24. Emissions de SO_2 de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud) 31
Figure 25. Evolution 2007-2021 des émissions de SO_2 de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 31
Figure 26. Emissions de NH_3 de la CACPL par secteur en 2021 (source : AtmoSud) 32
Figure 27. Evolution 2007-2021 des émissions du NH_3 de la CACPL par secteur, entre 2007 et 2021 (source : AtmoSud) 33
Figure 28. Voies concernées par la ZFE niçoise 38
Figure 29. Répartition des émissions de NO_X par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud 39
Figure 30. Évolution des émissions de NO_X sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud 39

Figure 31. Répartition des émissions de NO_X du transport routier en 2021 sur le périmètre de la CACPL par type de véhicule (source : AtmoSud) 40
Figure 32. Répartition des émissions de PM_{10} par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud 40
Figure 33. Évolution des émissions de PM_{10} sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud 41
Figure 34. Répartition des émissions de PM_{10} issues des transports routiers, par source et par véhicules - Source : AtmoSud 42
Figure 35. Répartition des émissions de $PM_{2,5}$ par secteurs sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins en 2021 - Source : AtmoSud 43
Figure 36. Évolution des émissions de $PM_{2,5}$ sur le territoire de la CA Cannes Pays de Lérins entre 2007 et 2021 et répartition sectorielle - Source : AtmoSud 43
Figure 37. Répartition des émissions de PM2.5 issues des transports routiers, par source et par véhicules - Source : AtmoSud 43
Figure 38. Evolution et projections par étiquette Crit'Air des parcs de véhicules de la CACPL (source : SDES 2023 de 2011 à 2022 et projections Algoé de 2023 à 2030 selon scénario PCAET) 45
Figure 39. Objectifs de répartition modale actualisés du Plan de Mobilité 2023-2032 – Stratégie de la Mobilité – Juillet 2023 46
Figure 40. Nombre de véhicule.kilomètre parcourus sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030 - Algoé) 47
Figure 41. Evolution des émissions de NO_X liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 47
Figure 42. Evolution et projections des émissions de NO_X par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 48
Figure 43. Evolution des émissions de PM_{10} liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 48
Figure 44. Evolution et projections des émissions de PM_{10} par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 49
Figure 45. Evolution des émissions de PM2.5 liées au transport routier par type de véhicule sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 49
Figure 46. Evolution et projections des émissions de $PM_{2.5}$ par secteur sur la CACPL (source : AtmoSud pour 2007, 2019, 2021 et projections en 2030) 50
Figure 47. Comparaison entre les seuils réglementaires Euro et les émissions de NO_X calculées en usage réel suivant la méthode HBEFA, des voitures Diesel et essence, de l'évolution dans le temps des émissions de NO_X des voitures Diesel et essence (N.B. l'échelle des émissions de NO_X est différente) 51

9. Bibliographie

ADEME, 2018. Avis de l'ADEME - Emissions de particules et de NOx par les véhicules routiers - Mise à jour Mai 2018

ADEME, 2022. Émissions des Véhicules routiers - Les particules hors échappement

ADEME, 2023. Benchmark des Zones à Faibles Emissions à travers l'Europe

CACPL, 2023. Plan de Mobilité de l'Agglomération Cannes Lérins est un outil de planification à 10 ans (2023-2032)

Ministère de la transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023. Dossier de presse Comité ministériel de l'air en ville, disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP_ZF_2.pdf

10. Annexes

10.1. Sources de pollution, effets sur la santé (Source : AtmoSud)

10.1.1. Sources de pollutions

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
O_3 Ozone	L'ozone (O_3) n'est pas directement rejeté par une source de pollution. C'est un polluant secondaire formé à partir des NO_X et des COV.
Particules en suspension (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques…), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts).
NO_X Oxydes d'azote	Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion.
SO_2 Dioxyde de soufre	Le dioxyde de soufre (SO_2) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, le trafic maritime, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif.
COV dont le benzène Composés organiques volatils	Les COV proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants). Certains COV, comme les aldéhydes, sont émis par l'utilisation de produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants… D'autres COV sont également émis naturellement par les plantes.
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Les HAP se forment par évaporation mais sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique. La combustion domestique du bois et du charbon s'effectue souvent dans des conditions mal maîtrisées (en foyer ouvert notamment), qui entraînent la formation de HAP.
CO Monoxyde de carbone	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation, absence de ventilation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane).

10.1.2. Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
O_3 **Ozone**	- Irritation des yeux - Diminution de la fonction respiratoire	- Agression des végétaux - Dégradation de certains matériaux - Altération de la photosynthèse et de la respiration des végétaux
Particules en suspension	- Irritation des voies respiratoires - Dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	- Effets de salissures sur les bâtiments - Altération de la photosynthèse
NO_X **Oxydes d'azote**		- Pluies acides - Précurseur de la formation d'ozone - Effet de serre - Déséquilibre les sols sur le plan nutritif
SO_2 **Dioxyde de soufre**		- Pluies acides - Dégradation de certains matériaux - Dégradation des sols
COV dont le benzène **Composés organiques volatils**	- Toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	- Formation de l'ozone
HAP **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques**		- Peu dégradables - Déplacement sur de longues distances
Métaux lourds	- Toxicité par bioaccumulation - Effets cancérigènes	- Contamination des sols et des eaux
CO **Monoxyde de carbone**	- Prend la place de l'oxygène - Provoque des maux de tête - Létal à concentration élevée	- Formation de l'ozone - Effet de serre