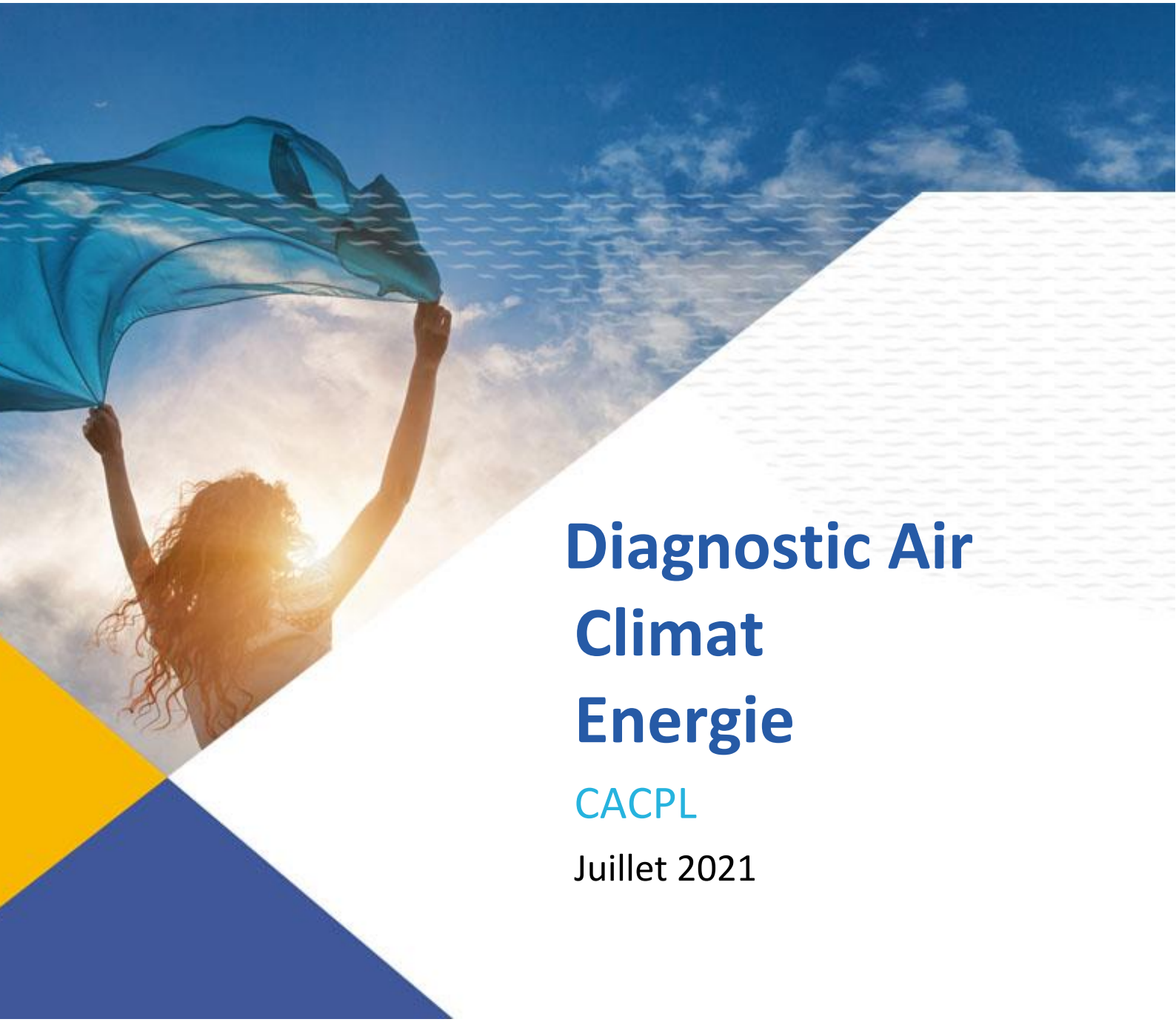
AtmoSud

Inspirer un air meilleur



Diagnostic Air Climat Energie

CACPL

Juillet 2021

RÉSUMÉ :
DIAGNOSTIC AIR CLIMAT ENERGIE

Le territoire de la Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL) est assez restreint géographiquement (5 communes) et majoritairement urbain. Les émissions de polluants et GES sont en cohérence avec les activités associées à ces territoires (transport, tertiaire et résidentiel).

► Une prépondérance du secteur routier, les secteurs résidentiel et tertiaire en seconde position

Le transport routier est le premier consommateur d'énergie et émetteur de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Ses émissions tendent à diminuer en raison de la baisse des émissions des voitures particulières et des poids lourds due aux progrès technologiques. Les secteurs résidentiels et tertiaires sont également présents et suivent également une tendance à la baisse.

► L'ensemble du territoire peu exposé à la pollution photochimique chronique

Les mesures sur l'année 2020 à Cannes respectent toutes les valeurs limites annuelles réglementaires sont respectées pour les principaux polluants mesurés.

► Une population de moins en moins exposée

Le nombre de personnes exposées à des dépassements de valeurs limites est faible mais Cannes reste principalement concernée.

Contact

Chargé d'action territoriale : Maithé Rosier (maithe.rosier@atmosud.org)

Pilote de projet : Romain Boissat (romain.boissat@atmosud.org)

Date de parution

07/2021

Références

24PPXX06 / DIAG_PCAET-01 / TAO-RBO-MRR

PARTENAIRES

Communauté d'agglomération Cannes Pays de Lérins

Région Sud - Provence-Alpes-Côte d'Azur

AUTEURS DU DOCUMENT

Thomas ALEIXO, AtmoSud

SOMMAIRE

1. Contexte 5

2. Evaluation des consommations énergétiques finales 7

2.1 Consommations énergétiques finales en 2018 7

2.2 Evolution des consommations énergétiques finales totales depuis 2007 9

3. Evaluation de la production des énergies renouvelables 10

3.1 Production d'énergie en 2018 10

3.2 Evolution de la production d'énergie 12

4. Estimation des émissions atmosphériques territoriales 13

4.1 Evaluation des émissions territoriales de GES (CO_2, CH_4, N_2O) en 2018 13

4.2 Evaluation des émissions territoriales de polluants atmosphériques en 2018 17

5. Bilan de la qualité de l'air 21

5.1 Dispositif de surveillance 21

5.2 Visualisation des zones d'exposition de la population à la pollution atmosphérique 31

6. Conclusions 36

GLOSSAIRE 37

ANNEXE 1 40

LISTE DES ANNEXES

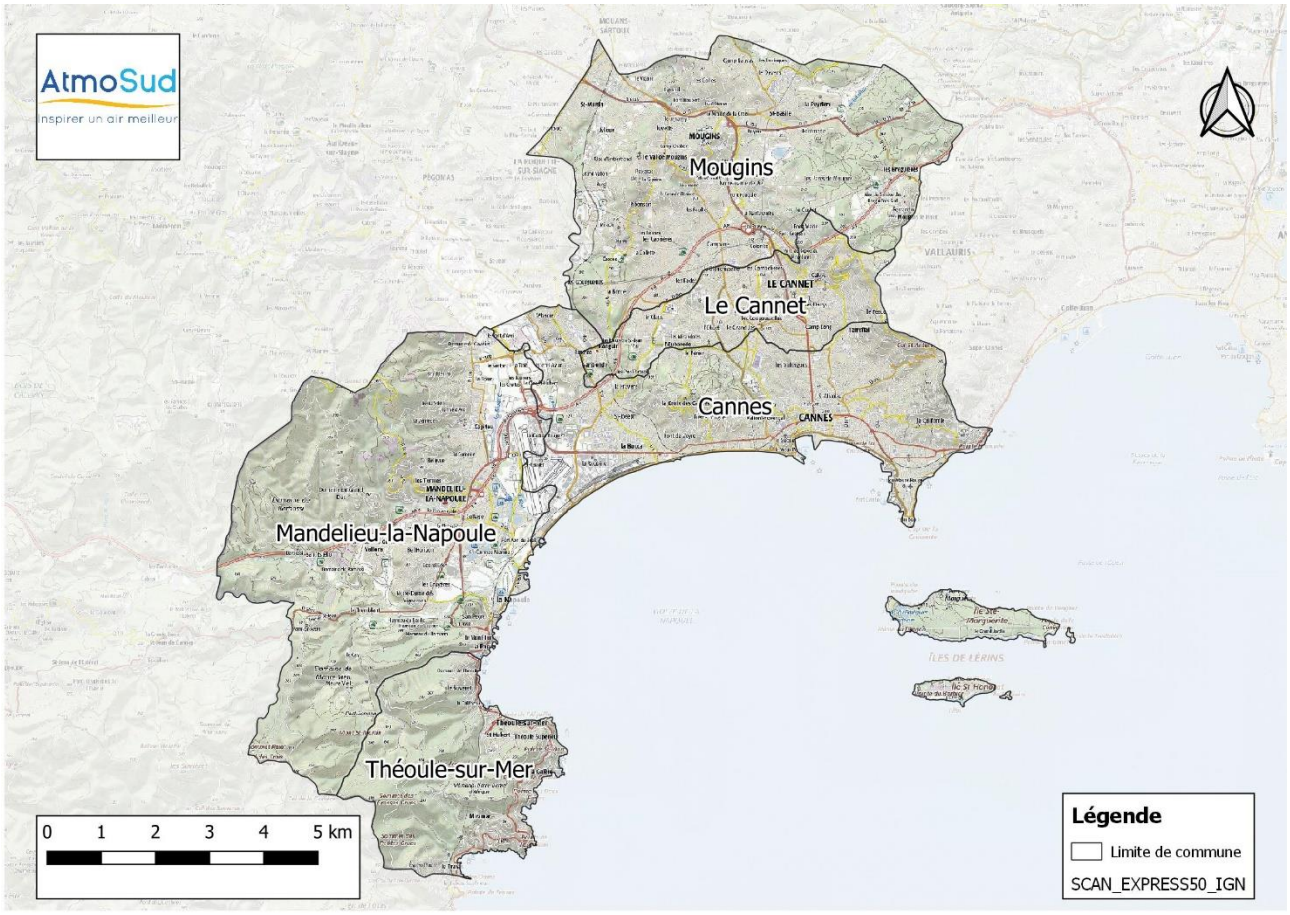
ANNEXE 1 Sources de pollution, effets sur la santé, règlementation et recommandations OMS 40

1. Contexte

La Communauté d'Agglomération de Cannes Payes de Lérins - CACPL est adhérente à AtmoSud depuis octobre 2020 et s'intéresse particulièrement, dans le cadre de ce partenariat, à la qualité de l'air sur le port de Cannes. La CACPL est aussi engagée dans la réalisation de son PCAET ainsi que d'un PCAET commun avec la CAPG et la CASA dans le cadre d'une démarche volontaire, pour des actions partagées sur le territoire du Pôle Métropolitain.

AtmoSud accompagne ainsi la collectivité pour lui apporter les données et éléments nécessaires au diagnostic PCAET qui reprend les enjeux climatiques, énergétiques et la préservation de la qualité de l'air sur l'ensemble des 5 communes de la CACPL (Cannes, Le Cannet, Mougins, Mandelieu la Napoule et Théoule sur Mer), un territoire comptant 160 000 habitants en 2019.

Figure 1 : Périmètre géographique de la CACPL



La présence d'une frange littorale urbanisée dense, de réseaux routiers et autoroutiers, en font une zone d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre à surveiller.

La diversité des polluants surveillés par AtmoSud reflète les multiples sources d'émission et activités anthropiques du territoire : particules fines (PM10, PM2.5), dioxyde d'azote (NO_2), ozone (O_3), …

Les polluants atmosphériques et les gaz à effet de serre ont en effet pour une grande partie d'entre eux une origine commune : les activités anthropiques. Cela plaide pour une stratégie de lutte commune. Cette approche intégrée est d'autant plus nécessaire que certaines actions de lutte contre l'un de ces phénomènes peuvent avoir des effets antagonistes sur l'autre problématique. Par exemple, le développement sans précautions de la filière biomasse (énergie renouvelable bénéfique dans la lutte contre le changement climatique) peut provoquer une augmentation des émissions de particules et donc une dégradation de la qualité de l'air localement.

Même si la tendance des émissions est globalement à la baisse, cette dynamique est inégale et la situation peut rester dégradée en fonction des zones : les secteurs très urbanisés peuvent dépasser les valeurs limites règlementaires. Et l'ensemble du territoire en période estivale est soumis à la pollution photo-oxydante de l'ozone liée à la combinaison des différentes sources d'émissions.

Liens entre les émissions de polluants atmosphériques et la qualité de l'air

Les concentrations de polluants dans l'air constituent l'indicateur sanitaire de référence. Elles caractérisent la qualité de l'air que l'on respire et s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube (µg/m³). Ces concentrations sont fortement liées aux émissions de polluants, qui correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (cheminées industrielles ou de logements, pots d'échappement, activités agricoles…) ou par des sources naturelles (composés émis par la végétation, les sols, les volcans…), exprimées généralement en tonnes par an. Les concentrations vont également varier en fonction de la topographie et de phénomènes météorologiques : transport et dispersion sous l'action du vent et de la pluie, dépôt ou réactions chimiques des polluants entre eux ou sous l'action des rayons du soleil.

A partir d'émissions de polluants équivalentes, les niveaux de concentrations dans l'environnement peuvent varier suivant les conditions météorologiques plus ou moins favorables à la dispersion ou à la concentration de ces polluants.

Ainsi, les objectifs de qualité de l'air portent sur les deux indicateurs : émissions et concentrations. Des outils de calcul permettent de modéliser les liens entre les deux, en prenant en compte les différents facteurs précédemment cités.

Ce diagnostic global porte sur une approche par secteurs d'activité définis au I de l'article R. 229-52 pour la déclinaison des éléments chiffrés du diagnostic et des objectifs stratégiques et opérationnels du plan climat-air-énergie territorial.

Les données présentées ci-après sont issues des travaux d'AtmoSud et de l'ORECA[1] qui poursuivent un objectif commun d'accompagnement des acteurs dans l'amélioration de la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique.

Les sujets traités pour la bonne réalisation du diagnostic du PCAET sont :

- L'analyse de la consommation énergétique finale du territoire de la CACPL
- L'analyse de la production d'énergie par filières d'énergies renouvelables et de récupération
- L'estimation des émissions atmosphériques territoriales de Gaz à Effet de Serre (GES) et des polluants atmosphériques
- Un bilan de la qualité de l'air sur le territoire étudié (éléments complémentaires au bilan sur l'année 2020)

Les secteurs retenus sont les suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie (hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de gaz à effet de serre, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation).

[1] Observatoire Régional de l'Energie du Climat et de l'Air

2. Evaluation des consommations énergétiques finales

La consommation d'énergie finale représente toute l'énergie consommée par les utilisateurs finaux. Cela comprend les consommations d'électricité et de chaleur des différents secteurs mais pas les consommations de la branche énergie[2].

2.1 Consommations énergétiques finales en 2018

2.1.1 Consommations énergétiques finales par secteur

Le transport routier représente plus de 40 % des consommations énergétiques finales du territoire, suivi des secteurs résidentiels et tertiaire avec respectivement 28 et 26% des consommations énergétiques. **Ces 3 secteurs regroupent ainsi la quasi-totalité de la consommation énergétique de la CACPL.** A noter que les consommations liées au secteur résidentiel varient chaque année en fonction des conditions climatiques.

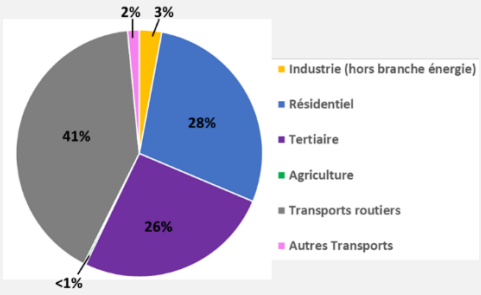
Graphique	Secteur	Consommation 2018 (ktep)
	Industrie (hors branche énergie)	8.7
	Résidentiel	84.1
	Tertiaire	76.5
	Agriculture	0.8
	Transports routiers	121.5
	Autres Transports	4.5
	Total	**296.1**

Figure 2 : Répartition des consommations énergétiques finales de la CACPL par secteur, en 2018

Avec **296.1 ktep en 2018 (3 444 GWh)**, les consommations énergétiques de la CACPL représentent **2,6 % des consommations énergétiques de la région.** Cela représente 1,86 tep/habitant, contre 2,30 tep/habitant en moyenne régionale.

2.1.2 Consommations énergétiques finales par type d'énergie

Les produits pétroliers sont à l'origine de 42 % des consommations énergétiques finales du territoire de la CACPL. Cela est dû au poids des transports routiers. De même la part de l'électricité est liée en grande partie à l'importance du secteur tertiaire.

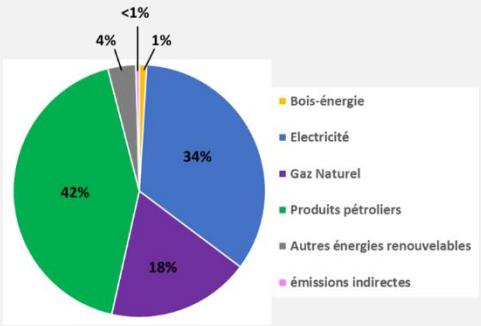
Graphique	Secteur	Consommation 2018 (ktep)
	Bois-énergie	2.8
	Electricité	101.5
	Gaz naturel	54.1
	Produits pétroliers	125.7
	Autres énergies renouvelables	10.6
	Emissions indirectes	1.3
	Total	**296.1**

Figure 3 : Répartition des consommations énergétiques finales de la CACPL par énergie

[2] Article 2 arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

2.1.3 Consommations énergétiques finales par commune

La carte suivante fait apparaitre la distribution communale des consommations énergétiques finales de la CACPL en 2018 par km². Sans surprise, les consommations sont les plus élevées apparaissent dans les communes les plus peuplées, (Cannes et Le Cannet).

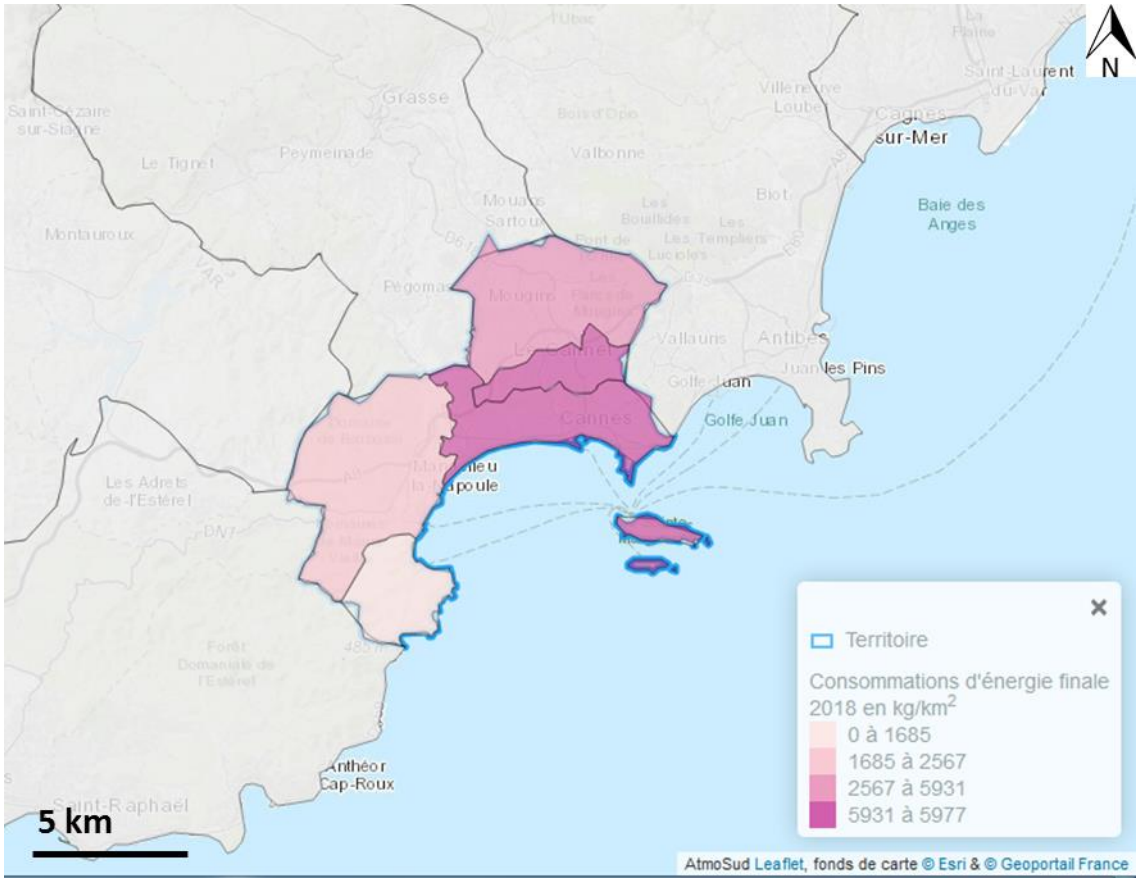


Figure 4 : Répartition des consommations finales sur le territoire de la CACPL par communes en 2018

La présentation détaillée et chiffrée de la consommation énergétique finale par commune (ou d'un autre paramètre qui en découle) ne peut être présentée sans déroger au secret statistique[3] sur le territoire de la CACPL.

[3] Certaines données sont soumises au secret statistique et ne peuvent être publiées. Une donnée est considérée comme confidentielle lorsque moins de 3 établissements sont à l'origine de cette donnée ou qu'un seul établissement contribue à 85 % ou plus de cette donnée (définition INSEE du secret statistique)

2.2 Evolution des consommations énergétiques finales totales depuis 2007

L'évolution des consommations énergétiques est très différente selon les secteurs. Depuis 2007, les consommations énergétiques de la CACPL ont diminué de près de 4 %, passant de 309 kilotonnes équivalent pétrole à 296 ktep en 2018.

Tableau 1 : Evolution de la consommation énergétique finale sur le périmètre de la CACPL pour 2007-2018 et 2012-2018

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports
2007-2018	-31%	-2%	-4%	+67%	-5%	+30%
Différence (ktep)	-3.9	-1.4	-3.5	+0.3	-6.0	+1.0
2012-2018	-30%	-13%	+3%	+85%	+2%	+31%
Différence (ktep)	-3.7	-12.6	+2.1	+0.4	+2.2	+1.0

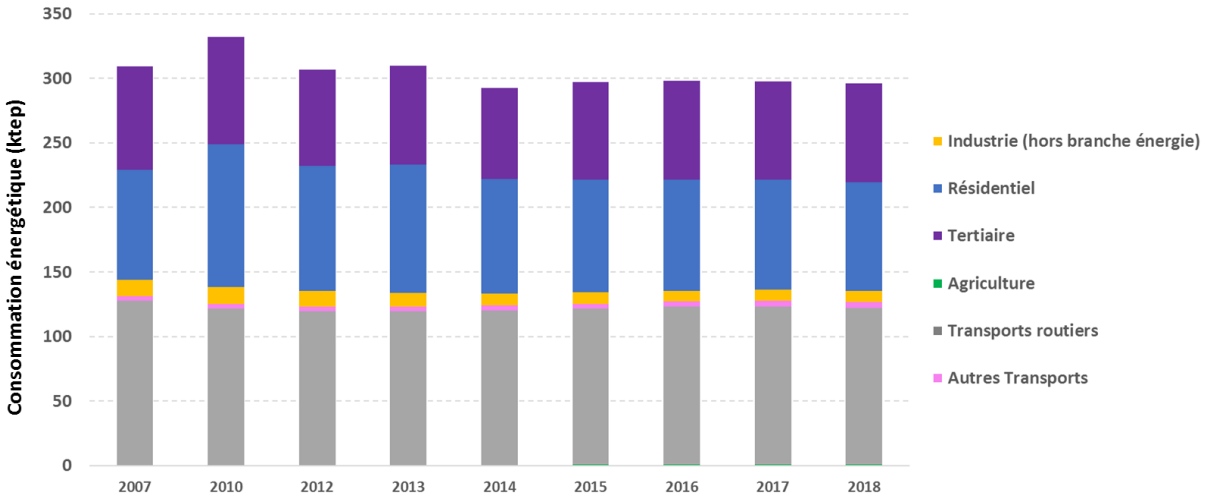


Figure 5 : Evolution de la consommation énergétique finale sur le périmètre de la CACPL par secteur (2007-2018)

Les secteurs de l'industrie et du transport routier sont ceux dont les consommations énergétiques ont le plus baissé depuis 2007 en valeur absolue (entre 4 et 6 ktep), ce qui représente une diminution relative de 30% pour l'industrie et 5% pour le transport routier.

La comparaison de l'évolution depuis 2012 met en avant des pourcentages différents mais les tendances sont comparables à l'exception des secteurs du transport routier et tertiaire dont la hausse des émissions est respectivement limitée à 2 % et 3 %.

3. Evaluation de la production des énergies renouvelables

3.1 Production d'énergie en 2018

Ce chapitre détaille les filières de production renouvelable d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie) et de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz) sur le territoire[4].

L'énergie primaire caractérise l'ensemble des produits énergétiques avant transformation. La production d'énergie primaire consiste en l'extraction de combustibles fossiles (pétrole brut, gaz naturel, combustibles minéraux solides, etc.), la production d'énergie nucléaire et la production d'énergie renouvelable.

3.1.1 Production d'énergie par type de producteur

La production d'énergie sur la CACPL est répartie entre **l'électricité** (11 338 MWh PCI, soit environ 16 %) et le **thermique** (57 950 MWh PCI, soit environ 84 %). La majeure partie de cette production (53 529 MWh PCI, soit environ 77 %), est issue d'énergies renouvelables.

Tableau 2 : Répartition des sources d'énergie dans les filières de production d'électricité et de chaleur de la CACPL en 2018

	Renouvelable	Cogénération	Fossile	TOTAL
Production d'électricité	4 989 MWh	6 349 MWh		**11 338 MWh**
Production de chaleur	48 540 MWh	5 967 MWh	3 443 MWh	**57 950 MWh**
TOTAL	**53 529 MWh**	**12 317 MWh**	**3 443 MWh**	**69 289 MWh**

3.1.2 Production d'énergie par type d'énergie

La production d'énergie renouvelable, qui représente presque **54 GWh en 2018**, correspond ainsi à moins de 1 % de la production renouvelable régionale.

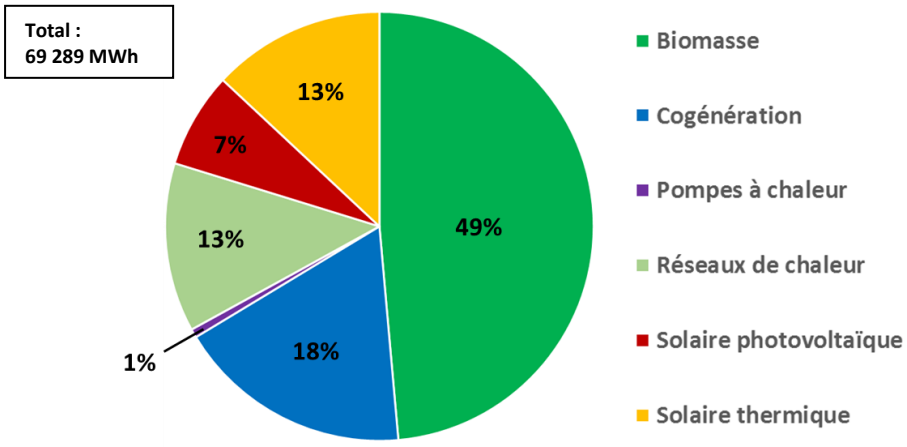


Figure 6 : Production d'énergie renouvelable sur la CACPL en 2018

[4] Article R229-51, Code de l'Environnement

La première source d'énergie renouvelable du territoire est **la biomasse, qui représente près de la moitié de la production d'énergie renouvelable sur le périmètre de la CACPL**. Dans une moindre mesure se trouvent la cogénération, le solaire thermique et les réseaux de chaleur (entre 10 et 20% chacun)

3.1.3 Production d'énergie par commune

La carte suivante fait apparaitre la distribution communale de la production d'énergie de la CACPL en 2018. Les communes où la production est la plus élevée sont Cannes et Le Cannet.

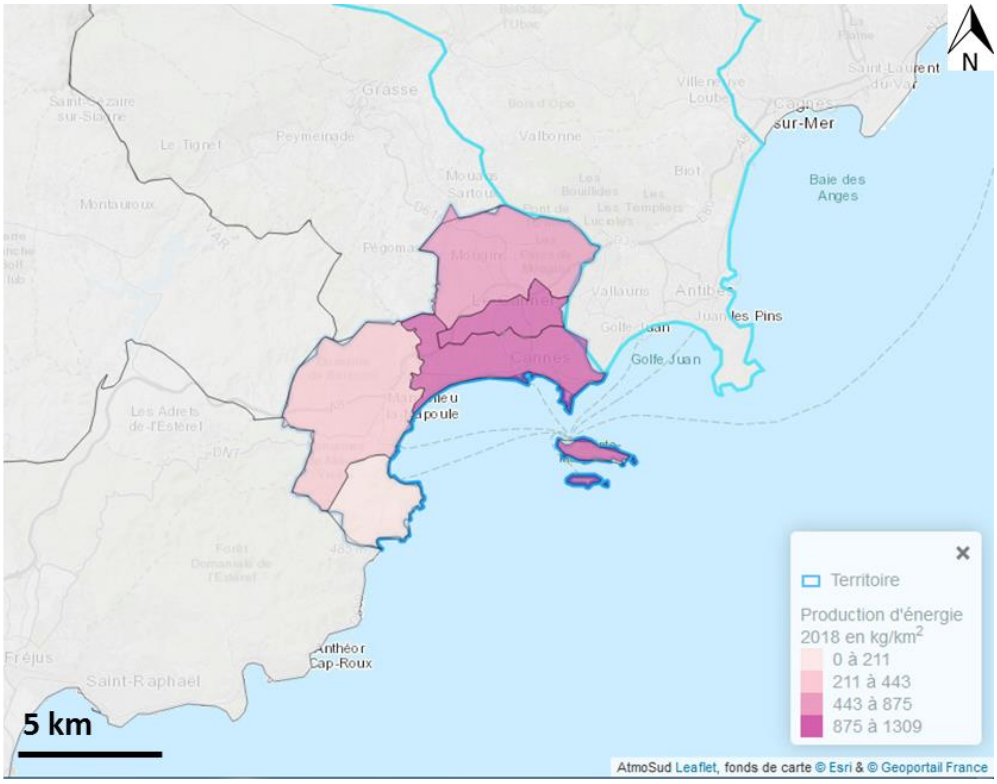


Figure 7 : Répartition de la production d'énergie sur le territoire de la CACPL et par communes en 2018

3.2 Evolution de la production d'énergie

Depuis 2007, les filières de la biomasse et du solaire ont pris de l'ampleur sur le territoire. Bien que la part reste faible, **les filières solaires et notamment en photovoltaïque ont une ascension remarquable passant de 30 MWh à plus de 4 000 MWh en 10 ans**. La production d'énergie issue des réseaux de chaleur est stable tandis que celle issue de la cogénération a nettement diminué durant les 10 dernières années. La filière des pompes à chaleur, apparut en 2017, est encore faible pour le moment.

Le SRCAE de 2013 établit des objectifs régionaux ambitieux de développement des énergies renouvelables, en visant 20 % d'énergie renouvelable dans les consommations énergétiques finales régionales en 2020, 30 % en 2030 et 67 % en 2050. Pour atteindre ces objectifs, toutes les filières sont à développer de manière conjointe.

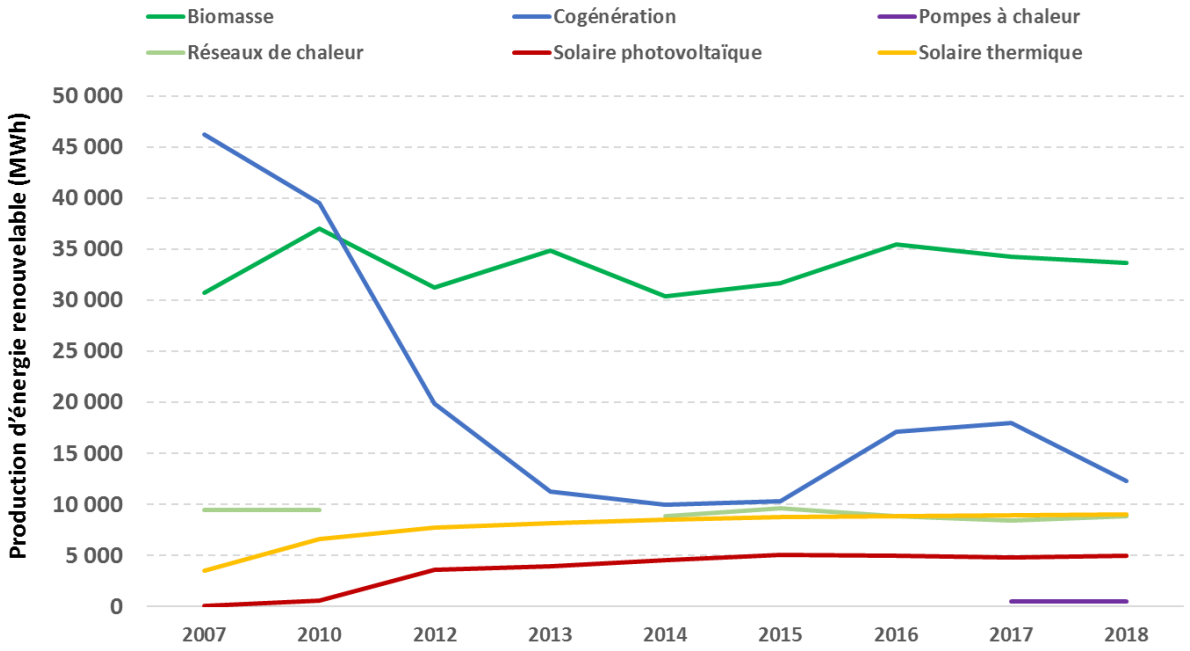


Figure 8 : Répartition des productions d'énergies renouvelables de la CACPL depuis 2007

4. Estimation des émissions atmosphériques territoriales

4.1 Evaluation des émissions territoriales de GES (CO_2, CH_4, N_2O) en 2018

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre comptabilise les émissions directes liées à tous les secteurs d'activité hormis celui de la production d'électricité, de chaleur et de froid, dont seule la part d'émissions indirectes liée à la consommation à l'intérieur du territoire est comptabilisée[5]. Pour le bilan des émissions des GES, les émissions de la branche énergie sont réparties de manière indirecte dans les autres secteurs d'activité.

Les gaz à effet de serre ont un impact global sur le changement climatique. L'analyse des émissions de GES permet d'évaluer la contribution du territoire à l'accroissement du réchauffement climatique. Les principaux gaz à effets de serre sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), le protoxyde d'azote (N_2O) ainsi que les gaz fluorés (hydrofluorocarbones (HFC), hydrocarbures perfluorés (PFC), hexafluorure de soufre (SF_6), trifluorure d'azote (NF_3)).

Le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) est un indicateur défini pour comparer l'impact de chaque gaz à effet de serre sur le réchauffement global, sur une période choisie (généralement 100 ans). Il est calculé à partir des PRG de chaque substance et est exprimé en équivalent CO_2 (CO_2e).

Par définition, le PRG du CO_2 est toujours égal à 1. Les coefficients utilisés dans l'inventaire d'AtmoSud sont ceux du 5^e rapport du GIEC (CO_2=1, CH_4=28, N_2O=265).

Données non comptabilisées dans l'inventaire fourni par AtmoSud

Les gaz fluorés ne sont actuellement pas calculés dans l'inventaire fourni par AtmoSud.

Par ailleurs, selon les définitions retenues par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et compte tenu du cycle court du carbone de la biomasse, les émissions de CO_2 issues de la combustion de la biomasse ne sont pas comptabilisées dans les inventaires. Elles ne sont donc pas inclues dans le PRG.

L'utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) n'est pas non plus pris en compte. Il s'agit à la fois d'un puits et d'une source d'émission de CO_2, CH_4 et N_2O. L'UTCATF couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichement) et des prairies ainsi que les sols dont la composition en carbone est sensible à la nature des activités auxquelles ils sont dédiés (forêt, prairies, terres cultivées).

Les sources naturelles (végétation, incendies) ne sont pas comptabilisées, en raison de la difficulté à fixer des objectifs sur cette catégorie.

Pour le secteur « autres transports », AtmoSud propose une sectorisation entre l'aérien, le ferroviaire, le fluvial et le maritime. Toutefois, les émissions de GES issues des cycles LTO (décollage-atterrissage, < 1000m) des transports aériens internationaux, ainsi que celles des phases croisières des transports aérien et maritime ne sont pas intégrées dans l'inventaire.

[5] Article R229-52 du code de l'Environnement

4.1.1 Emissions atmosphériques de GES par secteur

Au total, **588 kilotonnes équivalent CO_2 (kteq CO_2) de GES** ont été émises en 2018 sur l'ensemble des communes de la CACPL.

Tableau 3 : Bilan des émissions de GES sur le territoire de la CACPL en 2018, hors UTCATF et gaz fluorés

	CO_2 non biogénique (t)	CH_4 (teq CO_2)	N_2O (teq CO_2)	Bilan GES / PRG100* total
Branche énergie	1	1 641		1 642
Industrie	12 308	8	374	12 691
Résidentiel	125 190	1 338	324	126 852
Déchets		526	1 414	1 940
Tertiaire	91 299	89	230	91 618
Agriculture	1 729	6	124	1 859
Transport routier	337 603	352	2 376	340 331
Autres transports	9 960	20	91	10 071
TOTAL	**579 321**	**4 060**	**4 946**	**588 326**

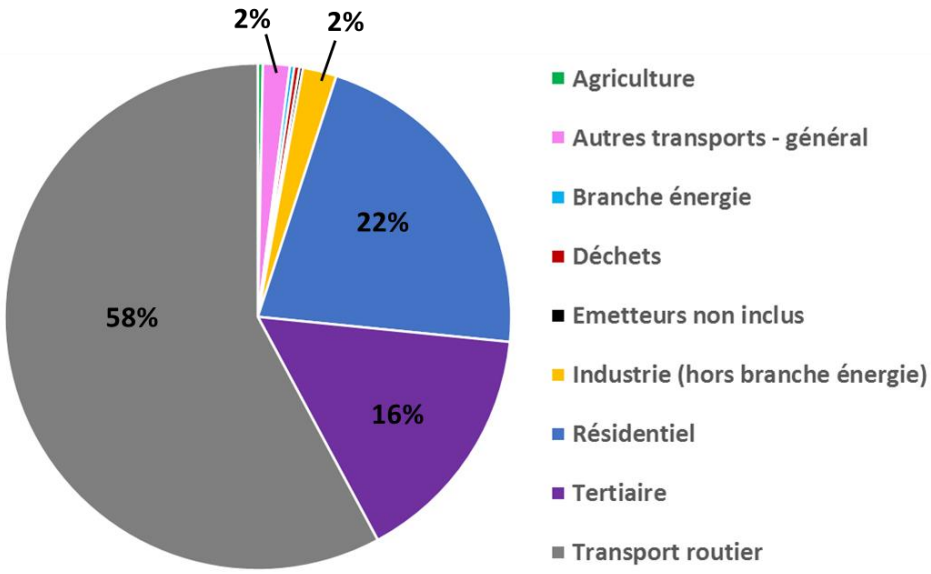


Figure 9 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de GES de la CACPL, hors UTCATF et gaz fluorés

Le transport routier est le premier émetteur de GES sur la CACPL avec plus de la moitié des émissions, puis viennent ensuite les secteurs du tertiaire et du résidentiel, avec plus de 100 kteq CO_2 chacun. Ces 3 secteurs représentent ainsi près de 95% des émissions totales de GES sur le périmètre de la CACPL.

4.1.2 Emissions atmosphériques de GES par commune

La carte ci-dessous, proposée par AtmoSud dans son application CIGALE[6] (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie) permet d'observer que les principales émissions de gaz à effet de serre se situent là où les populations et les activités sont les plus présentes, notamment à Cannes et au Cannet

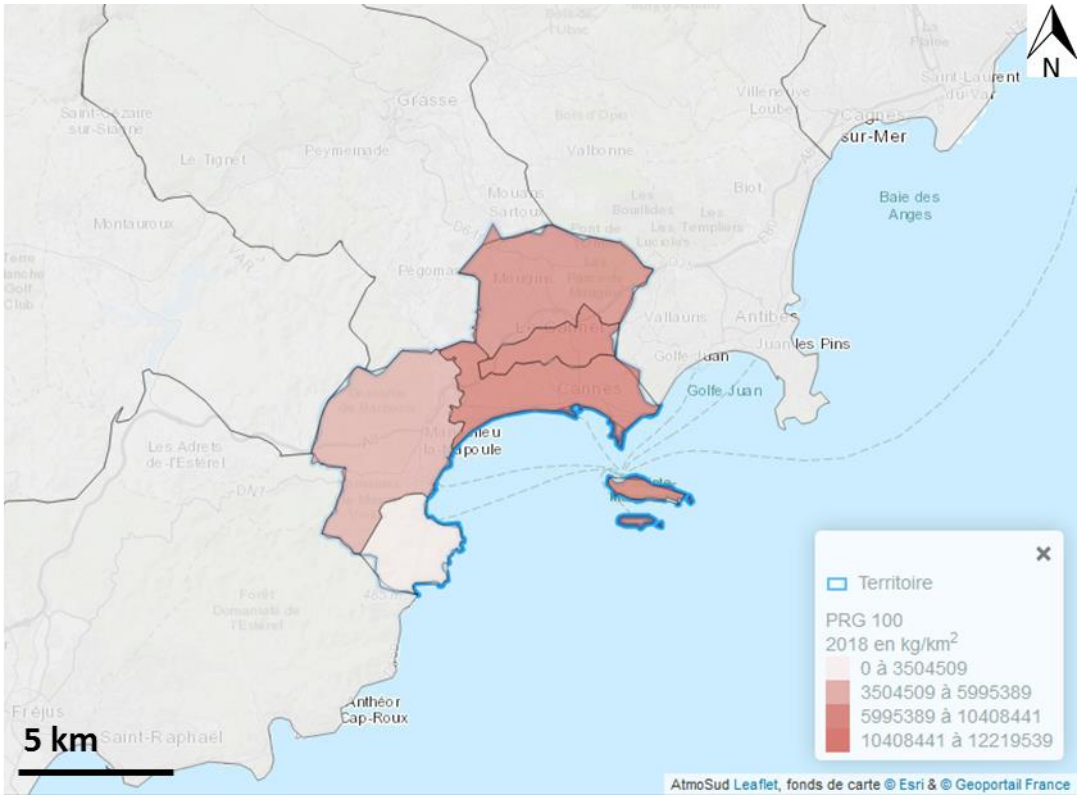


Figure 10 : Représentation du potentiel de réchauffement global à 100 ans (PRG100) sur le périmètre de la CACPL

4.1.3 Evolution des émissions de GES

Les émissions de GES passent de 648 kt en 2007 à 588 kt en 2018 soit une baisse générale de 9 % sur les 10 dernières années sur le territoire de la CACPL

Tableau 4 : Evolution des émissions GES de la CACPL, hors UTCATF et gaz fluorés pour 2007-2018

	Branche énergie	Industrie	Déchets	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports
2007-2018	+11 %	-16 %	-35 %	-12 %	-11 %	+49 %	-9 %	+27 %
Différence (t)	**+165 t**	**-2 468 t**	**-1 059 t**	**-16 517 t**	**-10 908 t**	**+607 t**	**-32 218 t**	**+2 131 t**

[6] https://cigale.atmosud.org/

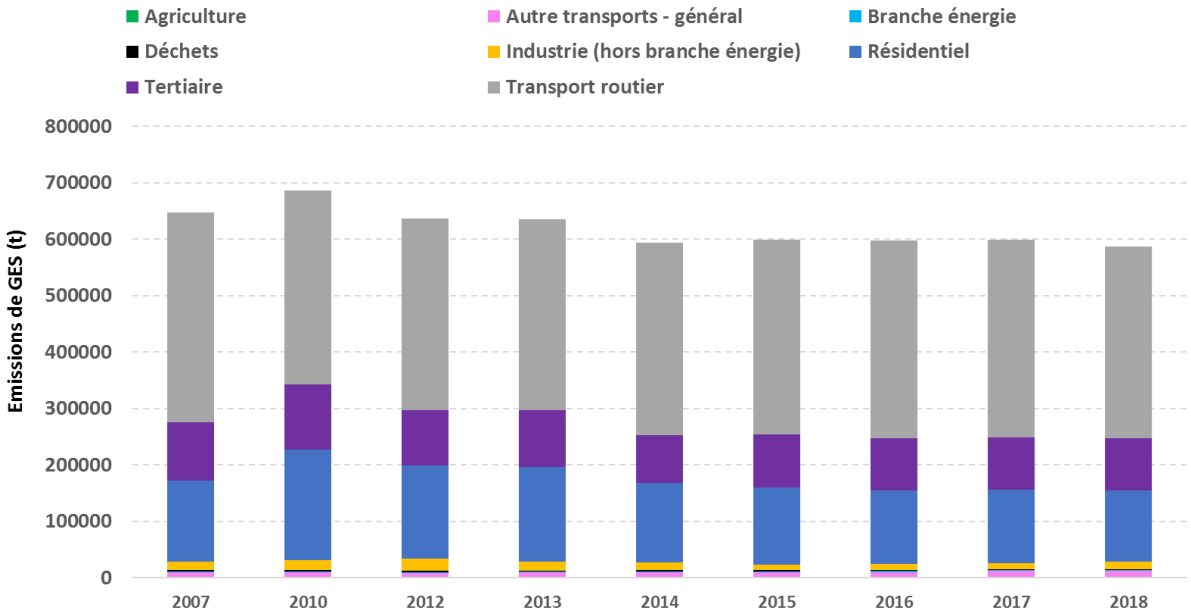


Figure 11 : Evolution des émissions de GES de la CACPL depuis 2007, hors UTCATF et gaz fluorés, en tonnes équivalent CO_2

Depuis 2007, les émissions de GES diminuent pour la plupart des secteurs, exceptés pour la branche énergie, les autres transports (hors routier) et l'agriculture.

4.2 Evaluation des émissions territoriales de polluants atmosphériques en 2018

La surveillance de la qualité de l'air par l'association AtmoSud fait appel à différents moyens. Le premier consiste en la mise en place de stations de mesures de la pollution atmosphérique, placées spécifiquement pour être représentatives de la typologie de leur environnement (urbain, péri-urbain, rural), et/ou de l'influence des sources de pollution (zone industrielle, zone de trafic, pollution de fond). En complément, **des outils d'inventaire** et de modélisation permettent de suivre la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire et d'établir des projections d'évolution futures.

La liste des polluants atmosphériques pris en compte[7] dans ce diagnostic sont les oxydes d'azote (NOx), les particules PM10, PM2.5, les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), ainsi que le dioxyde de soufre (SO_2) et l'ammoniac (NH_3).

Les émissions issues des phases croisières des transports aériens et maritimes, des feux de forêt et des sources naturelles (végétation, NOx et COVNM des champs et cultures, NOx des cheptels) ainsi que les particules issues de la remise en suspension ne sont pas prises en compte et apparaissent par la suite dans la catégorie ''émetteurs non inclus''.

En 2018, les émissions **d'oxydes d'azote (NOx, 1 253 t)** représentent 43 % des émissions totales de la CACPL. A quasi-égalité se retrouvent les **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM, 1 209 t)** représentant 42 % des émissions totales de la CACPL. Suivent ensuite les **particules fines** (PM10 et PM2,5) avec respectivement 231 t et 162 t et correspondant respectivement à 8 % et 6 % des polluants quantifiés sur le périmètre de la CACPL.

Tableau 5 : Emissions des principaux polluants atmosphériques sur le territoire de la CACPL en 2018

	COVNM	NH_3	NOx	PM10	PM2,5	SO_2	TOTAL
Emissions (en t)	1 209	14	1 253	231	162	27	2 895
Part départementale	**5.9 %**	**3.7 %**	**13.4 %**	**11.3 %**	**11.3 %**	**4.4 %**	**8.4 %**

Les polluants émis sur la CACPL contribuent à 8.4 % des émissions régionales. La part la plus importante est attribuée aux NOx, qui comptent pour 13.4 %.

4.2.1 Emissions atmosphériques de polluants par secteur

Le transport routier est le principal et majoritaire émetteur de polluants sur la CACPL (55 %). Le résidentiel contribue au quart des polluants émis, suivi par le secteur tertiaire (11 %). L'industrie présente sur ce territoire, est à l'origine de 5 % des émissions de polluants. Malgré une part plus faible, l'agriculture ressort également à hauteur de 3 %.

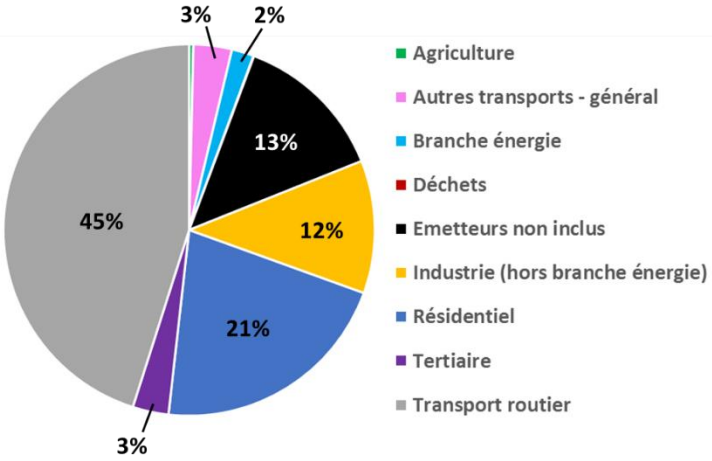


Figure 12 : Part relative des différentes sources de polluants sur le territoire de la CACPL en 2018

[7] Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie, article 1

La répartition sectorielle montre la pluralité des secteurs par polluant. Ainsi, les oxydes d'azote (NOx) sont émis par la plupart des secteurs, mais sont prépondérants (~80 %) dans le transport routier. Les COVNM proviennent quant à eux à 35 % du résidentiel, 20 % de l'industrie. Les particules fines offrent une répartition plus régulière entre 3 secteurs phares : le résidentiel, le transport routier et l'industrie.

Enfin, à titre informatif, le SO_2, bien que bon indicateur de l'industrie, est émis dans plusieurs secteurs notamment le résidentiel avec 45 % de ses émissions. Quant au NH_3, il est issu à plus de 80 % du transport routier.

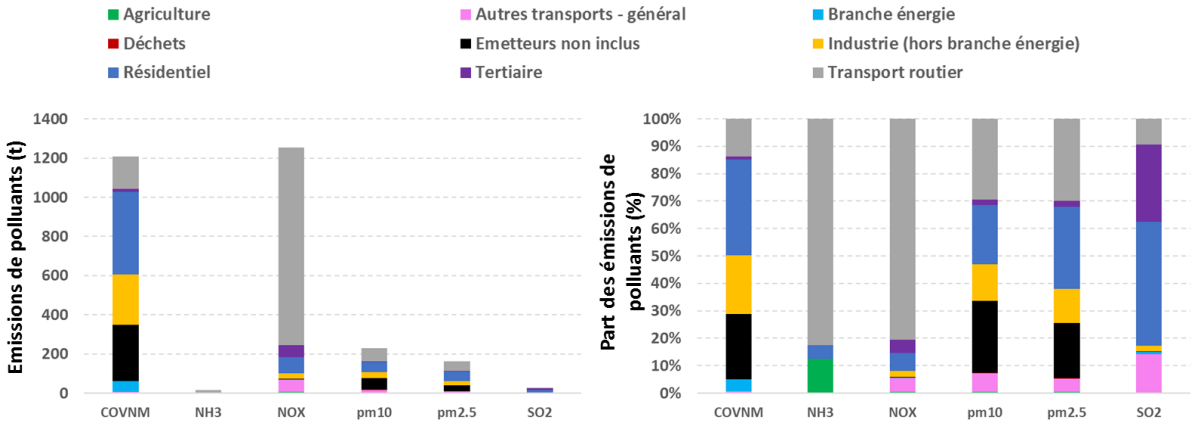
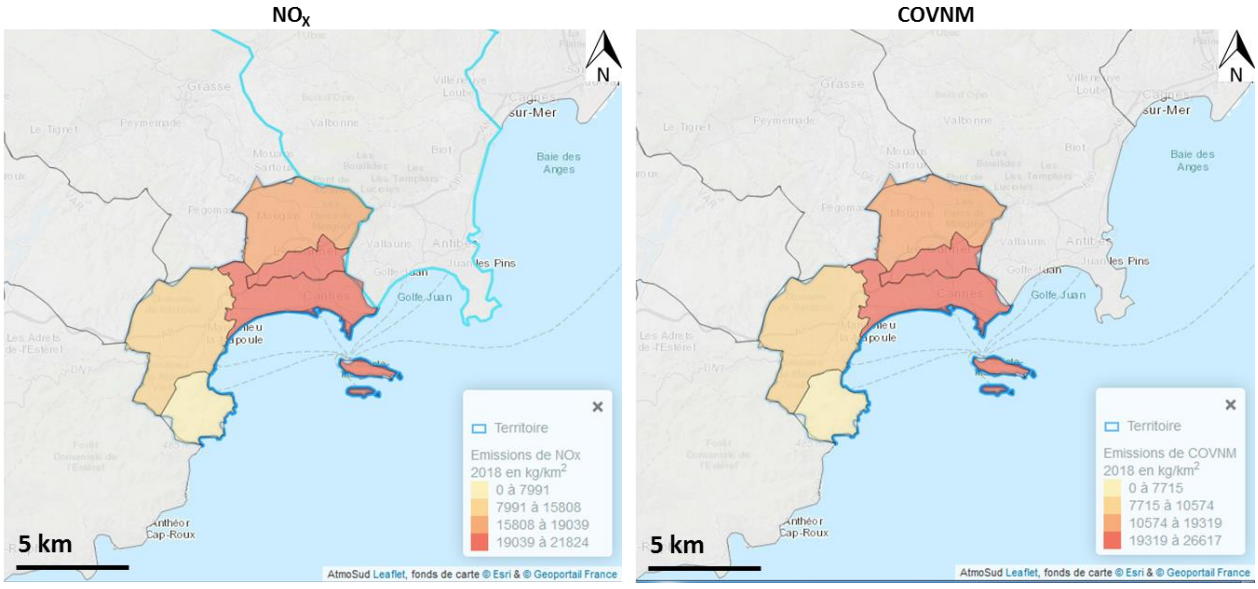


Figure 13 : Répartition sectorielle des polluants réglementaires du PCAET sur le territoire de la CACPL en 2018

4.2.2 Emissions atmosphériques de polluants par commune

Les cartes ci-dessous, proposée par AtmoSud dans son inventaire CIGALE[8] (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie) mettent en évidence des émissions de polluants atmosphériques supérieures dans la partie « Sud » de la CACPL, où les populations et les activités sont les plus présentes :



[8] https://cigale.atmosud.org/

Figure 14 : Représentation des émissions de NOx et de COVNM sur le périmètre de la CACPL

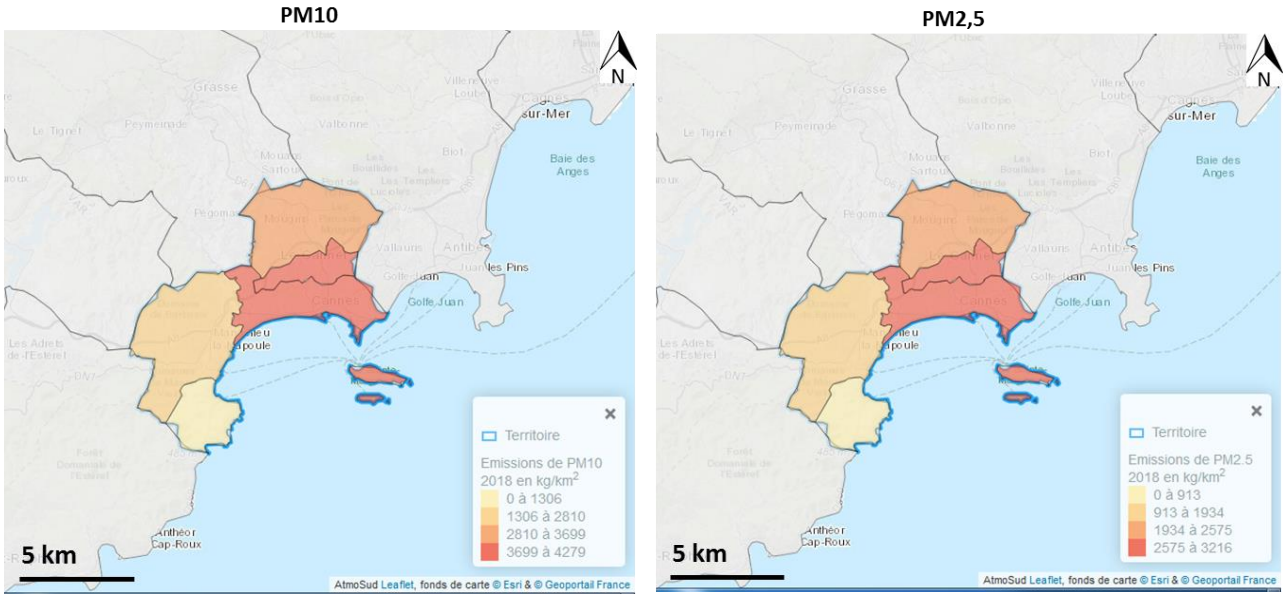


Figure 15 : Représentation des émissions de PM10 et PM2,5 sur le périmètre de la CACPL

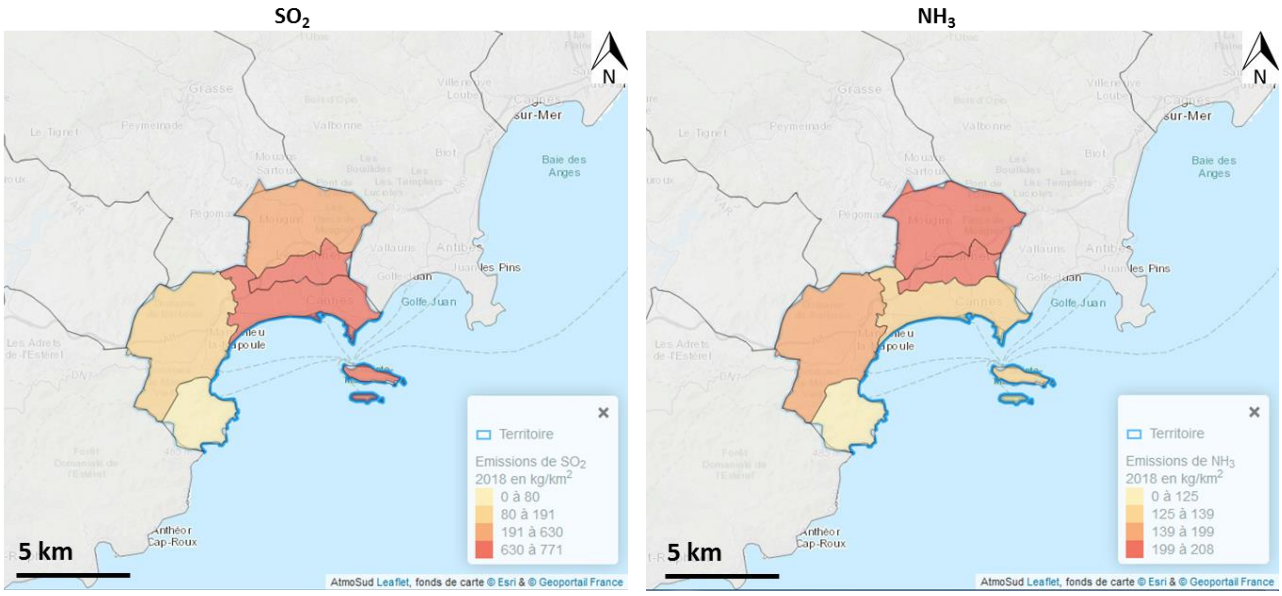


Figure 16 : Représentation des émissions de SO_2 et de NH_3 sur le périmètre de la CACPL

Les émissions de polluants atmosphériques n'étant pas soumis au secret statistique, le tableau ci-dessous permet de distinguer par commune les émissions spécifiques à chacun des polluants concernés sur le territoire de la CACPL.

Tableau 6 : Emissions de polluant par commune (en kg) sur le territoire de la CACPL en 2018

Commune	COVNM	NH_3	NOx	PM10	PM2,5	SO_2
Cannes	405 629	2 644	399 760	77 676	54 078	13 242
Le Cannet	204 503	1 530	167 676	32 878	24 714	5 931
Mandelieu-la-Napoule	247 725	4 463	256 575	41 952	29 318	2 600
Mougins	275 159	5 436	411 348	73 134	50 328	4 981
Théoule-sur-Mer	75 626	192	17 401	4 887	3 298	228

4.2.3 Evolution des émissions de polluants atmosphériques

La tendance à la diminution des émissions entre 2007 et 2018 s'observe pour l'ensemble des polluants, exception faite des COVNM qui augmentent légèrement depuis 2017. Cette baisse est évaluée selon les polluants entre -25 % et -71 %. Cette amélioration peut s'expliquer par les progrès technologiques, notamment dans les secteurs des transports et de l'industrie (NOx, COVNM, PM10, PM2,5) mais aussi par la diminution de l'activité liée à la crise économique de 2007-2008. Le SO_2 est le polluant qui montre la plus grande diminution (-71 %).

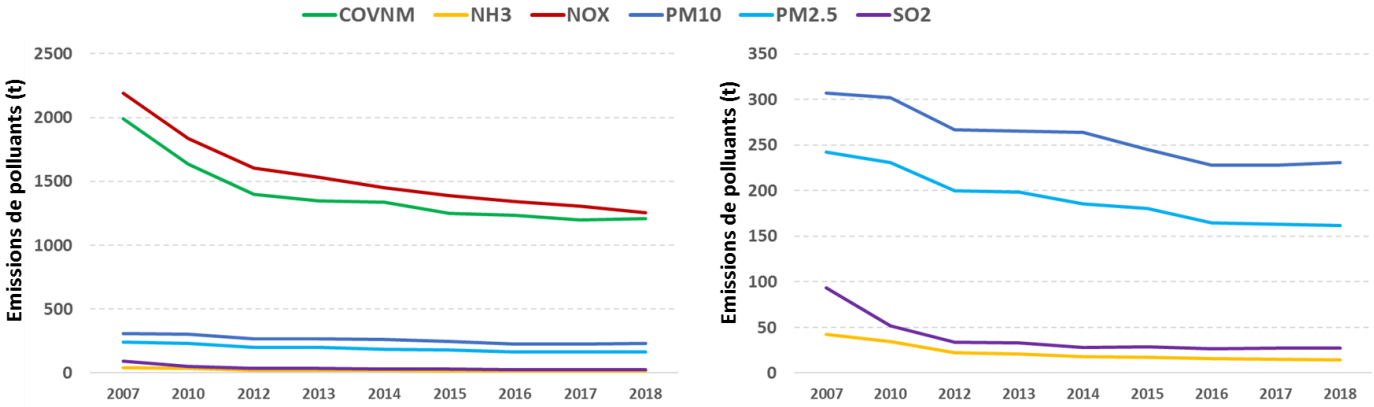


Figure 17 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques de la CACPL, entre 2007 et 2018, en tonnes

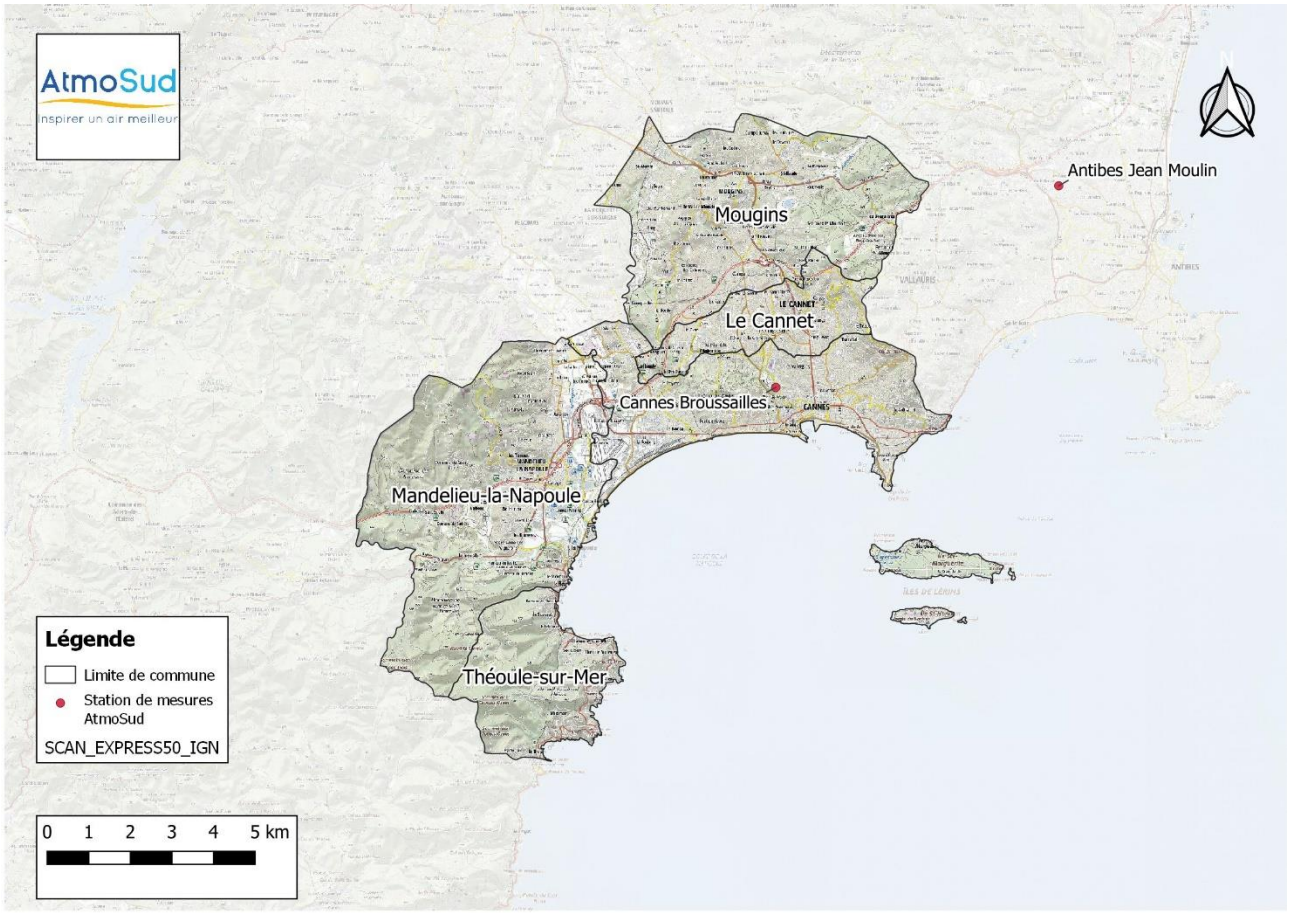
5. Bilan de la qualité de l'air

5.1 Dispositif de surveillance

5.1.1 Descriptif du dispositif de surveillance

Sur le territoire des Alpes-Maritimes, 11 stations de mesure sont implantées de manière permanente. En cohérence avec les sources de pollution de leur environnement proche, elles disposent d'analyseurs permettant de suivre l'évolution des niveaux des différents polluants atmosphériques, les tendances, le comportement des polluants, mais aussi de confirmer les estimations issues de la modélisation.

L'une de ces 11 stations de mesures permanentes est implantée à **Cannes** (nommée Cannes Broussailles, près du centre hospitalier) et surveille en continu, les principaux polluants réglementés (NO, NO_2, NO_x, O_3, PM10, PM2.5).



Carte 1 : Localisation de la station de mesure AtmoSud Cannes-Broussailles

En plus de ces stations de mesure fixes, des **campagnes de mesures ponctuelles** renforcent ce dispositif permanent. Elles sont réalisées à l'aide de moyens mobiles, de préleveurs ou d'échantillonneurs passifs, et sont un complément essentiel pour une surveillance adaptée aux territoires. En 2021 une campagne de mesures est menée sur l'ensemble du littoral maralpin.

5.1.2 Indice de la qualité de l'air

L'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) est une simplification de l'indice ATMO[9] qui permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale d'une zone géographiques définie. Comme ATMO, il se décline sous forme d'une échelle à 10 niveaux. Il est construit à partir des concentrations de 3 des 4 principaux polluants réglementés, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules fines inférieures à 10 µm (voir Annexe 2).

Révision de l'indice ATMO

Au 1er janvier 2021, l'indice ATMO a été révisé. Inchangé (hormis un ajustement d'échelle) depuis sa création en 1994 à l'initiative du ministère chargé de l'Environnement et de plusieurs associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air, l'indice ATMO se devait de suivre les évolutions des techniques de communication donnant accès à une information personnalisée et géolocalisée.

Désormais, l'indice ATMO est calculé en tout point du territoire et à l'échelle de la commune pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il intègre un nouveau polluant, les particules fines dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2,5 µm et voit son échelle simplifier, évoluant de 1 (bon) à 6 (extrêmement mauvais) avec un code couleur associé.

L'indice calculé sur la ville de Cannes est construit à partir des mesures issues de la station permanente Cannes-Broussailles.

Ainsi, en 2020 à Cannes, l'ozone est le polluant le plus présent dans le calcul des indices journaliers de qualité de l'air.

Evolution de l'IQA à Cannes :

L'année 2020 a vu une qualité de l'air qualifiée de **bonne environ deux jours sur trois** (67 %). Les mesures de confinement liées à la pandémie du coronavirus ont effectivement eu un impact positif en termes de qualité de l'air via la restriction de la circulation et la baisse d'activité générale. De nombreuses émissions de polluants ont ainsi été évitées.

La majorité des indices sont dus à l'ozone (69 %) en 2020. La responsabilité des particules fines, uniquement, à Cannes, est de l'ordre de 6 % sur l'année 2020. Le dioxyde d'azote est seul responsable de l'indice pour 2 % de l'année, soit 7 jours.

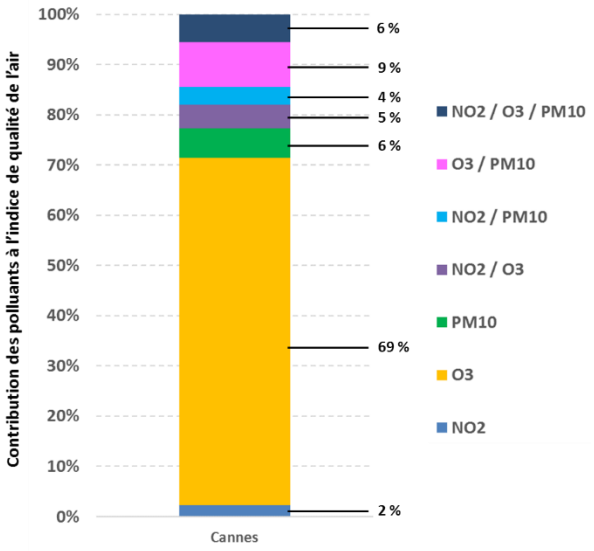


Figure 18 : Contribution des différents polluants au classement de l'indice de qualité de l'air journalier sur la commune de Cannes en 2020

[9] L'indice ATMO est un indice national réglementaire, calculé et diffusé tous les jours pour toutes les villes de plus de 100 000 habitants et certaines agglomérations plus petites. Il est calculé à partir de 4 principaux indicateurs de pollution atmosphérique (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone, particules fines dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm). Il varie sur une échelle de 1 (très bon) à 10 (très mauvais).

5.1.3 Valeurs et respect de la réglementation en 2020

► Pollution chronique

Ozone

Les données issues de la station de mesure de Cannes-Broussailles **respectent la valeur cible pour la protection de la santé** (calcul sur 3 ans du nombre de jours avec une moyenne sur 8 heures supérieure à 120 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an).

Les zones plus rurales, situées sous les vents des villes ou des industries subissent particulièrement la pollution photochimique du fait du transport de la masse d'air qui se charge progressivement en ozone (le processus de formation de l'ozone étant relativement lent). Cela explique la position du massif du Cheiron pour ce polluant, en tête du classement avec 43 jours de dépassement, tout comme la situation périurbaine d'Antibes, et Nice Botanique. Ponctuellement cette valeur réglementaire peut être respectée sur les grandes agglomérations, du fait de la présence en quantité plus importante d'oxydes d'azote (consommateurs d'ozone), ce qui est le cas sur Cannes et l'agglomération niçoise.

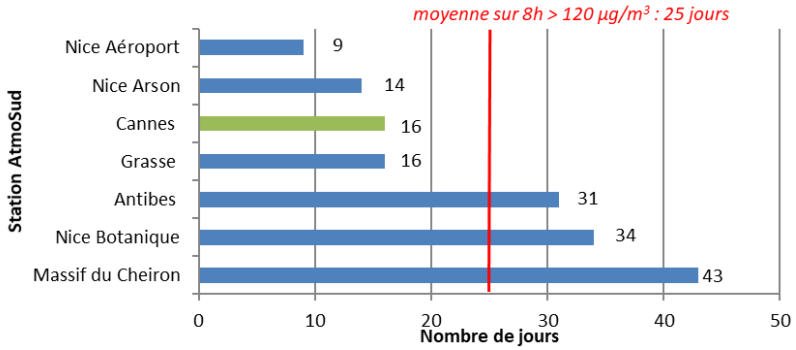


Figure 19 : Nombre de jours avec une moyenne en ozone sur 8h supérieure 120 µg/m³ sur 3 ans dans les Alpes-Maritimes

Dioxyde d'azote

Les concentrations moyennes annuelles enregistrées en 2020 sont comprises entre 12 et 28 µg/m³ selon les sites de mesure. **La station de Cannes-Broussailles présente un niveau moyen annuel bien en-deçà de la valeur limite réglementaire annuelle, fixée à 40 µg/m³ pour ce polluant**. La station trafic de Nice (Nice promenade) est, sans surprise, la plus exposée car au plus près des émissions de ce polluant essentiellement issu du trafic routier.

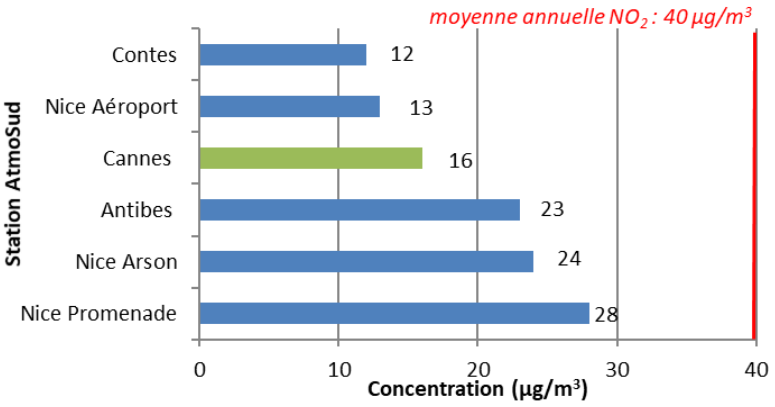


Figure 20 : Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote en 2020 dans les Alpes-Maritimes

PM10

La concentration moyenne annuelle en PM10 dans l'air ambiant en 2020 varie entre 14 et 26 µg/m³. A Cannes, elle est **la plus faible du département** (14 µg/m³) et **respecte** ainsi **les valeurs de référence** à ne pas dépasser (dont la valeur limite pour la protection de la santé de 40 µg/m³, mais également la ligne directrice OMS de 20 µg/m³ en moyenne annuelle). Le site trafic de la promenade des Anglais à Nice est toujours le plus exposé, suivi par les stations industrielles (Contes et Peillon).

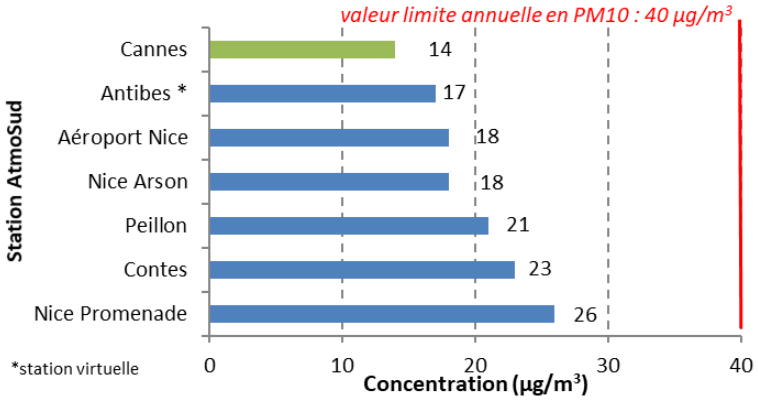


Figure 21 : Concentration moyenne annuelle en particules fines PM10 en 2020 dans les Alpes-Maritimes

► Pollution de pointe

Ozone

Aucun dépassement du seuil d'information horaire en ozone, fixé à 180 µg/m³/h n'a été constaté en 2020 sur la commune de Cannes. Le maximum est observé dans le massif du Cheiron, site plus favorable à la pollution photochimique comme mentionné précédemment.

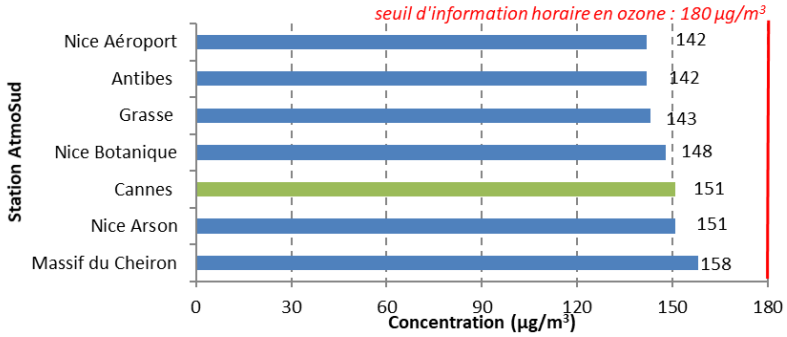


Figure 22 : Concentration maximale horaire en ozone en 2020 dans les Alpes-Maritimes

Dioxyde d'azote

La valeur limite horaire (200 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (Percentile 99,8[10])), est **respectée à Cannes** et **sur tous les autres sites permanents des Alpes-Maritimes**. Elle **peut être ponctuellement atteinte** à proximité des grandes voies de circulation ou dans des rues canyons de centres urbains denses. Notons la spécificité de l'année 2020 qui, en raison du confinement général de la population du 17 mars au 11 mai, a vu la circulation nettement diminuer. Cette situation a d'autant plus affecté le site trafic Nice-Promenade qui, de fait, affiche une valeur inférieure à celle d'Antibes (maximum).

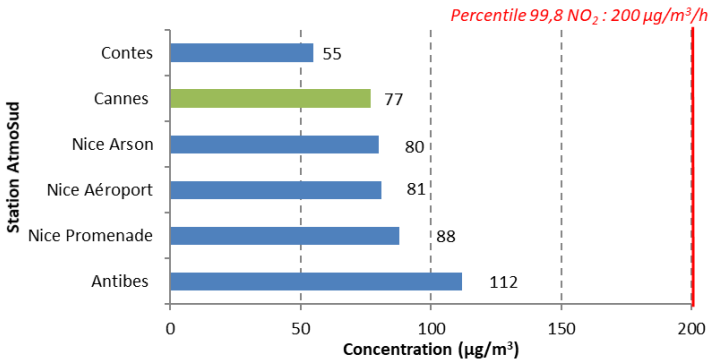


Figure 23 : valeurs limites horaire en dioxyde d'azote en 2020 dans les Alpes-Maritimes

PM10

De même, **aucun dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine** pour les PM10 (plus de 35 fois la concentration journalière de 50 µg/m^3) n'est observé à Cannes et sur les autres stations du département.

Seuls les sites en proximité du trafic (Nice Promenade) ou sous influence industrielle (Contes et Peillon) présentent des dépassements de cette valeur moyenne journalière de 50 µg/m^3, alors qu'aucun site urbain ou périurbain (aéroport inclus) ne l'a atteint

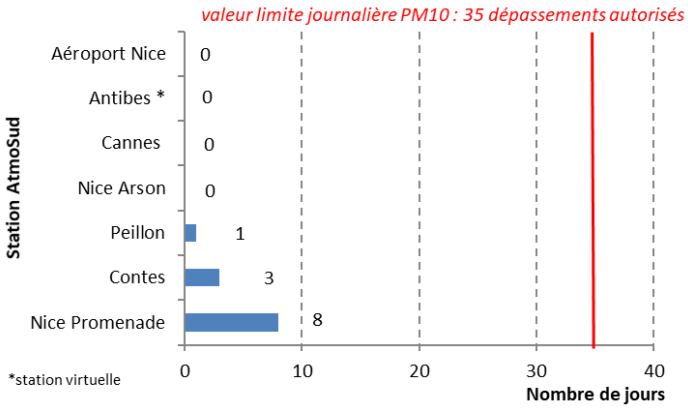


Figure 24 : valeurs limites journalière en particules fines PM10 en 2020 dans les Alpes-Maritimes

Ainsi, en 2020 à Cannes, toutes les valeurs limites annuelles réglementaires sont respectées pour les principaux polluants mesurés.

[10] Le percentile 99,8 correspond à la valeur pour laquelle 99,8 % des concentrations mesurées sont inférieures à la valeur limite horaire réglementée, soit 200 µg/m^3..

5.1.4 Evolution depuis 2010

► Niveaux des différents polluants mesurés

Ozone

D'une année à l'autre, les niveaux d'ozone fluctuent selon les conditions d'ensoleillement et l'activité humaine (trafic routier et industries). La pollution en ozone est en baisse par rapport à l'année précédente. De plus, la commune de Cannes se classe parmi **les zones les moins touchées par la pollution à l'ozone sur les Alpes-Maritimes**.

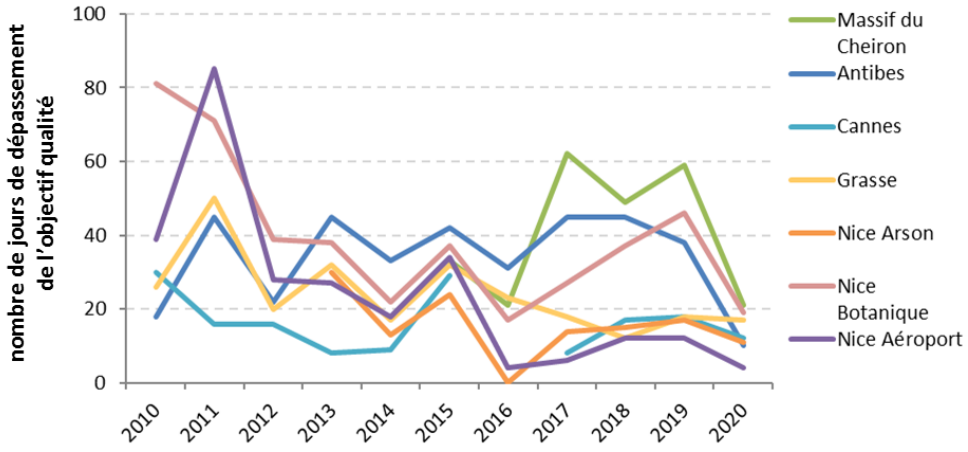


Figure 25 : Evolution du nombre de jours de dépassement de l'objectif qualité en ozone dans les Alpes-Maritimes

Pour l'ozone, la valeur cible pour la protection de la santé humaine correspond au maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an. Le calcul du percentile 93,2[11] des maximas sur 8h permet d'obtenir la valeur du 26ème maximum journalier sur 8h le plus élevé sur l'année. Si cette valeur est inférieure à 120 µg/m^3, alors la valeur cible est respectée.

Le percentile 93.2 des maximas sur 8h indique donc que la valeur cible est respectée pour l'ensemble des sites maralpins en 2020.

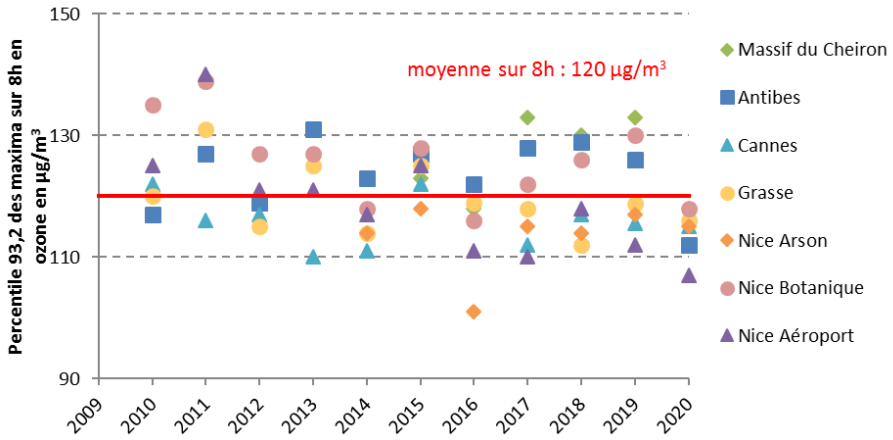


Figure 26 : Evolution du percentile 93,2 des maxima sur 8h en ozone dans les Alpes-Maritimes

[11] Le percentile 93,2 est la valeur respectée par 93,2 % des données de la série statistique considérée.

Dioxyde d'azote

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote sont globalement en baisse sur le site de Cannes depuis 10 ans. Tous les sites maralpins présentent le même comportement.

Cette diminution provient en grande partie de l'application des normes Euro contribuant ainsi à un parc de véhicules « plus propres ». Elle est ainsi plus marquée en situation trafic, confirmant l'impact de cette mesure limitant les émissions de polluants pour les nouveaux véhicules. Toutefois, en situation urbaine et à l'aéroport de Nice, la baisse est moins rapide en raison de l'apport des émissions du résidentiel (chauffage) qui compensent la baisse de celle des transports. L'impact du confinement sur les concentrations moyennes annuelles est très visible en 2020 par rapport aux années précédentes.

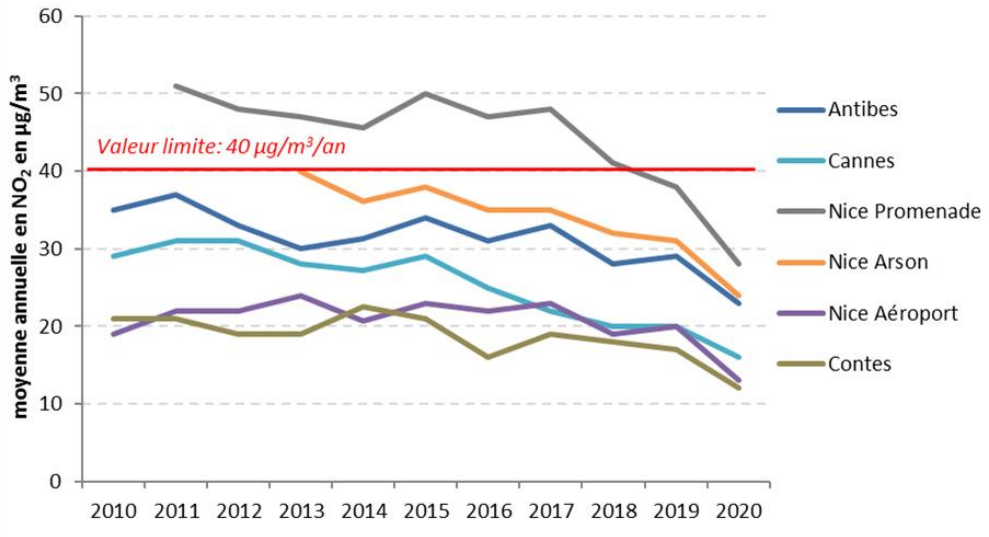


Figure 27 : Evolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans les Alpes-Maritimes

Sur 10 ans, la valeur maximale horaire est en diminution sur le site de Cannes. L'évolution est similaire sur les autres sites du département. Le trafic automobile est en augmentation, depuis les années 2000. Le trafic très chargé des centres villes et les embouteillages fréquents restent le principal responsable des concentrations élevées en dioxyde d'azote. Malgré cette tendance, les améliorations techniques réalisées (motorisations moins émissives avec l'application des normes euro, généralisation des pots catalytiques…) ont contribué à une diminution de la pollution de pointe.

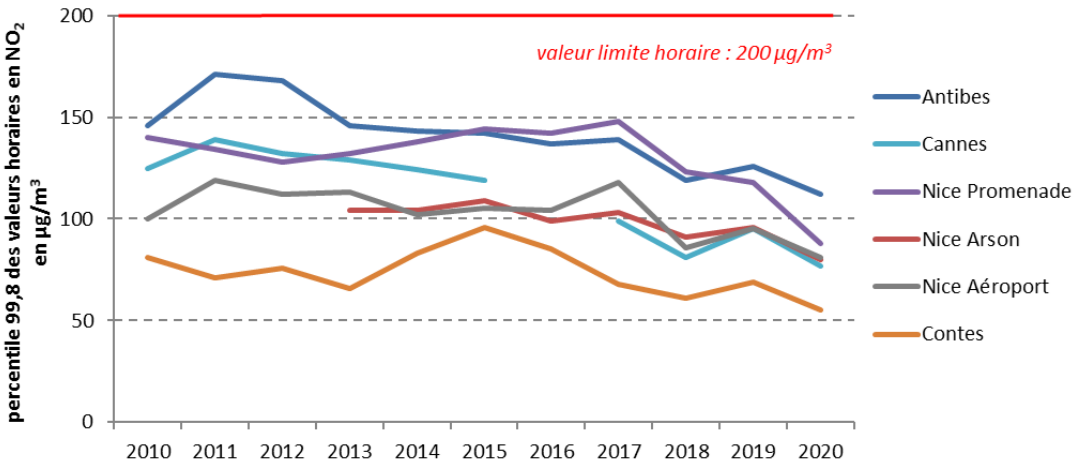


Figure 28 : Evolution du percentile 99,8 des concentrations en dioxyde d'azote dans les Alpes-Maritimes

Particules fines

La pollution moyenne en PM10 à Cannes est en baisse depuis une dizaine d'année, avec une diminution plus marquée entre 2019 et 2020, en lien avec la baisse d'activité induite par la crise sanitaire. Cette diminution de la pollution chronique est globalement comparable sur l'ensemble des sites, quelle que soit leur implantation. Les concentrations en revanche sont plus élevées sur le site trafic de Nice Promenade (excepté entre 2014 et 2017 où Antibes affiche les niveaux les plus importants).

Cette évolution commune montre une faible variabilité spatiale des particules en lien avec leur origine multi sources. En effet, les particules sont issues de plusieurs secteurs sans prédominance forte (pour rappel à Cannes, cinq secteurs représentent au moins 10% des émissions totales). Cette répartition, assez homogène, minimise l'influence de chaque secteur et conduit à une dynamique plus lente de l'évolution des niveaux.

Notons encore une fois, la particularité de l'année 2020 qui, du fait du confinement a vu la proportion des particules liées au transport routier et à l'industrie, nettement diminuer bien que la partie liée au résidentiel a, elle, augmenté. Cette année 2020 affiche ainsi pour les stations urbaines (aéroport inclus) un taux de particules fines PM10 en deçà de la ligne directrice de l'OMS.

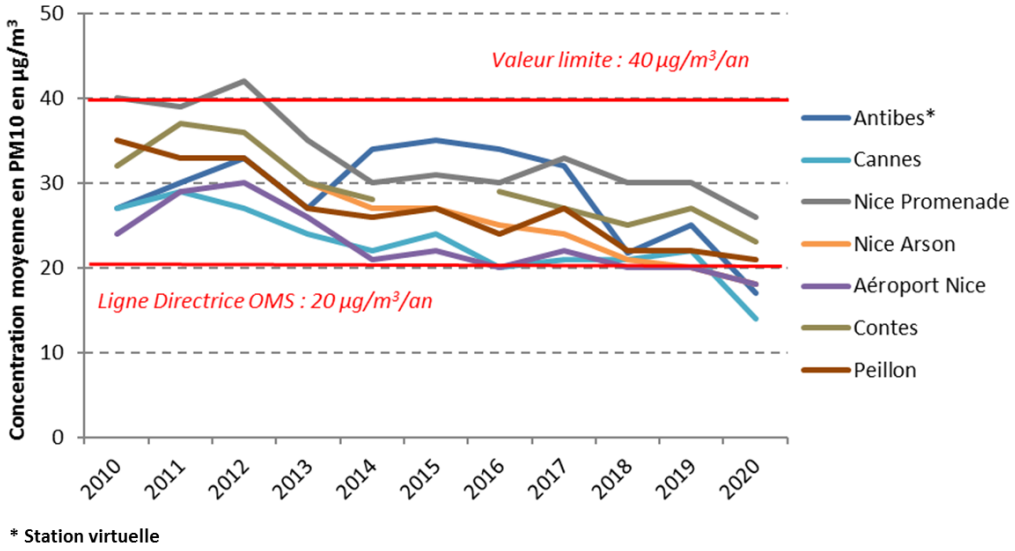


Figure 29 : Evolution de la moyenne annuelle en particules fines dans les Alpes-Maritimes

La décroissance du percentile 90,4[12] des concentrations journalières (soit 35 dépassements autorisés de la moyenne journalière de 50 µg/m³) depuis 10 ans montre une amélioration de la pollution particulaire sur l'ensemble du département. En 2020, parmi les différentes stations du département, Cannes affiche le niveau de percentile 90.4 des concentrations journalières le plus faible.

[12] Le percentile 90,4 est la valeur respectée par 90,4 % des données de la série statistique considérée.

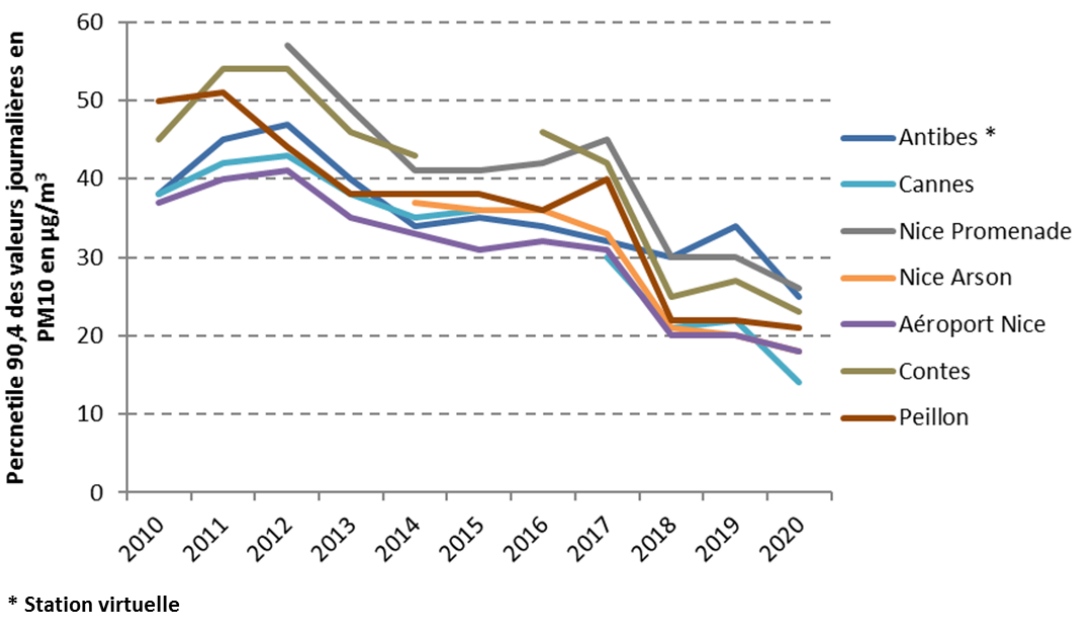


Figure 30 : Evolution du percentile 90,4 des concentrations journalières en PM10 dans les Alpes-Maritimes

Globalement, depuis 2010, les concentrations mesurées présentent une tendance à la baisse sur Cannes.

Cette tendance s'observe également sur l'ensemble des stations de mesures présentes dans le département des Alpes Maritimes et de la Région PACA.

► Episodes de pollution

Le tableau suivant récapitule les épisodes de pollution à Cannes et dans le département des Alpes-Maritimes depuis 2015. Les polluants concernés, l'ozone et les particules ont tous deux une grande représentativité spatiale, touchant généralement de larges zones. Il arrive que des épisodes particulaires soient très ciblés, notamment comme en juillet 2017 où seule la zone urbaine de Nice a été affectée, suite à l'incendie à Castagniers dans la vallée du Var.

La commune de Cannes est davantage exposée aux épisodes de pollution particulaire que photochimique. **En effet, les « bulles » d'ozone tendent à se former en retrait du littoral, dans le moyen pays, autour du massif du Cheiron**. Notons cependant que les épisodes de pollution sont fortement dépendants des conditions météorologiques. Aussi des étés chauds sont-ils propices à la formation d'ozone mais aussi de particules secondaires. Elles sont appelées ainsi car elles résultent de la transformation de certains gaz sous l'effet du rayonnement solaire, suivant ainsi un processus de formation similaire à celui de l'ozone. Ces particules étant parmi les plus fines, cette hausse se retrouve aussi pour les PM2,5.

Tableau 7 : Historique des épisodes de pollution sur le département des Alpes-Maritimes et de la commune de Cannes

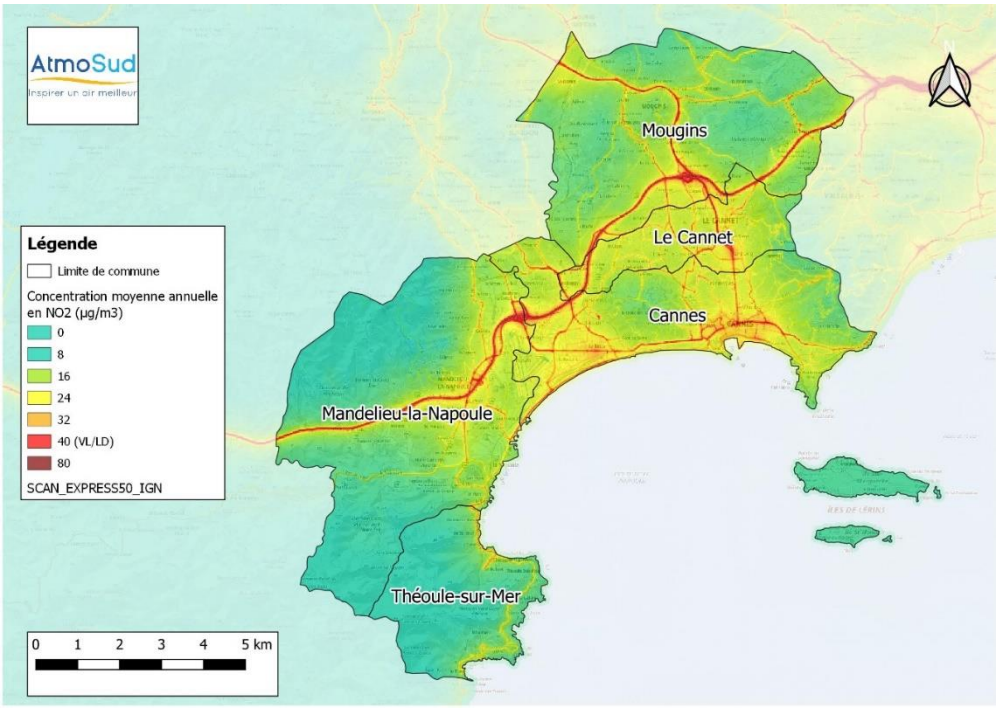
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Alpes-Maritimes	O_3 : 2 PM10 : 1	O_3 : 0 PM10 : 7	O_3 : 1 PM10 : 2	O_3 : 0 PM10 : 0	O_3 : 5 PM10 : 1	O_3 : 0 PM10 : 0
Commune de Cannes	**O_3 : 8 août**	**23 janvier, 5 au 7 avril, 26 octobre**	-	-	-	-

A l'image de ce qui est observé au regard des émissions et des concentrations mesurées, les épisodes de pollution présentent une tendance à la baisse depuis une dizaine d'années.

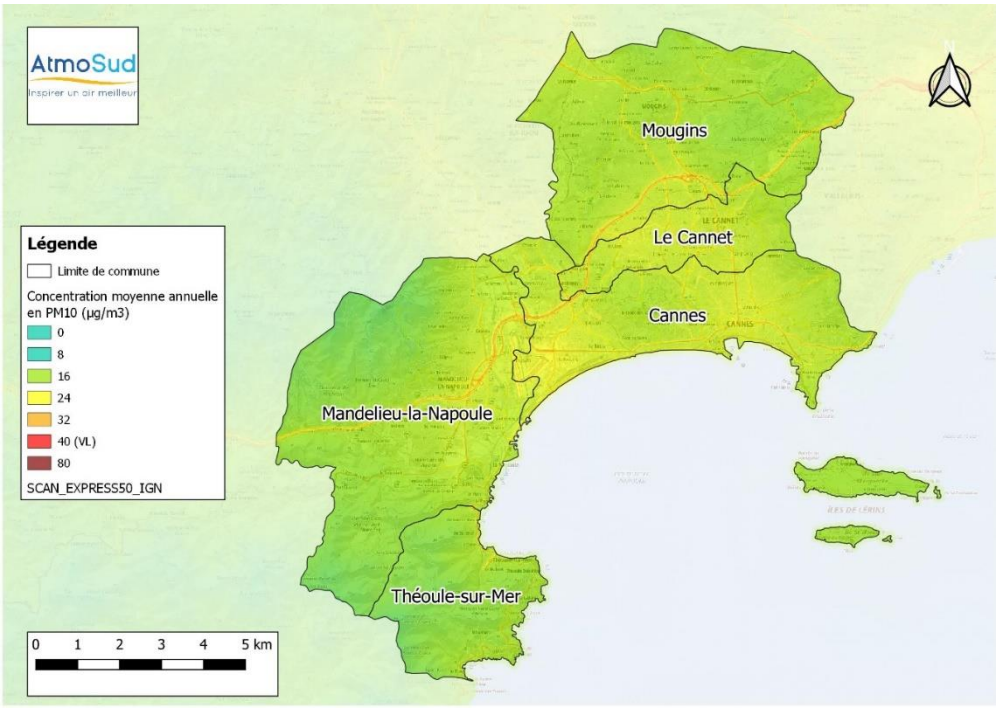
5.2 Visualisation des zones d'exposition de la population à la pollution atmosphérique

5.2.1.1 Concentration dans l'air ambiant

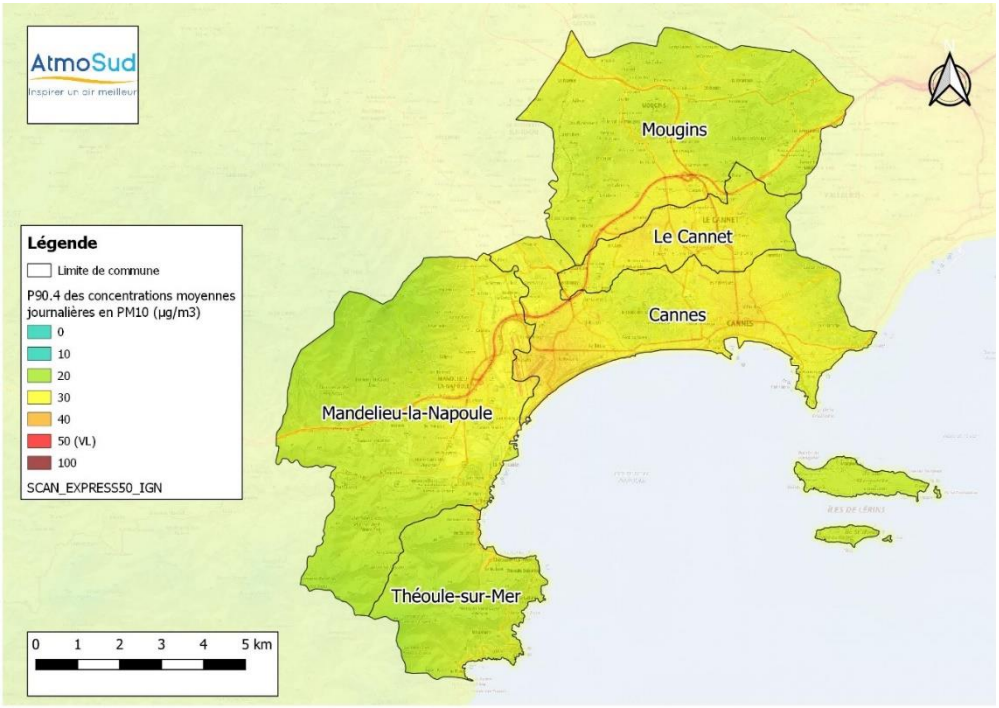
AtmoSud réalise, chaque année, les cartographies des concentrations annuelles des différents polluants. Les cartes ci-dessous représentent les cartographies annuelles pour le dioxyde d'azote, les PM10 et les PM2.5.



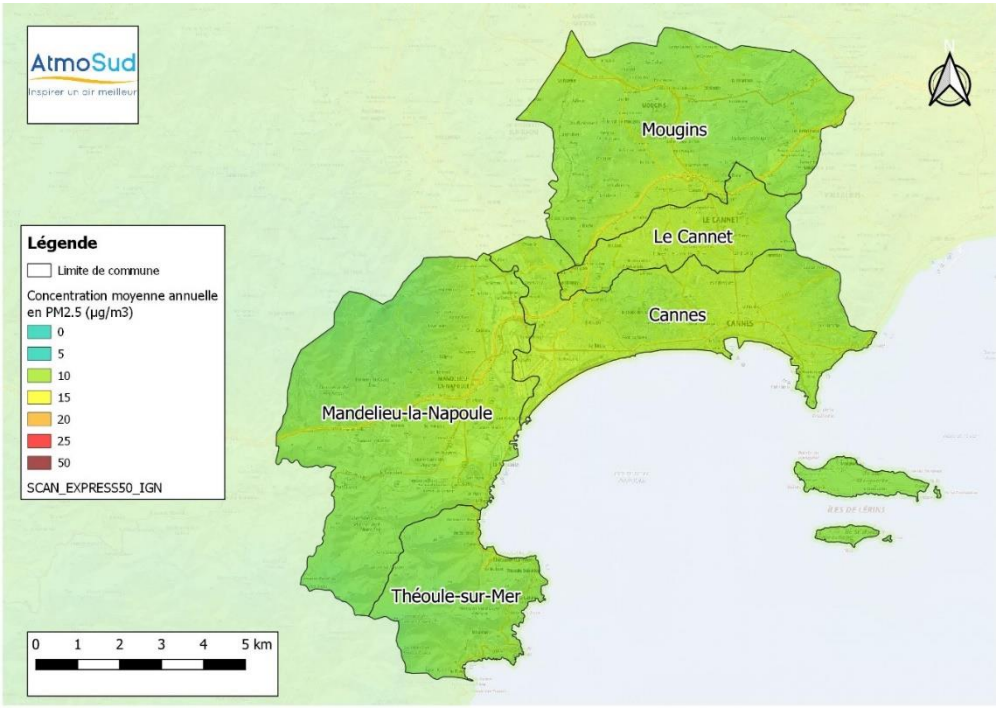
Carte 2 : Concentration moyenne annuelle en NO_2 sur le territoire de la CACPL



Carte 3 : Concentration moyenne annuelle en PM10 sur le territoire de la CACPL



Carte 4 : Percentile 90.4 journalier en PM10 sur le territoire de la CACPL



Carte 5 : Concentration moyenne annuelle en PM2.5 sur le territoire de la CACPL

Les cartes précédentes permettent de visualiser les zones les plus impactées par la pollution chronique pour les polluants règlementés, équivalente à une exposition continue des populations. Pour rappel, l'exposition à long terme a davantage de conséquences sur la santé et la mortalité que les pics de pollution. Elles mettent en évidence des niveaux de pollution atmosphérique plus élevés autour des axes routiers de la frange littorale ainsi que la zone urbaine littorale dense (pour le dioxyde d'azote et dans une moindre mesure les PM10).

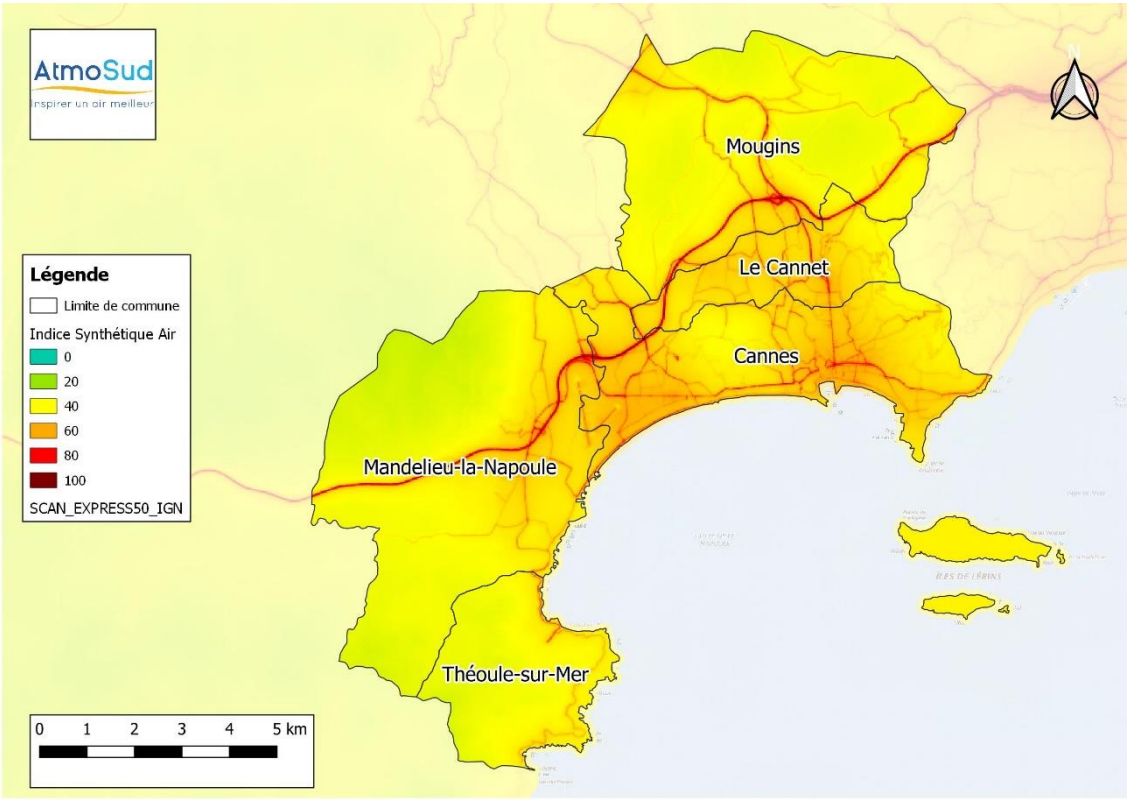
5.2.1.2 Indice synthétique de l'air (ISA)

L'ISA (Indice Synthétique de l'Air) est un indice à vocation de cartographie qui intègre les 3 polluants principaux (PM10, O_3, NO_2) et est décliné en une version annuelle qui peut être agrégé à la commune.

Cet indice prend en compte les effets cumulatifs des différents polluants, **ce qui permet de mieux faire ressortir les zones à expositions multiples**. Ce choix de calcul est particulièrement intéressant lors d'épisodes avec une pollution de fond importante (ozone, particules).

L'indice varie sur une échelle ouverte, avec des valeurs qui oscille en général entre 0 et 100. Un indice avec deux chiffres significatifs permet de représenter des variations spatiales fines (gradients autour des axes par exemple) et de représenter un phénomène sans effet de seuil (impact sanitaire). La pondération des différents polluants est basée sur les lignes directrices de l'OMS pour cet indice annuel

La carte suivante représente cet indice synthétique de l'air au niveau de la CACPL :



Carte 6 : Indice Synthétique de l'Air sur le territoire de la CACPL

Cette carte confirme la prépondérance des populations exposées le long des principaux axes routiers ainsi que dans les centres urbains denses, mais également que l'ensemble des communes de la CACPL restent concernées par la problématique de la qualité de l'air.

5.2.1.3 Estimation de la population concernée par un dépassement des valeurs limites réglementaires et des lignes directrices de l'OMS

Les graphiques présentés dans cette partie rendent compte du **nombre de personnes exposées à des niveaux de concentrations supérieurs aux valeurs limites annuelles fixées par la réglementation et/ou aux valeurs cibles et objectif de qualité établies par l'OMS**, construits à partir des données de concentrations mesurées et modélisées, croisées avec les données de population sur les différentes zones étudiées.

► Dioxyde d'azote (NO_2)

Sur le territoire de la CACPL, il est estimé à environ 440 le nombre de personnes exposées chroniquement à des concentrations en NO_2 supérieures à la valeur limite annuelle réglementaire / ligne directrice de l'OMS (établie à 40 µg/m^3 pour le NO_2), dont environ 200 à Cannes, 180 au Cannet et moins de 50 à Mougins. Il s'agit d'une valeur très faible en comparaison de Nice, avec plus de 37 000 personnes exposées.

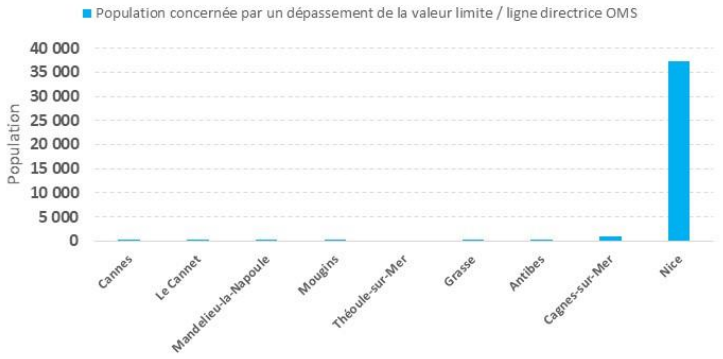


Figure 31 : Nombre de personnes exposées à des concentrations en NO_2 supérieures à la valeur limite annuelle / ligne directrice de l'OMS en 2019

► Particules en suspension (PM10)

Sur la CACPL, en 2019, il est estimé qu'aucune personne n'est exposée chroniquement à des concentrations en PM10 supérieures à la valeur limite annuelle réglementaire (fixée à 40 µg/m^3/an). A titre de comparaison, seule la ville de Nice présente une estimation supérieure, avec une estimation de seulement 50 personnes environ

En revanche, plus de 35 000 personnes (dont environ 25 000 sur Cannes, 8 000 au Cannet et 2 000 à Mandelieu) sont considérées comme exposées à une concentration moyenne annuelle supérieure à la ligne directrice annuelle de l'OMS (établie à 20 µg/m^3), soit bien plus qu'à Grasse (environ 2 000 personnes exposées) et Cagnes-sur-Mer (environ 14 000 personnes exposées) mais moins qu'à Antibes (Environ 38 000 personnes exposées) et Nice (plus de 150 000 personnes exposées).

Figure 32 : Nombre de personnes exposées à des concentrations en PM10 supérieures à la ligne directrice de l'OMS en 2019

► Particules en suspension (PM2.5)

En 2019 sur la CACPL, il est estimé à plus de 37 000 le nombre de personnes exposées chroniquement à des concentrations moyenne annuelles en PM2.5 supérieures à la ligne directrice de l'OMS, établie à 10 µg/m^3 pour ce polluant (dont plus de 25 000 à Cannes, près de 9 000 au Cannet et 2 000 à Mandelieu), soit à nouveau plus qu'à Grasse (environ 1 700) et Cagnes sur Mer (environ 14 500) mais moins qu'à Antibes (environ 39 000) et Nice (plus de 150 000).

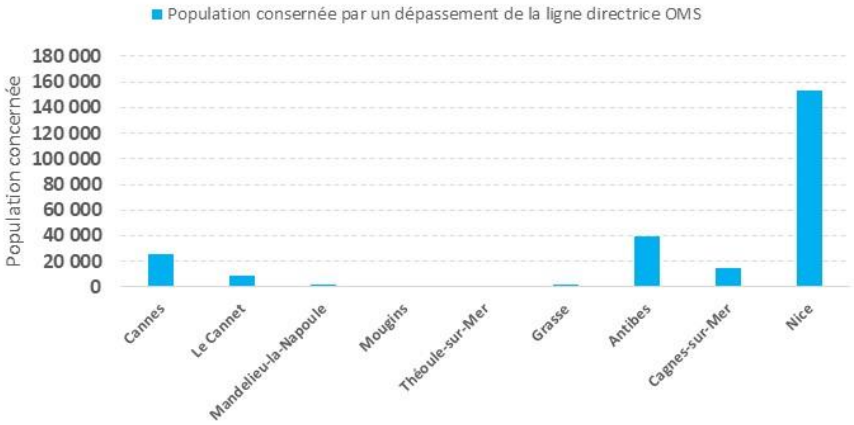


Figure 33 : Nombre de personnes exposées à des concentrations en PM2.5 supérieures à la ligne directrice de l'OMS en 2019

► Ozone (O_3)

L'ozone constitue une problématique persistante sur le département soumis à un ensoleillement favorable à sa formation. L'ozone est un polluant « secondaire » car il n'est pas directement émis dans l'atmosphère par une activité, et « photochimique » car la chaleur et un ensoleillement suffisant sont nécessaires pour sa formation.

En moyenne sur les 3 dernières années, sur le territoire de la CACPL, il est estimé à environ 16 000 le nombre de personnes exposées chroniquement à des concentrations en ozone supérieures à la valeur cible de protection de la santé (120 µg/m^3 sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par années civile, en moyenne calculée sur 3 ans), dont plus de 11 000 à Cannes, 3 000 à Mandelieu et 1 500 à Théoule sur Mer.

Figure 34 : Nombre de personnes exposées à des concentrations en ozone supérieures à la ligne directrice de l'OMS en 2019

Même si la baisse des émissions de précurseurs est une tendance générale observée sur l'ensemble du département (ainsi qu'au niveau régional et national), cette tendance ne s'est pas traduite par une baisse des concentrations de fond en ozone ces 10 dernières années, même si une amélioration de la pollution de pointe est toutefois constatée. La baisse de la production locale d'ozone est probablement compensée par l'augmentation du niveau de fond en ozone au niveau continental/planétaire.

6. Conclusions

Le territoire de la CACPL est assez restreint en termes de superficie (5 communes) et majoritairement urbanisé autour du littoral. Les émissions de polluants et GES sont en cohérence avec ces activités associées à ce territoire (transport routier, tertiaire et résidentiel).

Le principal consommateur d'énergie et émetteur de substances à l'atmosphère (gaz à effet de serre et polluants généraux) sur le périmètre de la CACPL est le **transport routier** et, dans une moindre mesure, suivent **les secteurs résidentiel** et **tertiaire.**

Si la **pollution photochimique** chronique liée à l'exposition à l'ozone est importante sur le territoire de la CACPL, la station de mesures présente (Cannes Broussailles) **respecte cependant la valeur cible pour la protection de la santé** (calcul sur 3 ans du nombre de jours avec une moyenne sur 8h supérieure à 120 µg/m^3. Il en est de même pour les autres polluants surveillés, pour lesquels **il n'est pas observé d'autres dépassements des valeurs réglementaires** pour les autres polluants surveillés ou estimés sur la zone (oxydes d'azote et PM10).

GLOSSAIRE

Définitions

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 confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Maximum journalier de la moyenne sur huit heures : Il est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur huit heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne ainsi calculée sur huit heures est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 h la veille et 1 h le jour même ; la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 h et minuit le même jour.

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.

Procédures préfectorales : Mesures et actions de recommandations et de réduction des émissions par niveau règlementaire et par grand secteur d'activité.

Seuil d'alerte à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Seuil d'information-recommandations à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population, rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

Objectif de qualité : Un niveau de concentration à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

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.

Couche limite : Couche atmosphérique en contact direct avec la surface terrestre, dans laquelle se produisent des modifications d'un point de vue dynamique et thermique. Son épaisseur varie d'une centaine de mètres à quelques kilomètres selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief…), la saison (humidité, flux de chaleur, température).

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 (NOx et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH_3). Les particules secondaires sont essentiellement des particules fines (<2.5 µm).

AOT 40 : Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m^3 (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur 80 µg/m^3 pour la période du 1er mai au 31 juillet de l'année N. La valeur cible de protection de la végétation est calculée à partir de la moyenne sur 5 ans de l'AOT40. Elle s'applique en dehors des zones urbanisées, sur les Parcs Nationaux, sur les Parcs Naturels Régionaux, sur les réserves Naturelles Nationales et sur les zones arrêtées de Protection de Biotope.

Percentile 99,8 (P 99,8) : Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

Sigles

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

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

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 Sante

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

PCAET : Plan climat air énergie 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

Unité de mesures

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

$\mu g/m^3$: microgramme par mètre cube d'air (1 µg = 10^{-6} g = 0,000001 g)

ng/m^3 : nanogramme par mètre cube d'air (1 ng = 10^{-9} g = 0,000000001 g)

TU : Temps Universel

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C_6H_6 : Benzène

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO_2 : 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

NOx : 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

Classification des sites de mesure

Cette classification a fait l'objet d'une mise à jour au niveau national en 2015. Les stations de mesures sont désormais classées selon 2 paramètres : leur environnement d'implantation et l'influence des sources d'émission.

Environnement d'implantation

- **Implantation urbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c'est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages
- **Implantation périurbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, constituée d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre
- **Implantation rurale** : Elle est principalement destinée aux stations participant à la surveillance de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique.

Influence des sources

- **Influence industrielle** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence trafic** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence de fond** : Le point de prélèvement n'est soumis à aucun des deux types d'influence décrits ci-après. L'implantation est telle que les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population (ou de la végétation et des écosystèmes) en général au sein de la zone surveillée. Généralement, la station est représentative d'une vaste zone d'au moins plusieurs km².

ANNEXE 1

Sources de pollution, effets sur la santé, règlementation et recommandations OMS

Sources de pollution

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).

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

Réglementation

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en µg/m^3. L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs règlementaires (µg/m^3)	Durée d'exposition
O_3 Ozone	Seuil d'information- recommandations	180	Heure
	Seuil d'alerte	240	Heure
	Valeur cible		Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 25 j / an)
	Objectif de qualité	120	8 heures
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50	Jour
	Seuil d'alerte	80	Jour
	Valeurs limites	50	Jour (maximum 35 j / an)
		40	Année
	Objectif de qualité	30	Année
PM2.5 Particules	Valeur limite	25	Année
	Valeurs cibles	20	Année
	Objectif de qualité	10	Année
NO_2 Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeurs limites	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année
SO_2 Dioxyde de soufre	Seuil d'information- recommandations	300	Heure
	Seuil d'alerte	500	Heure (pendant 3h)
	Valeurs limites	350	Heure (maximum 24h / an)
		125	Jour (maximum 3 j / an)
	Objectif de qualité	50	Année
C_6H_6 Benzène	Valeur limite	5	Année
	Objectif de qualité	2	Année
Pb Plomb	Valeur limite	0,5	Année
	Objectif de qualité	0,25	Année
CO Monoxyde de carbone	Valeur limite	10 000	8 heures
BaP Benzo(a)pyrène	Valeur cible	0,001	Année
As Arsenic	Valeur cible	0,006	Année
Cd Cadmium	Valeur cible	0,005	Année
Ni Nickel	Valeur cible	0,02	Année

Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS (2005) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des règlementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la sante. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur (µg/m³) recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
O_3 **Ozone**	- Impact sur la fonction respiratoire	100	8 heures
PM10 **Particules**	- Affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50 20	24 heures 1 an
PM2.5 **Particules**		25 10	24 heures 1 an
NO_2 **Dioxyde d'azote**	- Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 40	1 heure 1 an
SO_2 **Dioxyde de soufre**	- Altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) - Exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	500 20	10 minutes 24 heures
Pb **Plomb**	- Niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0,5	1 an
Cd **Cadmium**	- Impact sur la fonction rénale	0,005	1 an
CO **Monoxyde de carbone**	- Niveau critique de CO Hb < 2,5 % - Hb : hémoglobine	100 000	15 minutes

AtmoSud, votre expert de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur

Un large champ d'intervention : air/climat/énergie/santé

La loi sur l'air reconnaît le droit à chaque citoyen de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Dans ce cadre, AtmoSud évalue l'exposition des populations à la pollution atmosphérique et identifie les zones où il faut agir. Pour s'adapter aux nouveaux enjeux et à la demande des acteurs, son champ d'intervention s'étend à l'ensemble des thématiques de l'atmosphère : polluants, gaz à effet de serre, nuisances, pesticides, pollens... Par ses moyens techniques et d'expertise, AtmoSud est au service des décideurs et des citoyens.

Des missions d'intérêt général

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/1996 confie la surveillance de la qualité de l'air à des associations agréées :

- Connaître l'exposition de la population aux polluants atmosphériques et contribuer aux connaissances sur le changement climatique
- Sensibiliser la population à la qualité de l'air et aux comportements qui permettent de la préserver
- Accompagner les acteurs des territoires pour améliorer la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie/santé
- Prévoir la qualité de l'air au quotidien et sur le long terme
- Prévenir la population des épisodes de pollution
- Contribuer à l'amélioration des connaissances

Recevez nos bulletins

Abonnez-vous à l'actualité de la qualité de l'air : https://www.atmosud.org/abonnements

Conditions de diffusion

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

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'AtmoSud. Toute utilisation de données ou de documents (texte, tableau, graphe, carte…) doit obligatoirement faire référence à AtmoSud. Ce dernier n'est en aucun cas responsable des interprétations et publications diverses issues de ces travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

AtmoSud
Inspirer un air meilleur

Siège social : 146, rue Paradis « Le Noilly Paradis » - 13294 Marseille cedex 06
Établissement de Martigues : route de la Vierge 13500 Martigues
Établissement de Nice : 37 bis, avenue Henri Matisse - 06200 Nice
Tél. 04 91 32 38 00 - Télécopie 04 91 32 38 29 - contact.air@atmosud.org

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Suivez-nous sur