

Etude de la qualité de l'air autour de l'aéroport de Cannes-Mandelieu

2018, Alpes-Maritimes

Résumé

La qualité de l'air est un enjeu de santé publique reconnu. La surveillance de la qualité de l'air autour des plateformes aéroportuaires est une des recommandations de l'Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires (ACNUSA)¹ : pollutions sonores et atmosphériques.

Cette thématique fait donc logiquement partie du plan régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA 2017-2021) d'AtmoSud. Dans ce contexte et dans le cadre du partenariat entre la Société des Aéroports de Nice Côte d'Azur (SAACA) et AtmoSud, une évaluation de la qualité de l'air dans et autour des aéroports exploités par la SAACA a démarré dès 2017. Cette évaluation a concerné l'aéroport du Golfe de Saint Tropez et se poursuit en 2018 pour l'aéroport de Cannes-Mandelieu-la-Napoule (CM).

L'évaluation de la qualité de l'air est réalisée par le biais d'une campagne de mesures décrite dans ce rapport. Elle vise à établir un diagnostic de qualité de l'air sur la plateforme aéroportuaire CM et dans les communes environnantes.

Il n'y a pas de réglementation en termes de la qualité de l'air autour des aéroports. Cependant, des recommandations pour la surveillance de certains polluants sont faites par l'ACNUSA². Ainsi, au cours de cette étude, des mesures de concentration de dioxyde d'azote, de benzène – toluène – éthylbenzène – xylènes (BTEX), polluants émis par le transport (routier et/ou aérien), ont été réalisées. Deux campagnes, estivale et hivernale, ont été menées pour garantir une bonne représentativité temporelle.

Les résultats mettent en évidence, pour l'ensemble des polluants, des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Seul le site de mesure implanté au rond-point de la Libération à Mougins présente une estimation annuelle des concentrations en dioxyde d'azote supérieure à la valeur limite annuelle réglementaire. Ce constat confirme la présence de sources de dioxyde d'azote à proximité de ce point ; c'est en cohérence avec la densité importante du trafic routier en ce lieu. Pour le benzène, la réglementation est respectée pour l'ensemble des points. Les concentrations en BTEX sont inférieures aux autres points de surveillance sur le département.

¹ <https://www.acnusa.fr>

² Extrait guide ACNUSA : Devront être mesurées les concentrations pour les polluants suivants : De façon systématique : PM10 ; PM2,5 et NOx – Selon les besoins (la configuration du site, l'activité...), d'autres polluants pourront aussi être surveillés, tels que le **benzène** à proximité des zones de stockage des carburants, les COV à proximité des ateliers d'entretien d'avion,...

La campagne de mesure mise en place autour de l'aéroport de CM, permet de conclure que :

- L'impact de l'aéroport de Cannes-Mandelieu sur les communes environnantes n'a pas pu être clairement identifié. En effet, la perception d'un signal de la contribution de l'aéroport est rendue difficile par l'activité urbaine et le trafic routier aux alentours.
- En dehors de la proximité immédiate des axes routiers et des milieux fortement urbanisés, les niveaux de dioxyde d'azote sont typiques d'un environnement périurbain.

Rédaction	Revue	Approbation
Thomas ALEIXO	BouAlem MESBAH	Edwige REVELAT
Contact : Florence PERON florence.peron@atmosud.org	Date de parution Octobre 2019	

SOMMAIRE

Table des matières

Résumé.....	2
SOMMAIRE.....	4
Liste des Annexes.....	5
Liste des cartes.....	5
Liste des graphes.....	5
Contexte de l'étude.....	6
1. Descriptif de la zone d'étude.....	7
1.1 Topographie	8
1.2 Occupation des sols et activités sur la zone d'étude	8
1.3 Climatologie	9
1.3.1 Vent	9
1.3.2 Température	10
1.3.3 Pluviométrie	11
1.4 Population	12
2. Qualification de la qualité de l'air sur la zone d'étude.....	13
2.1 Emissions	13
2.2 Mesure de la qualité de l'air sur la zone	14
3. Réalisation de la campagne de mesure.....	20
3.1. Conditions météorologiques pendant la campagne de mesure	20
3.2. Polluants mesurés	21
3.3. Des mesures réparties dans l'espace et dans le temps	21
4. Résultats – Interprétation.....	23
4.1. Contrôle qualité et validation	23
4.1. Dioxyde d'azote (NO₂)	23
4.1.1. Résultats des mesures par échantillonnage passif.....	24
4.1.2. Résultats des mesures de la station de mesure fixe en situation de fond urbain	28
4.2. BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)	29
4.3. Particules fines en suspension (PM₁₀)	33
4.3.1. Résultats des mesures de la station de mesure fixe en situation de fond urbain	33
Conclusions	36

Liste des Annexes

Annexe 1 : Description des tubes NO ₂ à diffusion passive	35
Annexe 2 : Calcul de l'estimation annuelle des concentrations en dioxyde d'azote	36
Annexe 3 : Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS	37

Liste des cartes

Carte 1 : Cartographie de la zone d'étude (Source : Géoportail)	7
Carte 2 : Cartographie du relief de la zone d'étude (Source : https://fr-fr.topographic-map.com/maps/6/France/)	8
Carte 3 : Cartographie de l'occupation des sols sur la zone d'étude (Source : Corine Land Cover – 2012 - https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/corine-land-cover-2012)	8
Carte 4 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote pour l'année 2018 – Zone de Cannes	18
Carte 5 : Echantillonnage sur la zone entourant l'aéroport de Cannes-Mandelieu en 2018	22
Carte 6 : Cartographie des estimations annuelles des concentrations en dioxyde d'azote NO ₂ sur la zone d'étude en 2018	27
Carte 7 : Cartographie des estimations annuelles en benzène en 2018 sur la zone d'étude	31

Liste des graphes

Graphe 1 : Rose des vents établie à Cannes sur l'année 2018	9
Graphe 2 : Maximums et minimums mensuels des températures normales et relevées à Nice (station de référence de Météo-France) en 2018	10
Graphe 3 : Pluviométrie mensuelle relevée à Nice (station de référence de Météo-France) en 2018	11
Graphe 4 : Contribution (en pourcentage) des différents secteurs d'activité sur la commune de Cannes pour différents polluants	13
Graphe 5 : Roses des vents établies à Cannes durant les deux périodes de la campagne de mesure	20
Graphe 6 : Histogramme des estimations annuelles des concentrations en dioxyde d'azote NO ₂ sur les différents sites de la campagne de mesure pour 2018	26
Graphe 7 : Diagramme de Tukey des concentrations horaires en NO ₂ (µg/m ³) mesurées à Cannes en comparaison avec différents sites de mesure des Alpes-Maritimes sur l'année 2018	28
Graphe 8 : Estimations annuelles des concentrations en benzène sur les différents sites échantillonnés, en comparaison avec la moyenne annuelle mesurée à Marseille/Longchamp (2018), à Nice/Arson (2017) et Nice Magnan / Promenade des anglais (2016)	30
Graphe 9 : Ratio toluène/benzène pour les différents sites de mesure de la zone d'étude en 2018 en comparaison le ratio établi à Marseille/Longchamp et ceux établis en 2017 et 2016 respectivement à Nice/Arson et Nice Magnan / Promenade des Anglais	32
Graphe 10 : Diagramme de Tukey des concentrations journalières en PM ₁₀ (µg/m ³) en 2018 mesurées à Cannes en comparaison avec différents sites de mesure des Alpes-Maritimes	34
Graphe 11 : Profils journaliers moyens des Concentrations horaires de PM ₁₀ à Cannes : été et hivers	35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des émissions de polluants par secteur d'activité sur la commune de Cannes – Inventaire des émissions AtmoSud 2017, version 2019	13
Tableau 2 : Stations de mesures AtmoSud dans la zone de l'étude – Bilan de la qualité de l'air en 2018	16
Tableau 3 : Résultats des mesures par échantillonnage passif dioxyde d'azote NO ₂ sur la zone d'étude	25
Tableau 4 : Statistiques des concentrations en dioxyde d'azote NO ₂ en 2018 pour différents sites de mesure des Alpes-Maritimes	28
Tableau 5 : Résultats des mesures de benzène réalisées lors des deux campagnes : estivale et hivernales	29
Tableau 6 : Statistiques des concentrations en PM ₁₀ en 2018 pour différents sites de mesure des Alpes-Maritimes	33

Contexte de l'étude

Au niveau mondial, le trafic aérien civil connaît depuis les années 1960 une croissance moyenne annuelle de l'ordre de 4 à 6 % (Brasseur et al., 1998). En France, ce secteur a connu un essor important et, en 40 ans, le nombre de passagers a été multiplié par 20. Du fait de la forte croissance du trafic aérien, l'impact de cette activité sur la qualité de l'air est devenu un sujet d'intérêt depuis les années 1970 (Clark et al., 1983). Certaines études ont mis en évidence un impact potentiel de l'activité aéroportuaire à l'échelle régionale et locale (e.g. Colvile et al., 2001). Cependant la quantification de l'impact de l'activité aéroportuaire est rendue délicate du fait de l'insertion des aéroports dans un tissu urbanisé. Cette activité ne peut souvent pas être isolée des autres sources à proximité, en particulier celles liées au trafic routier.

La qualité de l'air autour des aéroports est un enjeu important tant au niveau environnemental que sanitaire. De nombreuses études sont menées autour des grandes plateformes aéroportuaires françaises pour en caractériser les impacts.

Le travail, décrit dans le présent rapport, s'intègre dans le cadre du programme « Aéroports » du PRSQA d'AtmoSud et des recommandations de surveillance de la qualité de l'air dans les zones aéroportuaires de l'ACNUSA. Ce programme a été construit avec les acteurs de l'aéroport de Cannes Mandelieu-la-Napoule, suite à de nombreuses demandes des riverains.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de l'activité aéroportuaire sur la qualité de l'air au regard des normes réglementaires. Ces informations permettent à l'aéroport de répondre en partie aux préoccupations des riverains et à AtmoSud de préciser la cartographie de la qualité de l'air de la zone.

Ce travail repose principalement sur des mesures réalisées autour de l'aéroport de Cannes-Mandelieu. L'approche vise à caractériser la variabilité spatiale et temporelle des polluants autour de la plateforme aéroportuaire. Dans ce cadre, une quinzaine de sites ont été échantillonnés dans cette zone via deux campagnes de mesure d'un mois. Les mesures ont concerné principalement le dioxyde d'azote et le benzène, polluants traceurs du trafic routier et/ou aérien :

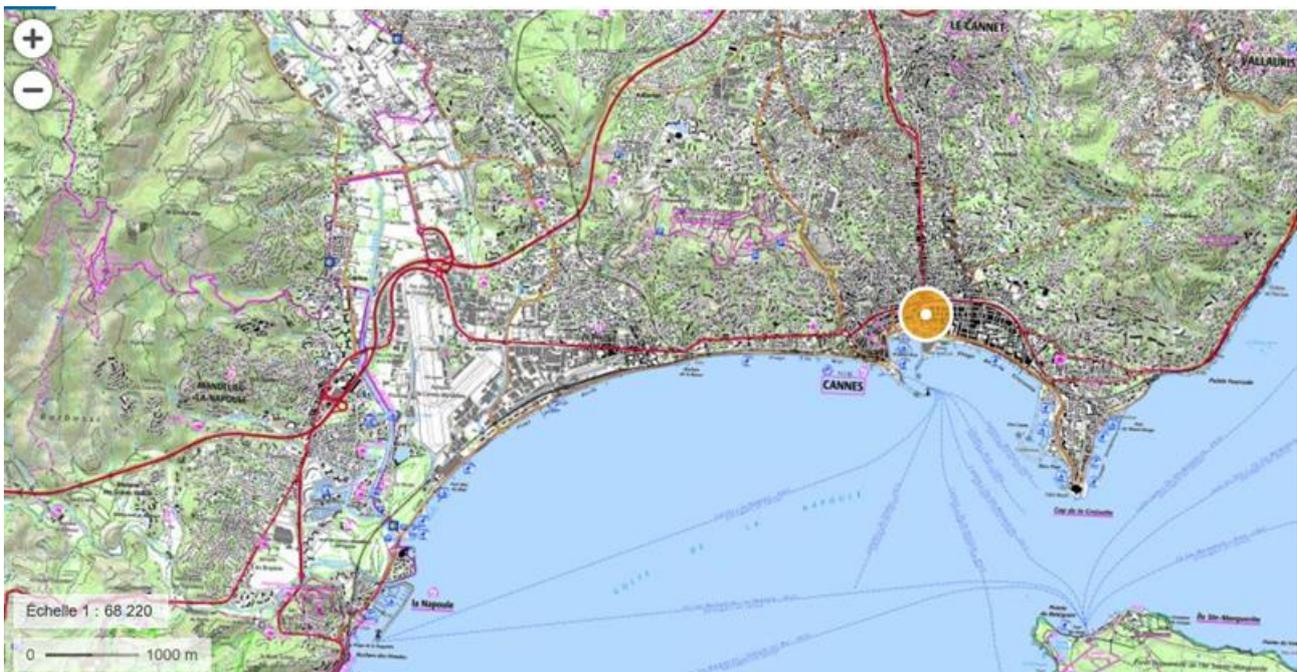
- Une campagne estivale du 05 mai au 07 juin 2018, réalisée en deux tournées de mesures : la première s'est déroulée au moment du festival international de Cannes (8 au 19 mai 2018), lorsque l'activité aéroportuaire est maximale. La seconde a été effectuée après le festival, mais avec une activité touristique élevée dans la zone. Le but est d'identifier un éventuel impact saisonnier.
- Une campagne hivernale, du 21 novembre au 19 décembre 2018, lorsque l'activité est quasi nulle. Durant la période hivernale, les conditions météorologiques sont généralement favorables à l'accumulation des polluants dans l'air. Cependant, certaines conditions météorologiques telles que de fortes pluies peuvent avoir l'effet inverse et favoriser une bonne qualité de l'air.

Les résultats permettent une estimation d'une moyenne annuelle et une évaluation de l'état de la qualité de l'air par rapport aux valeurs de référence réglementaires et à l'activité de l'aéroport.

1. Descriptif de la zone d'étude

L'aéroport de Cannes Mandelieu-la-Napoule est un aéroport du département des Alpes-Maritimes. D'un point de vue géographique, il est situé sur le territoire des villes de Cannes et de Mandelieu-la-Napoule dans une zone fortement urbanisée. Sa superficie, d'environ 130 ha, est faible par rapport à celles d'autres plateformes aéroportuaires. Cet aéroport est une plateforme dédiée à l'aviation d'affaires qui désire se baser sur la Côte d'Azur. A ce titre, il privilégie le qualitatif et les services haut de gamme dans le strict respect de ses engagements environnementaux.

Cannes, troisième ville des Alpes-Maritimes, est célèbre pour son festival international du film. Elle est située dans la communauté d'agglomération des Pays de Lérins, à l'ouest du département. Elle se déploie sur la rive Est de la plaine alluviale de la Siagne, en bordure de la mer Méditerranée dans ce qui est couramment appelé la baie de Cannes ou golfe de La Napoule. Le territoire communal s'inscrit dans un croissant orienté vers le sud, long de 9 kilomètres d'ouest en est et large de 5 kilomètres du nord au sud, occupant une superficie totale de 1 962 hectares. Mandelieu-la-Napoule, est issue des fusions des communes de Mandelieu et de La Napoule, située en limite sud-ouest du département des Alpes-Maritimes, en bordure de la baie de Cannes. La commune fait partie de la communauté d'agglomération des Pays de Lérins. La superficie de son territoire est de 3 137 hectares.

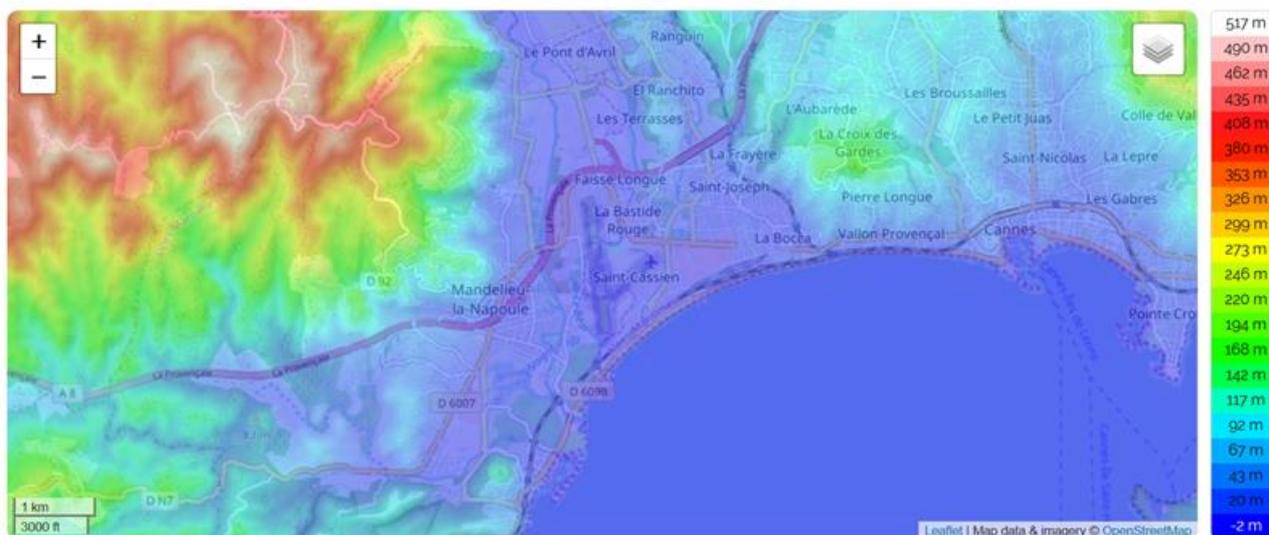


Carte 1 : Cartographie de la zone d'étude (Source : Géoportail)

1.1 Topographie

La topographie joue un rôle important dans la diffusion des polluants.

La zone d'étude est caractérisée par un relief marqué : l'altitude varie entre 0 et près de 500 mètres. Elle est bordée à l'ouest par les massifs de l'Esterel et du Tanneron, au sud-est par la mer.

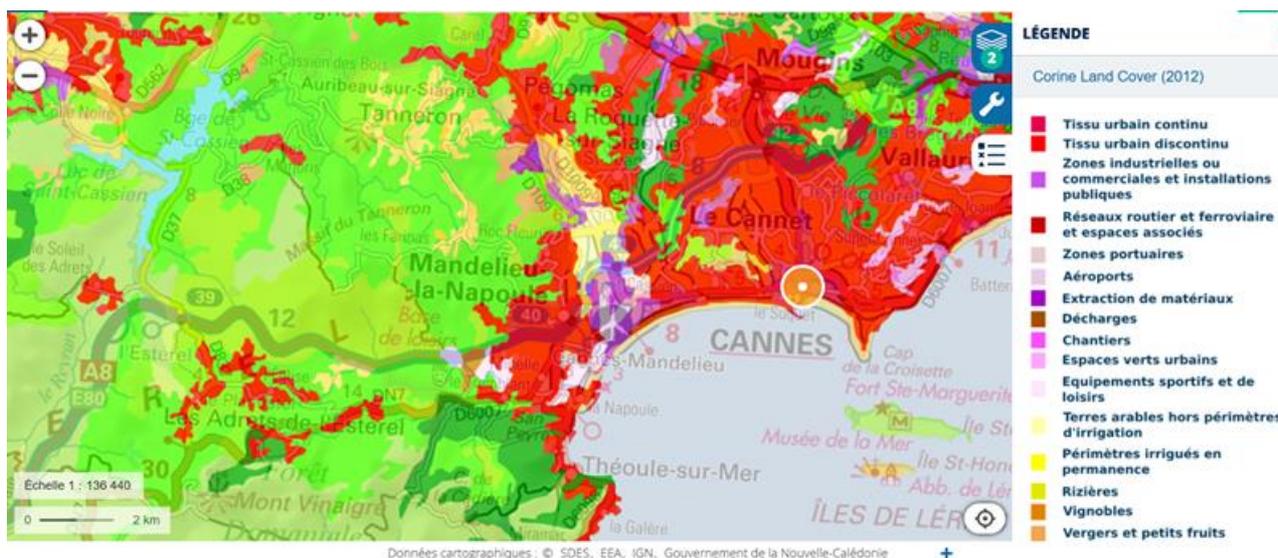


France métropolitaine, France (46.60335 1.88833)

Carte 2 : Cartographie du relief de la zone d'étude (Source : <https://fr-fr.topographic-map.com/maps/6/France/>)

1.2 Occupation des sols et activités sur la zone d'étude

La figure suivante illustre l'occupation des sols de la zone d'étude établie à partir de la base de données Corine Land Cover datant de l'année 2012, fournie par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement).



Carte 3 : Cartographie de l'occupation des sols sur la zone d'étude (Source : Corine Land Cover – 2012 - <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/corine-land-cover-2012>)

Aucune installation classée « fortement émettrice de polluants atmosphériques » n'est présente sur la zone.

Ce territoire est traversé par l'autoroute A8 et par les voies ferroviaires. Elle accueille la majeure partie des installations de l'aéroport de Cannes-Mandelieu et l'héliport du Suquet.

L'Aéroport de Cannes-Mandelieu est bordé par le Nord par l'autoroute A8 et est intégré dans le tissu urbain. En 2018, le trafic passager de cet aéroport était de 13 850 561, en hausse de 4.1% par rapport à 2017.

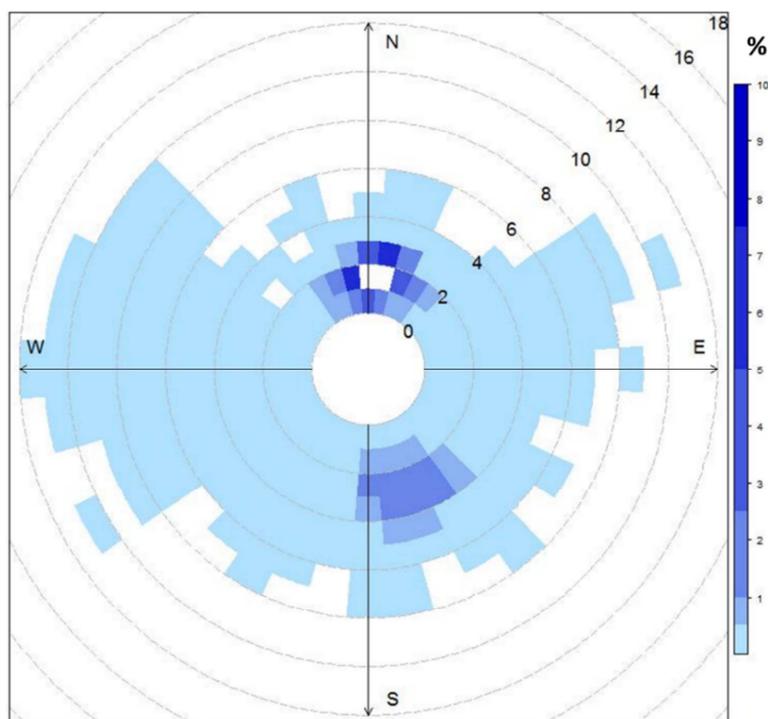
Plusieurs autres axes routiers importants sillonnent son territoire comme la route du bord de mer, la route Napoléon et l'ancienne route nationale 7.

1.3 Climatologie

1.3.1 Vent

Les niveaux de concentration des différents polluants et la vitesse du vent sont étroitement liés. Le vent intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

Pour la zone d'étude, la rose des vents ci-après est établie pour l'année 2018 à partir des données Météo-France recueillies au niveau de la station Cannes-Aéroport.



Graph 1 : Rose des vents établie à Cannes sur l'année 2018

Deux principaux régimes de vents sur la zone sont identifiés, pour l'année 2018 :

- Les vents de faibles vitesses (≤ 3 m/s) et de secteur Nord,
- Les vents de faibles vitesses et de secteur Sud – Sud/Est.

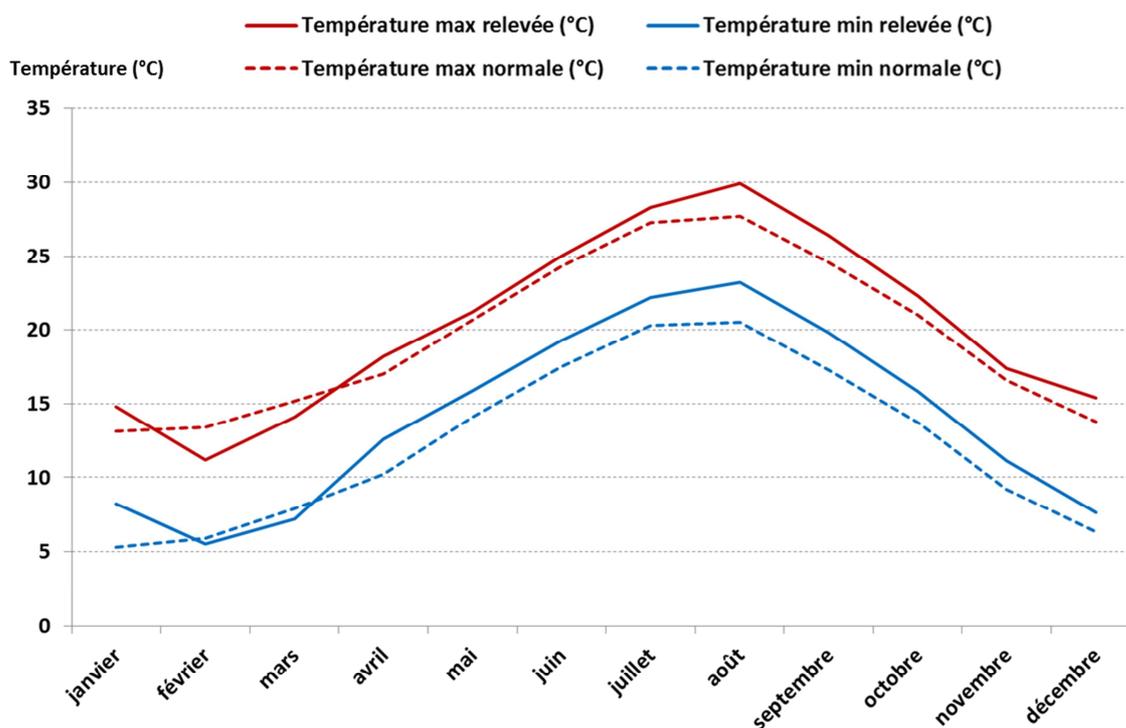
La dispersion des polluants atmosphériques se fait alors principalement dans le sens de ces vents dominants.

1.3.2 Température

Le graphe ci-dessous présent, au pas de temps mensuel :

- Les normales saisonnières minimales et maximales sur la période 1981-2010,
- Les températures minimales et maximales relevées en 2018.

A noter que ces informations sont issues des mesures réalisées par Météo-France à la station de Nice (aéroport) et faisant référence pour les Alpes-Maritimes.



Graph 2 : Maximums et minimums mensuels des températures normales et relevées à Nice (station de référence de Météo-France) en 2018

A l'exception des mois de février et mars, tous les mois de l'année 2018 présentent des températures maximales et minimales supérieures aux normales de saison.

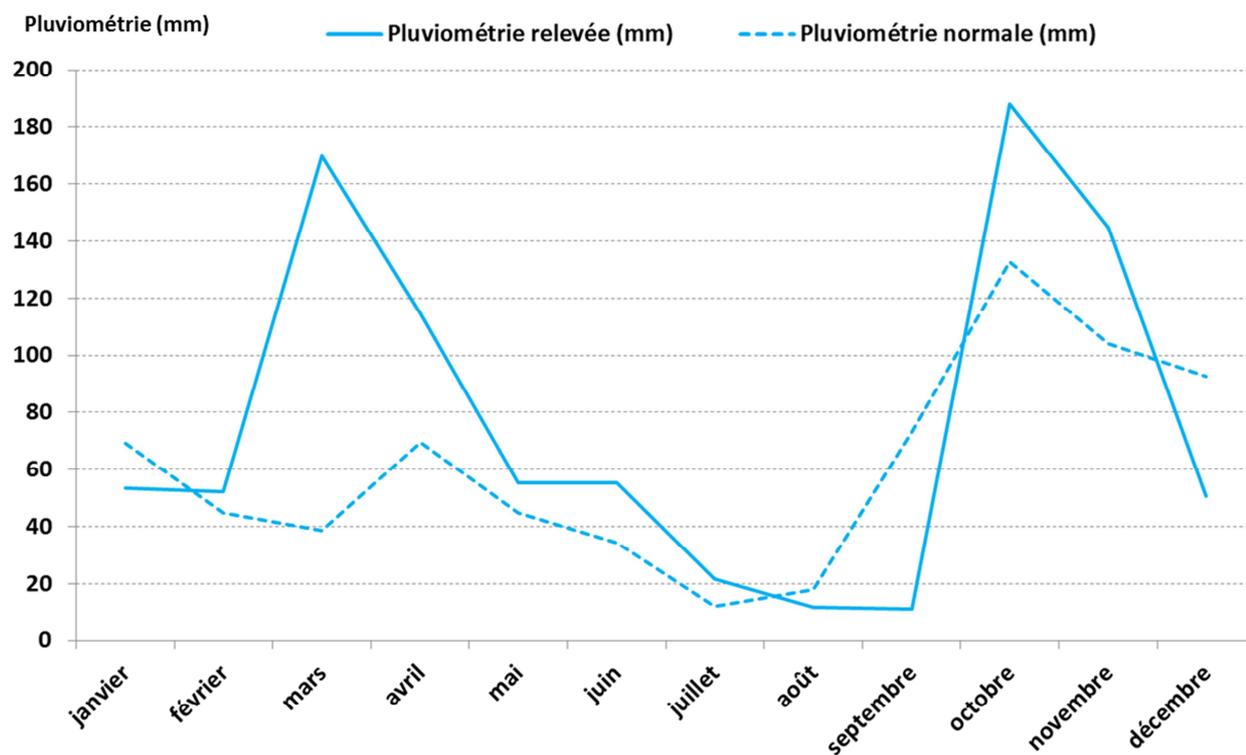
Les conditions météorologiques en 2018 sont propices à la photochimie : certains polluants présents dans l'atmosphère se transforment, par réaction chimique sous l'effet de la chaleur et du rayonnement solaire, en d'autres polluants dits « secondaires ». L'ensoleillement ainsi que des températures élevées sont des paramètres favorisant ce phénomène.

1.3.3 Pluviométrie

La pluie a une influence bénéfique sur la qualité de l'air. En effet, elle permet de nettoyer l'atmosphère. Les gouttelettes d'eau captent les impuretés et les entraînent vers le sol. On parle alors de « lessivage » de l'atmosphère.

Le graphe ci-dessous présente, au pas de temps mensuel sur l'année 2018, les mesures de pluviométrie relevées ainsi que les normales de saison.

Ces informations sont également issues des mesures réalisées par Météo-France à la station de Nice (aéroport).



Graph 3 : Pluviométrie mensuelle relevée à Nice (station de référence de Météo-France) en 2018

Avec 926,2 mm de pluviométrie au total, l'année 2018 est particulièrement humide avec un excédent de plus de 200 mm par rapport à la normale (733 mm), soit un écart de +26 %. Le lessivage de l'atmosphère a donc été particulièrement important.

L'évolution mensuelle montre une répartition hétérogène des pluviométries avec un début de printemps et un automne très pluvieux en 2018 :

- Les mois de mars, avril, octobre et novembre 2018 affichent une pluviométrie nettement supérieure aux normales de saison,
- A l'inverse, les mois de septembre et décembre affiche une pluviométrie plus faible que celle mesurée habituellement à la même période.

1.4 Population

L'occupation des sols a montré un tissu urbain continu entre les deux communes de Cannes et Mandelieu-la-Napoule.

La population totale sur la zone est importante. Cannes compte en effet près de 75 000 habitants au 1^{er} janvier 2017 (source Insee : <https://www.insee.fr/>) et Mandelieu-la-Napoule près de 23 000 habitants.

La densité de population est importante sur la zone avec des différences notables entre Cannes et Mandelieu-la-Napoule avec respectivement 3 780 habitants/km² et 707 habitants/km².

La population sur la zone est particulièrement âgée avec plus de 30 % de la population âgée de plus de 80 ans contre 19 % au niveau national.

Il a été démontré, au travers d'études épidémiologiques, que les caractéristiques telles que l'âge, le sexe ou l'état de santé influencent la sensibilité à la pollution atmosphérique. Ainsi, certains groupes de population, tels que les personnes âgées mais aussi les enfants et les individus souffrant de pathologies chroniques, ont été identifiés comme plus concernés par les effets de la pollution atmosphérique.

2. Qualification de la qualité de l'air sur la zone d'étude

2.1 Emissions

La répartition des émissions par secteur d'activité est variable en fonction des polluants. Elle dépend sensiblement des spécificités du territoire et de ses activités.

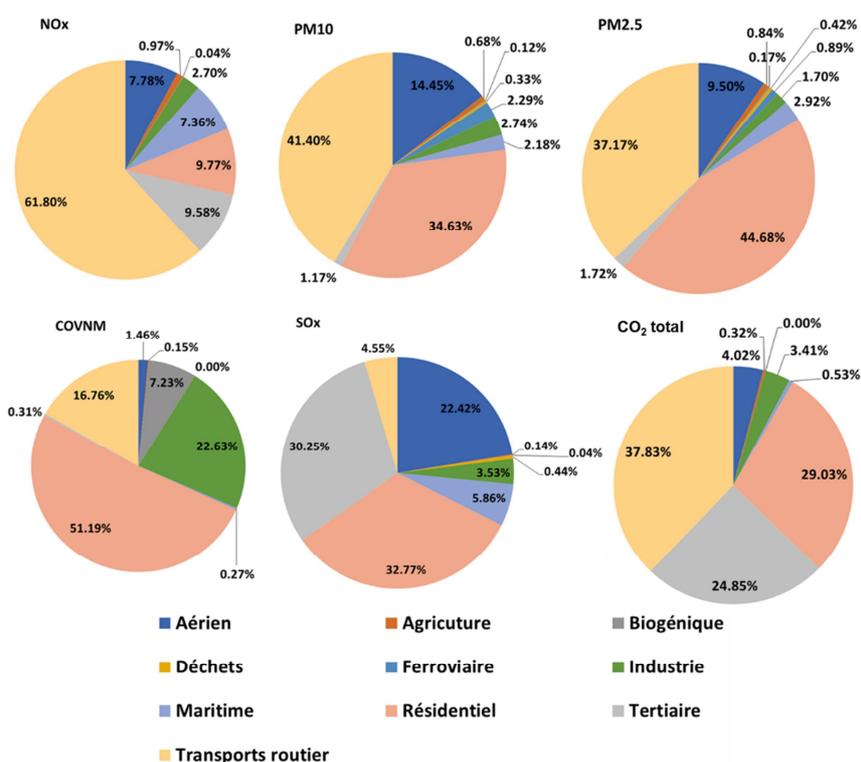
L'extraction ci-dessous de l'inventaire des émissions AtmoSud 2017, dans sa version 2019, permet d'identifier les principaux secteurs émetteurs de polluants dans la commune de Cannes.

Les émissions de polluants présentées dans le tableau ci-dessous sont exprimées en kg/an.

L'inventaire des émissions AtmoSud 2017, dans sa version 2019, intègre les émissions de l'Aéroport de Cannes - Mandelieu-la-Napoule à la commune de Cannes. C'est pourquoi seule la commune de Cannes est considérée ici.

Secteurs	NOx	PM10	PM2.5	COVNM	SOx	CO2 total
Aérien	32119	11241	5239	5909	2961	9326312
Agriculture	4017	530	464	622	18	738239
Biogénique	175	93	93	29325	5	11279
Déchets	-	260	231	9	58	-
Ferroviaire	-	1781	488	-	-	-
Industrie	11149	2131	938	91772	466	7904455
Maritime	30385	1699	1609	1084	774	1219776
Résidentiel	40359	26942	24635	207559	4328	67294399
Tertiaire	39579	914	950	1258	3995	57594982
Transports routier	255226	32212	20494	67956	601	87682371
Total général	413009	77803	55142	405493	13206	231771815

Tableau 1 : Répartition des émissions de polluants par secteur d'activité sur la commune de Cannes – Inventaire des émissions AtmoSud 2017, version 2019



Graphique 4 : Contribution (en pourcentage) des différents secteurs d'activité sur la commune de Cannes pour différents polluants

L'inventaire des émissions d'AtmoSud 2017, dans sa version 2019, indique que les NO_x, les PM₁₀ et le CO₂ total sont majoritairement émis par le trafic routier.

Le secteur aérien est le 3^{ème} secteur responsable des émissions de PM₁₀, PM_{2.5} et SO_x derrière les secteurs routier et résidentiel.

2.2 Mesure de la qualité de l'air sur la zone

Les stations de mesures d'AtmoSud présentes dans et à proximité de la zone de l'étude sont décrites dans le tableau ci-dessous. On y retrouve, pour chaque station :

- sa typologie,
- les polluants qui y sont mesurés,
- un bilan statistique des mesures réalisées en 2018, par rapport aux valeurs de références

La station de Cannes / Broussailles est la plus proche de la zone de l'étude.



Carte 4 : implantation des stations de mesures sur la zone d'études

AtmoSud y mesure les polluants suivants : PM₁₀, NO_x et O₃

Informations station



Cannes Broussailles

Typologie :	Urbaine
Influence :	Fond
Date de mise en service :	31-03-1998
Coordonnées géographiques (système WGS84) :	Latitude : 43.56253 ° Longitude : 7.00672 °
Altitude :	79 m
Adresse :	

189 avenue de Grasse 06400 Cannes

Polluants mesurés :

Ozone (O3) : depuis le 15-04-1998

Dioxyde d'azote (NO2) : depuis le 17-03-2001

Particules PM10 : depuis le 12-04-2007

Benzo(b)Fluoranthène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Benzo(e)Pyrène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Chrysène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Benzo(a)pyrène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Benzo(j)Fluoranthène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Monoxyde d'azote (NO) : depuis le 17-03-2001

Oxydes d'azote (NOX) : depuis le 17-03-2001

Benzo(a)Anthracène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Benzo(ghi)Pérylène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Indeno(1,2,3-cd)Pyrène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Dibenzo(ah)Anthracène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Benzo(k)Fluoranthène (dans les PM10) : du 01-01-2009 au 01-01-2014

Particules PM2,5 : du 14-02-2009 au 25-01-2016

Toutes les données peuvent être téléchargées par fichier, faites votre sélection de période, zone et polluant dans le [module de téléchargement](#).

Les résultats de la campagne de mesures seront notamment interprétés en prenant en compte cette station.

2.1.1. Bilan 2018

	Cannes Urbain	Antibes Jean Moulin Périurbain	Nice Arson Urbain	Nice Aéroport Observation	Nice Magnan Trafic
Polluant(s) mesuré(s)	NO _x , PM10, O ₃	NO _x , O ₃	NO _x , PM10, PM2.5, O ₃	NO _x , PM10, PM2.5, O ₃	NO _x , PM10, PM2.5
Moyenne annuelle en NO₂ en 2018 (VL – LD OMS : 40 µg/m ³ /an)	20	27	32	19	41
Maximum horaire en NO₂ en 2018 (seuil d'information- recommandations : 200 µg/m ³ /h)	100	153	116	140	147
Dates du maximum	29/11/2018 18:00	22/01/2018 10:00	29/09/2018 19:00	04/01/2018 09:00	20/04/2018 18:00
Moyenne annuelle en PM10 en 2018 (VL – LD OMS : 40 µg/m ³ /an)	21	-	21	20	30
Maximum journalier en PM10 en 2018 (seuil d'information- recommandations : 50 µg/m ³ /j)	42	-	41	53	103
Nombre de jours de dépassement du seuil d'information en PM10 en 2018 (VL : 35 jours de dépassement autorisés par an)	0	-	0	1	13
Dates du maximum	16/02/2018	-	08/01/2018	02/07/2018	08/01/2018

Tableau 2 : Stations de mesures AtmoSud dans la zone de l'étude – Bilan de la qualité de l'air en 2018 (source : AtmoSud)

► Le dioxyde d'azote NO₂

La station de mesures de Cannes / Broussailles présente une concentration moyenne annuelle en 2018 qui respecte la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³. Sur la zone littorale des Alpes-Maritimes, la seule station qui présente une concentration annuelle supérieure à la valeur limite réglementaire est la station de Nice / Magnan ; cette station implantée au plus près du trafic représente l'exposition maximale des personnes et de l'environnement à proximité d'une infrastructure routière.

La réglementation autorise 18 heures de dépassement par an de la valeur horaire de 200 µg/m³. Sur la station de Cannes / Broussailles, cette valeur n'est pas dépassée en 2018. La valeur maximale horaire est en effet mesurée à 100 µg/m³ le 29 novembre 2018 à 18 heures.

► Les particules fines en suspension PM10

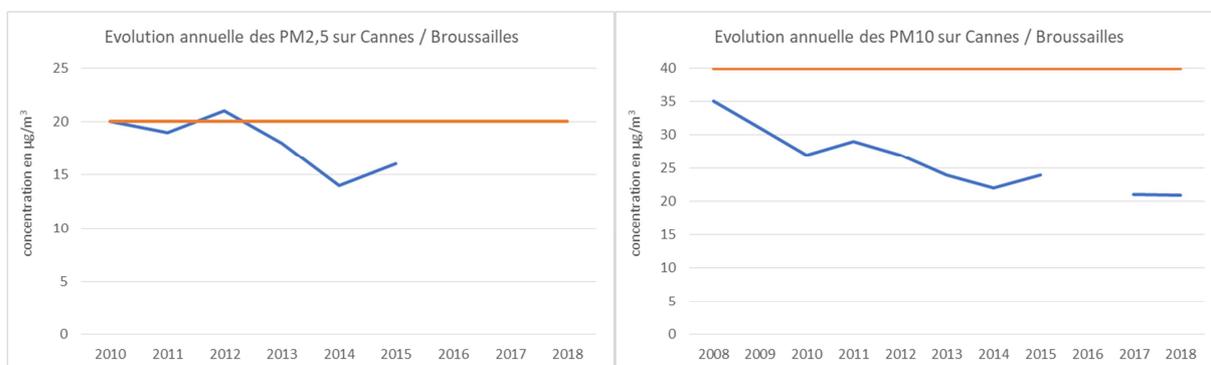
La station de Cannes / Broussailles présente une concentration moyenne annuelle en 2018 qui respecte la valeur limite européenne.

Les polluants réglementaires suivis sur le site permanent de Cannes / Broussailles respectent en 2018, les valeurs réglementaires. Les valeurs guides de l'OMS sont également respectées.

2.1.2. Evolution pluriannuelle

La station de Cannes / Broussailles permet la mesure de la qualité de l'air depuis 1999 pour l'ozone.

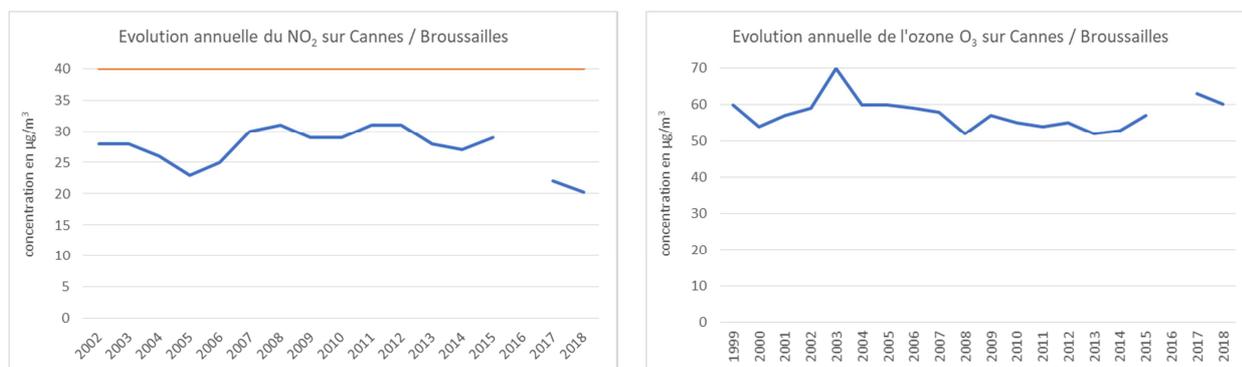
L'évolution annuelle des 4 polluants suivis (NO₂, O₃, PM10 et PM2.5) montre des profils divers en fonction du polluant.



Graph 5 : Evolution annuelle des particules PM10 et PM2.5 surveillées sur le site de Cannes / Broussailles

► Pour les particules PM10 et PM2.5

- Depuis 2008, le niveau annuel en PM10 tend à évoluer à la baisse avec -40% entre 2008 et 2018. La valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ est respectée chaque année.
- Pour les PM2.5, leur mesure a été effective de 2010 à 2015. Leur évolution sur les la période concernée est à la baisse de 20%. Elles représentaient en moyenne 70% des PM10. La valeur cible (fixée à 20 µg/m³ en moyenne annuelle) a été dépassée en 2012 avec une valeur annuelle de 21 µg/m³.



Graph 6 : Evolution annuelle du dioxyde d'azote NO₂ et de l'ozone O₃ surveillés sur le site de Cannes / Broussailles

► Pour le dioxyde d'azote NO₂

Ce polluant traceur du trafic routier est surveillé par la station de Cannes / Broussailles depuis le 1^{er} trimestre 2001. La première année complète disponible est donc 2002.

L'évolution annuelle ne montre pas d'évolution particulière pour ce polluant. Seules les deux dernières années disponibles (2017 et 2018) montrent une baisse significative. Les prochains bilans devront confirmer ou infirmer cette tendance.

La valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ est respectée chaque année.

► Pour l’ozone O3

Ce polluant est dit secondaire : il se forme à partir des polluants primaires tels que les oxydes d’azote et composés organiques volatils sous l’effet du rayonnement ultraviolet du soleil.

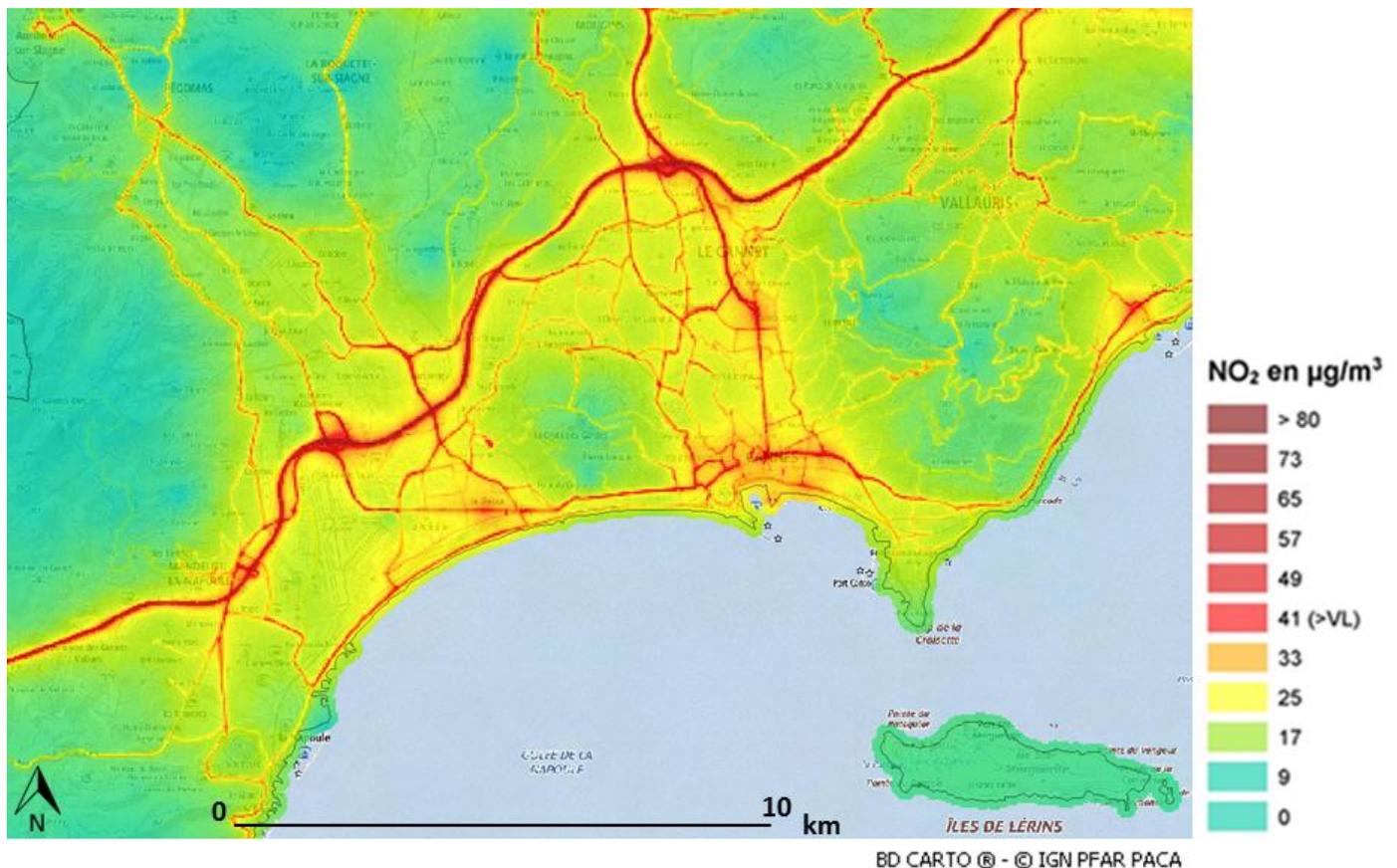
Les niveaux annuels d’ozone dans l’air depuis 1999 ne semblent pas montrer d’évolution particulière. Il n’y a pas de valeur réglementaire pour la protection de la santé humaine exprimée en moyenne annuelle pour ce polluant, les valeurs réglementaires sont exprimées en moyenne horaire ou sur 8 heures glissantes.

L’évolution annuelle des particules tend à évoluer à la baisse tant pour les PM10 que pour les PM2.5. Pour le dioxyde d’azote et l’ozone, les niveaux annuels ne semblent pas montrer d’évolution particulière.

2.3 Cartographie du dioxyde d’azote

Le dioxyde d’azote est le polluant principal considéré dans la présente étude. La cartographie ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles (2018) en dioxyde d’azote sur la zone de Cannes et Mandelieu.

Cette cartographie est réalisée à partir de mesures effectives, réalisées sur la zone, couplées avec de la modélisation afin d’avoir une information en chaque point du territoire.



Carte 5 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d’azote pour l’année 2018 – Zone de Cannes

Pour rappel, le dioxyde d'azote est un polluant majoritairement émis par le secteur routier. Les concentrations plus fortes sont donc relevées à proximité des axes routiers majeurs.

A noter qu'à plus de 150 mètres d'éloignement des axes, les niveaux en dioxyde d'azote sont comparables à des niveaux de fond.

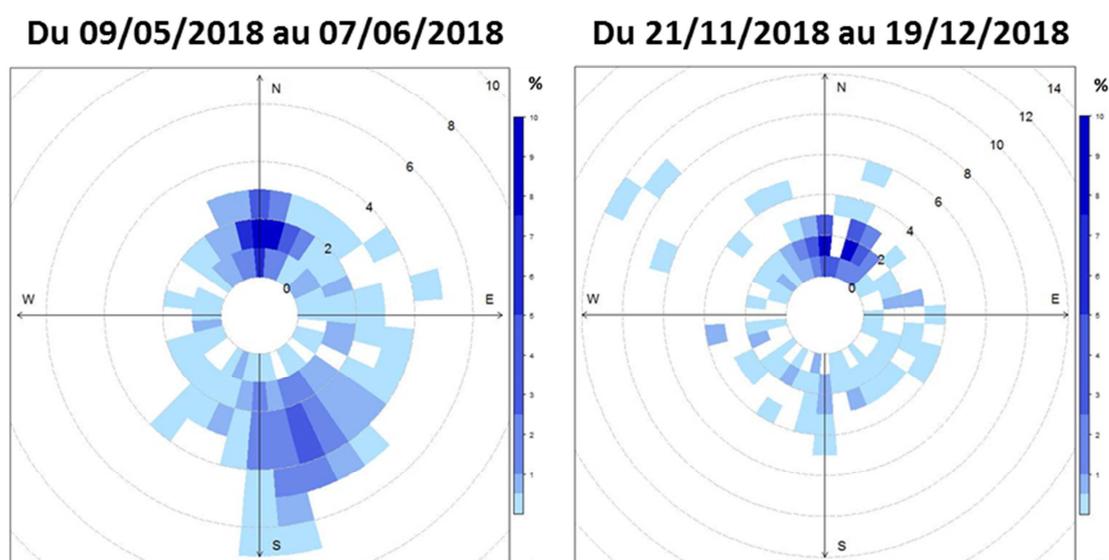
3. Réalisation de la campagne de mesure

La campagne de mesures s'est déroulée sur deux périodes :

- L'une estivale, du 5 mai au 7 juin 2018, au moment de la 71^e édition du festival de Cannes.
- L'autre hivernale, du 21 novembre au 19 décembre 2018, lorsque l'activité aéroportuaire est plus faible.

3.1. Conditions météorologiques pendant la campagne de mesure

Le graphe ci-dessous présente les roses des vents établies à Cannes sur les deux périodes de la campagne de mesure.



Graphe 7 : Roses des vents établies à Cannes durant les deux périodes de la campagne de mesure

Durant la première période de mesure, les vents observés sont comparables à ce qui est observé tout au long de l'année 2018 (voir la description en page 10).

Durant la seconde période de mesure, les vents observés étaient principalement des vents de faibles vitesses et de secteur Nord.

Concernant la pluviométrie durant les campagnes de mesure, le graphe 3 montre que durant les mois de mai, juin et novembre 2018, la pluviométrie est supérieure par rapport aux normales de saison. Inversement durant le mois de décembre 2018 où la pluviométrie est en déficit par rapport aux normales.

3.2. Polluants mesurés

Les paramètres de qualité de l'air évalués sont les suivants³ :

NO₂	Dioxyde d'azote	Traceur de la pollution liée au trafic routier et/ou aérien
BTEX	Benzène , Toluène, Ethylbenzène, Xylènes	Traceur de la pollution liée au transport et à l'industrie principalement

Les résultats sont analysés au regard des normes réglementaires en vigueur.

Les informations détaillées sur ces polluants sont présentées en [ANNEXE 3](#).

3.3. Des mesures réparties dans l'espace et dans le temps

Les mesures sont réalisées à l'aide des échantillonneurs, ou tubes passifs, décrits en [ANNEXE 1](#).

Cette méthode permet d'évaluer la concentration moyenne des polluants recherchés sur une large zone. Les tubes sont positionnés selon un échantillonnage précis, tenant compte des sources de pollution et de la typologie de l'environnement. Leur mise en œuvre est simple et permet de multiplier le nombre de points de mesure.

Ils sont installés pour une durée définie puis sont analysés en laboratoire. Le temps d'exposition pour les 2 polluants investigués est de deux fois 15 jours pour chaque période de mesures.

Pour cette étude, 16 sites ont été équipés d'échantillonneurs passifs pour la mesure du NO₂ et 5 pour la mesure des BTEX.

La station fixe de Cannes/Broussailles fait office de référence pour la validation des résultats et l'estimation des moyennes annuelles. Pour chaque période de mesure, un triplé d'échantillonneurs passifs a été installé sur cette station de mesure afin de vérifier que les résultats des prélèvements correspondent aux résultats des mesures automatiques réalisées sur la période de temps considérée.

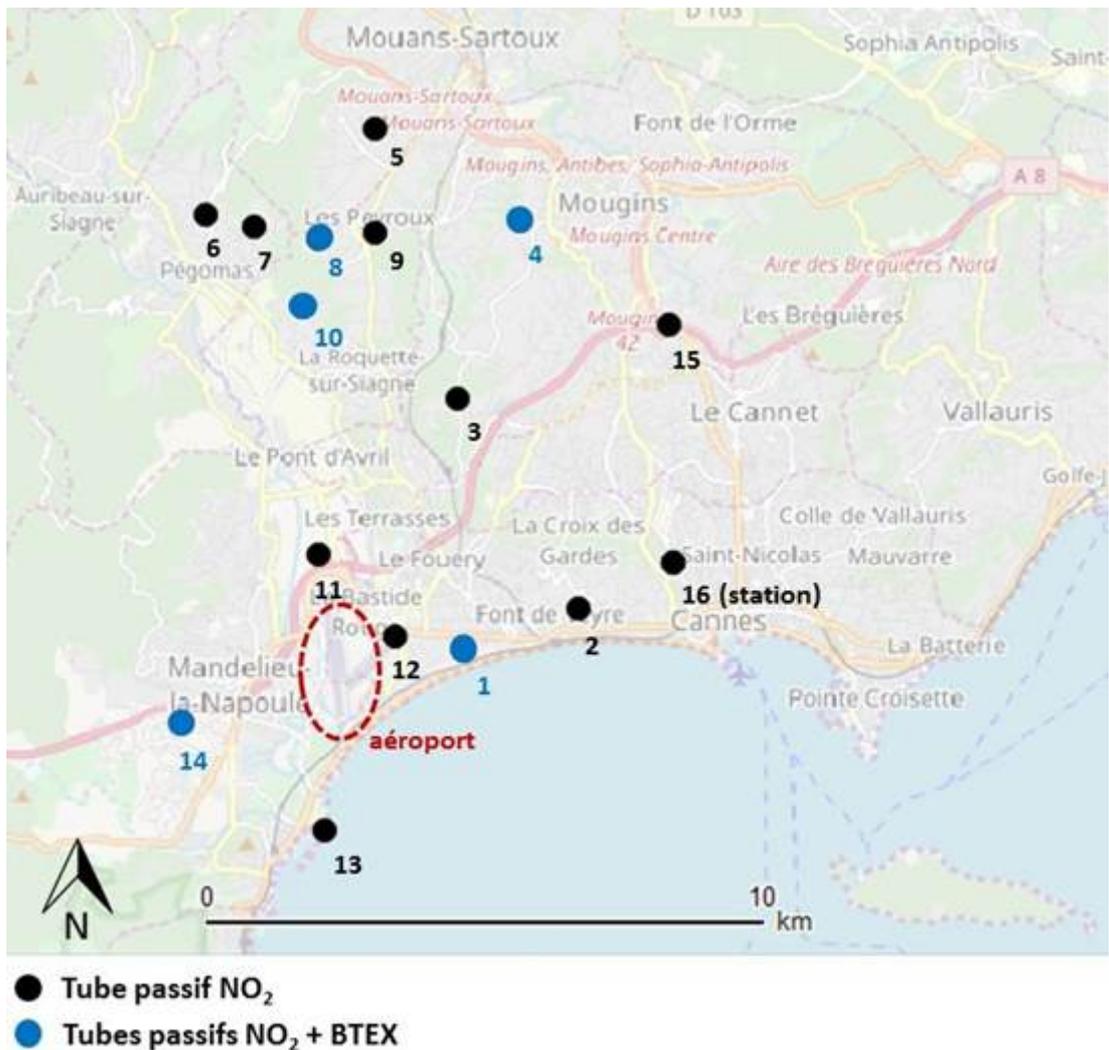
Le contrôle qualité est assuré par l'utilisation de « blancs de lot » et « blancs de terrain » (description en [ANNEXE 1](#)).

Les points échantillonnés permettent de fournir une information sur différentes typologies de site : en situation de fond et en situation de proximité du trafic.

Les données obtenues par les tubes passifs permettent de disposer d'une meilleure représentativité spatiale des concentrations de dioxyde d'azote et du benzène.

La stratégie géographique de l'échantillonnage est illustrée sur la [carte 6](#).

³ Les paramètres notés en gras sont réglementés en France et doivent respecter une valeur réglementaire.



Carte 6 : Echantillonnage sur la zone entourant l'aéroport de Cannes-Mandelieu en 2018

Quinze sites (hors station fixe) ont fait l'objet de mesures par échantillonnage passif. Le plan d'échantillonnage a été défini de manière à prendre en compte l'influence des principales sources de pollution affectant la zone de l'aéroport et les communes aux alentours, ainsi que les nombreux signalements de nuisances rapportés par les riverains.

Deux tubes NO₂ (n°11 et 12) ont été placés à proximité de l'aéroport, sous les trajectoires des avions (décollage/atterrissage), tandis que les autres ont été répartis sur les communes concernées par l'activité aéroportuaire (Cannes, Mandelieu-la-Napoule, Mouans-Sartoux, Mougins, Pégomas, Roquette-sur-Siagne).

Les modèles de qualité de l'air d'AtmoSud permettent de représenter par cartographie la pollution sur la région. Ils s'appuient sur la mesure. Cette campagne permettra également de vérifier la pertinence des modèles sur le secteur et de les affiner.

4. Résultats et interprétation

4.1. Contrôle qualité et validation

► Contamination : niveaux de concentration des blancs.

Les blancs utilisés pour caractériser une éventuelle contamination ont présenté des niveaux acceptables qui permettent de valider la manipulation et le transport des échantillons.

Sur la campagne d'été, les valeurs des blancs pour le NO₂ sont les suivantes

- Blanc de lot : 1 µg/m³
- Blancs de terrain : 2 et 2,3 µg/m³

La valeur du blanc de lot pour le NO₂ a été retranchée à l'ensemble des résultats.

Les valeurs des blancs de terrain restent inférieures au tiers de la valeur moyenne de l'ensemble des résultats.

Sur la campagne d'hiver, la valeur du blanc de lot pour le dioxyde d'azote est plus élevée avec 3,4 µg/m³.

La valeur du blanc de lot pour le NO₂ sera retranchée à l'ensemble des résultats.

Les blancs de terrain sont de 2 et 4,6 pour respectivement la première et la seconde quinzaine de la campagne hivernale.

Les valeurs des blancs de terrain restent inférieures au tiers de la valeur moyenne de l'ensemble des résultats. Mais elles en sont très proches (respectivement 6,7 et 6,6 µg/m³ pour la première et la seconde quinzaine de la campagne hivernale). L'analyse des triplets sera donc importante pour la validation de la campagne.

Pour le benzène, Les concentrations des blancs dans les échantillonneurs passifs étaient en dessous de la limite de quantification. L'ensemble des deux campagnes, estivale et hivernale seront exploitées.

► Reproductibilité et justesse

Des triplets ont été échantillonnés en simultané sur le site où se trouve l'analyseur automatique (station Cannes / Broussailles). Ci-après les valeurs obtenues pour les triplets et leur comparaison à la mesure réalisée par l'analyseur automatique :

Concentration de NO ₂ en µg/m ³	Point n°16 : Triplet d'échantillonneurs passifs Après corrections	mesure automatique - station (Cannes Broussailles)
Campagne été	21/18/21	17
Campagne hiver	17 / 17 / 29	27

Pour le dioxyde d'azote NO₂ :

En considérant la dispersion des valeurs du triplet et son biais par rapport à la mesure de l'analyseur automatique, seules les mesures de la campagne été sont exploitées par la suite. La valeur moyenne du triplet sera attribuée au point 16 pour la première campagne.

L'ensemble des données issues de la campagne hiver sont invalidées de l'absence de répétabilité. Dans la suite du rapport, la campagne hiver est représentée par les données issues de l'interpolation pour l'estimation de la moyenne annuelle (voir Annexe 2 : méthode d'estimation de la moyenne annuelle).

4.2. Dioxyde d'azote (NO₂)

4.2.1. Résultats des mesures par échantillonnage passif

Une synthèse de l'ensemble des résultats obtenus par les tubes passifs est présentée dans le [tableau 3](#), le [graphe 6](#) et la [carte 7](#).

Les estimations annuelles en dioxyde d'azote, calculées à partir des mesures des échantillonneurs passifs, sont, pour la très grande majorité, en deçà de la valeur limite annuelle (40 µg/m³). Les détails sur le calcul de la moyenne annuelle par régression linéaire à partir des données recueillies durant les deux périodes de mesures sont donnés en [ANNEXE 2](#).

Site	Typologie	Adresse	Concentration en NO ₂ moyenne du 09/05/2018 au 23/05/2018	Concentration en NO ₂ moyenne du 23/05/2018 au 07/06/2018	Moyenne NO ₂ (µg/m ³) du 09/05/2018 au 07/06/2018	Moyenne annuelle estimée à partir de la période du 09/05/2018 au 07/06/2018 seulement (µg/m ³)
1	Trafic	20 Rue Paul Négrin, Cannes	29	30	30	33*
2	Urbain	33 Av. de l'Amiral Wester Weymiss, Cannes	15	13	14	18*
3	Périurbain	876 Av. de la Bordé, Mougins	11	15	13	17*
4	Rural	Impasse Saint-Barthélémy, Mougins	11	10	11	16*
5	Périurbain	800 Chemin du Puits du Plan, Mouans-Sartoux	17	20	18	22*
6	Urbain	2 Allée des Géranius, Pégomas	-	-	-	-
7	Périurbain	261 Chemin des Mitres, Pégomas	10	11	11	16*
8	Rural	175 Impasse des cassiers, Roquette-sur-Siagne	6	9	8	13*
9	Périurbain	132 Rue de la Fontaine, Roquette-sur-Siagne	13	11	12	17*
10	Périurbain	710 Chemin des Roques, Roquette-sur-Siagne	13	13	13	17*
11	Observation	Rue Antoine Laurent, Mandelieu-la-Napoule	20	17	19	23*
12	Observation	239 Av. Francis Tonner, Cannes	16	21	18	22*
13	Observation	Av. Henri Clews, Mandelieu-la-Napoule	15	12	13	17*
14	Trafic	738 Bd. Emile Carbon, Mandelieu-la-Napoule	23	23	23	26*
15	Trafic	Rond-point de libération, Mougins	68	73	71	69*
16-1	Urbain	189 Avenue de Grasse, Cannes (Station)	21	21	21	25*
16-2	Urbain	189 Avenue de Grasse, Cannes (Station)	18	19	18	22*
16-3	Urbain	189 Avenue de Grasse, Cannes (Station)	23	19	21	25*

Tableau 3 : Résultats des mesures par échantillonnage passif dioxyde d'azote NO₂ sur la zone d'étude

* Estimation par régression linéaire à partir de la moyenne sur la période du 09/05/2018 au 07/06/2018 et de la moyenne annuelle 2018 de tous les sites de mesure permanents de NO₂ en Provence-Alpes-Côte d'Azur

► Lors de la campagne estivale :

La majorité des teneurs en NO₂ relevées lors de cette campagne est inférieure à 30 µg/m³.

Les valeurs les plus faibles sont situées dans un environnement rural, loin de toute source directe de pollution (Pégomas et la Roquette sur Siagne) : exemple du point n°8 avec une concentration de 13 µg/m³ sur le mois estival de mesure.

Il n'est observé ni baisse ni augmentation systématique des niveaux de concentration lors de la première quinzaine, période au cours de laquelle eu lieu le Festival de Cannes (8 – 19 mai 2018). Cela est vrai, y compris pour les points n°11 et 12, les plus proche de l'aéroport.

Une augmentation est, en revanche, à signaler pour le rond-point de la Libération à Mougins. Ce point passe de 68 à 73 µg/m³. Cela est probablement dû à l'augmentation du trafic routier au fur et à mesure de l'entrée dans la période des vacances. Ce site correspond à la convergence de plusieurs nœuds routiers (A8, D6, D6285, D6185, E80) et un trafic très dense, surtout durant les heures de pointe de la circulation. Les niveaux en ce point sont supérieurs à ce qui est observé sur la Promenade des Anglais à Nice pendant la même période.

► Les concentrations moyennes annuelle calculées

Les estimations annuelles en dioxyde d'azote, dont le calcul est détaillé en [ANNEXE 2](#), sont, pour la très grande majorité, en deçà de la valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

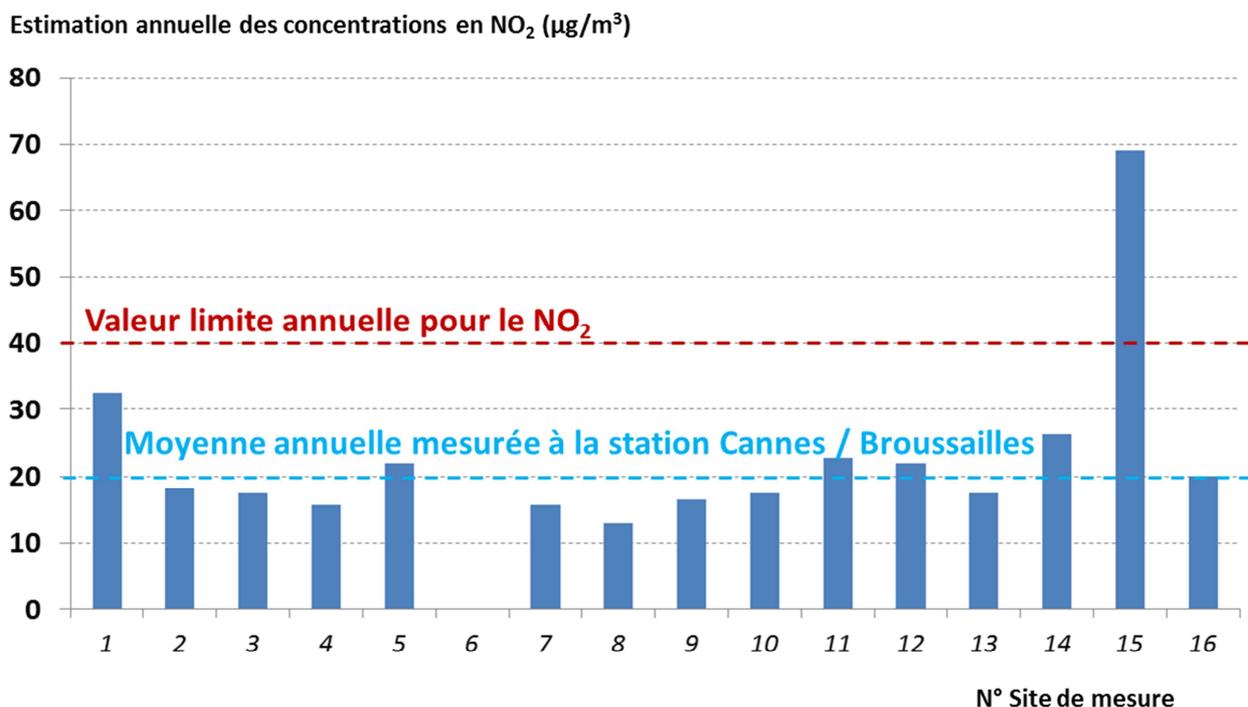
Les concentrations en NO_2 relevées sont, en grande majorité, comprises entre 13 et $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations aux points n°11 et 12, les plus proches de l'aéroport, sont dans la moyenne, avec respectivement 23 et $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La valeur maximale est observée au rond-point de la Libération à Mougins avec $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lieu où se trouvent plusieurs nœuds routiers (A8, D3, D6285, D6185) et un trafic très dense, surtout durant les heures de pointe de la circulation.

Les valeurs les plus faibles sont situées dans un environnement rural, loin de toute source directe de pollution (Pégomas et la Roquette-sur-Siagne) : exemple du point n°8 avec une concentration annuelle estimée à $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'absence de données sur le site n°6 (2 Allée des Géraniums, Pégomas) vient du fait que l'échantillonneur passif ainsi que le matériel qui l'abritait ont disparu du lieu où ils étaient installés.

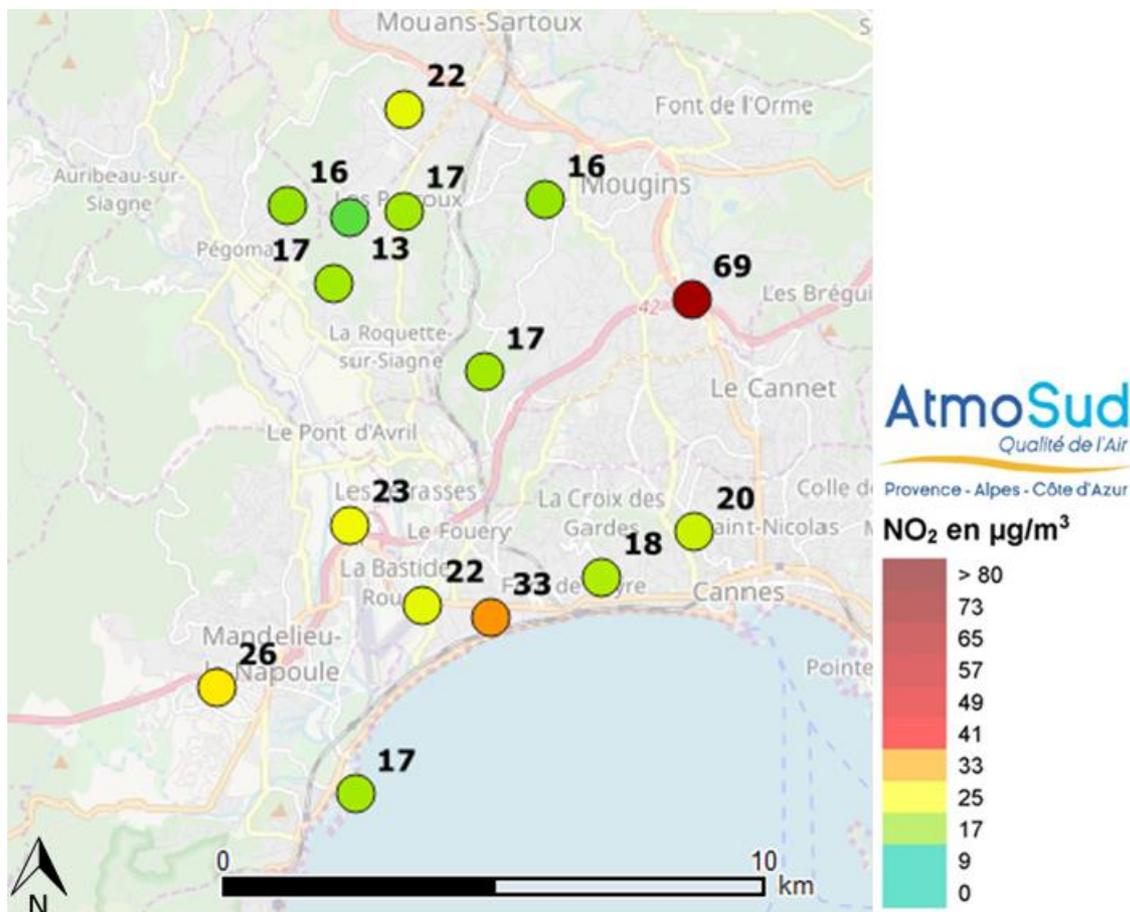


Graph 8 : Histogramme des estimations annuelles des concentrations en dioxyde d'azote NO_2 sur les différents sites de la campagne de mesure pour 2018

Par rapport à la moyenne annuelle en NO_2 mesurée à Cannes / Broussailles ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) :

- 3 sites sur les 14 exploitables montrent une estimation annuelle plus faible.
- 8 sites sur les 14 exploitables montrent une estimation annuelle comparable (à $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ près).
- 3 sites sur les 14 exploitables montrent une estimation annuelle supérieure. A noter que ces 3 sites ont une typologie trafic.

Il y a 16 sites échantillonnés au total mais il est fait abstraction des sites n°6 - disparition du matériel de mesure - et n°16 - correspondant à la station de mesure Cannes / Broussailles et utilisé pour positionner les triplés.



Carte 7 : Cartographie des estimations annuelles des concentrations en dioxyde d'azote NO₂ sur la zone d'étude en 2018

La répartition spatiale montre, en général, des concentrations en NO₂ plus importante sur la bande littorale, lieu qui concentre une forte densité d'activités.

La majorité des points de mesure présentent des concentrations moyennes annuelles estimées inférieures à 40 µg/m³. Les niveaux sont caractéristiques de ceux rencontrés habituellement en zone périurbaine. Ceci est également vrai pour les points les plus proches de l'aéroport (n°11 et 12).

Les points avec des concentrations supérieures à 20 µg/m³ sont pour la plupart de typologie « trafic ».

Le point n°15 situé au rond-point de la Libération à Mougins, avec une moyenne annuelle estimée à 69 µg/m³, présente la seule valeur annuelle supérieure à la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

Avec 20 µg/m³ en moyenne annuelle, la station de mesure d'AtmoSud est représentative pour les concentrations de NO₂ en milieu urbain de la zone d'étude.

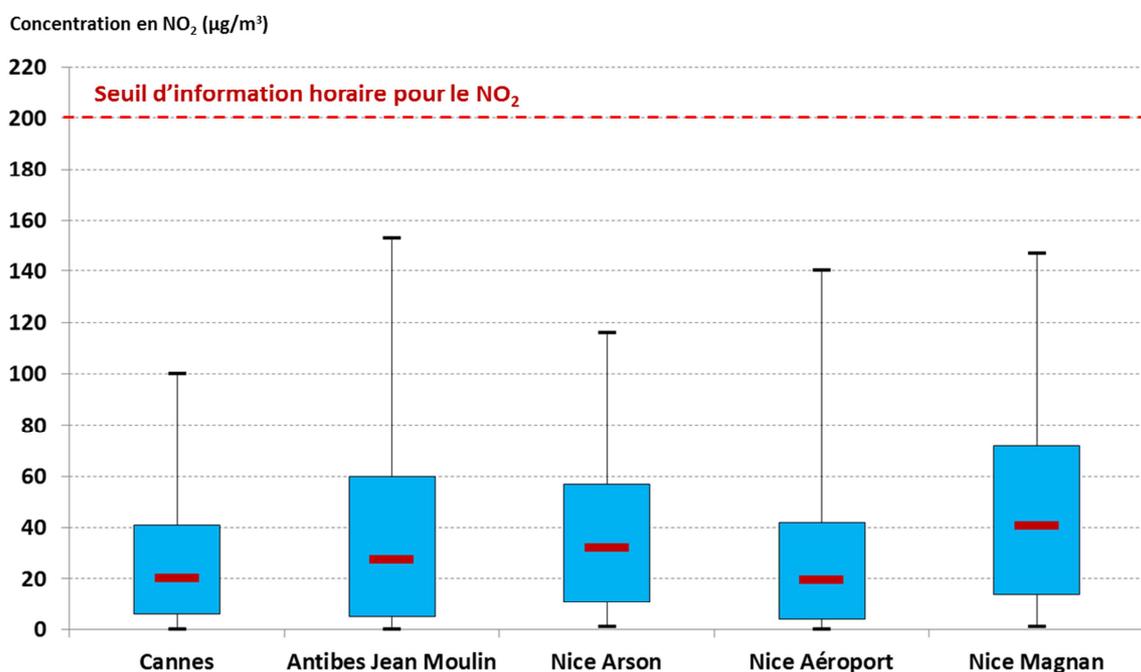
4.2.2. Résultats des mesures de la station de mesure fixe en situation de fond urbain

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote mesurée à Cannes / Broussailles est inférieure à la valeur limite réglementaire (fixée à 40 µg/m³/an). Les données de cette station de mesure sont comparées, dans le [tableau 4](#) et le [graphe 7](#), à ceux d'autres stations de la zone.

NO ₂ (en µg/m ³)	Cannes Urbain	Antibes Jean Moulin Périurbain	Nice Arson Urbain	Nice Aéroport Observation	Nice Magnan Trafic
Moyenne sur la 1 ^{ère} période de mesure (du 09/05/2018 au 07/06/2018)	17	19	28	15	44
Moyenne sur la 2 ^{ème} période de mesure (du 21/11/2018 au 19/12/2018)	27	37	39	25	34
Moyenne sur l'ensemble de la campagne de mesure	22	28	33	20	39
Moyenne annuelle 2018 (VL – LD OMS : 40 µg/m ³ /an)	20	27	32	19	41
Maximum horaire en 2018 (seuil d'information-recommandations : 200 µg/m ³ /h)	100	153	116	140	147
Dates du maximum	29/11/2018 18:00	22/01/2018 10:00	29/09/2018 19:00	04/01/2018 09:00	20/04/2018 18:00

Tableau 4 : Statistiques des concentrations en dioxyde d'azote NO₂ en 2018 pour différents sites de mesure des Alpes-Maritimes

VL : Valeur Limite – LD OMS : Ligne Directrice OMS



Graphe 9 : Diagramme de Tukey⁴ des concentrations horaires en NO₂ (µg/m³) mesurées à Cannes en comparaison avec différents sites de mesure des Alpes-Maritimes sur l'année 2018

⁴ Pour chaque série de données (trafic, urbain...), la barrette rouge situe la moyenne de la série ; la zone bleue intègre 80 % des données ; le maximum et le minimum sont représentés respectivement par les barrettes noires supérieures et inférieures.

Les niveaux de dioxyde d'azote sont, en général, plus élevés en hiver : cette période se caractérise par une activité humaine (chauffage domestique) et une stabilité atmosphérique plus marquée (inversion thermique), favorables à l'accumulation des polluants.

Cette tendance est inversée en proximité trafic, notamment à Nice / Magnan (Promenade des Anglais) où l'activité touristique induit une fréquentation plus importante de l'axe en période estivale qu'en période hivernale. Des conditions météorologiques dispersives en période hivernale (vent et pluie notamment) peuvent également inverser cette tendance en permettant un « lessivage » des polluants présents dans l'air.

Les niveaux de dioxyde d'azote NO₂ mesurés en situation de fond urbain à Cannes en 2018 respectent les valeurs réglementaires. Ils sont en-deçà de ceux observés dans les autres principaux centres urbains du département.

4.3. BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)

En raison de son caractère « cancérogène avéré pour l'homme » (classé groupe 1 par le Centre International de Recherche sur le Cancer), le benzène est le seul composé soumis à la réglementation parmi ces quatre composés. Il sera donc principalement étudié. Les résultats obtenus pour ce polluant sont repris dans Tableau 5 puis illustrés dans le [graphe 8](#) et la [carte 8](#).

N° site	Typologie	Adresse	Concentration en benzène du 09/05/2018 au 23/05/2018	Concentration en benzène du 23/05/2018 au 07/06/2018	Concentration en benzène du 22/11/2018 au 06/12/2018	Concentration en benzène du 06/12/2018 au 19/12/2018	Moyenne sur l'ensemble des périodes
1	Trafic	20 Rue Paul Négrin, Cannes	1.2	0.8	0.8	0.6	0.8
4	Rural	Impasse Saint-Barthélémy, Mougins	0.7	0.4	0.8	0.5	0.5
8	Rural	175 Impasse des cassiers, Roquette-sur-Siagne	0.8	0.4	0.5	0.6	0.5
10	Périurbain	710 Chemin des Roques, Roquette-sur-Siagne	0.7	0.5	0.8	0.5	0.6
14	Trafic	738 Bd. Emile Carbon, Mandelieu-la-Napoule	0.9	0.5	2.1	1.9	1.3
Moyenne			0.9	0.5	1.0	0.8	0.8

Tableau 5 : Résultats des mesures de benzène réalisées lors des deux campagnes : estivale et hivernales

► Lors de la campagne estivale :

Toutes les mesures de benzène au cours de l'été montrent des niveaux inférieurs à la valeur limite réglementaire annuelle de 5 µg/m³, mais aussi de l'objectif qualité sur l'année fixé à 2 µg/m³. Les niveaux sont globalement plus élevés dans les sites « trafic » et au cours de la quinzaine correspondant au festival de Cannes. Ce constat est à modérer avec les valeurs faibles de ces niveaux, inférieurs ou proches de 1 µg/m³.

► Lors de la campagne hivernale :

La majorité des mesures de benzène au cours de l'hiver montrent des niveaux inférieurs à la valeur limite réglementaire annuelle de 5 µg/m³, mais aussi de l'objectif qualité sur l'année fixé à 2 µg/m³.

Seul le point n°14, boulevard Emile Carbon à Mandelieu-la-Napoule, est proche de 2 µg/m³. Ce point est un site « trafic ».

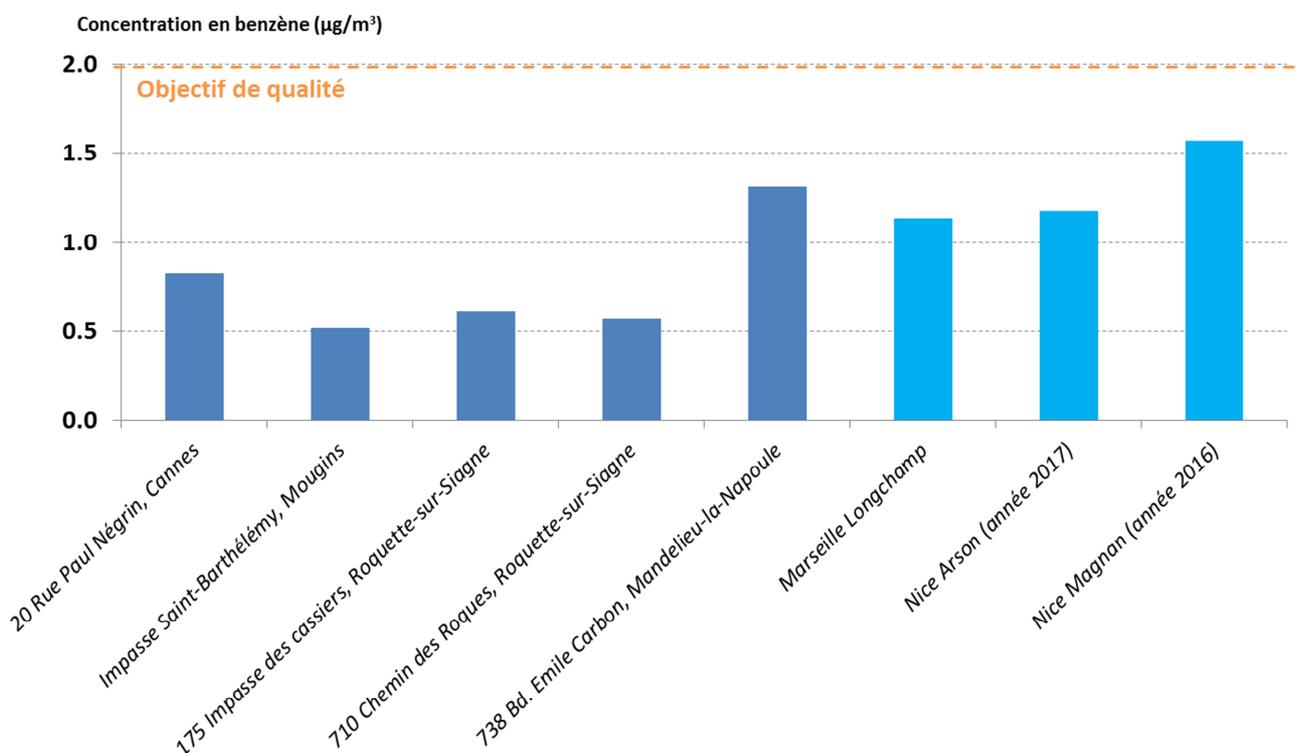
► Conclusion sur la comparaison été / hiver

La moyenne globale des concentrations de benzène est plus importante en hiver qu'en été sur les sites trafic (points 1 et 14). Pour ces autres points de caractéristiques rurales ou périurbaines, ce constat n'est pas vrai : les valeurs plus faibles sont peu variables entre hiver et été du fait d'un éloignement plus grand par rapport aux sources.

► Interprétation sur l'année :

Les estimations moyennes annuelles des concentrations en benzène varient de 0,5 à 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les sites.

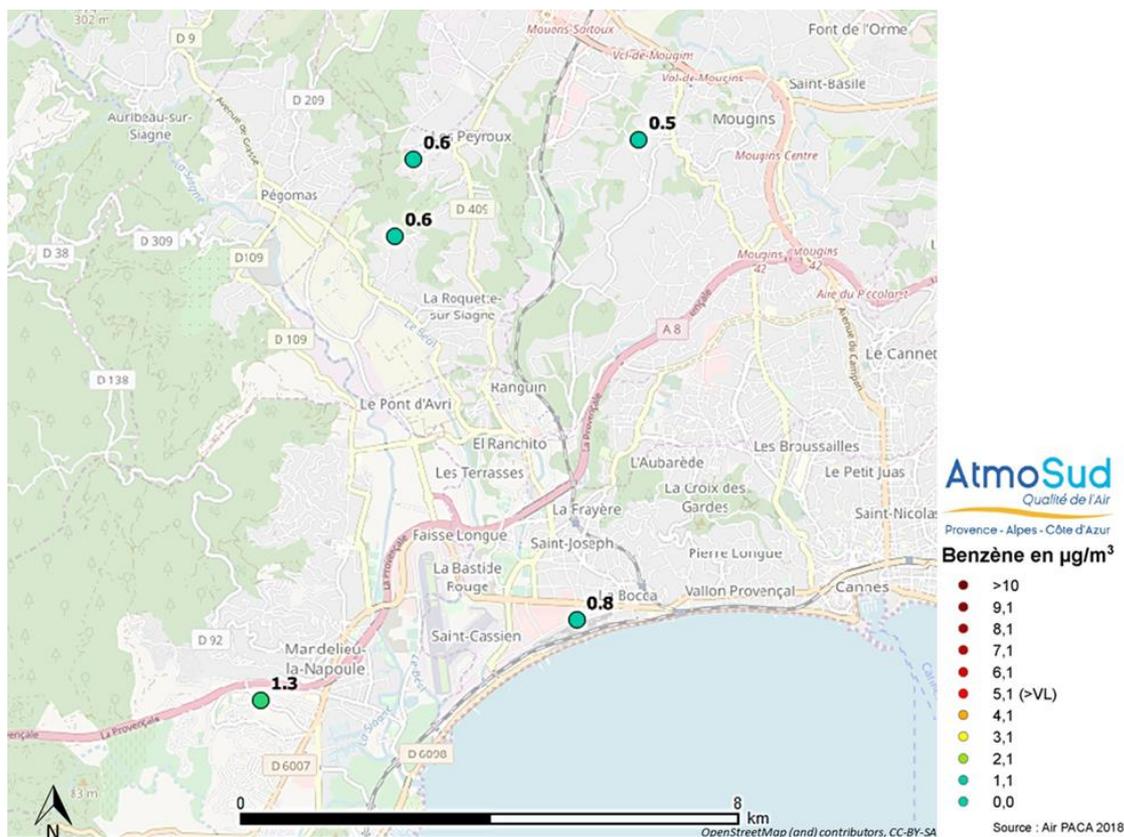
La majorité des valeurs ne dépassent pas 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, elles restent inférieures à la valeur limite réglementaire annuelle de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles respectent également l'objectif de qualité fixé, à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.



Graph 10 : Estimations annuelles des concentrations en benzène sur les différents sites échantillonnés, en comparaison avec la moyenne annuelle mesurée à Marseille/Longchamp (2018), à Nice/Arson (2017) et Nice Magnan / Promenade des anglais (2016)

Les estimations annuelles 2018 sur les sites de Cannes sont comparées à celles obtenues à Marseille Longchamp en 2018, à Nice Arson en 2017 et à Nice Magnan en 2016.

En effet, les mesures de BTEX ont été arrêtées à Nice Magnan à partir de 2017 et à Nice Arson à partir de 2018.



Carte 8 : Cartographie des estimations annuelles en benzène en 2018 sur la zone d'étude

La valeur la plus basse est enregistrée en milieu rural (chemin St Barthélémy), bien loin de l'influence du trafic routier et en l'absence d'industries et d'autres sources de pollution.

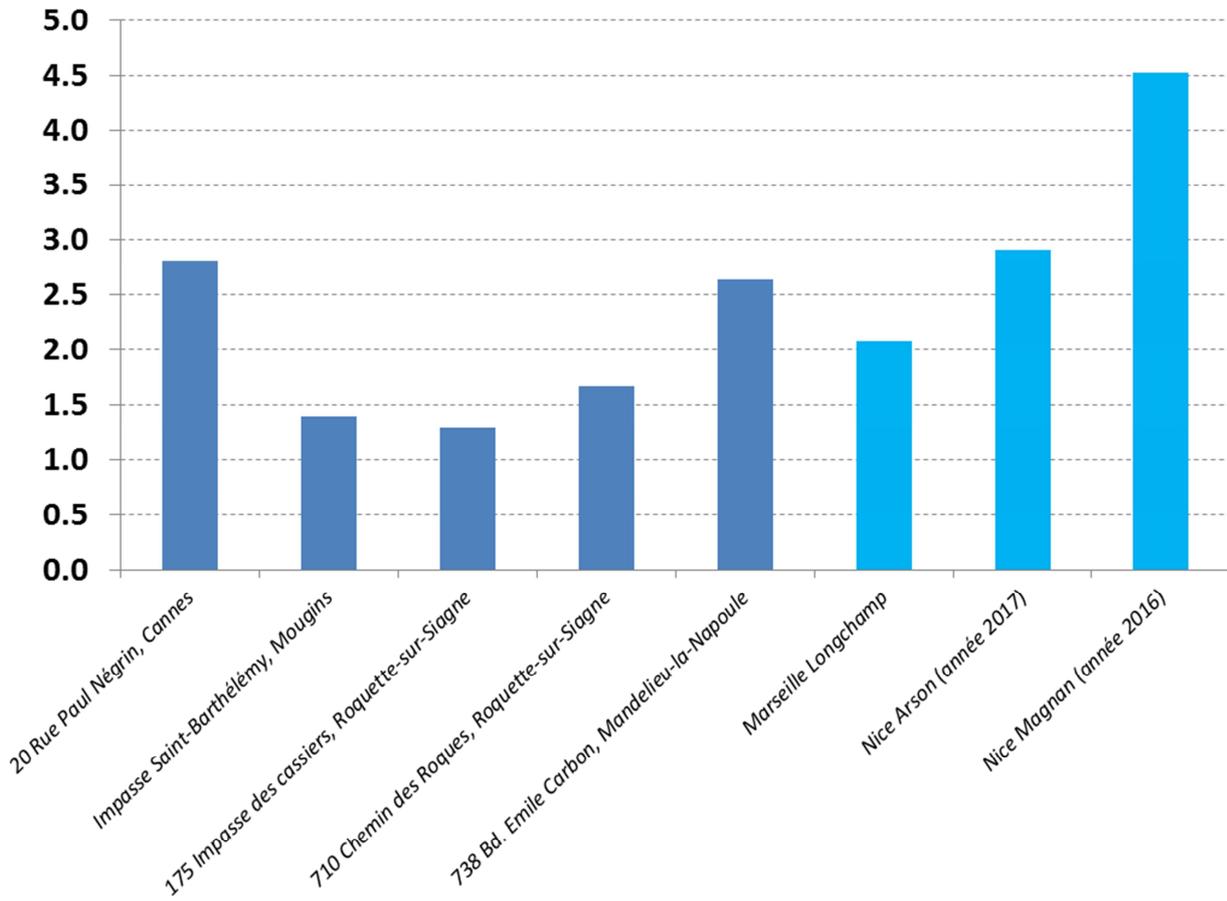
La valeur la plus élevée est observée à Cannes-la-Bocca. La proximité de ce site de mesure avec l'autoroute A8 est l'hypothèse la plus probable pour expliquer cette valeur plus élevée que les autres.

Le ratio toluène/benzène peut donner une indication quant à la contribution des sources de BTEX.

En effet, le toluène étant plus réactif que le benzène, plus on s'éloigne de la source d'émission, plus le ratio a tendance à diminuer (INERIS, 2004). Un ratio toluène/benzène plus élevé indique donc une plus grande proximité à la source d'émission.

Les résultats, présentés dans le [graphe 9](#) montrent logiquement un rapport toluène/benzène plus important en sites trafics (points 1 et 14). Les ratios les plus faibles sont observés sur les deux sites en zone rural.

Rapport toluène / benzène



Graphe 11 : Ratio toluène/benzène pour les différents sites de mesure de la zone d'étude en 2018 en comparaison le ratio établi à Marseille/Longchamp (en 2018) et ceux établis en 2017 et 2016 respectivement à Nice/Arson et Nice Magnan / Promenade des Anglais

Les ratios toluène/benzène sur les points n°1 et n°14 sont comparables à celui de Nice / Arson en 2017.

4.4. Particules fines en suspension (PM10)

Les particules fines en suspension PM10 n'ont pas fait l'objet de mesures supplémentaires pendant les deux périodes de mesure. Néanmoins, les PM10 font partie des polluants dont la surveillance à proximité des aéroports est recommandée par l'ACNUSA⁵.

Les PM10 sont mesurées au niveau de la station fixe d'AtmoSud de Cannes / Broussailles. Il s'agit de la station la plus proche de la zone de l'étude. Pour apprécier les niveaux de PM10 à Cannes, ils sont comparés à ceux observés dans d'autres zones du département.

4.4.1. Résultats des mesures de la station de mesure fixe en situation de fond urbain

Le [tableau 6](#) et le [graphe 10](#) illustrent les niveaux de particules fines observés dans la zone.

Les niveaux de particules fines relevés à Cannes / Broussailles respectent les seuils réglementaires (valeur limite annuelle : 40 µg/m³ et valeur limite journalière : 50 µg/m³/j à ne pas dépasser plus de 35 jours par an).

En revanche, comme presque partout sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les concentrations en PM10 à Cannes / Broussailles présentent des dépassements de la ligne directrice de l'OMS (20 µg/m³ en moyenne annuelle).

PM10 en µg/m ³	Cannes / Broussailles Urbain	Nice / Arson Urbain	Nice / Aéroport Observation	Nice / Magnan Trafic
Moyenne sur la 1 ^{ère} période de mesure (du 09/05/2018 au 07/06/2018)	21	21	18	28
Moyenne sur la 2 ^{ème} période de mesure (du 21/11/2018 au 19/12/2018)	17	21	18	21
Moyenne sur l'ensemble de la campagne de mesure	19	21	18	25
Moyenne annuelle 2018 (VL ⁶ : 40 µg/m ³ /an – LD OMS ⁷ : 20 µg/m ³ /an)	21	21	20	30
Nbre de jour de dépassement du seuil 50µg/m ³ /j sur l'année 2018 (VL jour : 35 j autorisés de dépassement par an)	0	0	1	13 (un dépassement du seuil d'alerte)
Maximum journalier sur l'année 2018 (seuil d'information : 50 µg/m ³ /j – seuil d'alerte : 80 µg/m ³ /j)	42	41	53	103
date du maximum	16/02/2018	08/01/2018	02/07/2018	08/01/2018

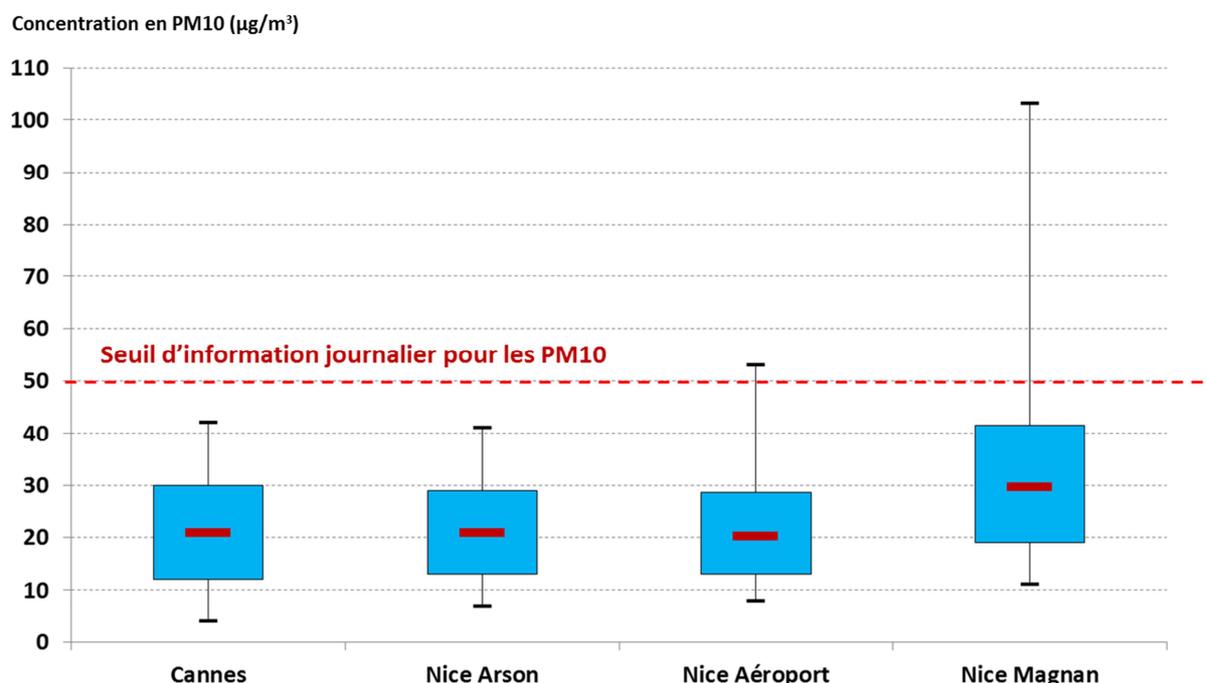
Tableau 6 : Statistiques des concentrations en PM10 en 2018 pour différents sites de mesure des Alpes-Maritimes

⁵ Extrait guide ACNUSA : Devront être mesurées les concentrations pour les polluants suivants : De façon systématique : **PM10** ; PM2,5 et NOx – Selon les besoins (la configuration du site, l'activité...), d'autres polluants pourront aussi être surveillés, tels que le benzène à proximité des zones de stockage des carburants, les COV à proximité des ateliers d'entretien d'avion,...

⁶ VL : Valeur Limite

⁷ LD OMS : Ligne Directrice OMS

Les relevés de la station de Cannes / Broussailles montrent des niveaux sont plus élevés en période estivale par rapport à la période hivernale. Cela peut s'expliquer par une augmentation de l'activité touristique en été et notamment le trafic. C'est également le cas pour la station « trafic » de Nice / Magnan.



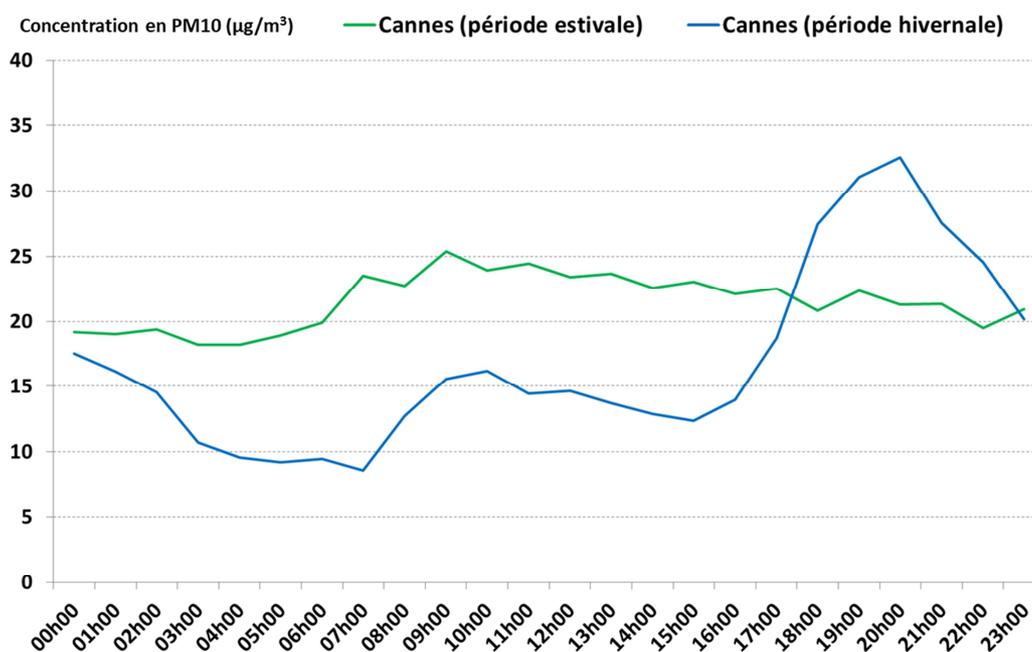
Graph 12 : Diagramme de Tukey des concentrations journalières en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2018 mesurées à Cannes en comparaison avec différents sites de mesure des Alpes-Maritimes

Les niveaux moyens en PM10 mesurés à Cannes / Broussailles sont très proches de ceux observés en situation urbaine à Nice / Arson et inférieurs à ceux observés en situation trafic à Nice / Magnan (Promenade des Anglais).

Aucun dépassement du seuil journalier d'information-recommandation n'a été observé en 2018 à Cannes.

Les profils journaliers calculés sur la station de Cannes / Broussailles en été ou en hiver montrent les résultats suivants :

- En hiver, l'apport des trajets pendulaires (scolaires ou domiciles-travail) dans la matinée et du chauffage en soirée,
- En été, un apport moins important des trajets pendulaires (scolaires et domicile-travail) et des niveaux quasi-constant en lien avec l'activité touristique continue dans la journée.



Graph 13 : Profils journaliers moyens des concentrations horaires de PM10 à Cannes : été et hiver

Ce type de profils est également observé pour la majorité des stations de mesures du département.

Conclusions

AtmoSud a mis en œuvre une campagne de mesures pour évaluer la qualité de l'air dans les communes avoisinantes l'aéroport de Cannes-Mandelieu.

Une quinzaine d'échantillonneurs passifs pour la mesure du NO₂ a été installée, quatre semaines en été (du 09 mai au 07 juin 2018) et quatre semaines en hiver (du 21 novembre au 19 décembre 2018), en différents points géographiques des différentes communes. Ce dispositif est complété par cinq échantillonneurs passifs pour la mesure des BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes).

Les résultats montrent que la majorité des sites échantillonnés respectent **les normes réglementaires**. Toutefois, une exception concerne le point de mesure situé au rond-point de la Libération à Mougins avec une moyenne annuelle des concentrations en dioxyde d'azote estimée à 69 µg/m³ (supérieur à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³). Le trafic très dense en ce point, qui constitue un nœud routier entre plusieurs axes (A8, D3, D6285, D6185), est probablement à l'origine de ces teneurs en NO₂.

Les autres sites de mesures répartis sur les différentes communes ont montré que les concentrations en NO₂ sont nettement inférieures aux valeurs réglementaires. Les disparités observables dans les mesures sont liées à l'activité urbaine, qui diffère selon la localisation des points de mesure. Sur la zone de l'aéroport, les différences de concentrations mesurées sont principalement liées à la proximité des voies de circulation automobile.

Toutes les mesures de benzène réalisées montrent des niveaux inférieurs à la valeur limite réglementaire annuelle de 5 µg/m³, mais aussi, pour la plupart, à l'objectif de qualité sur l'année fixé à 2 µg/m³.

Les mesures en continu réalisées par la station de mesure fixe du réseau d'AtmoSud située à Cannes (189 avenue de Grasse) montrent, pour le dioxyde d'azote comme pour les particules en suspension PM10, des niveaux inférieurs à ceux dans les autres principaux centres urbains du département des Alpes-Maritimes et respectent les différentes valeurs réglementaires.

La campagne de mesure mise en place autour de l'aéroport de CM permet de conclure que l'impact de l'aéroport de Cannes-Mandelieu sur les communes environnantes n'a pas pu être clairement identifié. La perception d'un signal de la contribution de l'aéroport est rendue difficile par l'activité urbaine et le trafic routier aux alentours. Les mesures de dioxyde d'azote réalisées sur la zone montrent un respect des critères réglementaires, sauf en proximité immédiate des grands axes routiers tel que l'autoroute A8.

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 sur huit heures ainsi calculée 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 réglementaire 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 : n 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 (SO₂), 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).

AOT 40 : Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m³ (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur 80 µg/m³ 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 Biotopie.

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 Agréés 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 Santé

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/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

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C₆H₆ : 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 / NO₂ : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : 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

SO₂ : 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

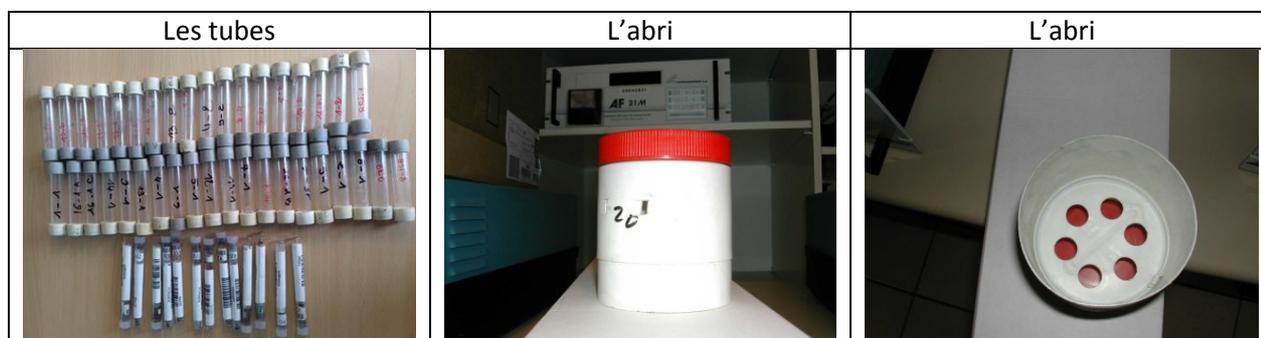
- **Influence Industrielle** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence Trafic** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. 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.

ANNEXES

ANNEXE 1 Description des tubes NO₂ à diffusion passive

Description des tubes NO₂

Pour faire une analyse NO₂ au moyen de tube passif, il faut disposer des moyens suivants :



Les tubes utilisés sont des tubes Gradko (<https://www.gradko.com/>)

La période d'exposition d'un tube NO₂ peut varier de 7 à 14 jours.

Parmi les tubes nécessaires au bon déroulement de la campagne de mesure, certains sont qualifiés de « blancs de lot » et « blancs de terrain ».

Les « blancs de lot » servent à s'abstenir de la contamination potentielle du support de prélèvement vierge. Les faibles quantités qu'ils peuvent contenir sont automatiquement retranchées aux valeurs de prélèvements. La valeur acceptable du blanc de lot dépend du polluant mesuré.

Les « blancs de terrain » servent à valider la série de tubes avec lesquels ils ont été transportés et stockés. Si la valeur de ces blancs de terrain est supérieure au tiers de la moyenne des prélèvements associés, alors la série de prélèvements est invalidée. En effet, cela voudrait dire qu'il y a eu contamination des supports de prélèvements lors du conditionnement, du transport ou du stockage.

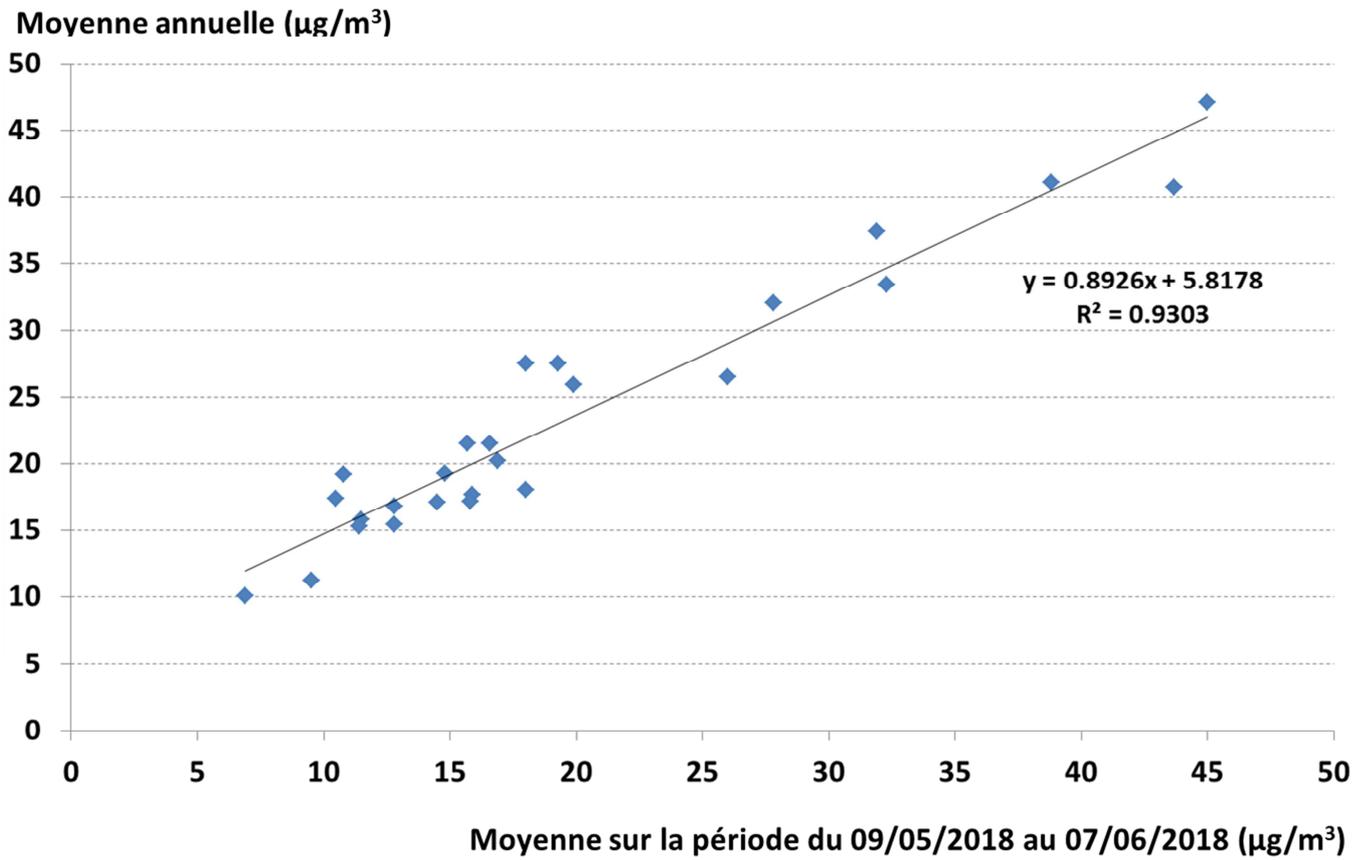
Précautions d'emploi pour tubes NO₂

- Les abris sont installés à une hauteur d'environ 3 mètres, au moyen de deux colliers afin de limiter les risques de dégradation ou de vol.
- Les abris ne doivent pas être obstrués par des obstacles.
- Les abris ne doivent pas être installés sur un poteau téléphone recouvert de goudron.

ANNEXE 2 Calcul de l'estimation annuelle des concentrations en NO₂

Afin de pouvoir calculer l'estimation annuelle des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) sur les différents points de mesures autour de l'aéroport de Cannes-Mandelieu à partir de la période de mesure estivale (09/05/2018 – 07/06/2018), on calcul la relation entre les concentrations obtenues sur la même période par les autres stations de la région PACA et les concentrations annuelles de ces mêmes stations.

Station fixe NO2	Moyenne période estivale 09/05/2018 – 07/06/2018 (µg/m ³)	Moyenne annuelle 2018 (µg/m ³)
Marseille Rabatau	45	47
Marseille Longchamp	20	26
Marseille Saint Louis	32	33
Aubagne les Passons	13	17
Aix Centre	39	41
Aix Ecole d'Art	17	22
Arles	18	18
Salon de Provence	13	15
Martigues l'île	12	16
Vitrolles	11	15
Antibes Jean Moulin	19	28
Nice Magnan	44	41
Nice Arson	28	32
Nice Aéroport	15	19
Contes	16	18
Fréjus / Saint Raphaël	10	11
Toulon Foch	32	37
La Seyne	11	17
Toulon Claret	16	22
Avignon Semard	26	27
Avignon Centre	16	17
Le Pontet	15	17
Manosque	7	10
Gap Jean Jaurès	18	28
Gap Centre	11	19
Cannes	17	20



L'équation issue de la régression linéaire ci-dessus est ensuite appliquée aux moyennes des deux périodes de chaque site de mesure échantillonné par tube passif.

ANNEXE 3 Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
O₃ 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.
SO₂ 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	<ul style="list-style-type: none"> - irritation des yeux - diminution de la fonction respiratoire 	<ul style="list-style-type: none"> - agression des végétaux - dégradation de certains matériaux - altération de la photosynthèse et de la respiration des végétaux
Particules en suspension		<ul style="list-style-type: none"> - effets de salissures sur les bâtiments - altération de la photosynthèse
NO _x Oxydes d'azote	<ul style="list-style-type: none"> - irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires 	<ul style="list-style-type: none"> - pluies acides - précurseur de la formation d'ozone - effet de serre - déséquilibre les sols sur le plan nutritif
SO ₂ Dioxyde de soufre		<ul style="list-style-type: none"> - pluies acides - dégradation de certains matériaux - dégradation des sols
COV dont le benzène Composés organiques volatils	<ul style="list-style-type: none"> - toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné 	<ul style="list-style-type: none"> - formation de l'ozone
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques		<ul style="list-style-type: none"> - peu dégradables - déplacement sur de longues distances
Métaux lourds	<ul style="list-style-type: none"> - toxicité par bioaccumulation - effets cancérigènes 	<ul style="list-style-type: none"> - contamination des sols et des eaux
CO Monoxyde de carbone	<ul style="list-style-type: none"> - prend la place de l'oxygène - provoque des maux de tête - létal à concentration élevée 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 réglementaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
O₃ 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
NO₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeurs limites	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année
SO₂ 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
C₆H₆ 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 réglementations 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 santé. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
O ₃ Ozone	- impact sur la fonction respiratoire	100	8 heures
PM 10 Particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures
		20	1 an
PM 2.5 Particules		25	24 heures
		10	1 an
NO ₂ Dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200	1 heure
		40	1 an
SO ₂ Dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	500	10 minutes
	- exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	20	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

Quelle qualité de l'air autour de l'aéroport de Cannes-Mandelieu ?

La qualité de l'air à proximité des aéroports fait partie du plan régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA 2017-2021) d'AtmoSud. Dans le cadre du partenariat entre la Société des Aéroports de Nice Côte d'Azur (SAACA) et AtmoSud, une évaluation de la qualité de l'air dans et autour des aéroports de la SAACA a démarré dès 2017.

En 2018, cette évaluation a concerné l'aéroport de Cannes-Mandelieu-la-Napoule (CM).

L'évaluation est réalisée par le biais d'une campagne de mesures décrite dans ce rapport. Elle doit établir un diagnostic de qualité de l'air sur la plateforme aéroportuaire CM et dans les communes environnantes.

Des mesures de concentration de dioxyde d'azote, de benzène – toluène – éthylbenzène – xylènes (BTEX), polluants émis par le transport (routier et/ou aérien), ont notamment été réalisées.

Les résultats mettent en évidence, pour l'ensemble des polluants, des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Seul le site de mesure implanté au rond-point de la Libération à Mougins présente une estimation annuelle des concentrations en dioxyde d'azote supérieure à la valeur limite annuelle réglementaire, en cohérence avec la densité importante du trafic routier en ce lieu.

La campagne de mesure mise en place autour de l'aéroport de CM, permet de conclure que :

- L'impact de l'aéroport de Cannes-Mandelieu sur les communes environnantes n'a pas pu être clairement identifié. En effet, la perception d'un signal de la contribution de l'aéroport est rendue difficile par l'activité urbaine et le trafic routier aux alentours.
- En dehors de la proximité immédiate des axes routiers et des milieux fortement urbanisés, les niveaux de dioxyde d'azote sont typiques d'un environnement périurbain.



Auteur : Thomas ALEIXO

Date de publication : 09/2019

Photos : Archives AtmoSud