

AtmoSud

Inspirer un air meilleur



Qualité de l'air autour de l'aéroport de Nice

Mai 2020

[COVID-19] – Quelle qualité de l'air autour de l'aéroport de Nice pendant le confinement ?

Mai 2020

Contexte actuel

Fin février - début mars 2020, les premiers cas de contamination au COVID-19 apparaissent en France. L'épidémie s'étend très vite et la crise sanitaire actuelle qui en découle conduit à des situations inédites. Ainsi depuis mi-mars plusieurs décisions nationales se sont succédé : fermeture des écoles (13 mars au soir), confinement généralisé de la population (le 17 mars à midi) voire localement mise en place d'un couvre-feu comme c'est le cas à Nice depuis le 21.

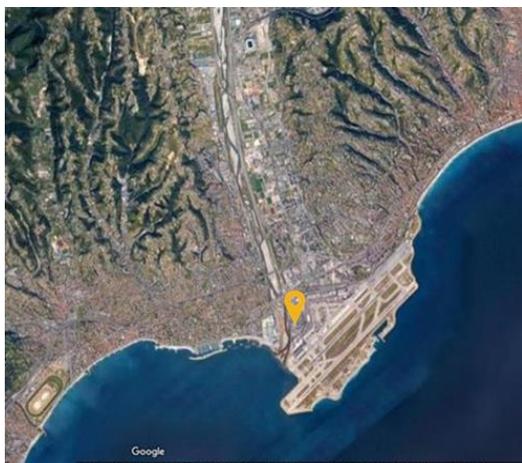
Le confinement vise à limiter les déplacements de la population : il implique donc une réduction de la circulation des véhicules, diminuant ainsi leurs émissions. Par conséquent l'activité aéroportuaire est également concernée avec une baisse de fréquentation des passagers et une baisse du nombre de vols.

La SAACA¹ a décidé à compter du lundi 16 mars minuit, de regrouper toutes les opérations aériennes de l'aéroport Nice Côte d'Azur au terminal 2. Le 18 mars, l'aéroport informe sur son site internet qu'il restera ouvert à la circulation aérienne (vols commerciaux, vols d'Etat, vols sanitaires, vols déroutés, ...) malgré son fonctionnement en effectif réduit.

Dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'air autour des aéroports de la région Sud, la surveillance des particules en nombre complète le dispositif déjà en place (mesures d'oxydes d'azote, de particules en masse et d'ozone) sur l'aéroport de Nice Côte d'Azur en 2020.

Une campagne de mesure a été réalisée en 2019 sur l'aéroport de Marignane (Traitements en cours), mais il n'y a pas de dispositif en cours sur cet aéroport cette année.

L'analyse ci-après de l'impact du confinement sur les aéroports porte donc sur l'aéroport de Nice.



Emplacement de la station permanente de qualité de l'air de l'aéroport de Nice

Dans la présente note est réalisée une analyse des données de la station de l'aéroport afin de trouver une éventuelle influence de ce confinement sur les niveaux de polluants aéroportuaires.

En raison du contexte, de nombreux services de l'aéroport ont été provisoirement fermés, notamment le service environnement avec lequel AtmoSud travaille régulièrement et qui fournit les informations sur le nombre de mouvements par jour.

Cette note sera mise à jour dès lors que les services de l'aéroport reprendront leur activité normale et pourront fournir à AtmoSud les éléments complémentaires.

¹ Société Anonyme des Aéroports de la Côte d'Azur, adhérent à AtmoSud depuis le début des années 1990.

Synthèse :

Le confinement a un impact positif sur les niveaux de polluants observés à l'aéroport avec une baisse estimée en moyenne à 50% pour les oxydes d'azote et pour le nombre de particules, dont les ultrafines (PUF²), de diamètre compris entre 7 et 5 000 nm, concernant les profils moyens journaliers calculés du 1^{er} au 17 mars et du 18 au 31 mars 2020.

La provenance des PUF a été identifiée selon le régime de vent :

- majoritairement issues de la zone urbaine de Nice par vent de Nord-Nord-Ouest, (notamment les trafics routiers de l'autoroute A8 et des autres grands axes de circulation (6007, 6098, voie ferrée))
- associées à l'activité aéroportuaire par vent d'Est.

Par vent d'Est, **la moyenne du nombre de PUF a chuté de plus de 80 %** entre le début du mois de mars 2020 (avant confinement) et la fin du mois de mars 2020, (après la mise en place du confinement), en relation avec la baisse drastique de l'activité aéroportuaire.

Pendant la période considérée, la baisse des oxydes d'azote provenant de l'aéroport, par vent d'Est, est estimée à 11 µg/m³, soit 46 %.

² PUF : Particules ayant un diamètre inférieur à 100 nm

Éléments d'analyse

Émissions des polluants aéroportuaires³

AtmoSud réactualise chaque année un inventaire des émissions de l'ensemble des sources sur l'ensemble de la région et à l'échelle de la commune. Les émissions calculées sont réparties en différents secteurs dont le transport routier et les autres transports (maritime, aérien, ferroviaire).

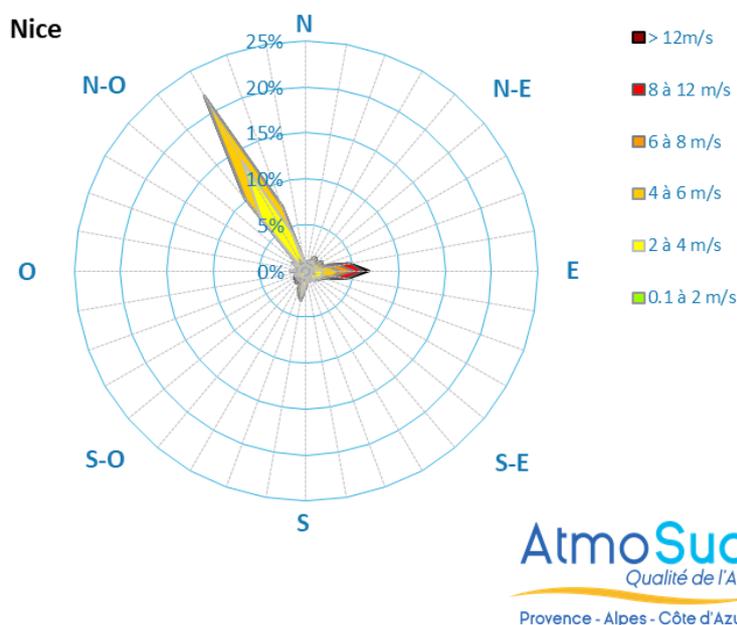
Ainsi, 17 % des émissions de NOx de la ville de Nice sont issues du transport aérien. Pour les particules, le pourcentage est moindre du fait de la multiplicité des sources ; le trafic aérien est à l'origine de 7,5 % des PM10 émises pour la ville de Nice et seulement 7 % pour les PM2,5.

Pour le nombre de particules ultrafines ou PUF, à ce jour il n'existe pas encore d'inventaire mais des corrélations marquées entre les concentrations de NOx et les concentrations en nombre de PUF ont été identifiées dans les observations en proximité trafic ou en situation urbaine. Ainsi, au regard de ces corrélations, les contributions des sources de combustion dans les émissions de PUF devraient être proche des celles des NOx. Toutefois, ce constat est à nuancer dans notre cas précis car aucune corrélation n'a été mise en évidence spécifiquement pour les situations impactées par l'activité aéroportuaire. De plus la multiplicité d'activités autour des plateformes aéroportuaires pourrait perturber ces équilibres de contribution.

Statistiques météorologiques

Au mois de mars 2020, la température minimale moyenne est de 9°C soit 1° de plus que les normales de saison (1981-2010). La température maximale moyenne est de 15,1°C, équivalente aux normales saisonnières. Avec un cumul de 72,6 mm de précipitations, la pluviométrie a presque doublé comparativement aux normales, essentiellement due à deux épisodes, les 2 et 5 mars (90 % de la pluviométrie totale de mars 2020). Les températures de ce mois présentent quelques fractures : une valeur maximale proche des 20°C le 19 mars suivie d'un net refroidissement du 24 au 26 mars 2020.

La rose des vents ci-dessous indique deux régimes de vents principaux : le Nord-Nord-Ouest et l'Est, ce qui correspond essentiellement au régime des brises alternées : brise de terre et brise de mer.



Rose des vents au mois de mars 2020 à la station de Nice Aéroport – source Météo France

Les vents provenant du Nord-Nord-Ouest sont les plus fréquents. Ils sont caractérisés par des vitesses inférieures à 6 m/s, soit des vents dits modérés.

³ <https://www.atmosud.org/article/le-portail-opendata-qualite-de-lair-datmosud>

Les vents venant de l'Est sont moins nombreux mais sont également caractérisés par des vitesses modérées autour de 6 m/s à l'exception de quelques situations de vents synoptiques, en dehors des brises

Sur l'année 2019, les vents majoritaires (33,6 % du temps) provenaient du Nord-Nord-Ouest. Les vents d'Est, second régime le plus fréquent, représentaient **11 %** des occurrences de vents de l'année.

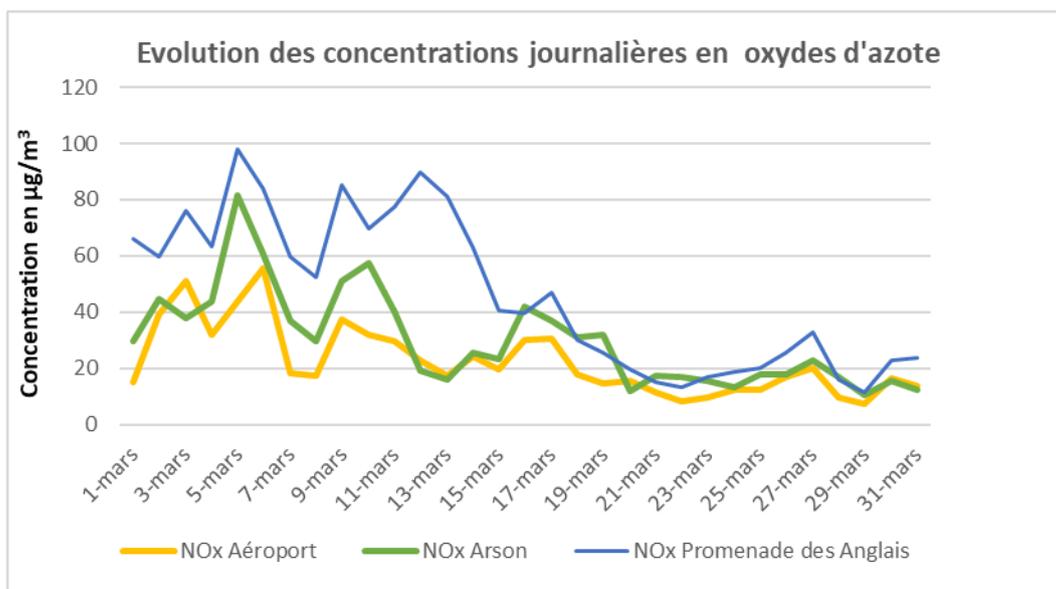
Analyse

Baisse de la concentration en oxydes d'azote en grande partie liée au trafic routier

Les oxydes d'azote NOx (NO et NO₂) sont des composés formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles. Ils sont en grande partie dus à la circulation routière, mais aussi aux autres transports, à l'industrie.

A Nice, les oxydes d'azote proviennent pour environ 78 % du transport, dont 55 % pour le trafic routier et près de 17 % pour le trafic aérien⁴, le reste étant émis par le transport maritime et ferroviaire⁵.

La mise en confinement, avec la limitation des déplacements, conduit à une forte diminution des concentrations en oxydes d'azote à partir du 18 mars.



Évolution des concentrations en oxydes d'azote à l'aéroport de Nice au mois de mars 2020

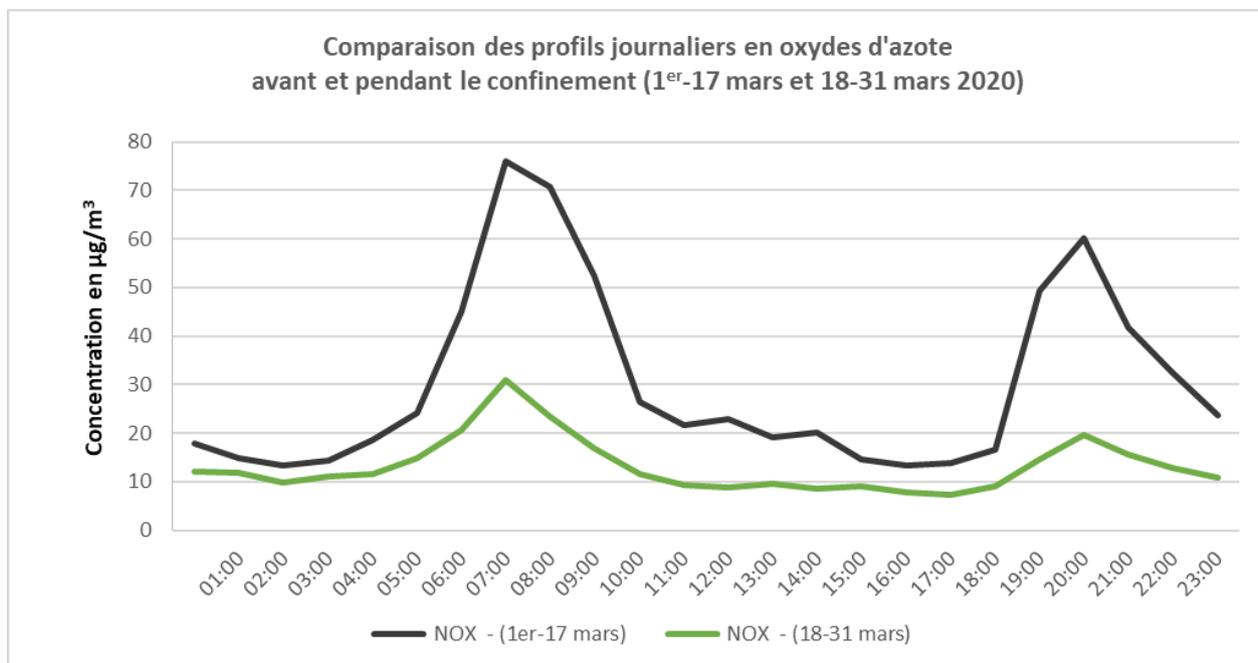
L'évolution des oxydes d'azote est la même pour les 3 stations permanentes de Nice, même si la baisse est nettement plus marquée sur le site de la Promenade des Anglais, site à proximité du trafic routier.

⁴ Source AtmoSud – inventaire des émissions 2017.

⁵ Source AtmoSud – inventaire des émissions 2017.

Sur le site de l'aéroport, la comparaison des profils moyens journaliers calculée avant confinement (1^{er} mars-17 mars) et après la mise en place du confinement (18-31 mars) confirme l'impact de cette mesure de limitation des déplacements sur les niveaux d'oxydes d'azote dans l'air, avec une baisse moyenne de près de 50 %.

La courbe verte ci-dessous (après mise en confinement) met en évidence la quasi-disparition des pics dits « trafic » dus aux heures de pointe (7h et 20h).



**Écart des profils moyens journaliers des concentrations en oxydes d'azote à l'aéroport de Nice
avant et pendant le confinement (1^{er}-17 mars et 18-31 mars 2020)**

Etude des particules

La mesure des particules porte sur la concentration massique, le nombre (notamment des ultrafines) et leur nature physico-chimique. Ces différentes approches météorologiques apportent des éclairages complémentaires.

Les particules fines ont des origines très variées : trafics (routier, maritime, aéroportuaire), chauffage (dont chauffage au bois), agriculture, industrie (dont carrières) ... Ce sont les particules primaires.

Mais elles peuvent aussi être produites par des processus physico-chimiques à partir d'autres polluants : on parle alors de particules secondaires. Ponctuellement peuvent s'ajouter des apports non locaux comme les particules naturelles désertiques.

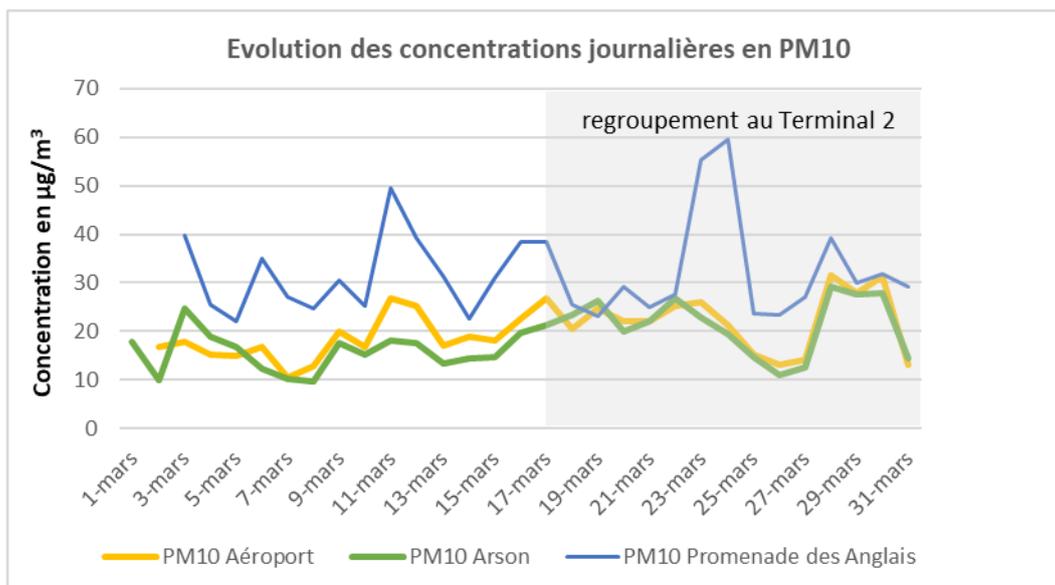
Une concentration massique en particules PM10 qui ne diminue pas...

A Nice, les particules PM10 proviennent pour environ 57 % du transport, dont 42 % pour le trafic routier et plus de 7% pour le trafic aérien, le reste étant émis par le transport maritime et ferroviaire⁶.

L'impact de la limitation des déplacements, due au confinement, sur les niveaux des particules PM10 ne concerne que la contribution des trafics routiers et aériens. Cela ne représente que la moitié des émissions de particules PM10.

Le graphe ci-dessous ne montre d'ailleurs pas de baisse significative des concentrations en masse des particules PM10 dans l'air à partir du 18 mars. Des variations restent toutefois visibles, essentiellement dues à l'impact de l'évolution de la situation météorologique.

⁶ Source AtmoSud – inventaire des émissions 2017.



Evolution des particules en concentration à l'aéroport de Nice au mois de mars 2020

La hausse observée sur le site de la Promenade des Anglais est en lien direct avec les conditions météorologiques. Ces deux jours, les 23 et 24 mars, correspondent au refroidissement évoqué dans le point météorologique en début de note avec un régime de vent d'Est associé à des vitesses supérieures à 10 m/s (vents dits « très forts »). Ces conditions poussent les embruns et favorisent la remise en suspension des particules vers la station située à quelques mètres du littoral. Ces deux jours, les concentrations moyennes journalières en particules PM10 ont dépassé 50 µg/m³.

... mais une baisse du nombre de particules dans l'air

Pour mieux apprécier la contribution de certaines sources de particules, la mesure de la concentration en masse est complétée par la mesure du nombre de particules. En effet la concentration « numérique » des particules rend mieux compte de la pollution par les particules ultrafines (PUF). Ces dernières, ayant un diamètre très petit inférieur à 100 nm, ne contribuent qu'à la marge à la concentration en masse.

Un compteur de particules dont le diamètre est compris entre 7 et 5 000 nm a ainsi été installé dans la station de l'aéroport fin 2019.

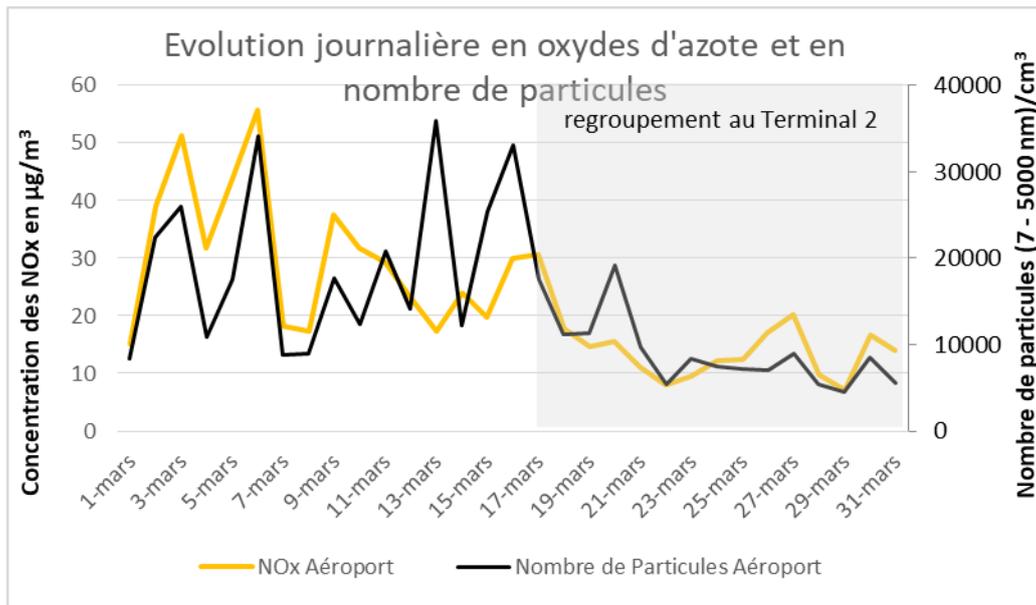
Les particules de diamètre compris entre 7 et 100 nm représentant la quasi-totalité des particules en nombre relevées par l'appareil, les particules de diamètre compris entre 7 et 5000 nm seront appelées PUF, dans ce rapport.

Bien entendu, la connaissance de la pollution liée aux plateformes aéroportuaires reste à améliorer, car les polluants émis par les aéronefs ne se distinguent pas de ceux issus des nombreuses autres activités des aéroports et il n'existe à ce jour pas de traceur spécifique pour isoler la pollution « avion ».

La mesure de confinement, entraînant une baisse significative du trafic aérien, donne la possibilité d'identifier un éventuel traceur de l'activité aéroportuaire, en comparant les niveaux de pollution avant le confinement donc avec un trafic normal et pendant le confinement donc avec un trafic restreint. La différence peut alors être attribuée à l'activité aéroportuaire.

En moyenne, cette baisse est de 50 % sur le nombre de PUF.

Par ailleurs, l'évolution du nombre de particules montre un comportement similaire à celui des oxydes d'azote.



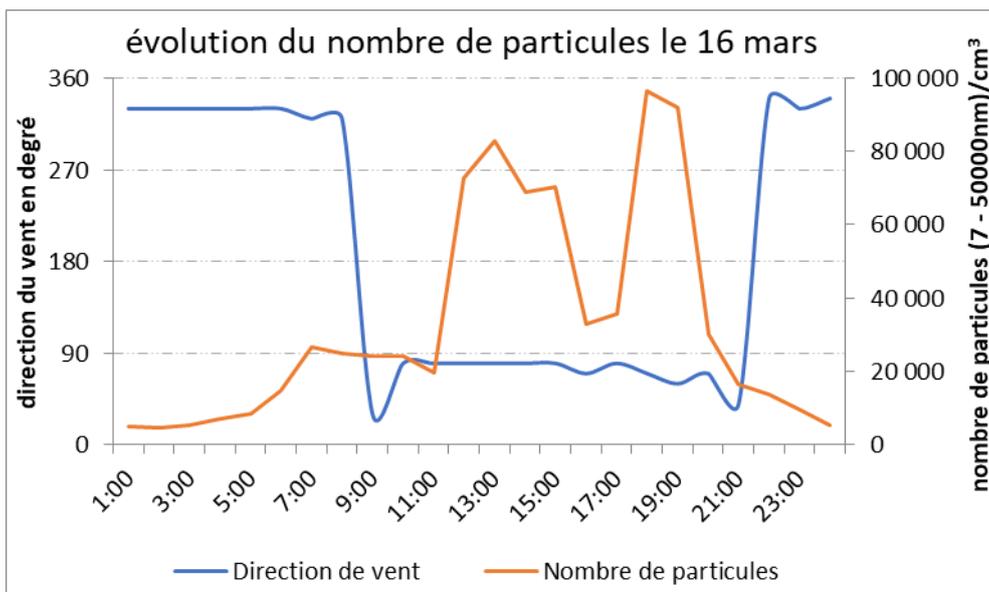
Evolution des concentrations en oxydes d'azote et du nombre de particules à l'aéroport de Nice en mars 2020

Evolution de la concentration en nombre de particules par vent d'Est avant et pendant le confinement

Les deux graphiques suivants représentent l'évolution du nombre de PUF, au cours des journées du 16 et du 20 mars 2020.

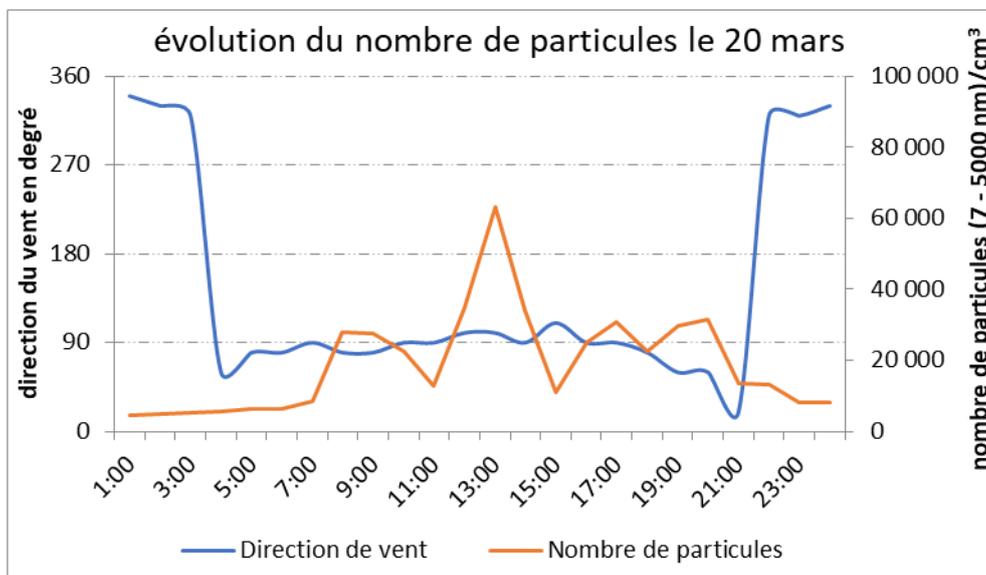
Les profils de vent des deux journées sont sensiblement identiques avec un vent de Nord-Nord-Ouest la nuit qui s'établit pour le reste de la journée à l'Est (direction de l'ordre de 90°).

Le 16 mars 2020, la concentration en nombre des particules augmente en journée jusqu'à atteindre un maximum de l'ordre de 100 000 particules par cm³ vers 18h. Lorsque le vent repasse en nord-nord-ouest, le nombre de particules diminue rapidement.



Evolution du nombre de particules à l'aéroport de Nice par vent d'Est dominant le 16 mars 2020 – avant le confinement

Le 20 mars 2020, la concentration en PUF augmente avec la bascule à l'est du vent. Par rapport au 16 mars, les niveaux maximaux atteints sont moindres avec 60 000 particules par cm³. La concentration moyenne journalière est de 19 100 particules par cm³ contre 33 000 particules par cm³, 4 jours plus tôt.



Evolution du nombre de particules à l'aéroport de Nice par vent d'Est dominant le 20 mars après mise en confinement

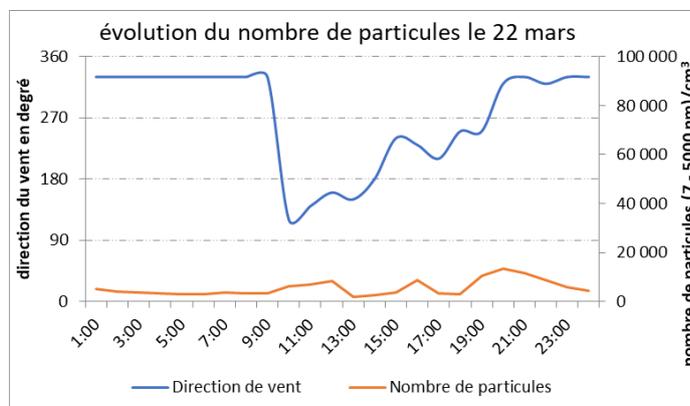
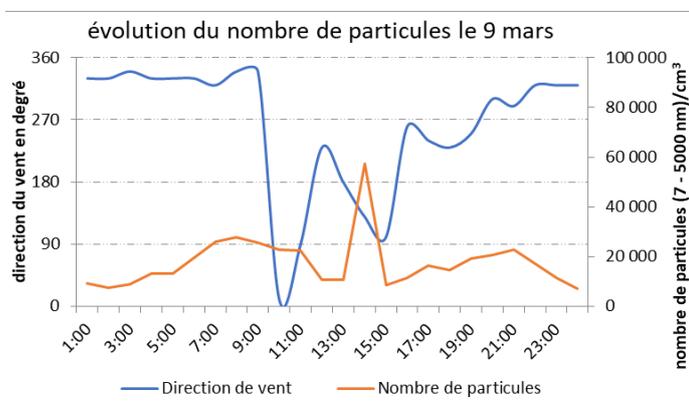
Evolution de la concentration en PUF par vent de Nord-Nord-Ouest avant et pendant le confinement

Les deux graphiques suivants représentent l'évolution de la concentration en PUF, au cours des journées du 9 mars et du 22 mars 2020.

Les journées du 9 mars et du 22 mars 2020 présentent un profil de vent similaire : un vent de Nord-Nord-Ouest (de direction comprise entre 330 et 340°) au cours de la nuit qui bascule en matinée. La journée est perturbée avec des vents très variables, tournant dès 15 h de l'Est au Nord-Nord-Ouest.

Le 9 mars, le maximum approche 60 000 particules par cm³ vers 15h avec une moyenne journalière de 17 700 particules par cm³. Le 22 mars 2020, la concentration en nombre de particules est stable et la valeur maximale dépasse à peine 13 000 particules par cm³ pour une moyenne journalière de 5 400 particules par cm³.

Enfin, comparativement avec les journées par vent d'Est dominant, le nombre de particules est bien plus faible.



Evolution du nombre de particules à l'aéroport de Nice par vent de Nord-Nord-Ouest dominant, avant (1^{er}-17 mars) et pendant le confinement (18-31 mars)

Estimation de l'impact de l'activité aéroportuaire

Sur la base des données horaires du mois de mars 2020, la corrélation entre le nombre de particules et les oxydes d'azote permet de mettre en exergue l'impact lié à l'activité aéroportuaire.

Les deux graphes ci-dessous, qui représentent cette corrélation avant et après la mise en place du confinement, montrent :

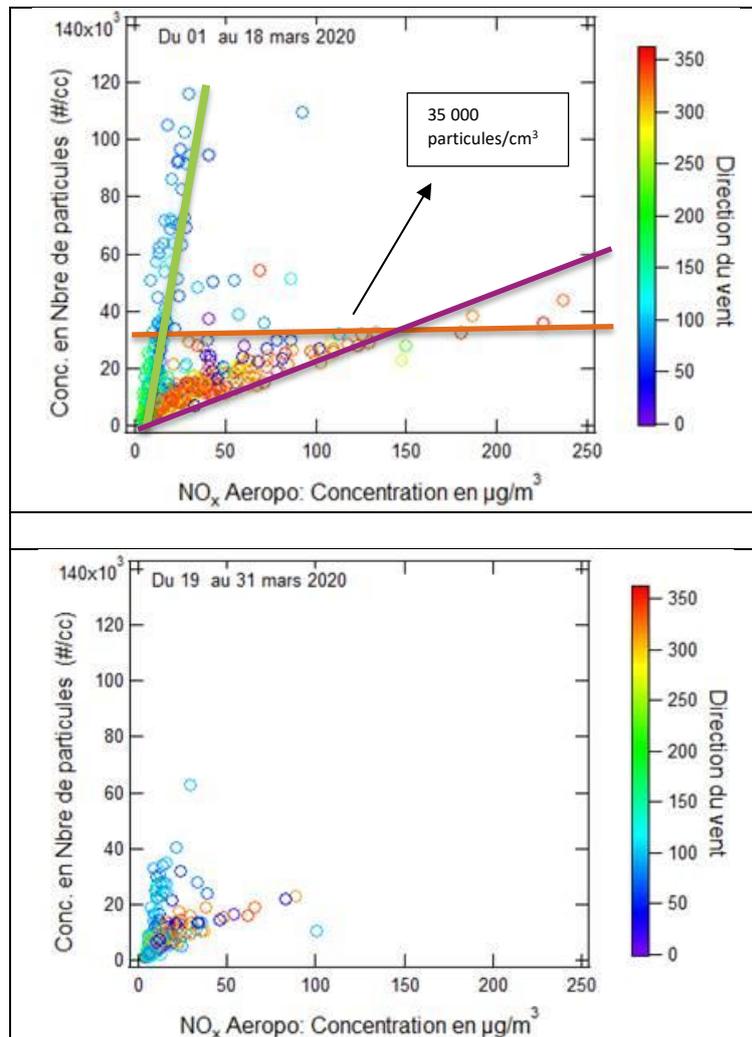
- Un premier axe de corrélation (ligne violette) entre les particules de « fond » (dont le nombre est inférieur à environ 35 000/cm³) et les NO_x : ces particules peuvent alors être attribuées au trafic.
- Un second axe de corrélation (ligne verte) entre les particules de « pics » (dont le nombre est supérieur à environ 35 000 particules/cm³) et les NO_x : Ces particules proviennent d'une autre source que le trafic.

La station de mesure de l'aéroport est située à l'ouest de la plateforme aéroportuaire ; ainsi par vent d'Est, elle est sous influence directe des émissions de l'aéroport.

En tenant compte du régime de vent, il apparaît que les particules dites de « pics » (nombre supérieur à 35 000 particules/cm³) proviennent du secteur Est (points bleus), donc issues de l'activité de l'aéroport.

Les particules dites de « fond » (nombre inférieur à 35 000 particules/cm³) proviennent du secteur Ouest -Nord-Ouest (points jaunes / oranges), donc issues de l'activité du trafic urbain.

Explication de lecture : les couples (NO_x, Particules) sont colorés en fonction de la direction du vent au moment de leur observation.



Analyse des corrélations entre nombre de particules et dioxyde d'azote avant et pendant confinement, en fonction de la direction du vent

Après le début du confinement, les particules dites de pointe (nombre supérieur à 35 000 particules/cm³) sont en forte baisse voire ont disparu, en lien avec la très faible activité aéroportuaire.

Afin d'évaluer le gain lié à la mesure de confinement, pour chacun des deux régimes de vent précités, la différence du nombre moyen de particules avant et pendant le confinement est calculée. La même opération est réalisée pour les concentrations en NOx.

Moyenne		Du 1 ^{er} au 17 mars – avant confinement	Du 18 au 31 mars – pendant confinement	Écart (gain)
Nombre de particules (nombre / cm ³)		19 184	8 565	- 55 %
Concentration en NOx (µg/m ³)		30,3	13,3	- 56 %
Vent d'Est <i>(point de mesure sous influence aéroportuaire)</i>	Nombre de particules (nombre / cm ³)	49 361	12 002	- 76 %
	Concentration en NOx (µg/m ³)	23,4	12,3	- 46 %
	Vitesse de vent (m/s)	4,8	6,9	
Vent de Nord-Nord-Ouest <i>(point de mesure sous influence urbaine et trafic)</i>	Nombre de particules (nombre / cm ³)	11 947	6 702	- 44 %
	Concentration en NOx (µg/m ³)	35,1	14,7	- 59 %
	Vitesse de vent (m/s)	3,6	3,5	

Comparaison de la moyenne du nombre de particules < 5 µm et des oxydes d'azote selon le régime de vent

Par vent d'Est, la moyenne du nombre de particules a chuté de plus de 75 % entre le début du mois, (avant confinement), et la fin du mois (après la mise en place du confinement). Cette évolution peut être associée à la baisse d'activités sur l'aéroport. Cette baisse est de 44% pour les vents de Nord-Nord-Ouest.

Concernant les oxydes d'azote, les concentrations ont diminué de 46 % par vent d'Est (part aéroportuaire) et de 59 % par le vent dominant de Nord-Nord-Ouest (part zone urbaine).

Contact :

Maithé Rosier

Tél : 06 15 90 10 49

maithe.rosier@atmosud.org

AtmoSud

Inspirer un air meilleur

NB :

AtmoSud maintient son action de surveillance, de façon responsable, pendant cette période de confinement, en priorisant l'entretien des capteurs répondant aux obligations réglementaires, qui couvrent l'ensemble du territoire, et ceux proches des sites industriels. Une partie du réseau de mesure n'est par conséquent pas maintenu et ce, afin de limiter au maximum les déplacements, tout en produisant une information minimum sur l'ensemble du territoire régional.

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

