



QUALITÉ DE L'AIR & TRAFIC AÉRIEN

AtmoSud et ses partenaires ont proposé une demi-journée d'échange pour présenter l'état des connaissances des impact des plateformes aéroportuaires sur la qualité de l'air et le climat ainsi que le rôle des différents acteurs. Cet événement était soutenu par la Région Sud, avec les interventions de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC), l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA), le Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM) et Air Pays de la Loire.

LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET GES DU SECTEUR AÉRIEN EN RÉGION SUD

AtmoSud calcule les émissions du secteur aérien (aéronefs) pour 14 polluants et gaz à effet de serre (GES)¹ sur 29 terrains d'aviation de la région Sud. Les calculs se basent sur les résultats de l'outil *TARMAAC* de la DGAC et sont complétés par la mise en œuvre du guide méthodologique pour les inventaires territoriaux des émissions de polluants atmosphériques (PCIT2²) et les facteurs d'émissions de la base OMINEA³.

La méthode utilisée permet la **cohérence** entre les travaux nationaux et régionaux, et de **prendre en compte toutes les phases de mouvement** des aéronefs : les émissions au sol, celles dans la couche atmosphérique de mélange et celles en phase croisière. Elle permet également de renseigner sur les contributions par catégorie d'aéronefs.

Pour l'ensemble des polluants et sur chaque terrain d'aviation, les données sont disponibles :

- ▶ par grande catégorie d'aéronef : hélicoptère, avion à piston, à turbopropulseur, court, moyen et long courrier
- ▶ par catégorie de vol : domestique (ex : Nice → Bastia) et international (ex : Marseille → Istanbul)
- ▶ par phase : approche, roulage, APU, décollage, montée + ½ croisière pour les GES

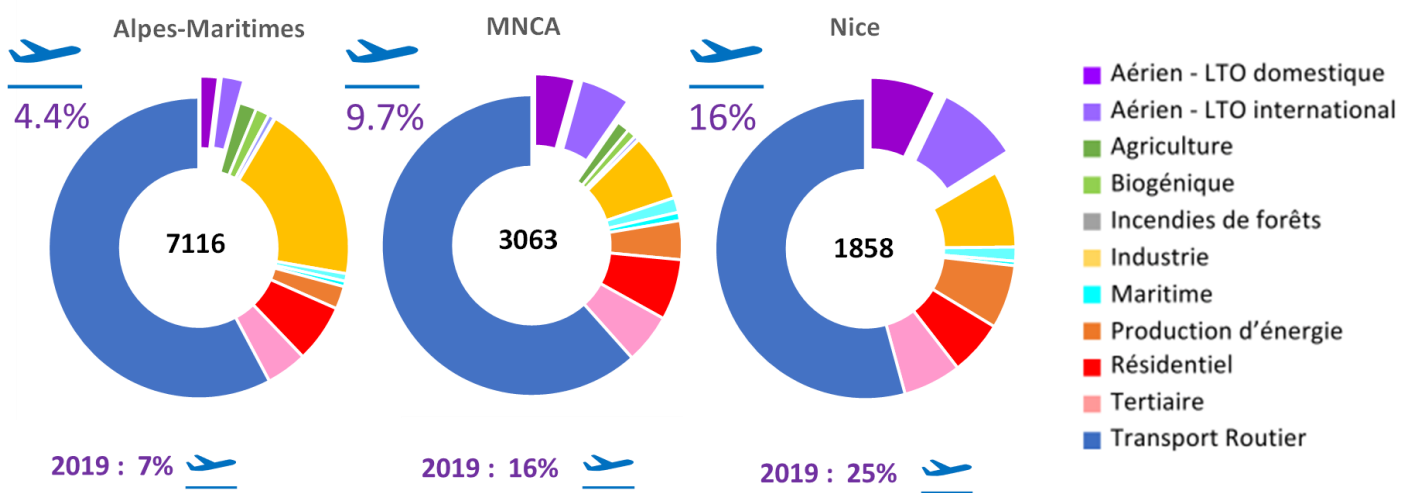
Ces émissions détaillées ont été présentées pendant le webinaire pour les principaux aéroports de la région. Un extrait pour l'aéroport de Nice Côte d'Azur, premier aéroport de province, est présenté ci-dessous ainsi que les émissions de GES à l'échelle régionale.

¹ NOx, COV, CO, Pb, PM1, PM2.5, PM10, PMtot, BC, SO₂, CO₂, N₂O, CH₄

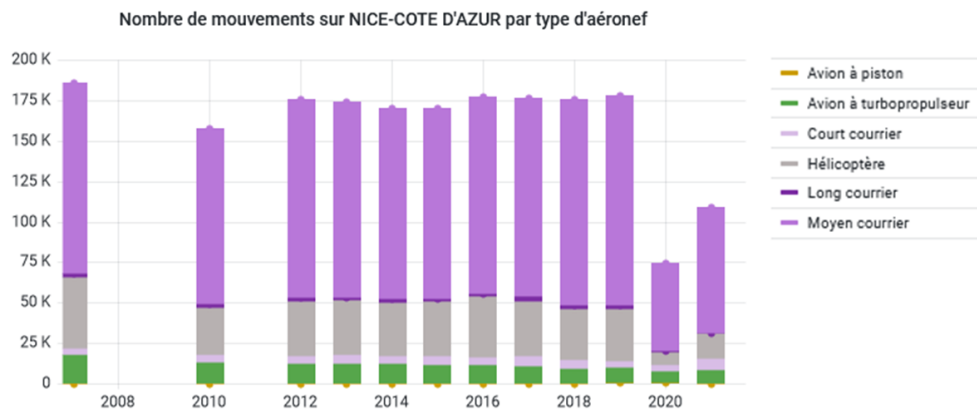
² Guide PCIT2 : <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions>

³ Base OMINEA : <https://www.citepa.org/fr/omineia/>

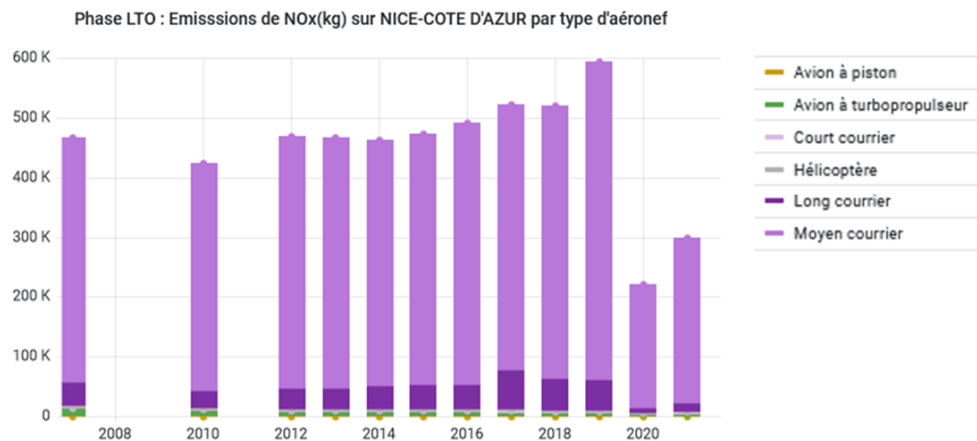
Aéroport Nice Côte d'Azur



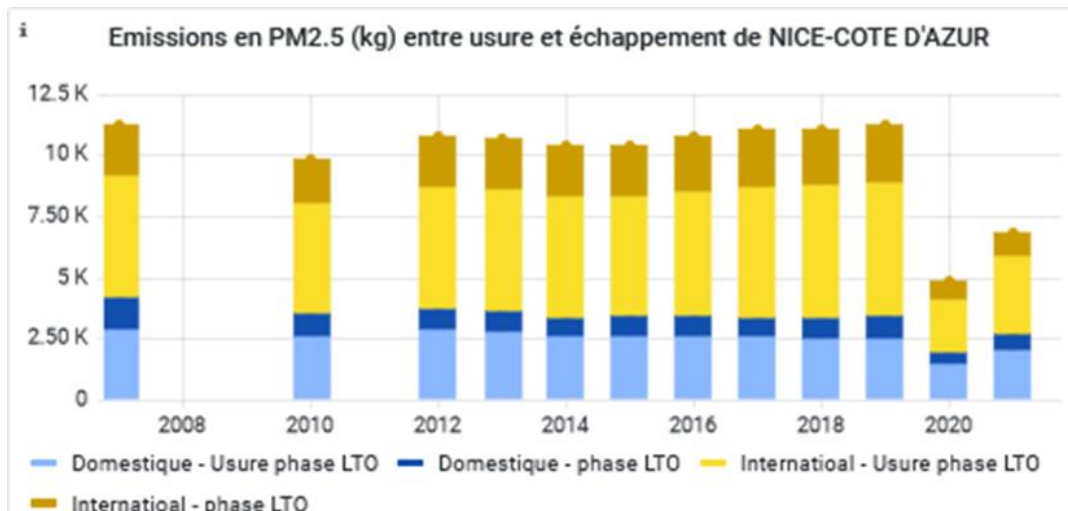
Contribution des aéronefs aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) au cours de l'année 2021, exprimées en tonnes/an, à l'échelle du département, de la communauté d'agglomération et de la ville. La contribution aux émissions de l'année 2019, avant la crise sanitaire, est également reportée.



Nombre de mouvement par type d'aéronefs entre 2007 et 2021



Émissions de NOx, exprimées en kg/an, par type d'aéronefs entre 2007 et 2021, au cours du cycle LTO



Émissions de particules fines PM2.5, exprimées en kg/an entre 2007 et 2021, au cours du cycle LTO et distinguées entre l'usure des équipements et l'échappement

Par convention, toutes les émissions des aéronefs sur la phase LTO (<1000 m d'altitude) sont affectées à la commune de l'aéroport pour les inventaires des émissions. Cette méthode est similaire à celle des émissions du secteur maritime.

En revanche, dans les cartographies des concentrations permettant d'évaluer l'exposition des populations, les émissions sont localisées au lieu exact du rejet :

- les émissions de la phase de décollage et d'atterrissage sont localisées sur les pistes,
- les émissions du roulage et des APU (énergie auxiliaire quand les moteurs des avions ne sont pas en route) sont réparties sur la surface de l'aéroport,
- les émissions des phases d'envol et d'approche sont réparties sur les trajectoires propres à chaque aéroport.

Les émissions de polluants liés au trafic aérien ont baissé significativement pendant la période covid en lien avec la forte baisse du trafic aérien en 2020, l'activité a commencé à reprendre en 2021 sans atteindre la situation post-covid.

Avant la crise sanitaire, les émissions du secteur aérien étaient en augmentation régulière sur les principaux aéroports de la région.

Les moyens et longs courriers sont les principaux émetteurs de polluants, à la fois unitairement et sur l'ensemble des vols.

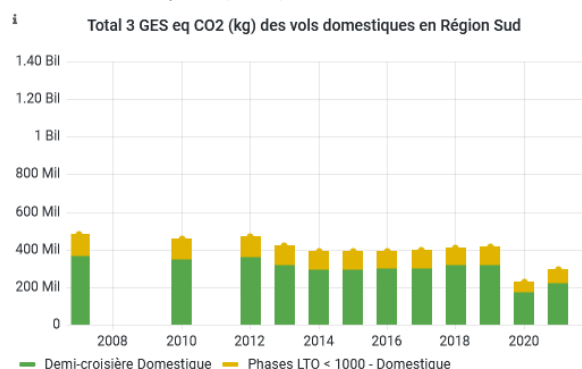
La phase usure est la phase qui émet le plus de particules fines en masse (PM2.5) par rapport aux émissions à l'échappement.

✳ Émissions de gaz à effet de serre (GES)

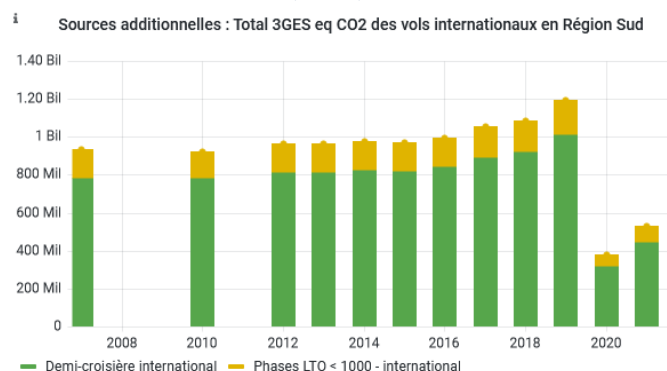
Par convention, les polluants à enjeux climatiques sont étudiés en distinguant les vols domestiques (entre deux villes françaises) et internationaux (vol entre la France et un autre pays). L'État Français déclare les vols domestiques, qui sont intégrés dans les inventaires nationaux. Les vols internationaux sont comptabilisés par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

Afin de donner accès à l'ensemble des émissions, AtmoSud présente l'ensemble de ces données dans [son interface CIGALE](#). Les émissions internationales peuvent être affichées en activant l'option « sources additionnelles ».

Vols domestiques (État)



Vols internationaux (OACI)



Les vols internationaux contribuent 2.8 fois plus aux émissions de GES que les vols domestiques en 2019, contre 1.8 fois plus en 2021.

Les moyens et longs courriers sont les plus émetteurs de GES, comme pour les polluants.

La phase demi-croisière (> 1000 m d'altitude) est la plus émettrice de GES.

Les émissions de GES liées aux vols domestiques sont en baisse, celles liées aux vols internationaux sont en hausse.

>> En savoir plus : <https://cigale.atmosud.org/visualisation.php>

LA QUALITÉ DE L'AIR AUTOUR DES AÉROPORTS DE LA RÉGION SUD

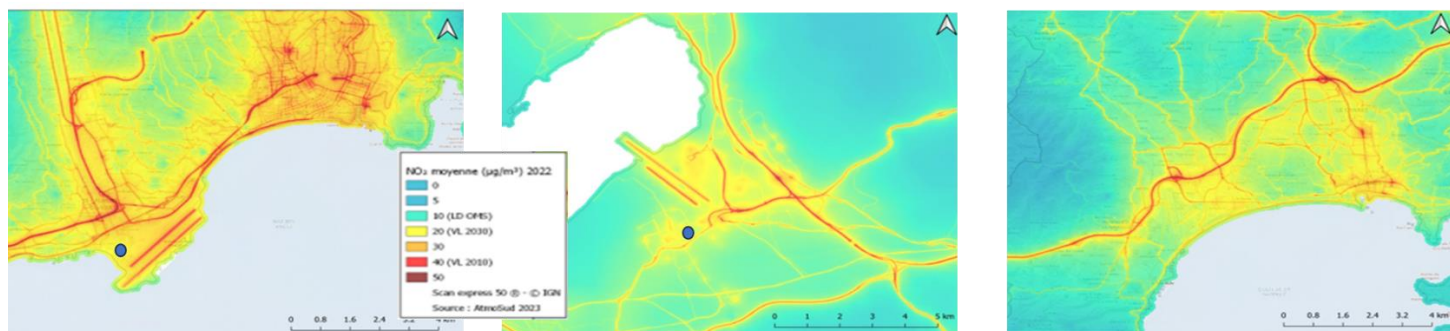
Le calcul des émissions du trafic aérien concerne uniquement les aéronefs mais les plateformes aéroportuaires génèrent beaucoup d'activités et de nombreuses sources de pollution coexistent : aéronefs, véhicules de secours et d'assistance, véhicules des personnels, des passagers, bâtiments, dépôt de carburant...

Les mesures, contrairement aux données d'émissions, prennent en compte toutes les sources de pollution. Parmi ces sources, celles liées aux aéronefs sont les plus importantes.

Depuis plus de 20 ans, AtmoSud réalise des mesures autour des aéroports et a renseigné les niveaux de concentrations pour les polluants suivants:

- Benzène, toluène, xylènes
- Black carbon
- Composés organiques volatils
- Dioxyde de soufre
- Hydrocarbures totaux
- Métaux lourds
- Monoxyde de carbone
- Oxydes d'azote
- Ozone
- Particules fines

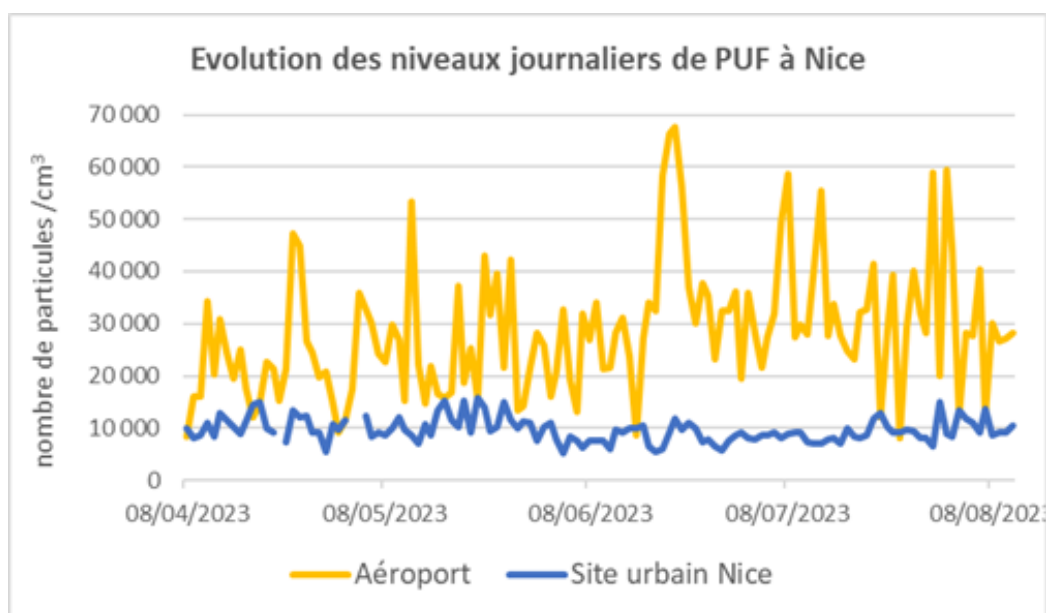
Depuis 2005, une station de mesure permanente est installée à l'Aéroport de Nice. Une comparaison est effectuée avec les autres stations des Alpes-Maritimes pour les polluants dit « classiques ». Pour ces polluants (particules fines PM10, PM2.5 et dioxyde d'azote), les concentrations sur le site de l'aéroport sont inférieures à celles mesurées en milieu urbain, aussi bien pour les niveaux chroniques que pour les pointes.



Cartographie annuelle de dioxyde d'azote NO₂ à Nice, Marseille et Cannes

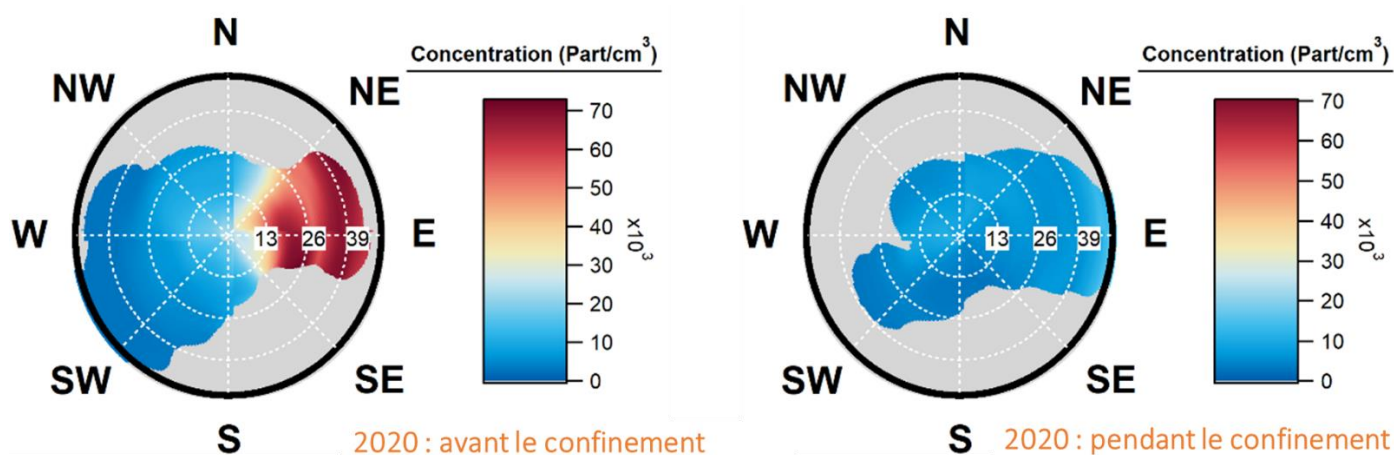
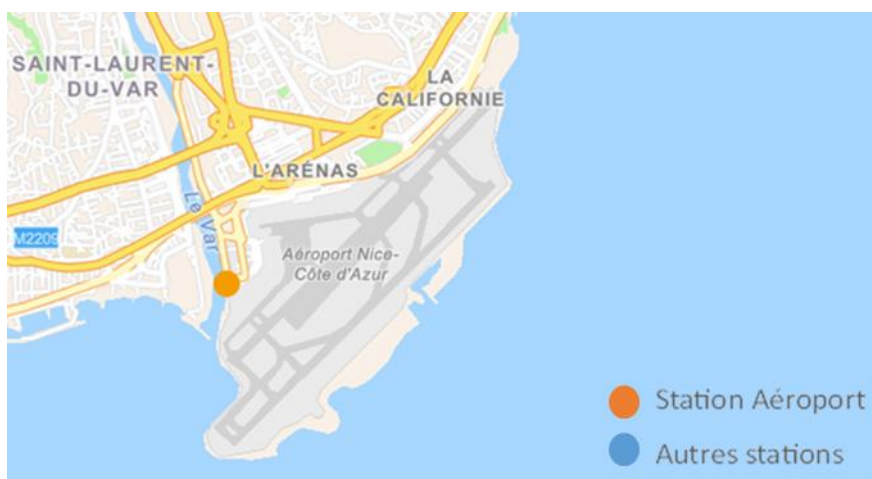
Les cartographies haute résolution de dioxyde d'azote, intégrant les données de mesure autour des aéroports, mettent en évidence les pistes de décollage et atterrissage. Les niveaux les plus élevés sont concentrés sur les pistes, qui sont en milieu ouvert, dispersif. À 100 m des pistes, les niveaux baissent rapidement. Cette tendance est également observée à proximité des axes routiers. Sur les cartographies de particules fines PM2.5, les pistes ressortent faiblement.

Les concentrations en particules ultrafines (PUF) présentent une différence significative entre les niveaux observés sur le site de l'aéroport et ceux observés sur le site urbain de Nice.



Évolution des niveaux journaliers de particules ultrafines PUF sur la station de Nice/Aéroport (avril à août 2023)

Le lien entre l'aéroport, le nombre de mouvements des avions et les variations de concentrations des particules ultrafines a pu être étudié précisément lors des périodes de confinement. Ainsi, les augmentations des concentrations en PUF se produisent sous les vents de l'aéroport, lors des mouvements des avions. Ces résultats confirment ceux obtenus par d'autres études nationales et internationales, mettant en corrélation les heures de pointes du trafic aérien et les concentrations élevées en PUF.



Roses de pollution des particules ultrafines sur la station de Nice/Aéroport en 2020
(avant et pendant le confinement)

L'aéroport Nice Côte d'Azur est le seul de la région équipé d'un appareil de mesures des particules ultrafines. Une évaluation des PUF autour de l'aéroport de Marseille Provence devrait être réalisée en 2024.

>> En savoir plus :

<https://www.atmosud.org/publications/analyse-des-particules-ultrafines-laeroport-de-nice>

<https://www.atmosud.org/publications/evaluation-de-la-qualite-de-lair-sur-et-autour-de-la-plateforme-aeroportuaire>

<https://www.atmosud.org/publications/evaluation-des-particules-fines-en-zone-aeroportuaire-cannes-mandelieu-et-golfe-de>

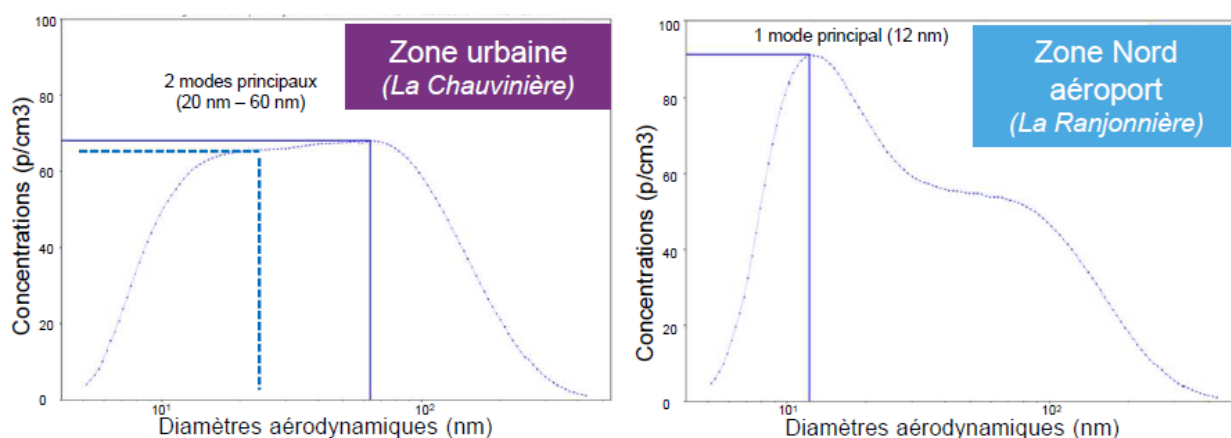
ÉVALUATION DES CONCENTRATIONS EN PUF DANS LES ENVIRONS DE L'AÉROPORT DE NANTES-ATLANTIQUE, CAMPAGNE JANVIER 2022 – JUIN 2022

À la suite de la concertation préalable au réaménagement de l'aéroport de Nantes-Atlantique (2019), l'État s'est engagé à réaliser une étude approfondie de l'impact du projet de réaménagement sur l'environnement et notamment sur la présence de particules ultrafines (PUF) en zones habitées proches de l'aéroport. Dans ce cadre, la DGAC a demandé à Air Pays de la Loire un suivi sur deux ans de ces polluants.



L'ensemble de ces résultats permet de confirmer un impact du trafic aérien sur les concentrations en particules ultrafines mesurées à 2 et 2.8 km au sud-sud-ouest de la piste de l'aéroport.

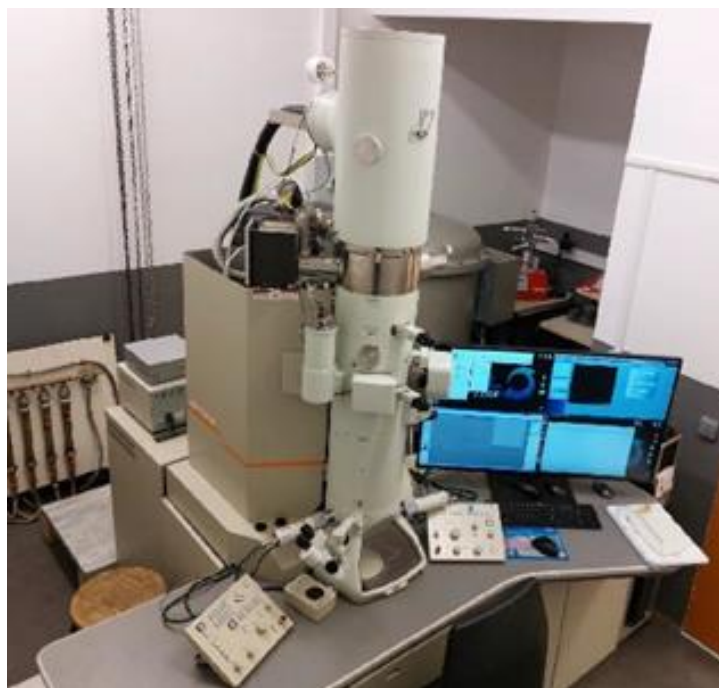
En comparaison avec les mesures réalisées en milieu urbain, les PUF mesurées aux abords de l'aéroport sont de plus petite taille, principalement centrées autour de 12 nm, et les niveaux de pointes sont plus élevés et plus fréquents. La présence de ces pics de concentrations est de courte durée (5-10 min).



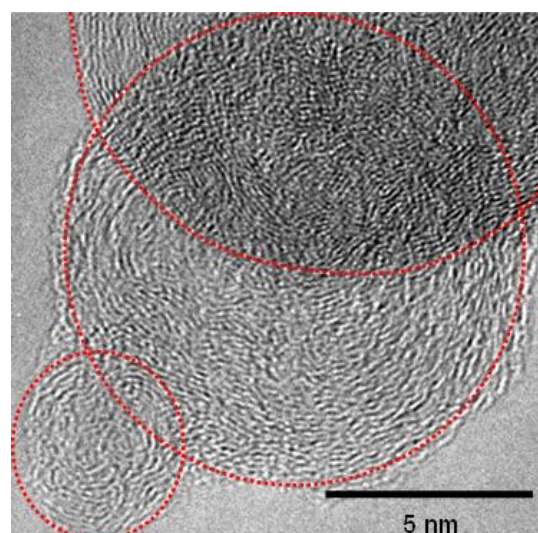
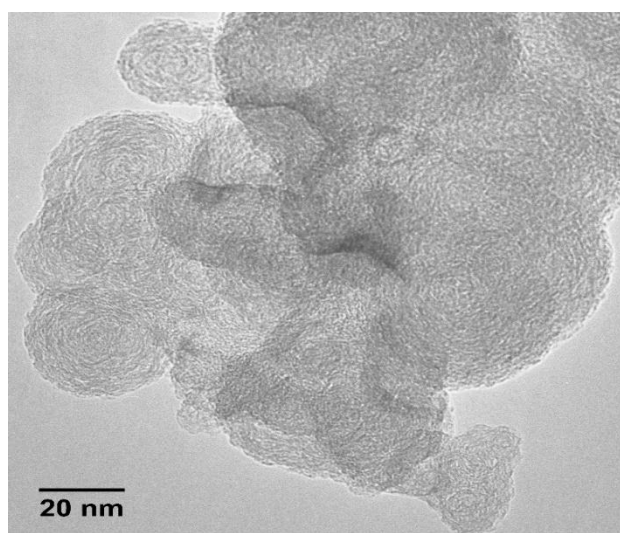
CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DE SUIES ÉMISES PAR UN MOTEUR

D'AVION COMMERCIAL

Le Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille a réalisé une étude expérimentale sur les particules de suie collectées derrière un moteur commercial d'avion. La morphologie, la microstructure et la distribution en taille des particules primaires de suie ont été étudiées par des techniques de microscopie électronique et leur composition chimique élémentaire par microanalyse de rayons X.



Microscope électronique à transmission



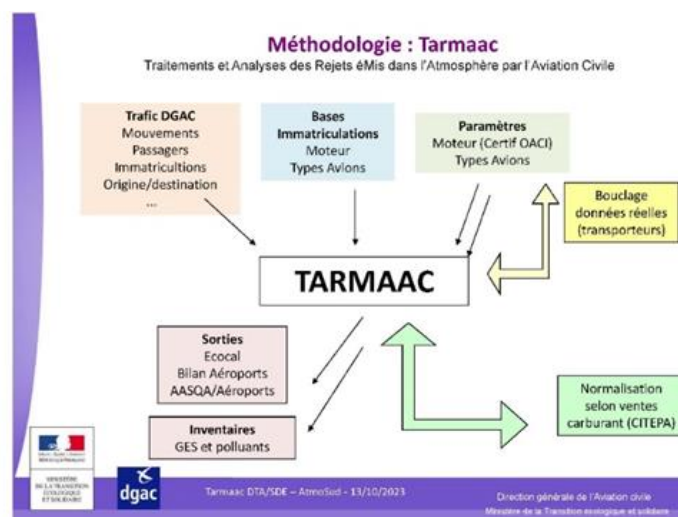
Particules de suie issues des moteurs d'avions vues par microscopie électronique à transmission

Ces analyses confirment que **la taille des suies des moteurs d'avions est centrée autour de 9.9 nm**. Ces particules sont **plus fines que celles issues des moteurs diesel** des véhicules terrestres, centrées autour de 16-30 nm.

COMMENT SONT CALCULÉES LES ÉMISSIONS DU SECTEUR AÉRIEN ? - L'OUTIL

TARMAAC

La Direction générale de l'aviation civile (DGAC), impliquée dans la lutte contre les nuisances liées à l'aviation, réalise le calcul des émissions imputables à l'activité de l'aviation en France. Elle utilise le calculateur TARMAAC (Traitements et Analyses des Rejets éMis dans l'Atmosphère par l'Aviation Civile), outil développé et utilisé par la DGAC, qui permet de quantifier les émissions selon le type d'avion, le type de moteur, la liaison (origine-destination), le temps de roulage, etc.



La DGAC coopère avec les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air.

La DGAC alimente son outil [Ecocal](#) pour le calcul des émissions de CO₂ et GES, avec lequel tout citoyen peut connaître les émissions liées à son vol.

>> En savoir plus : <https://www.ecologie.gouv.fr/emissions-gazeuses-liees-au-traffic-aerien>

ACTIONS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS SUR ET AUTOUR DES PLATEFORMES

AÉROPORTUAIRES

L'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA) est une autorité administrative indépendante qui contrôle et sanctionne les nuisances sonores sur et autour des aéroports. Sur ces espaces, elle encourage la réduction des émissions de polluants atmosphériques. Ses missions s'inscrivent au travers de ses pouvoirs normatif, consultatif et de sanction. Concernant la qualité de l'air locale, elle accompagne les acteurs de l'aérien vers des actions concrètes de réduction des émissions, comme par exemple la modernisation des procédures de navigation aérienne ou l'emploi d'engins de piste décarbonés.

>> En savoir plus :

<https://www.acnusa.fr/aeroport-de-marseille-provence-96>

<https://www.acnusa.fr/aeroport-de-nice-cote-dazur-95>

<https://www.acnusa.fr/aeroport-de-cannes-mandelieu>

INTERVENANTS AU WEBINAIRE « QUALITÉ DE L'AIR ET AÉROPORT » - 13/10/2023



Thierry Delort, Direction générale de l'aviation civile (DGAC)

Thierry Delort est chef de bureau à la Sous-Direction des Etudes et prospectives, Direction du Transport Aérien de la DGAC.

Il contribue à ce titre au recueil, traitement et diffusion de données statistiques relatives au transport aérien.



Benjamin Demirdjian, Chercheur au Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille

Benjamin Demirdjian a obtenu son Doctorat de physique en 2000 à l'Université d'Aix-Marseille, le sujet de sa thèse était : "Structure et dynamique de films de glace supportés. Influence de l'adsorption de HCl, implications pour l'environnement". Ensuite, il a effectué un postdoctorat à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL, Suisse) au Laboratoire de Pollution Atmosphérique. Il a travaillé sur les propriétés interfaciales des aérosols organiques secondaires générés par photo-oxydation. Depuis 2002, chercheur au CNRS, il travaille au Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille (CINaM) qui est une unité mixte de recherche du CNRS. Le laboratoire compte environ 170 personnes et est divisé en 5 départements : Ingénierie moléculaire et matériaux fonctionnels, Nanomatériaux, Sources et sondes ponctuelles, Théorie et simulation numérique, Physique et ingénierie nano-micro pour le vivant. Le CINaM affiche clairement un caractère interdisciplinaire (physique, chimie, biologie/médecine) et une orientation principale vers les nanosciences et plus spécifiquement les nanomatériaux et leurs propriétés. Il appartient au département "Nanomatériaux Synthèse et Propriétés" où il étudie la caractérisation physico-chimique des aérosols atmosphériques impliqués dans des processus environnementaux. Il développe également une technique optique très sensible de détection nanoplasmonique.



François Ducroz, Ingénieur référent qualité de l'air Air Pays de la Loire

François Ducroz est Docteur en Sciences, spécialité géophysique, géochimique et géomécanique de l'Université Joseph Fourier –Grenoble I (1996) après avoir suivi le DEA "Mécanique des Milieux Géophysiques et Environnement " de la même université.

Au sein de la structure depuis 1997, il est Ingénieur d'Études à Air Pays de la Loire. Initialement déployé dans le cadre de l'élaboration du Plan Régional de la qualité de l'air des Pays de la Loire, il s'est spécialisé sur la mesure des « nouveaux polluants » nouvellement réglementés (benzène, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, aldéhydes, métaux lourds) ou non réglementés dans l'air ambiant (produits phytosanitaires, nitrate d'ammonium, particules ultrafines).

De 2012 à 2016, il a eu la responsabilité du service études de la qualité de l'air d'Air Pays de la Loire. Depuis 2016, François Ducroz est l'ingénieur référent.



Philippe Gabouleaud, Secrétaire général à l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA)

Né en février 1963, diplômé de l'Ecole nationale supérieure d'ingénieurs en constructions mécaniques-ENSICA, titulaire d'un DESS d'administration des entreprises, M. Philippe GABOULEAUD fut ingénieur au Centre d'essais des Landes, à Biscarrosse, de la Délégation générale pour l'armement-DGA au ministère de la Défense (1989-1996). Nommé administrateur de la Ville de Paris en 1999 à sa sortie de l'ENA (promotion "Cyrano de Bergerac"), il fut chef du bureau des travaux de la sous-direction de la petite enfance, à la direction de l'action sociale, de l'enfance et de la santé de la Ville de Paris (1999-2001) puis chef de la circonscription d'aménagement nord-ouest à la direction de l'aménagement urbain et de la construction de la Ville de Paris (2001-2002). Chef de la division administrative du service de la formation aéronautique et du contrôle technique à la direction générale de l'aviation civile (DGAC) au ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer (2002-2005), il fut ensuite sous-directeur des méthodes et de la qualité à la direction du contrôle de la sécurité au sein de cette même direction générale (2005-2009), puis directeur de la gestion et des ressources à la direction de la sécurité de l'aviation civile (2009-2013), avant d'être expert de haut niveau, délégué à la stratégie auprès du directeur de la sécurité de l'aviation civile à la direction générale de l'aviation civile au ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2013-2015). M. Philippe GABOULEAUD a tenu la fonction de chef du service des affaires générales et de la performance au sein de la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature au ministère de la Transition écologique et solidaire (2015-2019).

Il est Secrétaire général de l'ACNUSA depuis le 1^{er} mars 2019.

Nicolas Michelot, Chef du pôle technique ACNUSA

Géographe-climatologue, spécialisé en sciences de l'atmosphère, Nicolas Michelot a participé dans différentes administrations à l'élaboration et au suivi de politiques publiques sur la qualité de l'air, ainsi qu'à mener des études dans le domaine des transports. Aujourd'hui, Nicolas Michelot est responsable du pôle technique de l'ACNUSA, chargé des questions environnementales sur et autour des plateformes aéroportuaires.



Florence Peron, Ingénieur d'études à AtmoSud

Après un cursus universitaire sur le climat et la physico-chimie de l'atmosphère, Florence Péron intègre les AASQA dès 2003. D'abord ingénieur d'étude, puis responsable communication à Atmo-Nouvelle Aquitaine, elle rejoint la région Sud en 2009. Elle maintient ses deux aspects en tant que chargée d'action territoriale dans les Alpes-Maritimes pendant 10 ans. Désormais elle partage son expérience au sein du service études où elle est responsable du programme aéroport d'AtmoSud, pilote la thématique sur les pesticides et suit différents projets.



Dominique Robin, Directeur d'AtmoSud

Issu d'un parcours universitaire spécialisé sur la chimie et les sciences de l'environnement, Dominique Robin a 25 ans de carrière dans la surveillance de la qualité de l'air. Depuis 15 ans, il est Directeur Général de l'observatoire régional en charge de la surveillance de la qualité de l'air (Atmo PACA en 2006, Air PACA en 2012, devenu AtmoSud en 2018) dont les principales missions sont les suivantes :

- Instruction et animation avec la présidence et les membres du bureau
- Conduite d'AtmoSud (management, budget, relations institutionnelles)
- Représentation d'AtmoSud dans les grandes instances
- Contribution aux débats publics « air/climat » et nationaux « Atmo France »
- Développement de projets européens en lien avec l'engagement (DIAMS, IRIS, AERNOSTRUM, SCIPPER).



Benjamin Rocher, Ingénieur d'études, Émissions et Modélisation à AtmoSud

Diplômé d'un Master professionnel en Science et Génie de l'Environnement option Atmosphères et Qualité de l'Air et d'une Maîtrise Génie de l'Environnement & Industriels, Benjamin ROCHER a 18 ans d'expérience dans les travaux de surveillance et d'analyse de la qualité de l'air.

- Chargé d'action territorial sur le Var pendant 8 ans,
- Pilotage et copilotage de l'inventaire des émissions de la région Sud et des projets d'évaluation des plans d'action
- Chargé du partenariat avec la Principauté de Monaco depuis 2018
- Spécialisé sur le calcul des émissions des transports depuis 2007, pilote national du groupe de travail du calcul des émissions routières au sein des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air.

À propos d'AtmoSud

AtmoSud

Inspirer un air meilleur

AtmoSud est l'observatoire indépendant de **Surveillance de la Qualité de l'Air en Provence-Alpes Côte d'Azur**. Cet observatoire, agréé par le ministère de la Transition écologique et solidaire, est une structure associative regroupant 4 collèges d'acteurs. AtmoSud est membre de la fédération Atmo France.

AtmoSud a pour mission **d'évaluer l'exposition de la population aux polluants atmosphériques, informer les populations** sur la qualité de l'air au quotidien et en cas de pics de pollution, **et de les sensibiliser** aux comportements qui permettent de la préserver, **d'accompagner les acteurs des territoires** (services de l'État, collectivités, industriels) dans les actions visant à préserver et améliorer la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie/santé.

À propos de l'ACNUSA



L'ACNUSA, Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires, est une Autorité Administrative Indépendante (AAI), composée de 10 membres désignés par les autorités françaises (collège), 7 membres associés et une équipe permanente (3 pôles : administratif, juridique et technique. Appui du collège dans l'exercice de ses fonctions)

L'ACNUSA agit sur 16 terrains d'aviation : principaux aéroports français (plus de 20 000 mouvements d'aéronefs de plus de 20 tonnes par an) et des aérodromes dont l'exploitation est restreinte pour des raisons environnementales par arrêtés ministériels.

L'ACNUSA traite des nuisances aériennes émises par tous les aérodromes français et des nuisances des hélicoptères dans les zones à forte densité de population mais n'exerce ses pouvoirs de sanction que pour les aérodromes et héliports sur lesquels existe une réglementation environnementale.

L'ACNUSA remplit des missions normatives et consultatives. Elle exerce aussi un pouvoir de sanctions pour les infractions aux règles environnementales édictées par arrêtés ministériels sur les terrains concernés.

À propos d'Air Pays de la Loire



Doté d'une solide expertise riche de plus de quarante ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire pour assurer la surveillance de la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Ses missions sont les suivantes :

- la surveillance et la prévision de la qualité de l'air par l'exploitation d'un réseau permanent de mesures fixes et indicatives, la réalisation de campagnes de mesure et l'usage de systèmes de modélisation numérique
- l'information du public et des autorités compétentes par la publication fréquente et réactive d'informations sur la qualité de l'air observée et prévisible, les épisodes de pollution et les autres travaux, sous la forme de communiqués, rapports et par son site Internet www.airpl.org et via les réseaux sociaux
- l'accompagnement des décideurs par l'évaluation des actions de lutte contre la pollution de l'air et de réduction de l'exposition de la population à la pollution de l'air
- l'amélioration des connaissances et la participation aux expérimentations innovantes sur les territoires.

À propos du CINAM



L'histoire du Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille illustre parfaitement l'évolution des disciplines classiques vers l'étude des phénomènes à **l'échelle nanométrique**. En effet, le CINaM, formellement créé en 2008, est en fait issu des fusions successives de plusieurs unités de recherche, ayant permis d'élargir les thématiques initiales (étude des mécanismes de la croissance cristalline, physique des surfaces, physique de la matière condensée, chimie moléculaire...) à la nanoscience.

La fondation du CINaM résulte par ailleurs de la conviction d'une nécessaire forte synergie entre physiciens et chimistes pour conduire des recherches de haut niveau en nanoscience et plus particulièrement dans le domaine de l'étude des **nanomatériaux** et de leurs propriétés. Les recherches conduites au CINaM prennent ainsi en compte les aspects multi-échelles de la structure des matériaux (molécules, agrégats de quelques atomes, nanoparticules, films minces, objets mésoscopiques d'origine naturelle ou anthropique). Le centre est particulièrement reconnu pour ses recherches relatives à la conception, l'élaboration et l'étude de nanomatériaux, **nano-objets** ou **surfaces** nano-structurées ainsi que pour l'étude des **phénomènes confinés** aux échelles nanométriques. Les activités de physique et de chimie aux frontières des sciences de la vie et de la santé ont pris ces dernières années un essor important permettant à notre centre de développer des activités de **nanomédecine**.

Les activités du laboratoire sont tout autant **expérimentales** que **théoriques**. Elles concernent tant les aspects fondamentaux (étude des mécanismes) que des applications dans des domaines variés (biominéralogie, matériaux d'usage, nanomédecine ...). Les équipes du CINaM sont de ce fait fortement impliquées dans les grands **défis sociétaux** relevant des nanotechnologies, de l'énergie, de l'environnement et de la santé.

À propos de la Direction générale de l'aviation civile



La Direction générale de l'Aviation civile (DGAC) a pour mission de garantir la sécurité et la sûreté du transport aérien en plaçant la logique du développement durable au cœur de son action. Elle traite de l'ensemble des composantes de l'aviation civile : développement durable, sécurité, sûreté contrôle aérien, régulation économique, soutien à la construction aéronautique, aviation générale, formation aéronautique.



www.atmosud.org

AtmoSud

Siège social

146 rue Paradis « Le Noilly Paradis » 13006 Marseille
Tel. 04 91 32 38 00
Fax 04 91 32 38 29
Contact.air@atmosud.org

Etablissement de Martigues

Route de la Vierge 13500 Martigues
Tel. 04 42 13 01 20
Fax 04 42 13 01 29

Etablissement de Nive

37 bis avenue Henri Matisse 06200 Nice
Tel. 04 93 18 88 00