

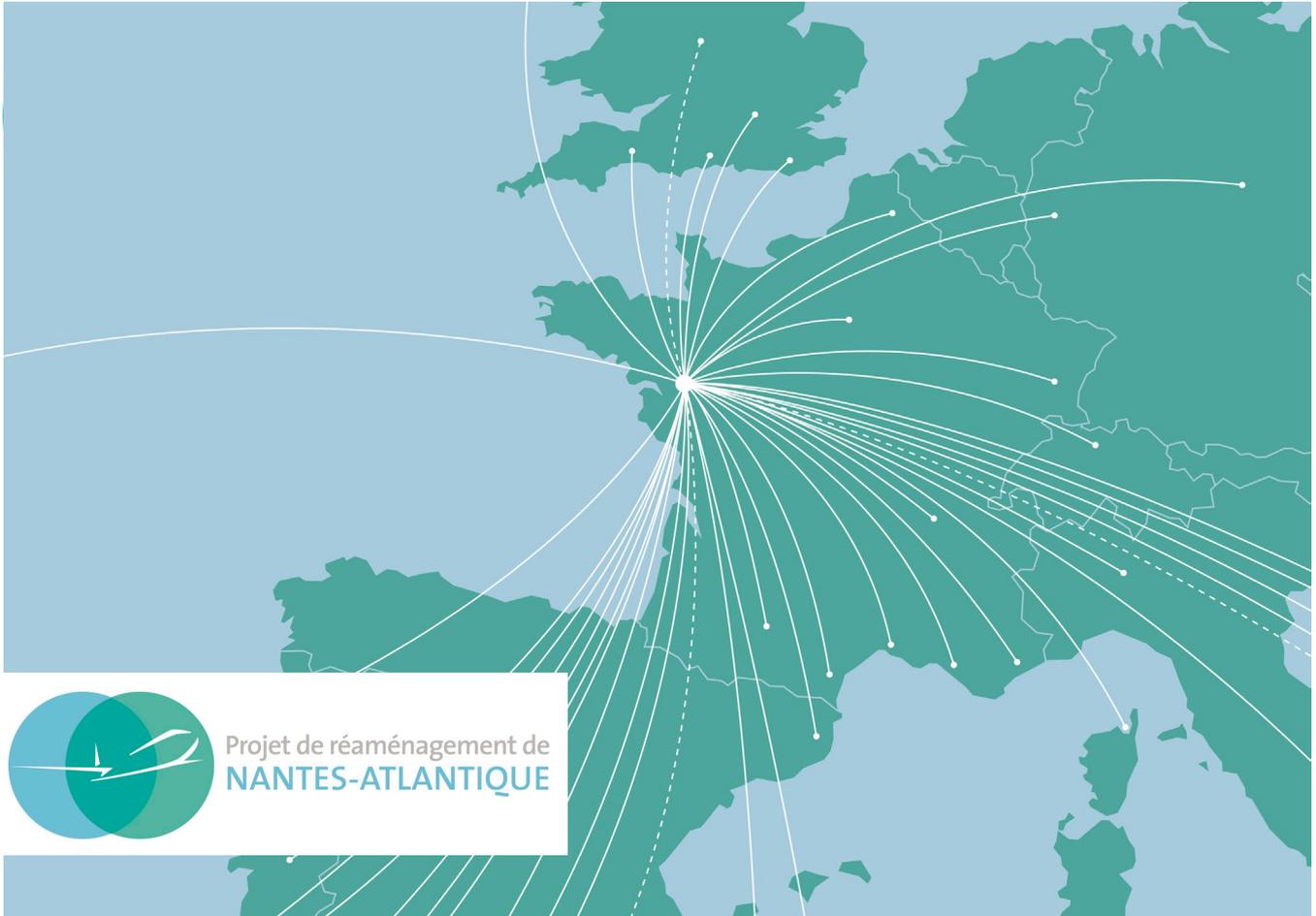


MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité



direction  
générale  
de l'Aviation  
civile



# L'ESSENTIEL SUR LES DEUX PREMIÈRES CAMPAGNES DE MESURE DE PARTICULES ULTRAFINES DANS LES ENVIRONS DE L'AÉROPORT

---

Juin 2022

**air** | pays de  
la Loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

# POURQUOI CETTE ÉTUDE SUR LES PARTICULES ULTRAFINES ?

## Retour sur le contexte de l'étude

L'étude de longue durée portant sur la mesure des concentrations en particules ultrafines (PUF) aux abords de l'aéroport Nantes-Atlantique répond à un **engagement de l'État pris à la suite de la concertation préalable** relative au réaménagement de l'aéroport, dans l'objectif de répondre aux préoccupations exprimées par des participants au sujet de la qualité de l'air. Elle doit permettre **d'améliorer les connaissances sur les particules ultrafines**, polluants pour lesquels **l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a préconisé en 2018 un suivi renforcé**.

Dans ce contexte, la **Direction générale de l'Aviation civile (DGAC) a confié la réalisation d'une étude à Air Pays de la Loire**, association agréée de surveillance de la qualité de l'air.

### QU'EST-CE QUE LES PUF ?

Les particules ultrafines (PUF) sont des particules dont le diamètre est inférieur à 100 nanomètres (0,1  $\mu\text{m}$ ).

Les principales sources d'émission de PUF peuvent être d'origines naturelles (incendies de forêt, volcanisme, érosion éolienne...) ou liées à l'activité humaine (procédés industriels, trafic routier, trafic aérien, chauffage résidentiel...).

## Les PUF, une pollution encore méconnue

La pollution en particules ultrafines est une **pollution peu documentée**. À ce jour, il existe des données scientifiques parcellaires mesurées à leur sujet. De ce fait, contrairement à d'autres types de polluants, telles que les particules fines (de taille plus importante que les particules ultrafines) dont les niveaux de concentration dans l'air sont réglementés<sup>1</sup>, **il n'existe pas aujourd'hui de réglementation concernant les particules ultrafines dans l'air ambiant**, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle européenne.

Concernant leur impact sanitaire, les dernières études menées par l'ANSES ont conclu à un **effet potentiel sur la santé de certaines composantes des particules de l'air ambiant**, dont les particules ultrafines et le carbone suie. L'ANSES précise que les particules de petite taille sont susceptibles d'entrer plus profondément dans le corps que les particules de diamètre plus élevé. **Ces impacts n'ont pas pu être quantifiés, en raison du manque de données disponibles**. C'est pourquoi l'ANSES estime qu'il est nécessaire de **compléter et de pérenniser l'acquisition de données dans l'air ambiant compte tenu de leurs enjeux sanitaires potentiels**.

## Quel lien entre le trafic aérien et les PUF ?

**L'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA)** a mené en 2017 une étude bibliographique sur la base d'études réalisées aux abords d'aéroports en Europe et aux États-Unis. Elle indique dans son rapport qu'il est très probable que les émissions des activités aéroportuaires soient caractérisées par des particules de très petite taille (inférieures à 20 nm). L'étude menée par Air Pays de la Loire s'inscrit dans une volonté d'approfondir les connaissances de l'impact des activités aéroportuaires sur les concentrations de PUF.

<sup>1</sup> La réglementation en vigueur concernant la pollution de l'air définit des valeurs limites de concentration des particules fines. Ces seuils à ne pas dépasser sont définis par les moyennes annuelle et journalière des concentrations et des durées d'exposition.

# COMMENT SE DÉROULE CETTE ÉTUDE ?

## QUI MÈNE L'ÉTUDE ?

Le commanditaire : La **Direction générale de l'Aviation civile (DGAC)** est une direction générale du ministère chargé de la transition écologique. Elle traite de l'ensemble des composantes de l'aviation civile : développement durable, sécurité, sûreté, régulation économique, soutien à la construction aéronautique, formation aéronautique, aviation générale. L'aéroport de Nantes-Atlantique, d'intérêt national et international, est propriété de l'État. C'est pourquoi la DGAC porte le projet de son réaménagement jusqu'à la désignation du futur concessionnaire.

L'organisme chargé de l'étude : **Air Pays de la Loire** est une association indépendante agréée par le ministère de la transition écologique pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Elle regroupe de manière équilibrée l'ensemble des acteurs de la qualité de l'air : l'État et ses établissements publics, les collectivités territoriales, les industriels, et les associations et personnalités qualifiées. Air Pays de la Loire mène deux missions d'intérêt général : surveiller et informer.

## Les objectifs de l'étude

- Évaluer les concentrations de particules ultrafines en zone urbaine non-influencée par l'aéroport et en zone habitée à proximité de l'aéroport ;
- Étudier l'influence du trafic aérien sur les niveaux de concentrations en particules ultrafines en comparant les résultats obtenus dans la zone urbaine de Nantes et aux abords de l'aéroport ;
- Partager les résultats obtenus avec l'ensemble des acteurs de la communauté scientifique pour faire progresser l'état des connaissances sur les PUF et pouvoir finalement contribuer à approfondir les connaissances sur leur impact sanitaire.

## Les conditions de réalisation de l'étude

Deux campagnes de mesure ont été réalisées jusqu'ici :

- **Campagne n°1** : de novembre 2020 à juin 2021, une station de mesure située en zone urbaine de Nantes sans influence de l'aéroport (à la Chauvinière) et une seconde aux abords de l'aéroport à 500 mètres au nord de la piste, à la ferme de la Ranjonnière en zone périurbaine ;
- **Campagne n°2** : de juin à décembre 2021, une station de mesure située en zone urbaine de Nantes sans influence de l'aéroport (à la Chauvinière) et une seconde aux abords de l'aéroport à 2 kilomètres au sud de la piste à Saint-Aignan de Grand Lieu. Cette campagne de mesure est poursuivie jusqu'à juin 2022.

Les appareils de mesure utilisés sont paramétrés de façon identique, ce qui permet de comparer les résultats. Ils permettent, grâce à des relevés réalisés toutes les 5 minutes, de mesurer la taille des PUF (granulométrie) et leur concentration exprimée en nombre de particules par  $\text{cm}^3$  ( $\text{P}/\text{cm}^3$ ). L'utilisation de ce type d'appareil avec une métrologie spécifique est récente.

À noter que ces deux campagnes ont été menées dans des conditions différentes en termes de trafic aérien (46 vols en moyenne par jour pour la campagne n°1 et 113 vols en moyenne par jour pour la campagne n°2), de distance entre les sites de mesure et l'aéroport, et de saisonnalité.

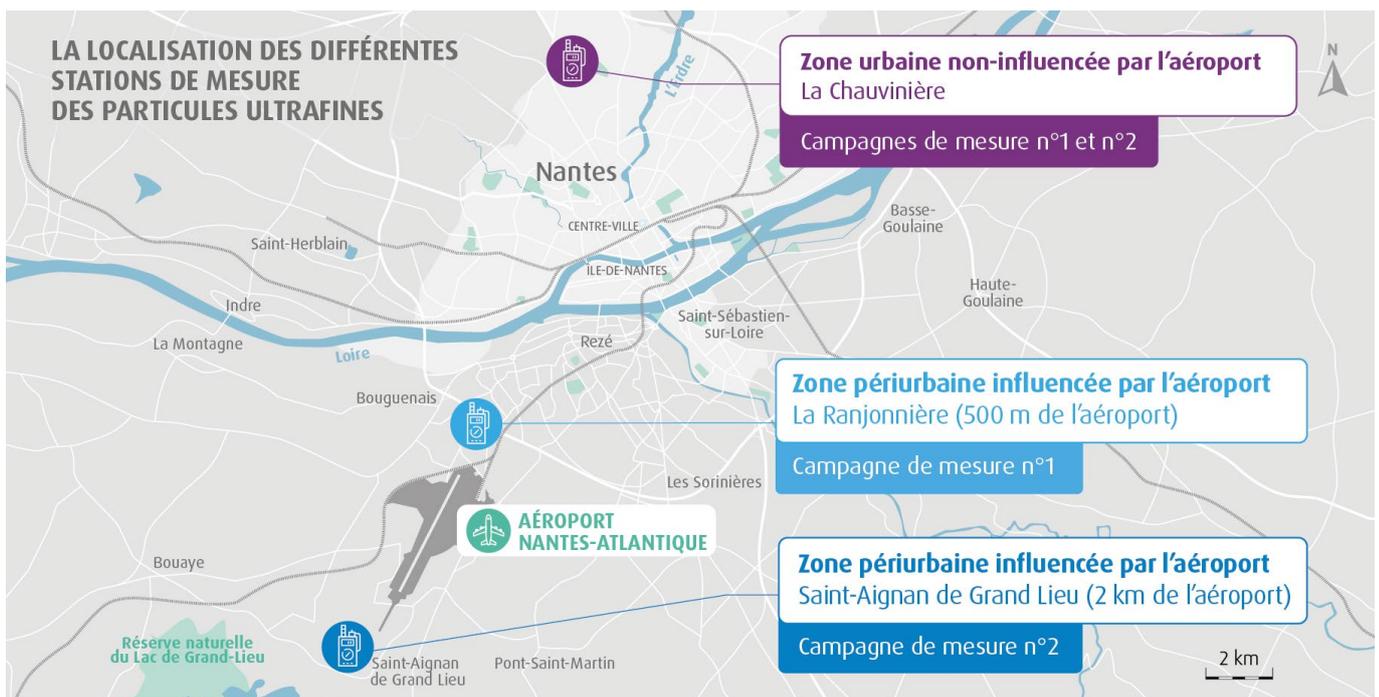
# LES PREMIERS ENSEIGNEMENTS DES CAMPAGNES N°1 ET N°2

## Les résultats en zone urbaine

- Les premiers résultats des mesures réalisées en zone urbaine, hors de l'influence de l'aéroport, montrent **deux hausses de concentration de PUF pouvant durer entre 2 et 6 heures** :
  - une première le matin provoquée principalement par les émissions liées au trafic routier ;
  - une seconde le soir caractérisée par des particules plus grosses et provoquée par superposition des émissions du trafic routier et du chauffage résidentiel, particulièrement en période hivernale.

## Les résultats à proximité de l'aéroport

- Les **niveaux de fond de pollution**, c'est-à-dire la pollution mesurée sur une longue période par la médiane, sont **plus faibles à proximité de l'aéroport qu'en zone urbaine**.
- **Des élévations (qui durent entre 5 et 10 minutes) de concentrations de particules** inférieures à 20 nm sont mesurées lorsque les vents provenant de la piste de l'aéroport sont orientés en direction du site de mesure. Cela représente 3 % du temps total des mesures.
- Les **moyennes des concentrations** entre la zone urbaine et les abords de l'aéroport **sont similaires lors de la première campagne**. Lors de la **deuxième campagne, la moyenne des concentrations est plus importante à proximité de l'aéroport** d'environ 16 %.
- Les **particules ultrafines mesurées aux abords de l'aéroport sont de plus petite taille que celles mesurées dans Nantes**, elles proviennent donc a priori de **sources différentes**.
- Les résultats des mesures montrent une **cohérence entre l'évolution des mouvements d'avions dans la journée et l'évolution des concentrations en PUF**, en particulier les particules de très petite taille inférieure à 20 nm.
- Les premiers éléments de comparaison entre les deux stations à proximité de l'aéroport montrent que **la moyenne des élévations diminue lorsqu'on s'éloigne de l'aéroport**. Cette diminution des concentrations est de 36 % avec une distance augmentée de 1 500 mètres.



## COMPARAISON DES CAMPAGNES N°1 ET N°2

		CAMPAGNE D'ÉTUDE N°1		CAMPAGNE D'ÉTUDE N°2	
STATION DE MESURE		PROXIMITÉ DE L'AÉROPORT (SITE DE LA RANJONNIÈRE)	NANTES CENTRE-VILLE (SITE DE LA CHAUVINIÈRE)	PROXIMITÉ DE L'AÉROPORT (SITE DE SAINT-AIGNAN DE GRAND LIEU)	NANTES CENTRE-VILLE (SITE DE LA CHAUVINIÈRE)
Données générales	Taille la plus fréquente des particules	Une taille principale : 12 nm	Deux tailles principales : 20 nm et 64 nm	Une taille principale : 12 nm	Deux tailles principales : 18 nm et 50 nm
	Médiane des concentrations (P/cm <sup>3</sup> ) <i>Variable permettant de mesurer la pollution de fond</i>	3 700 P/cm <sup>3</sup>	4 300 P/cm <sup>3</sup>	3 200 P/cm <sup>3</sup>	3 500 P/cm <sup>3</sup>
	Moyenne des concentrations (P/cm <sup>3</sup> )	5 700 P/cm <sup>3</sup>	5 500 P/cm <sup>3</sup>	5 100 P/cm <sup>3</sup>	4 400 P/cm <sup>3</sup>
Les élévations	Niveau des pointes (Percentiles 98-) <i>98% des données sont inférieures à ce niveau</i>	25 200 P/cm <sup>3</sup>	19 300 P/cm <sup>3</sup>	25 400 P/cm <sup>3</sup>	14 200 P/cm <sup>3</sup>
	Moyenne des élévations de pollution mesurée	58 500 P/cm <sup>3</sup>	Matin : 7 680 P/cm <sup>3</sup> Soirée : 7 350 P/cm <sup>3</sup>	37 570 P/cm <sup>3</sup>	Matin : 6 160 P/cm <sup>3</sup> Soirée : 5 660 P/cm <sup>3</sup>
	Évolution temporelle des élévations	Élévations de courte durée entre 6h et 22h	Deux hausses journalières principales : une première entre 7h et 9h et une seconde entre 18h et 23h	Élévations de courte durée entre 6h et 22h	Deux hausses journalières principales : une première entre 7h et 9h et une seconde entre 18h et 23h
	Temps moyen de durée des élévations	Entre 5 et 10 min	Matin : 2h Soirée : 5 - 6h	Entre 5 et 10 min	Matin : 2h Soirée : 5 - 6h
	Pourcentage du temps durant lequel ces élévations sont observées sur toute la durée de la campagne	3 %	28 %	3 %	28 %
	Source d'influence prépondérante pour ces élévations	Trafic aérien	Trafic routier et chauffage résidentiel	Trafic aérien	Trafic routier et chauffage résidentiel

Les concentrations mesurées à la Chauvinière ont diminué durant la seconde campagne de mesure (juin - décembre 2021) par rapport à la première période (novembre 2020 - juin 2021). Cette diminution peut être expliquée par des conditions météorologiques différentes entre les deux périodes, la première campagne ayant eu lieu en hiver et au printemps (période propice à l'accumulation des polluants dans l'air, et aux émissions liées au chauffage) et en été et en automne pour la seconde campagne.

## Conclusions

Les résultats des rapports intermédiaires de cette étude ont permis de mettre en évidence **un impact du trafic aérien sur les niveaux de concentrations en PUF aux abords de l'aéroport**. Cette influence se caractérise par la présence **d'élévations de particules ultrafines**, notamment celles inférieures à 20 nm, qui durent **entre 5 et 10 minutes**, lors des décollages et des atterrissages des avions. Cette influence est plus importante sur le site le plus proche de la piste.

En **milieu urbain non influencé**, des élévations en lien avec les émissions du trafic automobile et du chauffage résidentiel sont enregistrées le matin (d'une durée de 2h) et le soir (entre 5 et 6h).

Pour en savoir plus, consultez les rapports complets sur :

[Le site du projet de réaménagement de l'aéroport de Nantes-Atlantique](#)

[Le site d'Air Pays de la Loire](#)

[Le site de l'Observatoire territorial autour de Nantes-Atlantique \(OTANA\)](#)

# QUELLES SONT LES PERSPECTIVES POUR LA POURSUITE DE L'ÉTUDE ?

## Les campagnes de mesure à venir

Cette étude sur les PUF a vocation à être approfondie dans les prochains mois. De nouvelles campagnes de mesure sont organisées dans l'objectif de :

- **Poursuivre les mesures à proximité de l'aéroport dans les zones habitées des communes environnantes**, pour approfondir les données sur l'exposition des populations et les connaissances sur la diminution des concentrations en fonction de l'éloignement de la piste. Deux stations seront mises en place à Saint-Aignan de Grand Lieu et à Bouguenais. L'emplacement de deux autres stations reste à définir.
- **Réaliser de nouvelles mesures sur un site influencé par le trafic routier**, pour recueillir des informations sur les niveaux de PUF aux abords d'une voie de circulation. Une station de mesure sera située sur le boulevard des Frères de Goncourt à Nantes.

## CALENDRIER DE L'ÉTUDE SUR LES PARTICULES ULTRAFINES

### LES ÉTAPES RÉALISÉES

Engagement de l'État à réaliser une étude sur les PUF

2019

Décision prise à la suite de la concertation préalable sur le réaménagement de l'aéroport de Nantes-Atlantique

Campagne de mesure n°1

Novembre 2020 - Juin 2021

Mesures en zone urbaine de Nantes et en zone nord de l'aéroport

Rapport intermédiaire n°1

Campagne de mesure n°2

Juin 2021 - Juin 2022

Mesures en zone urbaine de Nantes et en zone sud de l'aéroport

Rapport intermédiaire n°2

La campagne est poursuivie pendant 6 mois de janvier 2022 à juin 2022 pour renforcer les résultats

Rapport intermédiaire n°3 à venir

### LES ÉTAPES À VENIR

Campagne de mesure n°3

Juillet 2022 - Janvier 2023

Mesures en proximité du trafic routier à Nantes (boulevard des Frères de Goncourt) et en zone nord de l'aéroport

Campagne de mesure n°4

2022 - 2023

4 phases d'études prévues :  
• Deux nouvelles stations de mesure proches de l'aéroport à Saint-Aignan de Grand Lieu (école Jules d'Herbauges) et à Bouguenais  
• Deux autres stations à définir

Rapport final

Juin 2023