

## CONTEXTE

Airparif a mené une campagne inédite de surveillance des particules ultrafines (PUF) sur plusieurs sites de mesure localisés sur et autour de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle à l'automne 2022, en partenariat avec le Groupe ADP. Ces particules solides, en suspension dans l'air, ont un diamètre inférieur à 100 nanomètres (nm) (plus petit qu'un virus). Ces polluants de l'air ne sont pas réglementés à ce jour, mais font l'objet d'inquiétudes sanitaires croissantes et de recommandations de renforcement de leur surveillance de la part de l'ANSES et de l'OMS : plus les particules sont petites et plus elles pénètrent profondément dans l'organisme. Du fait de leur extrême petite taille, ces particules ultrafines sont complexes à mesurer dans l'environnement et leurs sources sont encore peu documentées, contrairement aux particules réglementées PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>, (de diamètre inférieur à 2,5 micromètres (µm) et 10 µm) dont les niveaux et les sources sont bien cartographiés par Airparif en Île-de-France et les impacts sanitaires connus renseignés de longue date. Cette étude est cofinancée par Airparif, la Métropole du Grand Paris, la Ville de Paris, l'Agence régionale de santé, la communauté d'agglomération Paris Saclay et le Groupe ADP.

## PRINCIPALES CONCLUSIONS

Les résultats de cette campagne de mesure confirment que le trafic aérien engendre une augmentation des niveaux de particules ultrafines à proximité des aéroports, en accord avec les connaissances scientifiques nationales et internationales. L'étude montre que les niveaux les plus élevés de particules ultrafines ont été relevés sur l'aéroport et à 1 km de distance de celui-ci. Sur l'aéroport, les concentrations moyennes de particules ultrafines sont identiques à celles mesurées le long du Boulevard périphérique (23 000 particules/cm<sup>3</sup>). A 1 km de distance (17 900 particules/cm<sup>3</sup>), elles restent proches de celles du Boulevard périphérique et sont deux fois supérieures à celles mesurées au cœur de Paris (9 000 particules/cm<sup>3</sup>). Il est à noter que les concentrations maximales relevées par Airparif l'ont été sur un site à proximité du trafic routier (50 000 particules/cm<sup>3</sup>) à l'occasion d'une autre campagne de mesure.

Plus on s'éloigne de la plateforme aéroportuaire, plus les concentrations de particules ultrafines baissent. Si à 5 km de l'aéroport les émissions du trafic aérien et des autres activités induites par l'aéroport sont encore responsables d'une sur-concentration des niveaux de particules ultrafines, cette influence n'est plus visible à 10 km ; les autres sources locales de particules ultrafines (trafic routier, chauffage au bois, etc.) deviennent prédominantes à cette distance.

Les concentrations de particules ultrafines varient très fortement en fonction de la direction et de l'intensité des vents ainsi que de l'ampleur des activités mettant ou non les sites de mesure sous l'influence des activités aéroportuaires (entre 400 et 115 900 particules/cm<sup>3</sup> sur le site à 1 km et entre 300 et 47 300 particules/cm<sup>3</sup> sur le site à 5 km).

Cela a pour conséquence paradoxale que les niveaux de particules ultrafines les plus élevés ne sont pas mesurés lorsqu'une zone est survolée par un avion au décollage, puisque les avions décollent face au vent.

### CONCENTRATIONS MOYENNES DE PARTICULES ULTRAFINES SUR ET À PROXIMITÉ DE L'AÉROPORT PARIS-CDG

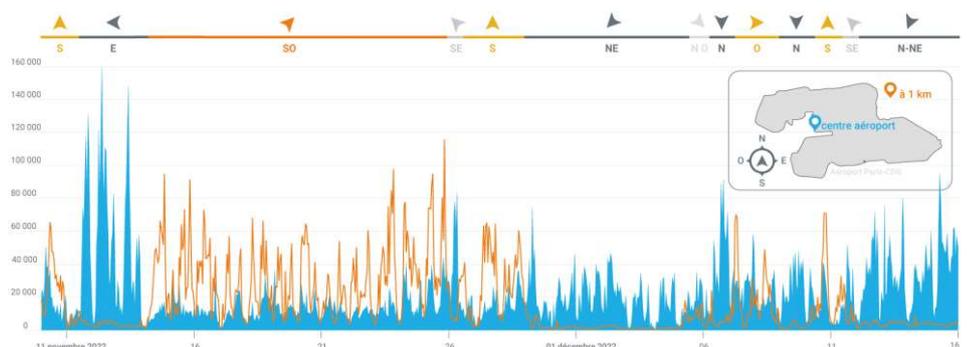
en particules/cm<sup>3</sup>, entre septembre et décembre 2022



agrandir

### CONCENTRATION HORAIRE DE PARTICULES ULTRAFINES EN FONCTION DES DIFFÉRENTES DIRECTIONS DE VENT

en particules/cm<sup>3</sup>, entre le 11 novembre et le 16 décembre 2022



agrandir

Les tailles des particules ultrafines émises dépendent de l'activité émettrice. La campagne de mesure montre que les activités aéroportuaires émettent majoritairement des particules ultrafines de très petite taille, de diamètre inférieur à 20 nm. Il est encore difficile de quantifier leurs responsabilités spécifiques, les particules ultrafines observées ayant des tailles similaires à celles mesurées à proximité du trafic routier.

## COMMENT ONT ÉTÉ OBTENUS CES RÉSULTATS ?

La campagne de mesure s'est appuyée sur des instruments d'Airparif implantés sur trois sites plus ou moins éloignés de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle, de manière à évaluer les niveaux de particules ultrafines à différentes distances de l'aéroport suivant les vents dominants sud-ouest / nord-est. Ils ont été complétés par les deux stations permanentes du Groupe ADP situées respectivement au centre et au nord-est de la plateforme. Leurs emplacements sont précisés sur la figure ci-après. La station située au centre est implantée au cœur des activités de la plateforme et non dans le prolongement des pistes. L'autoroute A1 qui traverse la plateforme aéroportuaire est à environ 700 m de la station.

Chaque site a été équipé d'un analyseur de comptage et de tri des particules de type SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer) capable de classer et de compter les particules dans l'air ambiant, dont les diamètres varient entre 5 et 400 nm, en fonction de leur taille, toutes les 5 minutes.

Les résultats ont été analysés en concentrations en nombre de

particules ultrafines, interprétés au regard des directions de vent de la taille des particules et du trafic aérien.

Durant la campagne de mesure, le trafic aérien a été dans la moyenne, avec près de 1 150 décollages ou atterrissages quotidiens. Les conditions météorologiques ont connu une alternance de conditions

anticycloniques stables et sèches, sous l'influence de vents de nord-nord-est, et de conditions plus dispersives avec un vent modéré de secteurs sud et sud-ouest.

La campagne de mesure a été effectuée sur 3 mois, du 16 septembre au 16 décembre 2022.



agrandir

## FOCUS SUR LE CARBONE SUIE

Des mesures de carbone suie (des particules composées de carbone, générées par les processus de combustion de pétrole, gaz, charbon et bois) ont également été réalisées durant la campagne à l'aide d'aéthalomètres.

Les concentrations de carbone suie varient peu en fonction de l'éloignement à l'aéroport. Elles sont de l'ordre de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit cinq fois inférieures à celles mesurées à proximité du Boulevard périphérique.

Les concentrations de carbone suie montrent une tendance globale à la baisse en Île-de-France, avec une diminution de l'ordre de 40% entre 2016 et 2022, aussi bien à distance qu'à proximité du trafic routier.

## LA SUITE

Cette campagne de mesure s'inscrit dans une vaste étude pluriannuelle d'intérêt général menée par Airparif pour documenter les sources et les variations spatiales et temporelles des niveaux en nombre de particules ultrafines dans différents environnements en Île-de-France, en complément des mesures permanentes mises en place depuis 2019 dans le cœur de l'agglomération parisienne. Les deux premiers volets de cette étude ont porté sur les particules ultrafines en zones résidentielles urbaines et rurales ([février 2022](#)) puis à proximité immédiate du trafic routier ([octobre 2022](#)).

Les résultats de l'étude doivent permettre d'identifier de nouveaux sites de surveillance permanente des particules ultrafines en Île-de-France, en complément de la station de référence d'ores et déjà installée à Paris dans le jardin des Halles depuis 2019. Ils sont mis à disposition des épidémiologistes pour poursuivre les travaux d'évaluation de l'impact de ce polluant spécifique sur la santé et définir à terme des seuils de dangerosité, mais aussi pour mieux connaître et documenter leurs sources.

Les travaux sur l'évaluation et la différenciation des responsabilités respectives du trafic aérien et du trafic routier aux concentrations de particules ultrafines mesurées en zone péri-aéroportuaire vont être poursuivis.