

PROJECTEUR

LE MAG EXPERT D'ATMO GRAND EST

AIR ET SANTE

Les particules ultrafines : Observatoire régional de la mesure de la concentration en nombre

La métrique particulière d'intérêt national



Image par Cablourson de Pixabay

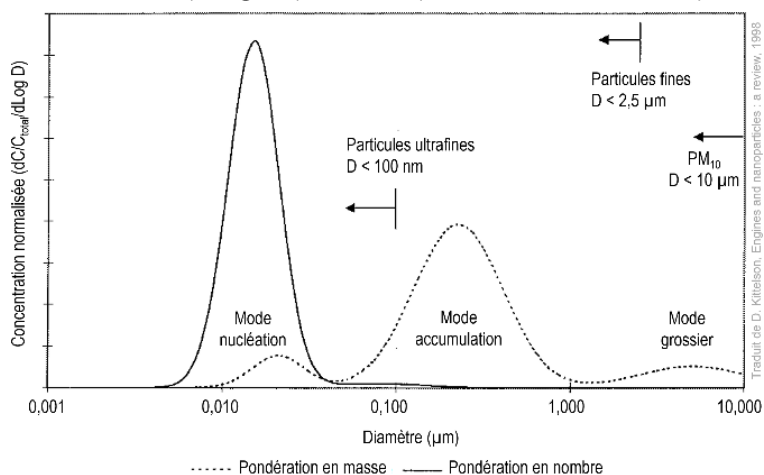
Les particules ultrafines (PUF) ont été introduites dès 2018 par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Les données disponibles mettent en évidence l'enjeu majeur associé au suivi des particules ultrafines à travers la mesure de la

concentration en nombre des particules dans l'air ambiant. Il n'existe aucune réglementation en air ambiant pour cette métrique à l'heure actuelle mais des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sont disponibles.

Qu'est-ce que les particules ultrafines ?

Scientifiquement les particules ultrafines sont définies comme les particules ayant un diamètre inférieur à 100 nm, c'est-à-dire qu'elles sont plus de 500 fois plus petites qu'un cheveu humain. En air ambiant, ces particules sont mesurées via la concentration en nombre (nombre de particules/cm³ d'air). En effet, comme mis en évidence dans le graphique ci-dessous les particules ultrafines ne représentent qu'entre 1 et 8% de la masse des particules (trait pointillé) mais elles dominent le nombre de particules dans l'air ambiant (trait plein).

Les particules ultrafines peuvent être émises directement (PUF primaires) ou être formées dans l'atmosphère à partir de gaz (PUF secondaires). Les sources primaires de PUF sont majoritairement représentées par les processus de combustion et notamment le transport routier qui représente jusqu'à 60% des émissions en zone urbaine. Les PUF secondaires sont formées par nucléation à partir de gaz émis par l'activité humaine (SO₂, composés organiques volatils (COV)...) ou émis naturellement (COV naturels notamment).



Quels sont leurs effets sanitaires ?

Les particules ultrafines représentent un enjeu majeur puisqu'elles sont responsables d'atteintes respiratoires et cardiovasculaires. En effet, les PUF sont plus facilement déposées au fond du système respiratoire, jusque dans les alvéoles pulmonaires : les études montrent que 50% des particules ultrafines (diamètre < 0,1 µm) peuvent s'y déposer contre 20% pour les particules fines (diamètre < 2,5 µm). De plus, la taille des PUF limite également l'efficacité des processus d'élimination du système immunitaire, permettant ainsi à ces particules de rester plusieurs mois dans la région alvéolaire favorisant ainsi les atteintes sanitaires.

Les atteintes sanitaires des particules ultrafines sont également liées à leur capacité de « translocation ». Il s'agit de leur capacité à traverser les barrières biologiques pour atteindre le système sanguin et ainsi être transportées vers d'autres organes essentiels (cerveau, rein...). Leurs effets sanitaires sont notamment liés à la présence de composés toxiques à leur surface : métaux, HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), COV, allergènes... D'autres atteintes sanitaires sont également associées à l'exposition aux particules ultrafines, comme des atteintes neurologiques ou des problèmes sur la natalité, le risque de diabète, d'hypertension ou de cancers.

LA STRATEGIE REGIONALE DE SUIVI DE LA CONCENTRATION EN NOMBRE

Les premières mesures régionales ont débuté fin 2019 par des études spécifiques. L'observatoire régional s'est ensuite développé autour du moyen de mesure de référence défini par la stratégie nationale, intégrant notamment des mesures à Strasbourg et Metz en parallèle en 2022. La comparaison des moyennes journalières aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ci-dessous met en évidence des moyennes comprises entre 8 000 et 12 000 particules/cm³ en site urbain de fond et 14 000 particules/cm³ en site urbain

sous influence trafic. Le site sous influence trafic à Strasbourg a plus de 75% de moyennes journalières supérieures à la concentration journalière haute contre entre 22 et 63% pour les sites de fond. Toutefois la comparaison reste indicative compte tenu des périodes de mesure différentes, excepté pour les données 2022 mettant en évidence des niveaux plus élevés pour l'agglomération de Strasbourg par rapport à l'agglomération de Metz.

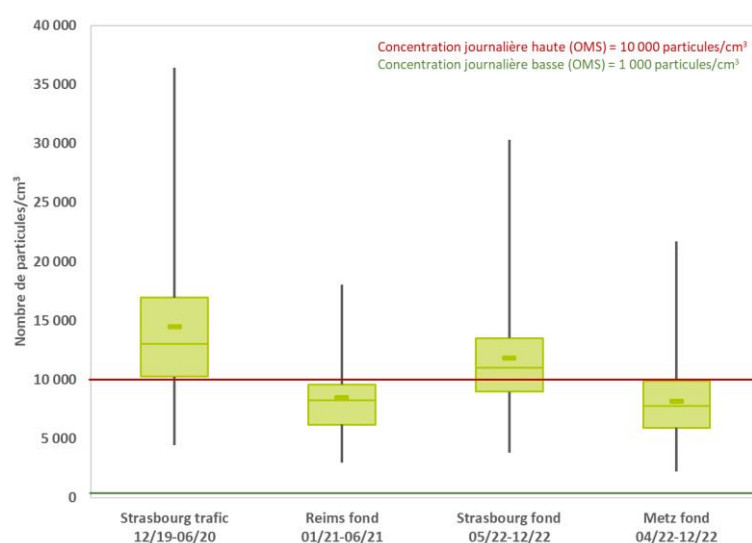


Figure 1 : Boîte verte représente le 1^{er} quartile en bas (25% des données), la médiane au centre (50%) et le 3^{ème} quartile en haut (75%), les barres noires représentent le minimum et le maximum et le trait la moyenne

La parole est à...

Aurélien USTACHE

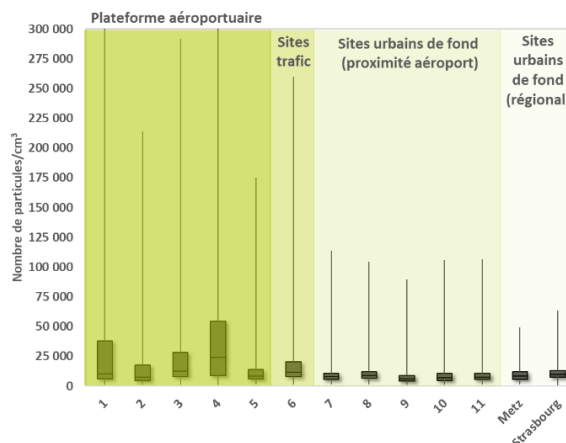
Ingénieur à l'INERIS et responsable du groupe de travail national du LCSQA relatif à « concentration des particules en nombre »

« La mise en place d'un suivi harmonisé à l'échelle nationale de la concentration en nombre des particules est indispensable compte tenu de l'enjeu sanitaire majeur associé à ce polluant atmosphérique. Un travail bibliographique couplé à des échanges terrains entre le LCSQA, les AASQA et le Comité Européen de Normalisation (CEN) a permis de définir une stratégie de surveillance nationale basée sur le suivi de la concentration en nombre totale à l'aide de l'analyseur de référence (CEN/TS 16976), avec l'objectif d'un parc instrumental national d'une cinquantaine de sites de mesure à moyen terme ».



Campagne exploratoire des PUF aéroportuaires

Une campagne de mesures estivale en 2022 avec 11 points de mesures a été mise en œuvre à l'EuroAirport Bâle-Mulhouse afin d'étudier la variabilité spatiale des PUF. Les niveaux mesurés sur l'aéroport sont plus élevés que les autres sites (trafic ou fond), avec des maxima ¼ horaires pouvant dépasser 1 million de particules/cm³ (1 et 4 notamment). Les niveaux des sites urbains de fond à proximité de l'aéroport (7 à 11) sont similaires aux autres sites urbains régionaux (Metz et Strasbourg) en moyenne sur la campagne de mesures, mais avec des maxima plus élevés liés à l'influence de l'aéroport.



Les dates clés

Mars 2018 L'ANSES préconise la mesure des PUF en air ambiant par le suivi de la concentration en nombre

Décembre 2019 1^{ère} mesures des particules ultrafines sur la région

Mars 2021 Intégration des PUF aux polluants non réglementés d'intérêt national

Avril 2022 Déploiement de la stratégie régionale avec les 1^{ères} mesures des PUF sur l'agglomération de Metz.

Perspectives

ATMO Grand Est poursuit ses mesures du nombre de particules sur les prochaines années avec :

- L'observatoire régional répondant à la stratégie de surveillance nationale complété par le déploiement de nouveau moyen de mesures pour le suivi de la distribution granulométrique des PUF ;
- Une évaluation des PUF en air intérieur.

En savoir plus

LCSQA, Stratégie de surveillance nationale de la concentration en nombre totale des particules ultrafines, 2020, [Lien](#)

ATMO Grand Est, Rapport bibliographique sur les particules ultrafines, 2021, [Lien](#)

ATMO Grand Est, Premières mesures des PUF sur l'agglomération de Strasbourg en 2019-2020, 2021, [Lien](#)

ATMO Grand Est, Campagne de mesure exploratoire des particules ultrafines sur la plateforme aéroportuaire Bâle-Mulhouse, 2022, [Lien](#)



AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ

Siège : 5, rue de Madrid • 67300 Schiltigheim

03 69 24 73 73

contact@atmo-grandest.eu