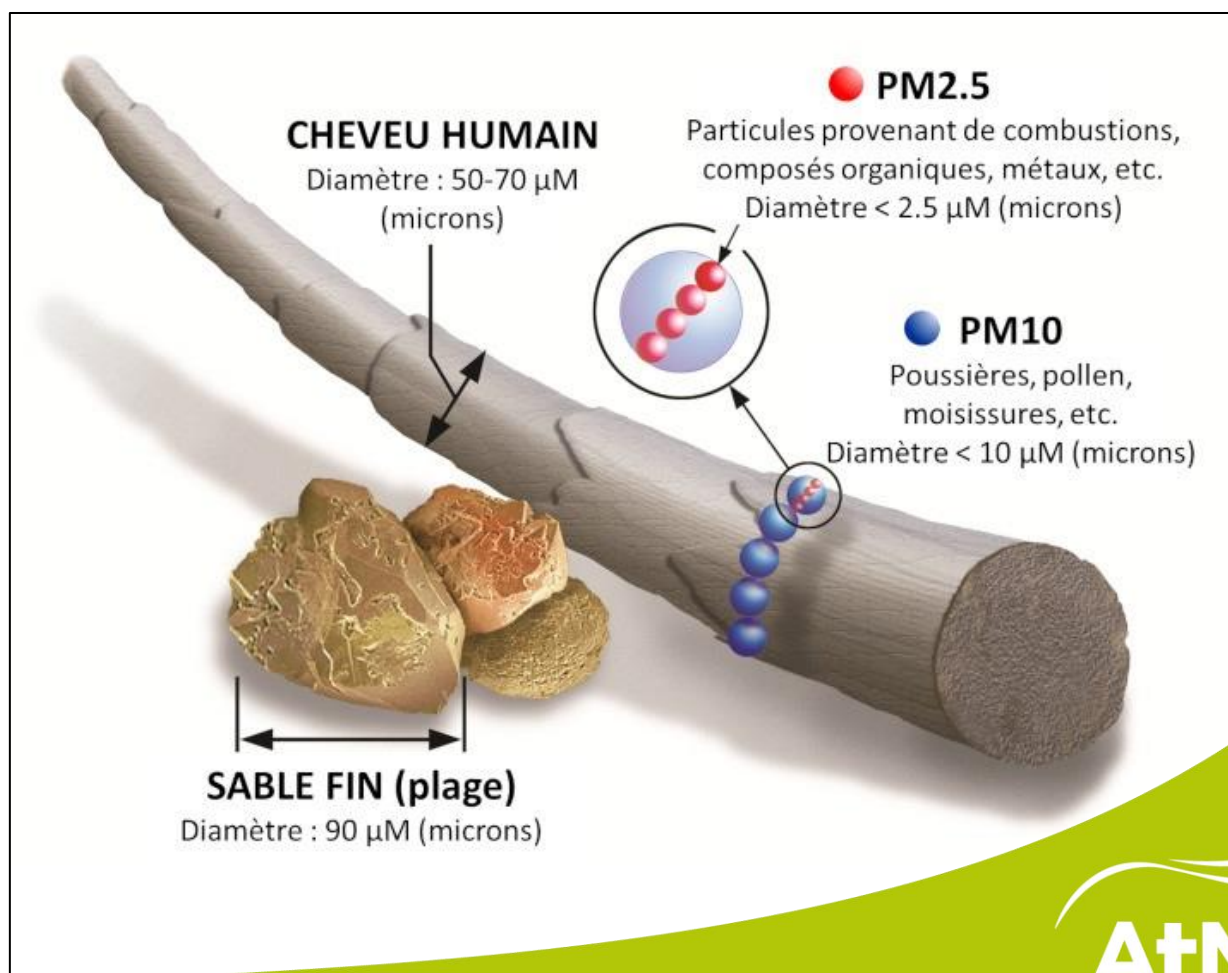


## Taille et composition chimique des particules

Caractériser les particules pour mieux comprendre leur toxicité



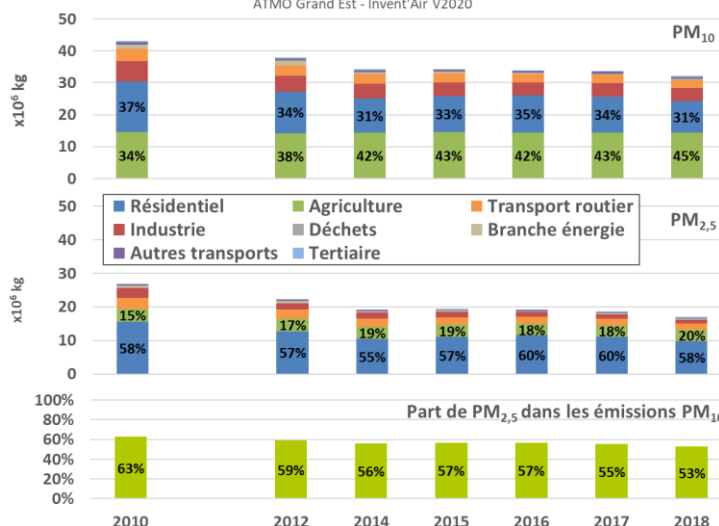
L'impact sanitaire de la pollution particulaire a été largement démontré et notamment l'absence de seuil en deçà duquel les particules n'ont pas d'effet sur la santé (ANSES, 2008). En 2018, plus de 370 000 décès sont attribuables aux PM<sub>2,5</sub> en Europe (EEA, 2020). Les particules sont responsables ou aggravent les

maladies respiratoires préexistantes (asthme, allergies...) et peuvent être à l'origine d'atteintes cardiovasculaire (AVC) ou encore de cancers. La toxicité des particules est dépendante de leur taille mais également de leur composition chimique.

## TAILLE DES PARTICULES : PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ont diminué depuis 2010. Les PM<sub>10</sub> sont majoritairement émises par l'agriculture (34-45%) et le secteur résidentiel (31-37%), tandis que le secteur résidentiel domine les émissions de PM<sub>2,5</sub> (55-60%). La part de particules PM<sub>2,5</sub> dans les émissions de PM<sub>10</sub> diminue avec le temps (63% en 2010 contre 53% en 2018), ce qui indique une baisse des particules fines plus importante que celle des particules grossières (diamètre entre 2,5 et 10 µm).

Evolution des émissions régionales PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> par secteur  
ATMO Grand Est - Invent'Air V2020



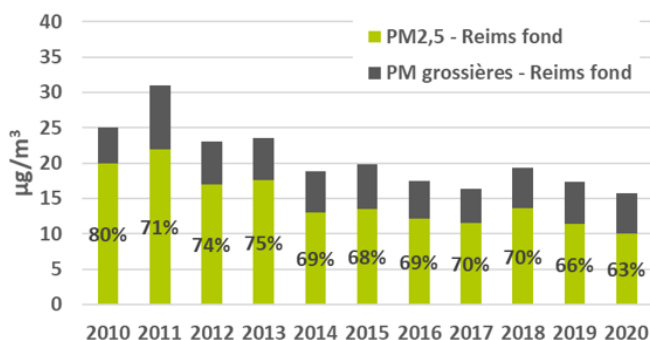
## Quelques résultats

**2007** premières mesures PM<sub>10</sub> et **2009** premières mesures PM<sub>2,5</sub> sur le territoire

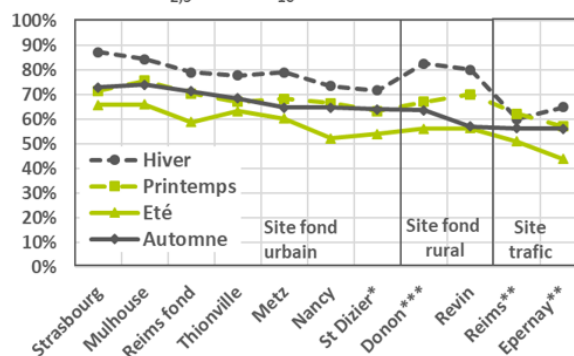
**11** stations avec des mesures PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> en parallèle en 2020

Les concentrations PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> et la part de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) dans les PM<sub>10</sub> ont diminué depuis 2010, confirmant la baisse plus importante des concentrations en PM<sub>2,5</sub>. En moyenne, les PM<sub>2,5</sub> contribuent à 70% de la masse des PM<sub>10</sub> en site urbain de fond. Cette contribution présente une variabilité saisonnière marquée avec une valeur supérieure à 70% en hiver et inférieure à 70% en été en site de fond (60% pour les sites sous influence trafic). Cette contribution moins importante pour les sites sous influence trafic peut s'expliquer par l'émission locale de PM grossières par le trafic routier (poussières de route) en parallèle de l'émission de particules fines.

Historique des concentrations particulières et des contributions des PM<sub>2,5</sub> aux PM<sub>10</sub>



Variations saisonnières des contributions des PM<sub>2,5</sub> aux PM<sub>10</sub> - Période 2010-2020

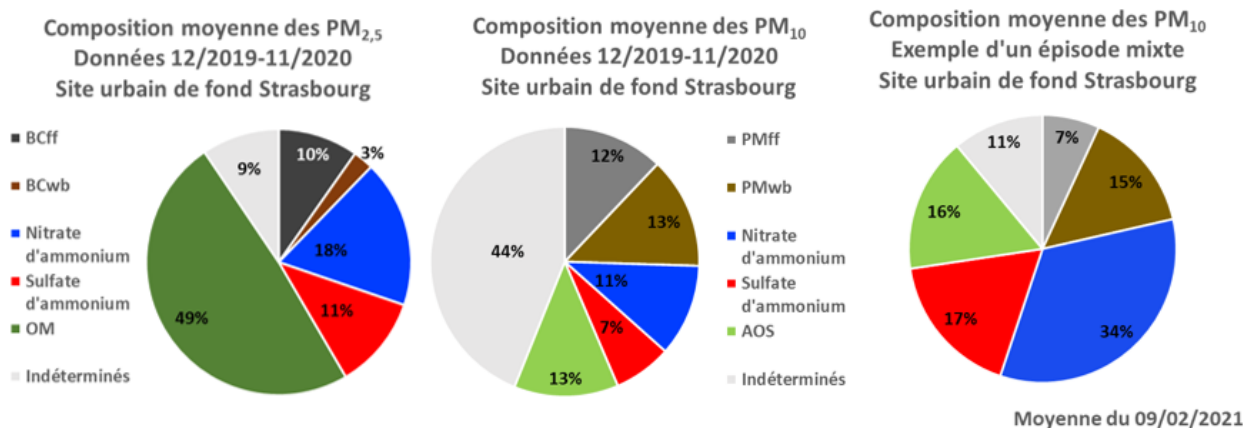


\* Données à partir de l'été 2011 ; \*\* A partir de l'hiver 2014 et \*\*\* A partir de l'hiver 2018

# COMPOSITION CHIMIQUE DES PARTICULES

En site urbain de fond, les  $PM_{2,5}$  sont principalement composées de matière organique (OM, 49%) et de particules inorganiques secondaires (nitrate et sulfate d'ammonium, 29%), tandis que les  $PM_{10}$  sont majoritairement constituées de particules organiques primaires de combustion ( $PM_{ff}$  et  $PM_{wb}$ , 25%) et de particules organiques secondaires (AOS, 13%). La part indéterminée importante des  $PM_{10}$  est notamment liée

aux composés chimiques des PM grossières non mesurés par les analyseurs. La composition des  $PM_{10}$  varie selon les périodes et permet notamment de caractériser les épisodes particulaires. L'épisode du 9 février 2021 est un épisode de type « mixte » : il présente une forte domination des particules inorganiques secondaires (nitrate et sulfate d'ammonium, 52%), et en particulier du nitrate d'ammonium (34%).



## Quelques chiffres

**49%** Part de matière organique (OM) dans les  $PM_{2,5}$

**29%** Part des particules inorganiques secondaires dans les  $PM_{2,5}$  contre **18%** dans les  $PM_{10}$

## La parole est à...

### Olivier FAVEZ

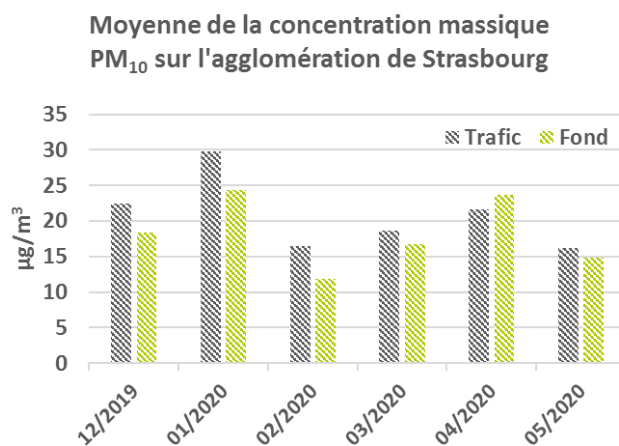
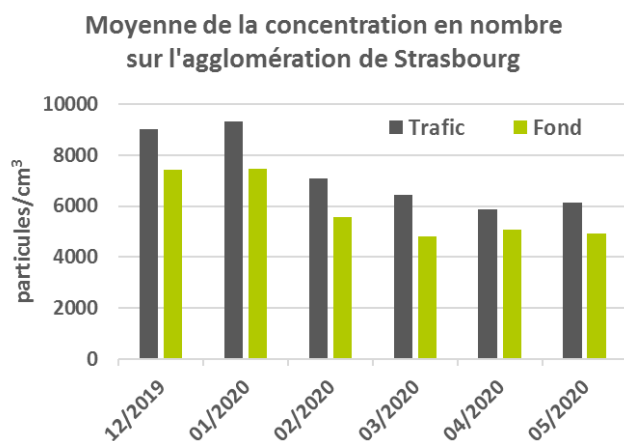
Ingénieur spécialiste des particules au  
LCSQA/INERIS

« La spéciation chimique des particules est indispensable pour l'identification de leurs nombreuses sources d'émission et la compréhension de leurs processus de transformation dans l'atmosphère. Depuis plus de 10 ans, le programme CARA permet l'amélioration des connaissances sur ces sujets, grâce à une étroite collaboration entre les AASQA, le Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) et des partenaires académiques. ATMO Grand Est y joue un rôle majeur, notamment par sa forte implication pour la mesure automatique de la composition chimique des particules en temps réel. Les perspectives d'évolution du programme CARA incluent la recherche et l'évaluation de nouveaux indicateurs potentiels de l'impact sanitaire des polluants particulaires. »



## Zoom sur les particules ultrafines

Le suivi des particules ultrafines, dont le diamètre est inférieur à 100 nm, par la mesure de la concentration en nombre, est un enjeu majeur pour la qualité de l'air. Ces particules sont associées à des atteintes des systèmes respiratoires et cardiovasculaires et elles ont la capacité de traverser les barrières biologiques et ainsi leur transport par le sang vers d'autres organes (cerveau, rein) est suspecté. Le site sous influence trafic présente des concentrations en nombre supérieures au site de fond en zone urbaine. Les variations mensuelles de la concentration en nombre ne sont pas corrélées à celles de la concentration massique des PM<sub>10</sub>, quel que soit le site.



### Les dates clés

**Janvier 2015** Développement des 1<sup>ères</sup> mesures de spéciation chimique en continu : ACSM et AE33

**Novembre 2018** Début du projet *Particules* initié et financé par Atmo Grand Est

**Novembre 2019** 1<sup>ères</sup> mesures PUF (concentration en nombre) sur le territoire  
**Février 2020** Mise à disposition du public des données PUF (concentration en nombre) en temps réel sur le site internet d'ATMO Grand Est

### En savoir plus

ANSES, Particules de l'air ambiant extérieur – Effets sanitaires des particules de l'air ambiant extérieur selon les composés, les sources et la granulométrie, 2019

LCSQA, Evolution sur le long terme des concentrations massiques en PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>, 2020

ATMO Grand Est, Rapport bibliographique sur les particules ultrafines, 2021 <http://www.atmo-grandest.eu/document/2574>



AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ

Siège : 5, rue de Madrid • 67300 Schiltigheim  
03 88 19 26 66 • 03 69 24 73 73  
contact@atmo-grandest.eu