

Gilles Aymoz

Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris)

Dans le domaine de la pollution atmosphérique, les enjeux scientifiques liés à l'étude des particules en suspension sont généralement d'un tout autre ordre que ceux liés aux gaz, tels que l'ozone, le dioxyde de soufre ou encore les oxydes d'azote. Il est désormais admis que l'exposition chronique des populations aux particules a des effets sanitaires importants et que les effets sur le climat de ces particules ne sont absolument pas négligeables. Toutefois, un grand nombre de questions subsistent. Elles concernent notamment la meilleure connaissance des effets sanitaires imputables aux particules, en fonction de leur origine. Ces informations sont essentielles aux décideurs afin de mettre en œuvre les mesures de gestion les plus pertinentes ; elles concernent tant l'air ambiant intérieur qu'extérieur.

De manière générale, le cycle de vie des particules et leurs interactions avec l'environnement sont complexes, et dépendent de leurs propriétés chimiques, physiques, et optiques. En particulier, leur composition chimique est un élément clef pour tenter de relier les effets des particules à leurs sources.

Ce numéro d'Extrapol est consacré aux études visant à associer les effets sanitaires des particules à leur composition chimique. Cette approche a pour objectif d'isoler les composés responsables de la toxicité des particules. *In fine*, cela permettra d'identifier les sources émettrices de ces composés et de guider l'action des pouvoirs publics.

Les études commentées ont toutes été réalisées aux États-Unis. En effet, la réglementation américaine, comme européenne, concernant les particules est basée sur des valeurs limites de concentration massique en PM (PM_{10} et $PM_{2,5}$). Toutefois, aux États-Unis, la surveillance des $PM_{2,5}$ est généralement couplée à leur spéciation chimique, générant ainsi des séries de données qui sont la base des études épidémiologiques commentées dans ce numéro. En Europe, une surveillance de ce type reste à parfaire. La directive intégrée sur la qualité de l'air votée en 2008 inclut la surveillance des $PM_{2,5}$ sur l'ensemble du territoire. Elle n'est cependant couplée à une spéciation chimique que sur un nombre limité de sites ruraux, afin de mieux décrire les phénomènes de transport

à longue distance et d'améliorer les performances des outils de la modélisation (modèles et cadastres des émissions). En revanche, on notera que la surveillance des $PM_{2,5}$ européenne inclut des sites de proximité du trafic, ce qui n'est pas le cas aux États-Unis.

Un point marquant dans ces études concerne le besoin d'homogénéité des mesures chimiques. Il n'est pas question de faire ici un état de l'art sur cette question, mais les résultats de spéciation chimique des particules sont assez généralement peu comparables d'une étude à l'autre.

En particulier, les résultats de mesures de carbone organique, de carbone élémentaire et de nitrate, espèces participant systématiquement de manière importante dans le bilan de masse des particules, sont très liés à la méthode de mesure : il est donc essentiel que les études épidémiologiques tiennent compte de ces aspects méthodologiques. Les progrès pour l'harmonisation des méthodes de mesure sont constants et ce regard critique est d'autant plus nécessaire que les données sont anciennes. Cette remarque vaut d'ailleurs aussi pour la mesure de concentration massique de PM_{10} ou $PM_{2,5}$.

Si l'on s'oriente en Europe, *via* la normalisation, vers l'utilisation de méthodes communes, ce n'est pas le cas aux États-Unis où chaque structure de surveillance a développé sa propre approche et peine désormais à réconcilier ces approches.

L'attention portée par les épidémiologistes à la qualité des données ne doit pas pour autant s'arrêter à une analyse critique des mesures existantes. Les séries de données de composition chimique produites sur les sites américains ont, malgré leurs limites, le grand mérite d'exister ; il est donc important qu'elles servent à progresser rapidement sur le choix des espèces chimiques mesurées ou à optimiser la représentativité spatio-temporelle des données acquises vis-à-vis de l'exposition des populations.

L'enjeu est de taille si l'on souhaite que des évolutions de la surveillance de la qualité de l'air permettent de générer des données encore plus adaptées aux études des effets sanitaires spécifiques des particules.