

news.admin.ch

Les raisons de l'airpocalypse

Villigen, 17.09.2014 - Les origines de la pollution atmosphérique record qu'a connue la Chine à l'hiver 2013. Au début de l'année 2013, une cloche de brume gris-brun a recouvert durant plusieurs mois d'importantes portions du territoire chinois. La pollution due aux particules fines y était plusieurs fois plus importantes que les valeurs que l'on mesure d'habitude en Europe occidentale et aux Etats-Unis. Une équipe internationale de chercheurs, placée sous la conduite de l'Institut Paul Scherrer (PSI) et de l'Académie chinoise des sciences (Xi'an), révèle à présent les origines de cette "airpocalypse". L'étude parue dans la revue "Nature" présente également des mesures qui permettraient de prévenir à l'avenir une nouvelle crise écologique de ce genre.

Dans les médias sociaux, les Chinois ont rapidement trouvé des épithètes dramatiques pour décrire une situation, par ailleurs tout à fait sérieuse, qui s'est prolongée début 2013 pendant plusieurs semaines. Des expressions comme airpocalypse et airmageddon reflétaient la profonde préoccupation que suscitait chez de nombreuses personnes la détérioration drastique de la qualité de l'air dans des villes comme Pékin, Shanghai, Guangzhou et Xi'an. Le gouvernement chinois avait ordonné la fermeture des écoles et enjoint la population de rester chez elle ; les chantiers étaient arrosés d'eau pour les laver de leurs particules. Le nombre de patients atteints de troubles respiratoires aigus augmentait à toute vitesse. La réaction du gouvernement n'a pas tardé : dans le cadre d'un ambitieux plan d'action pour la prévention et la surveillance de la pollution atmosphérique, il s'est fixé comme objectif pour 2017 de réduire de 25% la pollution due aux particules fines par rapport aux valeurs de 2012.

Des lacunes considérables sur les sources de particules fines

Mais en Chine, la mise en place de mesures efficaces à moyen et à long terme pour réduire ce type de pollution se heurte à un problème fondamental : le manque de connaissances concernant l'origine des particules fines. Une coopération internationale, placée sous la conduite de chercheurs du Laboratoire de chimie atmosphérique du PSI, a maintenant présenté une analyse. Celle-ci détaille avec une précision sans précédant en Chine les sources et la composition chimique de la poussière fine durant cette période record de pollution. Les auteurs de l'étude présentent dans la foulée des mesures susceptibles d'être utiles pour sa réduction à l'avenir.

Les émissions indirectes dominent

André Prévôt de l'Institut Paul Scherrer résume comme suit la principale découverte : Si l'on veut empêcher un nouvel 'airmageddon', il faut concentrer son attention sur les émissions qui entraînent la formation indirecte de particules fines. La moitié, voire les trois quarts des particules fines présentes dans les villes de Pékin, Shanghai et Guangzhou n'ont pas été émises directement sous forme de particules fines pendant la période concernée, mais se sont constituées dans l'atmosphère à partir de précurseurs gazeux.

Contrairement à la suie, par exemple, ces substances ne deviennent des particules fines qu'après une transformation chimique dans l'atmosphère. Parmi les principaux précurseurs, on trouve le dioxyde de soufre (issu surtout de la combustion du charbon), les oxydes d'azote (émis par le trafic et les centrales), l'ammoniaque et certains composés organiques volatils (provenant de la combustion du charbon, de la biomasse ou des carburants dans les moteurs à combustion). Les chercheurs ont constaté un rôle dominant des émissions directes de particules fines uniquement dans la ville de Xi'an, à l'ouest du pays ; ces dernières étaient probablement issues en bonne partie des zones désertiques avoisinantes. L'intense activité de construction et le trafic en ville ont certainement contribué en quantités non négligeables à cette pollution. Malgré tout, même à Xi'an, la contribution des particules fines secondaires a atteint 30%.

Sources : une provencance régionale très bigarrée

Les mesures et leur analyse statistique démontrent qu'en matière d'émissions directes, la combustion du charbon. Notamment, au nord (Pékin) et à l'ouest du pays (Xi'an), dans un rayon de 1000 kilomètres autour de ces villes, les chauffages au charbon sont très répandus, dégageant d'importantes quantités d'hydrocarbures aromatiques polycycliques, et de métaux lourds comme l'arsenic et le plomb, mesurés en grandes quantités sur les

échantillons récoltés sur ces sites. Ces polluants peuvent avoir un effet délétère sur le système cardiovasculaires et les voies respiratoires. A Xi'an, l'application frileuse des directives sur les émissions des véhicules était également décelable. Là-bas, le trafic routier dégage nettement plus de particules fines que dans d'autres villes, alors que la flotte de véhicules est bien moins importante à Xi'an. La combustion de la biomasse, notamment dans les chauffages à bois en hiver, joue également un rôle important, et induit des proportions comparables de particules fines dans les différentes villes. Un autre constat vaut pour toutes les sources de particules fines : il faut surveiller la manière dont ces particules fines sont acheminées par les masses d'air depuis les environs – du moins dans les grands agglomérations urbaines – car dans les cités, la poussière fine n'est pas uniquement un problème maison.

Que faire?

Sur la base de l'analyse de leurs données de mesure, les auteurs de l'étude concluent qu'à côté des émissions directes, les émissions indirectes de particules fines devaient être plus au centre des futures mesures antipollution. Le dégagement de substances qui ne se transforment en particules fines qu'une fois dans l'atmosphère - comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et surtout les composés organiques volatils- doit être réduit davantage. Dans le cas du dioxyde de soufre, le gouvernement chinois a déjà enregistré quelques premiers progrès : depuis 2006, grâce à l'utilisation de technologies de désoufrage des gaz émis par les centrales à charbon, la concentration de dioxyde de soufre dans l'atmosphère a été réduite. Toutefois, celle des oxydes d'azote continue de croître, en raison de l'augmentation de la consommation de carburant par les véhicules et les centrales. Les auteurs de l'étude estiment qu'il est urgent d'agir au niveau des composés organiques volatils, largement ignorés jusqu'ici, alors qu'ils sont responsables de 16 à 30% de la concentration mesurée de particules fines. Les émissions de ces produits, issus de certains processus de combustion, pourraient être nettement abaissées grâce à des chauffages au charbon ou à bois plus performants, et des normes d'émissions plus strictes pour les véhicules.

Pour leurs analyses, les chercheurs ont appliqué un large spectre de techniques de mesure ou d'analyse, en utilisant les méthodes existantes, voire de nouveaux développements. Une nouvelle méthodologie permettant l'analyse des spectres de mass des particules collectées a été développée par PSI dans le cadre de cette étude. Par ailleurs, une méthode radiocarbone développée par l'Université de Berne pour différencier entre carbone fossile et non fossile a été utilisée. Ces méthodes profitent spécialement de l'utilisation extensive et du faible coût du prélèvement sur filtres. Des campagnes de mesure comparables, portant sur la pollution due aux particules fines, pourraient donc être conduites aussi dans d'autres pays émergents ou en développement.

Texte: Institut Paul Scherrer/Leonid Leiva

À propos du PSI

L'Institut Paul Scherrer PSI développe, construit et exploite des grandes installations de recherche complexes et les met à la disposition de la communauté scientifique nationale et internationale. Les domaines de recherche de l'institut sont centrés sur la matière et les matériaux, l'énergie et l'environnement ainsi que la santé humaine. La formation des générations futures est un souci central du PSI. Pour cette raison, environ un quart de nos collaborateurs sont des postdocs, des doctorants ou des apprentis. Au total, le PSI emploie 1900 personnes, étant ainsi le plus grand institut de recherche de Suisse. Le budget annuel est d'environ CHF 350 millions.

Adresse pour l'envoi de questions:

Dr. André Prévôt, Laboratory of Atmospheric Chemistry, Paul Scherrer Institut, 5232 Villigen PSI

Téléphone: +41 56 310 4202, Mobile: +41 79 561 89 50, E-Mail: andre.prevot@psi.ch

Auteur:

Institut Paul Scherrer

Références supplémentaires:

Bilder / Images⁽¹⁾

Laboratory of Atmospheric Chemistry (2)

Tous les liens de cette(s) page(s)

- 1. http://psi.ch/meXk
- 2. http://www.psi.ch/lac