
Pollu-Risk : une plateforme expérimentale innovante pour étudier les impacts sanitaires de la qualité de l'air

Patrice Coll^{*1}, Sophie Lanone², Maéva Zysman², Mathieu Cazaunau¹, Jean-François Doussin¹, Geneviève Derumeaux², Maria Pini², Aline Gratien¹, Edouard Pangui¹, Sophie Hüe², Frédéric Relaix², Audrey Der Vatanian², Isabelle Coll¹, Gilles Forêt¹, Laurence Thavaratnasingam¹, Adéla Amar¹, Margaux Mäder¹, and Jorge Boczkowski²

¹Laboratoire inter-universitaire des systèmes atmosphériques (LISA) – Institut national des sciences de l'Univers, Université Paris Diderot - Paris 7, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7583, Institut national des sciences de l'Univers – 61 Av du général de Gaulle 94010 CRETEIL CEDEX, France

²Institut Mondor de Recherche Biomédicale (IMRB) – Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale : U955, IFR10 – 8 rue du Général Sarrail 94010 Créteil, France

Résumé

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé à 3,7 millions le nombre de décès prématurés liés à la pollution de l'air en 2014, et déclaré que la pollution atmosphérique représentait le plus grand risque environnemental pour la santé. La pollution serait ainsi responsable d'une perte de plus de 3% de la productivité (décès prématuré, incapacité de travail due à des maladies, etc.).

Un important constat des études menées jusqu'ici est que les effets de la pollution atmosphérique sur la santé dépendent non seulement de la qualité de l'air ambiant, mais aussi des sujets exposés et de leur vulnérabilité individuelle (asthme, BPCO, obésité, âges de la vie, etc). Malgré le faisceau de preuves de plus en plus important sur les effets sanitaires néfastes de l'exposition aux polluants atmosphériques, il reste encore des incertitudes sur la nature de ces effets, et des progrès à réaliser sur leur quantification. Cette limitation de nos connaissances est attribuée à la complexité des atmosphères polluées, et à la grande difficulté qu'il en résulte, de modéliser l'impact de situations réalistes d'exposition.

Parmi les constituants de la pollution atmosphérique individuellement associés à des effets délétères sur la santé, on trouve à la fois des polluants gazeux (O₃, SO₂, CO, NO_x, COV...) et des particules (PM₁₀, PM_{2.5}, ultrafines). Cependant, la pertinence d'une approche basée sur l'étude des composants isolés de la pollution est entamée du fait de l'absence de considération de la synergie suspectée entre les différents constituants de la pollution atmosphérique. Quant à l'exposition d'organismes vivants aux conditions extérieures réelles, elle pose le problème de la diversité des taux de pollution auxquels les organismes peuvent être exposés - du fait de la haute variabilité temporelle des émissions et des conditions météorologiques et de dispersion - et de l'impossibilité de contrôler finement les conditions

*Intervenant

expérimentales pour la reproductibilité des études.

Afin de simuler de façon réaliste, et au laboratoire, les mélanges atmosphériques dans toute leur complexité, les chimistes de l'environnement ont développé des photo-réacteurs suréquipés permettant de reproduire et de contrôler les processus atmosphériques : rayonnement solaire, concentrations des espèces, injection d'aérosols primaires et formation des secondaires... Ces chambres de simulation atmosphérique offrent ainsi la possibilité d'étudier la myriade de produits résultant de l'oxydation atmosphérique de composés primaires.

En nous appuyant sur la chambre CESAM (cesam.cnrs.fr), nous avons développé une plateforme totalement innovante d'exposition de modèles murins (souris) à des atmosphères polluées parisiennes. Nous présentons ici les premières analyses toxicologiques des organes de ces souris après 48h d'exposition, réalisées dans le cadre d'expériences de faisabilité visant à éprouver ce concept expérimental.

Mots-Clés: Qualité de l'air, simulation atmosphérique, santé, environnement, toxicologie