MISES AU POINT INTERACTIVES

Pollution et pathologies respiratoires de l'enfant : que sait-on vraiment ?



→ **B. DELAISI**
Hôpital Robert-Debré, PARIS.
Centre de Pneumologie de l'Enfant, BOULOGNE-BILLANCOURT.

En 1763, Le Begne de Presles, médecin de Jean-Jacques Rousseau, écrivait : "*Paris a une atmosphère particulière en tout temps, excepté pendant les grands vents. Cette atmosphère est formée par un air rendu très pesant par la quantité de corpuscules ou exhalaisons qu'il soutient et que leur poids empêche de s'élever fort haut : c'est ce que forme le nuage dont Paris paraît couvert et enveloppé dans le temps le plus serein lorsque l'on regarde la ville d'un peu loin. Les brouillards que l'on éprouve si souvent à Paris pendant l'automne et l'hiver qui ont si mauvaise odeur, qui font mal aux yeux, à la gorge, excitent la toux, causent des fluxions…*"

On peut aussi citer **l'épisode du *smog* à Londres du 5 au 9 décembre 1952**, lié à des conditions anticycloniques très froides et prolongées en décembre, conduisant à de fortes concentrations de SO_2 (sept fois plus fortes que celles de l'année précédente pendant la même période), de particules et de suies résultant de la combustion accrue de charbon à des fins de chauffage pour faire face au grand froid, et provoquant la **mort de plus de 4000 personnes** dans les semaines qui suivent suite à ses effets nocifs sur les voies respiratoires.

Le sujet n'est donc pas nouveau et la perception de catastrophisme aigu et croissant, véhiculé par le ton dramatisant des médias et les alertes de dépassement de seuils de pollution à répétition, ne correspond pas forcément à la réalité. Que savons-nous donc vraiment aujourd'hui sur les liens entre pollution et pathologies respiratoires ?

Liens entre exposition aux différents polluants atmosphériques et symptomatologie respiratoire aiguë

Les liens entre pathologie respiratoire aiguë et exposition à différents polluants, notamment les particules fines, le dioxyde d'azote, sont bien documentés par plusieurs études en utilisant la méthode de l'extrapolation des concentrations supposées de polluants à partir de capteurs installés à des places fixes, principalement en milieu urbain. Ainsi, dans une étude milanaise [1] impliquant 329 enfants asthmatiques, un risque accru de crise d'asthme (OR = 1,79) était retrouvé chez les enfants habitant près d'un axe à grande circulation, alors que les enfants habitant dans des zones dites vertes, peu polluées bénéficiaient d'un facteur protecteur vis-à-vis de ce risque (OR = 0,5). En utilisant la technique plus précise du capteur de pollution individuelle, une étude new-yorkaise [2] objectivait, quant à elle, une augmentation des épisodes de sifflement de 45 % en relation spécifiquement avec l'exposition aux particules carbonées.

Liens entre prévalence de l'asthme et exposition aux polluants

Au-delà des liens entre exacerbations d'asthme ou de signes respiratoires, la question posée est celle de l'augmentation de la prévalence de la maladie asthmatique ou de la détérioration de la fonction respiratoire en fonction de l'exposition aux polluants. Une étude déjà ancienne, conduite en Écosse [3], impliquant 114 enfants sains et corrélant le niveau d'exposition aux particules fines – avec les données fonctionnelles respiratoires et la surface des grains carbonés dans les macrophages alvéolaires (***fig. 1***) à partir d'une expectoration induite – objective une corrélation inverse entre la surface de ces particules carbonées dans les macrophages et la fonction respiratoire.

Dans un travail épidémiologique de grande ampleur issue de la cohorte PIAMA (*Prevalence and incidence of asthma and mite allergy*) rassemblant 3 863 enfants aux Pays-Bas, suivis pendant 8 ans, une surexposition aux polluants respiratoires évaluée par la

Mises au point interactives

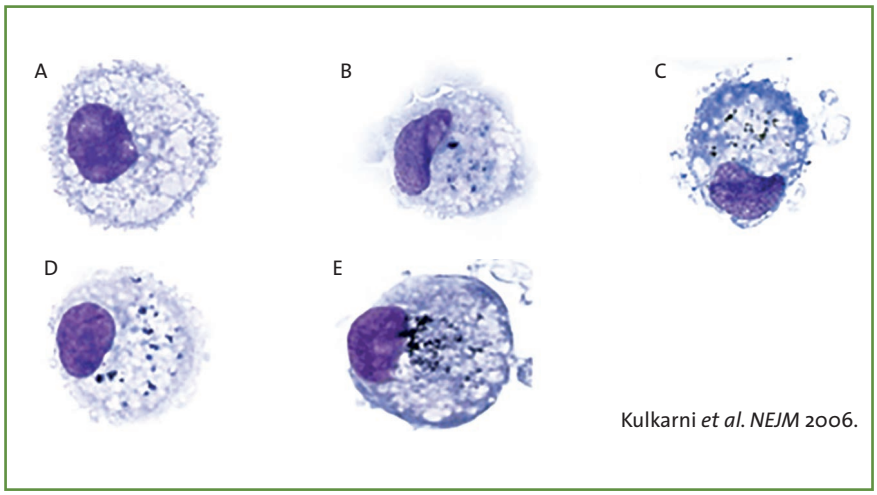


Fig. 1 : Particules carbonées dans les macrophages alvéolaires.

méthode de l'interpolation met évidence un risque accru de 28 % de prévalence de l'asthme en rapport avec une surexposition à la pollution [4].

Néanmoins, une importante méta-analyse européenne [5], reprenant les résultats des principales cohortes néonatales et analysant la prévalence de l'asthme en fonction de l'exposition aux particules fines et aux oxydes d'azote (NOx) – selon le lieu de naissance et le lieu d'habitation à l'âge de 4/5 ans et de 8/10 ans – ne retrouve pas de lien entre ces expositions et la prévalence de l'asthme.

On peut rapprocher de ce résultat le classique gradient est-ouest de la prévalence de l'asthme en France, qui retrouve un risque accru d'asthme sur toute la façade atlantique en relation avec un taux d'humidité plus important, avec pour conséquences une exposition accrue aux acariens, alors que ces régions sont réputées peu polluées. Ces données sont aussi à rapprocher de l'étude très intéressante de l'Institut de veille sanitaire (InVS [6]), conduite en grande section de maternelle, sur la base du questionnaire ISAC de prévalence des symptômes d'asthme et qui ne retrouve aucun risque accru de prévalence des symptômes asthmatiques à cet âge dans les communes de plus de 200 000 habitants par rapport à des communes rurales, quelle que soit la région.

Évolution des polluants atmosphériques

1. Exposition annuelle

Sur la période 1990-2011, les émissions totales ont baissé de 29 % [7]. Tous les secteurs ont contribué à cette diminution. **La pollution automobile ne représente qu'une faible part. L'agriculture et l'industrie sont les principales sources d'émission de particules.**

Tous les secteurs d'activité contribuent aux émissions. Il s'agit, pour l'année 2011, par ordre d'importance de :
– l'agriculture/sylviculture avec 52 % des émissions de la France métropolitaine, notamment du fait des cultures qui représentent 88 % du secteur ;
– l'industrie manufacturière avec 31 %, notamment du fait de la construction, avec les chantiers et le BTP qui représentent 55,6 % du secteur ;
– le résidentiel/tertiaire (10 %) du fait de la consommation de bois ;
– le transport routier (5 %) ;
– les modes de transport hors routier (1 %) ;
– la distribution et transformation d'énergie (1 %).

Le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique), organisme paritaire interprofessionnel, met à disposition sur son site internet un suivi des principaux polluants atmosphériques sur les 30 dernières années sous forme d'histogrammes très lisibles. On peut ainsi constater que l'ensemble des polluants sont en diminution à l'échelle nationale et la pollution automobile joue surtout un rôle important dans l'exposition au NO_2.

Les organismes régionaux de surveillance de la qualité de l'air (Airparif par exemple, ***fig. 2***) délivrent, quant à eux, des cartes annuelles de l'exposition moyenne – souvent plus intéressantes que les dépassements de seuils de pollutions qui sont les seuls à être médiatisés – pour les différents polluants atmosphériques. Ces cartes sont basées pour l'instant sur la méthode de l'extrapolation à partir de capteurs fixes ou mobiles.

2. En cas de dépassements des seuils

Le dispositif régional de surveillance de la pollution atmosphérique prévoit, pour quatre polluants surveillés **(dioxyde de soufre, ozone, dioxyde d'azote et particules fines)**, deux seuils d'intervention définis par arrêté interpréfectoral (loi LAURE [Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie] du 30/12/96) : le niveau "information-recommandation" ; le niveau "alerte". En cas de dépassement des seuils, les recommandations sont les suivantes :
- Une vigilance vis-à-vis de l'apparition de symptômes évocateurs (par exemple fatigue, mal de gorge, nez bouché, toux, essoufflement, sifflements, palpitations).
- Une adaptation des traitements peut être nécessaire, notamment pour les patients asthmatiques ou les insuffi-

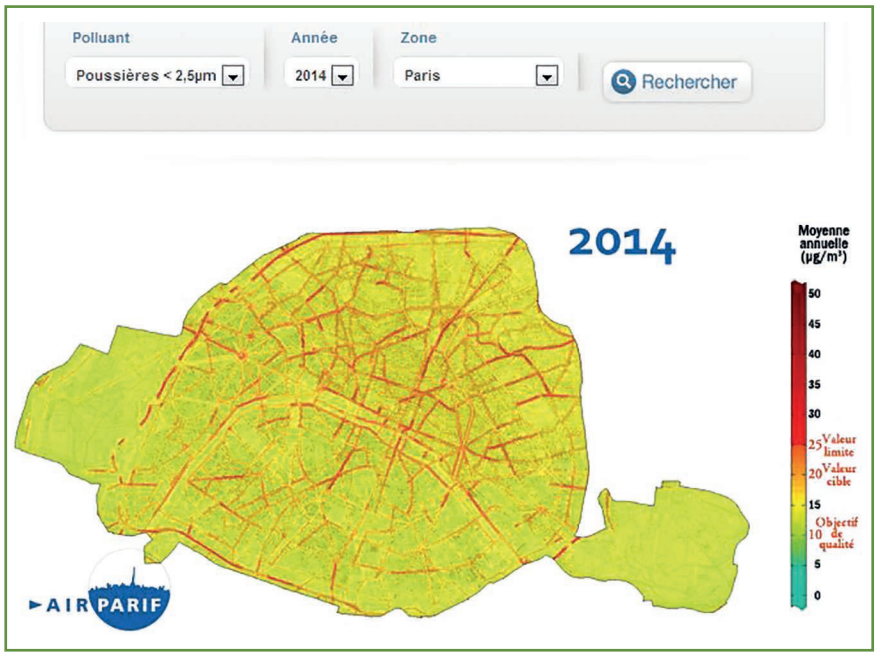


Fig. 2 : Expositions aux particules ultrafines (PM < 2,5 mm dans Paris intramuros pour l'année 2014. Un dépassement moyen des seuils recommandés par l'OMS s'est constaté autour des grands axes de circulation (disponible sur le site internet d'Airparif).

sants respiratoires, qui sont parfois exposés à une augmentation de leurs symptômes.

- Une vigilance pour ne pas aggraver les effets de la pollution atmosphérique par la pratique d'activités émettrices de substances polluantes (tabagisme actif et passif, usage de solvants…).
- Les recommandations pour les personnes vulnérables et sensibles sont notamment de réduire ou d'éviter les activités physiques et sportives intenses (obligeant à respirer par la bouche) en plein air ou en intérieur.
- En cas de pollution à l'ozone, les activités intérieures peu intenses peuvent être maintenues.

Conclusion

Que retenir en pratique

- L'effet délétère à court terme (PM2,5, NOx, SO_2, ozone) a été démontré sur la symptomatologie respiratoire de l'enfant (toux, irritation des voies aériennes, asthme chez le sujet prédisposé).
- L'effet délétère à long terme (fonction pulmonaire, prévalence de l'asthme) est probable mais pas formellement démontré. Il est sans doute modéré et est à relativiser par rapport aux autres facteurs (climat…).
- La présentation dramatisante est inexacte – au moins en Europe – au regard des données historiques. "L'épidémie" asthmatique est liée à d'autres facteurs.
- Les bénéfices sont à agir pour améliorer la qualité de l'air mais pas à n'importe quel prix…
- Il n'est pas besoin de fuir les villes avec ses enfants, mais diminuer si possible l'exposition en cas de pathologie respiratoire.

Bibliographie

1. Esposito S *et al.* Impact of air pollution on respiratory diseases in children with recurrent wheezing or asthma. *BMC Pulm Med*, 2014;14:130.
2. Spira-Cohen A *et al.* Personal exposures to traffic-related air pollution and acute respiratory health among Bronx schoolchildren with asthma. *Environ Health Perspect*, 2011; 119:559-565.
3. Kulkarni N *et al.* Carbon in Airway Macrophages and Lung Function in Children. *N Engl J Med*, 2006;355:21-30.
4. Gehring U *et al.* Traffic-related air pollution and the development of asthma and allergies during the first 8 years of life. *Am J Respir Crit Care Med*, 2010;181:596-603.
5. Mölter A *et al.* A multicentre study of air pollution exposure and childhood asthma prevalence: the ESCAPE project. *Eur Respir J*, 2015;45:610-624.
6. MC Delmas INVS 2012.
7. Source CITEPA / Avril 2015 www.citepa.org

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.