

# POLLUTION PARTICULAIRE ET MORTALITÉ EN ÎLE-DE-FRANCE

## Évolution des risques à court terme entre 1992 et 2010

### Résultats du programme Erpurs

Sabine HOST (ORS Île-de-France)  
Florian PONTIN (ORS Île-de-France)



**En 20 ans, les niveaux de particules ont fortement diminué. Cette étude, menée dans le cadre du programme Erpurs, teste une éventuelle modification du risque de décès lié à l'exposition à court terme à la pollution de l'air, mesurée à partir de l'indice de fumée noire.**

Depuis les années 1990, le programme Erpurs fournit régulièrement des estimations du risque sanitaire engendré par les expositions de la population francilienne aux polluants de l'atmosphère urbaine. Ces analyses répétées confirment que les impacts sanitaires de la pollution de l'air révélés par la première étude publiée en 1994 sont toujours d'actualité, et que la pollution de l'air reste un problème majeur de santé publique dans la région, avec plus de 10 000 décès attribuables annuellement à une exposition chronique aux particules fines, soit en moyenne 16 mois de perte d'espérance de vie à 30 ans par habitant (1).

Depuis que cette surveillance a été initiée, les niveaux de pollution ont globalement diminué. Parallèlement, du fait de l'évolution de la nature des rejets et de la contribution relative des différentes sources, la composition de cette pollution s'est modifiée. De plus, les évolutions démographiques et des modes de vie constituent autant de facteurs susceptibles de modifier le risque de décès lié à l'exposition aux particules au sein de cette population.

Cette nouvelle étude estime la relation à court terme entre l'exposition à la pollution de l'air et la mortalité sur deux décennies, en fixant les paramètres du modèle d'analyse. L'indicateur d'exposition est construit à partir de l'indice de fumée noire (voir encadré). Mesuré quotidiennement depuis les années 1950, il constitue le seul indicateur pour lequel on dispose d'un historique de données aussi important. L'objectif de ce travail est de tester une éventuelle modification du risque estimé au cours de la période étudiée.

#### Encadré. Qu'est-ce que l'indice de fumée noire ?

Les effets des particules dépendent de leur taille et composition. L'indice de fumée noire constitue une fraction de l'indicateur massique PM. Il est considéré comme un bon prédicteur des effets de la composante nocive des particules issues des combustions, les particules de carbone noir agissant en tant que vecteur pour les composés toxiques.

	Indice de fumées noires	PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub>
Méthode de mesure	Mesure optique (réflectance du dépôt de poussières recueillies sur filtre) convertie de manière empirique (abaque) en concentration massique	Mesure gravimétrique (détermination de la masse d'échantillon prélevé par pesée)
Taille	Absence de coupure granulométrique précise (~ 5 µm)	Sélection granulométrique (diamètre aérodynamique < 2,5 µm ou 10 µm)
Nature et origine	Particules carbonées noires issues de la combustion (fossile et biomasse), bon traceur de la part locale	Particules primaires (combustions et remise en suspension) et secondaires (transformation chimique de gaz)

#### L'essentiel de l'étude

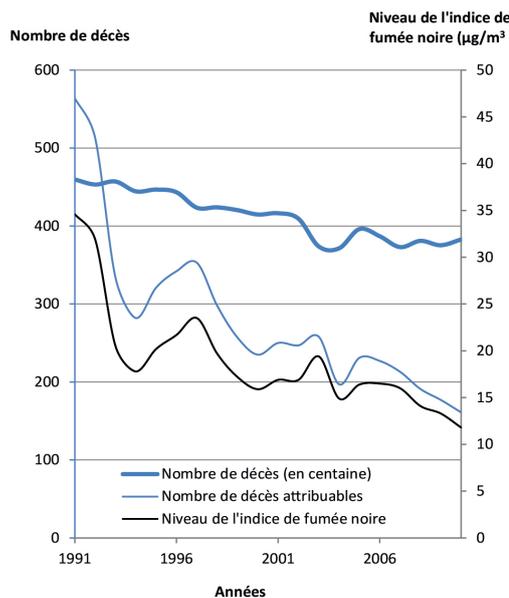
- Depuis le début des années 1990, les niveaux de l'indice de fumée noire ont diminué de près des deux tiers.
- La nature des rejets a été profondément modifiée ; la part des émissions issues de la combustion provenant du trafic routier est en nette augmentation.
- Les analyses n'ont pas permis de détecter une éventuelle modification du risque sanitaire pour une élévation à court terme du niveau de polluant ; le risque est toujours présent et de même intensité.
- Grâce à l'amélioration de la qualité de l'air, le pourcentage de décès précipités du fait de l'exposition à court terme aux particules carbonées a diminué de près des deux tiers en 20 ans.

(1) Host S, Legout C. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Île-de-France. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 2 p.

## Méthodologie

- Séries temporelles de données écologiques avec mesure des associations entre les variations journalières du niveau de l'indice de fumée noire et du nombre de décès.
- Période d'analyse de 1992 à 2010.
- Les niveaux journaliers moyens d'indice de fumée noire ont été calculés à partir des mesures effectuées sur les stations de fond du réseau de surveillance d'Airparif au sein de la zone d'étude (Paris et proche couronne).
- Quatre scénarios d'évolution du risque sur la période d'étude ont été testés afin de détecter une éventuelle modification du risque.

Figure 2 : Évolution du niveau moyen annuel de l'indice de fumée noire, nombre de décès annuels et nombre de décès attribuables à l'exposition à court terme au polluant sur la période 1991 à 2010 à Paris et proche couronne



## PRINCIPAUX RÉSULTATS ET ENSEIGNEMENTS

### La qualité de l'air se modifie et s'améliore

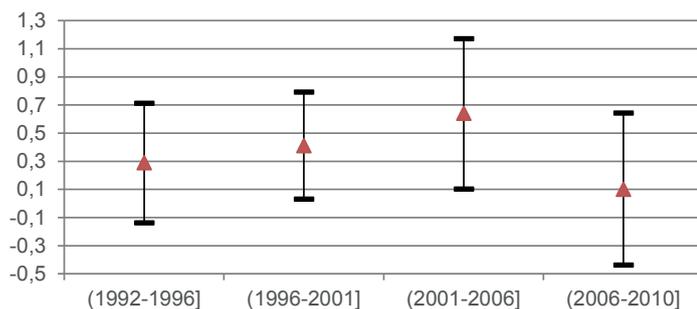
L'examen des politiques de lutte contre la pollution atmosphérique et des inventaires des sources d'émission fournit des indications sur l'évolution de la composition chimique et granulométrique du polluant. On retient, sur la période considérée, que les émissions de particules ont diminué de façon non négligeable et se sont accompagnées d'une modification profonde de la nature des rejets. Cette période est notamment marquée par une augmentation de la part du trafic routier dans ces rejets, associée à une diésélisation du parc automobile ainsi qu'à une modification de la composition des carburants (suppression du plomb, limitation du soufre...). S'agissant du secteur résidentiel et tertiaire, malgré des émissions en forte diminution sur la période du fait de l'amélioration des performances des systèmes de chauffage au bois et du développement du chauffage au gaz naturel, il reste un fort contributeur de particules carbonées en hiver.

### Une modification du risque non détectable

Malgré des arguments en faveur d'une modification du risque sur la période, les modèles mis en œuvre, basés sur différents scénarios d'évolution du risque, n'ont pas permis de détecter une modification statistiquement significative de ce risque avec le temps (figure 1).

Il ne peut être exclu un manque de puissance statistique des modèles mis en œuvre, cette piste a en effet été explorée et confirmée au travers de l'analyse de simulations. Jusqu'à présent, peu de travaux ont examiné l'impact des politiques de lutte contre la pollution atmosphérique sur la modification du risque sanitaire.

Figure 1 : Excès de risque relatif de décès associés à une hausse de 10 µg/m³ des niveaux d'indice de fumée noire du jour et de la veille estimé pour quatre périodes de 1992 à 2010



### Des risques à court terme toujours présents mais un gain sanitaire net

Ce travail confirme l'existence d'un lien positif et significatif entre les particules et la mortalité totale non accidentelle. L'intensité des liens estimés à partir de l'indice de fumée noire est comparable avec ceux estimés à partir des indicateurs  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  et apparaît du même ordre de grandeur que ceux estimés lors des précédentes études Erpurs. Une élévation d'un niveau faible à un niveau élevé de l'indice de fumée noire entraîne une augmentation, dans les jours qui suivent l'exposition, du nombre de décès de 0,6 % à Paris et dans les départements de proche couronne.

Le nombre de décès attribuables à cette pollution a été calculé sur la base du risque estimé. Cette analyse montre que le pourcentage de décès précipités du fait de l'exposition à court terme aux particules carbonées a diminué de près des deux tiers en 20 ans. Ainsi, le nombre de décès non accidentels évités représente 5 % de la baisse de la mortalité non accidentelle enregistrée sur la période, soit environ 400 décès évités grâce à la diminution des niveaux de l'indice de fumée noire (figure 2). Cette estimation ne représente qu'une partie de l'impact car la part liée à l'exposition chronique n'est pas comptabilisée ici. Ainsi, les bénéfices sanitaires en matière de mortalité sont ici largement sous-estimés.

Les politiques de lutte contre la pollution de l'air menées ces dernières décennies se traduisent par des bénéfices sanitaires importants. Malgré l'amélioration de la qualité de l'air, l'impact sanitaire persiste aujourd'hui. Les efforts de diminution des rejets de particules sont donc à poursuivre.