

Impact de la Pollution de l’Air sur la Mortalité : État des Lieux et Approches

Hana Sebia*, Tarik Boumaza*
Marie Le Guilly**, Mohand-Saïd Hacid**, Delphine Maucort-Boulch***

*UCBL, Université Lyon 1, Villeurbanne, France
prénom.nom@etu.univ-lyon1.fr

**LIRIS UMR 5205 CNRS, UCBL, Université Lyon 1
prénom.nom@univ-lyon1.fr

***CNRS, UMR5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive
delphine.boulch@chu-lyon.fr

1 Introduction

D’après l’Organisation Mondiale de la Santé, la pollution de l’air est aujourd’hui le principal risque environnemental pour la santé dans le monde. Par ailleurs, les flux de patients sont en constante progression dans les hôpitaux. Nous avons étudié la corrélation entre ces deux phénomènes dans le département du Rhône (France). On se pose les questions suivantes : existe-t-il une corrélation entre la pollution extérieure et la mortalité dans le département du Rhône ? Peut-on prédire l’évolution de la mortalité en fonction de la pollution de l’air observée ?

2 Méthode

Les données de pollution sont en libre accès et disponibles sur une API pour la région Auvergne-Rhône-Alpes¹. Les polluants jugés comme les plus dangereux pour la santé Valavanidis et al. (2016), ont été sélectionnés : NO , NO_2 , O_3 , $PM_{2.5}$, PM_{10} . Nous avons construit un indicateur de pollution pour le département du Rhône pour n stations, pour représenter l’exposition à la pollution de la population :

$$indicateur = \frac{\sum_{i=1}^n \text{mesure}_{station_i} * \text{population_commune}_{station_i}}{\text{population_totale}}$$

Nous avons utilisé la base de données de l’INSEE pour la mortalité INSEE (2020). Afin de quantifier la relation entre les variables, nous avons calculé le coefficient de corrélation de Spearman (noté ρ) pour les données mensuelles et quotidiennes de pollution et mortalité. Nous avons également considéré une moyenne glissante ainsi qu’une sélection par seuil car l’impact de l’évolution du niveau de pollution n’est peut-être pas le même

1. <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/>

polluant	r	p-value	seuil	N jours	L données	méthode
NO	0.53354	$< 10^{-5}$	0	7	730	moyenne glissante
NO_2	0.51777	$< 10^{-5}$	0	7	730	moyenne glissante
O_3	0.22844	0.039	87	5	82	sélection par seuil
$PM_{2.5}$	0.46977	$< 10^{-5}$	0	7	730	moyenne glissante
PM_{10}	0.44715	$2 \cdot 10^{-5}$	29	7	86	sélection par seuil

TAB. 1 – Coefficients de corrélation de Spearman entre les polluants et la mortalité journalière 2018-2019 et méthode associée

en considérant un niveau élevé relativement à la moyenne de celui-ci. Les résultats sont dans la table 1. De plus, nous avons exploité les modèles additifs généralisés (GAM) et les modèles linéaires généralisés (GLM) pour attribuer un coefficient à chaque polluant.

3 Discussion et conclusion

Les résultats montrent une corrélation entre pollution extérieure et mortalité. Selon l’analyse des données mensuelles, 44% de la mortalité est liée à la pollution en NO_2 , et une augmentation d’un pourcent de la pollution en NO_2 conduit à une hausse de la mortalité de 0.87%. Par la suite, la distinction des patients par âge, sexe et pathologie (informations qui ne sont pas fournies par l’INSEE et soumises au secret médical) pourraient produire des résultats plus pertinents. Enfin, l’hypothèse non réaliste d’uniformité des durées d’exposition aux polluants pourrait constituer un biais important.

Références

- INSEE (2020). Base de données, mortalité.
- Valavanidis, A., V. Thomais, et F. Konstantinos (2016). Air pollution as a significant cause of diseases and premature death. *Ambient Air Pollution in Urban Areas and Indoor Air Pollution are Associated with Adverse Health Effects and Premature Mortality*.

Summary

Air pollution constitutes a major health risk : WHO (World Health Organization) estimates that it contributes to 7 millions of premature deaths per year. Our study aims to evaluate its effects on mortality in the Rhône department (France). It focuses on the measurements of some dangerous pollutants, and demonstrates a significant correlation with air pollution. Indeed, the link between the two phenomena follows a positive linear trend. We end up with a $\rho^2 = 0.44$ for NO_2 , meaning that 44 % of the mortality is linked to the pollution in NO_2 . In addition, we were able to show that an increase of 1% of this pollutant induces an increase in mortality of 0.87%. As a result, these results constitute an argument for reducing the use of fossil fuels.