



**HAL**  
open science

## Environmental predictors and emergency hospital admissions in Lyon, France: an analysis using the distributed lag non-linear model (DLNM)

L. Monteiro Martins, E. Coz, Celine Piegay, Arnaud Friggeri, Ms. Hacid, D. Maucort-Boulch

### ► To cite this version:

L. Monteiro Martins, E. Coz, Celine Piegay, Arnaud Friggeri, Ms. Hacid, et al.. Environmental predictors and emergency hospital admissions in Lyon, France: an analysis using the distributed lag non-linear model (DLNM). EPICLIN 2024, 18ème Conférence francophone d'Épidémiologie Clinique, 31èmes journées des statisticiens des centres de lutte contre le cancer, May 2024, Dijon, France. 72, pp.202505, 2024, 10.1016/j.jep.2024.202505 . hal-04576996

**HAL Id: hal-04576996**

<https://univ-lyon1.hal.science/hal-04576996v1>

Submitted on 15 May 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Prédicteurs environnementaux et afflux aux urgences hospitalières à Lyon, France : une analyse utilisant le modèle non linéaire à décalage distribué (DLNM)



Université Claude Bernard Lyon 1



Levi Monteiro Martins<sup>1,2,3,7</sup>, Elsa Coz<sup>1,2,7</sup>, Céline Piegay<sup>4,7</sup>, Arnaud Friggeri<sup>5,7</sup>, Mohand-Saïd Hacid<sup>1,3</sup>, Delphine Maucort-Boulch<sup>1,2,6,7</sup>

1. Université Claude Bernard Lyon 1, F-69100, Villeurbanne, France

2. CNRS, UMR 5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, Equipe Biostatistique Santé, F-69100, Villeurbanne, France

3. CNRS, UMR 5205, Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'Information, Département d'Information Médicale, F-69100, Villeurbanne, France

4. Département d'Information Médicale, Pôle de Santé Publique, F-69002, Lyon, France

5. Service d'anesthésie, Service de Médecine Intensive, Service de Médecine péri-opératoire et de Réanimation, Groupement Sud, F-69495, Pierre-Bénite, France

6. Service de Biostatistique, F-69424, Lyon, France

7. Hospices Civils de Lyon, F-69495, Pierre-Bénite, France

## CONTEXTE

La surcharge des urgences peut entraîner une augmentation des admissions à l'hôpital, entraînant divers problèmes. De nombreuses études ont montré une association entre la pollution de l'air et les admissions à l'hôpital. Ainsi, comprendre les risques associés à la pollution de l'air et aux visites aux services d'urgence peut jouer un rôle important pour aider la gestion hospitalière à mieux se préparer.

## OBJECTIF

Explorer les effets différés et non linéaires de la pollution de l'air et des conditions météorologiques sur les visites quotidiennes aux services d'urgence des personnes diagnostiquées avec des maladies du système circulatoire et des maladies liées aux voies respiratoires.

## RESULTATS

Pour les visites combinées, c'est-à-dire les visites par des maladies du système circulatoire et des maladies liées aux voies respiratoires, les températures extrêmement froides ( $\leq -2,77$  °C) et une faible humidité relative ont augmenté le risque de visites. Les températures extrêmement froides au lag 7 ont montré une association positive avec un RR de 1,016 (IC95% : 1,001-1,031). Une association positive a également été trouvée aux lags 5, 6 et 7 pour la valeur d'humidité relative au 1er percentile (39,58), avec les RRs 1,027 (IC95% : 1,003-1,051), 1,03 (IC95% : 1,006-1,055) et 1,033 (IC95% : 1,008-1,058).

Pour les visites liées aux maladies du système circulatoire, une concentration extrême, 99th percentile (13,10), de SO<sub>2</sub> a présenté une association positive aux lags 0, 1, et 2, avec les RRs de 1,105 (IC95% : 1,033-1,181), 1,076 (IC95% : 1,023-1,132), et 1,049 (IC95% : 1,008-1,093).

De plus, pour les visites liées aux maladies respiratoires, des concentrations extrêmes, 99th percentile (106,95), d'O<sub>3</sub> ont présenté une association positive aux lags 0 et 1 avec les RRs de 1,081 (IC95% : 1,002-1,165) et 1,058 (IC95% : 1,001-1,118).

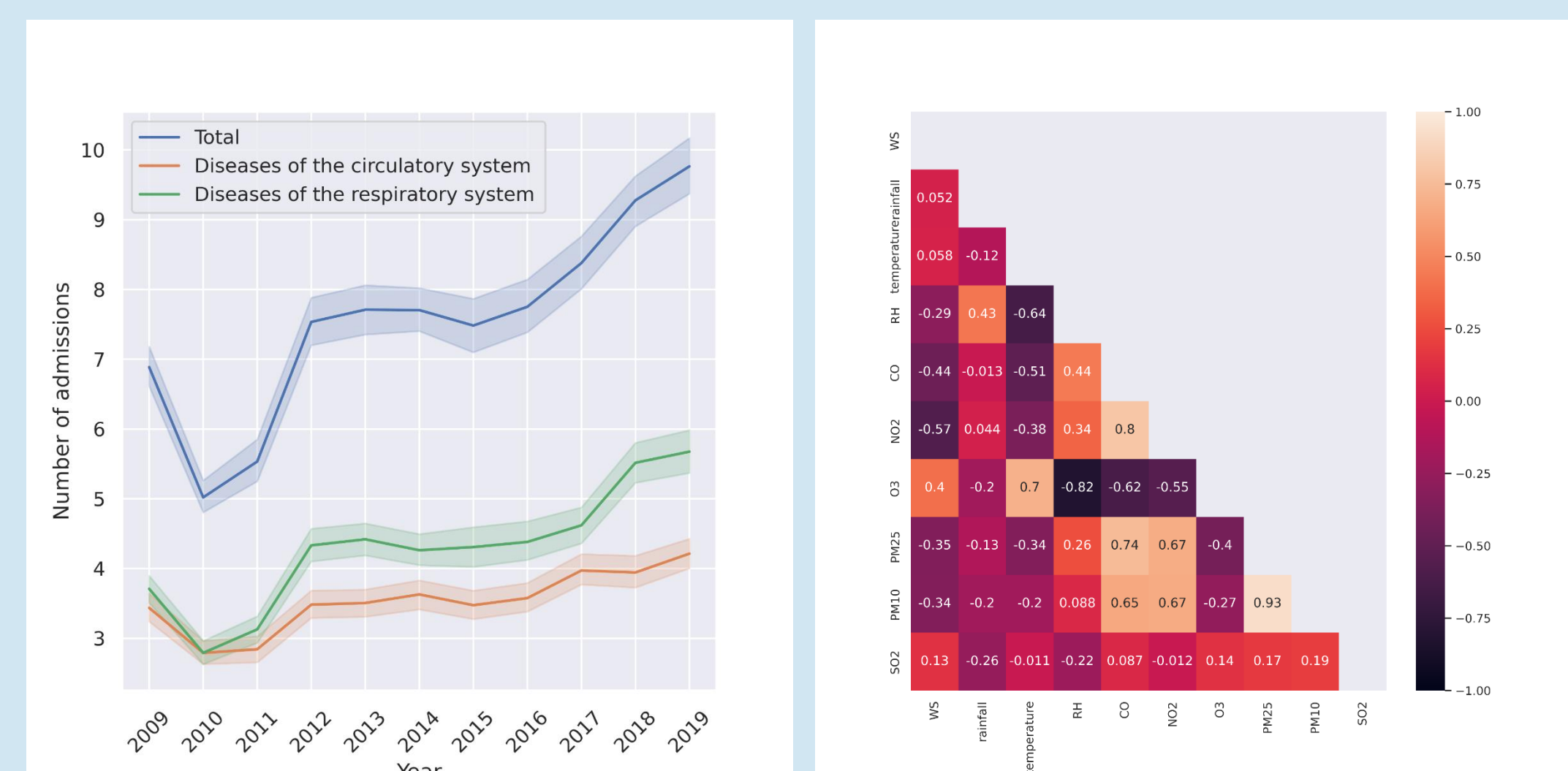
## CONCLUSION

Nos résultats préliminaires pour les admissions hospitalières combinées n'ont montré aucune association significative avec les polluants. La température et l'humidité relative ont présenté un effet positif immédiat aux retards initiaux. Pour les visites liées aux maladies du système circulatoire, la concentration extrême de SO<sub>2</sub> a un effet positif immédiat. De plus, pour les visites liées aux maladies respiratoires, les concentrations extrêmes d'O<sub>3</sub> ont un effet positif immédiat.

## METHODES

### Données

- Les visites dans trois hôpitaux affiliés aux Hospices Civils de Lyon pour la période du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2019.
- Les polluants: PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et le CO.
- Les données météorologiques: température, vitesse du vent, humidité relative (HR) et les précipitations.



### Modèle

- GLM quasi-poisson et DLNM [1]:

$$\log(\mu_t) = \alpha + cb(CO_t, lag) + cb(NO2_t, lag) + cb(O3_t, lag) + cb(PM10_t, lag) + cb(SO2_t, lag) + cb(temperature_t, lag) + cb(HR_t, lag) + cb(précipitation_t, lag) + cb(vitesse\ du\ vent_t, lag) + ns(Time\ t, df = 7 * year) + DOW_t + Holiday_t + SchoolHoliday_t$$

$t$ : le jour de l'observation;

$\mu_t$ : le nombre quotidien attendu de visites aux urgences le jour  $t$ ;

$\alpha$ : l'intercept;

$cb(.)$ : fonction cross-basis avec un décalage maximum ( $lag$ );

$ns(.)$ : fonction spline cubique naturelle;

$DOW$ : jour de la semaine;

$Holiday$ : jour férié nationale.

## REFERENCES

- [1] A. Gasparrini, B. Armstrong, and M. G. Kenward, 'Distributed lag non-linear models', *Stat Med*, vol. 29, no. 21, pp. 2224–2234, Sep. 2010, doi: [10.1002/sim.3940](https://doi.org/10.1002/sim.3940).