

# Expositions environnementales et inégalités sociales : comment se combinent elles sur les territoires ?

**Séverine DEGUEN**

Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique-Rennes

Institut Pierre Louis d'Epidémiologie et de Santé Publique

INSERM & Sorbonne Université - UMRS 1136 - Paris



# Contexte scientifique

---

- Malgré les nombreux déterminants identifiés, une part (difficilement estimable) de ces inégalités demeure encore à ce jour inexpliquée.
- Dans ce contexte, la contribution potentielle des expositions environnementales aux inégalités sociales de santé a été avancée

Objectif général de Equit'Area :

Etudier la contribution des expositions environnementales, et d'un cumul de celles-ci aux inégalités sociales de santé sur le territoire national



# Expositions environnementales et inégalités sociales de santé

---

- Deux mécanismes sont avancés :

A- Le différentiel d'exposition :

- Hypothèse: « les populations défavorisées seraient plus fréquemment exposées à une variété de nuisances environnementales et/ou à des niveaux d'exposition plus élevés »

➔ Les sources de pollution ne sont pas équitablement réparties sur le territoire = études de justice / inéquité / inégalités environnementales





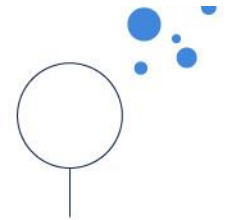
# Exemple: différentiel d'exposition

## Population résidant à proximité de nuisances environnementales (Scotland, 2005)

Table 2 Scottish population living close to derelict land, IPC sites and polluted rivers

Decile	Total Population	Population within 600 m of derelict land	Percentage	Population within 500 m of IPC sites	Percentage	Population within 600 m of rivers classified as C or D	Percentage
1 (most deprived)	505 775	340 045	67.2	422 564	83.5	129 752	25.7
2	506 808	267 125	52.7	387 929	76.5	88 247	17.4
3	506 064	219 564	43.4	336 369	66.5	83 760	16.6
4	506 082	170 656	33.7	277 154	54.8	79 393	15.7
5	506 596	155 380	30.7	251 672	49.7	70 623	13.9
6	505 966	144 472	28.6	218 421	43.2	67 010	13.2
7	505 930	135 568	26.8	208 505	41.2	61 453	12.1
8	506 157	125 781	24.9	219 250	43.3	57 022	11.3
9	506 485	93 659	18.5	200 501	39.6	61 778	12.2
10 (least deprived)	506 148	70 180	13.9	150 251	29.7	67 799	13.4
Scotland	5062 011	1722 431	34.0	2672 615	52.8	766 839	15.1

Source: Fairburn et al.<sup>45</sup> European Journal of Public Health, Vol. 20, No. 1 2005





# Expositions environnementales et inégalités sociales de santé

---

- Deux mécanismes sont avancés (suite)

B- Le différentiel de vulnérabilité :

- Hypothèse : « les populations défavorisées peuvent être plus sensibles / vulnérables aux effets des expositions environnementales sur la santé »
- Effet modificateur du niveau socio-économique sur la relation entre exposition et effet sanitaire

➔ Ces 2 mécanismes (A et B) pouvant agir séparément ou simultanément



# Les méthodes et les données

---

- **Où ?** Agglomération de Lille, Paris PC, Lyon et Marseille
- **Quand ?** Des données collectées entre 2002 – 2009
- **Quel Design ?** Une étude écologique de type géographique conduite à l'échelle de l'IRIS (2000 habitants, en moyenne)
- **Comment ?** En valorisant des bases de données collectées en routine ( $\approx$ )
- **Pourquoi ?** Pour assurer un suivi dans le temps - répétabilité



# Les méthodes et les données

---

## Les 2 sources de données exploitées dans ce présent travail

- Caractéristiques socioéconomiques et démographiques: données de l'INSEE (construction d'un indice de défaveur socioéconomique)
- Expositions environnementales: les associations de surveillance de la qualité de l'air (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), bases IGN (proximité aux espaces verts et aux routes à fort trafic), registre des industries polluantes, nuisances sonores (des mesures obligatoires dans les agglomérations importantes – directive européenne)

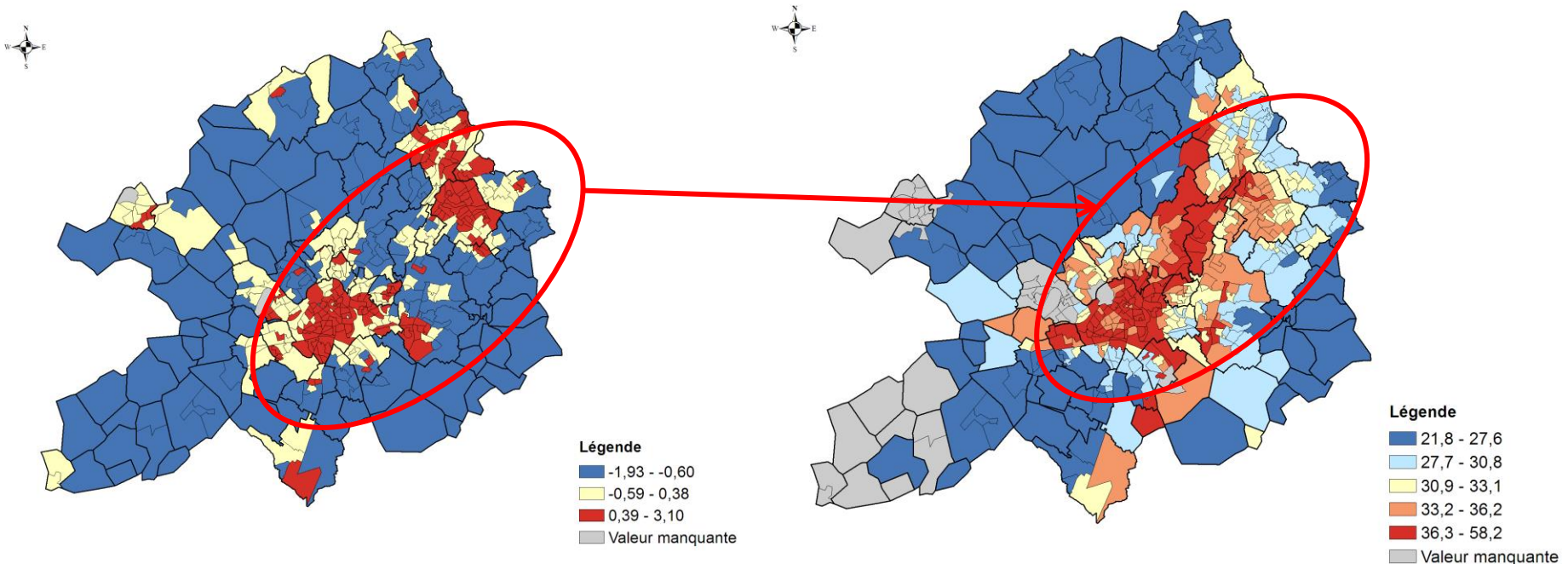
## Méthode d'analyse statistique

- Modèles spatiaux : analyse par modèles GAM (Generalized Additive model) pour investiguer l'agrégation de cas dans l'espace anormalement élevés



# Résultats : Agglomération de Lille

Distribution spatiale de l'indicateur de défaveur socioéconomique (à gauche) et du NO<sub>2</sub> (à droite)

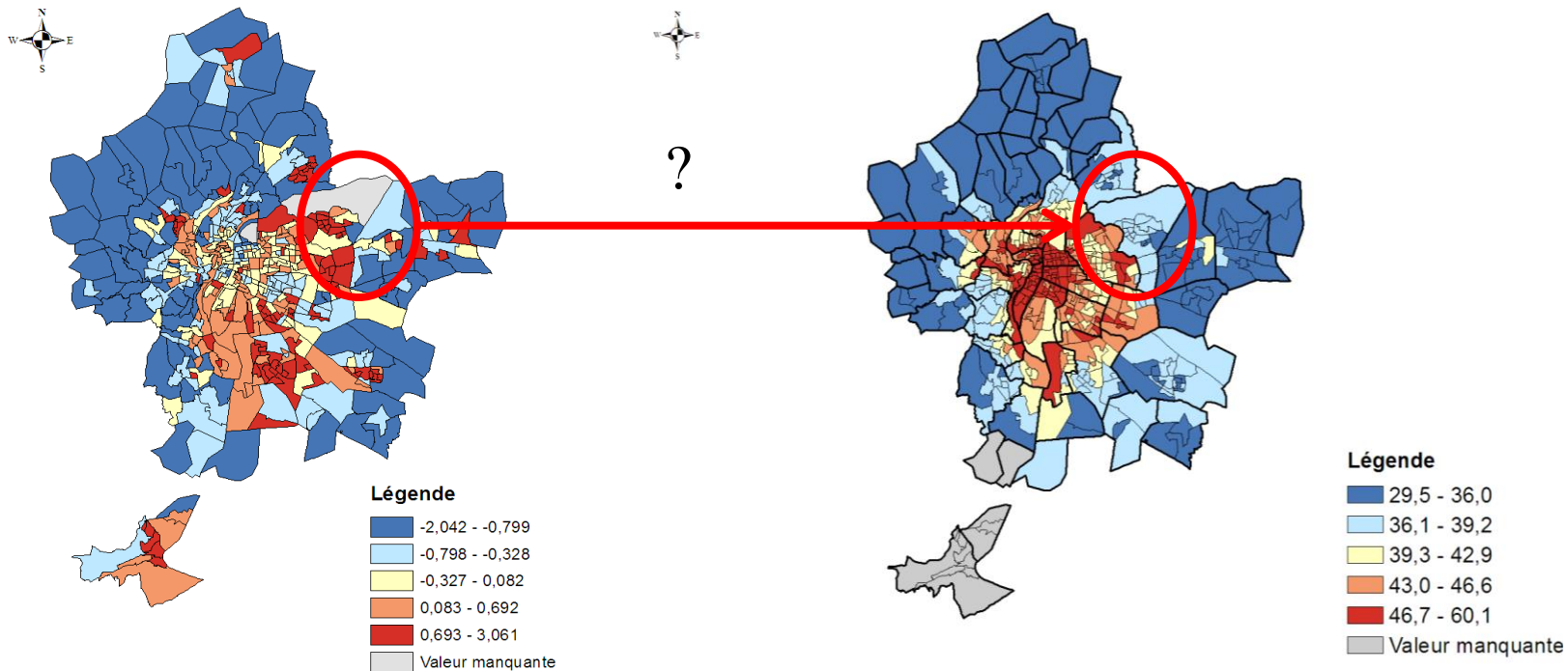






# Résultats : agglomération de Lyon

- Distribution spatiale de l'indicateur de défaveur socioéconomique (à gauche) et du NO<sub>2</sub> (à droite)





# Synthèse descriptive

Average NO<sub>2</sub> concentrations (µg/m<sup>3</sup>) in groups of contrasted socioeconomic categories of the deprivation index in the 4 metropolitan areas, France, 2002 to 2009.

The poorer census blocks

The richer census blocks

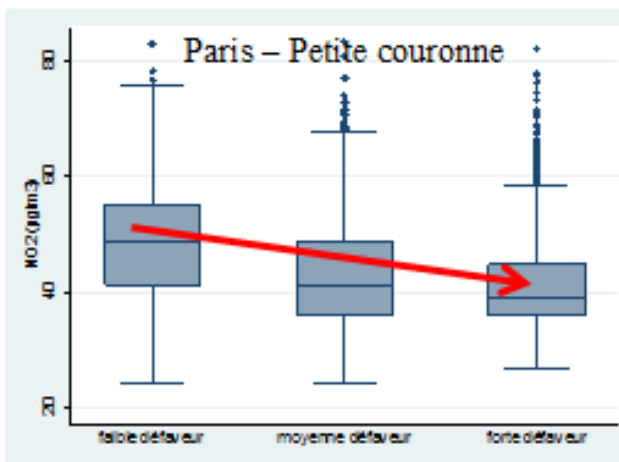
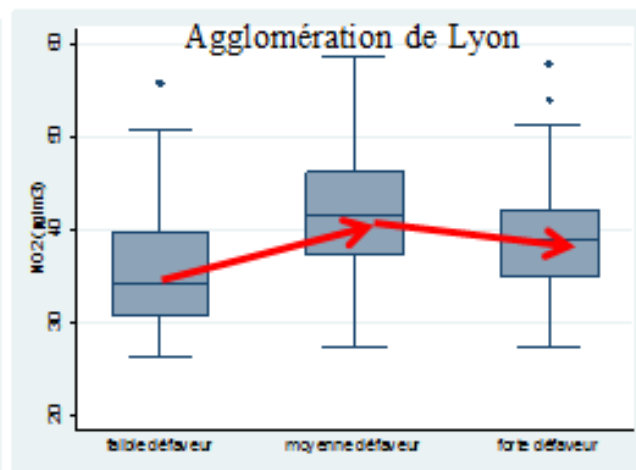
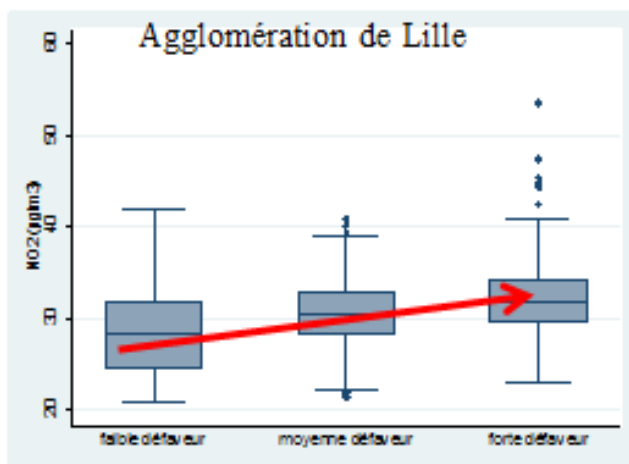
Metropolitan areas	Number of census blocks by groups	NO <sub>2</sub> concentrations more than the percentile 80 <sup>†</sup>	NO <sub>2</sub> concentrations between percentile 80 and 60	NO <sub>2</sub> concentrations between percentile 60 and 40	NO <sub>2</sub> concentrations between percentile 40 and 20	NO <sub>2</sub> concentrations less than the percentile 20 <sup>‡</sup>
Lille	96/476	34.6±5.4	33.4±4.3	32.3±4.5	31.6±5.5	28.7±4.8
Lyon	98/492	40.2±6.0	44±4.5	43.8±5.1	41.7±6	36.5±5.1
Marseille	109/545	37.4±8.7	36.9±9.5	36.1±8.8	29.7±6.5	22.3 ±6.7
Paris	532/2692	42.1±7.9	44.1±8.7	44±9.1	48.3±10.3	50.5±8.9





# Synthèse descriptive

**Illustration :** Distribution des concentrations moyennes annuelles du NO<sub>2</sub> dans l'air extérieur selon 3 classes de défaveur socioéconomique <sup>1</sup>à l'échelle de l'IRIS -Agglomérations de Lyon et de Lille et Paris et sa petite couronne – 2006-2009<sup>2</sup>.



**Trois profils différents d'inégalités se dégagent selon la zone géographique analysée :**

Alors que dans l'agglomération de Lille un gradient de concentrations moyennes croissantes se dégage, depuis les populations résidant dans les IRIS les plus défavorisés vers les plus favorisés<sup>6</sup>, l'inverse est observé à Paris et les départements limitrophes. Dans l'agglomération de Lyon, ce sont les IRIS en situation intermédiaire qui présentent les concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> les plus élevées<sup>6</sup>. Ces résultats contrastés traduisent l'histoire de chaque zone d'étude, marquée par des modèles de développement économique et des politiques urbaines différentes.





# Analyse spatiale (Modèle GAM)

Les forces d'association et les formes de relation entre exposition aux NO<sub>2</sub> et défaveur socioéconomique varient entre fonction du territoire investigué

2006–2009 period	Models Lyon N=492		Models Lille N=476		Models Marseille N=545		Models Paris N=2692	
	<sup>a</sup> Simple ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>b</sup> Multivariate ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>a</sup> Simple ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>b</sup> Multivariate ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>a</sup> Simple ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>b</sup> Multivariate ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>a</sup> Simple ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<sup>b</sup> Multivariate ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
% immigrants	0.002	--	0.10*	0.116*	0.012	--	0.034*	--
% single parent	-0.036	-0.080*	0.029	--	-0.035	-0.094*	-0.005	-0.093*
% insecure job	0.016	--	-0.036	-0.049*	-0.042*	-0.061*	-0.007	--
% unemployment	0.011	--	0.038	--	-0.005	-0.051	0.037	--
% white collar jobs	-0.021	--	0.0007	--	-0.104*	-0.090*	-0.023*	--
% higher education	0.004	--	-0.048	--	-0.083	--	0.071	--
% subsidized housing	-0.001	--	0.014	--	0.003	--	0.005	--
% non-homeownership	0.009*	--	0.014	--	0.007	--	0.012*	0.013*
median Income (euro)	-0.006*	-0.010*	-0.07	--	-0.125	-0.236*	-0.065*	-0.076*

<sup>a</sup>Coefficient denotes the simple regression coefficients adjusting for location,

<sup>b</sup>denotes the multivariate regression coefficient adjusting for location

\*Anova test is significant  $p < 0.05$

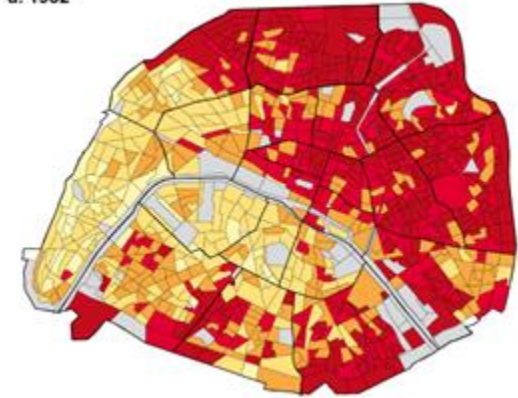




# Interprétation: le poids de l'histoire

- Paris et ses changements depuis la Révolution
  - Population socialement mixée = ouvriers et artisans habitant à proximité de la bourgeoisie et de l'aristocratie.
  - Explosion démographique pendant la révolution industrielle
  - Politique urbaine conduite par le Baron Hausmann
  - Classe ouvrière émergente dans les « faubourgs » de l'Est et du Nord, puis, plus loin au voisinage des nouvelles usines de sa périphérie.
  - Changement du profil dans Paris = principalement des actifs du secteur tertiaire alors que la région parisienne comptait encore, dans les années 70, 40% d'emplois dans le secteur de l'industrie.

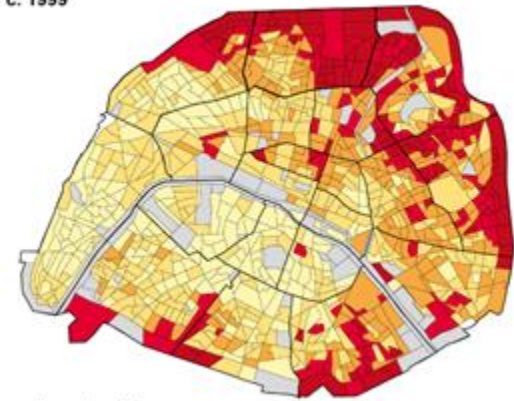
a. 1982



Paris : 41,9 %  
Île-de-France : 49,0 %  
France : 52,0 %



c. 1999



Paris : 31,7 %  
Île-de-France : 42,9 %  
France : 49,1 %





# Interprétation: le poids de l'histoire

- Lille et ses industries :
  - Histoire industrielle basée sur l'exploitation du charbon et de l'acier
  - Ouvriers vivent à proximité des exploitations
  - Aujourd'hui, fermeture de nombreuses industries → vers secteur du tertiaire
  - Certaines zones de ce territoire plus modeste socioéconomiquement restent proches des voies à forts trafic routier.





# Conclusion - perspectives

---

- Variabilité importante de la répartition des catégories sociales au sein d'un territoire
- Implantation différentielle des populations selon leur profil socio-économique résulte de processus complexes
  - qui ont contribué au façonnage des territoires
  - Qui peuvent partiellement expliquer l'existence d'inégalités environnementales
- Enjeux : caractérisation et typologie des quartiers en site urbain (mais aussi rural) pour :
  - identifier (surveillance)
  - comprendre (recherche) les inégalités sociales de santé.



## Conclusion - perspectives

Analyser comment un territoire se construit au court du temps pourrait constituer une voie prometteuse de recherche pour enrichir les connaissances concernant les mécanismes contribuant aux inégalités territoriales de santé, et ainsi proposer des pistes d'actions visant à lutter contre ces inégalités

➔ Apprendre du passé pour construire le futur

➔ Construction d'un observatoire de Santé Environnement sur l'Euro Métropole de Strasbourg pour: Identifier, Quantifier et Réduire les inégalités Sociales et environnementales de santé du nouveau-né (démarrage du projet prévu en Septembre 2018)



Merci pour votre attention !



NIH Public Access

Author Manuscript

*Environ Res.* Author manuscript; available in PMC 2015 January 14.

Published in final edited form as:

*Environ Res.* 2014 October ; 134: 315–324. doi:10.1016/j.envres.2014.07.017.

## **Air quality and social deprivation in four French metropolitan areas – A localized spatiotemporal environmental inequality analysis**

**Cindy M Padilla<sup>1,2,3</sup>, Wahida Kihal-Talantikite<sup>1,2</sup>, Verónica. M Vieira<sup>4</sup>, Philippe Rosselo<sup>5</sup>, Geraldine LeNir<sup>5</sup>, Denis Zmirou-Navier<sup>1,2,6</sup>, and Severine Deguen<sup>1,2</sup>**