

## Projet Equit'Area

**Environnement et inégalités sociales de santé**  
[www.equitarea.org](http://www.equitarea.org)

**Séverine DEGUEN, Professeur de l'EHESP**  
Département des Sciences de l'Information  
et des Biostatistiques

Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique  
Rennes, Sorbonne Paris Cité – France  
INSERM – U1085 - IRSET



## Naissance du projet de recherche Equit'Area

### Objectifs (1/2)

---

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

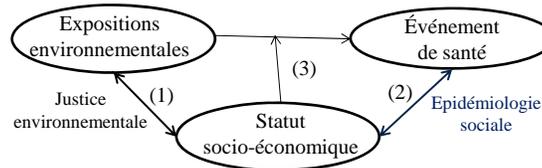
**Objectif général de Equit'Area: Etudier la contribution des expositions environnementales, et d'un cumul de celles-ci aux inégalités sociales de santé sur le territoire national**



2



## Le projet de recherche Equit'Area Objectifs (2/2)



- (1) « Justice environnementale » : liens entre niveau socio-économique et expositions environnementales ?
- (2) « Épidémiologie sociale » : lien entre niveau socio-économique et événement de santé ?
- (3) Effet modificateur du niveau socio-économique sur la relation entre cumul d'expositions environnementales et événement de santé ?



## Rôle de l'environnement dans les ISS Mécanismes avancés

- 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 »

### B- Le différentiel de vulnérabilité :

Hypothèse : « les populations défavorisées peuvent être plus sensibles / vulnérables aux effets des expositions environnementales sur la santé »

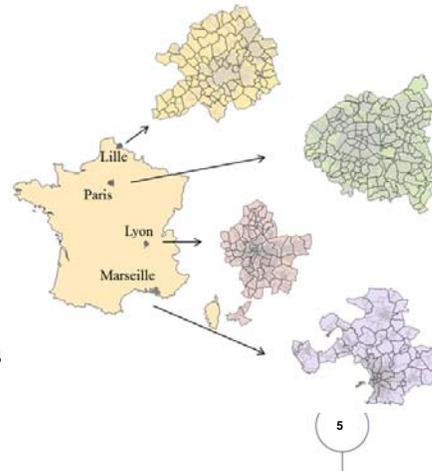
Ces 2 mécanismes (A et B) pouvant agir séparément ou simultanément





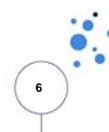
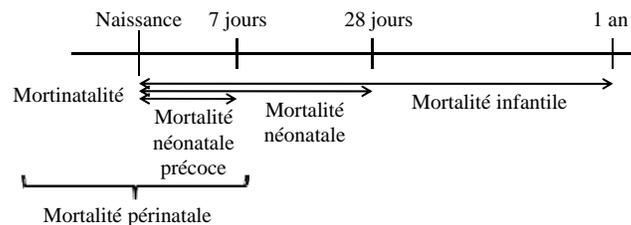
## Le projet de recherche Equit'Area Design d'étude

- Une étude écologique de type géographique conduite à l'échelle de l'IRIS (2000 habitants, en moyenne)
- Projet pilote conduit dans les 4 plus grandes agglomérations françaises : Lille, Paris petite couronne, Lyon et Aix-Marseille.
  - ➔ Diversité environnement
  - ➔ « Gradient » sanitaire entre le nord et le sud
  - ➔ Contrastes socio-économiques forts



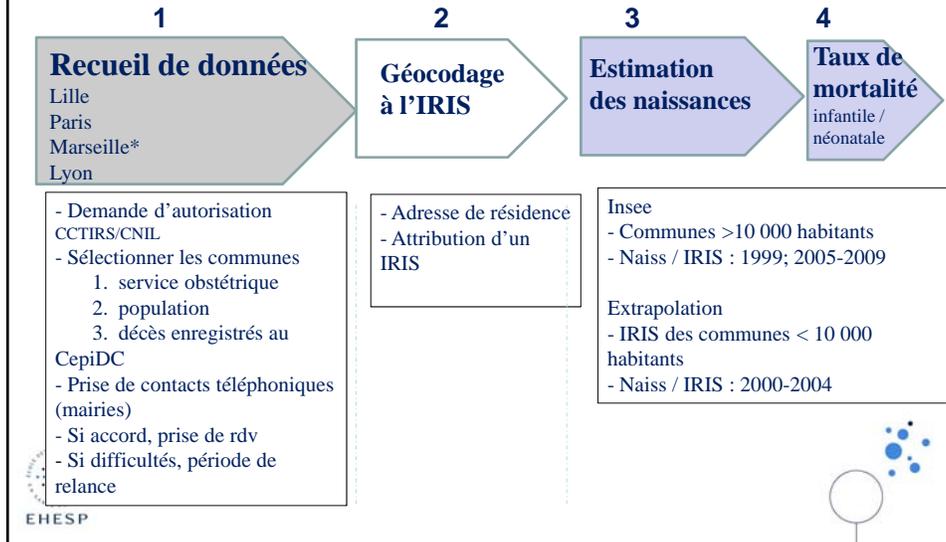
## Le projet de recherche Equit'Area Evènements Sanitaires

- Evènements de santé considérés : mortalité infantile, mortinatalité et mortalité néonatale
  - indicateurs de l'état de santé global des populations
  - Associations documentées avec certaines expositions environnementales (ex: pollution atmosphérique)





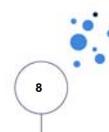
## Le projet de recherche Equit'Area Evènements Sanitaires



## Le projet de recherche Equit'Area Expositions environnementales

- Expositions environnementales

- Pollution atmosphérique :  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  (modèles de dispersion; réseaux Associations de surveillance de la qualité de l'air)
- Proximité aux industries polluantes (simple : absence/présence ; complexe : « buffer » prenant en compte les émissions): base de donnée IREP
- Industries dangereuses (installations Seveso)
- Nuisances sonores (cartes du bruit, directive UE)
- Espaces Verts (Corine LandCover)





# Le projet de recherche Equit'Area

## Caractéristiques socio-économiques

### Littérature

- Métrique simple, une variable socioéconomique (profession, niveau d'éducation des parents, ressources du ménage, chômage ...)
- Métrique composite, indice de Townsend, Carstairs

### Notre Choix

- Un indice adaptable à l'espace urbain Français
  - Définit la défaveur socioéconomique globale
- => multiples dimensions

### Etapas méthodologiques

#### Source de données

Recensement 1999  
Recensement 2006  
Revenus fiscaux ménages  
Logements

#### Création de variables

52 variables

#### Indicateur de défaveur\*

Composite  
ACP - 21 variables retenues  
dimensions (revenu, éducation, emploi, famille, immigration, logement)

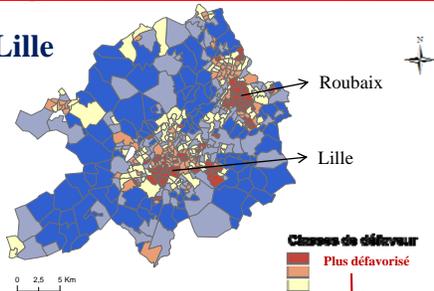


B Lalloué, S Deguen et al. A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. Int J Equity Health. 2013 Mar 28;12:21

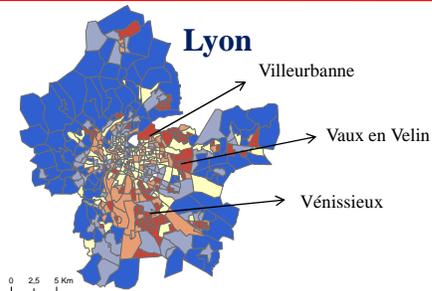


# Distribution spatiale de la défaveur socioéconomique

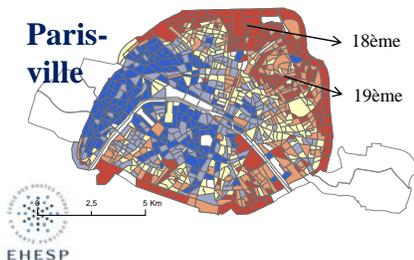
## Lille



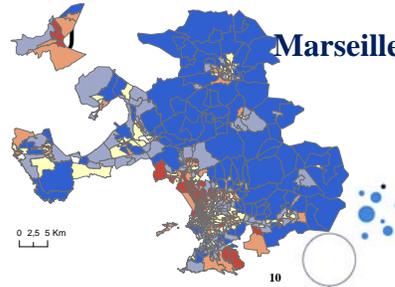
## Lyon



## Paris-ville



## Marseille

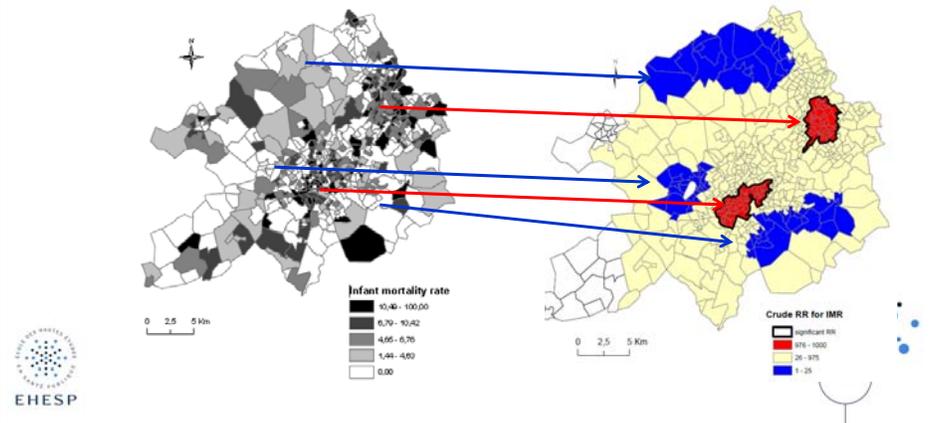


10



## Distribution spatiale de mortalité infantile Agglomération de Lille (Nord de la France)

- Distribution spatiale de la mortalité infantile (Mise en œuvre de modèle GAM – Identification de cluster d'IRIS présentant une sur-mortalité (en rouge) et une sous-mortalité (en bleu).



## Lien entre décès infantiles et défaveur Agglomération de Lille (Nord de la France)

- Association entre indice de défaveur et mortalité infantile (Modèles bayésiens)

**Table :** Rate ratio (RR) and 95% Credible Interval (CI) of Infant Mortality according to Census Block Deprivation Level

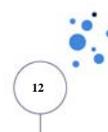
Models	Deprivation Category*	RR (95% CI) With spatial autocorrelation
Deprivation index classified in 5 categories	C1 †	1.00
	C2	1.37 (0.96-1.97)
	C3	1.67 (1.19-2.36)
	C4	2.36 (1.69-3.33)
	C5	2.62 (1.87-3.70)

\*C1 is the least deprived category, C5 the most

†Reference Category



Padilla CM, Deguen S et al. An ecological study to identify census blocks supporting a higher burden of disease - Infant mortality in the Lille Metropolitan Area, France *Matern Child Health J.* 2013 Mar 12

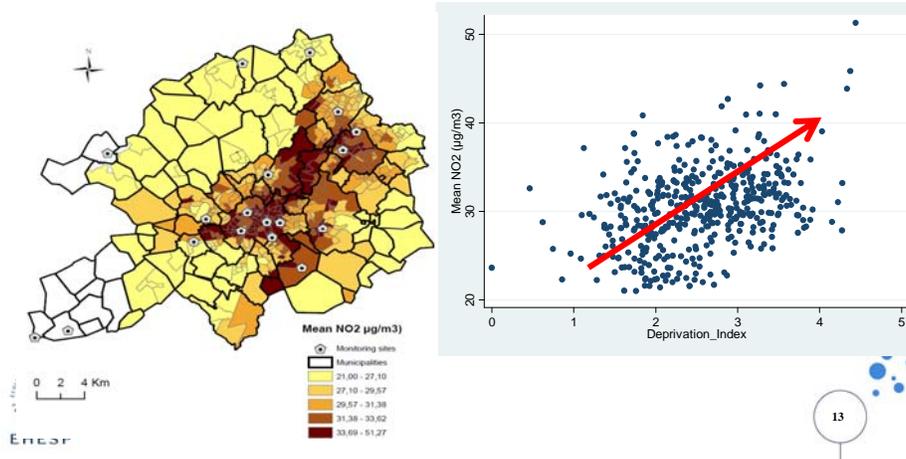


12



## Lien entre NO<sub>2</sub> et défaveur Agglomération de Lille (Nord de la France)

- Modélisation des concentration en NO<sub>2</sub> à l'échelle de l'IRIS et association avec la défaveur

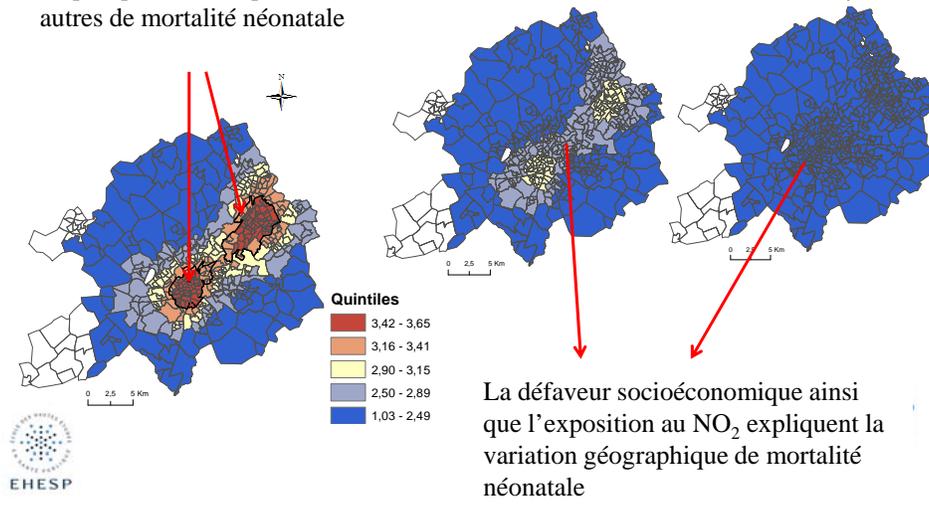


## Rôle du NO<sub>2</sub> sur les ISS Mortalité néonatale – Agglomération de Lille

Clusters de quartiers avec des risques plus élevés que les autres de mortalité néonatale

Exposition NO<sub>2</sub>

Défaveur socioéconomique





## Le projet de recherche Equit'Area Perspectives de recherche

---

- Finalisation du projet actuel
- Etendre le projet
  - ✓ sur d'autres agglomérations françaises (Nice prochainement)
  - ✓ Sur des zones Rurales : investigation sur la Bretagne
  - ✓ Sur d'autres évènements de santé : cancer du sein
- Développement d'un indicateur de multi-exposition\*
- Construction d'une matrice de mobilité → améliorer la mesure de l'exposition
- Estimation rétrospective des expositions pour le cancer notamment



Lalloué, Deguen et al. Data Analysis techniques, A tool for Cumulative Exposure Assessment.  
Prochainement soumis à *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*

