



Université
de Lille



ufr3s



faculté
d'ingénierie et
management de la santé



Laboratoire
Génie Civil
et géo-Environnement
Lille Nord de France

Concepts Fondamentaux en Environnement et Santé

Dr. Florent Ocelli
florent.ocelli@univ-lille.fr



appa

Association pour la Prévention
de la Pollution Atmosphérique

Systèmes
Information
Géographique
Liens
Environnement
Santé



SIGLES

www.sigles-sante-environnement.fr

La santé environnementale

La santé - Modèle holistique

La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité (OMS, 1948).

L'environnement

Tout ce qui n'est pas moi (Albert Einstein).

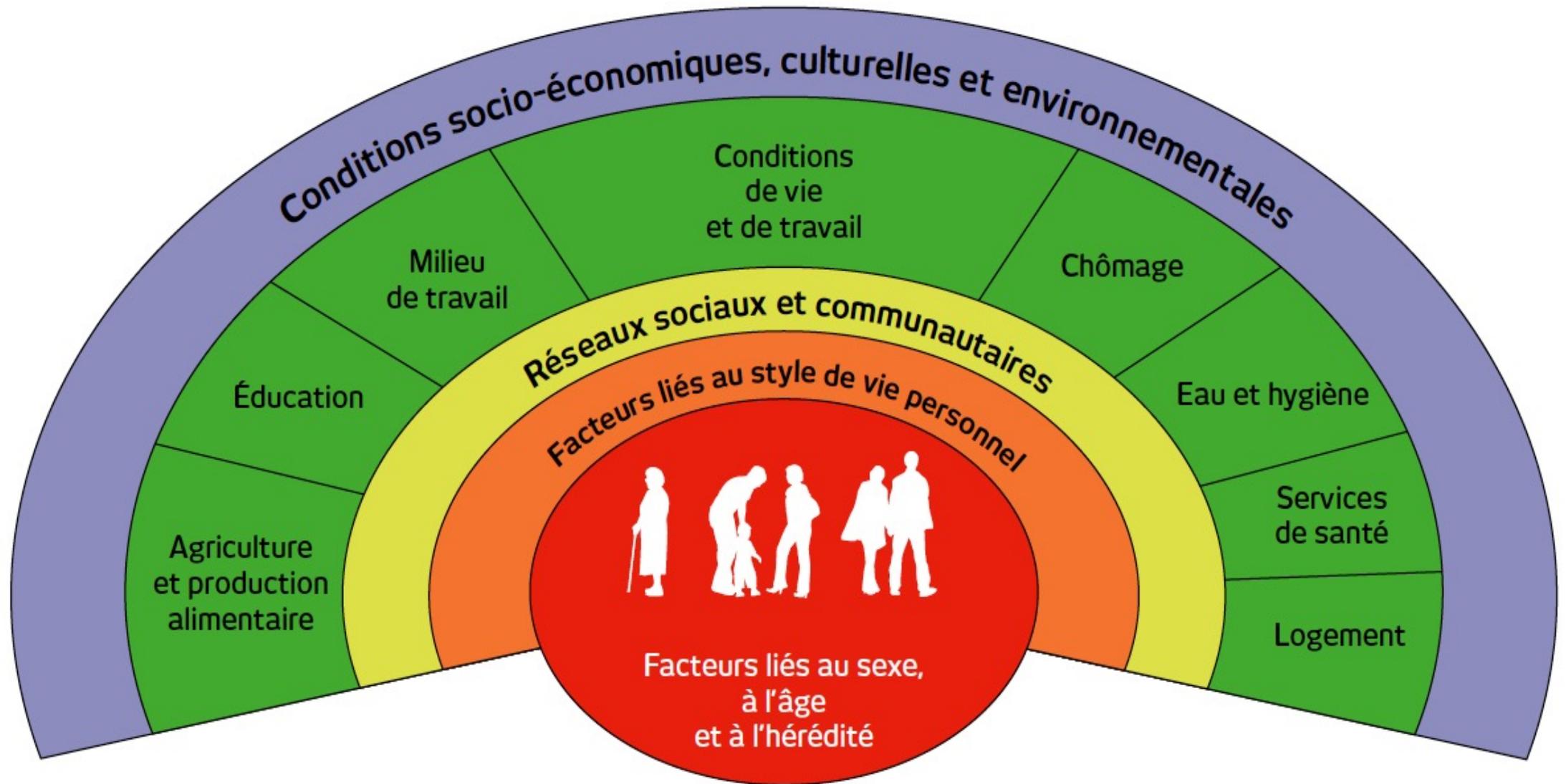
= Facteurs exogènes

La santé-environnement

L'ensemble des interactions entre l'Homme et son environnement et les effets sur la santé liés aux conditions de vie (expositions liées à la vie privée et/ou professionnelle...) et à la contamination des différents milieux (eau, air, sol...) (PNSE, 2004).

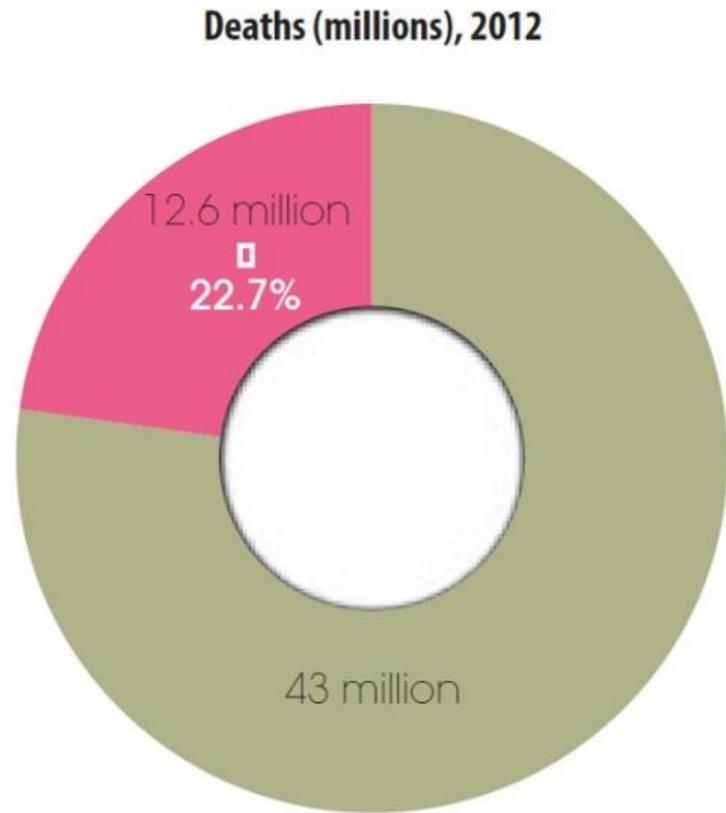
- Conditions de vie (habitat, exposition professionnelle)
- Contamination des milieux (physique, chimique, biologique)
- Changements globaux (ex : climat)

Déterminants de la santé



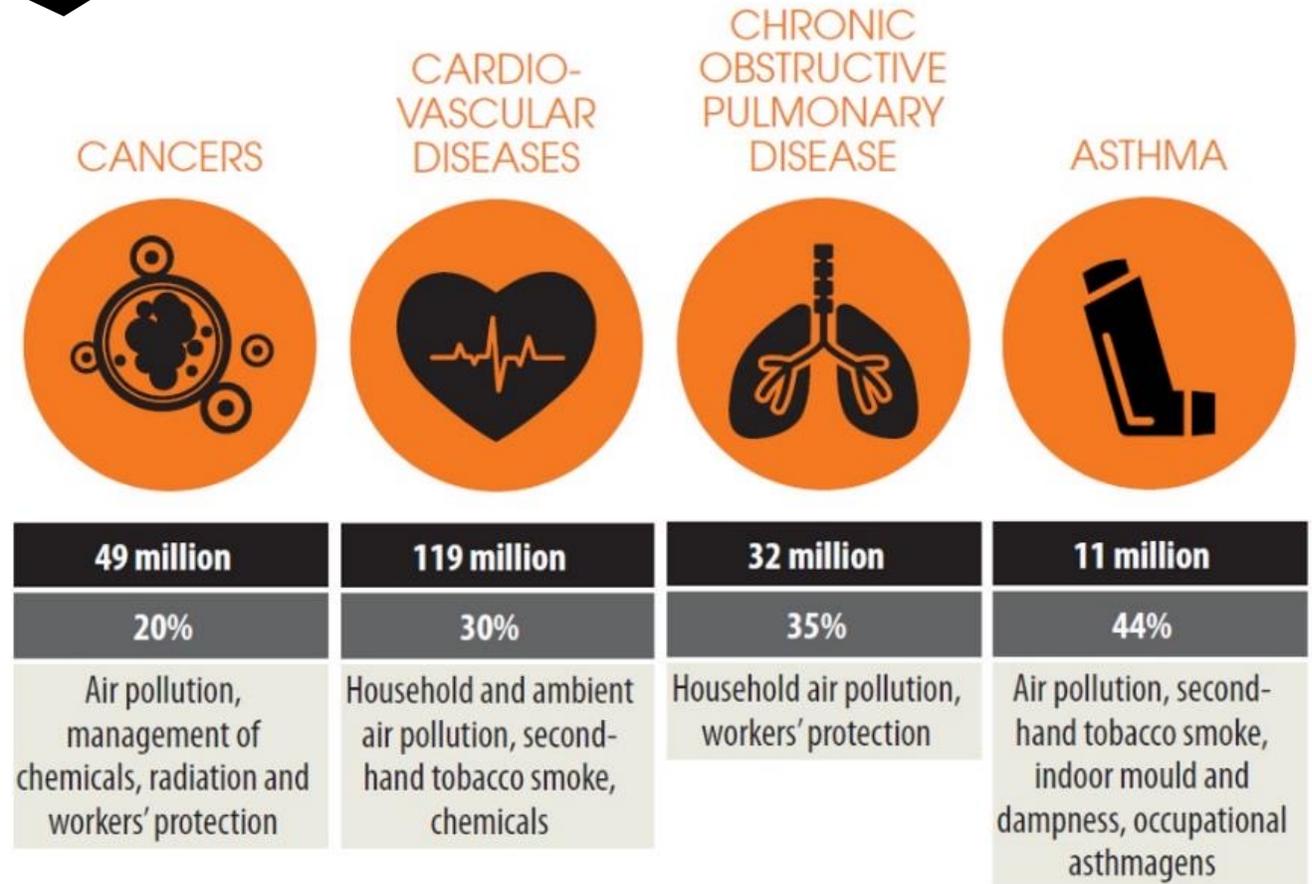
Santé et Environnement

■ Attributable to the environment
 ■ Not attributable to the environment



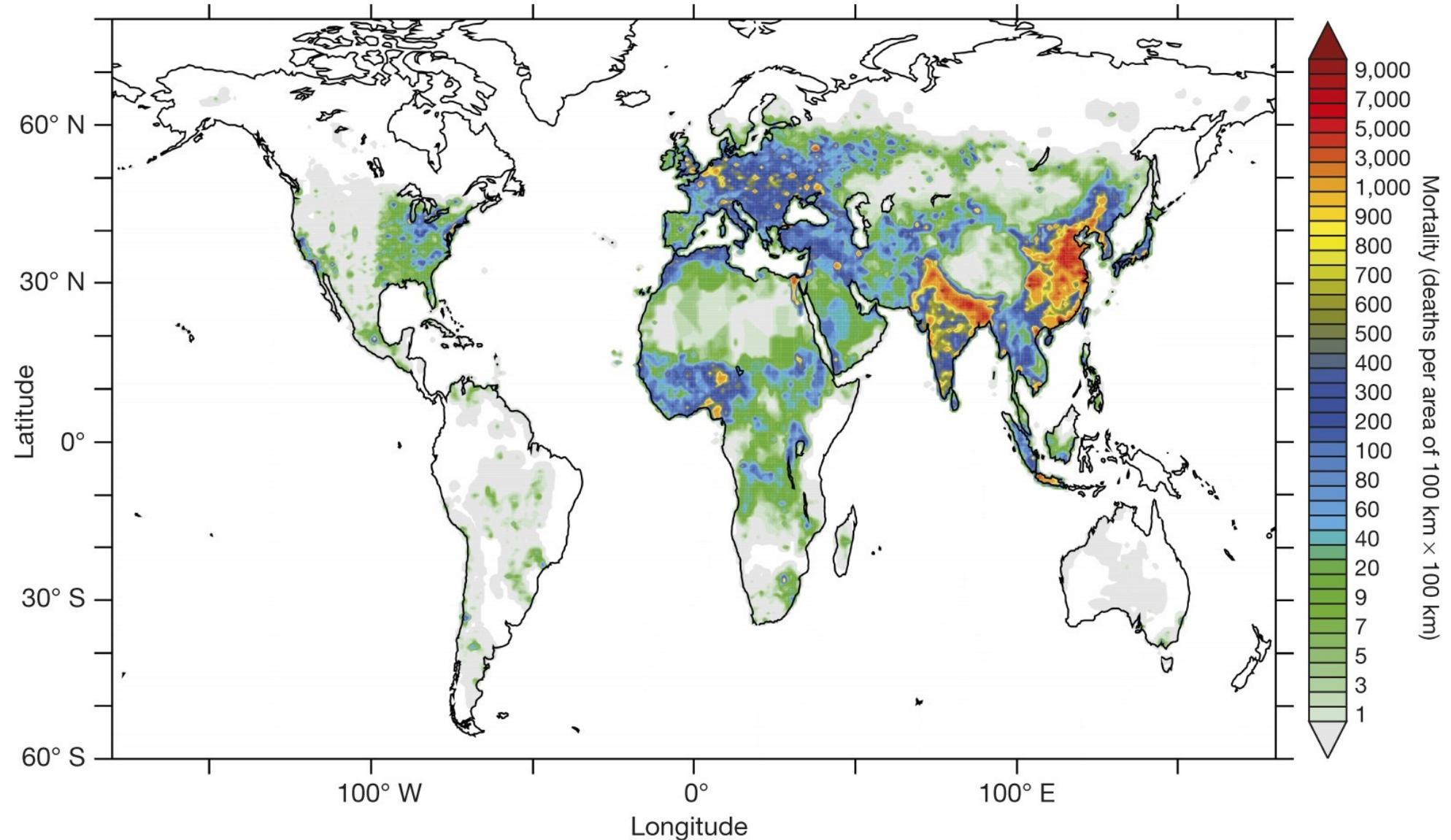
2/3

■ DALYs* due to preventable environmental risks
 ■ Proportion of disease attributable to the environment
 ■ Main areas of environmental action to prevent disease



Santé et Environnement

Mortalité prématurée liée à la pollution de l'air dans le Monde (Lelieveld et al., 2015 – Nature)



Santé et Environnement

48 000 décès par an en France liés à la pollution de l'air par les particules fines (PM_{2,5})

→ PA = 2^e cause de mortalité en France (9% de la mortalité totale)

Santé Publique France 2016

Et si les valeurs guides de l'OMS pour les PM_{2,5} étaient respectées ?

→ 10µg/m³

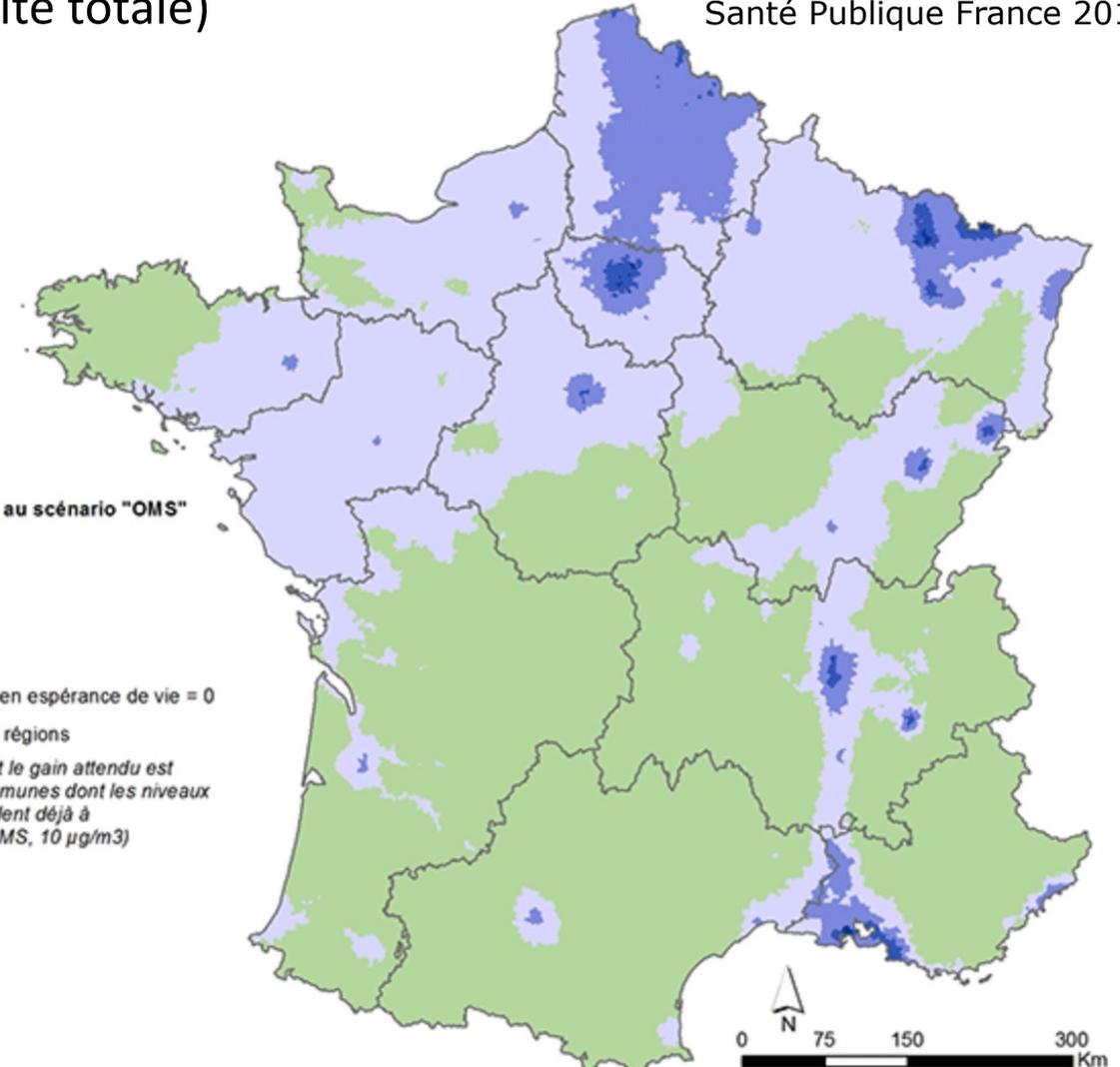
→ 5µg/m³ depuis 2021

- En moyenne : 9 mois d'espérance de vie supplémentaire pour les personnes de 30 ans
- Jusqu'à 1 an pour les communes les plus impactées
- Lille : 6 mois gagnés

Mois de vie gagnés au scénario "OMS"



(Les communes dont le gain attendu est égal à 0 sont les communes dont les niveaux en PM_{2.5} correspondent déjà à la valeur guide de l'OMS, 10 µg/m³)



Notion de risque sanitaire



Probabilité d'apparition
d'un effet sanitaire



Peut se mesurer
Probabilité (0-1)



Certains sont plus
exposés que d'autres



Peut être géré
N'est jamais nul

Facteurs qui influencent le risque

Exemple de la pollution de l'air



Les pollutions

Origine (naturelle, anthropique)

Source (industrie, transport, ...)

Lieux (extérieur, intérieur)

→ Variabilité spatio-temporelle



La cible

Âge

Sexe

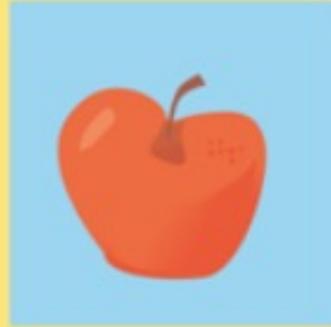
Sensibilité

Comportements

Habitudes de vie

→ Surexposition

→ Vulnérabilité



Les médias

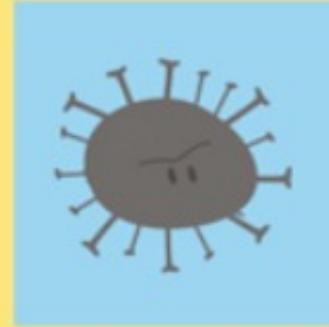
Air

Eau

Alimentation

Sols

→ Concentrations



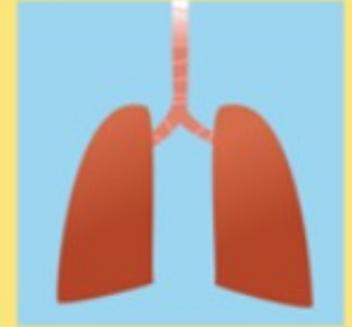
Les agents

Biologiques

Chimiques

Physiques

→ Mélanges



Les voies

Inhalation

Ingestion

Contact

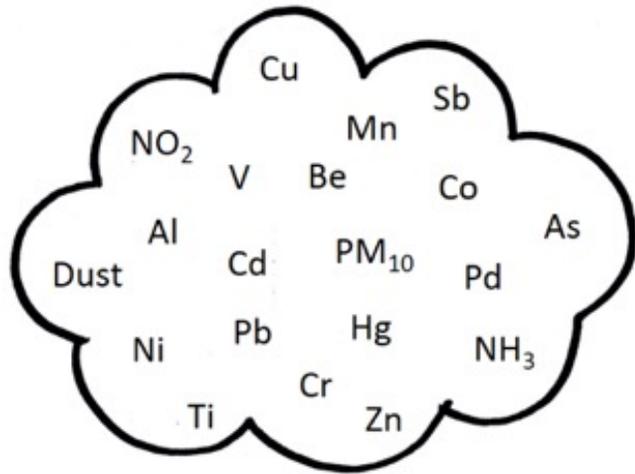
→ Dose d'exposition

Nécessite de multiples sciences

Géographie, chimie, écologie, expologie, toxicologie, épidémiologie, SHS...

Nuisances et vulnérabilité sources d'inégalités

→ Multi-contamination des milieux environnementaux



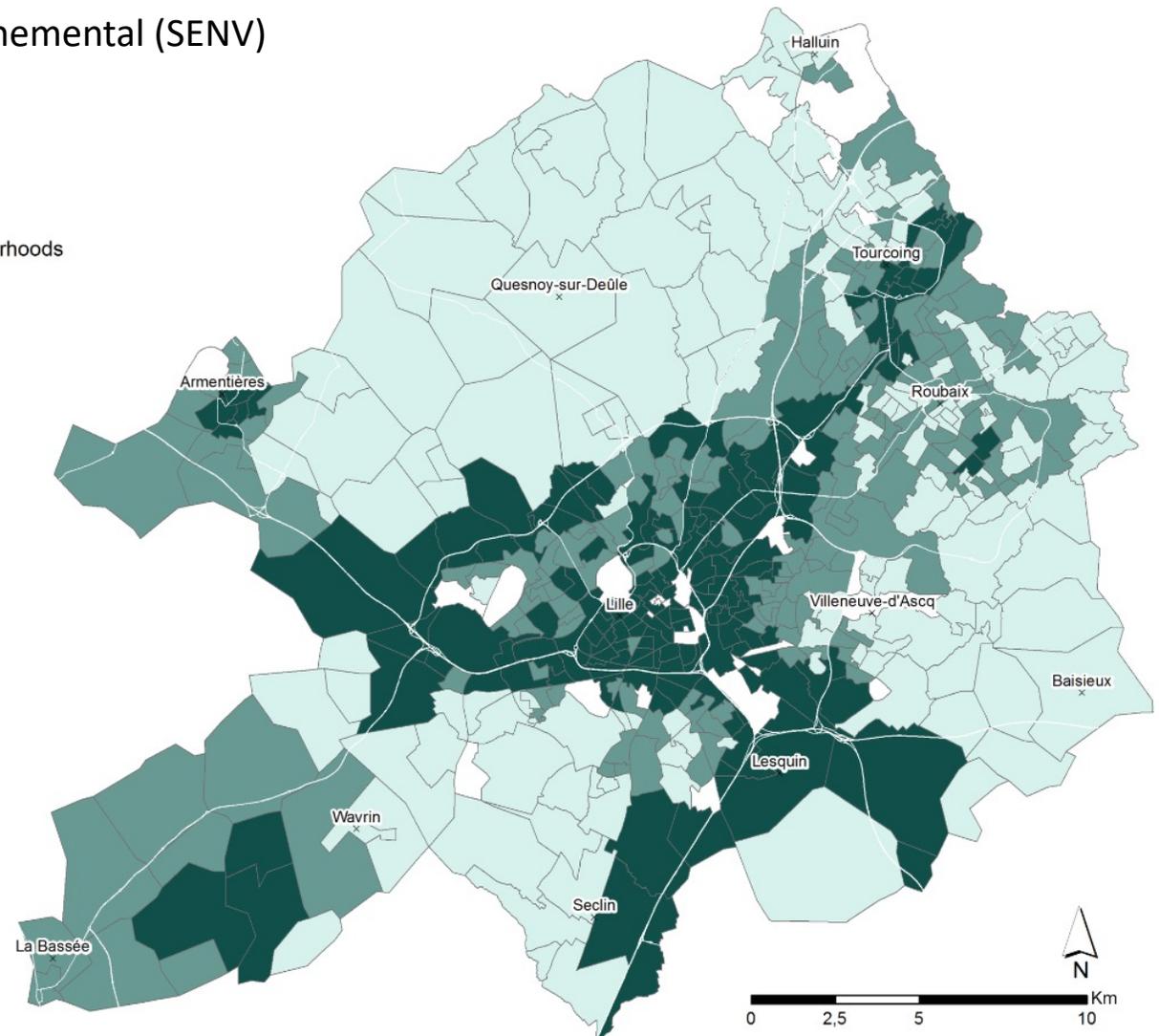
- PM₁₀
- NO₂
- 18 métaux
- Eutrophisation
- Empoussièremment

Score de multi-contamination de l'air

Lanier et al., 2019 (*Ecological Indicators*)

Score environnemental (SENV)

Tertiles



Nuisances et vulnérabilité sources d'inégalités

→ La vulnérabilité à la pollution de l'air

Défaveur socio-économique + Sensibilité (âge) + multi-contamination atmosphérique

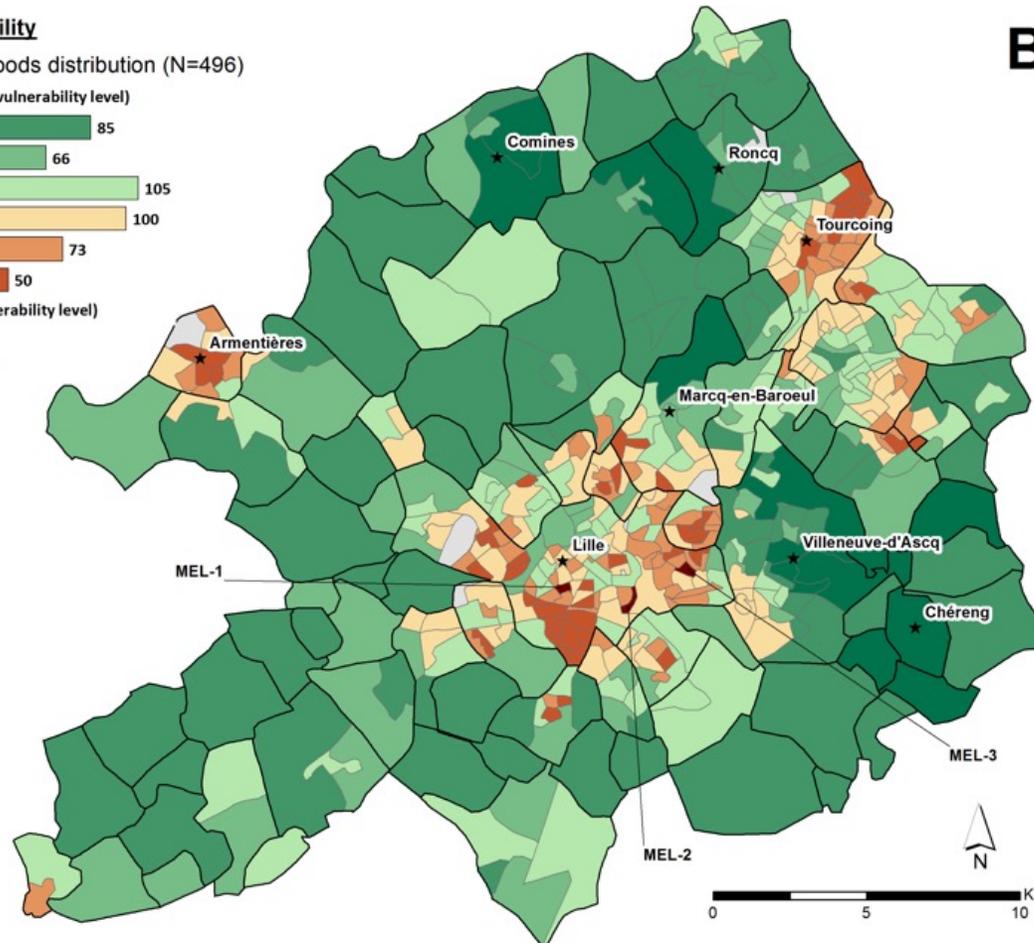
Neighborhoods vulnerability

Group (Level) Neighborhoods distribution (N=496)

A (1)	14 (Low vulnerability level)
B (2 - 5)	85
C (6 - 10)	66
D (12 - 18)	105
E (20 - 32)	100
F (36 - 54)	73
G (60 - 80)	50
H (96)	3 (High vulnerability level)

Excluded neighborhoods

Cities



B

Neighborhoods vulnerability

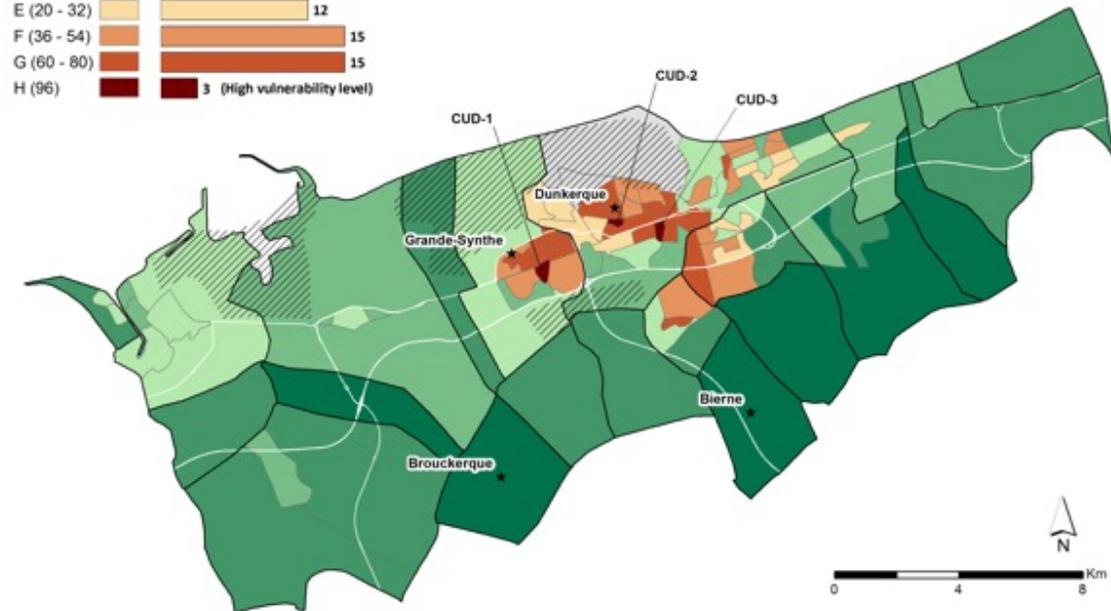
Group (Level) Neighborhoods distribution (N=94)

A (1)	6 (Low vulnerability level)
B (2 - 5)	13
C (6 - 10)	14
D (12 - 18)	16
E (20 - 32)	12
F (36 - 54)	15
G (60 - 80)	15
H (96)	3 (High vulnerability level)

Cities

Industrial complex

Excluded neighborhoods

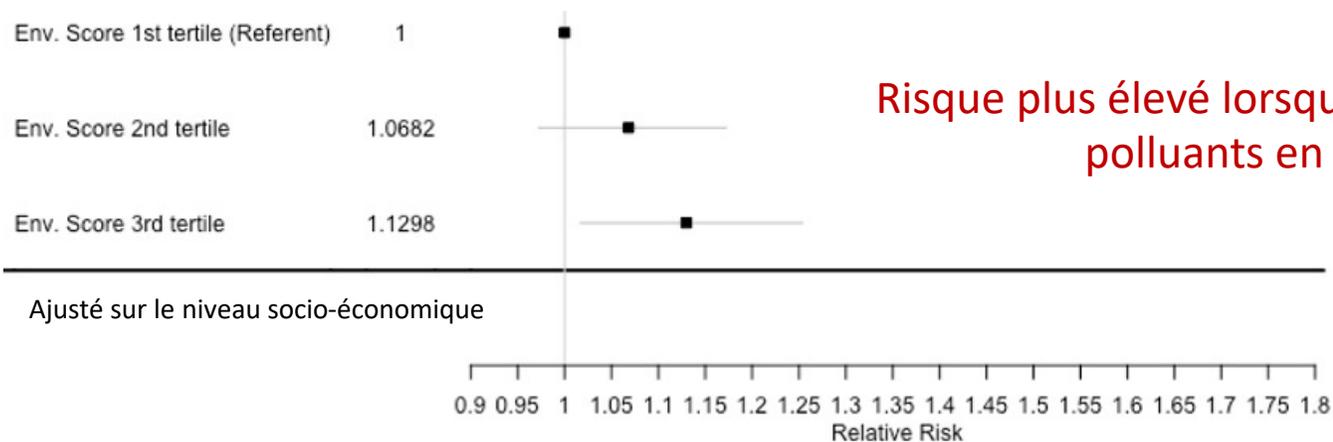
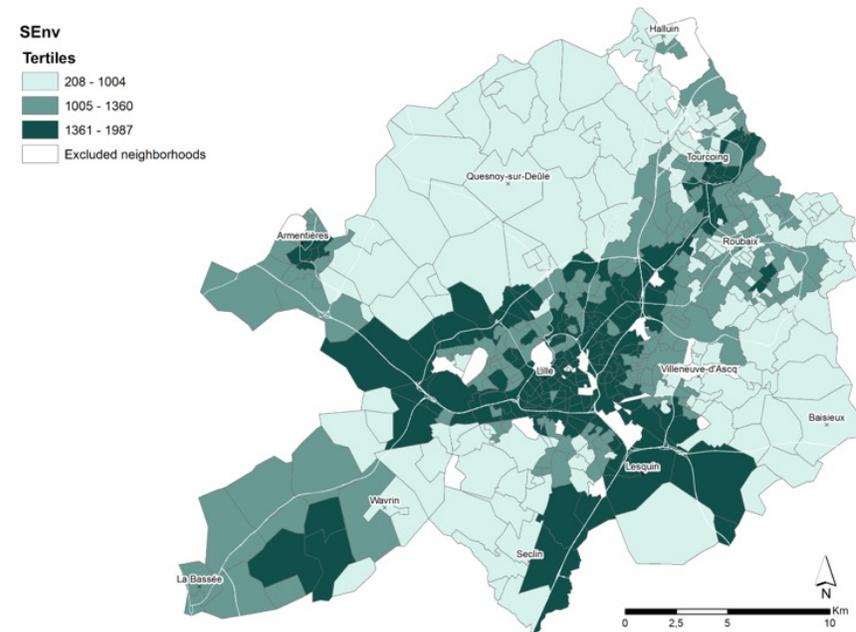
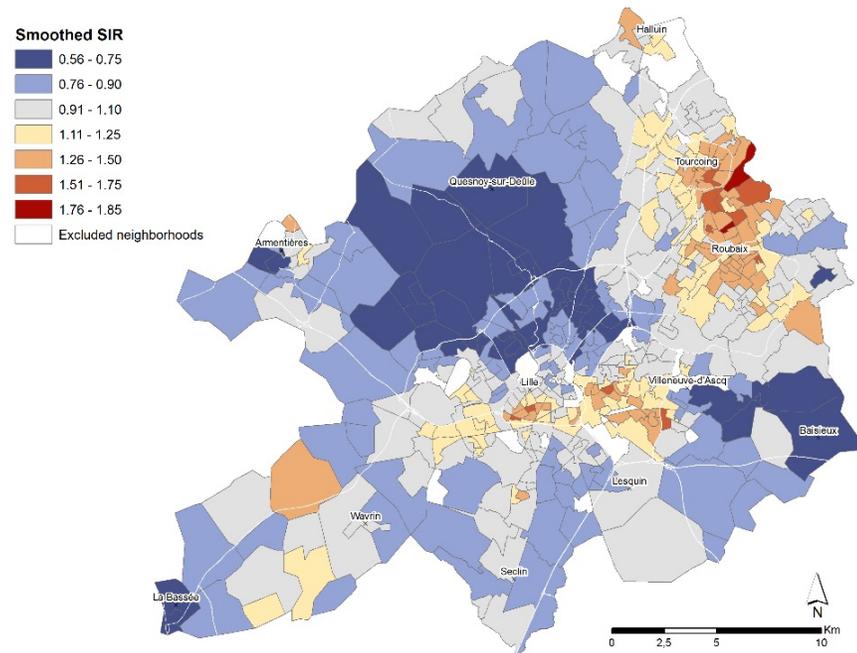


Vulnérabilité à la pollution de l'air

Lanier et al., 2019 (*Ecological Indicators*)

Nuisances et vulnérabilité sources d'inégalités

→ Multi-contamination des milieux environnementaux et risque cardio-vasculaire



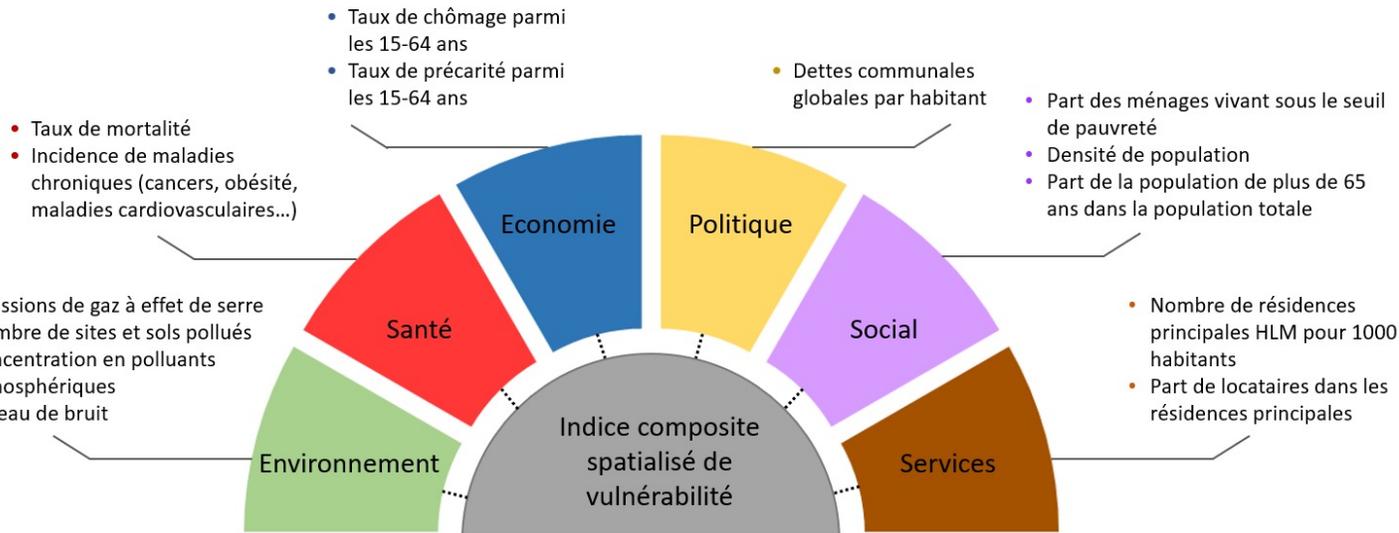
Risque plus élevé lorsque l'on considère les polluants en mélange

Influence de la pollution de l'air sur l'incidence de maladies cardio-vasculaires

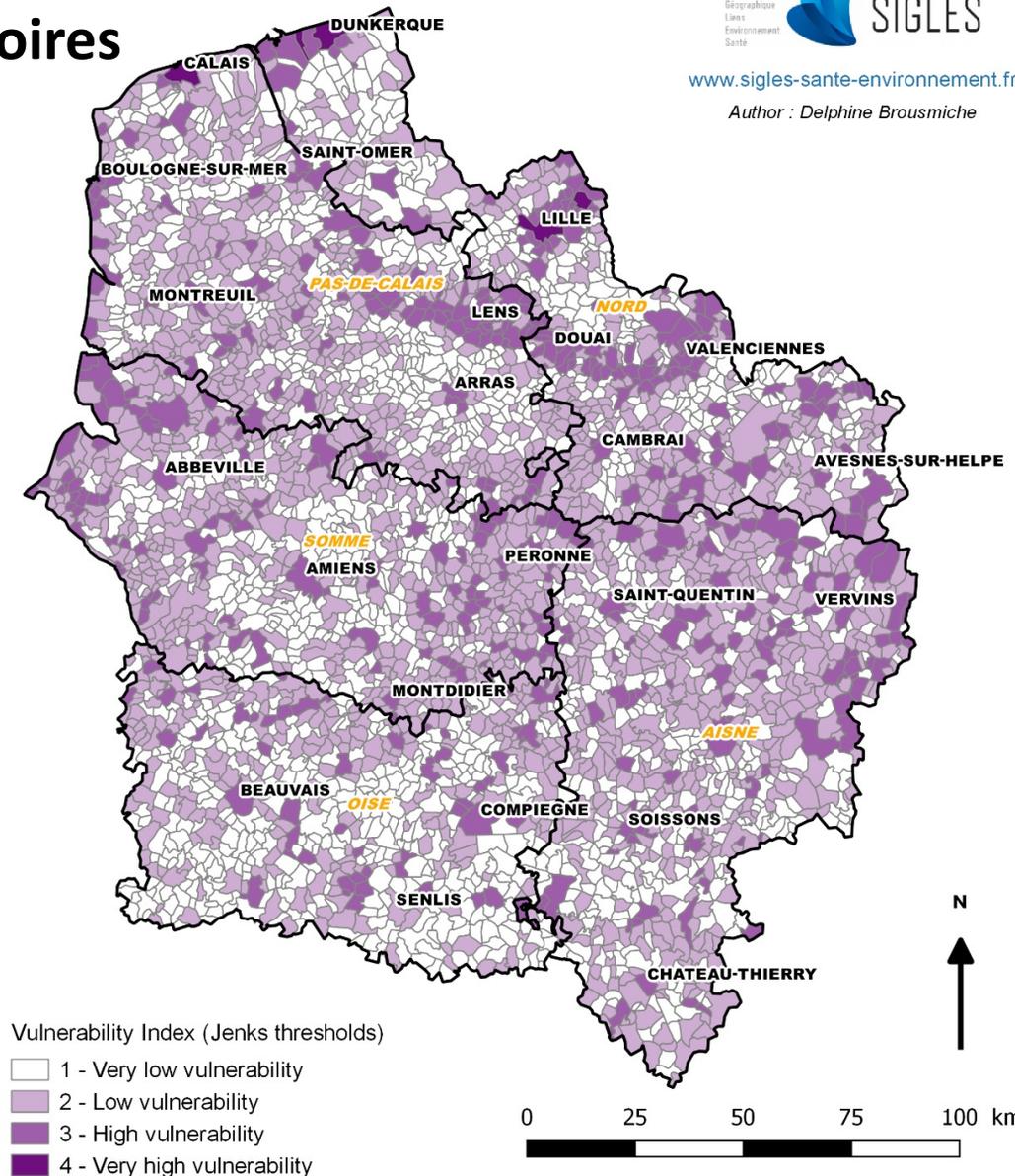
Ocelli et al., 2020 (STOTEN)

Nuisances et vulnérabilité sources d'inégalités

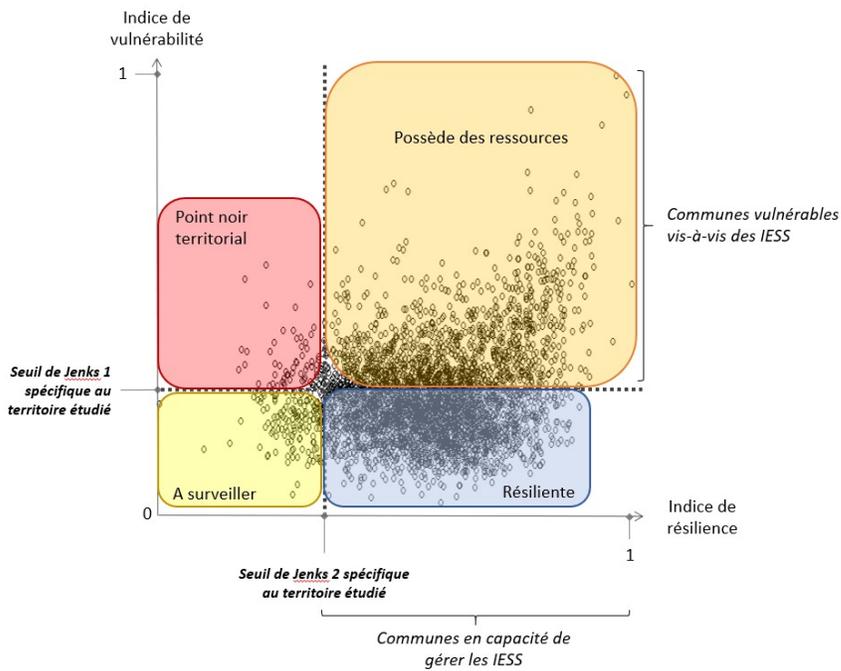
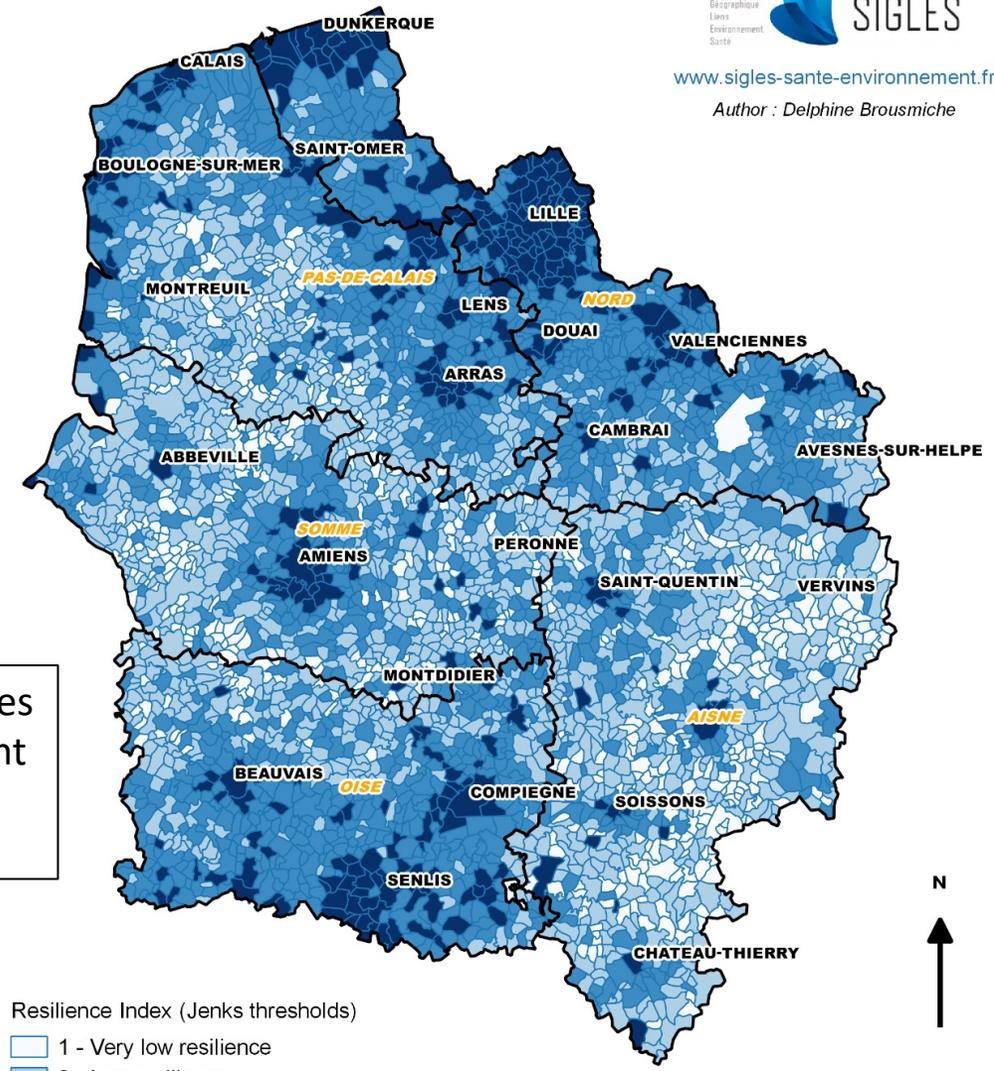
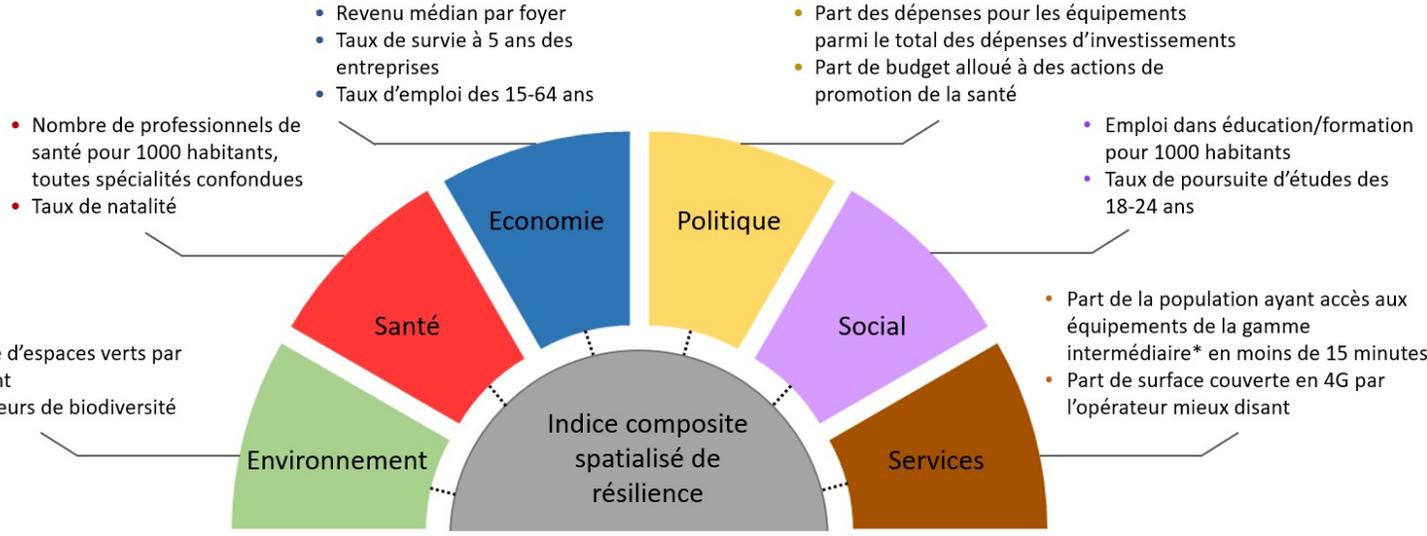
→ Approche holistique de vulnérabilité des territoires



Vulnérabilité des territoires en santé-environnement
Lanier et al., 2020 (ERS)

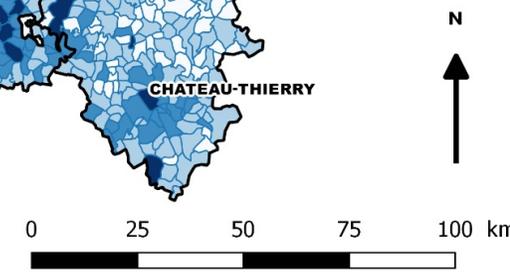


Aménités et résilience sources d'inégalités



Balance Vulnérabilité/Résilience des territoires en santé-environnement

Lanier et al., 2020 (ERS)



Aménités et résilience sources d'inégalités

→ Marchabilité du quartier et risque cardio-vasculaire

Etude ELISABET (2011-2013)
3220 participants (Lille et Dunkerque)

Walkability index

Densité résidentielle

Densité d'intersections

Densité de transports en commun

Densité d'espaces verts

Densité et variété d'équipements de proximité

**Facteur protecteur pour IMC, HTA,
faible activité physique**

→ Précurseurs des MCV

