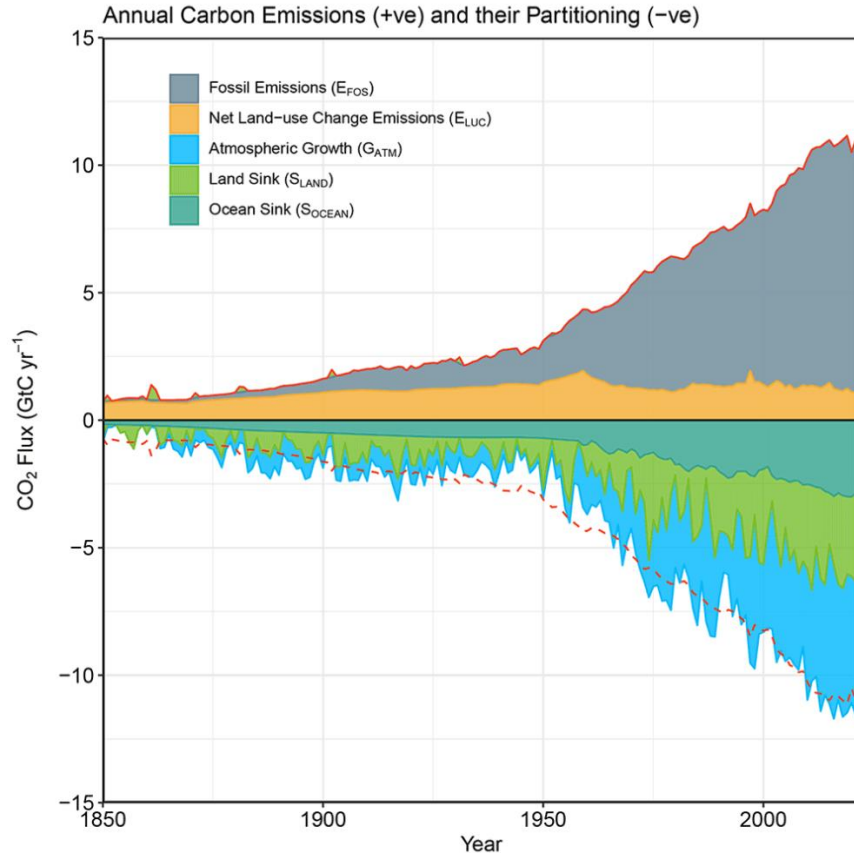


Climat et qualité de l'air

Thomas Lauvaux, Chaire de Professeur Junior

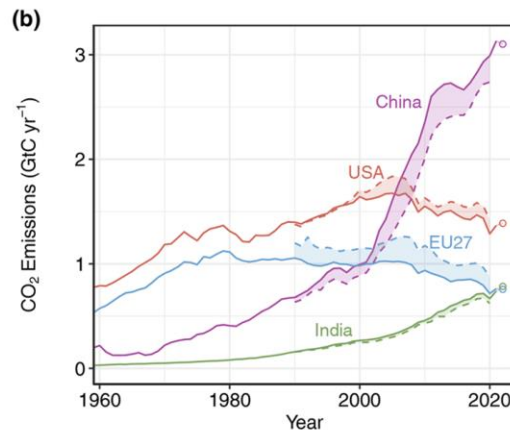
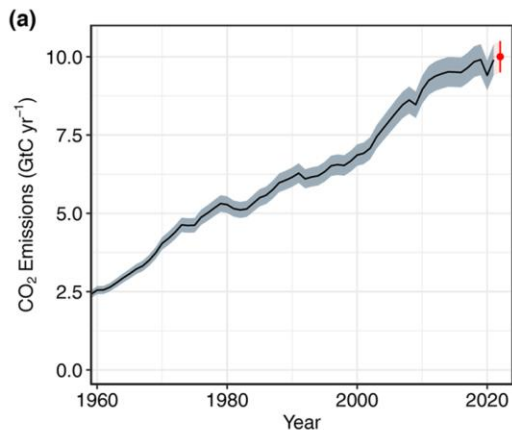




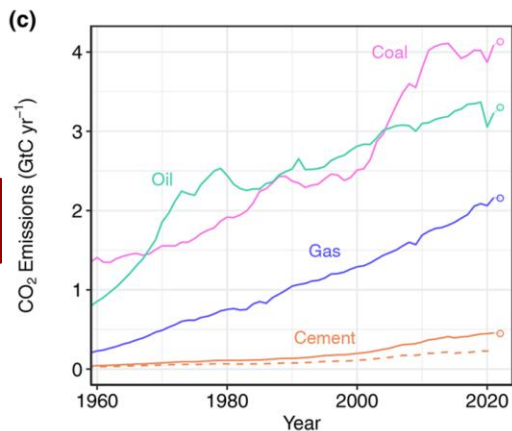
Les puits naturels absorbent la moitié des émissions d'origine fossile

La végétation continue sa croissance (fertilisation CO₂) alors que la déforestation reste stable

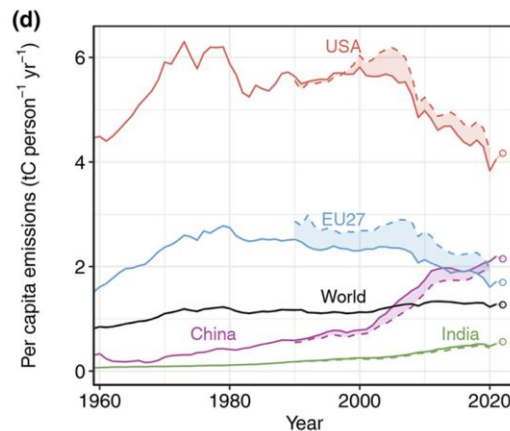
Origine(s) du CO₂ de 1960 à nos jours



Par pays



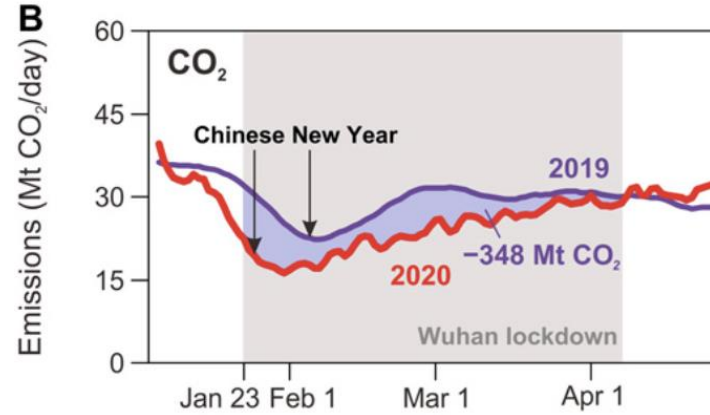
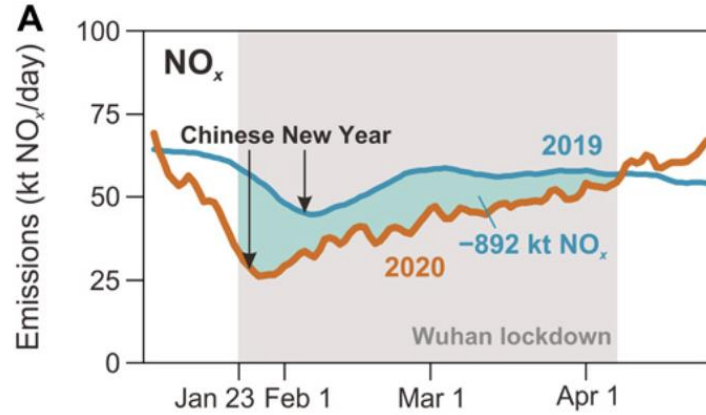
Par type d'énergie



Par habitant

Quel est le lien entre pollution locale et émissions de carbone?

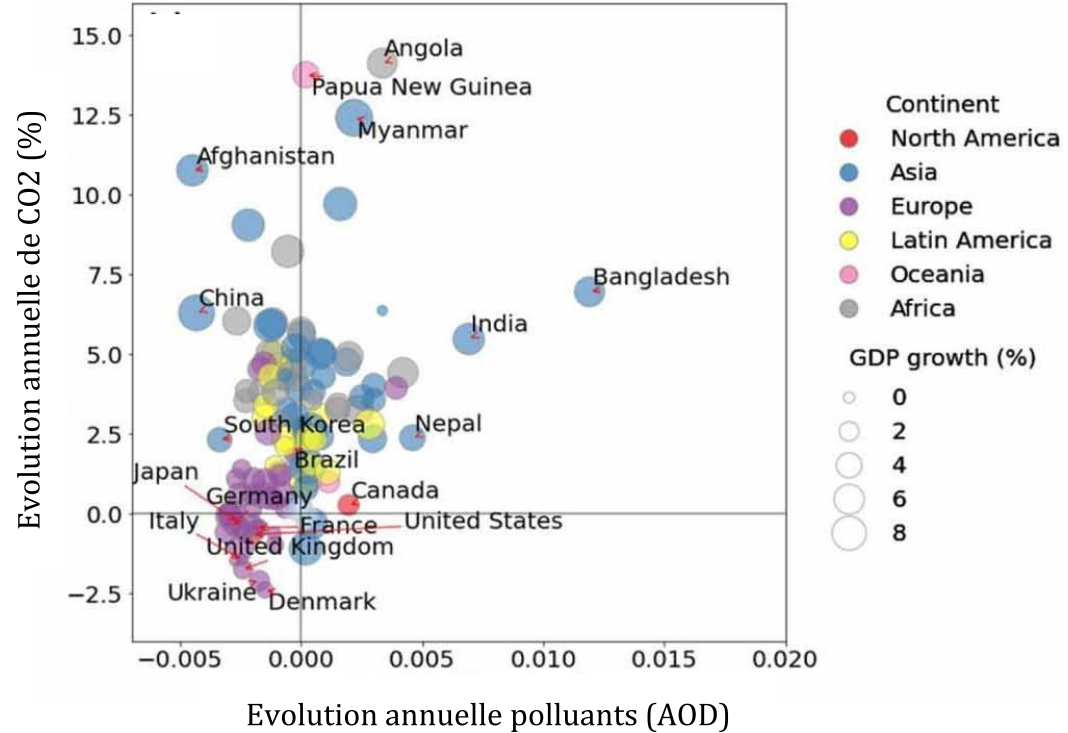
Émissions de CO₂ et polluants



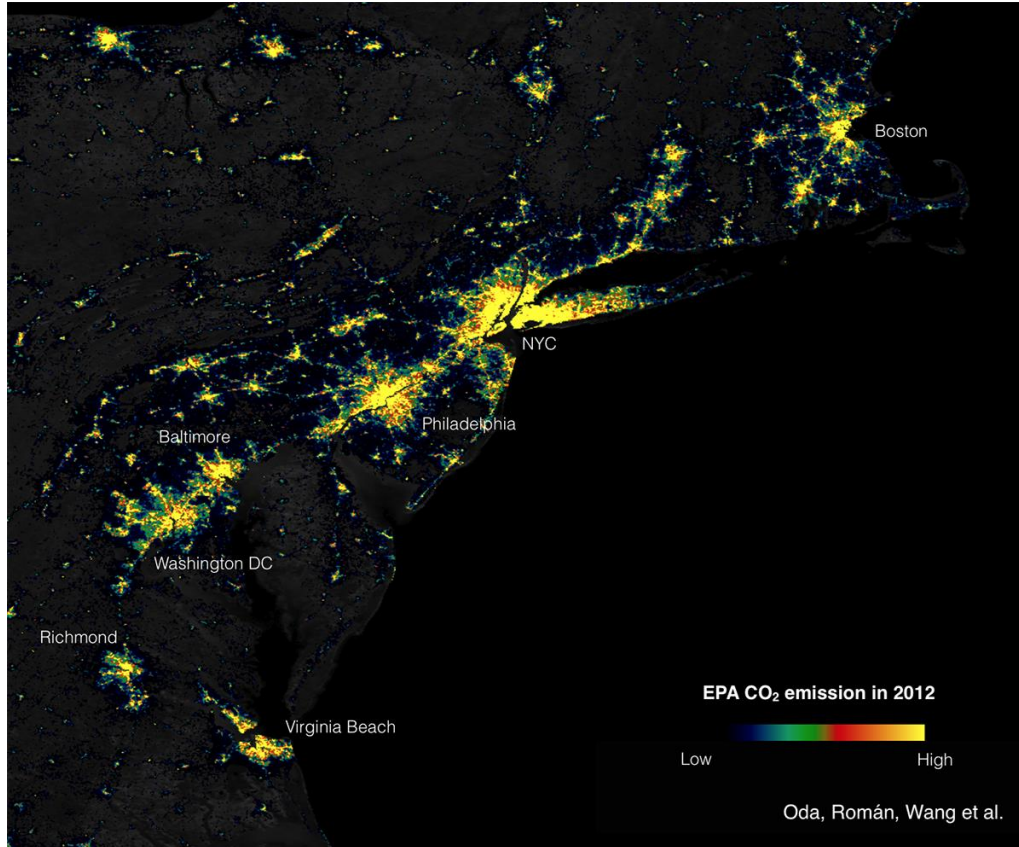
L'impact du confinement illustre l'origine commune des émissions de CO₂ et de NO_x (exemple en République Populaire de Chine)

Tendances des polluants
indépendantes du CO₂

Politiques climatiques et
qualité de l'air rarement en
adéquation



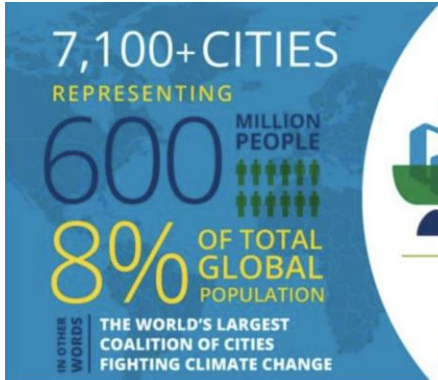
Seulement 2% de la surface terrestre



La majorité des émissions de CO₂ proviennent des métropoles (~70%)

Seulement 2% de la surface du globe émet la quasi-totalité du CO₂ anthropique

Politiques climatiques des villes: objectifs 2050



Covenant of Mayors



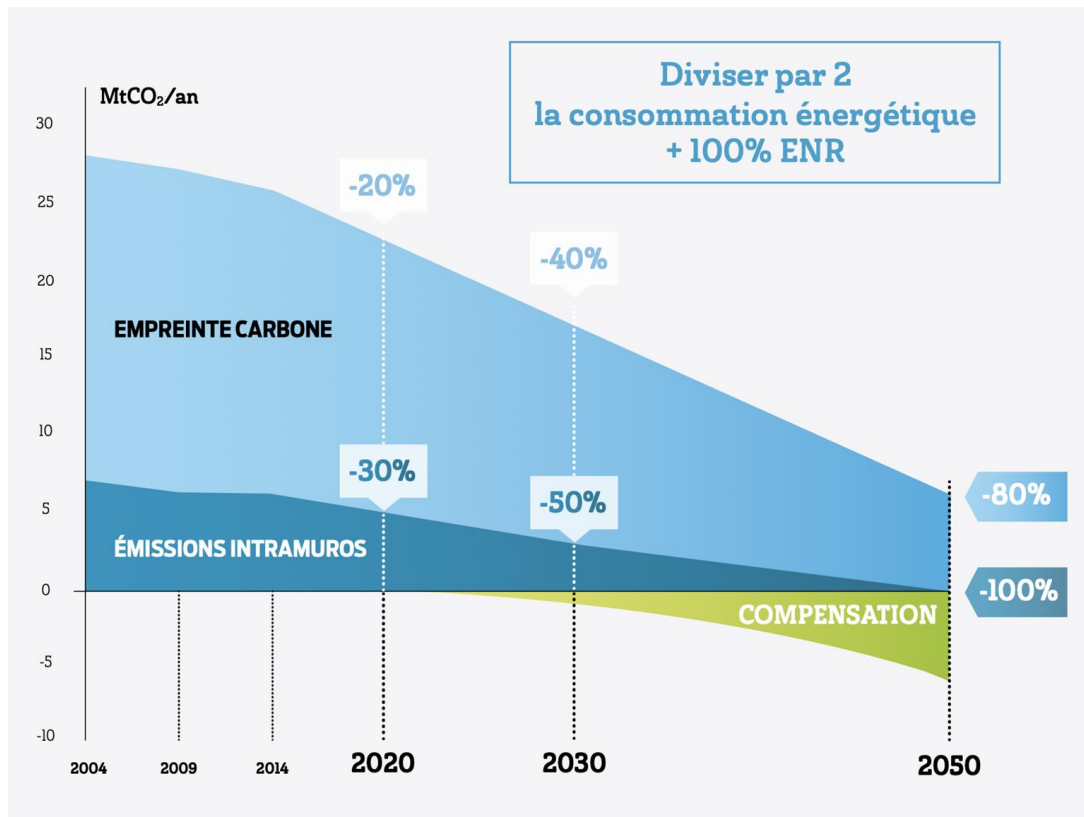
The Global Covenant of Mayors for Climate & Energy: the next frontier for cities and towns leading the way

C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP

- C40 LARGE CITY
- C40 AFFILIATE CITY



C40 Cities



**Une décroissance rapide pour
atteindre la neutralité carbone
en 2050**

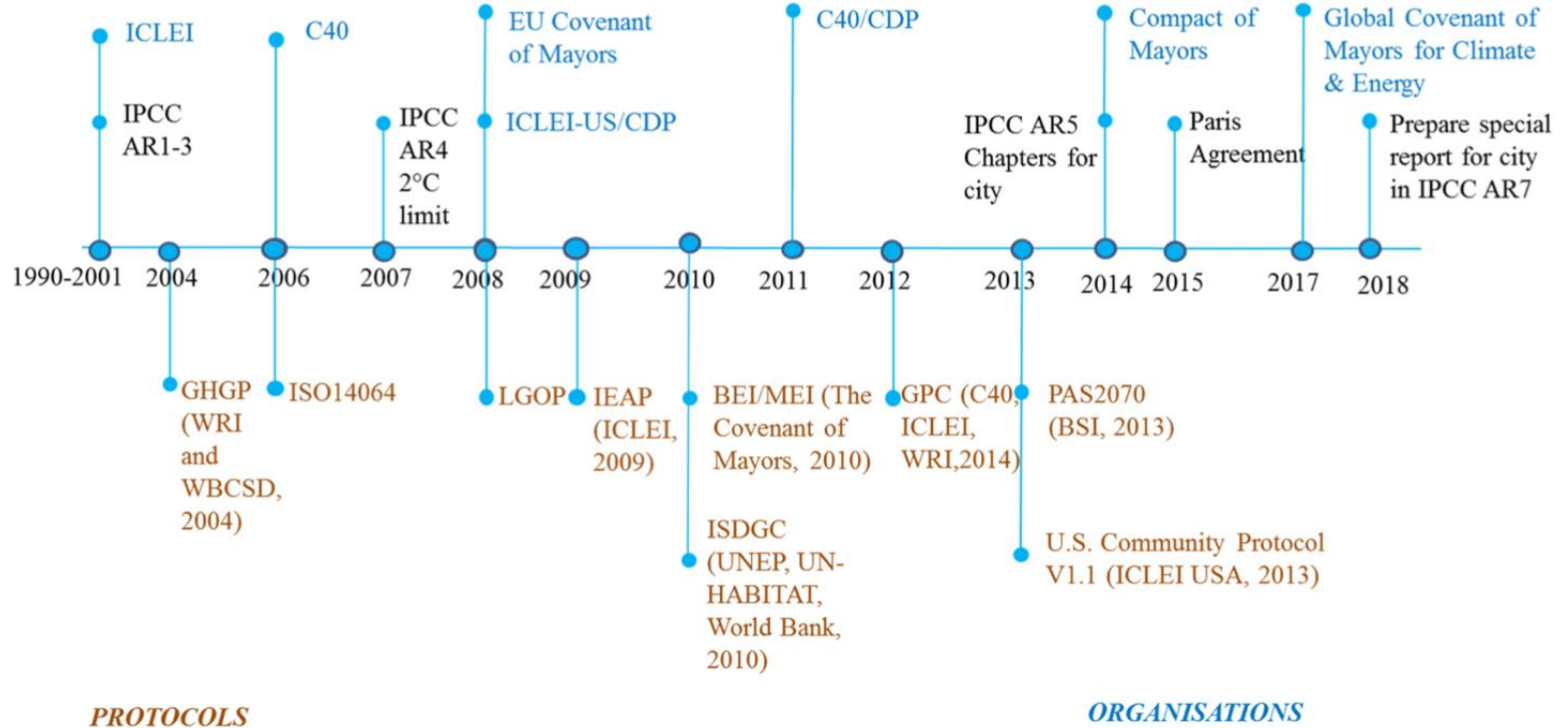
Des émissions directes à zéro

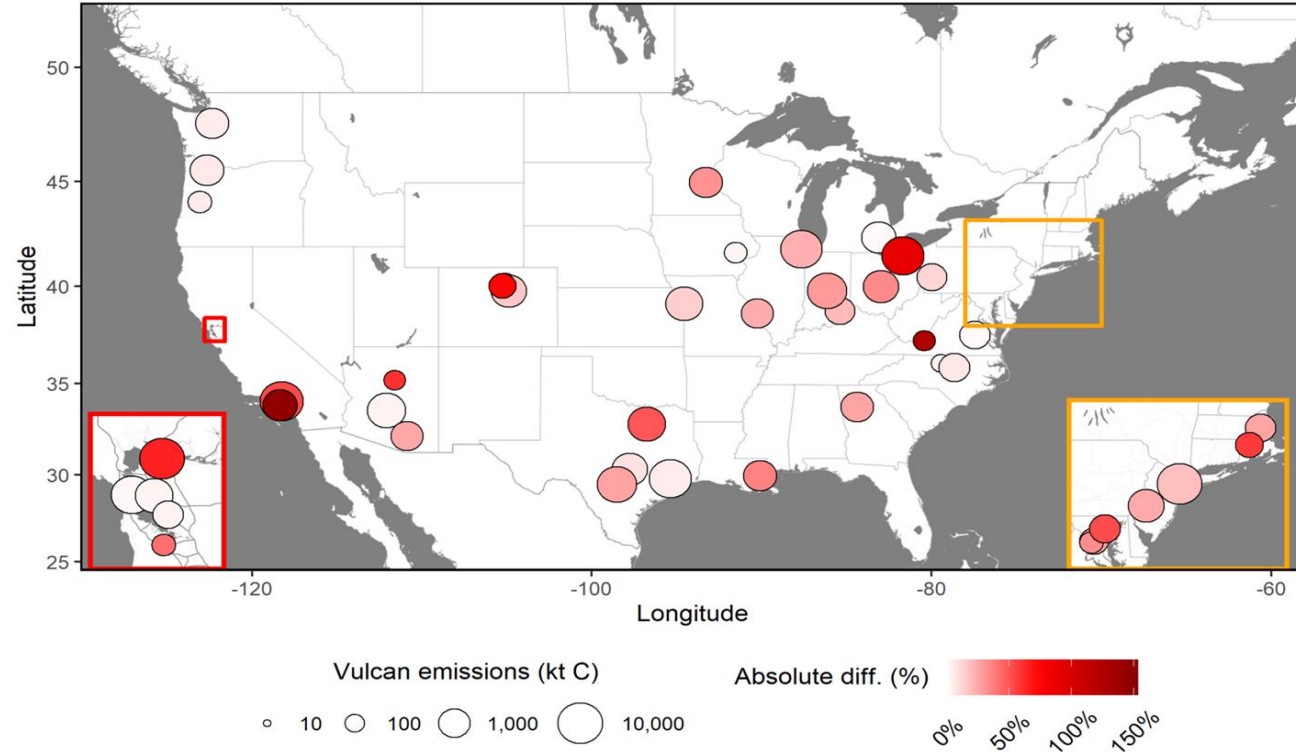
Comment mesure-t-on les émissions d'une métropole?

Bilan carbone, inventaire comptable des émissions

- **Disparités des protocoles:** facteurs d'émissions, scopes (1, 2 et 3), confidentialité (données), couverture géographique
- **Délai:** 2 à 3 ans pour collecter les données nécessaires

Conséquences: Incertitudes, estimations non comparables, et temporalité variable



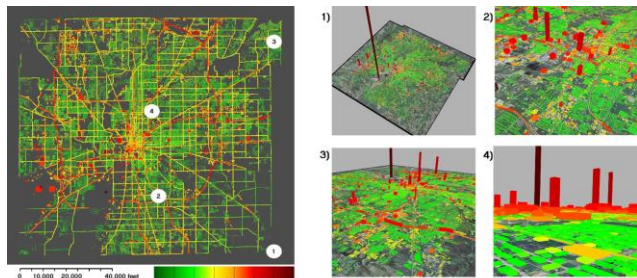


Écarts entre inventaires et émissions réelles sont de **30% en moyenne**

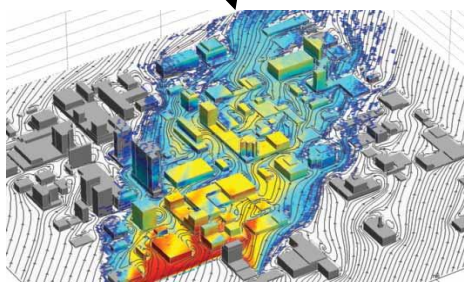
Nombreux secteurs sont **incomplets** ou **inexistants**

Estimations datent de **plusieurs années**

Comment améliorer les inventaires et accélérer l'accès à l'information?



High-resolution CO₂
emissions (time/space)



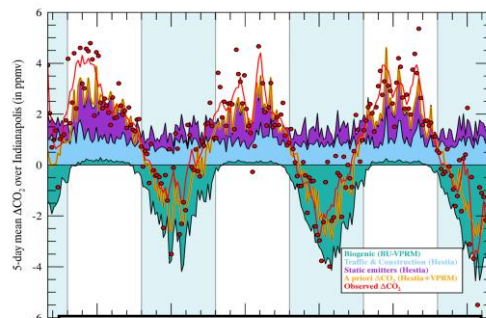
Atmospheric
simulations

Optimization of
CO₂ emissions

- daily/weekly
- 1km resolution



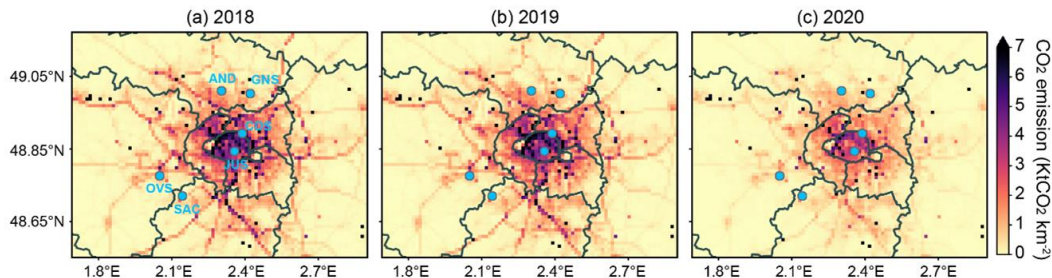
Observations of CO₂
concentrations
(tower network)



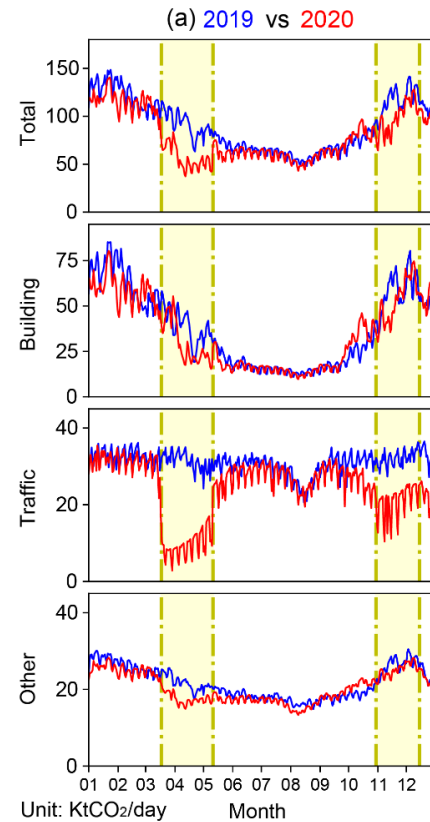
Concentrations en CO₂
(simulées)



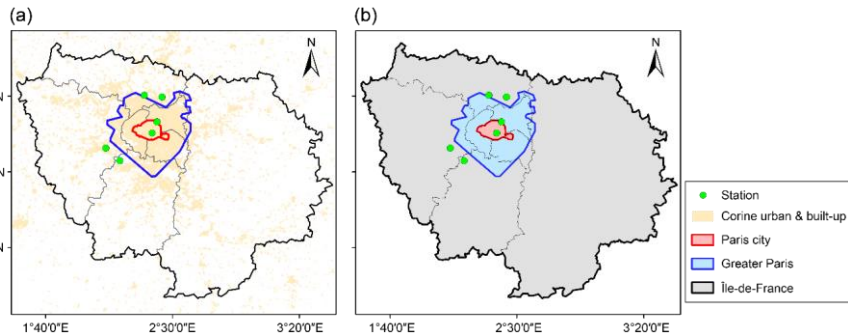
Quel a été l'impact du confinement sur les émissions de la métropole parisienne?



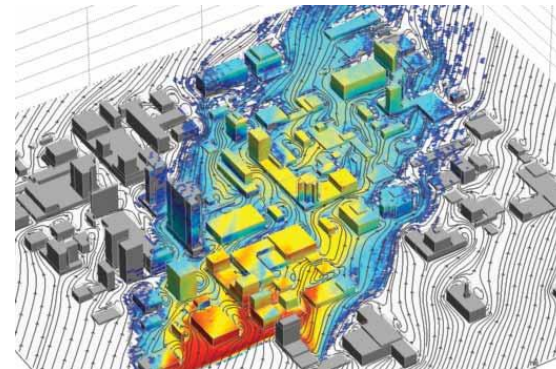
Comparaison des émissions fossiles de CO₂ pendant la période
Mars-Mai des années 2018, 2019, et 2020



Comparaison des émissions fossiles de CO₂ par secteur



Tower network, urban land cover map, and partitioning of the area

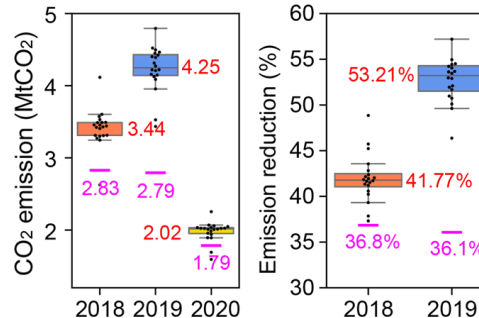


Sur l'année 2020:

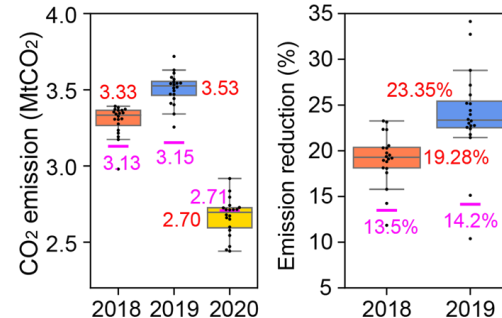
1er confinement a engendré une réduction de **40 à 50%** des émissions de CO₂

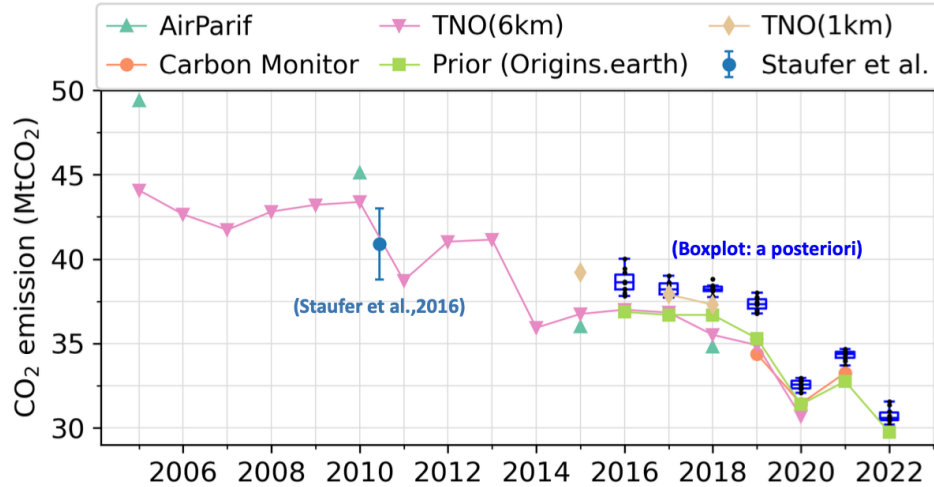
2nd confinement: seulement **~20%**

(c) 1st lockdown



(d) 2nd lockdown

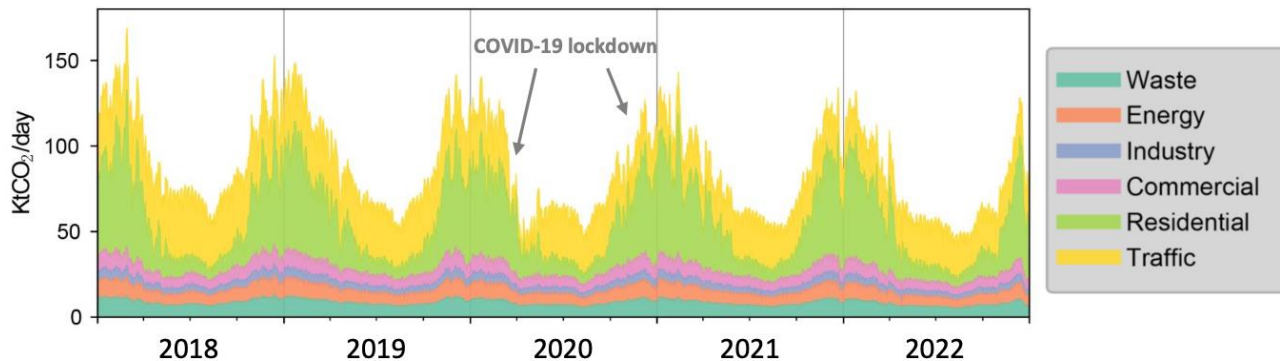




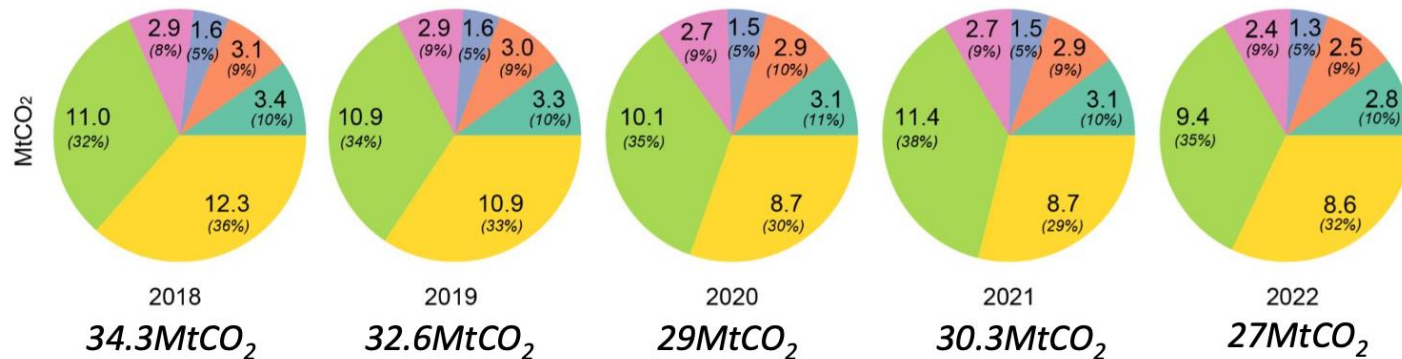
Les émissions de CO₂ diminuent sur l'Ile de France (-2.5% par an)

Des estimations récentes en accord, à moins de 10% d'écart

(a) Daily estimate



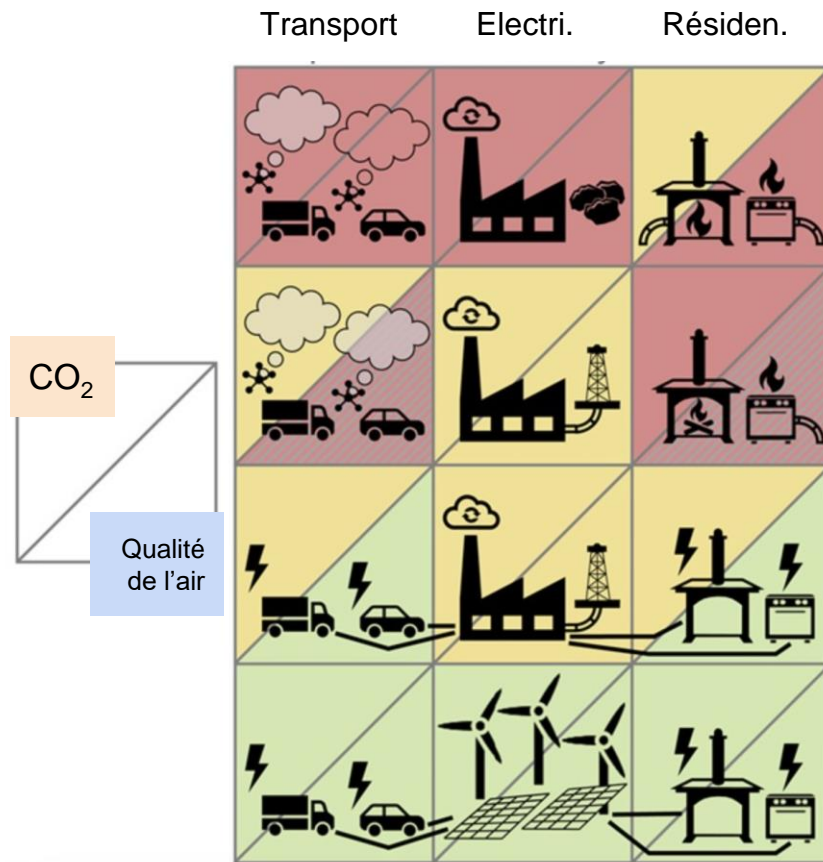
(b) Annual estimate



Plan Climat et qualité de l'air

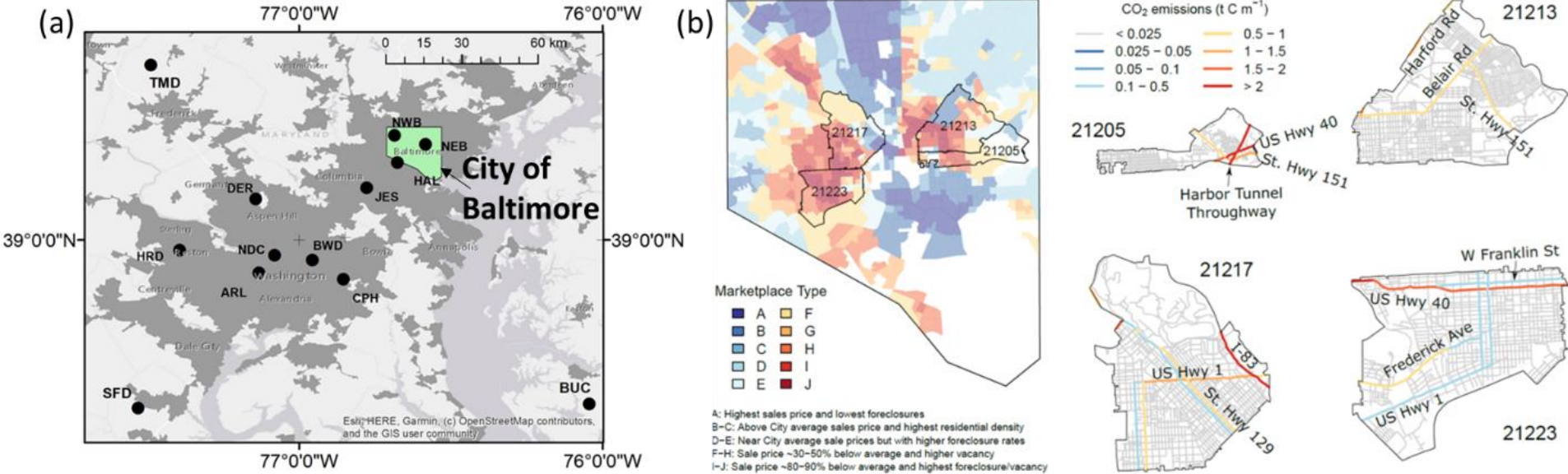
Deux échelles de temps et deux approches bien distinctes

Co-bénéfices et oppositions

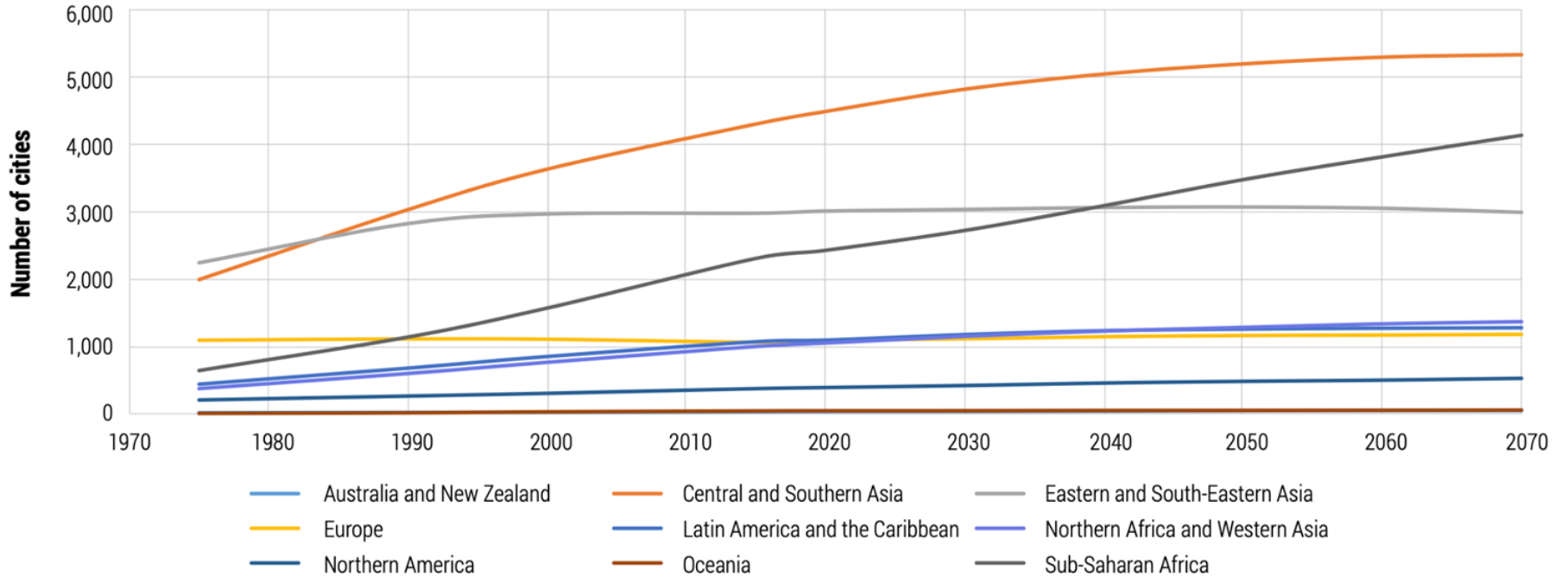


Politiques climatiques et plans d'amélioration de la qualité de l'air sont souvent indépendants

Cohérence entre les deux est nécessaire depuis la production jusqu'à l'utilisation



Ville de Baltimore (a), distribution des maladies respiratoires et secteurs urbains en tension économique (b), axes routiers principaux (c)

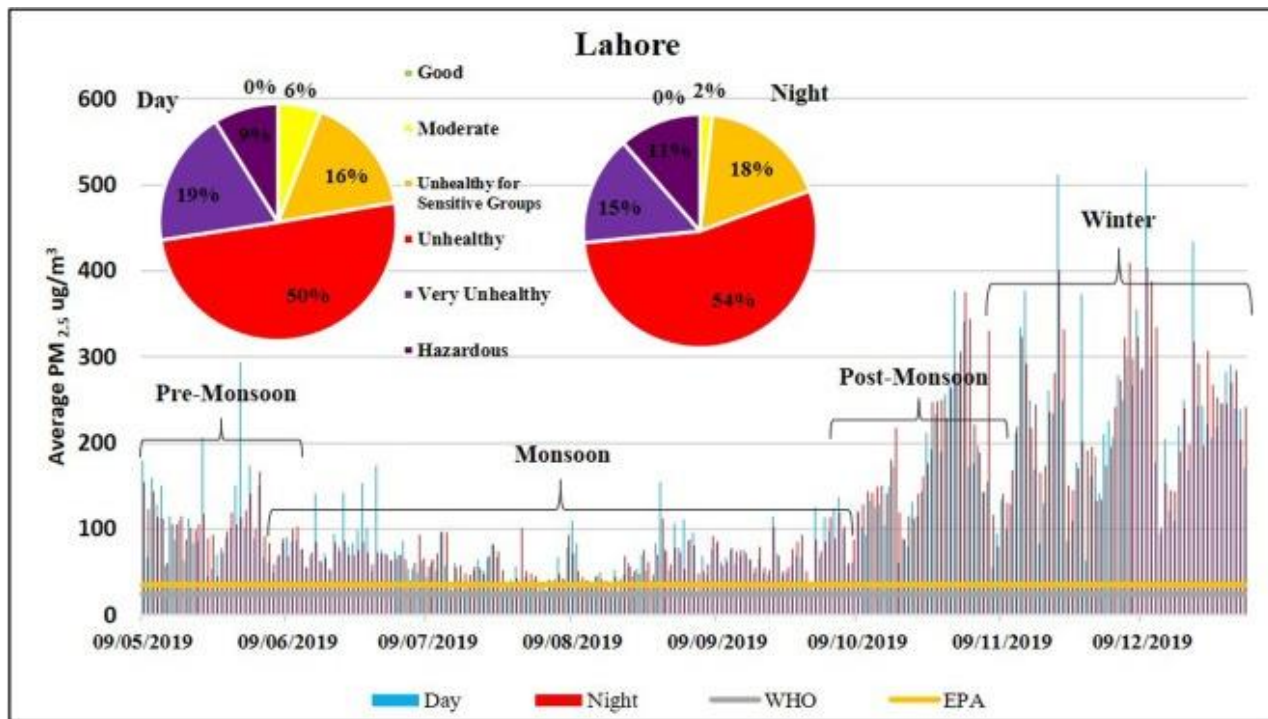


Evolution du nombre de villes par région de 1950 à 2070 (source: Nations Unies)

La moitié de l'année 2019 est classée "risques pour la santé"

Plus de 30 jours ont été classés "dangereux"

La majorité des polluants sont émis par l'industrie et les transports



Concentrations en particules fines (PM_{2.5}) sur la ville de Lahore au cours de l'année 2019 (Anjum et al., 2020)

Cohérence entre Plans Climat et Plans de Qualité de l’Air reste quasi-inexistante

Besoin de suivi des émissions de gaz à effet de serre: fiable, et rapide (donc un peu couteuse)

L’urbanisation est mondiale: soutenir les villes à forte croissance est primordial