



Pollution, population et territoires

Elisa Dienesch, Sciences Po Aix & AMSE

En partenariat avec



Plan



1. Introduction

A. L'urbanisation

- i. Forces d'agglomération
- ii. Forces de dispersion

B. Le réchauffement climatique

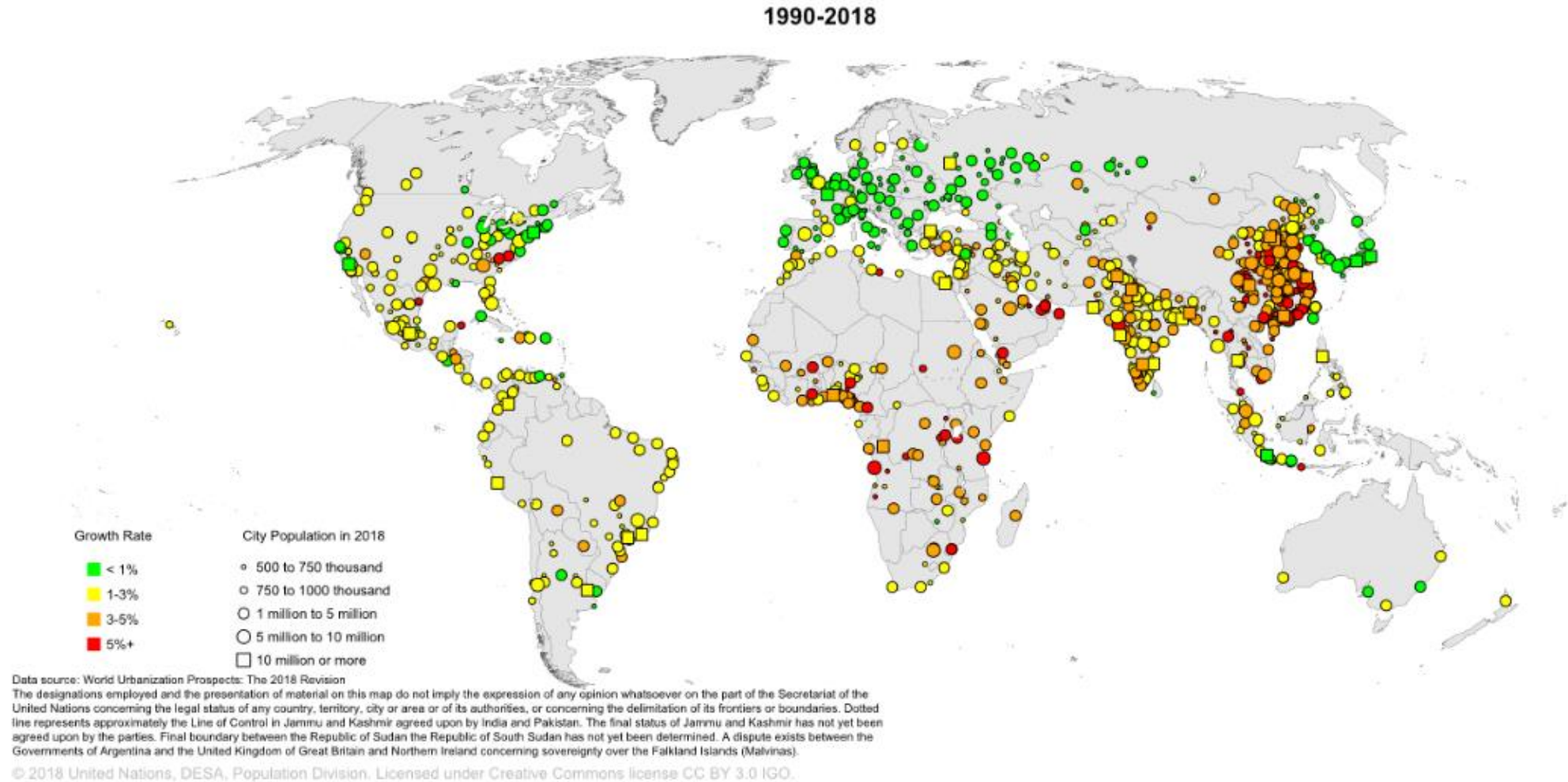
- i. Villes et pollution de l'air
- ii. Exposition versus émissions par tête

2. La ville peut-elle être verte? Sources de pollution et mécanismes

3. Le rôle de la croissance économique

4. Conclusion

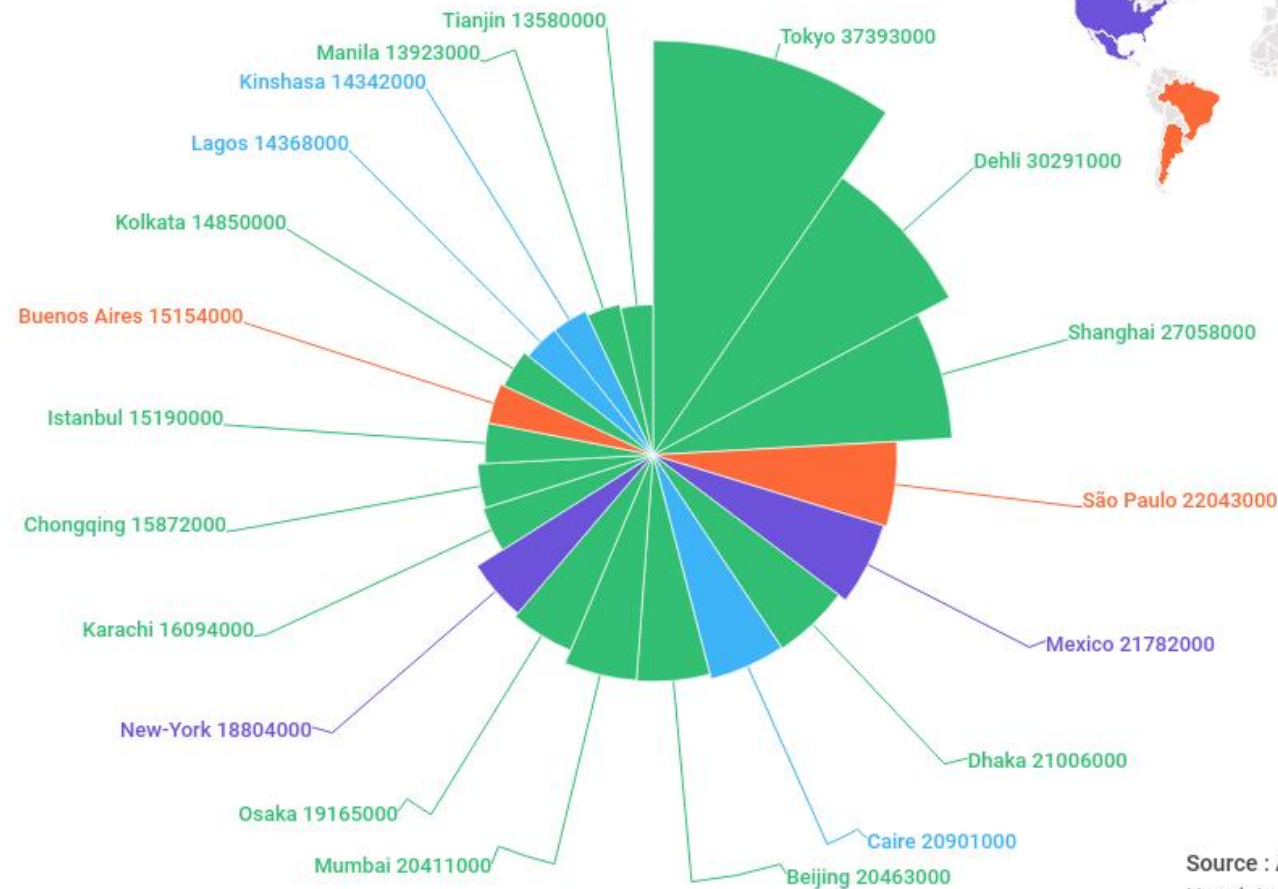
Le phénomène d'urbanisation



© 2018 United Nations, DESA, Population Division. Licensed under Creative Commons license CC BY 3.0 IGO.

Géants urbains et primauté urbaine

Les 20 villes les plus peuplées



Source : Avery Koop et Melissa Haavisto / Macro trends / Visual capitalist

Forces d'agglomération

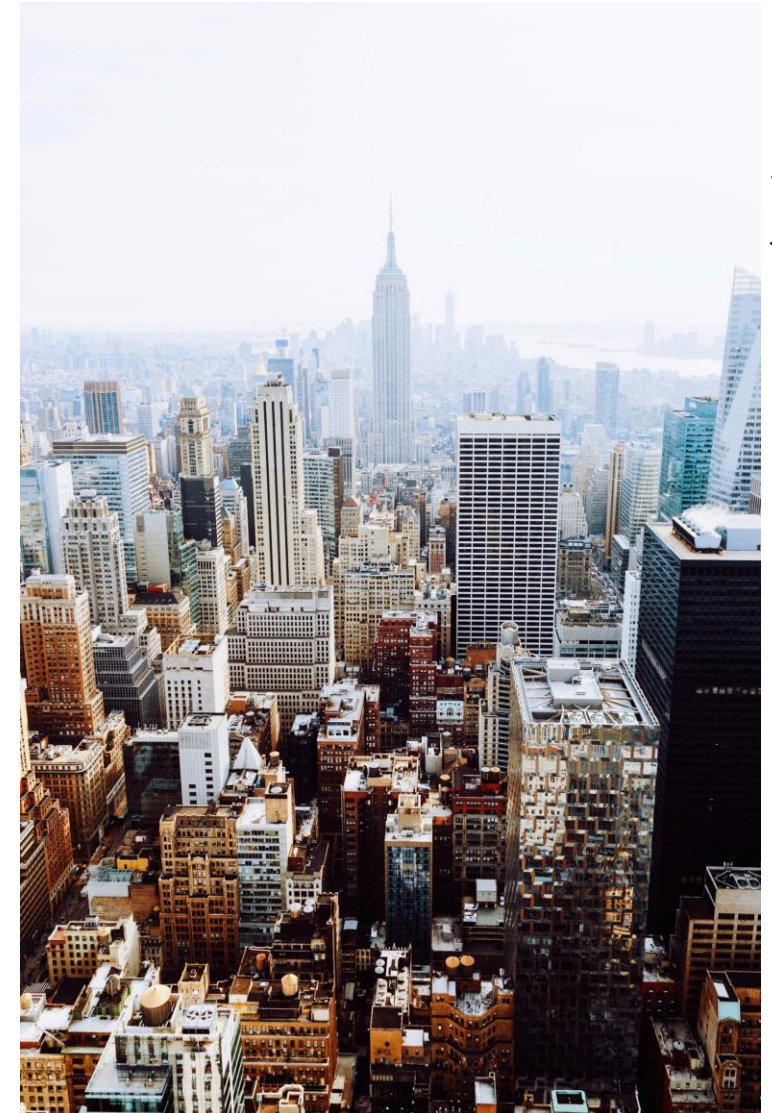
Pourquoi la population se concentre-t-elle?

- Economies d'échelle (interne à la firme)
- Economies d'agglomération (externes à la firme)
 - Meilleur accès au marché
 - Effets de la concurrence sur les prix
 - Aménités urbaines (infrastructures, loisirs, opportunités)
 - Meilleur accès aux fournisseurs
 - Meilleur appariement des compétences sur le marché du travail

Pour aller plus loin:

Combes and Gobillon 2015

Melo et al. 2009



©Zach Miles / Unsplash

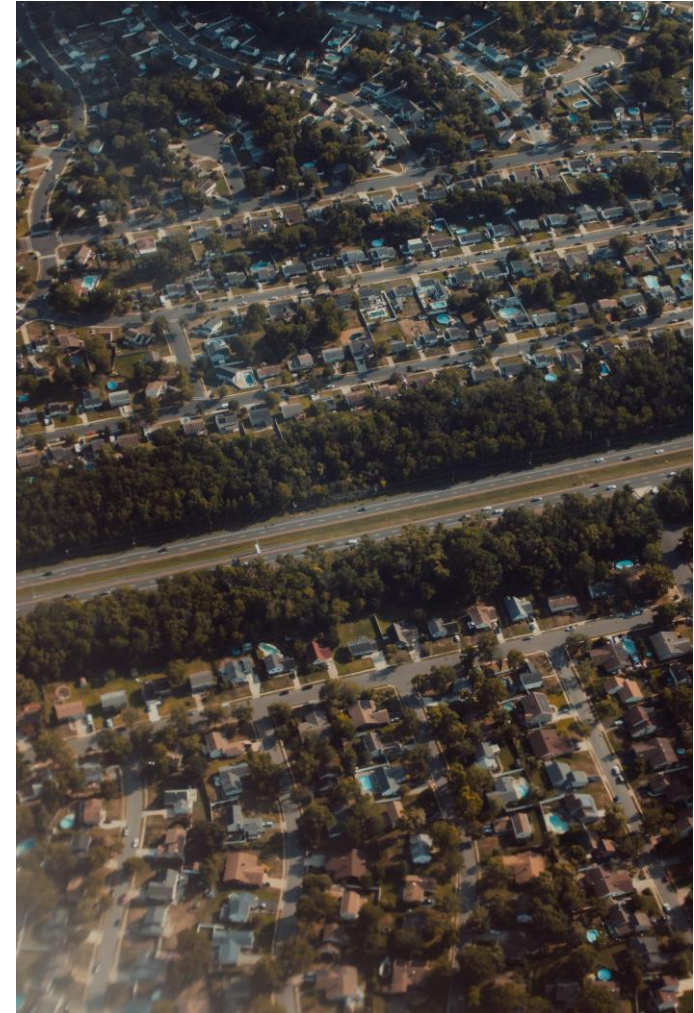
Forces de dispersion

Périurbanisation et étalement urbain

- Augmentation des prix du logement ([Combes et al., 2019](#))
- Effets de la concurrence sur les taux de marge des entreprises
- Congestion des infrastructures de transports
- Insécurité, criminalité ([Glaeser and Sacardote 1999](#))
- et enfin pollution ([Heblich et al., 2021](#))

Pour aller plus loin:

[Ahlfeldt and Pietrostefani, 2019](#)



©Colin Lloyd / Unsplash

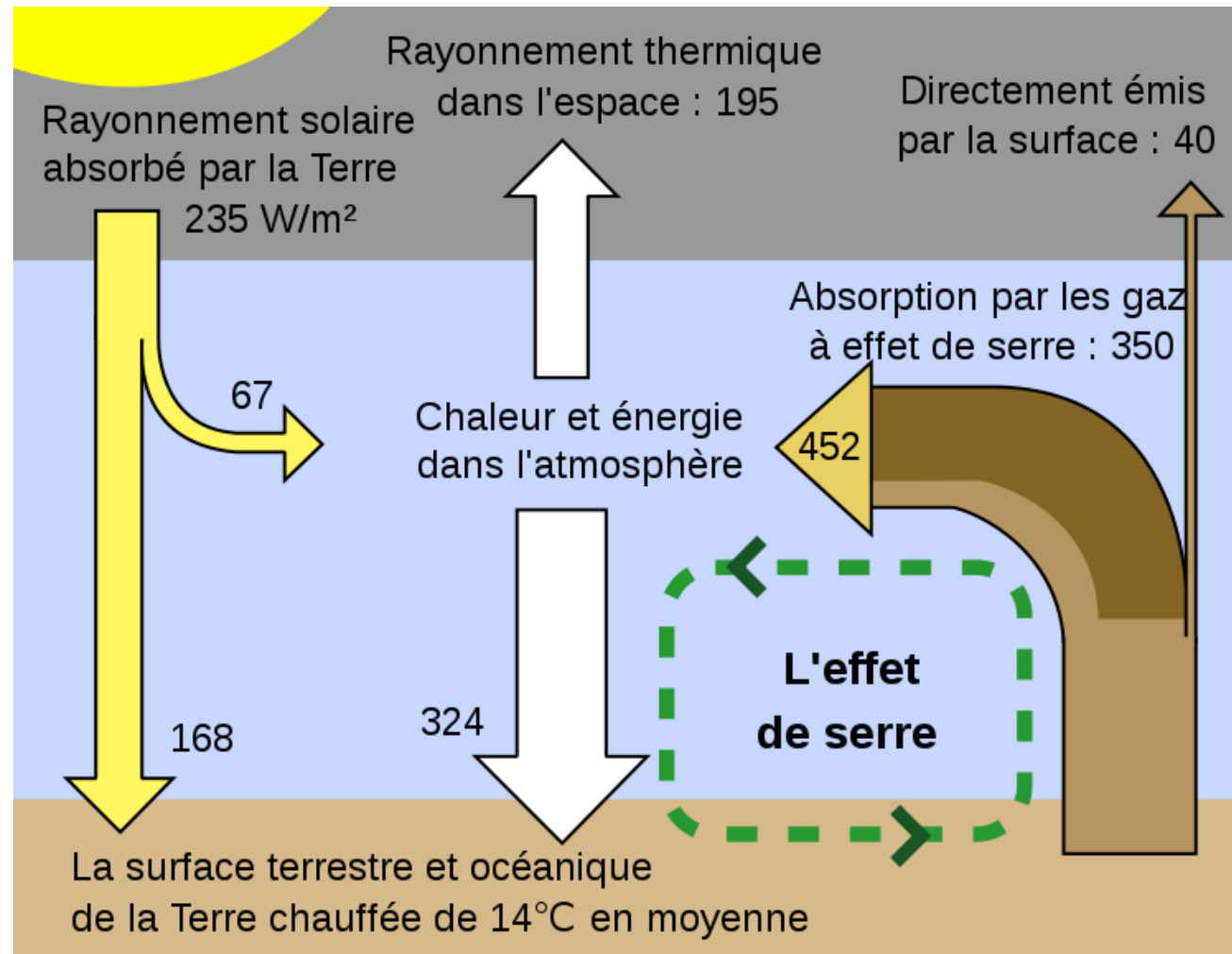
Forces de dispersion



@Arran Smith/ Unsplash

Pollution et changement climatique

Le 2nd grand défi de l'économie mondiale: le changement climatique



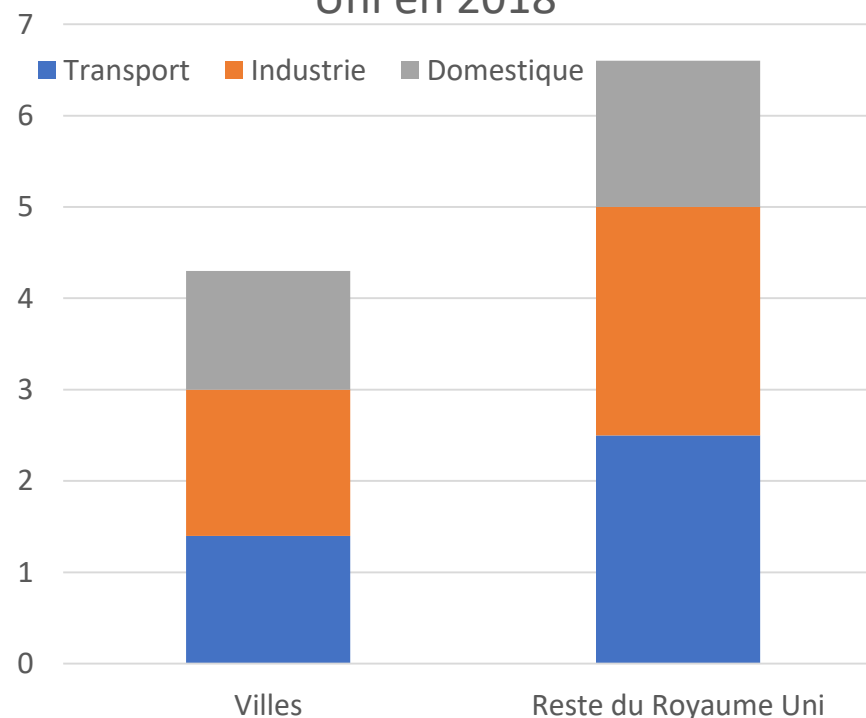
© Robert A. Rohde / Wikimedia Commons

Villes et Pollution: quelques faits

On associe ces deux phénomènes pour deux raisons

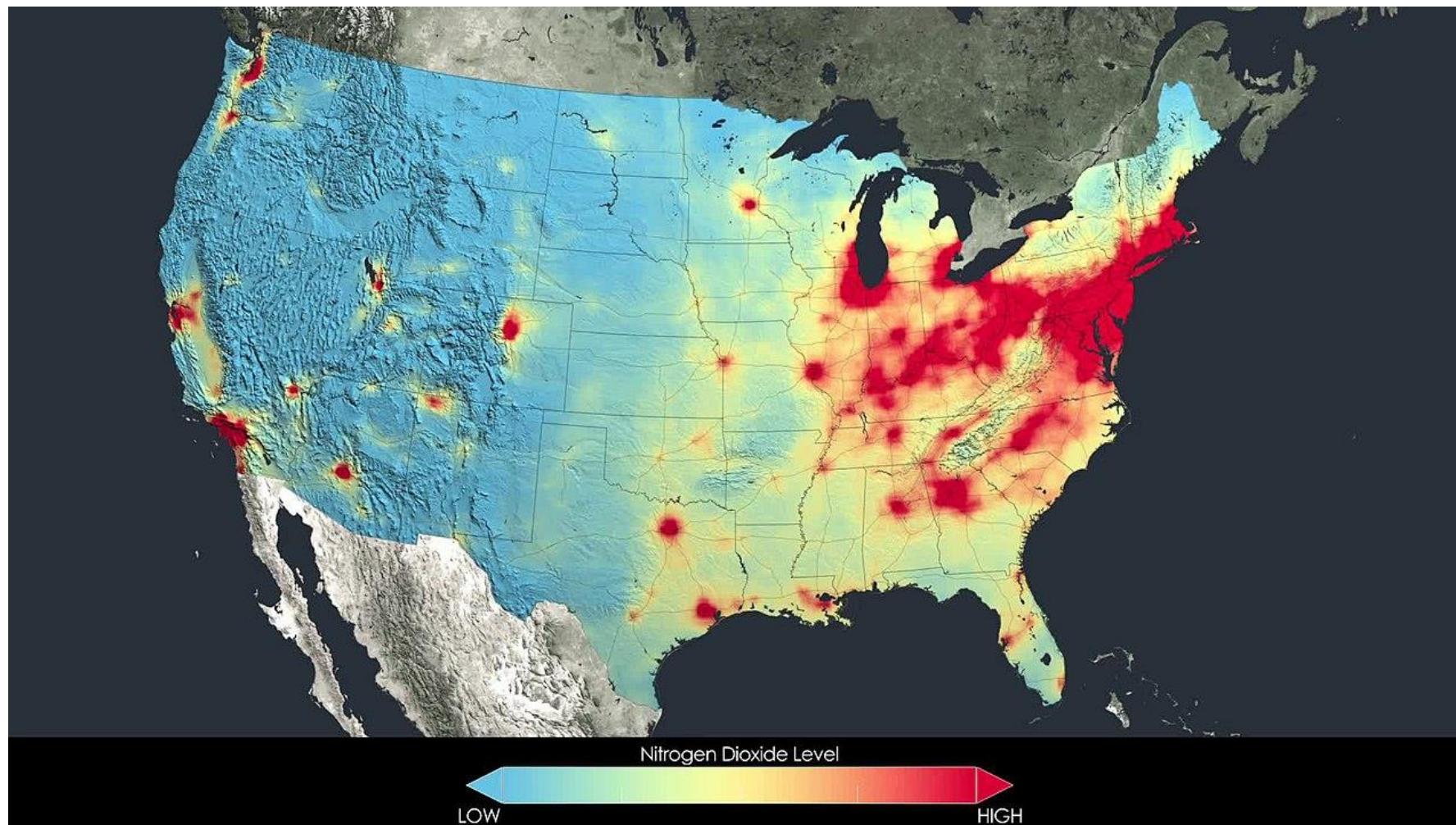
- La 1^{ère}: on estime que 70% des émissions de CO2 proviennent des zones urbaines
- La 2^{nde}: l'exposition à la pollution est beaucoup plus forte en milieu urbain

CO2 émissions par tête au Royaume-Uni en 2018



Villes et Pollution: quelques faits

Pollution de l'air (Dioxyde d'Azote) aux Etats-Unis



©NASA / Wikimedia Commons

Villes et Pollution: quelques faits



Chaque année plus de **7 millions** de décès sont dus à la pollution de l'air

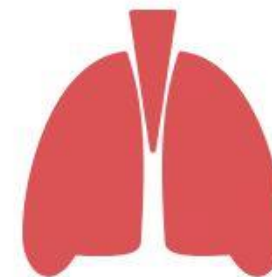
Quels risques ?



AVC



Cardiopathie



Cancers du poumon,
maladies respiratoires...

- Les conséquences sur la santé sont principalement mesurées en milieu urbain

Pour aller plus loin

Chay and Greenstone, 2003

Schlenker and Walker, 2015



Exposition vs émissions

Deux phénomènes à distinguer

- L'exposition à la pollution qui se mesure par des taux de concentration de différents polluants dans l'atmosphère
 - PM2.5, CO2, NOX, SO2...
 - Relation positive entre croissance de la population urbaine et exposition à la pollution
- Les émissions qui sont générées par habitant, dans le cadre de ses activités dans son milieu de résidence
 - Relation beaucoup plus ambiguë dans la littérature mais aussi dans les analyses empiriques qui ont été menées

Pour aller plus loin:

Castells-Quintana et al. 2021

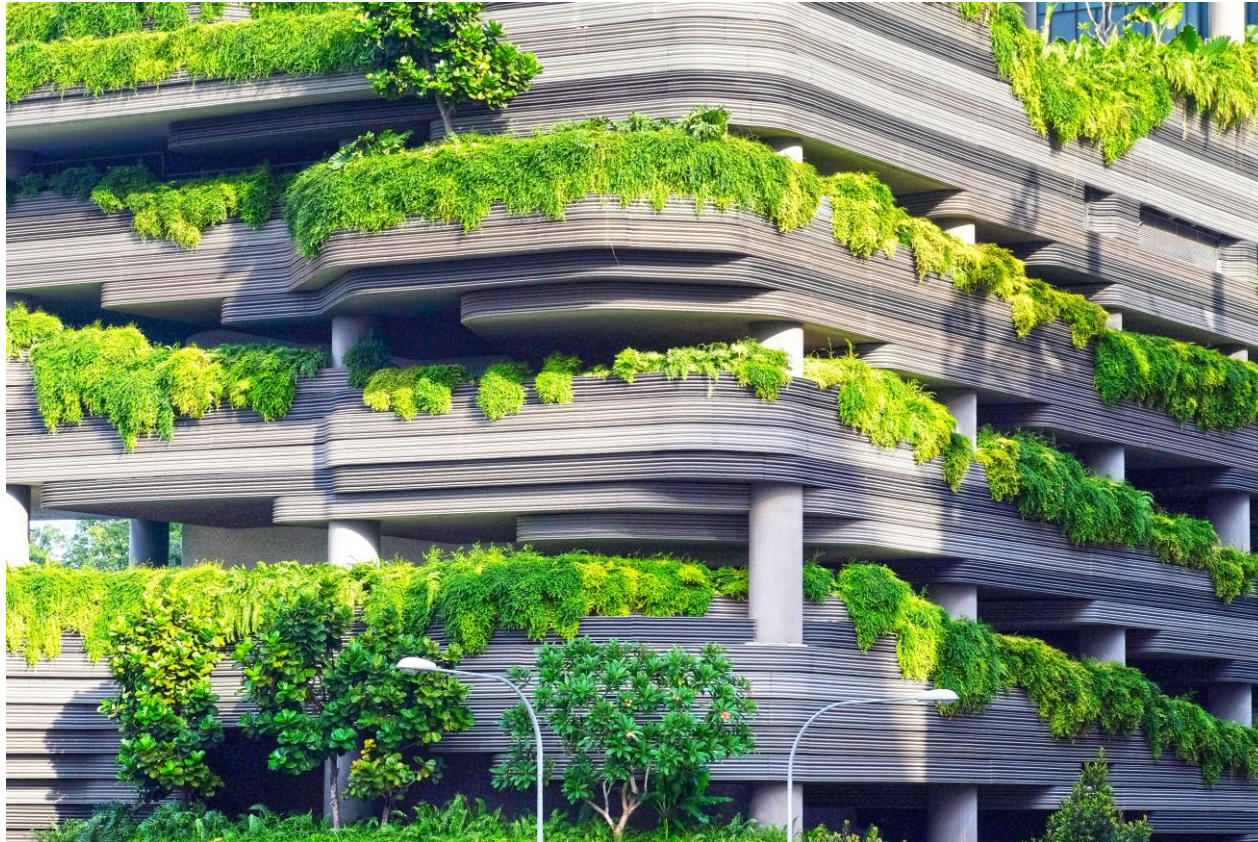
Denant-Boemont et al. 2018

Glaeser and Kahn, 2010

Zheng et al., 2011

Les villes peuvent-elles être vertes?

Les villes émettent-elles beaucoup plus que les zones rurales? Une relation beaucoup plus ambiguë



@Danist Soh / Unsplash



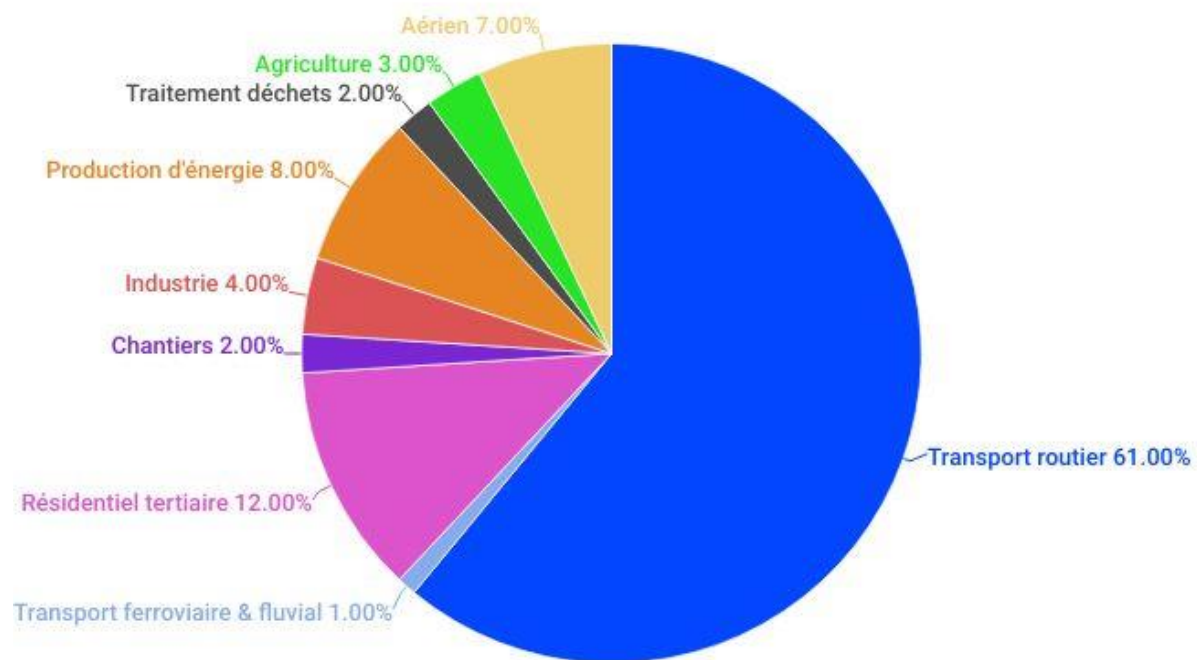
Plan

1. Introduction
2. La ville peut-elle être verte? Sources de pollution et mécanismes
 - A. La dépense énergétique des résidents
 - i. Une empreinte écologique potentiellement plus faible
 - ii. Le rôle des infrastructures et des institutions
 - B. La production industrielle
 - i. Une augmentation considérable de la pollution émise
 - ii. Mais des transports réduits
 - C. La mobilité des personnes
 - i. Une diminution des déplacements en centre ville
 - ii. Le rôle de la structure urbaine
3. Le rôle de la croissance économique

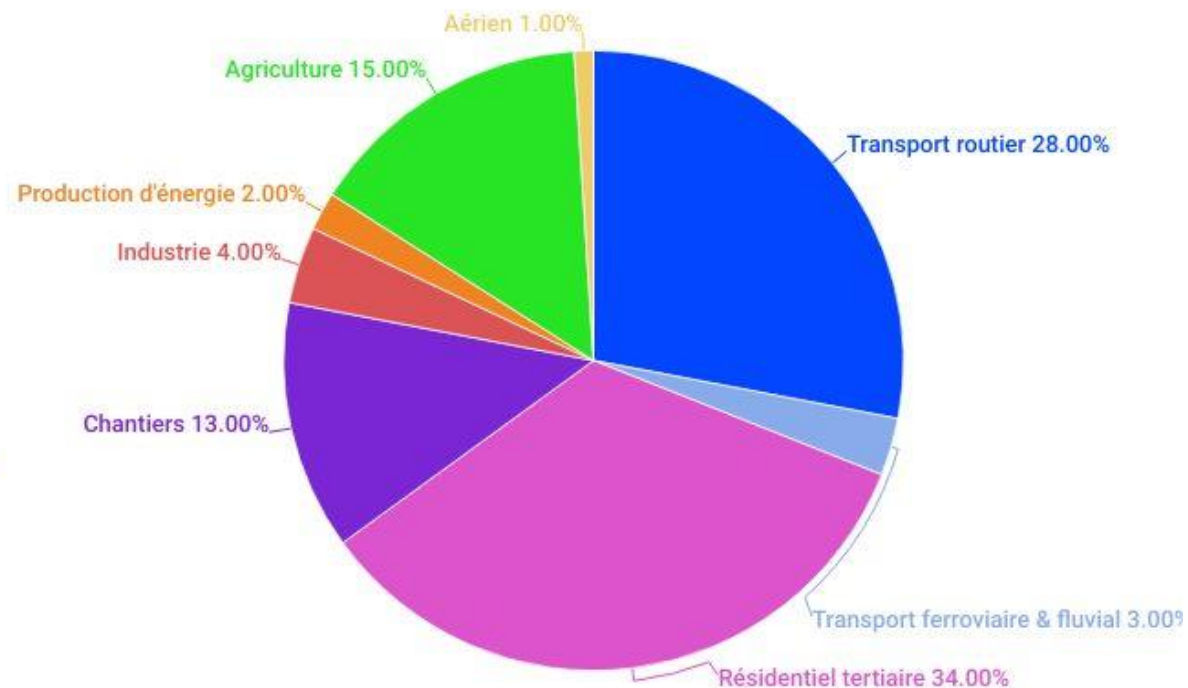
Les sources de pollution en ville

Emissions par secteurs en Île-de-France en 2014

Oxyde d'Azote (NO_x)



Particules fines (PM₁₀)



La consommation énergétique



©Ben Wicks /Unsplashg



La consommation énergétique

- **1^{er} effet**: les villes denses ont des besoins en bâtiments **plus grands dont la consommation énergétique peut être beaucoup plus importante**: universités, salles de spectacle, centres commerciaux, supermarchés.
 - Il a été prouvé que des bâtiments, dont l'efficacité énergétique est meilleure, coûtent plus chers (Eichholtz, Kok and Quigley, 2010)
 - L'augmentation des prix immobiliers poussent à l'étalement urbain – souvent pavillonnaire
- **2nd effet**: les villes denses, qui n'ont pas de contrainte architecturale, peuvent construire des bâtiments **plus hauts, qui consomment beaucoup moins** (Borck, 2016; Borck and Brueckner, 2018; Costa and Kahn, 2011; Chong, 2012).
- **Implications politiques**
 - Lutte contre l'étalement urbain: promotion de la construction de gratte-ciel, taxes sur les zones pavillonnaires, régulation des prix du foncier en centre-ville
 - Régulation des logements vides
 - Incitations à la renovation du patrimoine immobilier: credits d'impôts



La production industrielle

- **1er effet:** l'agglomération des activités économiques génère une **augmentation de la taille du marché** et des échelles de production qui impliquent **une hausse des émissions de polluants**
- **2nd effet:** l'agglomération génère des externalités technologiques et une hausse des investissements dans des technologies de production qui seront plus propres (**diffusion spatiale des technologies vertes** – Jiao et al. 2018)
- **Implications politiques**
 - la concentration de tâches de production polluantes peut **faciliter la regulation** par l'acteur public via différents instruments (de la taxe à la réglementation voire l'interdiction)
 - La spécialisation dans des activités polluantes permettra des rendements d'échelle croissants – **incitation à l'innovation**

Les mobilités individuelles



©Jacek Dylag Mmar/Unsplashg



©Maixent Viau /Unsplashg

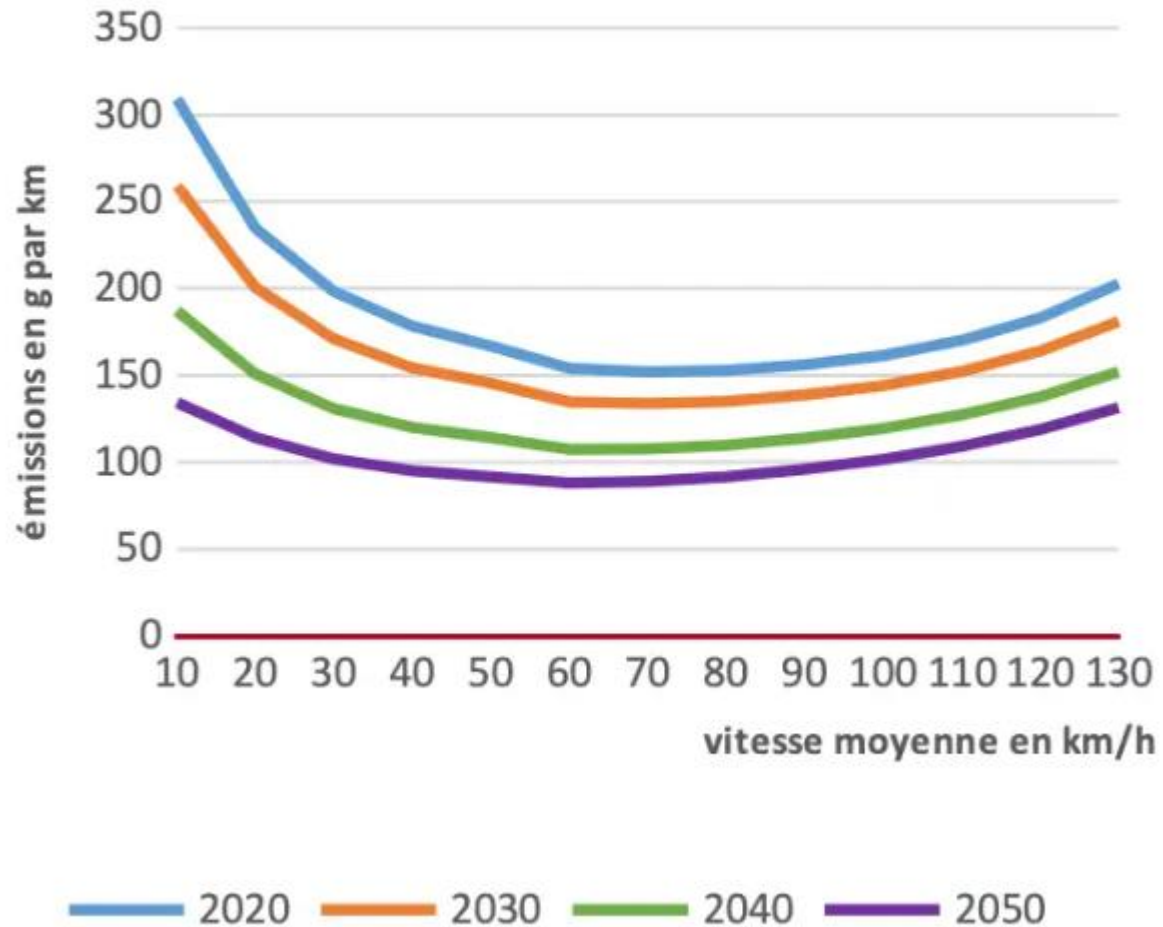


Les mobilités individuelles

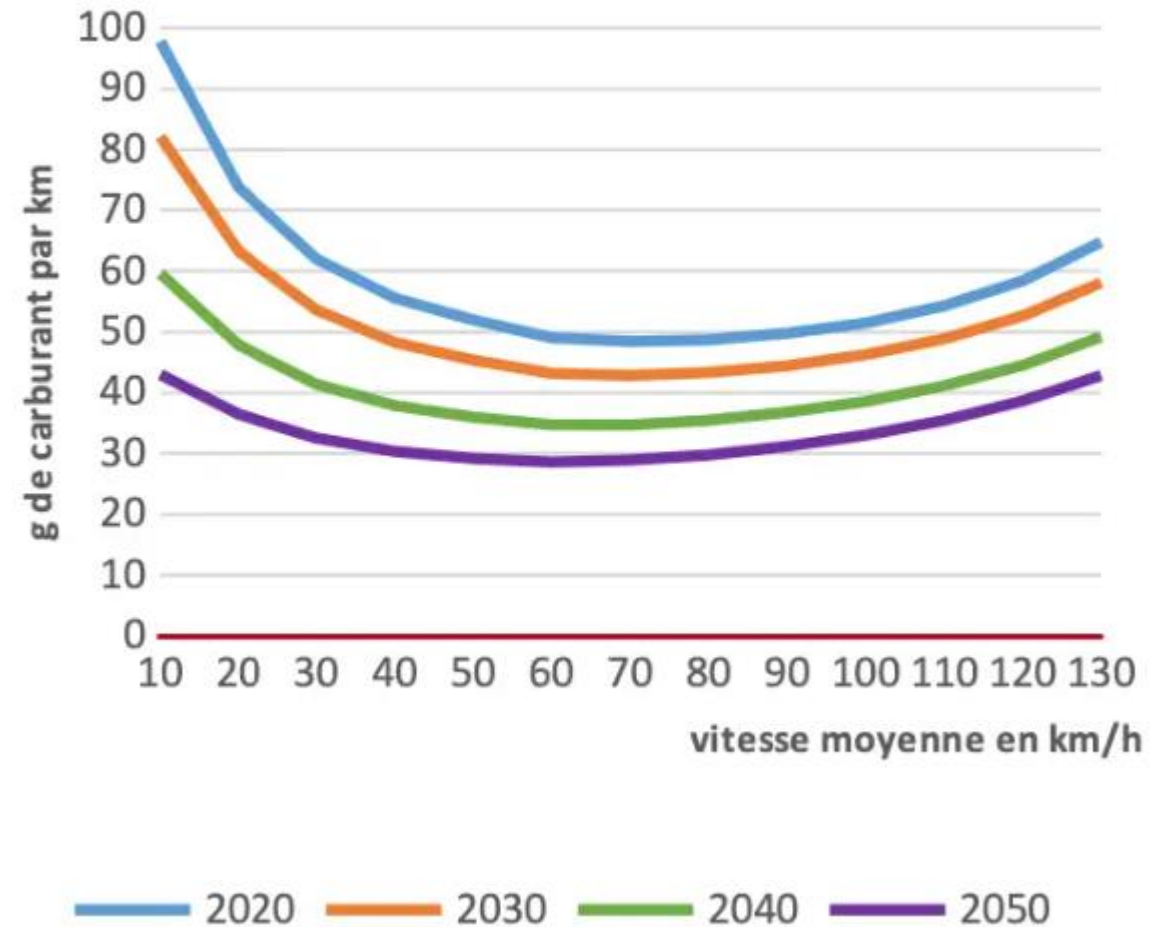
- **1er effet**: la concentration en zone urbaine permet de **réduire les déplacements individuels** pour accéder au lieu de travail et au marché (consommation de biens et services locaux)
 - Les **transports publics** seront plus rentables et réduiront d'autant plus les émissions de polluants de l'air – économies d'échelle
- **2nd effet**: la croissance de la densité de population peut entraîner **des effets de congestion** des réseaux de transport
 - La pollution émise par les voitures augmente lorsque la circulation est bloquée (**Duranton et Turner, 2018**)
 - La hausse des prix immobiliers va provoquer un **étalement urbain** et donc une hausse de la surface de ville qui va augmenter le nombre de km parcourus
 - Ces effets dépendront de deux éléments essentiels: **la structure de la ville et la taille de la ville** (**Denant-Boemont, 2018; Castells et al., 2021**)
- **Implications politiques**
 - Favoriser les structures urbaines polycentriques pour limiter les effets de congestion et optimiser les transports publics

Les mobilités individuelles

CO₂e émis par un véhicule particulier



Consommation d'un véhicule particulier





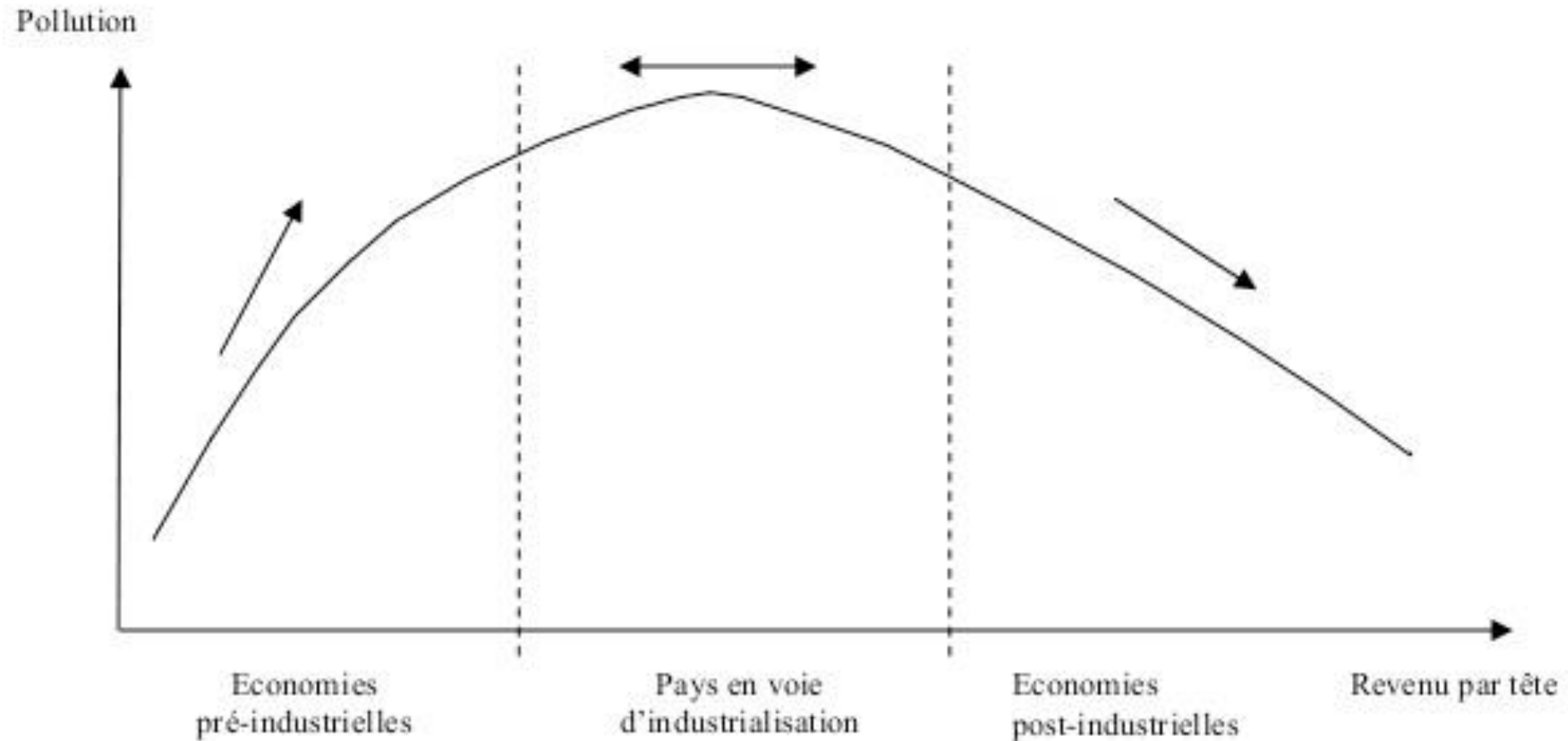
Plan

1. Introduction
2. La ville peut-elle être verte? Sources de pollution et mécanismes
3. Le rôle de la croissance économique
 1. La courbe environnementale de Kuznets
 1. A l'échelle des pays
 2. A l'échelle d'une ville
4. Conclusion

La courbe environnementale de Kuznets

Grossman and Krueger (1991)

La courbe environnementale de Kuznets

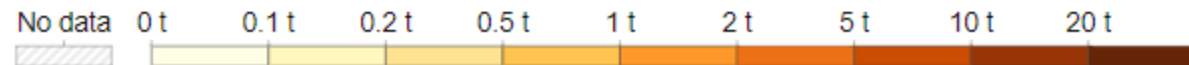
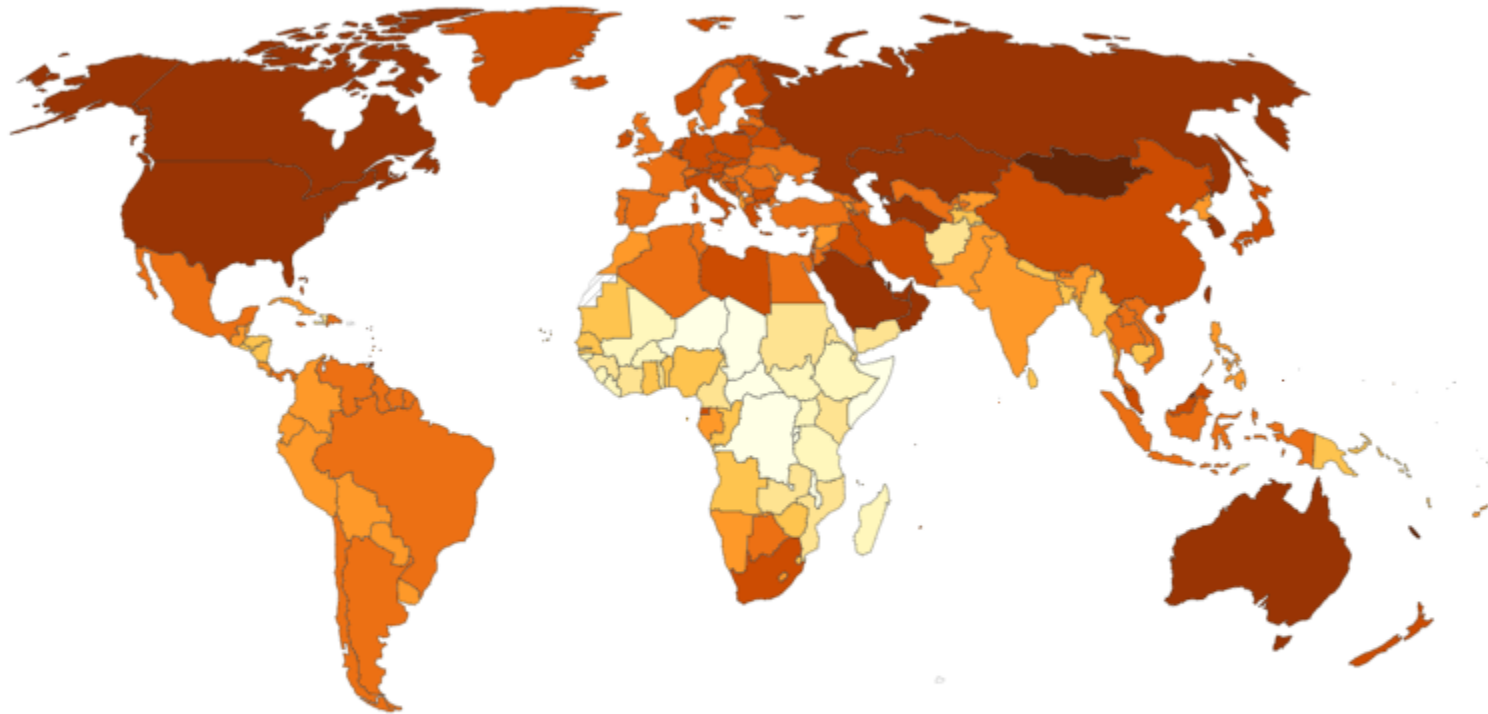


La courbe environnementale de Kuznets

Per capita CO₂ emissions, 2020

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry. Land use change is not included.

Our World
in Data



Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY



La courbe environnementale de Kuznets

- Les ménages vivant dans les quartiers les plus riches de Paris émettent plus de CO₂
- Cela s'explique en partie par les caractéristiques architecturales des immeubles haussmanniens
- Mais aussi par des surfaces habitables plus grandes par résidents
- La courbe environnementale de Kuznets n'est pas validée

La courbe environnementale de Kuznets

- En revanche, des études sur les villes américaines démontrent que la consommation d'essence diminue avec la taille de la population et les niveaux de revenus
- Exemple de New York ([Glaeser et Kahn, 2010](#))
- La courbe environnementale de Kuznets est ici validée

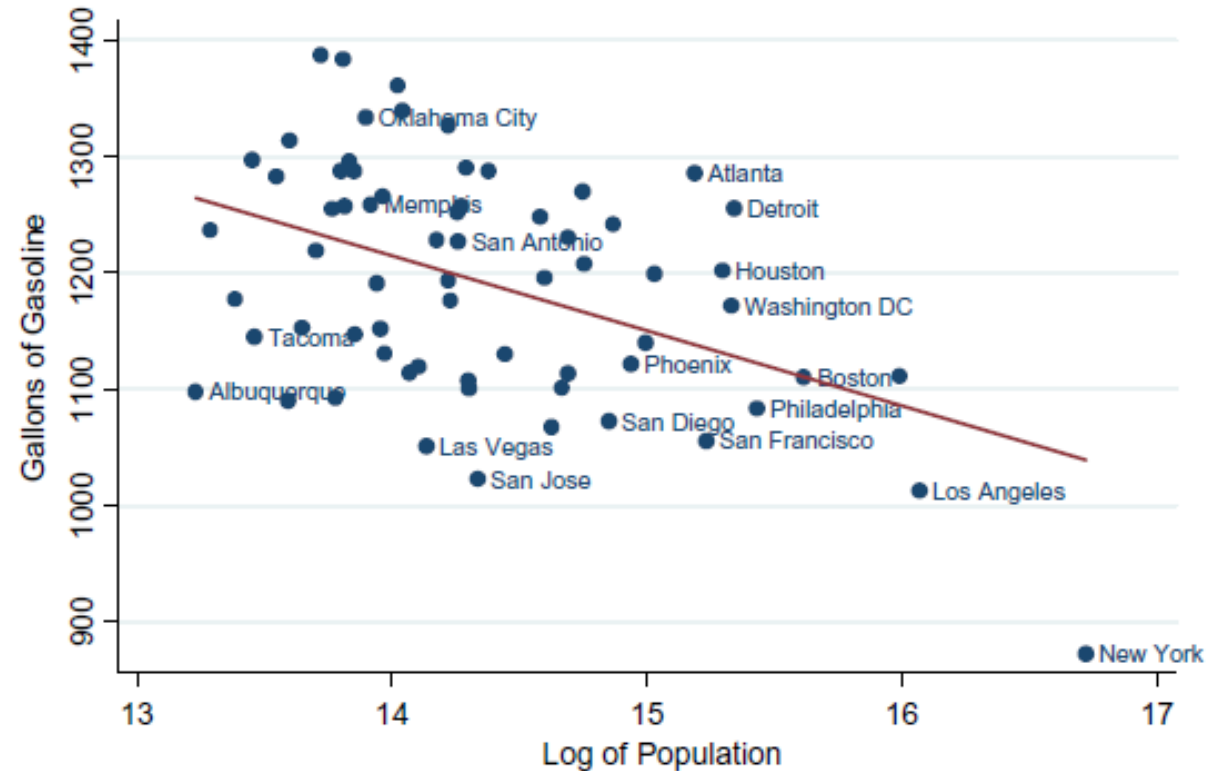


Fig. 1. Relationship between gasoline consumption and MSA size. Notes: gasoline consumption was estimated using the 2001 National Household Transportation Survey. Population is from the US Census.

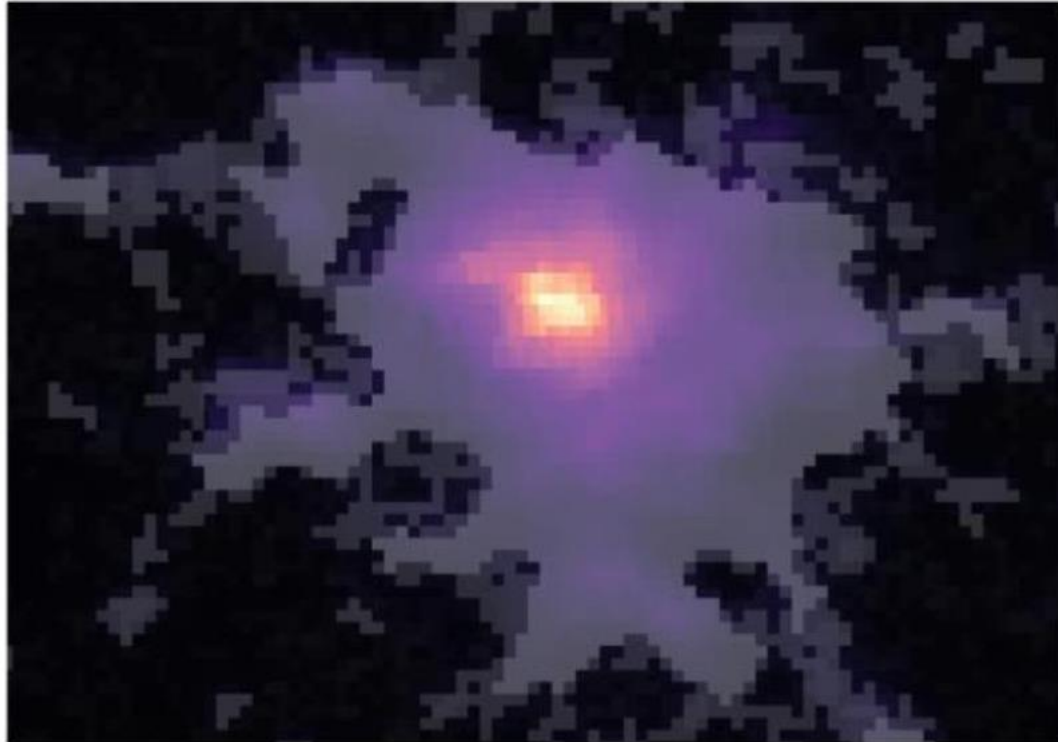


La courbe environnementale de Kuznets

- A l'échelle du monde, on estime qu'en moyenne l'impact du revenu par habitant sur les émissions de CO2 suit bien **une courbe en cloche** – mettant en évidence une courbe environnementale de Kuznets (**Castells-Quintana et al., 2021**)
- Il est également obtenu une relation négative entre augmentation de la densité de population et émissions par tête de CO2
 - Résultats valides sur d'autres polluants tels que les particules fines
 - Échantillon de 1200 villes dans le monde
- Ce travail nous permet de mettre en évidence **le rôle de la structure des villes**: les grandes villes dites polycentriques (plusieurs centres urbains) émettent moins de CO2 par habitant que les grandes villes monocentriques (résultats cohérents avec les travaux théoriques de Denant-Boemont et al., 2018).

La structure de la ville

Paris



Niamey





Conclusion

- Les villes concentrent la plus grande proportion des émissions de gaz à effet de serre dans le monde
- Les émissions proviennent principalement des logements et de leur consommation énergétique ainsi que des transports
- Pourtant, elles peuvent aussi être synonyme de réduction des émissions par habitant lorsque l'habitat est adapté aux économies d'énergie et lorsque la structure de la ville ainsi que la qualité des infrastructures permettent une réduction des déplacements individuels en voiture
- Le rôle des institutions est fondamental pour inciter les individus à adapter leur habitat ou leur mode de déplacement – ainsi qu'en redessinant le paysage urbain afin qu'il permette une véritable réduction de l'empreinte écologique des hommes dans leur milieu naturel



Bibliographie

- Ahlfeldt and Pietrostefani, 2019.** “The economic effects of density: A synthesis.” *Journal of Urban Economics*, 111, 93-107.
- Castells-Quintana, Dienesch and Krause, 2021.** “Air pollution in an urban world: A global view on density, cities and emissions.” *Ecological Economics*, 189, 107153.
- Chay and Greenstone, 2003.** “The impact of air pollution on infant mortality: evidence from geographic variation in pollution shocks induced by a recession.” *The Quarterly Journal of Economics*, 118(3), 1121-1167.
- Combes and Gobillon, 2015.** “The empirics of agglomeration economies.” *In Handbook of regional and urban economics* (Vol. 5, pp. 247-348). Elsevier.
- Combes, Duranton and Gobillon, 2019.** “The costs of agglomeration: House and land prices in French cities.” *The Review of Economic Studies*, 86(4), 1556-1589.
- Denant-Boemont, Gaigné and Gaté, 2018** “Urban spatial structure, transport-related emissions and welfare.” *Journal of Environmental Economics and Management*, 89, 29-45.
- Duranton and Turner, 2018.** “Urban form and driving: Evidence from US cities.” *Journal of Urban Economics*, 108, 170-191.
- Glaeser and Kahn, 2010** « The greenness of cities: carbon dioxide emissions and urban development.” *Journal of Urban Economics*, 67(3), 404-418.
- Glaeser and Sacardote 1999** « Why is there more crime in cities?” *Journal of political economy*, 107(S6), S225-S258.
- Heblich, Trew, Zylberberg, 2021** “East-side story: Historical pollution and persistent neighborhood sorting.” *Journal of Political Economy*, 129(5), 1508-1552.
- Grossman and Krueger, 1995.** Economic growth and the environment. *Q. J. Econ.* 110 (2), 353–377.
- Jiao, Jiang, Yang, 2018.** “Impact of R&D technology spillovers on carbon emissions between China's regions” *Struct. Change Econ. D.*, 47 (2018), pp. 35-45
- Melo, Graham and Noland, 2009.** “A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies.” *Regional science and urban Economics*, 39(3), 332-342.
- Schlenker and Walker, 2015.** “Airports, air pollution, and contemporaneous health.” *The Review of Economic Studies*, 83(2), 768-809.
- Zheng, Wang, Glaeser and Kahn, 2011.** “The greenness of China: household carbon dioxide emissions and urban development.” *Journal of Economic Geography*, 11(5), 761-792.