

# Villes et climat

Charlotte Liotta

9 juin 2022

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

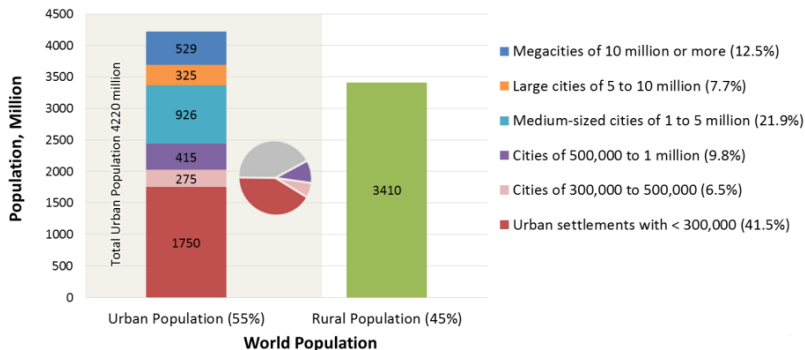
- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

# Les villes concentrent populations et richesses

- 55% de la population mondiale vit en ville en 2018 (4.3 milliards de personnes).
- En 2050, cette part devrait atteindre 68% (United Nations, 2019).
- Concentration d'activités économiques.
- Populations urbaines généralement plus riches.



## Emissions totales

- Emissions urbaines totales (consumption-based accounting): 67-72% du total global en 2020 (IPCC AR6 WG3).
- Les 100 villes les plus émettrices sont à l'origine de 18% des émissions mondiales.

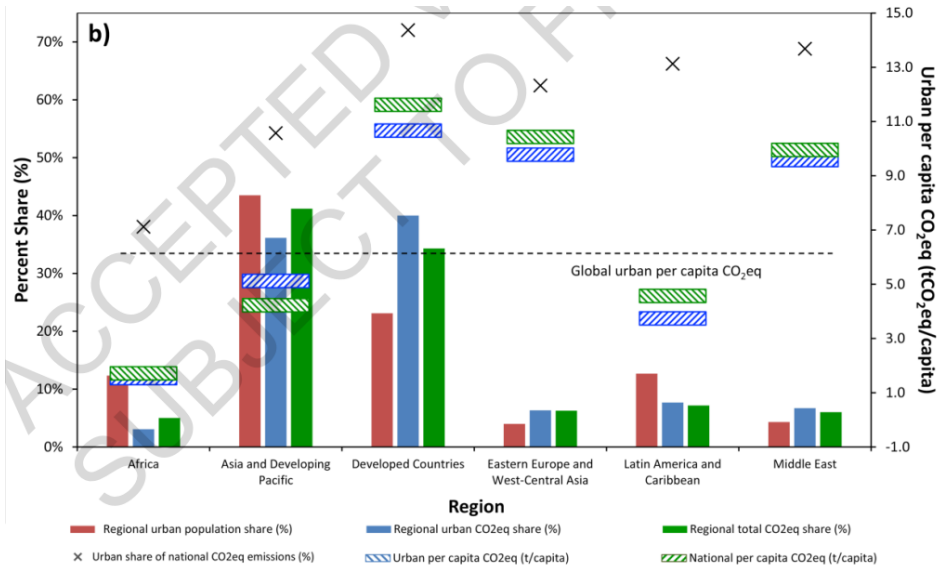
## Emissions totales

- Emissions urbaines totales (consumption-based accounting): 67-72% du total global en 2020 (IPCC AR6 WG3).
- Les 100 villes les plus émettrices sont à l'origine de 18% des émissions mondiales.

## Emissions par tête

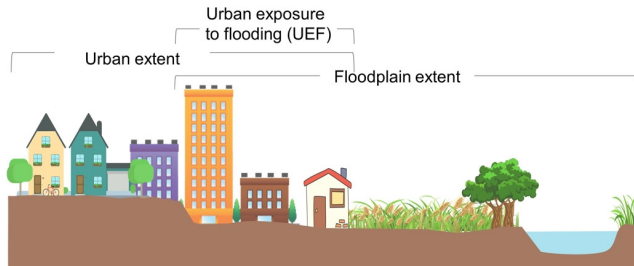
- Populations urbaines généralement plus riches, et niveaux de consommation plus importants.
- Mais la densité urbaine permet de réduire les émissions liées au transport ou au bâtiment (transports en commun, logements plus denses et mieux isolés,...).

# Emissions par tête (IPCC AR6 WG3)



# Exposition aux évènements extrêmes

- La concentration de populations en villes les rend vulnérables à certains évènements extrêmes (inondations, îlots de chaleur urbains,...).
- Güneralp et al. (2015): même sans prendre en compte le changement climatique, la surface urbaine inondable va être multipliée par 2.7 entre 2000 et 2030, la surface urbaine soumise à des risques de sécheresse par deux, et celle soumise à ces deux risques par 2.5.





## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement



Figure: Villes du C40

<b>C4O CITIES</b>	WHO WE ARE ▾ WHAT WE DO ▾ OUR CITIES LATEST ▾ C4O SUMMIT 🔍	🐦 in @ f 📺 LANGUAGE ▾
<p><a href="#">Back to case studies</a></p> <h2>C4O Good Practice Guides: Curitiba - Bus Rapid Transit Modernisation</h2>		

**CURITIBA**

February 2016

## Summary

Curitiba was the first city to develop Bus Rapid Transit in 1974 and today the city continues to be a transit innovator, having recently launched a program to implement hybrid and electric buses. Curitiba's BRT system was developed as an integral part of an overall Masterplan (1966),<sup>xxxii</sup> its main objectives included radial expansion of the city along five corridors, integrating land use and transport, and creating a dedicated planning institute IPPUC.<sup>xxxiii</sup> The Masterplan is revised every 10 years, and the latest revision includes a comprehensive urban sustainable development plan for the next 50 years.

In the 1990s, after creating the BRT system thanks to a partnership between the municipality and bus operators (which made the first BRT lanes cost 50 times less than subway<sup>xxxiv</sup>), Curitiba tackled the integration of all bus lines into the Rede Integrada de Transporte, with a hierarchy of bus service types and common terminals, allowing

# Objectifs en termes de réduction des émissions

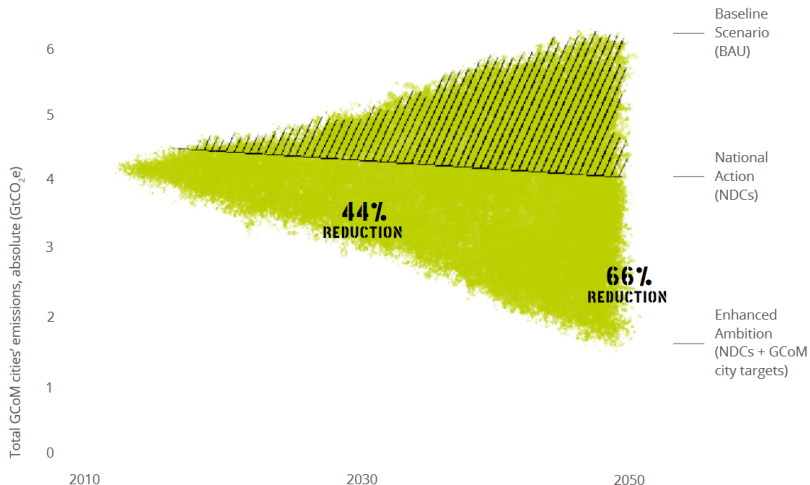


Figure: GCoM, 2019

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

# Des formes urbaines différentes....

ATLANTA'S BUILT-UP AREA



0 10 20 (km)

POPULATION:	<b>5.25 MILLION</b>
URBAN AREA: TRANSPORT	<b>4,280 KM<sup>2</sup></b>
CARBON EMISSIONS: TONNES CO <sub>2</sub> PER PERSON (PUBLIC + PRIVATE TRANSPORT)	<b>7.5</b>

Source: *Bertraud and Richardson, 2004.*<sup>10</sup>

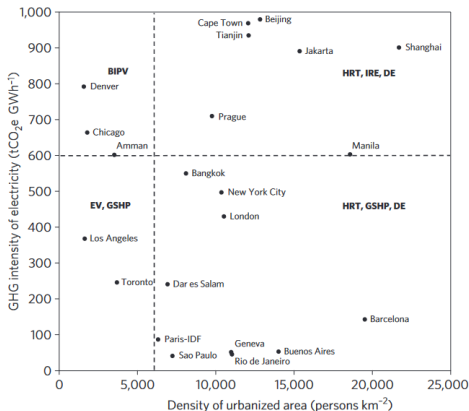
BARCELONA'S BUILT-UP AREA



0 10 20 (km)

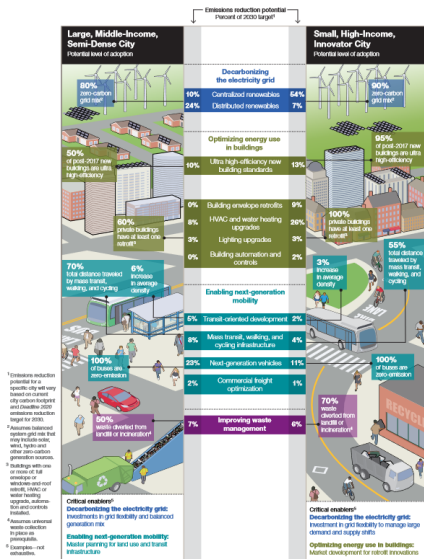
POPULATION:	<b>5.33 MILLION</b>
URBAN AREA: TRANSPORT	<b>162 KM<sup>2</sup></b>
CARBON EMISSIONS: TONNES CO <sub>2</sub> PER PERSON (PUBLIC + PRIVATE TRANSPORT)	<b>0.7</b>

# ... et des politiques de réduction des émissions différentes



**Figure 4 | Examples of low-carbon infrastructure strategies tailored to different cities.** Prioritization according to urban population density and the average GHG intensity of existing electricity supply. EV, electric vehicle; GSHP, ground-source heat pumps; BIPV, building integrated photovoltaics; HRT, heavy rapid transit; IRE, import renewable energy; DE, district energy.

Figure: Kennedy, Ibrahim and Hoornweg, 2014



SOURCE: McKinsey analysis

Figure: McKinsey, C40, 2017



## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- **Atténuation**
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

# Potentiel de réduction des émissions urbaines, par secteur

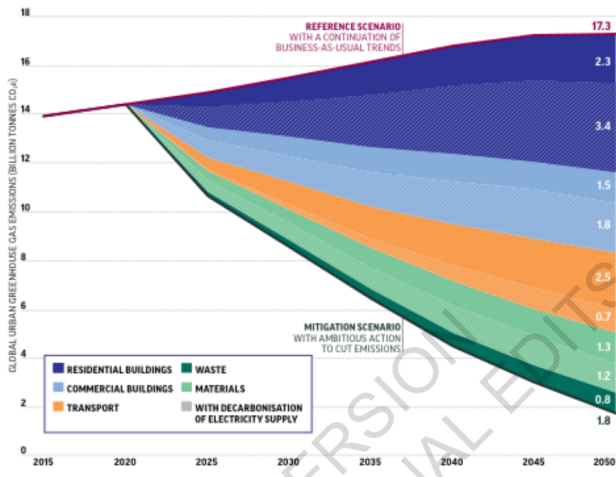


Figure: Coalition for Urban Transition, 2019

- **Transports urbains** : 3 GtCO<sub>2</sub>-eq par an, soit 8% des émissions mondiales totales (Creutzig et al., 2016).
  - Le transport fait partie des secteurs dont les émissions augmentent le plus rapidement (Minx et al., 2021).
- **Cobénéfices en termes de santé** :
  - Pollution de l'air
  - Bruit
  - Accidents de la route
  - Bénéfices en termes de santé liés aux modes de transport actifs

# Coûts liés au transport à Bangkok

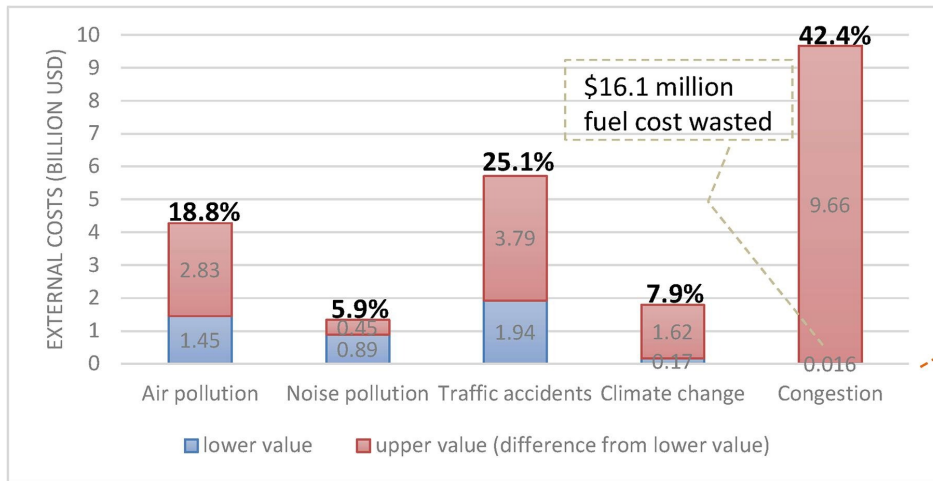
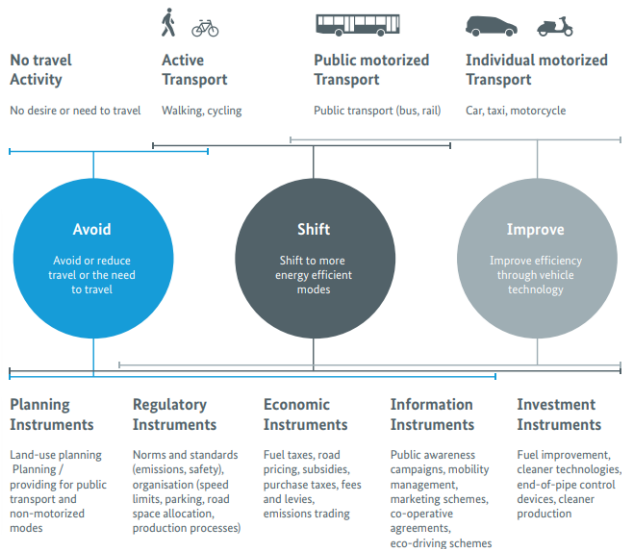
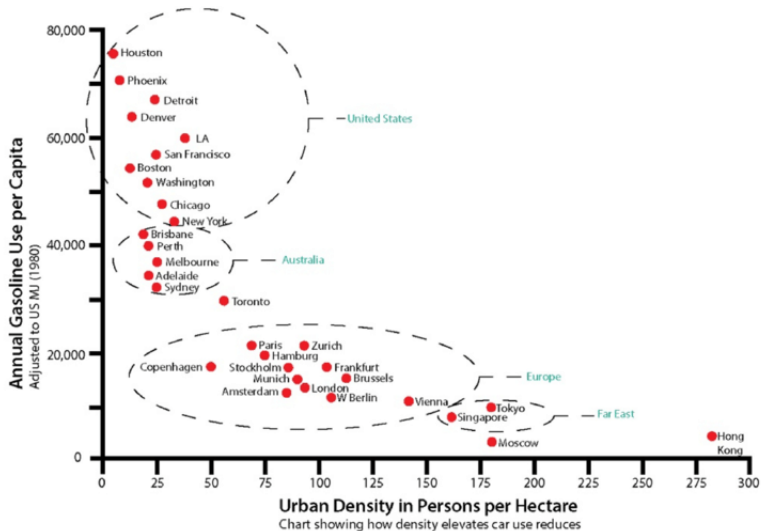


Figure: Ayaragarnchanakul and Creutzig, 2022. Total: 7 - 10.8% of Bangkok's GRP (15 - 22.9 milliards par an).

# Réduire les émissions liées au transport urbain



# Newman et Kenworthy, 1989



- Emissions des bâtiments :
  - **57% d'émissions indirectes** dues à la production d'électricité et de chaleur hors site.
  - **24% d'émissions directes** produites sur place.
  - 18% d'émissions liées à l'utilisation du ciment et de l'acier (**embodied emissions**).

- Emissions des bâtiments :
  - **57% d'émissions indirectes** dues à la production d'électricité et de chaleur hors site.
  - **24% d'émissions directes** produites sur place.
  - 18% d'émissions liées à l'utilisation du ciment et de l'acier (**embodied emissions**).
- Croissances des émissions liées au bâtiment dues à :
  - La croissance de la **population**.
  - La croissance de la **surface par habitant** (Floor Area per Capita).
  - L'inefficacité des **nouveaux bâtiments** (pays en développement) et des **rénovations** (pays développés).
  - **L'utilisation croissante d'équipements** et d'appareils, en particulier de climatisation.
  - La dépendance aux énergies fossiles, et la **décarbonisation lente** de l'offre d'énergie.



# Low consumption practices

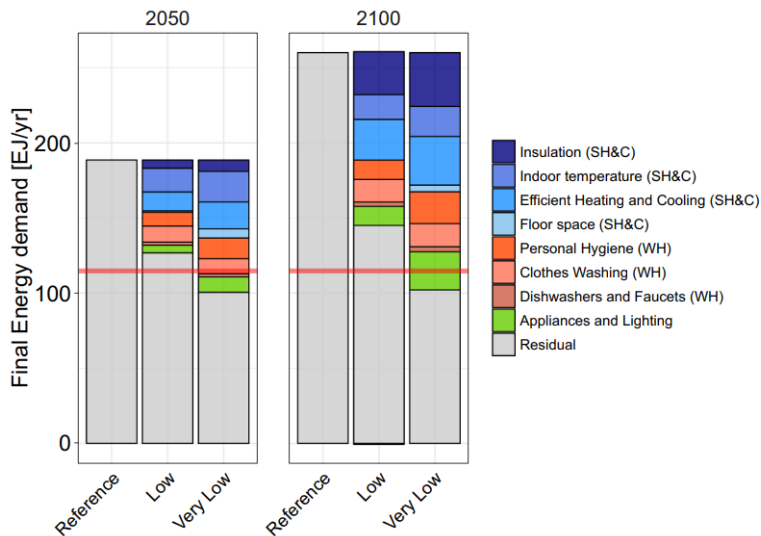
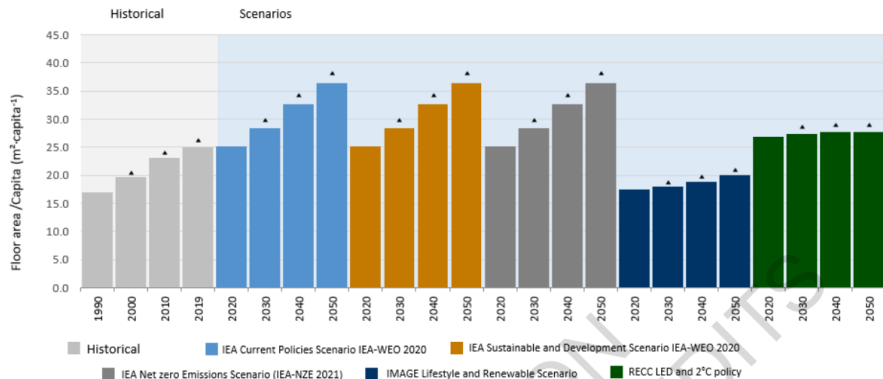


Figure: Levesque, Pietzcker and Luderer, 2019.

# Améliorations en termes de consommation d'énergie approximativement compensée par une croissance de la surface par personne



# Potentiel de réduction des émissions liées au bâtiment

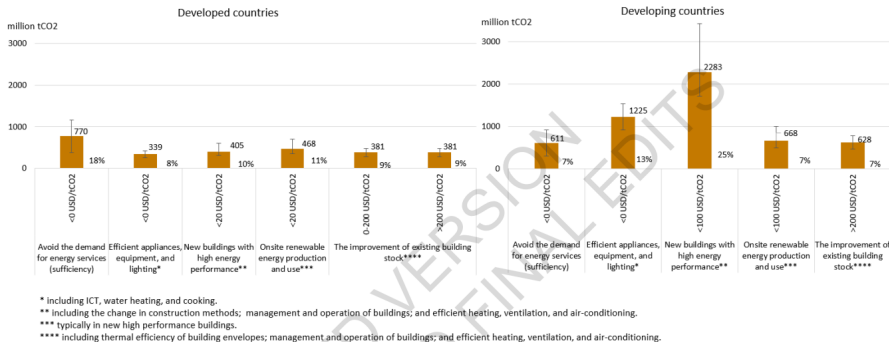


Figure: IPCC AR6 WG3

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- **Adaptation**
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

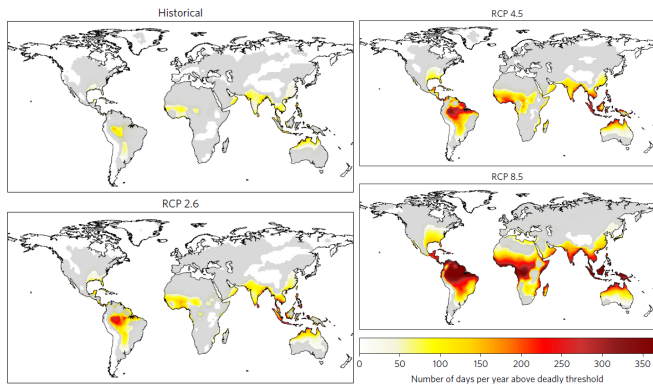
## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

## Des inondations de plus en plus graves :

- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations extrêmes due au changement climatique.
- Étalement urbain en zone inondable.
- Imperméabilisation des sols qui aggrave les conséquences des inondations.
  - Cas d'étude sur 4 villes européennes: surface imperméables qui augmentent de 1% = inondations qui augmentent de plus de 10% (Kaspersen et al., 2017).
- Conséquences plus graves dans les zones de logements informels.

- Exposition aux UHI qui va s'accroître du fait
  - Du réchauffement climatique ;
  - De la croissance de la population dans les villes déjà soumises à des épisodes de fortes chaleur (Afrique, Inde, Moyen-Orient).
- Selon les scénarios, entre la moitié et les deux tiers de la population mondiale pourrait être exposée à des périodes de chaleurs extrêmes en 2100 (Mora et al., 2017).
- Exposition inégalitaire: les plus pauvres, les enfants, les plus âgés, et les minorités ethniques sont susceptibles d'être plus exposés.



- **Ressources en eau:**

- 1/3 des villes dans le monde vont épuiser leurs ressources en eau avant 2050 (Flörke et al, 2018).
- 350 million d'urbains supplémentaires vont être exposés à des sécheresses pour un réchauffement de 1.5°C ou 410.7 millions pour 2°C (Liu et al., 2018).



## ● Ressources en eau:

- 1/3 des villes dans le monde vont épuiser leurs ressources en eau avant 2050 (Flörke et al, 2018).
- 350 million d'urbains supplémentaires vont être exposés à des sécheresses pour un réchauffement de 1.5°C ou 410.7 millions pour 2°C (Liu et al., 2018).

## ● Pollution de l'air:

- 95% de la population mondiale vit dans des zones où la concentration de PM2.5 dépasse les recommandations de l'OMS.
- La pollution de l'air cause 7 millions de morts par an (OMS), dont 90% dans des pays en développement.
- Amélioration temporaire liée au covid.

## ● Ressources en eau:

- 1/3 des villes dans le monde vont épuiser leurs ressources en eau avant 2050 (Flörke et al, 2018).
- 350 million d'urbains supplémentaires vont être exposés à des sécheresses pour un réchauffement de 1.5°C ou 410.7 millions pour 2°C (Liu et al., 2018).

## ● Pollution de l'air:

- 95% de la population mondiale vit dans des zones où la concentration de PM2.5 dépasse les recommandations de l'OMS.
- La pollution de l'air cause 7 millions de morts par an (OMS), dont 90% dans des pays en développement.
- Amélioration temporaire liée au covid.

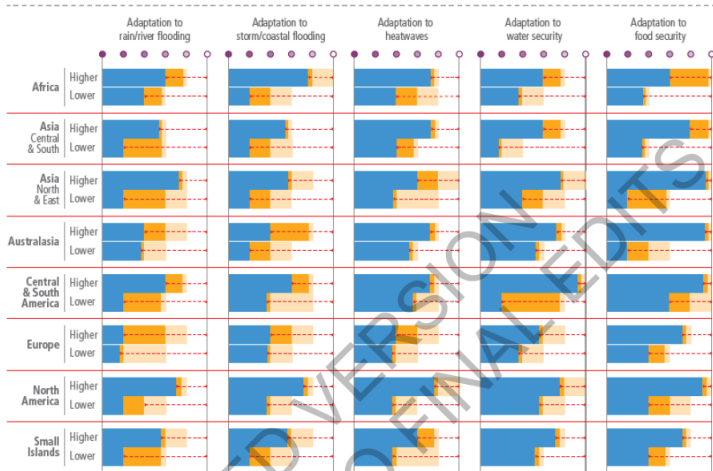
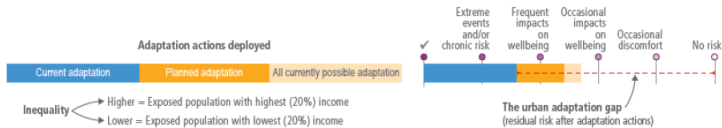
## ● Feux de forêt:

- Climats plus chauds et plus secs qui favorisent des feux de forêts (e.g. en Australie, aux Etats-Unis, en Russie) qui peuvent impacter les villes de ces régions.

## Services rendus par la nature :

- Régulation de la température.
- Régulation de la qualité de l'air.
- Régulation des eaux de pluie.
- Protection contre les inondations côtières et fluviales.
- Production de nourriture et gestion de l'eau.

# Inégalités et adaptation (IPCC AR6 WG2)



## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

# Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

- **Villes compactes:**

- Transport : permet de réduire les distances parcourues (Avoid), et de mettre en place des transports en commun et de promouvoir les mobilités actives (Shift).
- Bâtiment : réduction des surfaces par personne.
- Inondations : réduction des surfaces urbanisées en zone inondable et de l'imperméabilisation des sols.
- Biodiversité

# Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## ● Villes compactes:

- Transport : permet de réduire les distances parcourues (Avoid), et de mettre en place des transports en commun et de promouvoir les mobilités actives (Shift).
- Bâtiment : réduction des surfaces par personne.
- Inondations : réduction des surfaces urbanisées en zone inondable et de l'imperméabilisation des sols.
- Biodiversité

## ● Villes étalées:

- Espaces verts en ville: service de rafraîchissement, de récréation, de protection contre les inondations,...
- Meilleure qualité de l'air.
- Effet d'UHI moins intense.

# Villes compactes

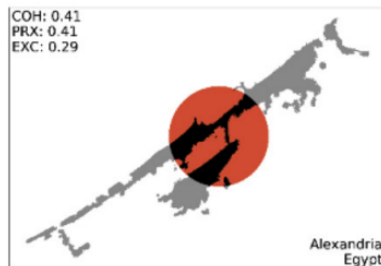
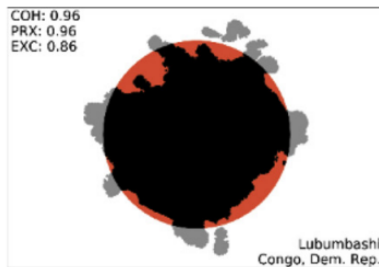
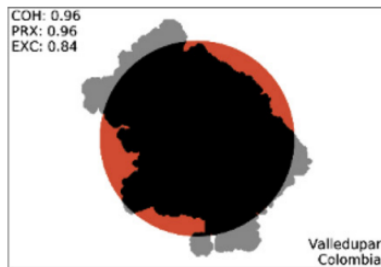


Figure: Angel et al. (2020)



# Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

- IPCC AR6 WG3:
  - Au-delà de la densité: importance de la connectivité, de l'accessibilité, et du land-use mix.
  - "Compact and walkable" urban forms.



**Compact and Walkable**



**Dispersed and Auto-Centric**

# Star-shaped city

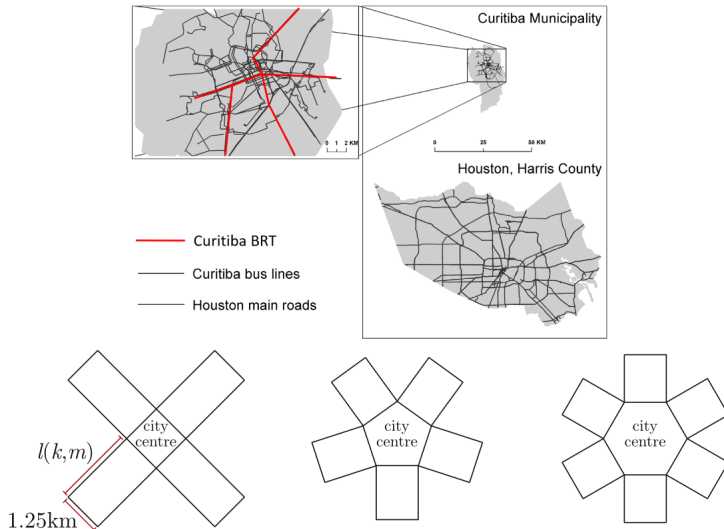


Figure: Pierer and Creutzig (2019)

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes









- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement

SDGs		2	6	7, 11	3	6	7	11	11	4	1, 2, 8, 10	5, 10, 16	5, 16	10, 16	11, 16	8	9, 12			
Mitigation strategies/well-being dimensions		Food	Water	Air	Health	Sanitation	Energy	Shelter	Mobility	Education	Communication	Social protection	Participation	Personal security	Social cohesion	Political stability	Economic stability	Material provision		
Legend																				
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; border: 1px solid black;"></span> High positive impact (+3)</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; opacity: 0.5; border: 1px solid black;"></span> Medium positive impact (+2)</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; opacity: 0.2; border: 1px solid black;"></span> Low positive impact (+1)</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff; border: 1px solid black;"></span> Overall neutral</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff; border: 1px solid black;"></span> No impact</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></span> Low negative impact (-1)</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f4a460; opacity: 0.5; border: 1px solid black;"></span> Medium negative impact (-2)</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f4a460; opacity: 0.2; border: 1px solid black;"></span> Confidence level</div> </div>																				
Building	Sufficiency	(+1) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+3) *****	(+1) ***	(+3) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **		(+2) ***		(+2) ***	(+2) ***		
	Efficiency	(+2) **	(+2) ***	(+3-1) *****	(+3-1) *****	(+1) **	(+3) ***	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2-1) ***		(+2) ***	(+2-1) ***	
Food	Lower carbon and renewable energy	(+2-1) ***	(+2-1) ***	(+3) ***	(+3) ***		(+3) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***			(+1) **	(+2-1) ***			(+2-1) ***	(+2) ***	
	Food waste	(+1) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **	(+1) **				(+1) **	(-1/+1) **	(+1) **			(+1) **		(+1) **		
	Overconsumption	(+1) **	(+1/-1) **	(+1/-1) **	(+3) ***		(+1/-1) **							(+2) ***		(+1) **				
Transport	Animal-free protein	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***						(-1) **	(+3) ***	(+1) **		(-1) **	(+2) ***				
	Teleworking and online education system	(+1) **		(+3) ***	(+2) ***		(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(-1) **	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+1/-1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	
	Non-motorized transport	(+2) **	(+1) **	(+1) **	(+3) ***		(+2) ***			(+3) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	
Urban	Shared mobility	(+1) **		(+3) ***	(+2) ***		(+1) **		(+2) ***		(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1/-1) **	(+1/-1) **	(-1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	
	BEVs	(+1) **		(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+2) ***		(+2) ***			(+3) ***	(+2) ***			(+2) ***	(+2) ***	(-1) **	(+1) **	
	Compact city	(+2-1) ***	(+1) **	(+2-1) ***	(+3-1) *****	(+1) **	(+3-1) ***	(-1) **	(+3) ***	(+1) **	(+1/-1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+1/-1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	
Industry	Circular and shared economy	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***		(+3) ***	(+2-1) ***	(+3) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	
	Systems approach in urban policy and practice	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+1) **	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(-1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(-1) **
	Nature-based solutions	(+2) ***	(+1/-1) **	(+3-1) *****	(+3) ***	(+1) **	(+3) ***	(+1/-1) **	(+1) **	(+2) ***		(+2) ***	(+3) ***	(+1) **	(+2-2) ***		(+3) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **
Industry	Using less material by design	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	
	Product life extension	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(-1) **	(+1) **	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+3) ***
	Energy efficiency	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+1) **	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **		(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+3) ***
Industry	Circular economy	(+2) ***	(+2) ***	(+3) ***	(+1) **	(+2) ***	(+3) ***	(+2) ***	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+1) **	(+2) ***	(+1) **	(+2) ***	(+3) ***

Mitigation Options	Synergy													Both Synergy & Trade-offs				
Urban land use and spatial planning	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	
Electrification of the urban energy system	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	
District heating and cooling networks	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	
Urban green and blue infrastructure	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	
Waste prevention, minimization and management	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	
Integrating sectors, strategies and innovations	SDG 1: No Poverty	SDG 2: Zero Hunger	SDG 3: Good Health and Well-being	SDG 4: Quality Education	SDG 5: Gender Equality	SDG 6: Clean Water and Sanitation	SDG 7: Affordable and Clean Energy	SDG 8: Decent Work and Economic Growth	SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure	SDG 10: Reduced Inequalities	SDG 11: Sustainable Cities and Communities	SDG 12: Responsible Consumption and Production	SDG 13: Climate Action	SDG 14: Life Below Water	SDG 15: Life on Land	SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions	SDG 17: Partnerships for the Goals	

### List of SDGs

-  SDG 1: No Poverty
-  SDG 2: Zero Hunger
-  SDG 3: Good Health and Well-being
-  SDG 4: Quality Education
-  SDG 5: Gender Equality
-  SDG 6: Clean Water and Sanitation
-  SDG 7: Affordable and Clean Energy
-  SDG 8: Decent Work and Economic Growth
-  SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure

-  SDG 10: Reduced Inequalities
-  SDG 11: Sustainable Cities and Communities
-  SDG 12: Responsible Consumption and Production
-  SDG 13: Climate Action
-  SDG 14: Life Below Water
-  SDG 15: Life on Land
-  SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions
-  SDG 17: Partnerships for the Goals

### Confidence levels

- Low confidence
- Medium confidence
- High confidence

### 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

### 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

### 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- **Demand-side solutions**
- Modélisation des villes des pays en développement

- Exemples de *demand-side* solutions appliquées à la réduction des émissions en ville:
  - **Planification urbaine** pour des villes plus compactes: potentiel de réduction des émissions de 23 à 26% en 2050 (Creutzig et al., 2015, 2016).
  - **Report modal** vers la marche, le vélo, les transports en commun.
  - **Télétravail**.
  - **Shared mobility**: partage d'un actif (vélo, voiture,..) et utilisation de la technologie (applis,..) pour mettre en contact offres et utilisateurs..
  - **Collocations**.

## 1 Quelles sont les spécificités des villes?

- Les villes concentrent populations, richesses, activités, et émissions
- Les villes comme acteur central de la transition écologique
- Diversité des formes urbaines dans le monde

## 2 Quelle est la forme urbaine optimale ?

- Atténuation
- Adaptation
- Quelle forme urbaine pour concilier ces objectifs?

## 3 Questions de recherche récentes

- Impact en termes de bien-être des politiques de réduction des émissions
- Demand-side solutions
- Modélisation des villes des pays en développement



- Une urbanisation de plus en rapide.
  - Emissions par tête 7 fois plus faibles dans les villes des pays en développement que dans les villes des pays développés.
  - Mais en rapide croissance: entre 2000 et 2015, +22.6% en Afrique, +71.7% en Asie / Pacifique, +40.4% en Amérique Latine,...

- Une urbanisation de plus en rapide.
  - Emissions par tête 7 fois plus faibles dans les villes des pays en développement que dans les villes des pays développés.
  - Mais en rapide croissance: entre 2000 et 2015, +22.6% en Afrique, +71.7% en Asie / Pacifique, +40.4% en Amérique Latine,...
- Villes qui peuvent ne pas avoir les ressources institutionnelles, financières ou techniques pour mettre en place des actions locales de réduction des émissions.

- Une urbanisation de plus en rapide.
  - Emissions par tête 7 fois plus faibles dans les villes des pays en développement que dans les villes des pays développés.
  - Mais en rapide croissance: entre 2000 et 2015, +22.6% en Afrique, +71.7% en Asie / Pacifique, +40.4% en Amérique Latine,...
- Villes qui peuvent ne pas avoir les ressources institutionnelles, financières ou techniques pour mettre en place des actions locales de réduction des émissions.
- Potentiels co-bénéfices des actions de lutte contre le réchauffement climatiques (renforcement des institutions politiques).

- Une urbanisation de plus en rapide.
  - Emissions par tête 7 fois plus faibles dans les villes des pays en développement que dans les villes des pays développés.
  - Mais en rapide croissance: entre 2000 et 2015, +22.6% en Afrique, +71.7% en Asie / Pacifique, +40.4% en Amérique Latine,...
- Villes qui peuvent ne pas avoir les ressources institutionnelles, financières ou techniques pour mettre en place des actions locales de réduction des émissions.
- Potentiels co-bénéfiques des actions de lutte contre le réchauffement climatiques (renforcement des institutions politiques).
- 23.5% de la population urbaine mondiale qui vit dans des logements informels:
  - Populations davantage exposées aux risques climatiques.
  - Upgrading des logements informels pourrait être une opportunité de réduction des émissions.

# Knowledge gaps

- Littérature sur le potentiel de réduction des émissions du secteur informel trop limitée.
- Peu de données sur les revenus, les emplois, les inégalités,... dans les villes des pays en développement, qui ne permettent pas des études ou modélisations approfondies.



Figure: Chi et al. (2021)