

# **Mobilités :**

## **La redoutable équation du carbone, de l'équité et de l'efficacité**

*Jean Coldefy, Septembre 2025, IHEDATE*

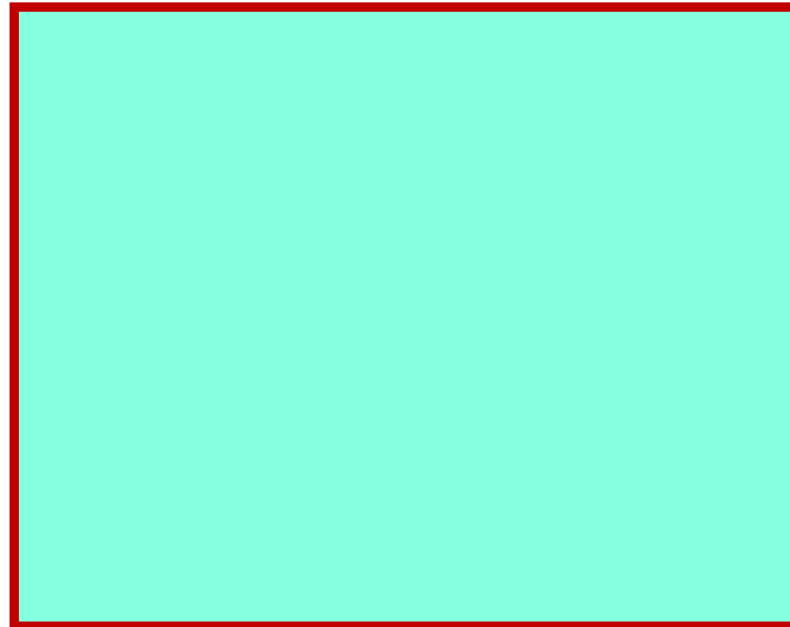


# L'équation à résoudre

**Carbone**



**Equité et société**



**Efficiency**



**Réindustrialisation**

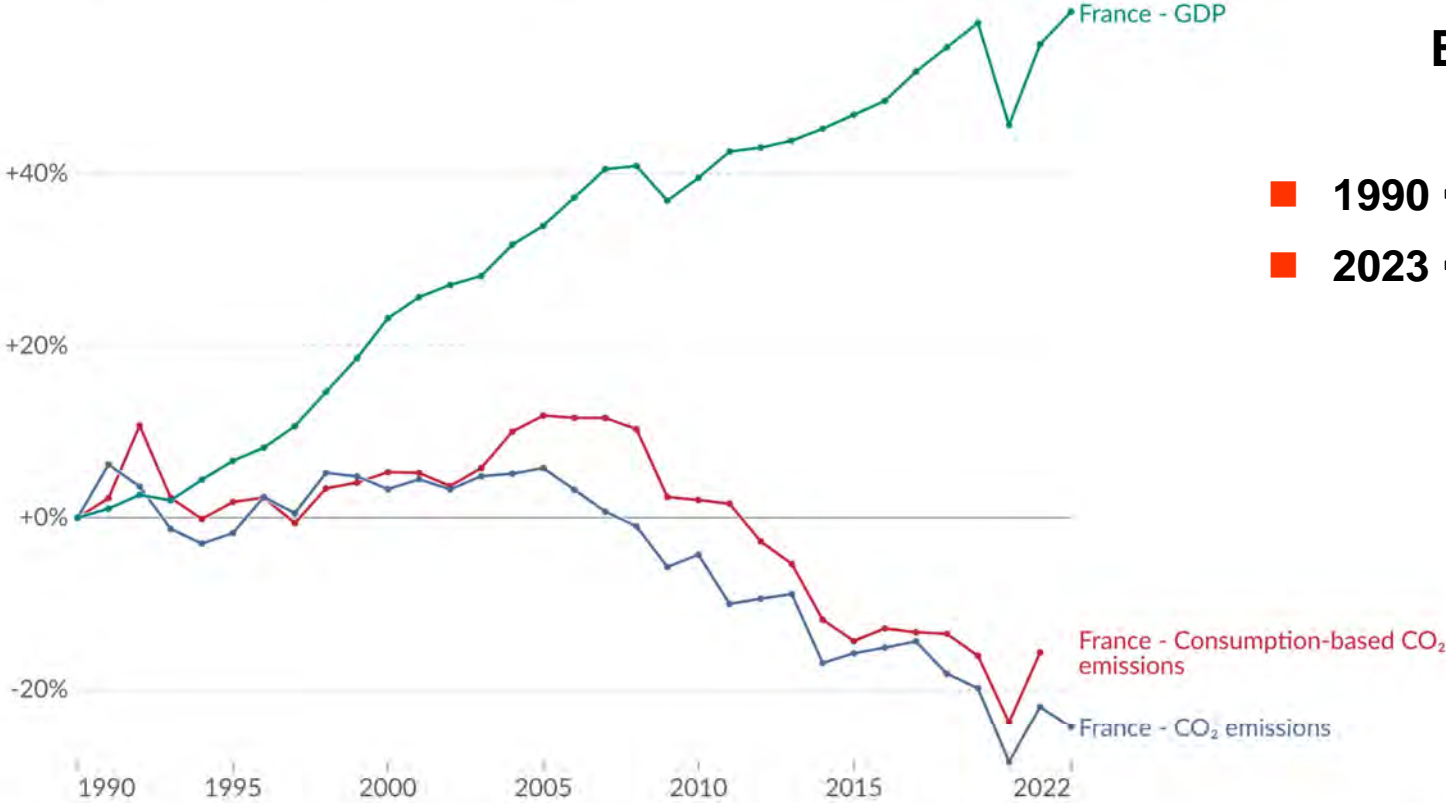


# La décarbonation a commencé ! ... sauf dans les transports

## Change in CO<sub>2</sub> emissions and GDP, France



Consumption-based emissions<sup>1</sup> are national emissions that have been adjusted for trade. This measures fossil fuel and industry emissions<sup>2</sup>. Land-use change is not included.

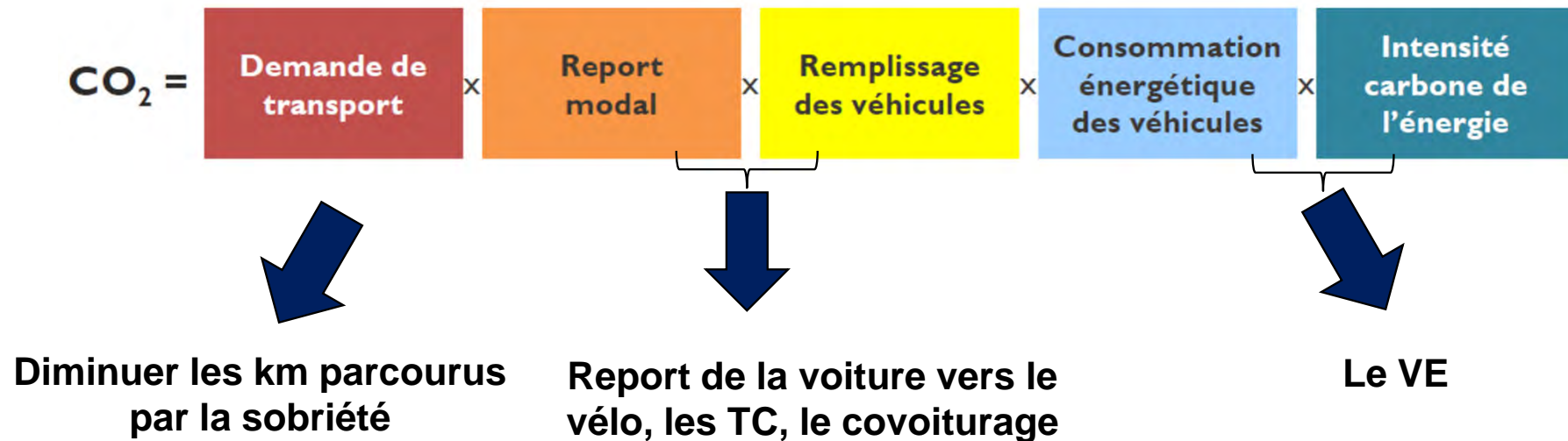


## Emissions de la voiture

- 1990 → 68.1 Mt de CO<sub>2</sub>
- 2023 → 67.5 Mt de CO<sub>2</sub>

Data source: World Bank (2023); Global Carbon Budget (2023)  
Note: Gross Domestic Product (GDP) figures are adjusted for inflation.

# Des solutions évidentes ? Les limites des approches techniques



- Les km parcourus ne baissent quasiment pas, la voiture pèse toujours 80% des km parcourus de puis 20 ans
- En 20 ans on a investi 125 Milliards dans les transports publics, baisse de 3% de la part modale de la voiture
- La VE c'est 3% du parc fin 2023, plus de 80% des voitures achetées sont thermiques

## Des solutions évidentes ?

- « 15% des ménages n'ont pas de voitures donc c'est possible de s'en passer », dans l'émissions « La voiture : une drogue dure » (France Inter)
- « 50% des déplacements en voitures sont inférieurs à 3 km : une aberration »



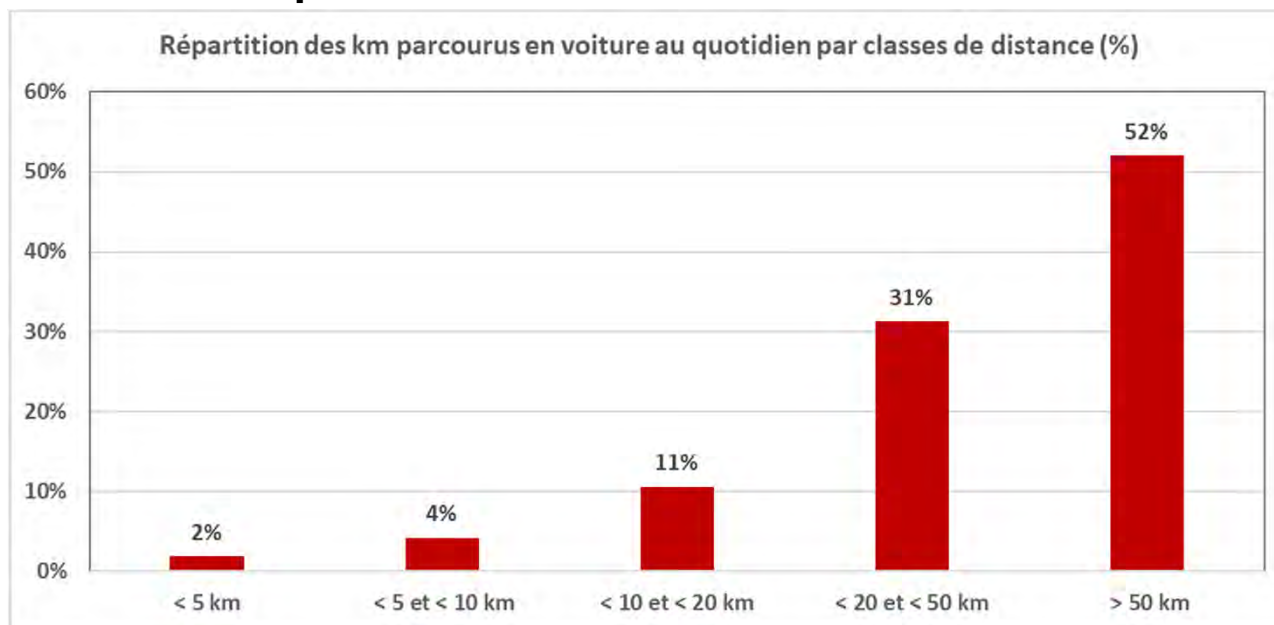
- 6% des boucles de déplacements en voiture sont inférieures à 10 km
- 20% des Français ont plus de 65 ans

- « Plus de vélo c'est moins de voiture »
- « On a un problème de rapport à la bagnole dans ce pays » versus « La bagnole moi je l'adore »

*« A tout problème complexe il existe une solution simple, claire et fausse », Bernard Shaw*

## Des solutions évidentes ?

- « 15% des ménages n'ont pas de voitures donc c'est possible de s'en passer », dans l'émissions « La voiture : une drogue dure » (France Inter)
- « 50% des déplacements en voitures sont inférieurs à 3 km : une aberration »



- « Plus de vélo c'est moins de voiture »
- « On a un problème de rapport à la bagnole dans ce pays » versus « La bagnole moi je l'adore »

*« A tout problème complexe il existe une solution simple, claire et fausse », Bernard Shaw*



# Comprendre pour mieux agir

« Si j'avais une heure pour résoudre un problème, je prendrais 55 minutes à réfléchir au problème et 5 minutes à penser aux solutions. » Albert Einstein

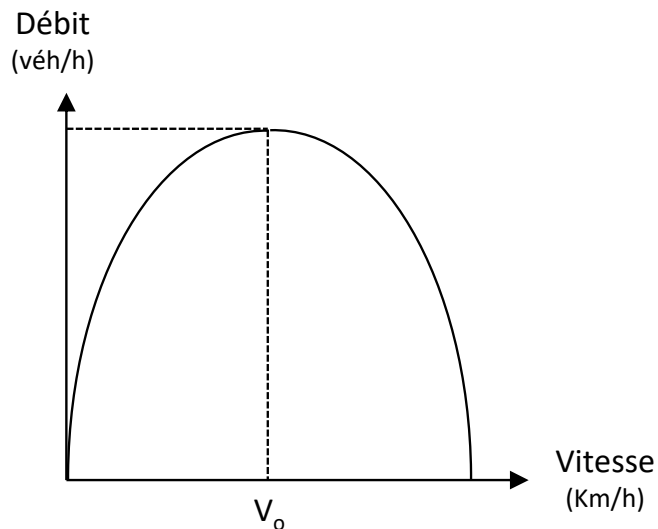
- ❑ **Partir des faits donc des données, de manière agnostique**
- ❑ **Attention aux généralisations excessives et aux raisonnements avec des prémisses implicites faux**
- ❑ **Nous réagissons plus aux a priori moraux qu'aux faits. Une mesure est jugée bonne si son intention est bonne.**
- ❑ **Nous préférons les idées simples aux raisonnements élaborés**
- ❑ **Comprendre pour mieux agir est indispensable pour construire le futur.**

**Retisser le lien entre la science et le politique, entre la raison et l'émotion,  
pour éviter l'écueil de la technocratie et de l'autocratie,  
des simplismes, du populisme**

# Quatre clés de lecture

# La grille de lecture des ingénieurs : débits, vitesses et Kaya

## La relation Débit / Vitesse



	Débit	Vitesses moyennes
<b>Voiture</b>	1 200 personnes/h/voie en moyenne, jusqu'à 3000 personnes/h/voie sur autoroute	20 km/h en heure creuse en ville, 7 en heures de pointe en ville 50 km/h en 1 <sup>re</sup> couronne 70 km/h en 2 <sup>de</sup> couronne
<b>Vélo</b>	1 200 vélos/h/voie en ville	10 à 20 km/h
<b>Transports publics urbains (fréquence de 3 min)</b>	RER : 34 000 personnes/h Métro : 8 000 personnes/h Tramway : 5 000 personnes/h Bus : 3 000 personnes/h TER (fréquence 15 min) : 1400 personnes/h	RER : 50 km/h Métro : 30 km/h Tramway : 20 km/h Bus : de 10 (Paris) à 20 km/h (Lyon)

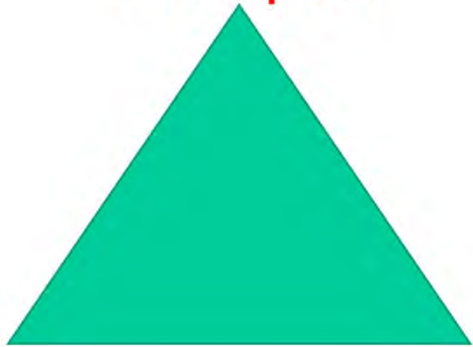
$$\text{CO}_2 = \text{Demande de transport} \times \text{Report modal} \times \text{Remplissage des véhicules} \times \text{Consommation énergétique des véhicules} \times \text{Intensité carbone de l'énergie}$$

# La grille de lecture des urbanistes : 3 systemes en interactions

## La mobilité

Transport

Localisations

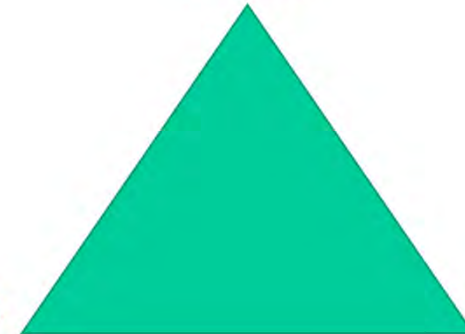


Activités

## La ville

Flux

Formes  
urbaines

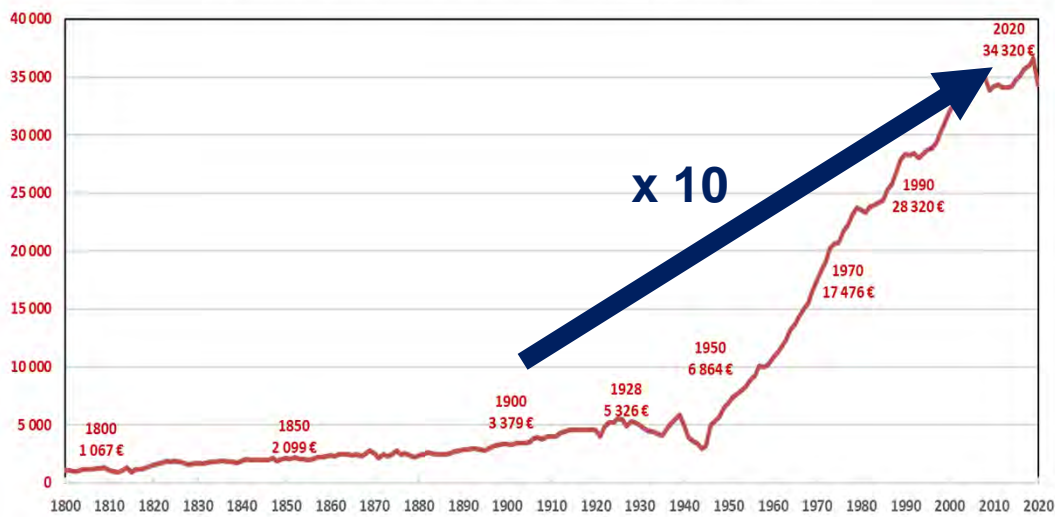


Interactions  
sociales

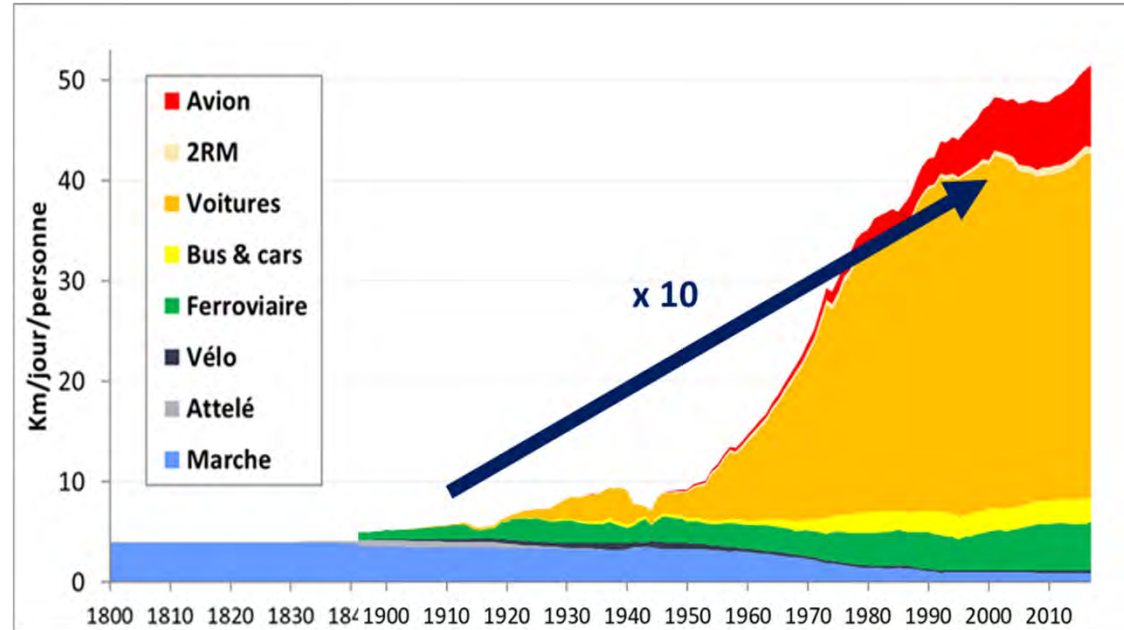
- ❑ La ville c'est le lieu de la multiplication des opportunités, de l'intensification des interactions sociales
- ❑ La vitesse est l'outil de maximisation des opportunités et de la dé-densification de la ville
- ❑ L'apport des villes : l'effet d'agglomération / l'inconvénient : la congestion
- ❑ La ville est un compromis entre la densité et la vitesse
- ❑ La ville est le lieu de la bataille pour l'espace (mobilité, logements, bureaux).

# La grille de lecture des économistes : les ressources rares

Evolution du PIB en France par habitant / 1800 - 2020 en € 2020

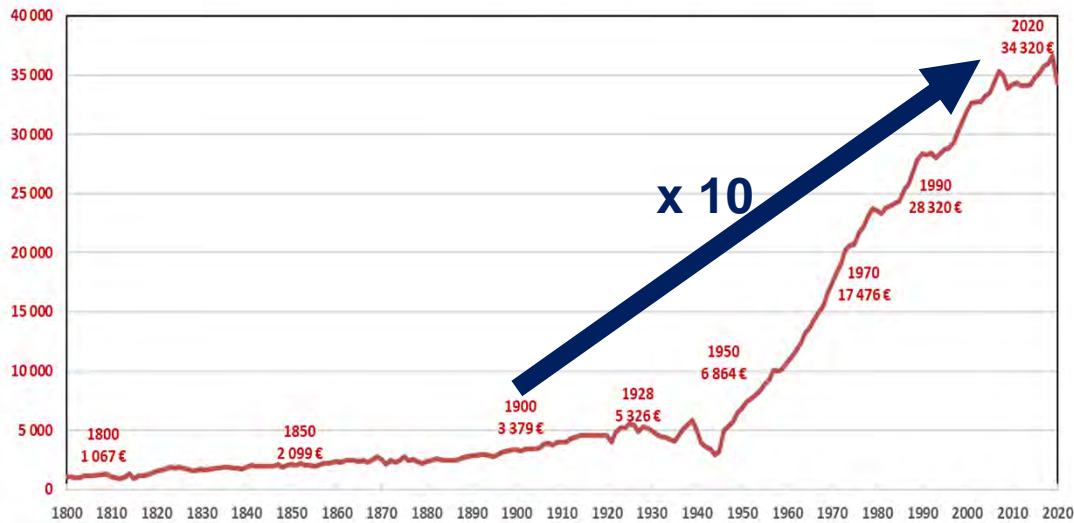


Données CGDD + INSEE J Coldefy



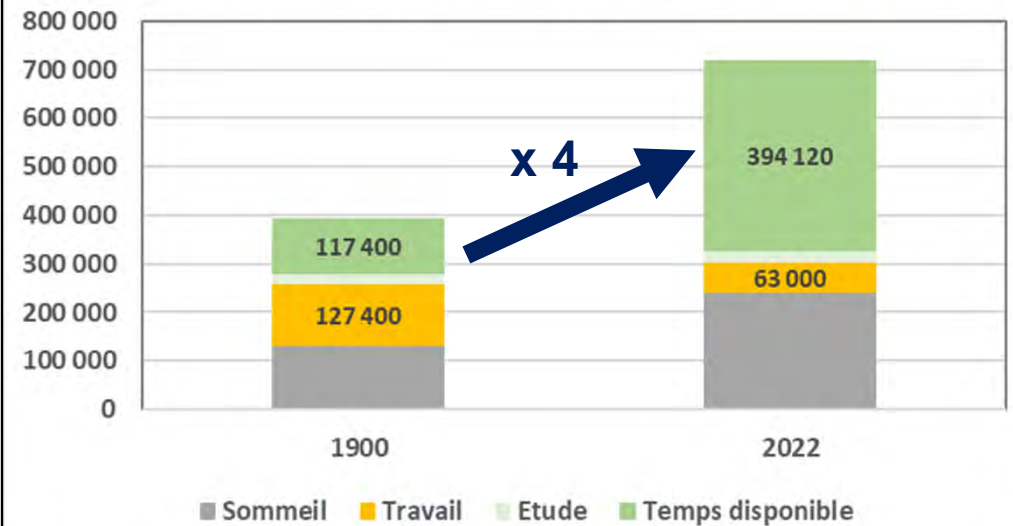
# La grille de lecture des économistes : les ressources rares

Evolution du PIB en France par habitant / 1800 - 2020 en € 2020

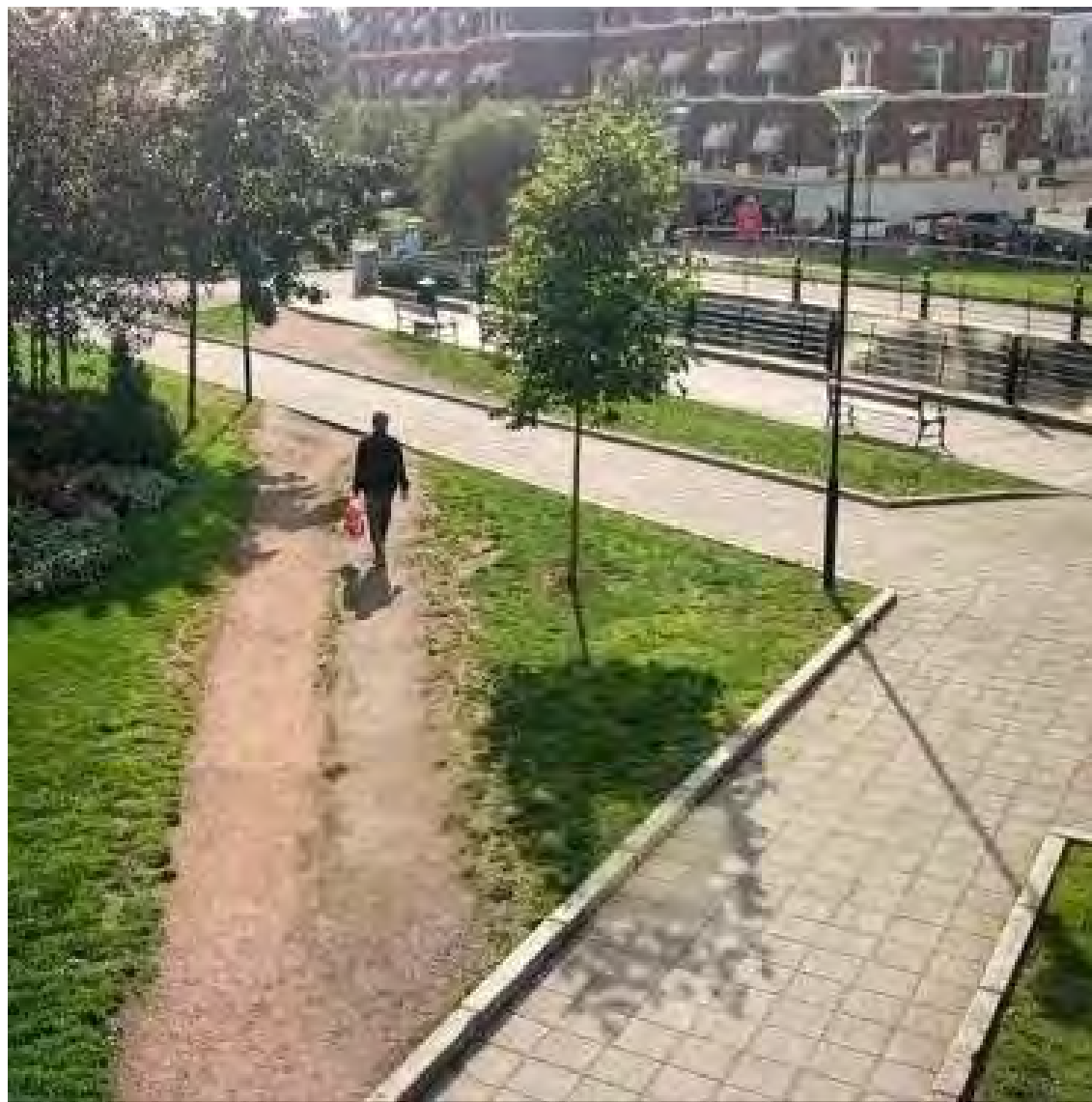


Données CGDD + INSEE J Coldefy

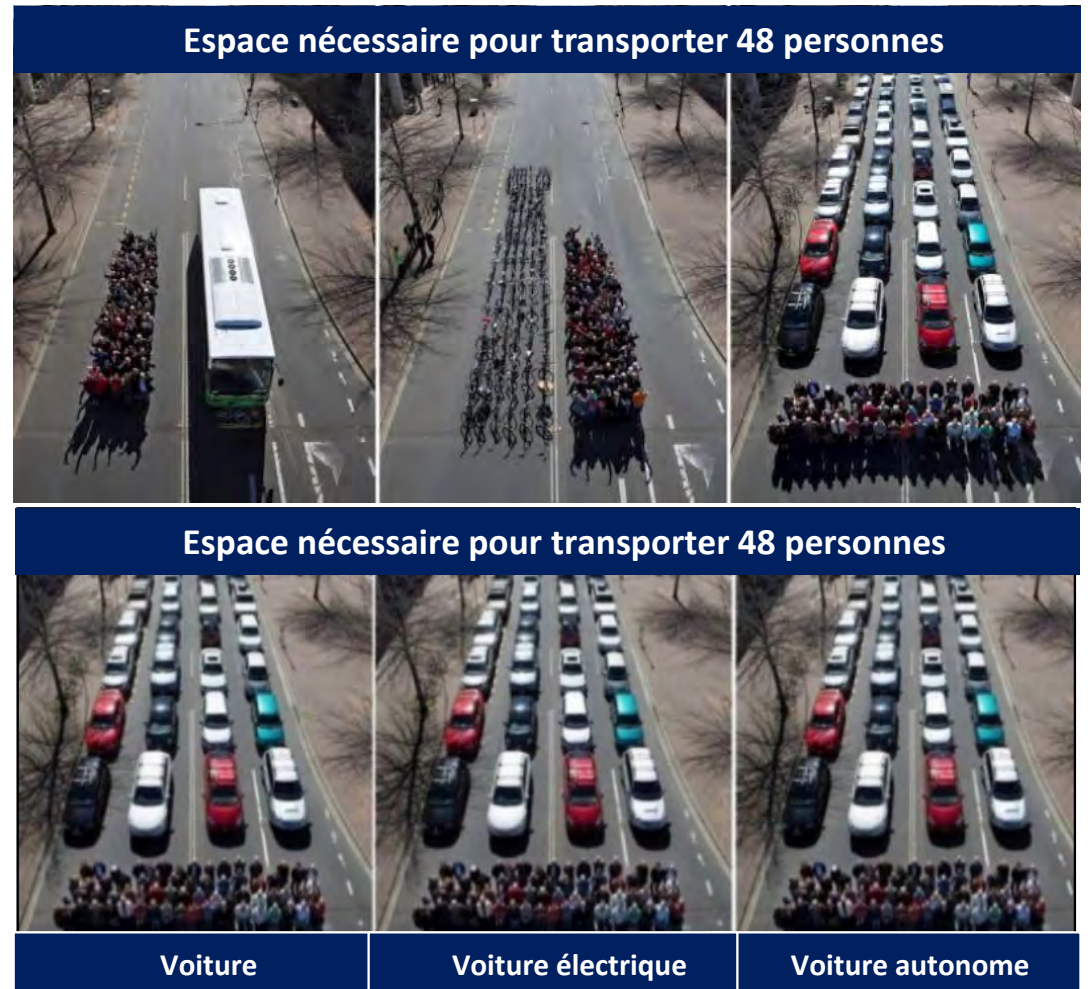
Répartition du temps sur une vie 1900 - 2022



## La préférence pour les gains de temps

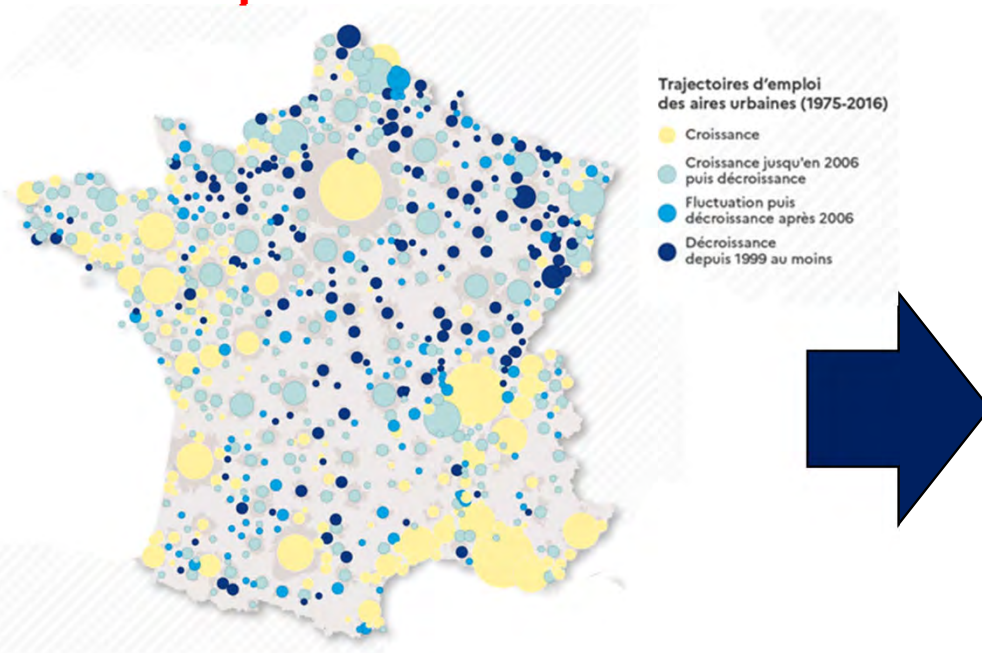


# La grille de lecture des économistes : les ressources rares

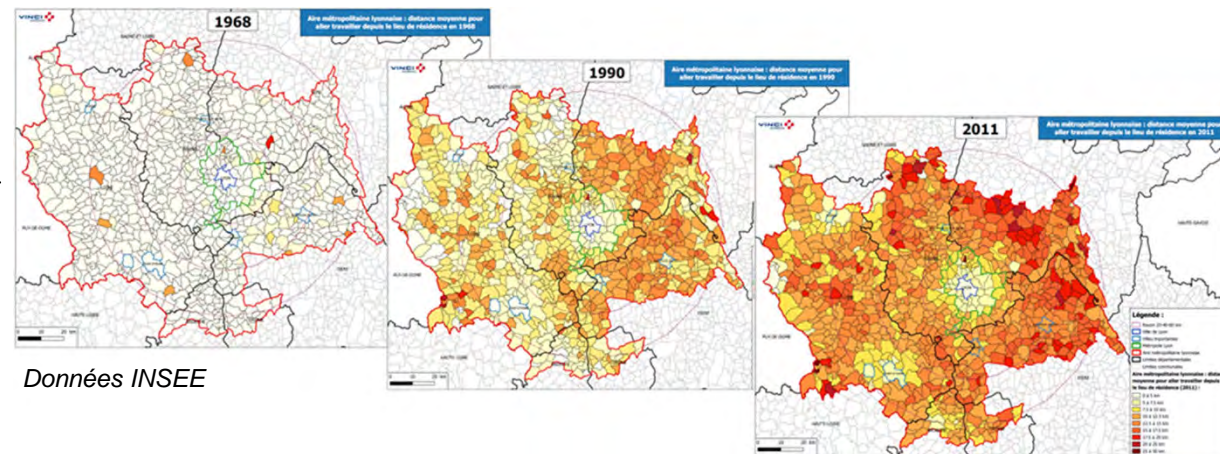


# Urbanisation, périurbanisation, désindustrialisation, métropolisation

## 1. Attractivité économique des métropoles



## 3. Augmentation des flux depuis l'extérieur des métropoles



## 2. + Blocage foncier

➔ Multiplication par 3 des prix de l'immobilier en 20 ans au centre et en couronnes

# Urbanisation, périurbanisation, désindustrialisation, métropolisation

## Aires d'attraction des villes

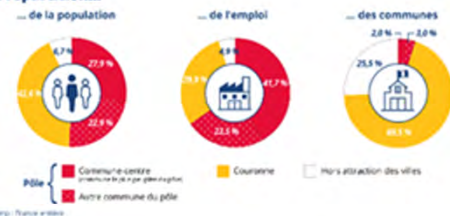
Zonage 2020

### Les aires de...



### Chiffres clés

#### La répartition...



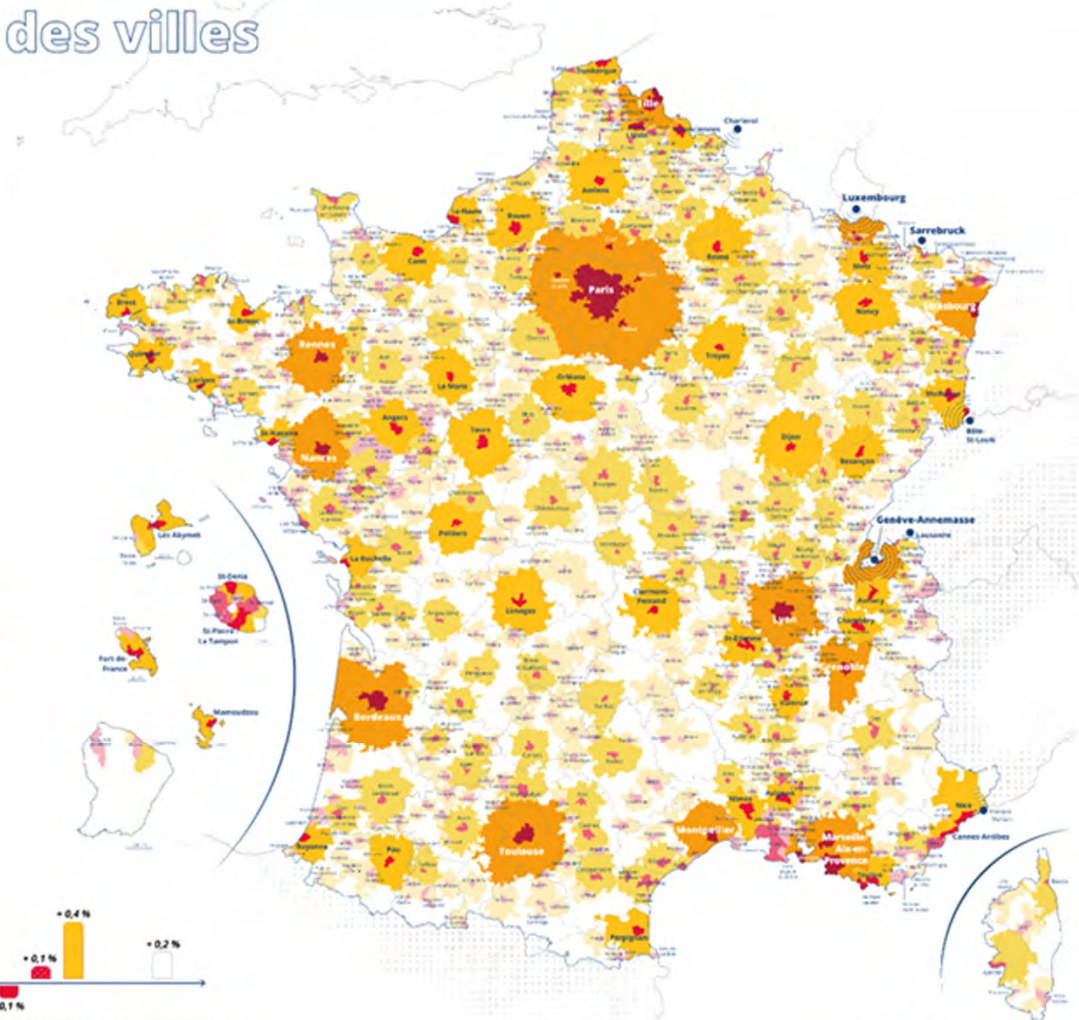
### Évolutions de la population entre 2007 et 2017

Evolution en moyenne annuelle



(Champ : France entière)

(Champ : France entière)



Source : Recensement de la population - 2007 et 2017  
 © Insee 2018  
 Ce zonage a été réalisé à partir des données de l'INSEE.

eurostat

Insee  
 Institut national de la statistique et des études économiques

# Géographie de la résidence et km en voiture

Données INSEE, J Coldefy	Population				
	Communes centres	Autres communes en pôle (banlieue)	Communes des couronnes (périurbain)	Communes hors attraction des villes	Ensemble
Aire de Paris	3%	13%	4%		20%
700 000 habitants ou plus (hors Paris)	5%	5%	9%		20%
200 000 à moins de 700 000 habitants	7%	4%	13%		24%
50 000 à moins de 200 000 habitants	6%	1%	11%		18%
Moins de 50 000 habitants	6%	1%	6%		12%
Communes hors attraction des villes				7%	7%
Ensemble	28%	23%	43%	7%	

Source Kantar 2023, J Coldefy	Km annuel en voiture moyen par ménage			
	Communes centres	Autres communes en pôle (banlieue)	Communes des couronnes (périurbain)	Communes hors attraction des villes
Aire de Paris	3 250	8 852	20 232	
700 000 habitants ou plus (hors Paris)	7 557	10 529	16 277	
200 000 à moins de 700 000 habitants	8 251	11 314	18 398	
50 000 à moins de 200 000 habitants	10 342	12 310	17 184	
Moins de 50 000 habitants	13 521	14 699	19 831	
Communes hors attraction des villes				18 349

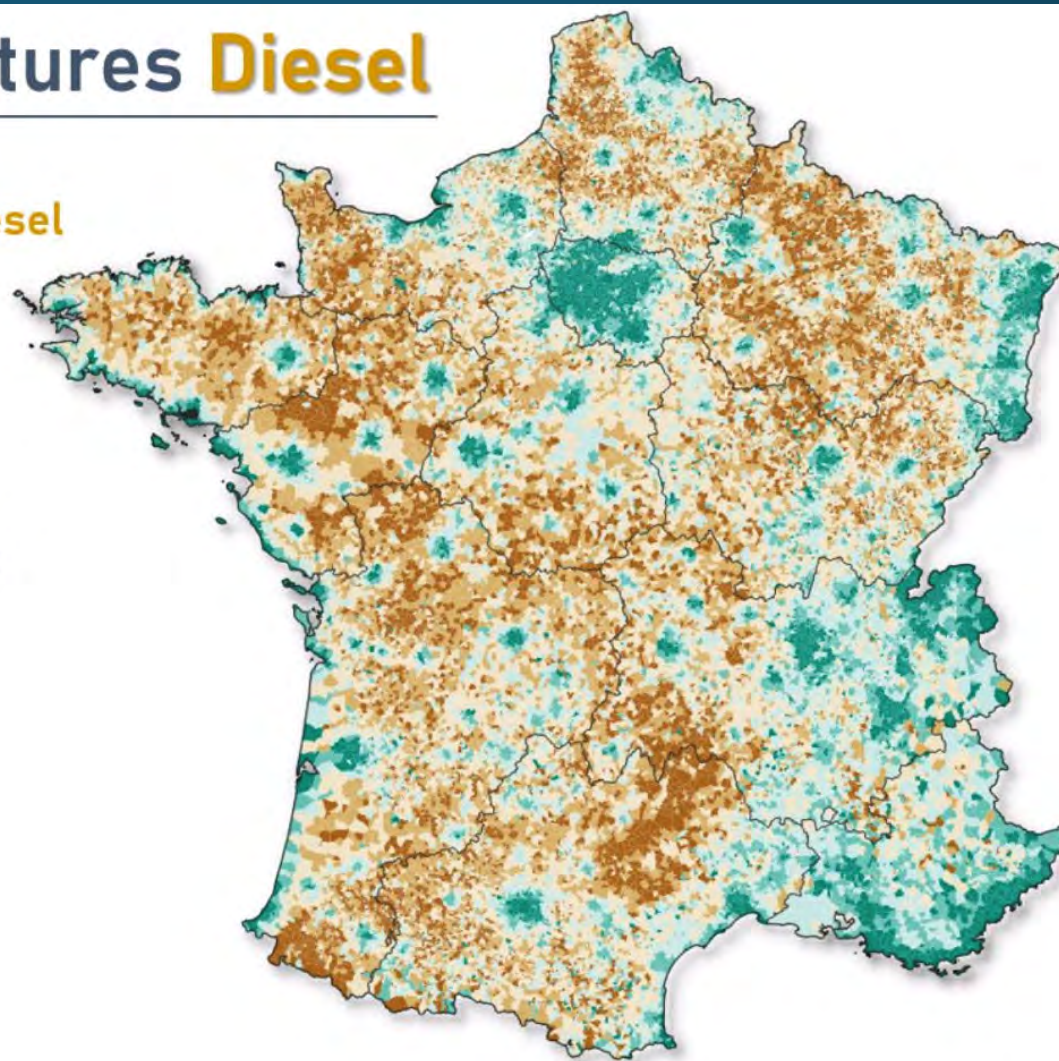
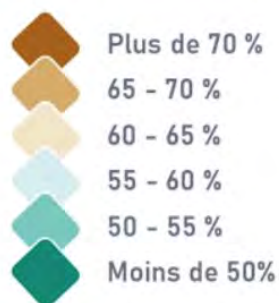
# Urbanisation, périurbanisation, désindustrialisation, métropolisation

## #La France des voitures Diesel

 20.8 millions de voitures Diesel

 53 % du parc roulant

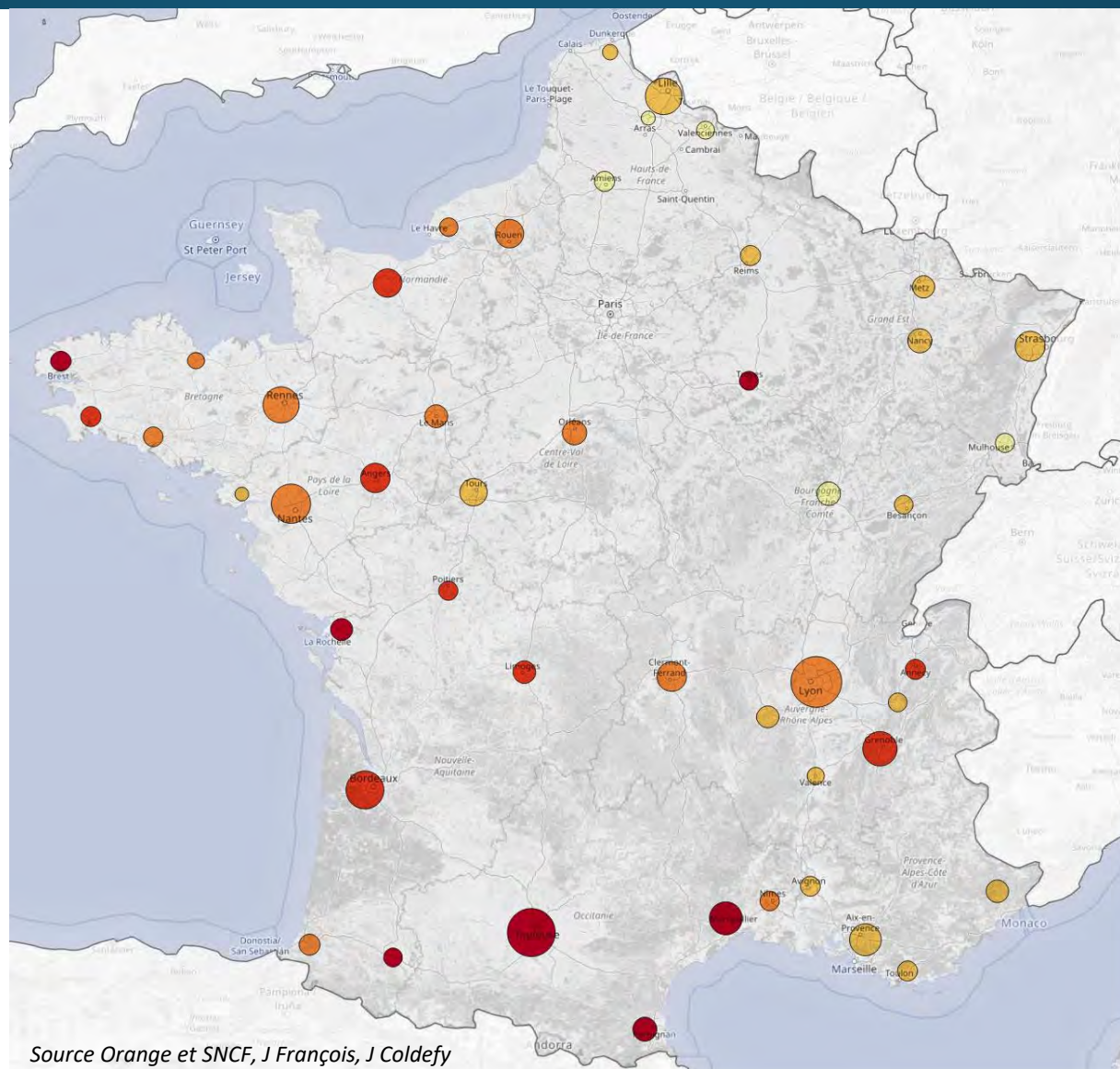
Part des voitures particulières roulant au Diesel par commune (en 2023)



100 km

# Une carence d'offre alternative à la voiture pour rejoindre les pôles urbains

Rapport Demande / sur  
offre de TER  
JO de nov 2023  
Une offre inférieure en  
moyenne de 5 à la  
demande  
(hors Ile de France)



Nombre de personnes par place  
TER entrantes dans le pôle  
urbain

Légende

Nombre de personnes par place

1 à 2

2 à 4

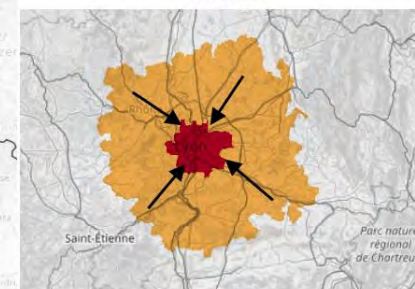
4 à 7

7 à 10

10 à 18

Clé de lecture

A Lyon entre 4 et 7 personnes entre dans le  
pôle urbain depuis la couronne de l'aire  
d'attraction entre 5h et 10h pour chaque place  
de TER



Date des données

Flux: Moyenne des mardis entre 5h et 10h  
entre les vacances de Toussaint et les  
vacances de Noël.

Offre TER: Un mardi standard. Les courses  
observées sont celles qui arrivent entre 5h et  
10h.

0 100 200 km

Production: Transdev  
Sources: Insee, Orange SNCF, ART

# La place de la voiture a été sensiblement réduite en ville

Place vendôme dans les années 1960 et aujourd'hui



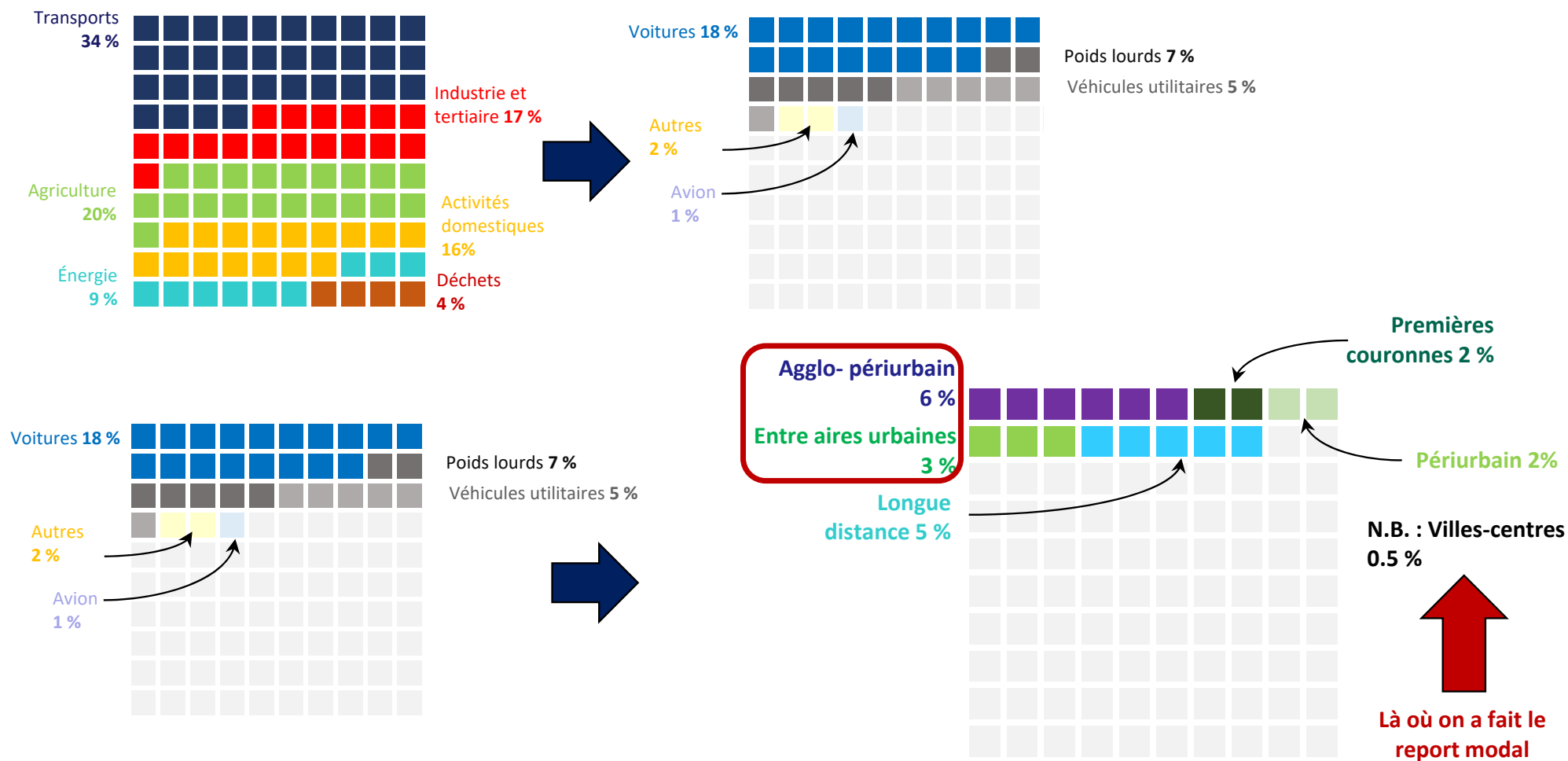
Les quais du Rhône à Lyon en 1989 ... et en 2007



**Un relatif consensus sur la place de la voiture au sein des villes et un accès à la ville en voiture ....**

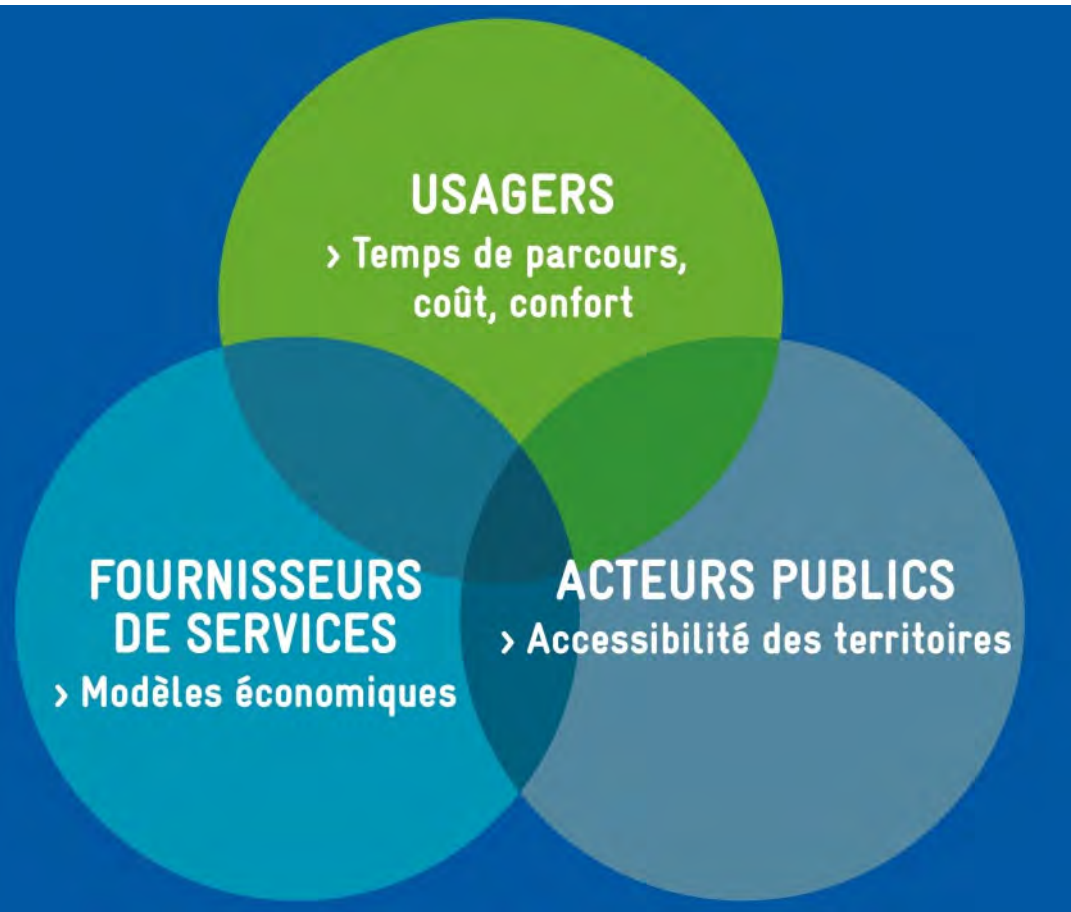
**... qui va voler en éclat avec l'arrivée d'un « game changer » : le carbone**

# Les liens périurbains-agglos et entre pôles urbains pèsent près de la moitié des émissions de la voiture



Source CITEPA 2023 + ENTD + Thèse B Conti, , J Coldefy

# Repartir des enjeux, sortir des approches uniques



## Objectifs de la politique de mobilité : Assurer l'accessibilité des territoires

Deux ressources privées rares : le temps et l'argent

Trois ressources publiques rares, les biens communs

- Le quota d'émissions de CO2 pour rester en dessous de 1.5°
- L'espace public en ville
- Les fonds publics

→ Assurer l'accessibilité pour tous  
en minimisant l'impact sur les biens communs  
avec des modèles économiques pérennes<sup>2</sup>

# Mobilité : l'enjeu des inégalités

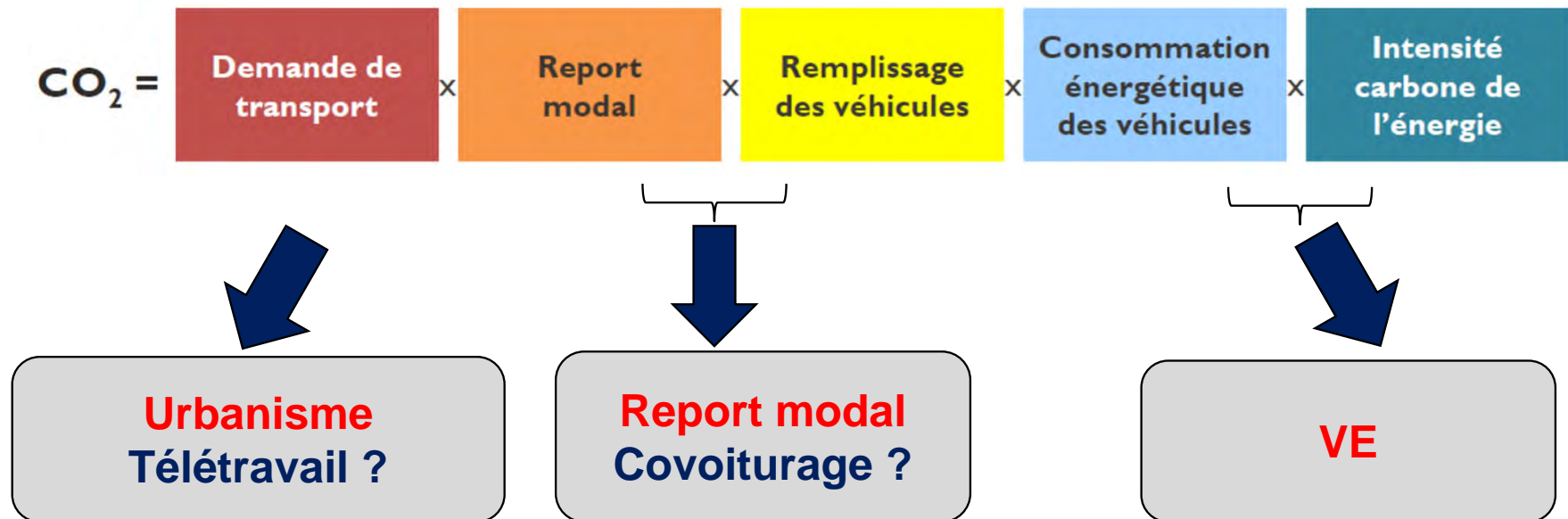
## Vers des mobilités justes et décarbonées et pas juste décarbonées

« La mobilité est l'un des principaux moyens d'égalisation des niveaux de vie et d'absorption des disparités économiques territoriales » Esther Duflo

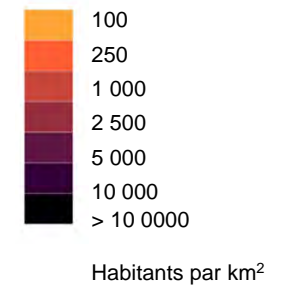
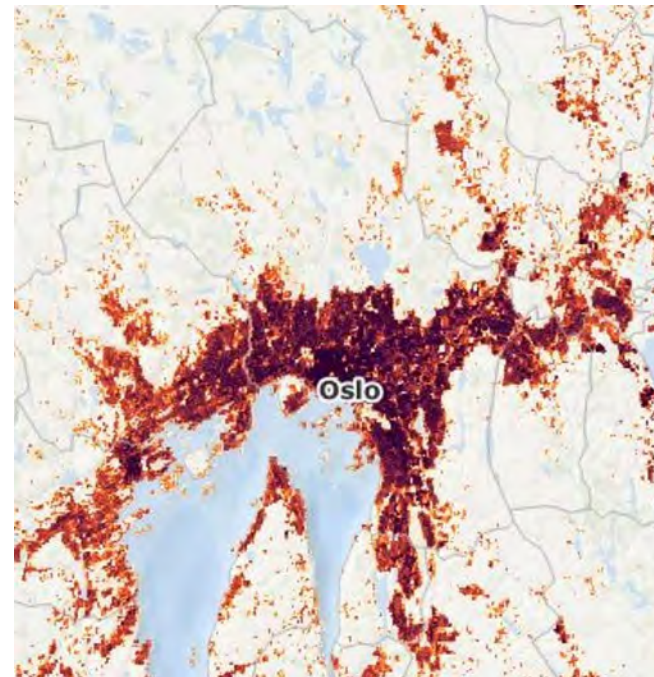
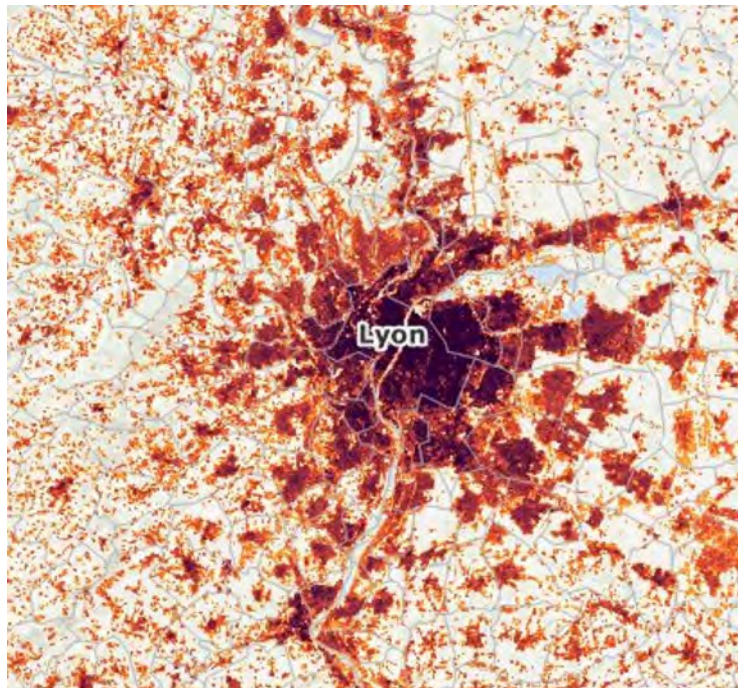


**Quelles solutions ?**

# Les leviers de la décarbonation

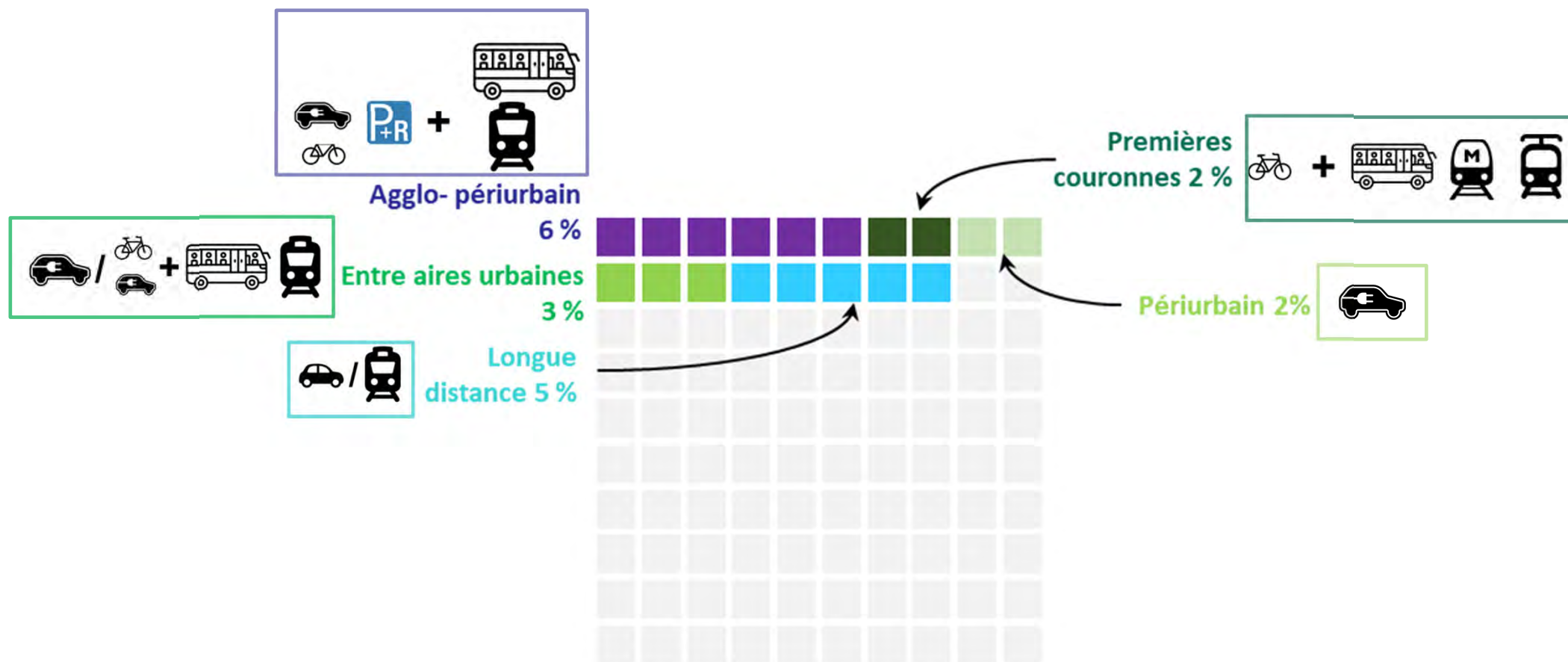


# DENSIFIER / L'impact de la gestion communale de l'urbanisme



Source Joint Research Centre Commission Européenne, 2020 (GHS POP), Maude Gadoud, J Coldefy

# MASSIFIER par le report modal + VERDIR : les solutions selon les territoires



→ Un report modal de 50% sur les liens périurbain-pôles urbains, conduirait à passer de 80% à 65% la part modale kilométrique de la voiture

→ Comment financer ?

## Tabou : Des transports publics subventionnés coutant en moyenne 50% plus cher que la voiture au passager.km

Dépenses d'exploitation 2023			
€/voy.km	Voiture	TCU yc transilien	TER
Total	0.26	0.38	0.38

Source : CTN , ART, GART-UTP, J Coldefy

IDF : 0.35 €/pass.km,  
Province : 0.45 €/pass.km

- ❑ L'intégration des couts externes (CO2, accidents, bruit, pollution) ne change quasiment rien à ce constat (différentiel de 0.016 €, CGDD ministère des transports)
- ❑ **Pas de fatalité : En Allemagne, selon l'agence nationale des réseaux, le cout du TER au passager.km est de 0.22 € En zones très denses la voiture est bien plus couteuse à la société que les transports publics**

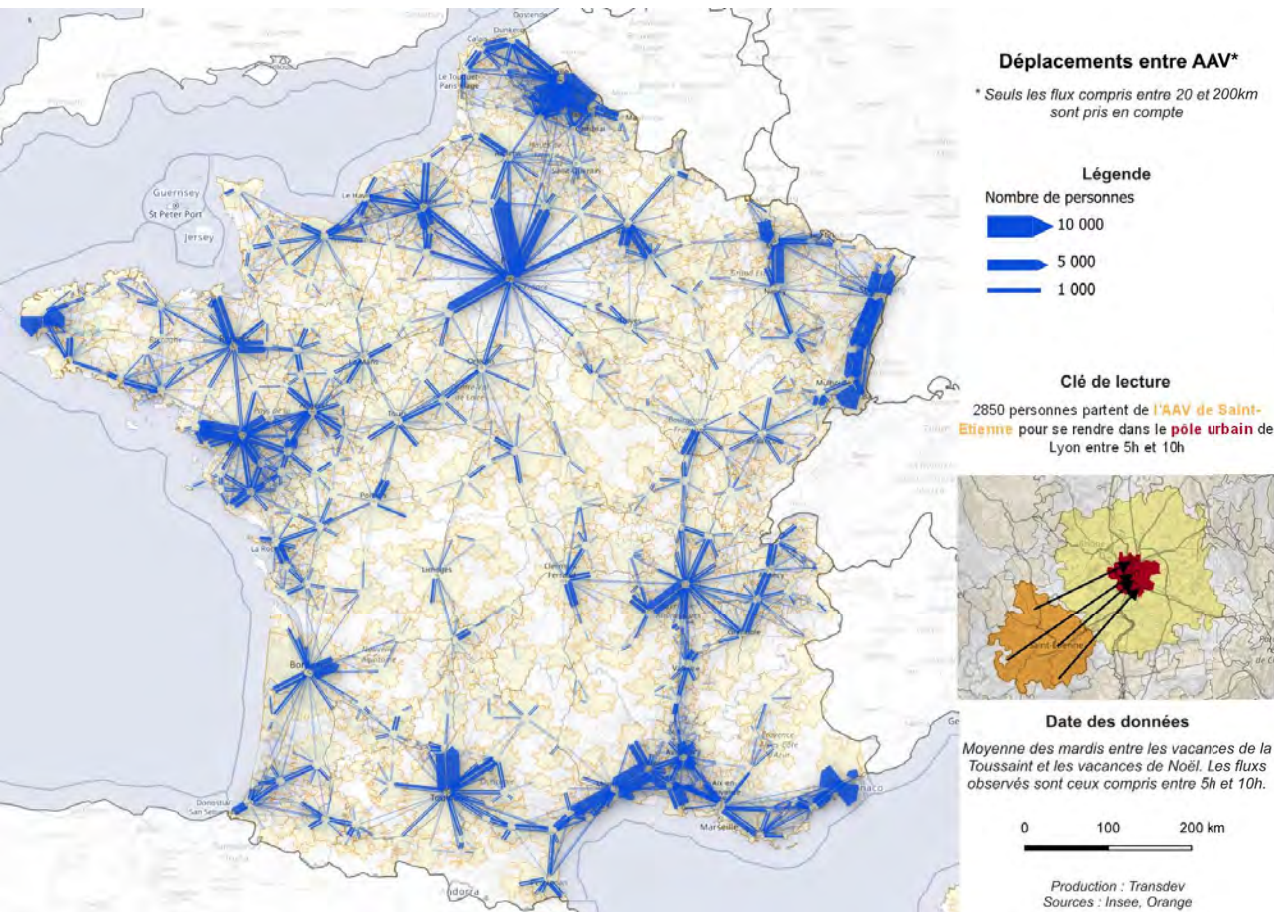
Cout €/voy.km	Voiture semaine	RER	Cars express, Tram
	0.31	0.08	0.15

Source : EMP 2019, opérateurs, J Coldefy

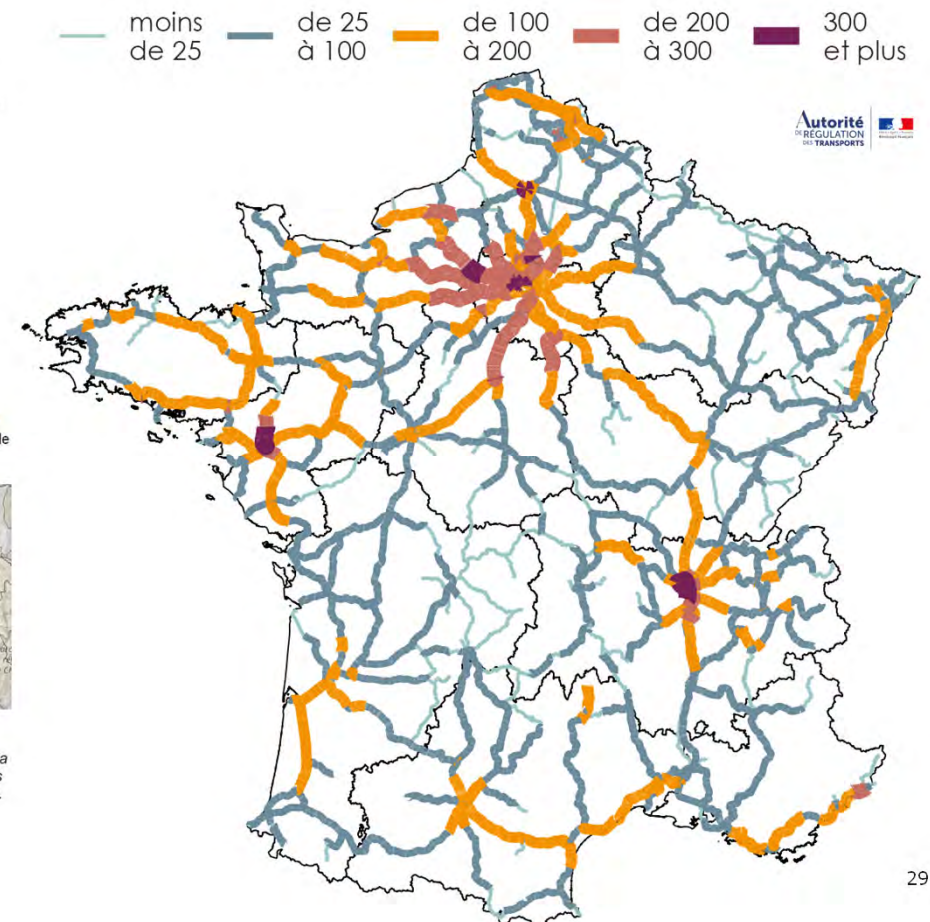
# Totem 1 : le rail quoiqu'il en coute *versus* le bon mode au bon endroit

## La demande et l'offre de TER entre aires urbaines entre 5h et 10h00, novembre 2023

### Déplacements > 20 km et < 200 km entre aires urbaines



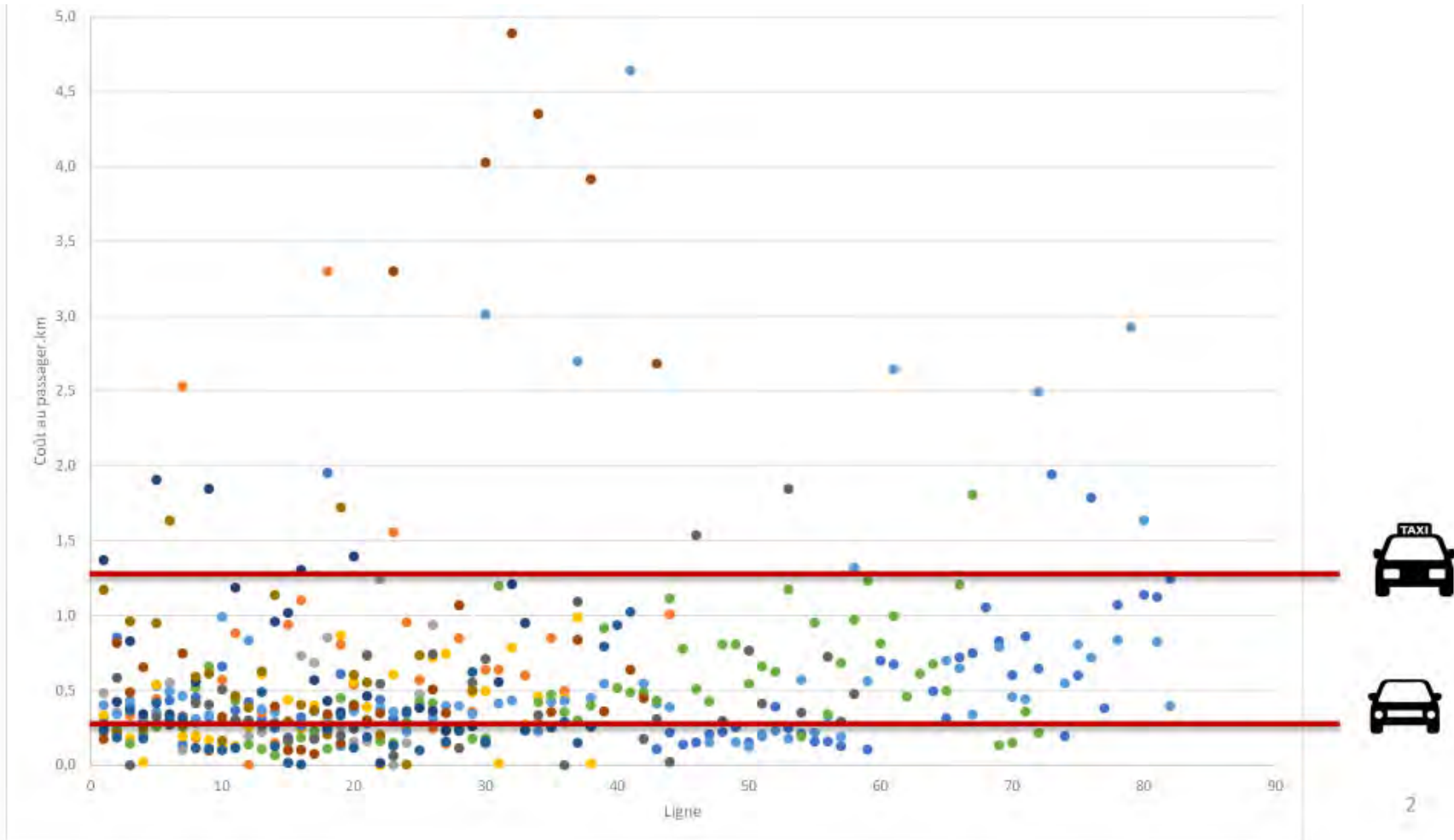
### Nombre personnes par TER



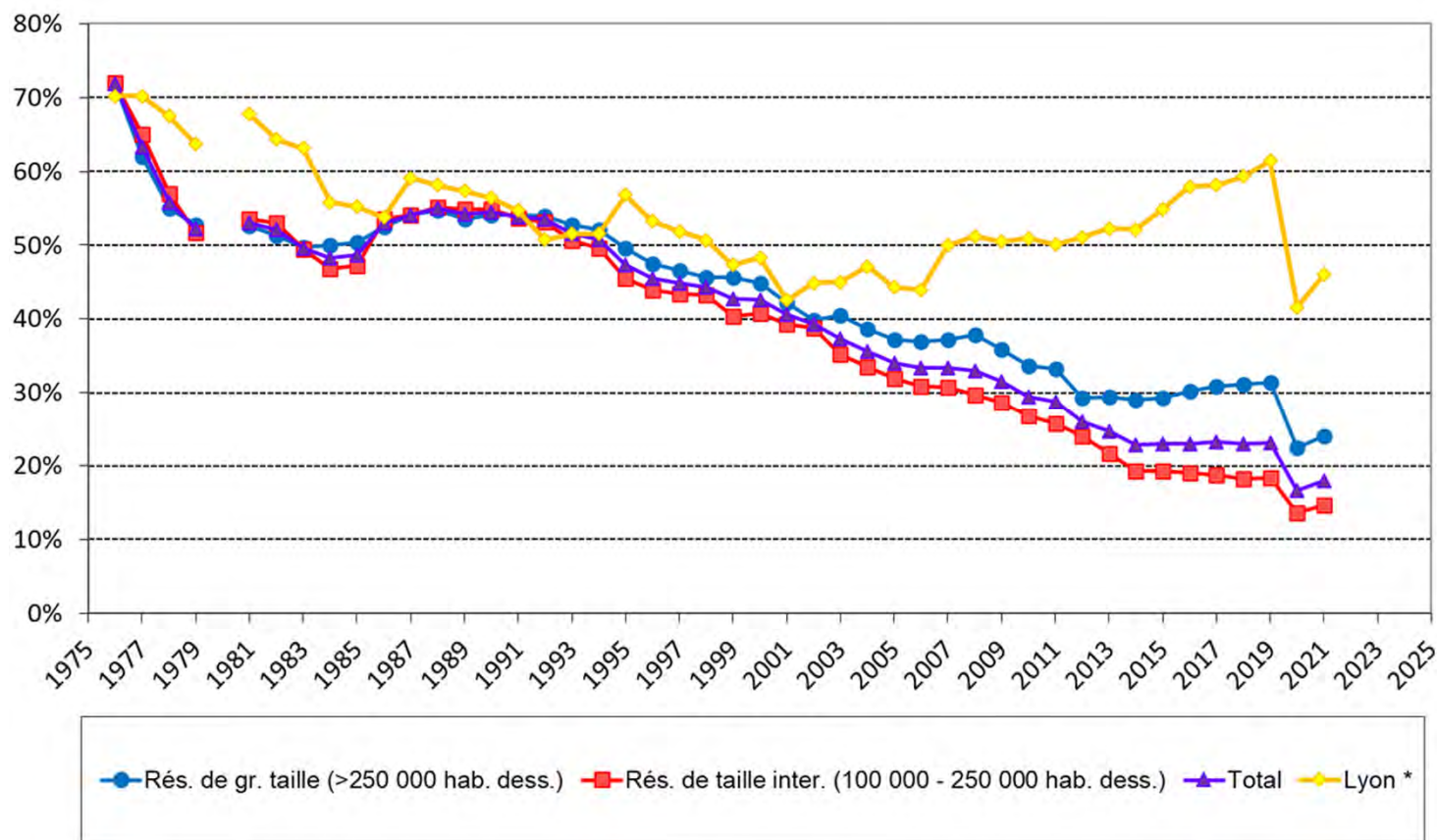
# Totem 1+2 : 75% des lignes TER coutent plus cher que la voiture

Moyenne : 0,65 euros/passagers.km versus 0.25 pour la voiture

Ce sans compter le cout complet de l'infrastructure  
(ajouter 0.08 € en moyenne)



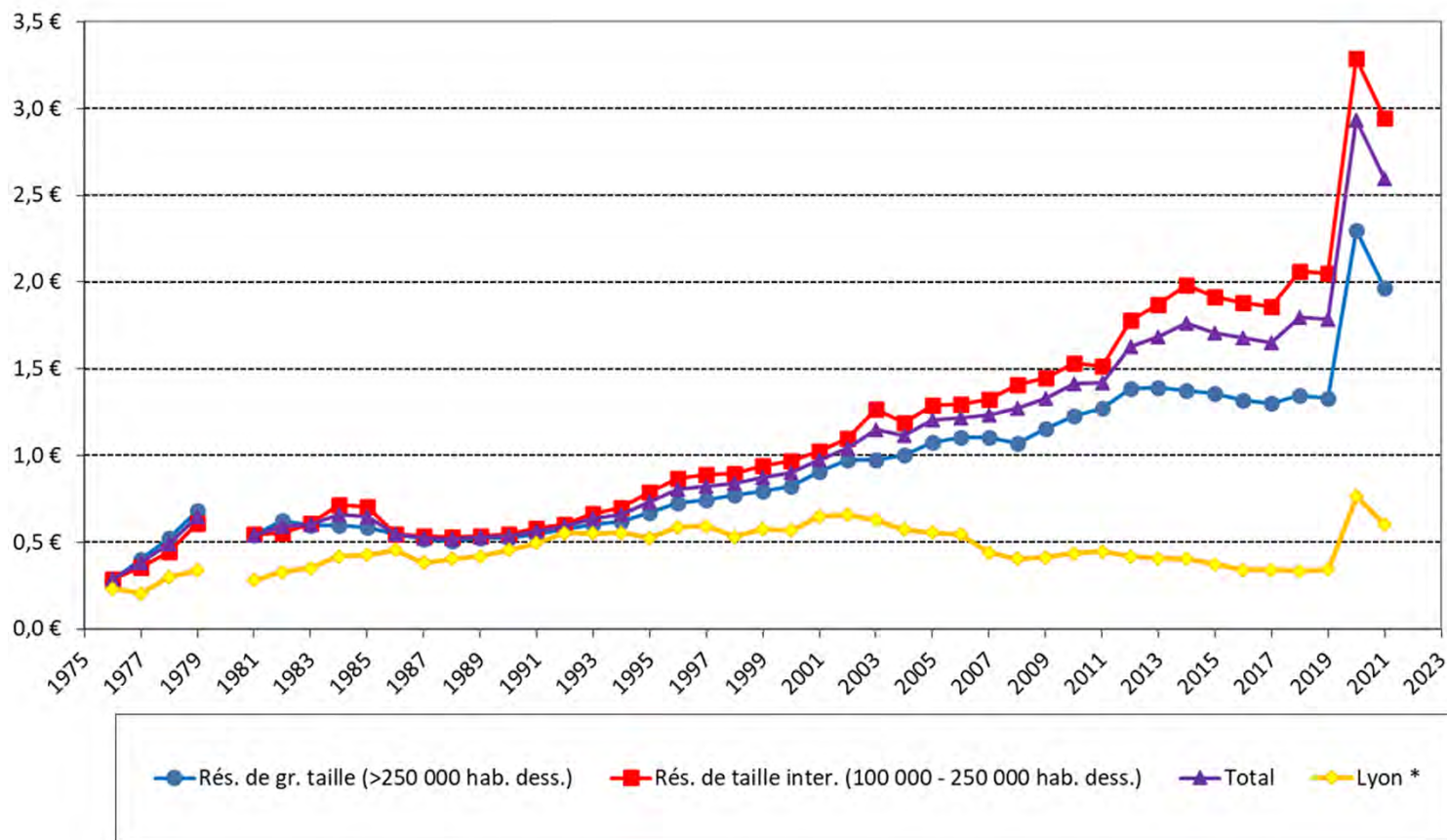
## Totem 3 : La baisse de la participation de l'utilisateur, la dérive du R/D



➔ -54 points en 45 ans !

➔ La France est le pays au monde faisant le moins participer l'utilisateur aux coûts de ses transports publics

# La dérive du déficit public par voyage



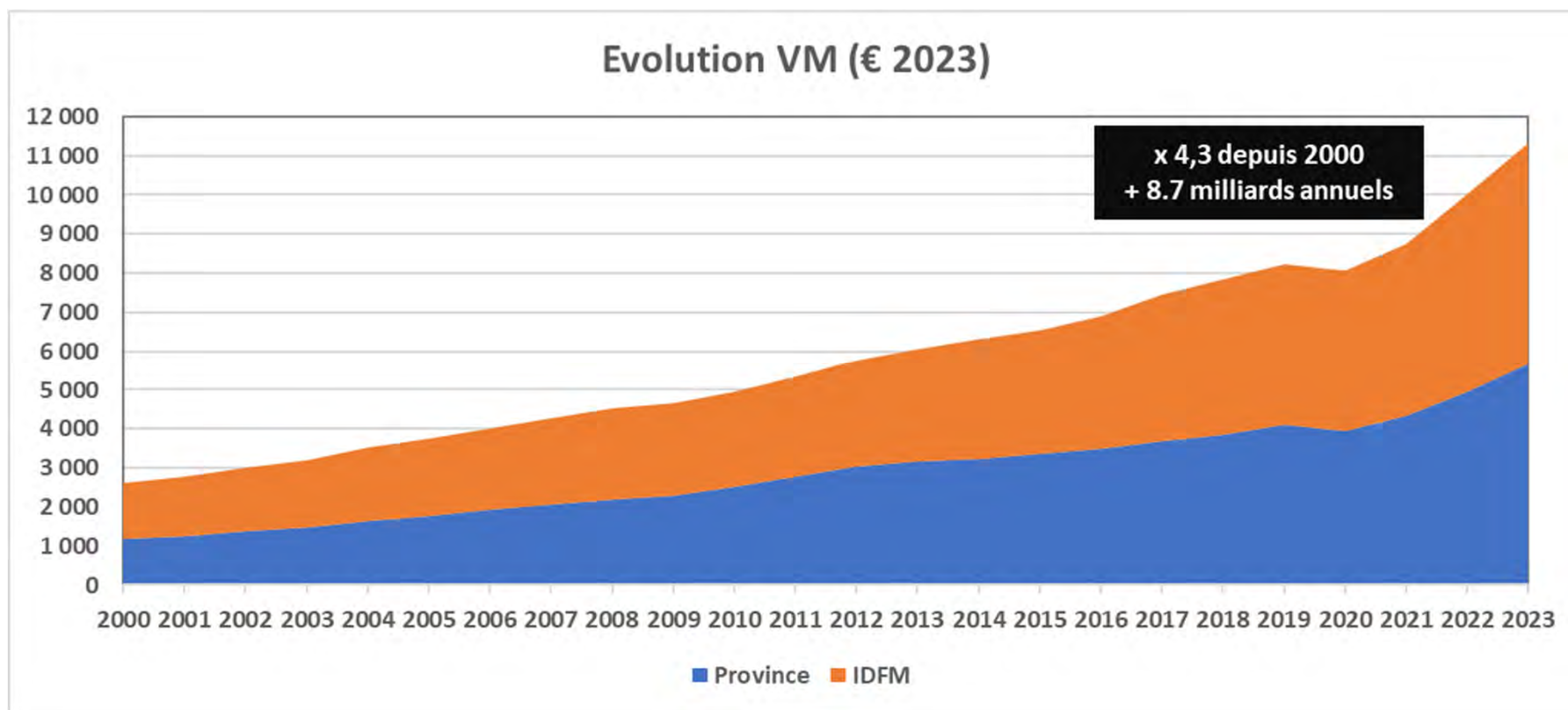
→ 2022 = 2.2 €/voyage



# Une augmentation considérable du VM en € constants en 20 ans

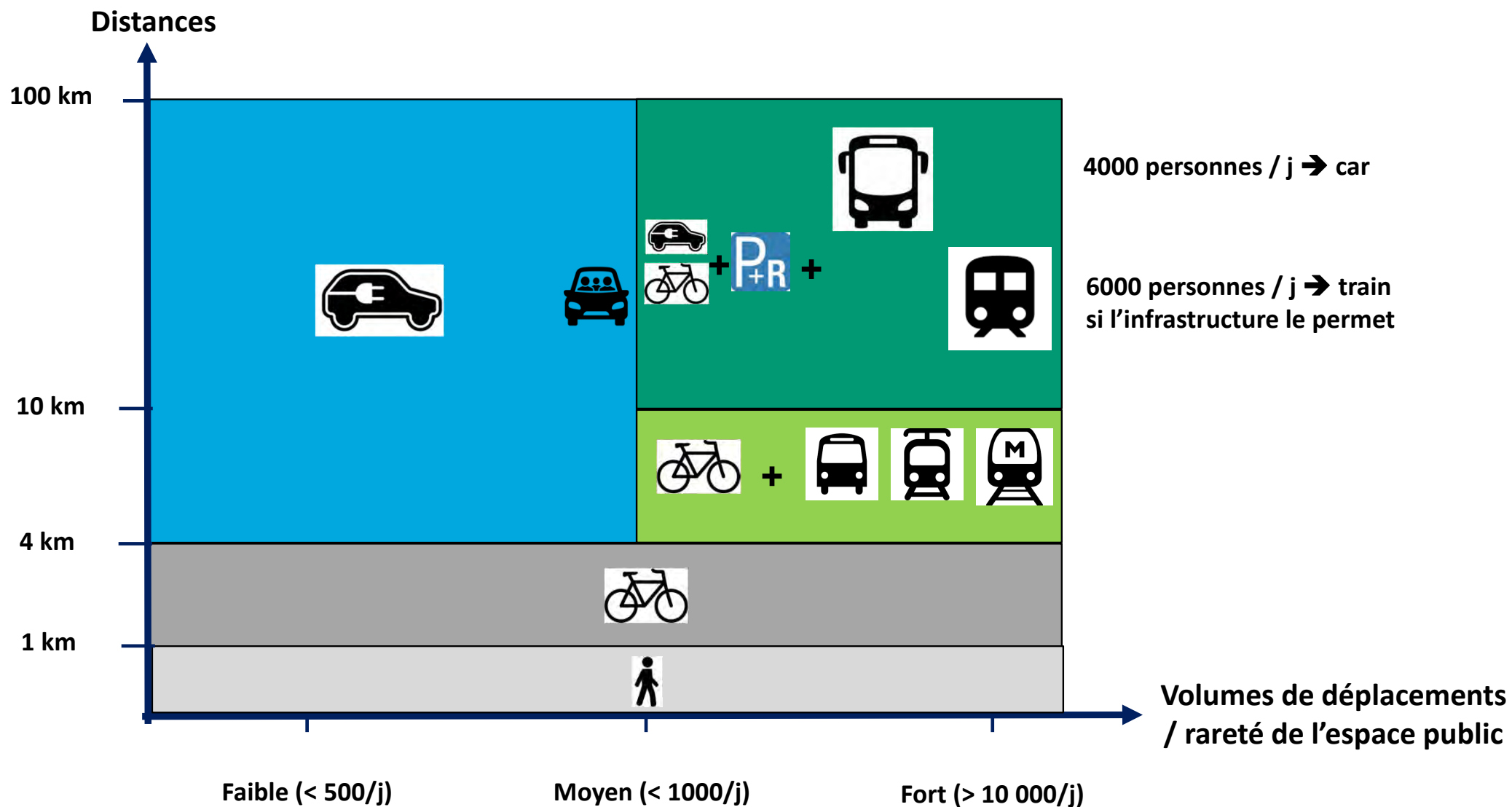
→ Le VM c'est 20% des impôts de production sur le travail

→ Le VM sert quasi exclusivement au fonctionnement.



Source : CTN 2023, J Coldefy

# Le mode à privilégier selon les situations



# Les transports publics : Trois exigences à conjuguer

**Adéquation  
demande / offre**

- Où la demande est  $<$ ,  $=$ ,  $>$  l'offre
- De combien, Quand (mois, jours, heures)



**→ Mettre le bon outil au bon endroit  
au bon moment**

**Efficiace  
économique**



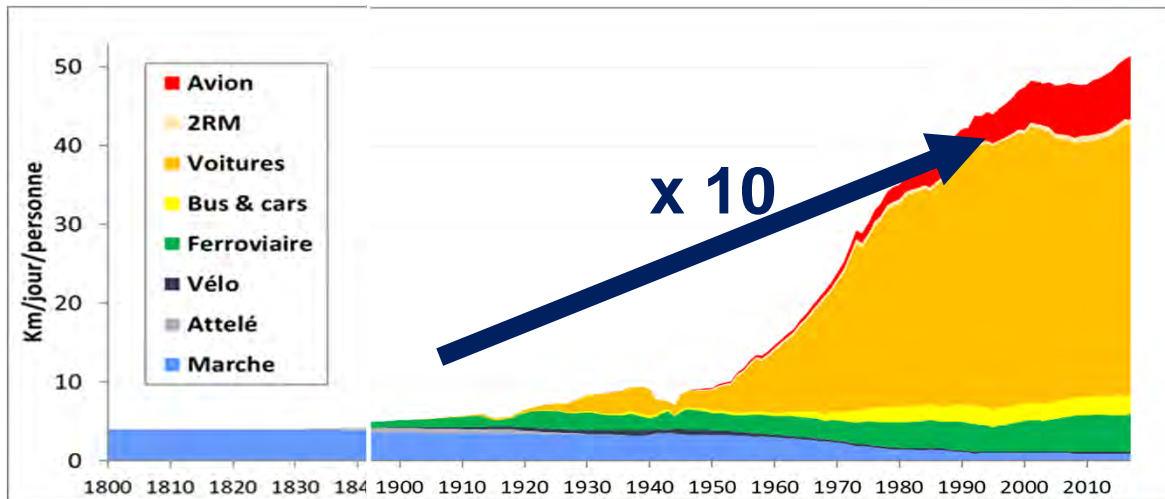
€ / passager / an  
€ / passager.km

**Efficiace  
environnementale**

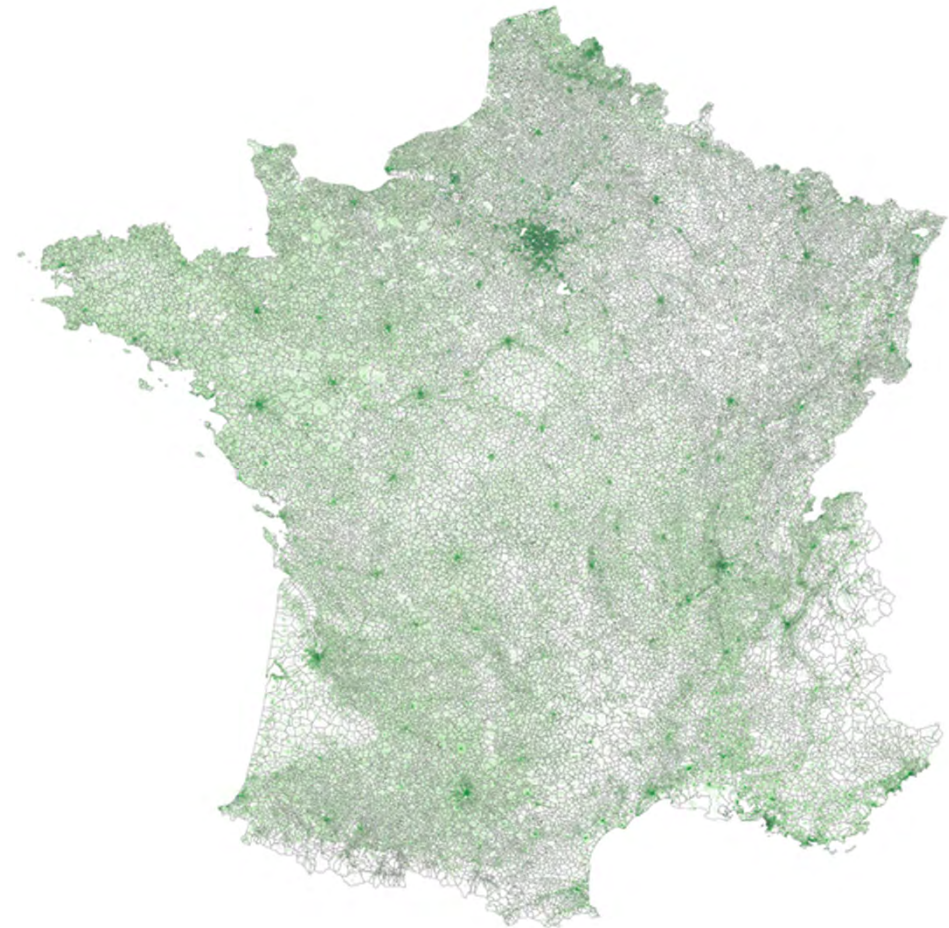


Tonnes de CO2 évitées  
€ / t CO2 évitées

# Totem n° 4 : le communalisme

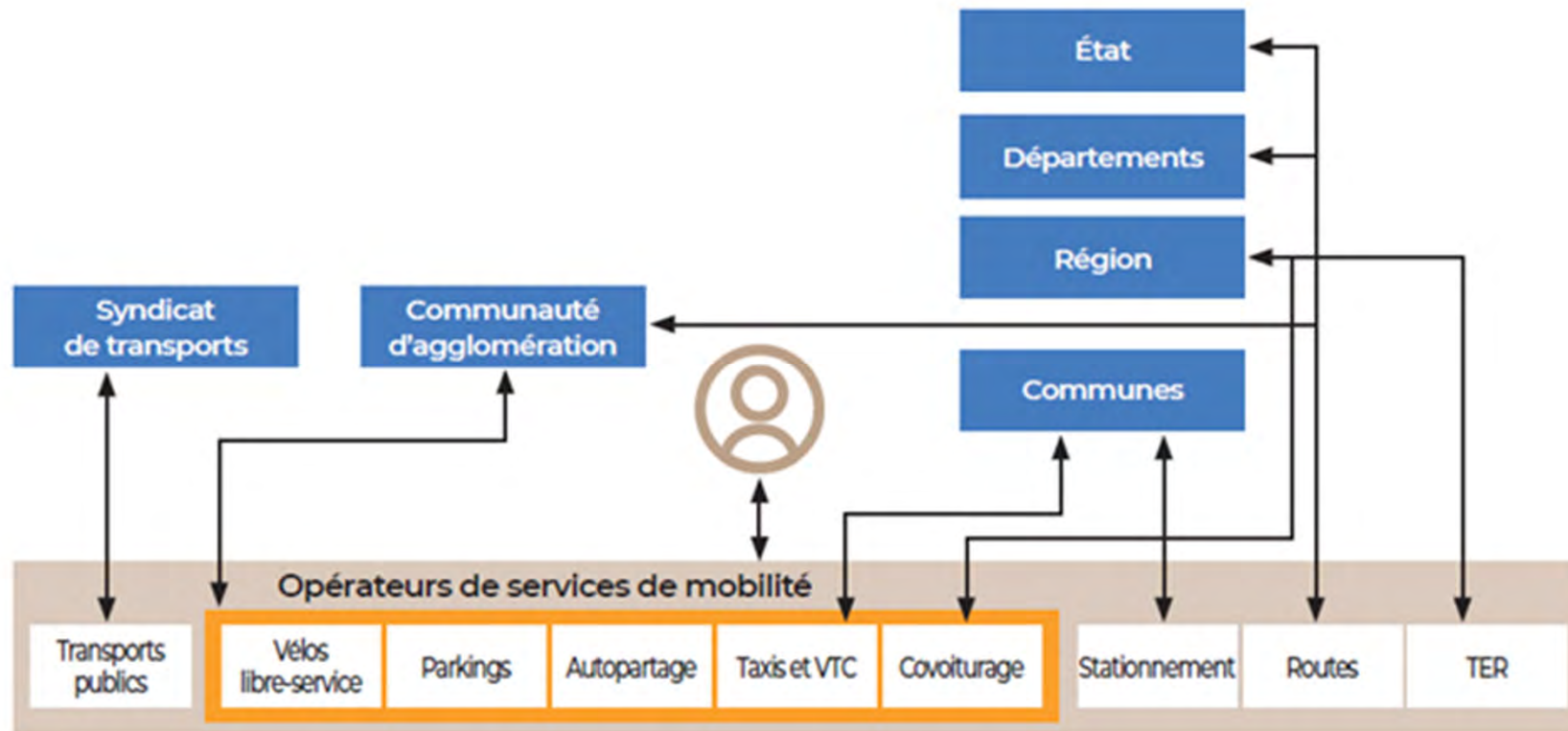


**De 4 à 40 km / j en moyenne : l'espace de vie des Français a été multiplié par 10**

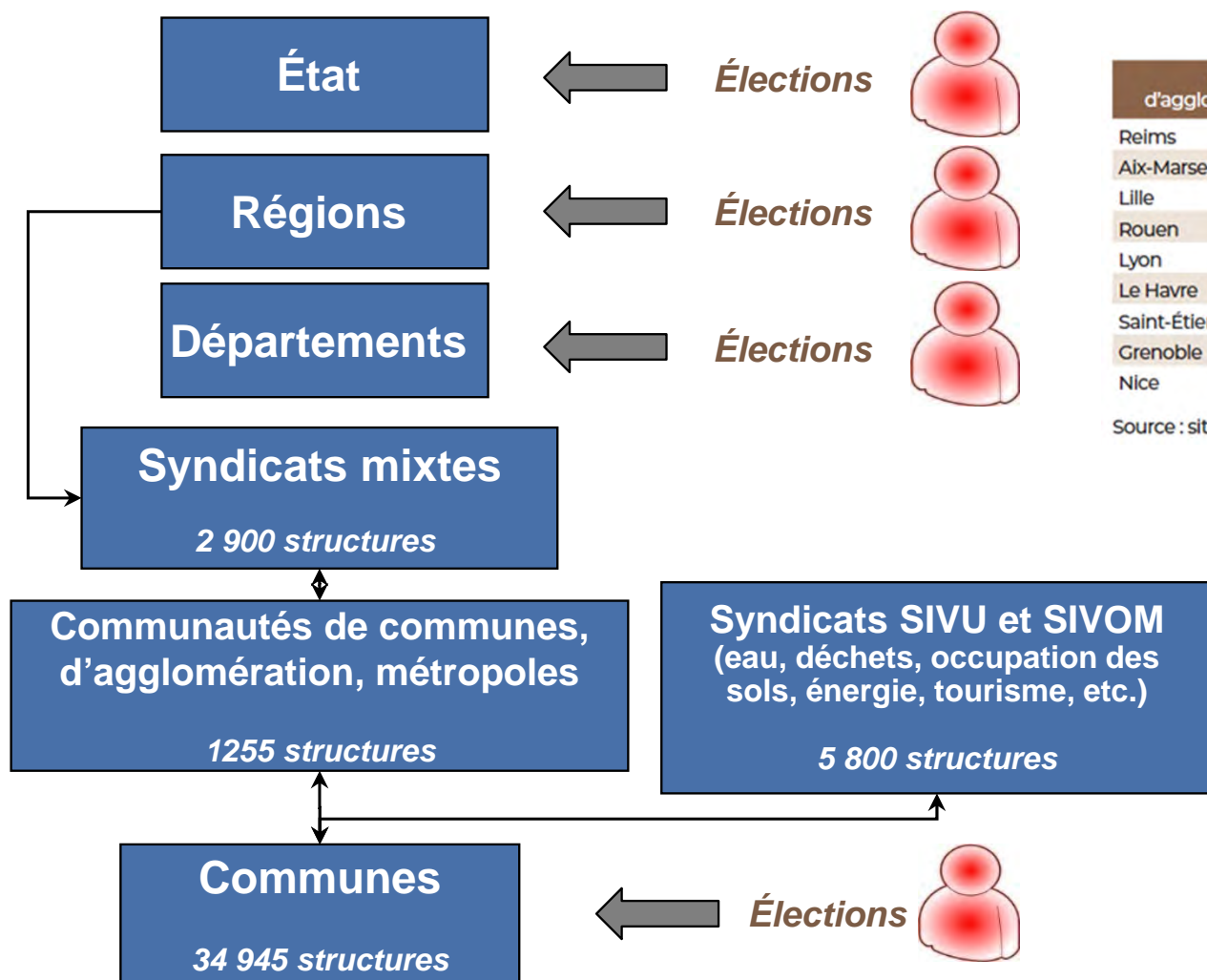


**Mais toujours 35 000 communes d'un rayon moyen de 4 km.**

# La gouvernance de la mobilité dans une aire urbaine...



# Une gouvernance peu lisible, peu démocratique, lourde...

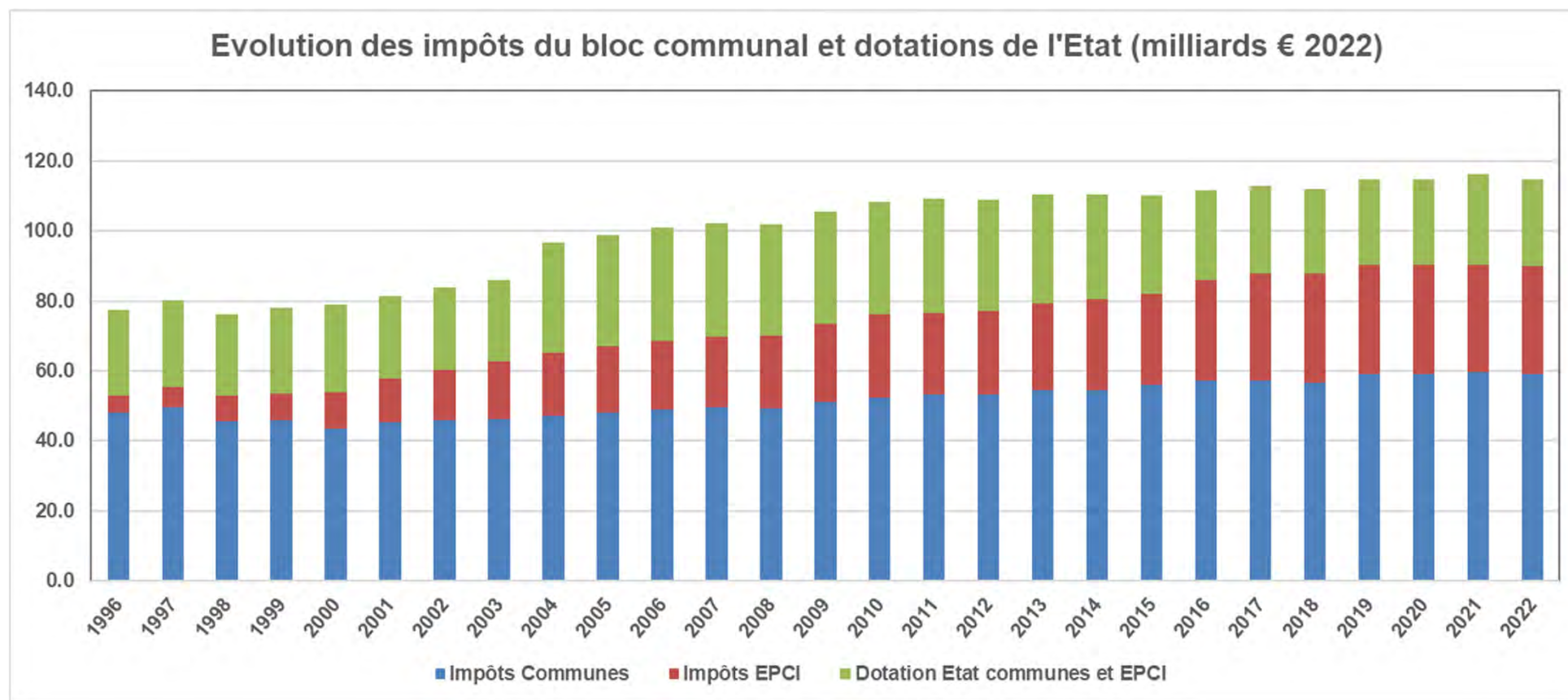


Communauté d'agglomération / métropole	Nombre de communes
Reims	143
Aix-Marseille	92
Lille	85
Rouen	71
Lyon	59
Le Havre	54
Saint-Étienne	53
Grenoble	49
Nice	49

Communauté d'agglomération / métropole	Nombre de communes
Caen	48
Rennes	43
Toulouse	37
Strasbourg	33
Montpellier	31
Bordeaux	28
Nantes	24
Tours	22
Clermont-Ferrand	21

Source : sites des EPCI.

## ... et coûteuse



Source DGFIP, J Coldefy

- + 500 000 agents, + 20 milliards de dépenses (€2022)
- + 26 milliards/an d'impôts (€2022)
- Une augmentation du déficit public par voyage avec la diffusion d'autant de lignes de transport que de communes, fort nombreuses

# Conclusions

## Incertitudes, inquiétudes

- Numérique, changement climatique, dette publique, retour des empires, déclassement social

## Qu'attendent les citoyens et entreprises d'un gouvernement urbain ?

- Un cadre de vie agréable
- Une offre immobilière qui permette les parcours résidentiels dans toutes leur diversité à des couts abordables ;
- Des services publics performants : l'eau, l'énergie, les transports, les déchets, la propreté, ...
- Des commerces et services aux personnes et entreprises adaptés à la diversité de la demande ; des emplois et ressources humaines disponibles

## Comment y répondre ?

- Mettre en synergie les forces actives du territoire, publiques comme privées
- Assurer l'équité dans le partage de la productivité urbaine
- Assumer le rôle de locomotive des métropoles pour leurs territoires et leurs voisins (aire urbaine),
- Renforcer la diversité sociale et le vivre ensemble,
- Conduire des débats apaisés pour affronter les temps d'incertitude qui sont devant nous

« *La politique c'est la transformation d'un monde pluriel en un monde commun* » **Hannah Arendt**

## Faire la morale ou faire société ?

« *Le renoncement à la liberté individuelle est inéluctable* » « *On doit penser une tyrannie bienveillante, bien informée et animée par la juste compréhension des choses* », **Hans Jonas, le père du principe de précaution**

« *On ne peut plus laisser à chaque individu le choix de ses modes de vie* » **Dominique Bourg**

« *Contre les maux de la civilisation industrielle, les croyances millénaristes et les ratiocinations conceptuelles ne serviront à rien. Je préfère l'expérience, le savoir et la modestie* »

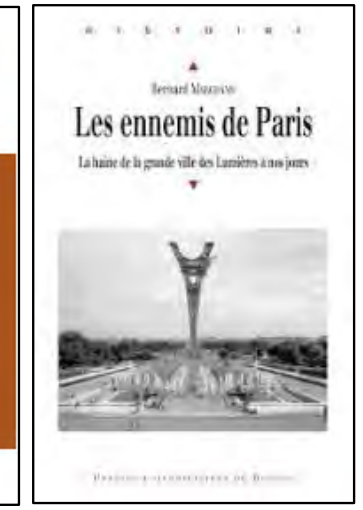
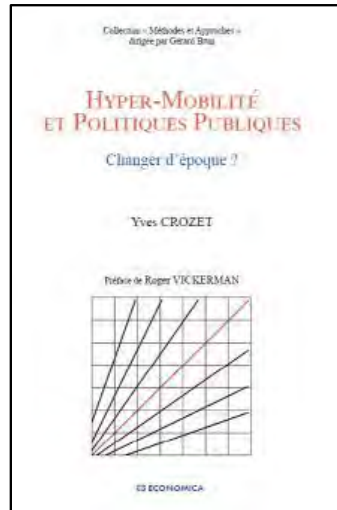
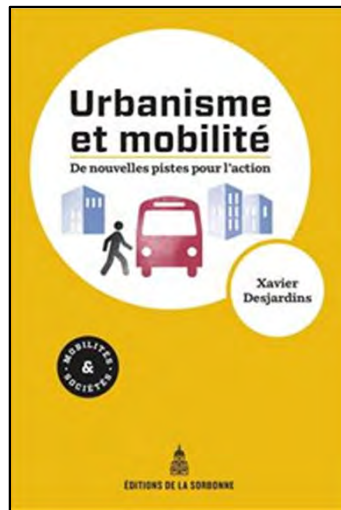
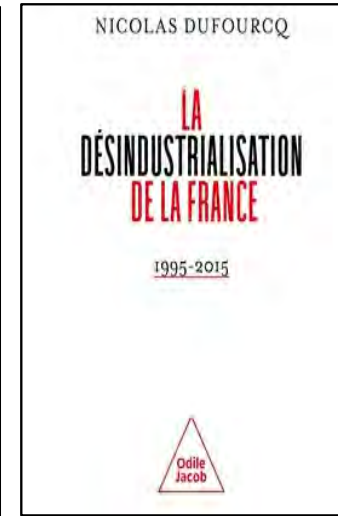
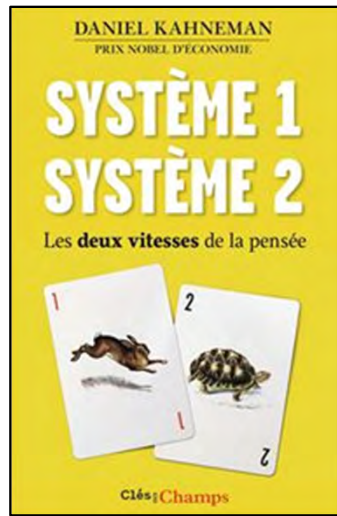
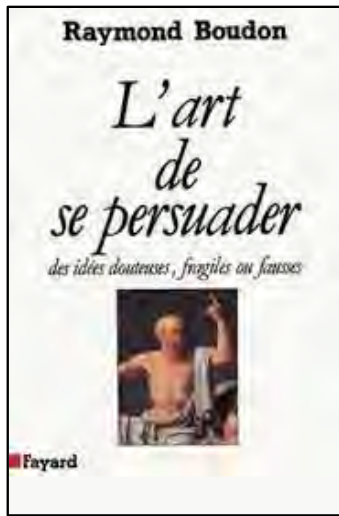
**Raymond Aron**

## Choisir l'efficacité et la justice

« *Les politiques doivent faire des arbitrages entre l'efficacité, la liberté, l'équité. Les capitalistes ont failli en privilégiant les deux 1ères au détriment de l'équité, et les communistes ont sacrifié les deux 1ères pour l'équité* ». **JM Keynes**

→ **La décarbonation ne réussira que si l'on conjugue les trois**

« *L'avenir n'est pas ce qui va arriver mais ce que nous allons en faire* ». **Henri Bergson**



# Merci pour votre attention !

Jean Coldefy

Président du Comité scientifique de France Mobilités  
Directeur du programme Mobilités et Transitions de Mobil'in Pulse  
Conseiller du président de Transdev

