



**Pourquoi et comment
réduire l'usage de l'automobile
et favoriser les alternatives**

Conférence à la FDSE – 9 février 2022

Frédéric Héran – économiste des transports et urbaniste à l'Université de Lille
frederic.heran@univ-lille.fr – <http://heran.univ-lille1.fr>

« Mais pourquoi embêter les automobilistes ? »

Difficile d'émettre des critiques à l'égard de l'automobile sans être immédiatement accusé d'en vouloir aux automobilistes...

Nécessité de faire un vrai diagnostic avant de s'engager dans des solutions

D'où le plan de la conférence

- 1. Diagnostic** Pourquoi réduire l'usage de l'automobile
- 2. Solutions** Comment réduire l'usage de l'automobile et favoriser les alternatives

1. Pourquoi réduire l'usage de l'automobile

Les émissions de gaz à effet de serre

Transport = 31 % des émissions, dont plus de la moitié pour la voiture

L'Ademe retient 5 facteurs dans son diagnostic pour construire sa stratégie nationale bas carbone (SNBC)

1/ **Demande de transport**

= nombre de déplacements et distances parcourues

2/ **Types de mode de déplacement**

= voiture, 2RM, transports publics, vélo, marche

3/ **Taux d'occupation des véhicules**

= nombre de personnes par véhicule

4/ **Efficacité énergétique des véhicules**

= énergie consommée par kilomètre parcouru et par personne transportée

5/ **Intensité carbone de l'énergie**

= émissions de gaz à effet de serre par unité d'énergie consommée

Les émissions de gaz à effet de serre

1/ Demande de transport

Depuis 70 ans, on constate

- **une stabilité du nombre de déplacements** par personne et par jour (≈ 3 à 4)
- **une stabilité du budget temps de transport** par personne et par jour (≈ 1 h)
- **une hausse très forte des distances parcourues** ($\times 4,7$ en 60 ans)
 - liée à la croissance démographique (+ 56 % depuis 1950)
 - à la baisse des coûts du transport ($/ 3$ du coût réel du carburant)
 - aux aménagements routiers (11 700 km d'autoroutes en 60 ans)
 - à la **hausse des vitesses moyennes** ($\times 3$ en 60 ans)
 - aux localisations plus lointaines qui en découlent

Conséquence majeure **A terme, on ne gagne jamais de temps, on en profite toujours pour aller plus loin**

Les émissions de gaz à effet de serre

2/ Types de mode de déplacement

Évolution des déplacements selon les modes

- essor très fort de la voiture (x 6 en 70 ans)
- maintien des transports publics
- effondrement du vélo (/ 6 en 70 ans)
- forte baisse de la marche (/ 2 en 70 ans)

3/ Taux d'occupation des voitures

Baisse du nombre moyen de personnes par voiture (de 1,60 à 1,35 en 50 ans)

La voiture reste immobile 96 % de son temps

Les émissions de gaz à effet de serre

4/ Efficacité énergétique des voitures

Amélioration sensible

(baisse de 38 % de l'énergie consommée par km et par personne en 60 ans)

Mais **la voiture transporte en moyenne à 93 % son propre poids**

5/ Intensité carbone de l'énergie

Peu de changement, car utilisation depuis longtemps de carburants fossiles (essence, diesel)

(Bigo, 2020)

Les nuisances de l'automobile

Quatre nuisances habituellement retenues

- **Pollution** (filtres à particules, pot catalytique, voiture électrique...)
- **Bruit** (nouvelles normes européennes en 2026)
- **Accidents** (forte baisse depuis les années 70)
- **Congestion** (toutes sortes de solutions, dont nouvelles infrastructures...)

Certes, en voie de traitement

Mais aussi découvertes continuelles de nouveaux problèmes

Ex : la forte nocivité des particules ultra fines

les problèmes cardiovasculaires provoqués par le bruit

les séquelles chez les blessés graves...

Les nuisances de l'automobile

Et, en fait, beaucoup d'autres nuisances peu étudiées et peu traitées

- Effets de coupure des grandes infrastructures
- Consommation d'espace par les transports
- Impacts des transports sur les paysages
- Artificialisation / imperméabilisation des sols
- Vibrations liées au passage des modes de transport lourds
- Odeurs des gaz d'échappement et des matériaux
- Poussières : salissures des monuments, autres bâtiments et mobilier urbain
- Déchets : huiles usagées, batteries, pneumatiques, carcasses...
- Pollution des sols et des eaux, notamment par les métaux lourds
- Ilots de chaleur urbains accrus par les surfaces bituminées
- Pollution lumineuse...

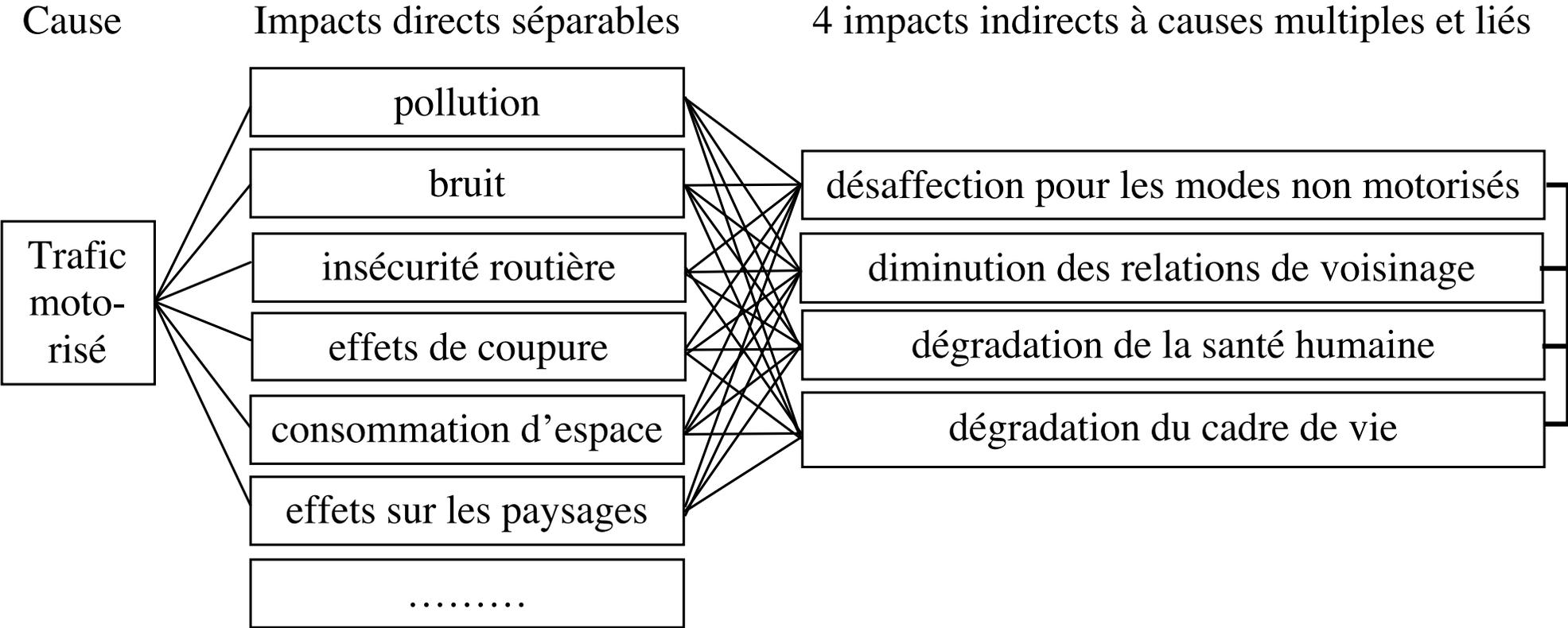
Les nuisances de l'automobile

Des nuisances qui concernent aussi les zones peu denses

- Nombreuses coupures du territoire par les infrastructures de transport
- Risque d'accident bien plus élevé qu'en ville
qui dissuade l'usage des modes actifs (marche et vélo)
- Consommation d'espace dans les bourgs :
places transformées en parkings, stationnement illicite sur les trottoirs...
- Nombreux déchets le long des routes
- Pollution des sols et des eaux
- Pollution lumineuse...

Les nuisances de l'automobile

Des nuisances qui font système



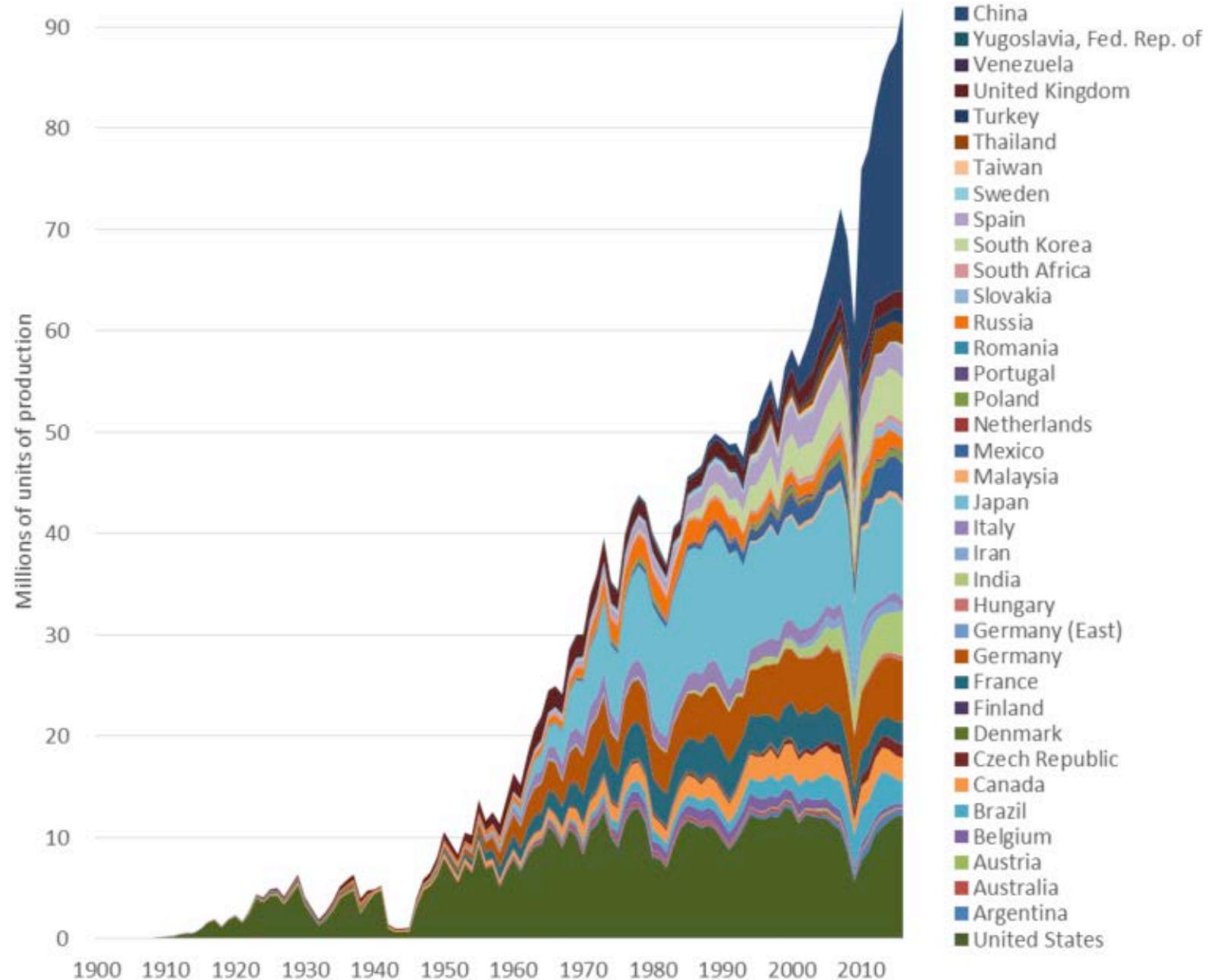
(Héran, 2011)

L'épuisement des ressources naturelles

La croissance du parc automobile mondial

1,2 milliard
de voitures
en 2020

Le double
en 2050 ?



L'épuisement des ressources naturelles

Les matériaux utilisés par une voiture

La voiture moyenne pesait 800 kg dans les années 60, 1,3 t aujourd'hui
Elle utilise en plus 7 à 10 t d'équivalent matières premières (Pasquier, 2013)

Flux de matières *apparents* et *cachés* associés à la production d'une voiture

+ déplacement de matières inutilisées

7 à 10 tonnes d'équivalent matières premières, dont :

3 à 4 tonnes de minerais métalliques
(minerais de fer, de cuivre, bauxite...)

2 à 3 tonnes de minerais
non-métalliques
(matériaux de construction,
produits chimiques...)



1,3 tonne

2 à 3 tonnes
de combustibles fossiles
(charbon, pétrole, gaz naturel...)

Quelques centaines de kg
de biomasse
(caoutchouc, bois...)

L'épuisement des ressources naturelles

Une pression accrue sur les métaux

Des métaux de plus en plus utilisés

Presque tous les métaux rares mobilisés pour obtenir de plus hautes performances

Des gisements de plus en plus difficiles à exploiter

Les gros gisements accessibles et concentrés s'épuisent
=> Exploitation de gisements plus difficiles d'accès et moins concentrés donc plus énergivores
=> Coût d'exploitation accru

Des métaux de plus en plus difficiles à recycler

– Usages dispersifs des métaux
– Alliages de plus en plus sophistiqués
=> Difficultés accrues pour identifier, concentrer et séparer les métaux
=> Coût du recyclage accru

(Guillebon et Bihouix, 2010)

L'épuisement des ressources naturelles

Des dégâts miniers considérables

L'industrie minière est intrinsèquement prédatrice et dangereuse

(Association Systext, 2021)

**Nature
des gisements
métalliques**

En général, une **très faible teneur en substances d'intérêt**
Et **toujours associée à d'autres métaux ou métalloïdes**
dont certains sont particulièrement toxiques
(arsenic, antimoine, plomb, mercure, cadmium, chrome...)

Conséquences

Des procédés d'exploitation et de traitement du minerai
complexes et longs
– **très consommateurs d'eau et d'énergie**
– générant des **quantités considérables de déchets**
Rappel : **les métaux ne sont pas biodégradables**

Conclusion

La voiture est certes polyvalente, confortable, agréable, utile...
mais très sous-utilisée => énorme gâchis de ressources
+ Beaucoup de nuisances et d'émissions de gaz à effet de serre

**Une mobilité fondée sur l'usage généralisé de l'automobile
n'est pas durable**

Mais tout dépend de l'horizon considéré

- à 10 ans, si
- à 30 ans, peut-être
- à 50 ans, certainement pas

2. Comment réduire l'usage de l'automobile et favoriser les alternatives

Remarque de méthode

Il est toujours plus efficace de traiter le problème à la source plutôt que d'utiliser des palliatifs

Mais c'est en général beaucoup moins populaire...

D'où beaucoup de **croyances** en des solutions palliatives miracles

- télétravail
- transport public gratuit
- covoiturage
- ville des courtes distances
- voiture électrique...

NB : ces solutions sont intéressantes mais pas du tout déterminantes

Réduire la demande

Réduire les distances parcourues

La modération des vitesses

Vitesse de pointe 110 km/h sur autoroute
80 km/h sur route
30 km/h en ville...

Vitesse de porte à porte en compliquant ou en tarifant
la circulation et le stationnement

Une mesure efficace car elle traite le problème à la source

Un urbanisme dense et mixte

= ville des courtes distances = ville du quart d'heure...

Un accompagnement nécessaire

mais une mesure inefficace,
si pas de modération des vitesses en même temps

Réduire la demande

Réduire le volume de la circulation

Une redistribution de l'espace de voirie

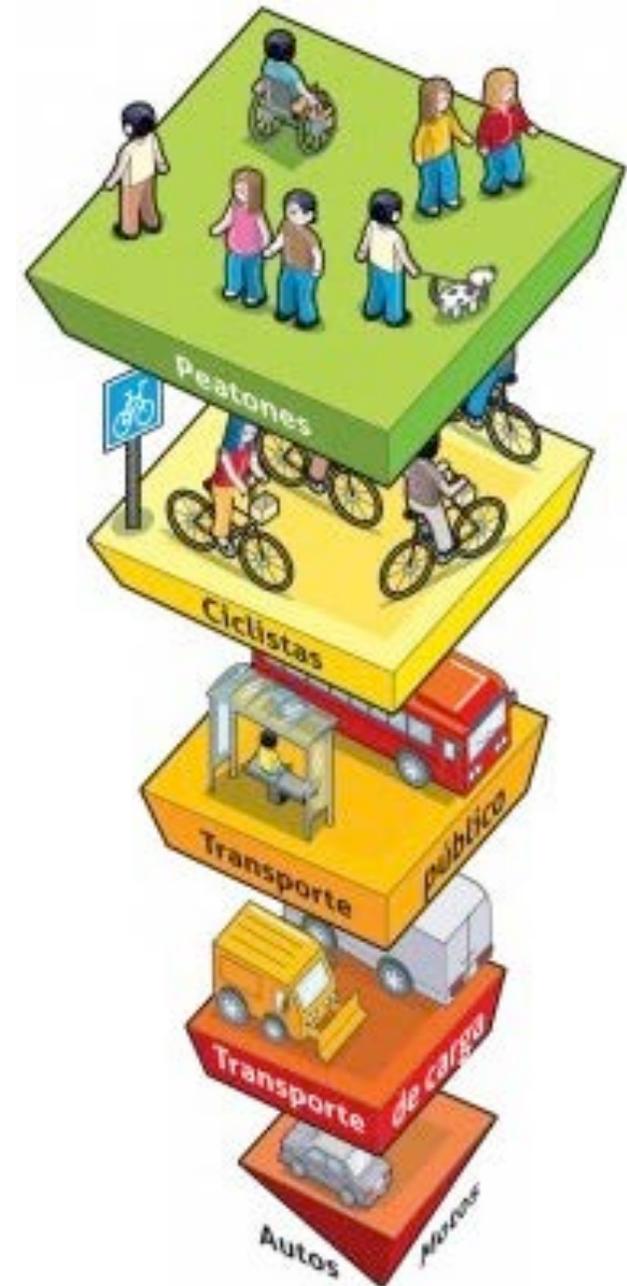
- Réduction du nombre de files de circulation
- Réduction / tarification des places de stationnement
- Reconquête des espaces publics

Promouvoir des modes de déplacement plus vertueux

Une nouvelle hiérarchie des modes de déplacement

= **Priorité aux modes actifs, de loin les plus vertueux**
puis aux transports publics
et en dernier à la voiture

Voir le **principe STOP** appliqué en Belgique
(STOP = initiales de marche, vélo,
transport public, voiture en néerlandais)



Promouvoir des modes de déplacement plus vertueux

Développer les « véhicules intermédiaires »

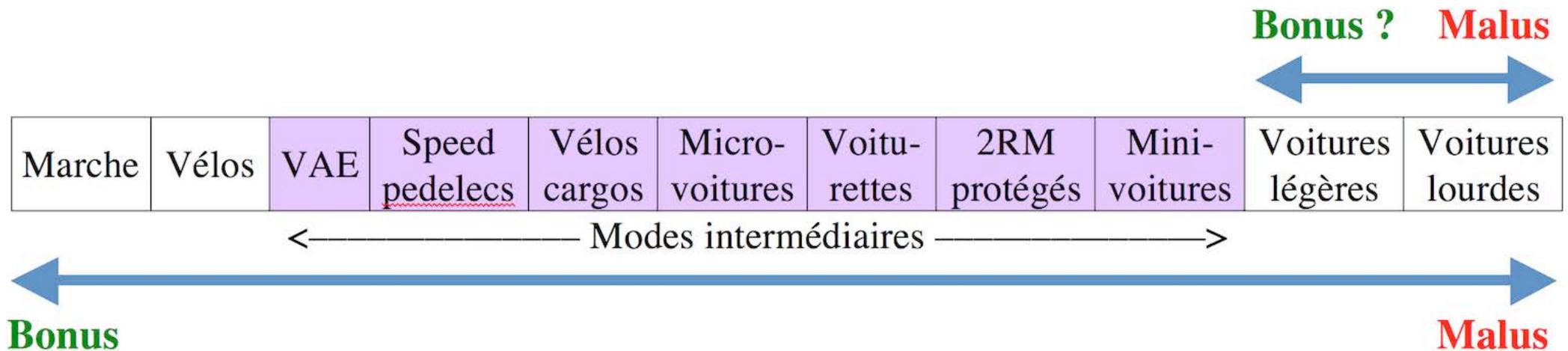
= Tous les véhicules entre le vélo classique et la voiture (< 500 kg)



Promouvoir des modes de déplacement plus vertueux

Un bonus-malus sur l'ensemble des modes de déplacement et non seulement pour les voitures

Le malus sur les voitures servirait à financer les politiques en faveur des modes actifs, puis des transports publics



(Héran et Bigo, 2020)

Augmenter le taux d'occupation des modes de déplacement

Mieux remplir les véhicules actuels

- **Covoiturage** longue distance et de proximité
voies réservées sur les grandes voiries
- **Transports collectifs** fréquents,
mais qui ne partent que quand ils sont **pleins**

Concevoir des véhicules mieux adaptés aux besoins

- Un véhicule monoplace pour aller au travail
- Un véhicule biplace pour transporter
un adulte ou deux enfants...

Améliorer l'efficacité énergétique

Concevoir des véhicules...

Bien moins lourds Ne conserver que les fonctions strictement nécessaires

Bien moins rapides 50 km/h maximum : suffisant dans la plupart des cas

Plus aérodynamiques

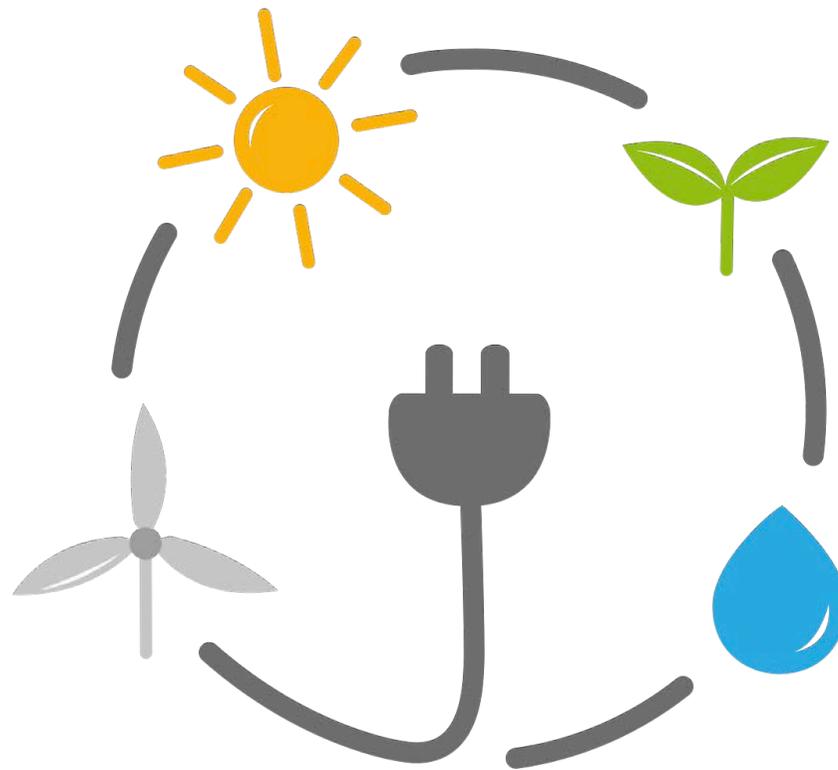
- Augmenter le C_x (coefficient de pénétration dans l'air)
- Diminuer la surface frontale
- > Une position (semi-)couchée + un carénage

Utilisant la force musculaire Seule ou en complément

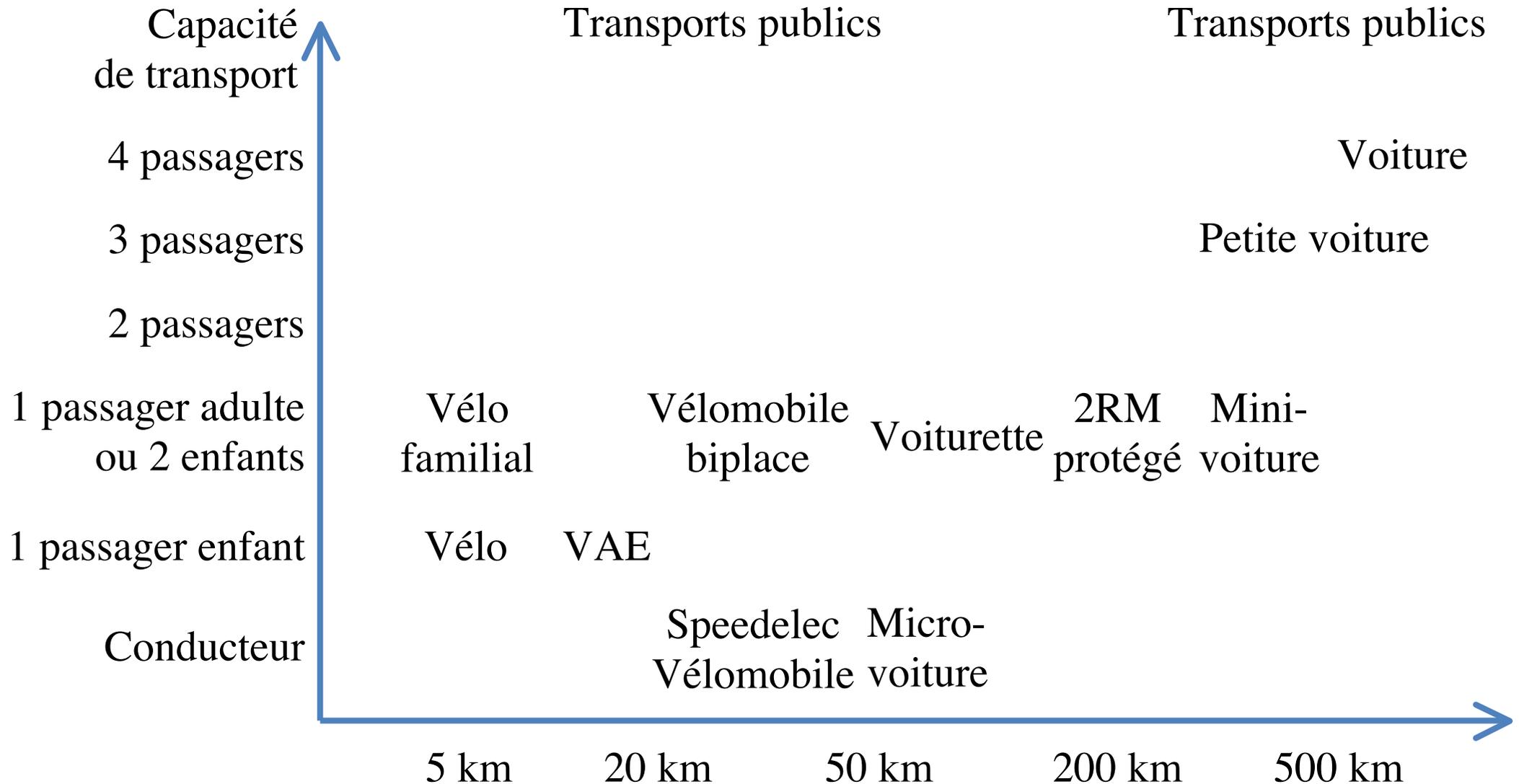
On retrouve le **vélo** et les **véhicules intermédiaires**

Améliorer l'intensité carbone

Le passage à l'électrique est bénéfique
si l'énergie utilisée pour produire l'électricité est verte



Quels modes de déplacement utiliser demain ?



Conclusion : **pour une politique de déplacements** **cohérente**

Beaucoup plus efficace et moins coûteuse que des politiques sectorielles

À la fois

- modérer la circulation automobile
- promouvoir les modes alternatifs
- favoriser les relations de proximité

(Héran, 2017)

Bien expliquer pourquoi l'autosolisme n'est pas une solution durable
et négocier par la concertation le rythme et les modalités du changement

Références

- ASSOCIATION SYSTEXT, 2021, *Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales*, rapport d'étude, SystExt, Paris, volet 1, 162 p.
- BIGO Aurélien, 2020, *Les transports face au défi de la transition énergétique. Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement*, thèse de doctorat de l'Institut polytechnique de Paris sous la direction de Guy Meunier, 340 p.
- GUILLEBON Benoit de, BIHOUIX Philippe, 2010. *Quel futur pour les métaux ? Raréfaction des métaux : un nouveau défi pour la société*, EDP Sciences. 299 p.
- HERAN Frédéric, 2011, « Pour une approche systémique des nuisances liées aux transports en milieu urbain », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n° 59, p. 83-112.
- HERAN Frédéric, 2017, « Vers des politiques de déplacements urbains plus cohérentes », *Norois*, n° 245, p. 89-100.
- HERAN Frédéric, BIGO Aurélien, 2020, « Malus poids, émissions de CO₂ : intéressons-nous enfin aux véhicules intermédiaires ! », *The Conversation*, 26 octobre.
- PASQUIER Jean-Louis, 2013, « La face cachée des matières mobilisées par l'économie française », *Le Point sur*, n° 177, CGDD, 4 p.s