

The logo for ALEC42 features the word 'ALEC' in a bold, dark blue sans-serif font. The 'C' is stylized as a multi-colored arc (purple, blue, green, yellow) that curves around the number '42', which is in a bold, orange sans-serif font.

**ALEC**42

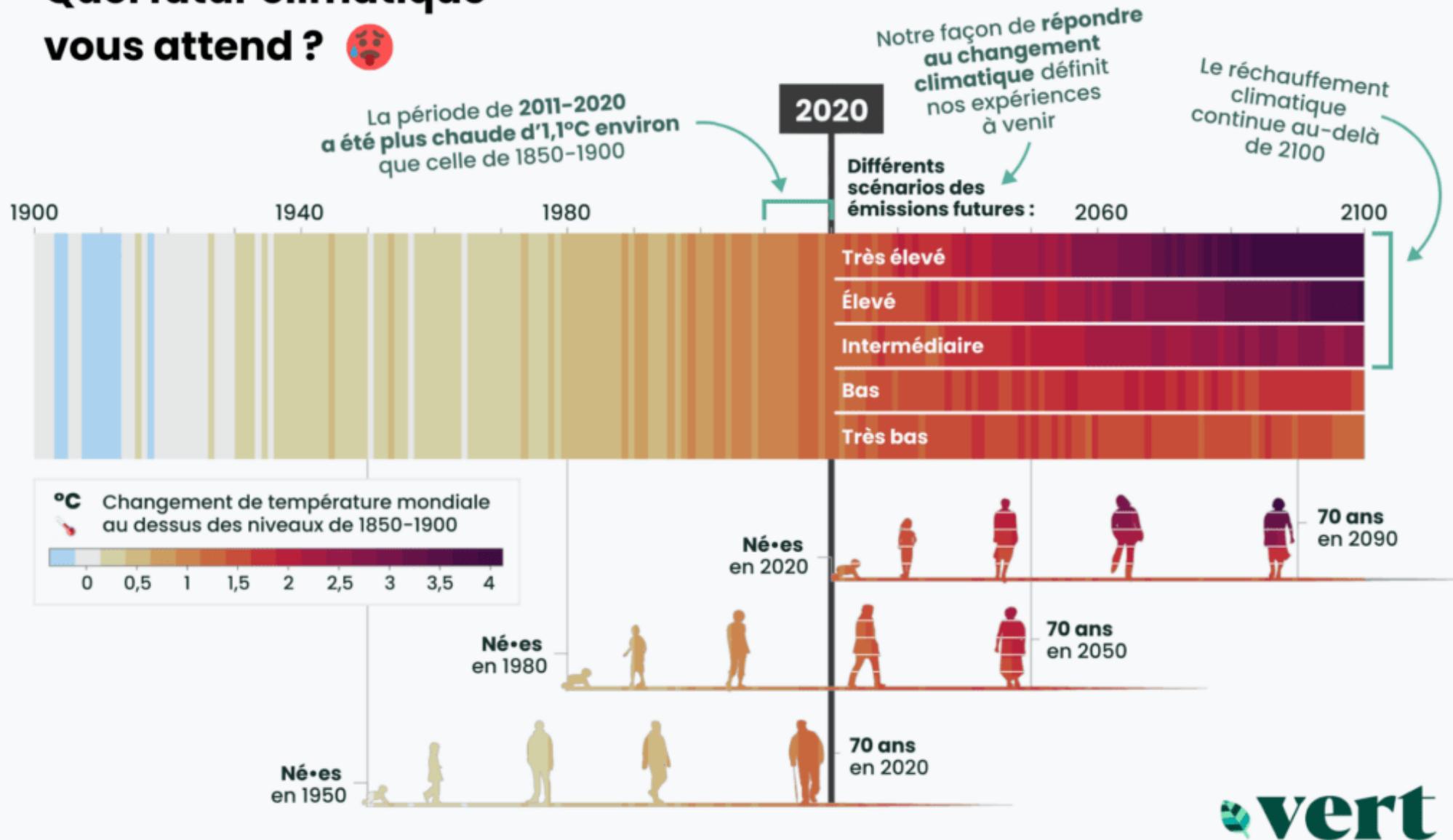
AGENCE LOCALE  
DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT  
DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE

# Conférence mobilité durable

Cellieu

Septembre 2024

# Quel futur climatique vous attend ? 😞



Source : Rapport de synthèse du Giec, mars 2023

# Quelques effets du réchauffement climatique

Le Parisien

**Golfe du Morbihan**  
*Risque de submersion marine lors des tempêtes*



**Marais poitevin**  
*Envahissement par la mer*



**Garonne**  
*Assèchement du fleuve*



**Normandie**  
*Erosion côtière du fait de l'élévation de la mer*



**Nord**  
*Episodes caniculaires plus intenses et plus longs*



**Sologne**  
*Incendies en été*



**Métropole**  
*Risque accru de transmission de maladies tropicales par le moustique-tigre (chikungunya, dengue, Zika)*

**Les Alpes**  
*Disparition des glaciers*

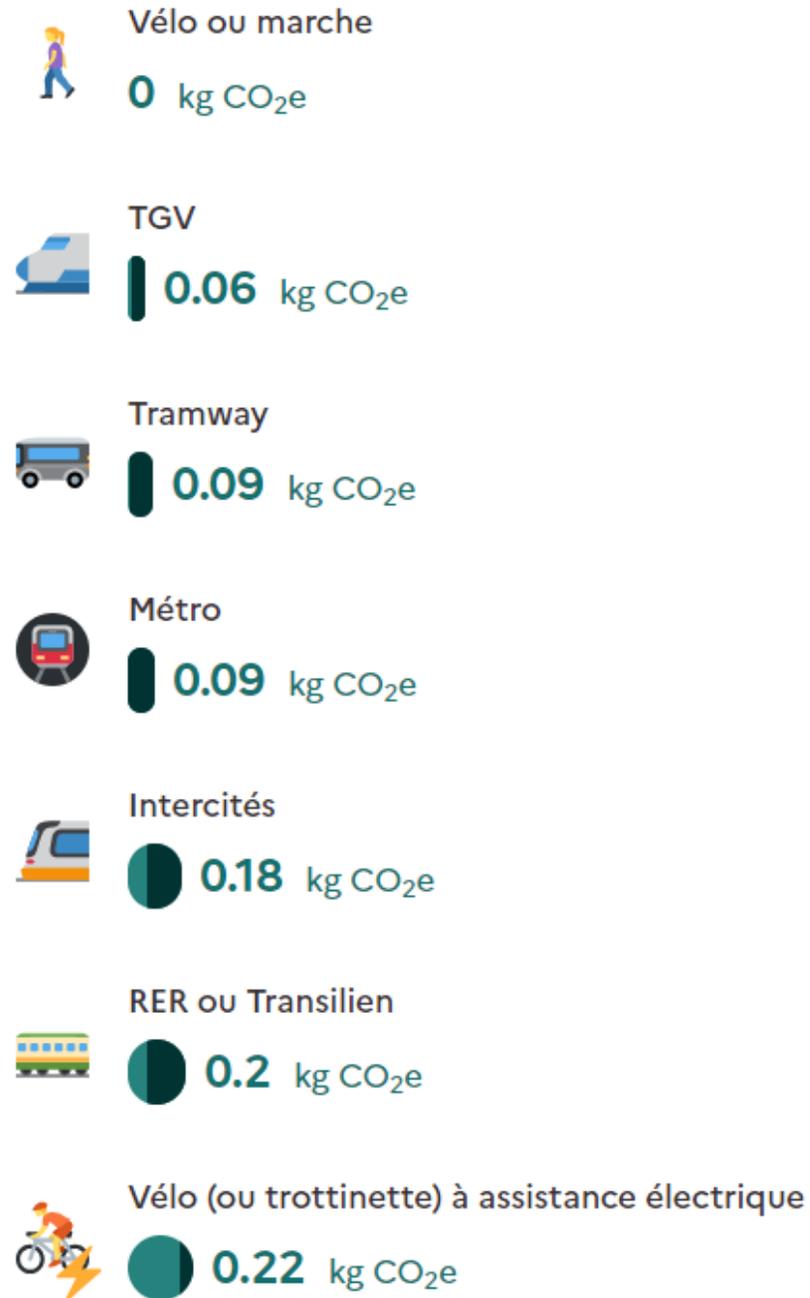


**Pourtour méditerranéen**  
*Désertification*



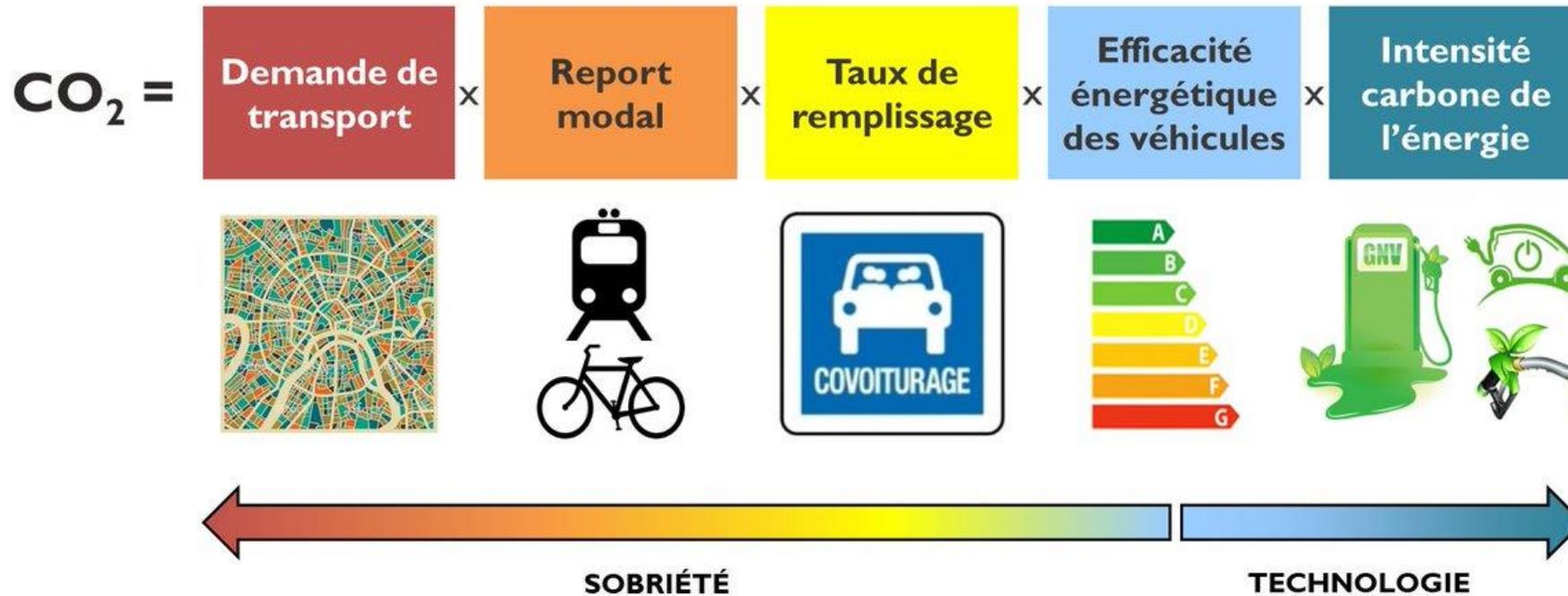


Quel est le mode de transport  
le moins émetteur en CO<sub>2</sub> ?

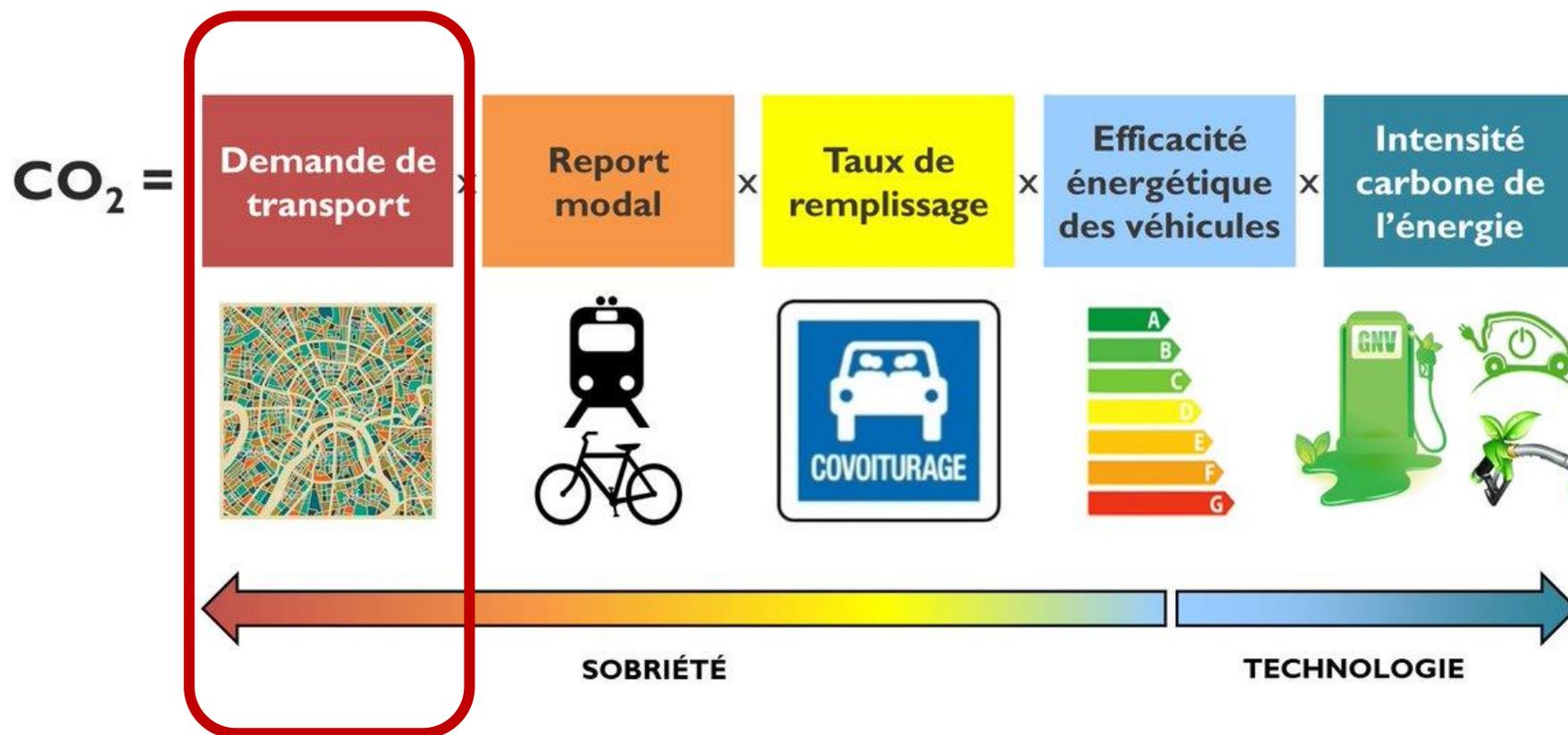




# Le CO<sub>2</sub> dans la mobilité : de la sobriété aux solutions technologiques



# La demande de transport





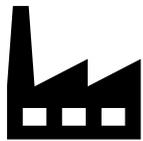
# Les Déplacements : pourquoi se déplace-t-on ?

## LES MOTIFS

La demande de transport

Le motif désigne la raison pour laquelle on se déplace.

Les motifs sont regroupés sous différentes catégories, en raison de leurs caractéristiques



Travail

Déplacement régulier quasi-quotidien



Services

Déplacement peu régulier sans charge



Vie Sociale

Déplacement peu régulier et dépendant de la volonté de l'individu



Etudes

Déplacement régulier quasi-quotidien

Public pas ou peu motorisé



Services adm.

Déplacement peu régulier mais contraint



Loisirs

Déplacement régulier ou non, avec ou sans charge, un ou plusieurs sites



Achats

Déplacement assez régulier

Déplacement avec charge



Santé

Déplacement peu régulier, contraint et parfois urgent et inhérent à l'état de santé de l'individu

**Nota Bene :**

**Le Motif est différent de la Motivation**

Ex : Du domicile au travail à vélo

Motif : Travail

Motivation : Exercice physique



# Pourquoi se déplace-t-on ? Une question d'urbanisme



La demande  
de transport

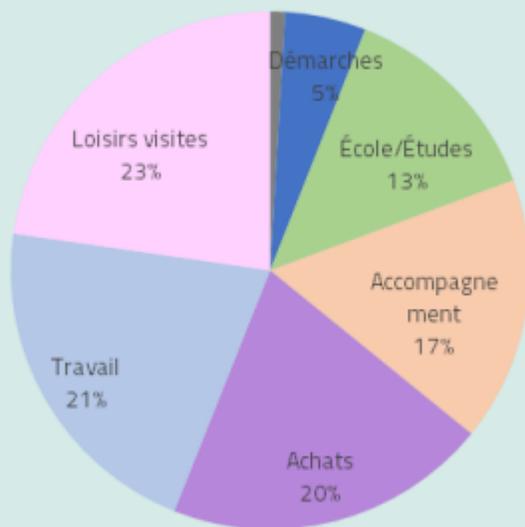


# Pourquoi se déplace-t-on ?

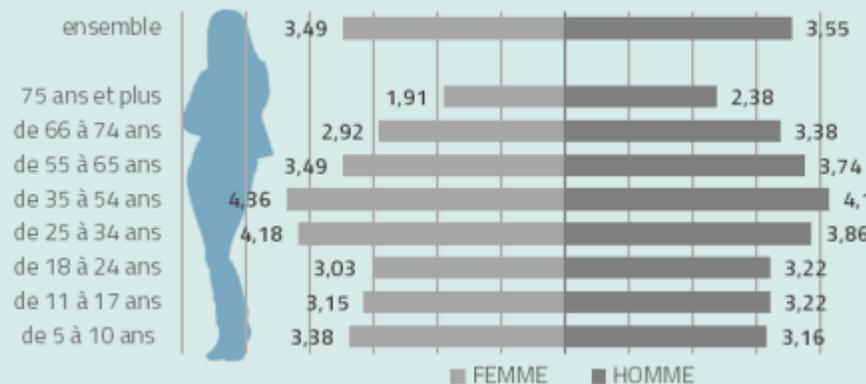
La demande de transport

## Déplacements par activité (motifs SESAME)

(ensemble de l'enquête - ensemble des déplacements)



## Mobilité en fonction du genre et de l'âge



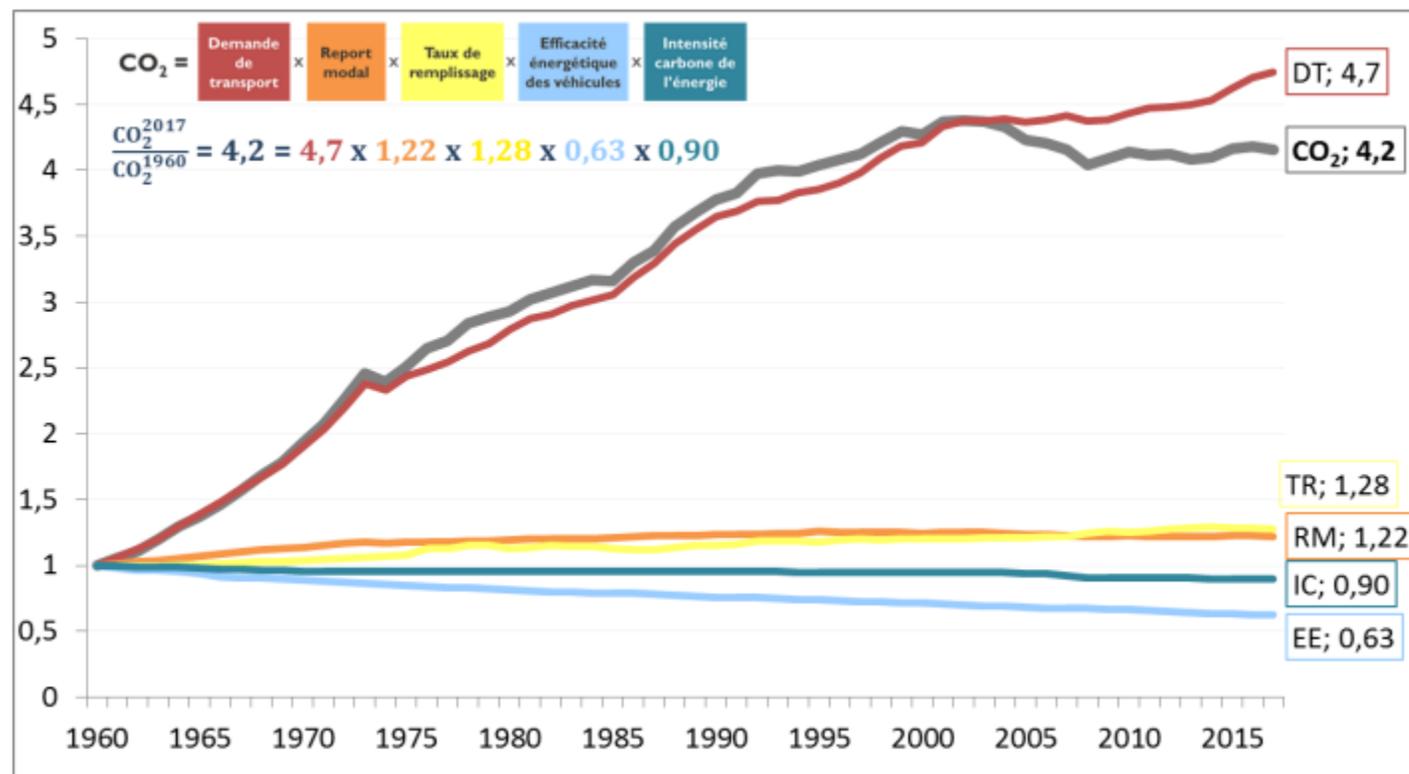
Source : EMC<sup>2</sup> - EPURES - 2021

EMC<sup>2</sup> - Méthode, grands résultats



# Demande de transport : peut-on ralentir ?

La demande de transport



# Quelques solutions pour moins se déplacer

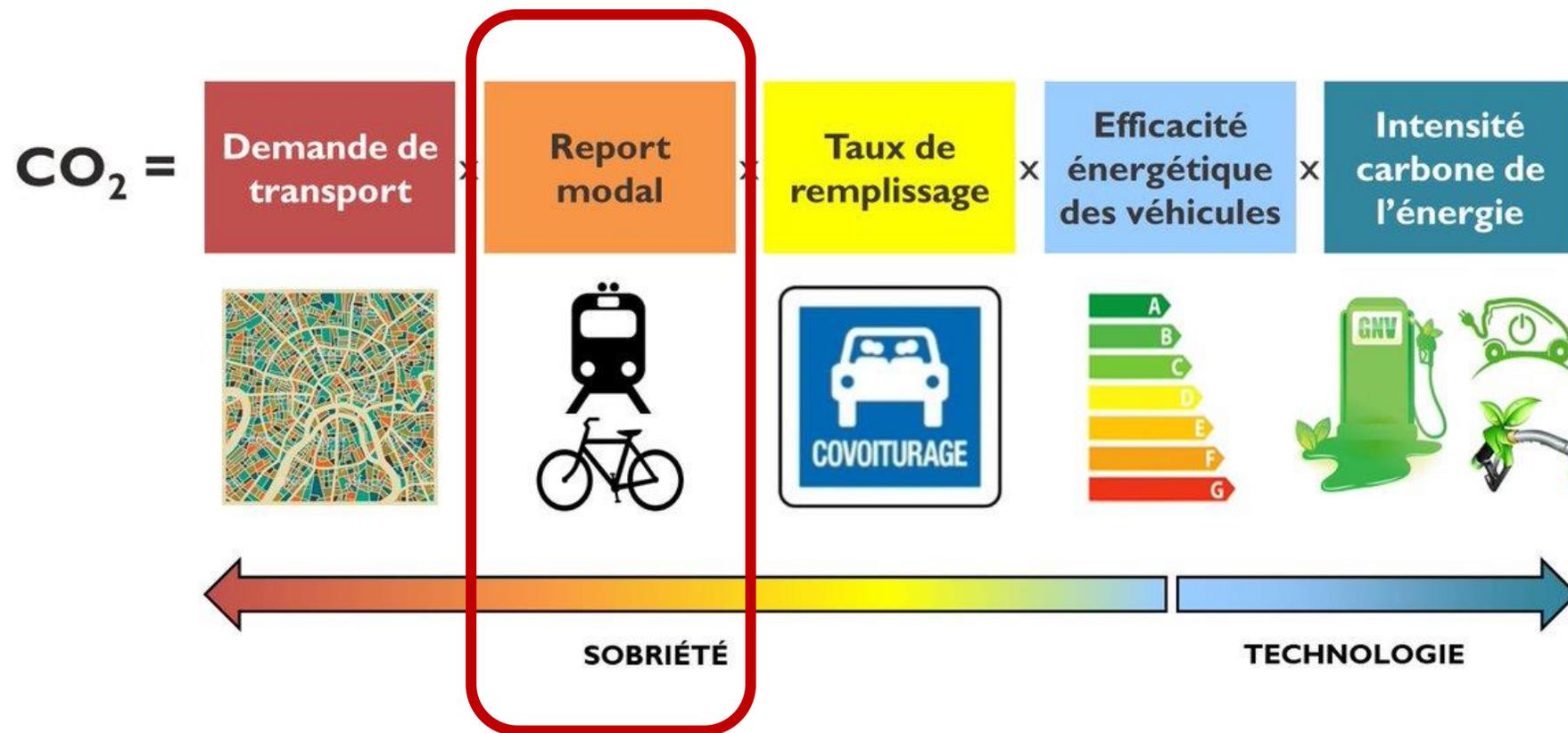


La demande  
de transport

- Disposer de services plus proches
  - Accéder à des services à distance
  - Services à domicile
  - Optimiser ses achats pour y aller moins souvent
  - Rester déjeuner sur son lieu de travail
  - Télétravail
  - Habiter près de son travail ou d'un transport en commun
  - Réduire le temps de travail (semaine de 4 jours)
- Voyager plus proche de chez soi, moins loin
  - Voyager moins souvent

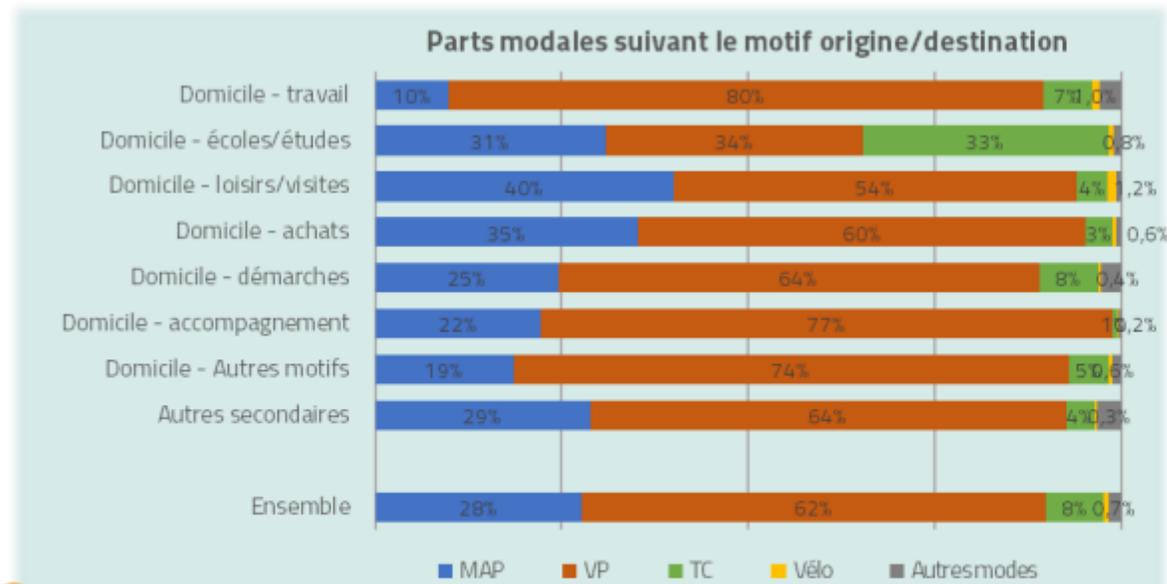


# Le report modal



# Report modal: comment nous déplaçons-nous ?

Report modal

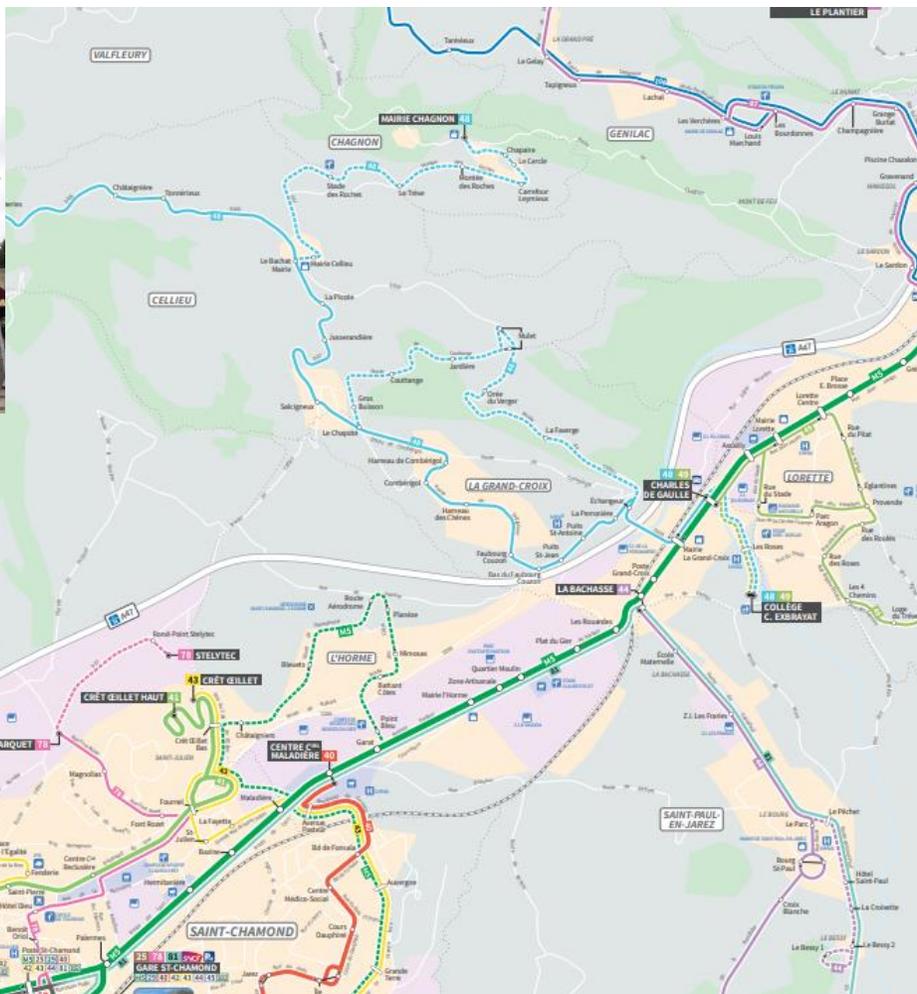


$$\text{Part modale} = \frac{\text{Nombre de déplacements effectués en mode } i \text{ sur le territoire } t}{\text{Nombre de déplacements total sur le territoire } t}$$



EMC² - Méthode, grands résultats

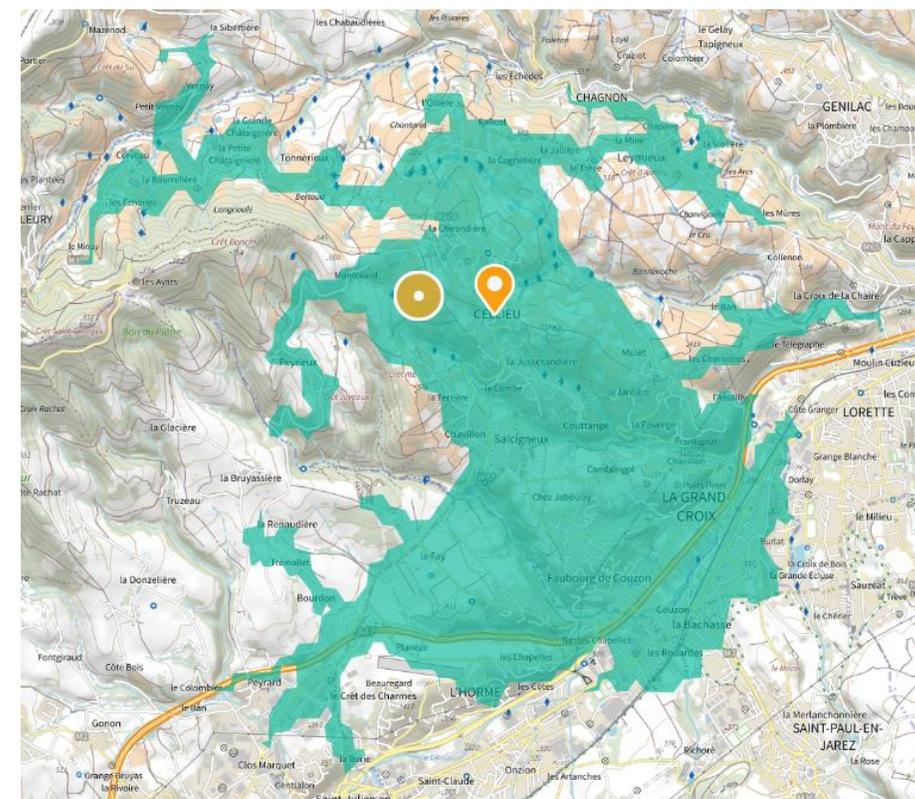
# Report modal : se déplacer autrement



← Réseau STAS

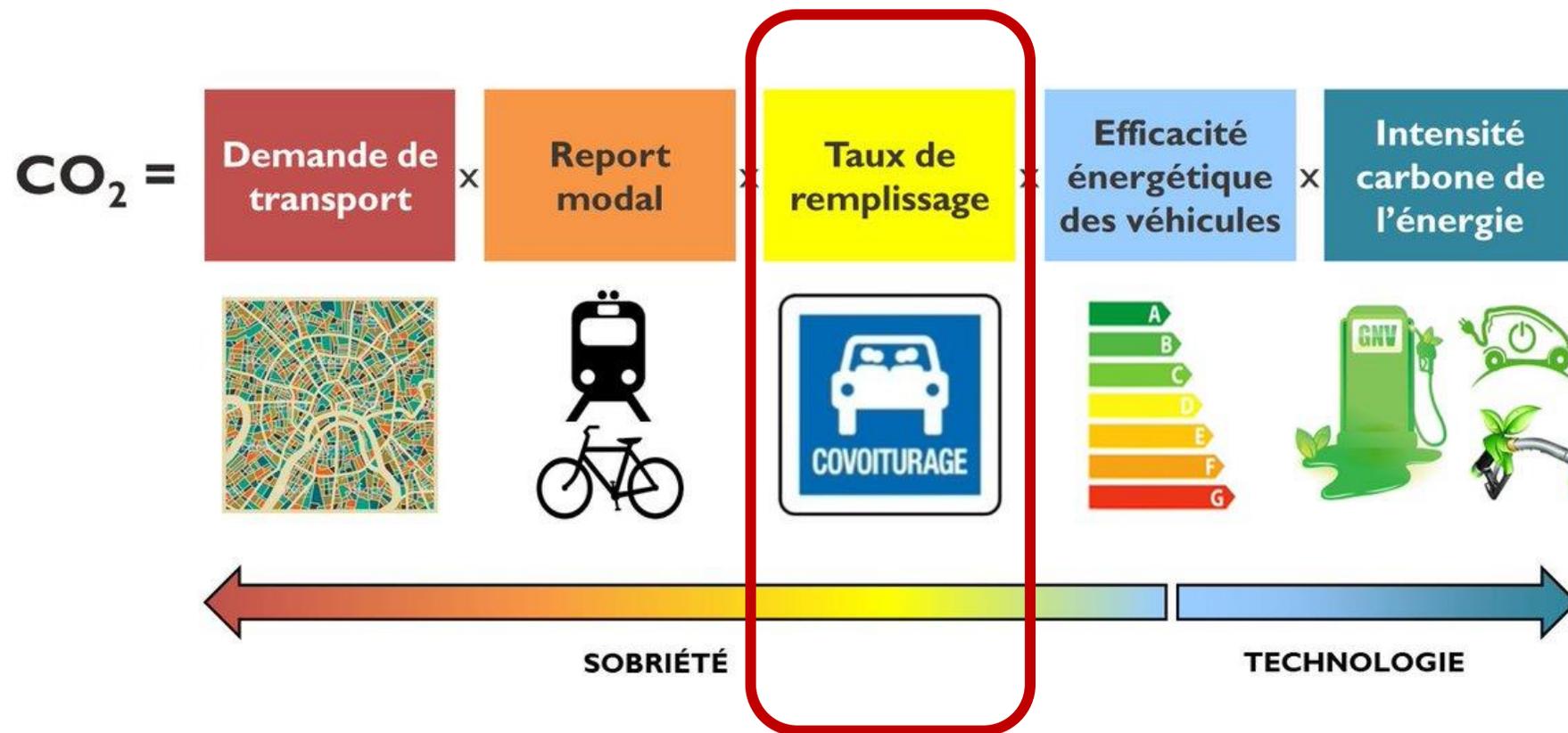
Moins de 5km à vélo ↓

Report modal





# Le taux de remplissage





# Taux de remplissage

Taux de remplissage

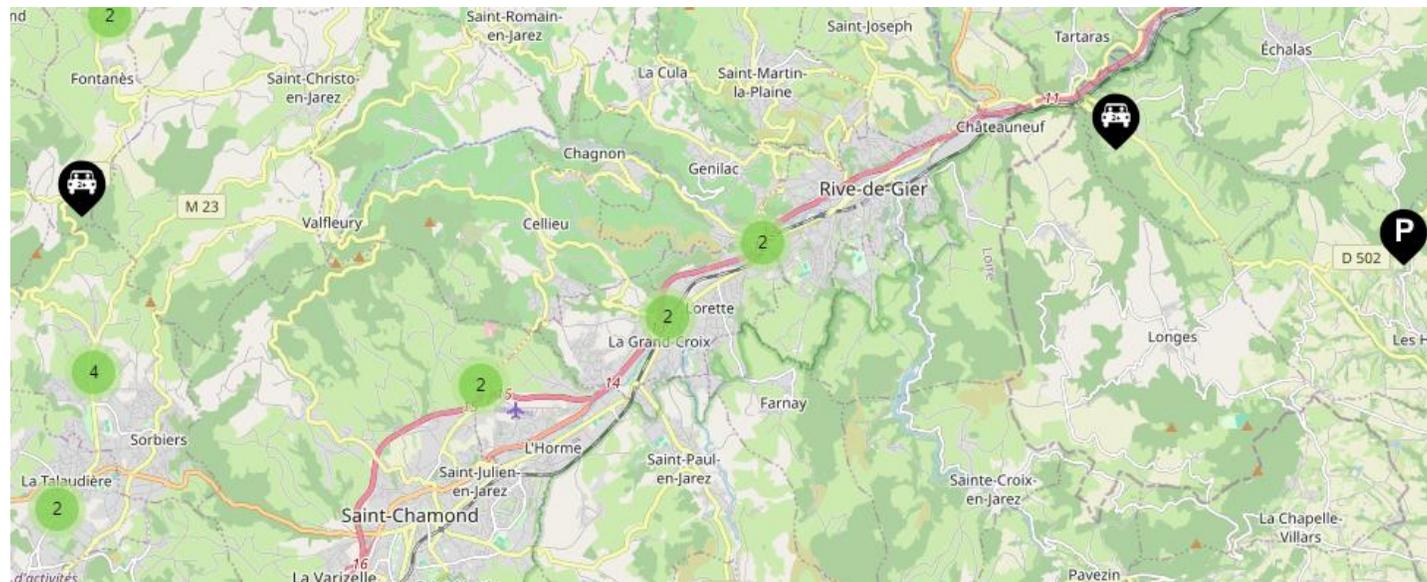
**89%**



**À 8h, 89% des voitures ne transportent qu'une seule personne.**

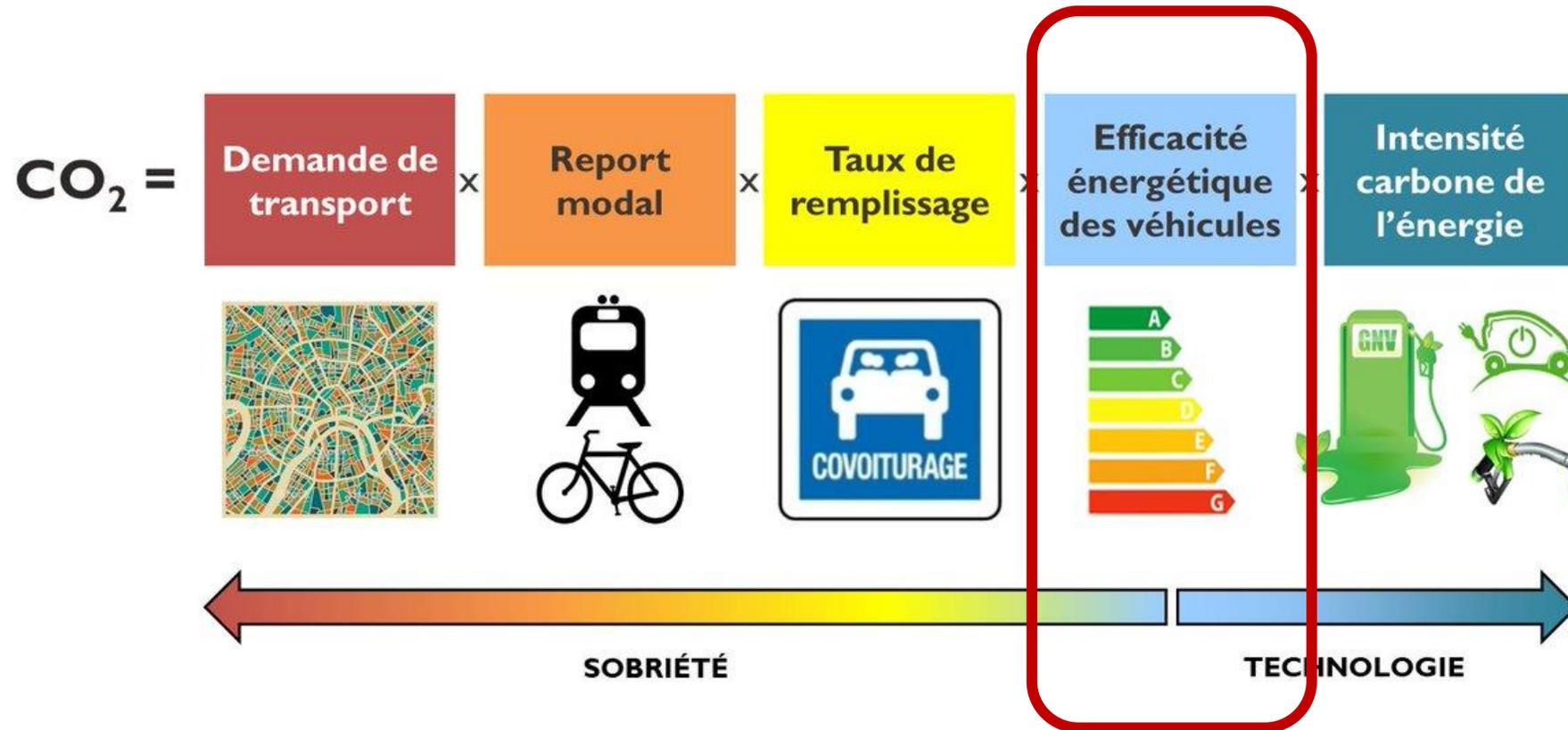
Source : Baromètre de l'autosolisme - VINCI Autoroutes. France, 2021

Aires de covoiturage ↓



Applications de covoiturage :  
Mov'ici, Blablacar Daily, Karos...

# Efficacité énergétique des véhicules





# Efficacité énergétique des véhicules

Efficacité  
énergétique  
des véhicules

Quelle distance pouvez vous parcourir avec 10 kWh d'énergie ?

«du puits à la roue» pertes de production d'énergie



41 km

electric car (Tesla Roadster)



20 km

hybrid car (Toyota Prius)



17 km

combustion engine car (VW Jetta Diesel)



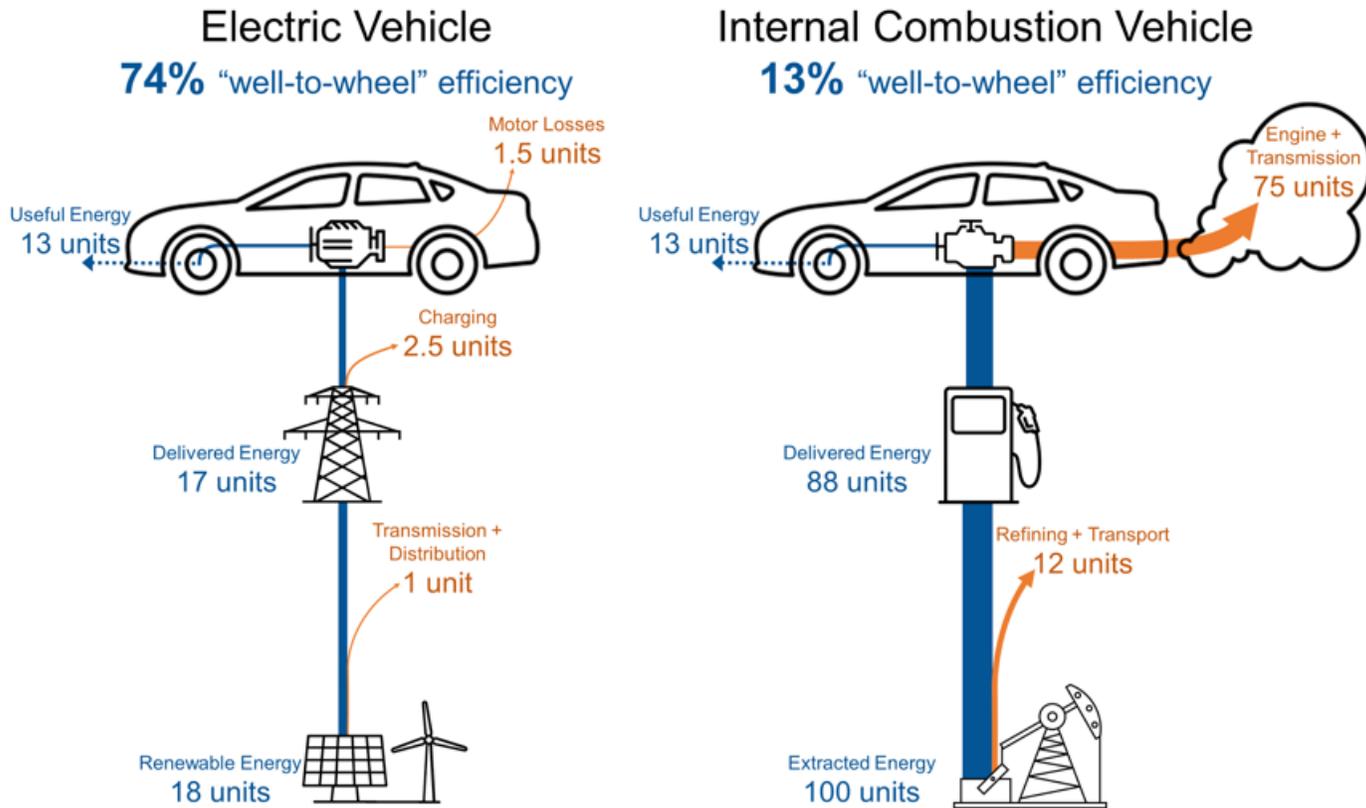
13 km

hydrogen car (Honda FCX)

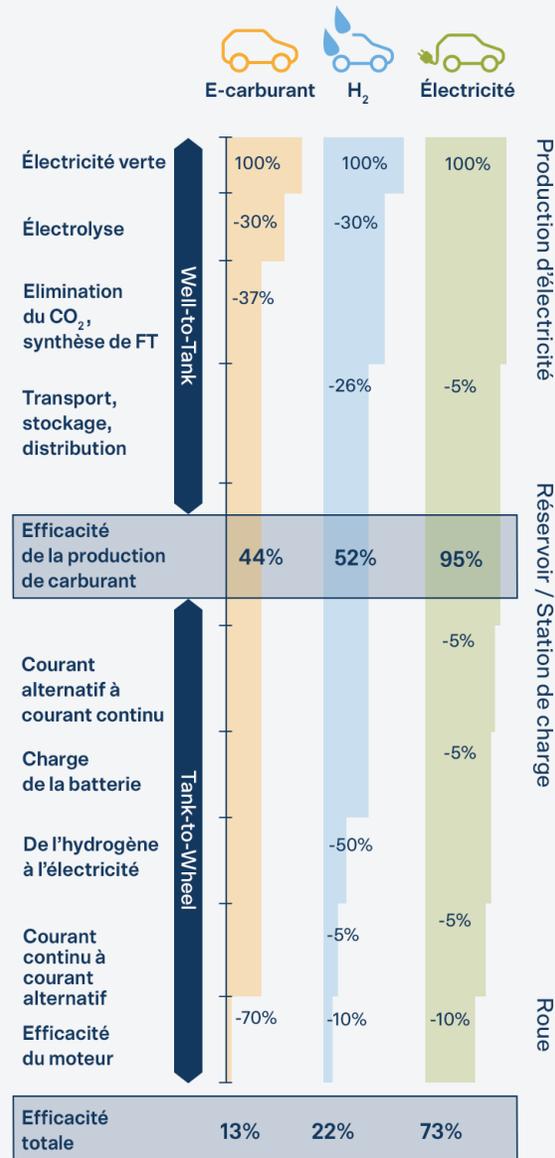


Quelle quantité  
d'énergie utilisée pour  
déplacer le véhicule et  
ce qu'il contient ?

# Efficacité énergétique des véhicules



## Comparaison des technologies de propulsion climatiquement neutres



Efficacité énergétique des véhicules



# Efficacité énergétique des véhicules : être efficient

- Construire et acheter des véhicules qui dépensent le moins d'énergie possible à être produits et utilisés (*légèreté du véhicule, faible consommation, faible impact CO2*)

- Eco-conduite

*Rouler moins vite (80, 110 km/h), éviter les accélérations inutiles, limiter le régime moteur*

- Autopartage ou location

*Mettre son véhicule qui roule peu en autopartage, ou louer pour éviter d'acheter*

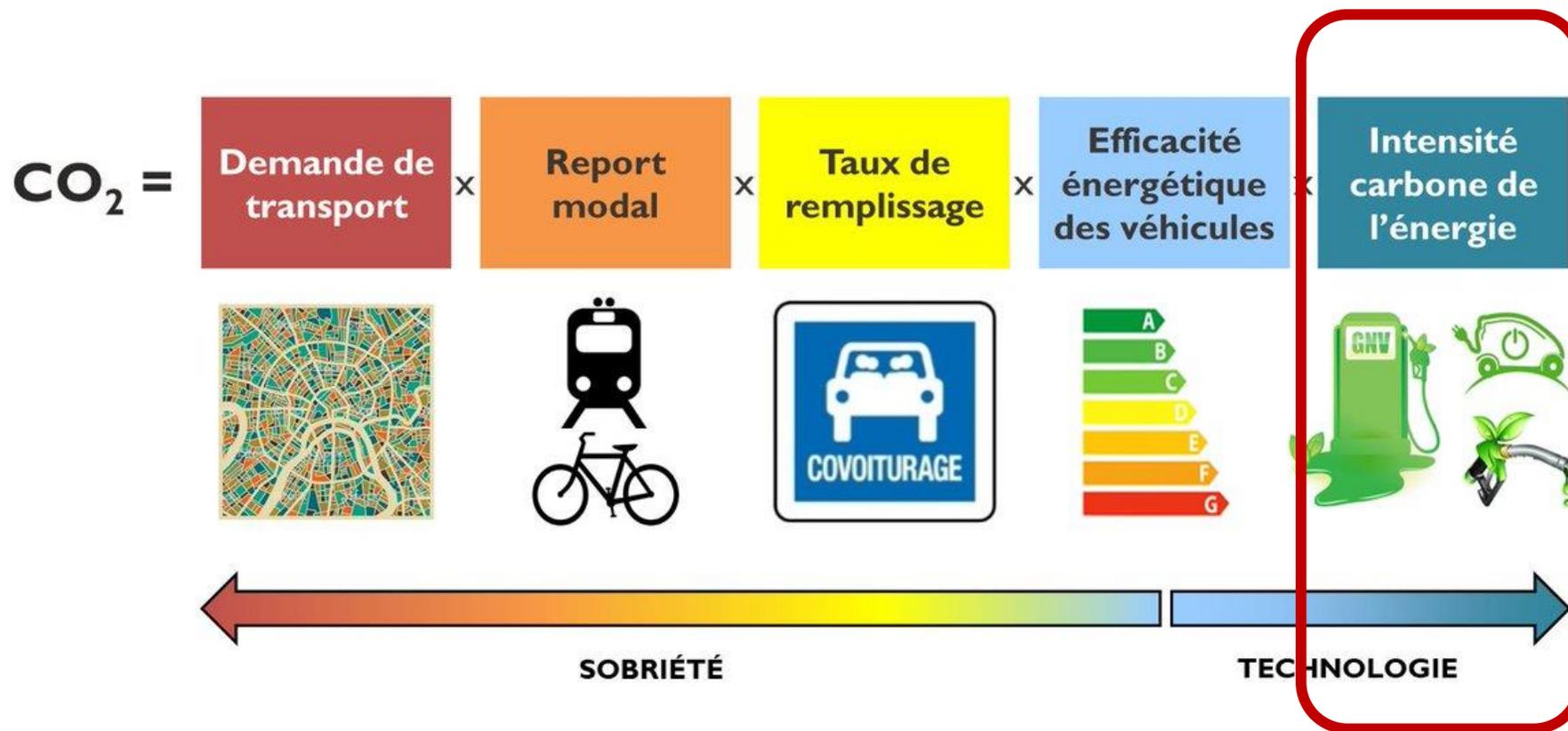
- Retrofit

*Convertir un véhicule diesel ou essence en véhicule électrique en ne changeant que le moteur*

Efficacité  
énergétique  
des véhicules



# Intensité carbone de l'énergie

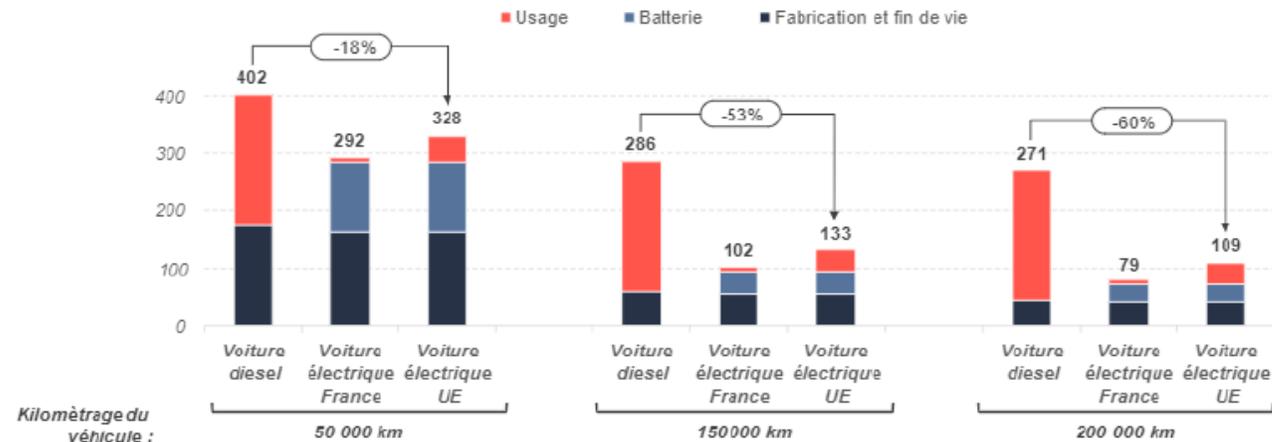




# Le CO2 et les véhicules électriques

Intensité  
carbone de  
l'énergie

- Le véhicule électrique n'est pas neutre en carbone
- Analyse de cycle de vie entre véhicule thermique et électrique (extraction des matières premières, production, usage, fin de vie)
  - Le véhicule électrique a une empreinte carbone supérieure à un véhicule thermique lors de sa livraison. Cet impact est largement compensé pendant son usage :



Empreinte carbone moyenne d'une voiture vendue en 2020 en fonction de son kilométrage – Segment D | gCO2e/km



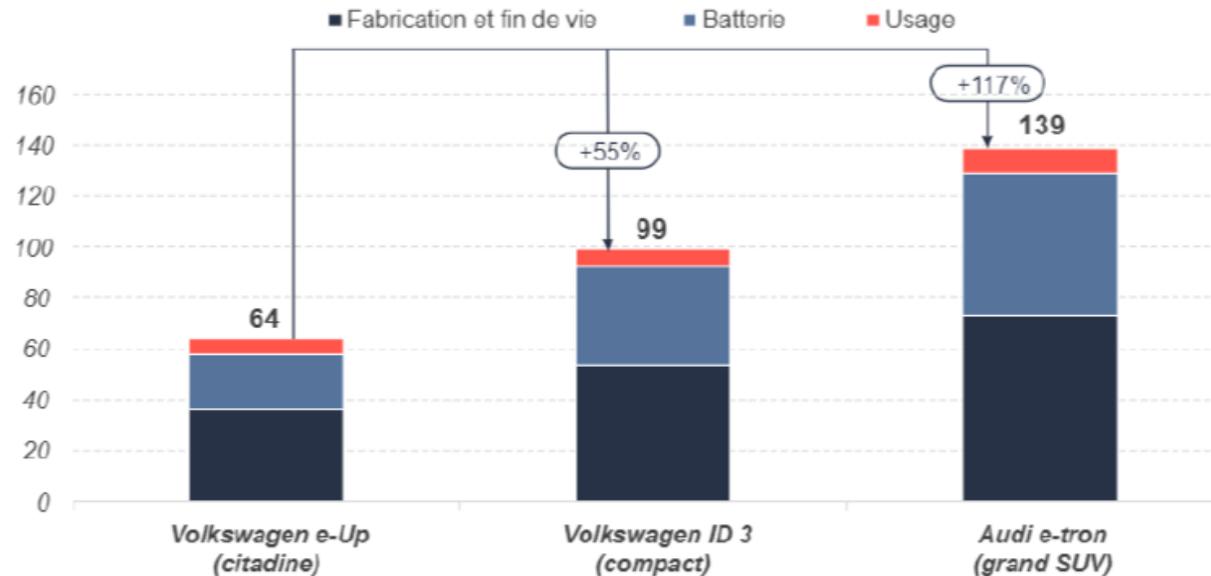
# Définir la « pollution »

Emissions de GES, émissions de polluants atmosphériques (Nox, particules...), création de déchets, pollution environnementale (eau, milieux)



# Mais... ça dépend du poids du véhicule

Intensité  
carbone de  
l'énergie



Empreinte carbone moyenne de voitures électriques en France en fonction du modèle - 150 000 km | gCO<sub>2</sub>e/km

Source : Carbone 4

-> Recommandation ADEME : batterie < 60kWh pour garantir l'intérêt environnemental

# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

## Les terres rares

Intensité  
carbone de  
l'énergie

- Des métaux pas si rares, utilisés par toute l'industrie de haute technologie
- Criticité de certains métaux (cobalt, lithium, nickel, graphite, cuivre) vu la forte demande - > risque d'approvisionnement et de déséquilibres sur le marché
- Cette tension prévisible encourage à favoriser le recyclage et de nouvelles chimies de batteries (sodium)
- Vigilance nécessaire sur les conditions d'extraction des métaux



# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

## Les batteries

Intensité  
carbone de  
l'énergie

Une batterie est aujourd'hui recyclable à au moins 50%,  
pouvant monter jusqu'à 95% à terme

- Filière de recyclage en cours de maturation
- Objectifs de l'UE pour augmenter la part de métaux recyclés et recyclables dans les batteries

- > Plus le véhicule est lourd, plus la batterie est grosse
- > Plus on a besoin de véhicules, plus on a besoin de métaux

Vers d'autres usages en fin de vie (stockage stationnaire)



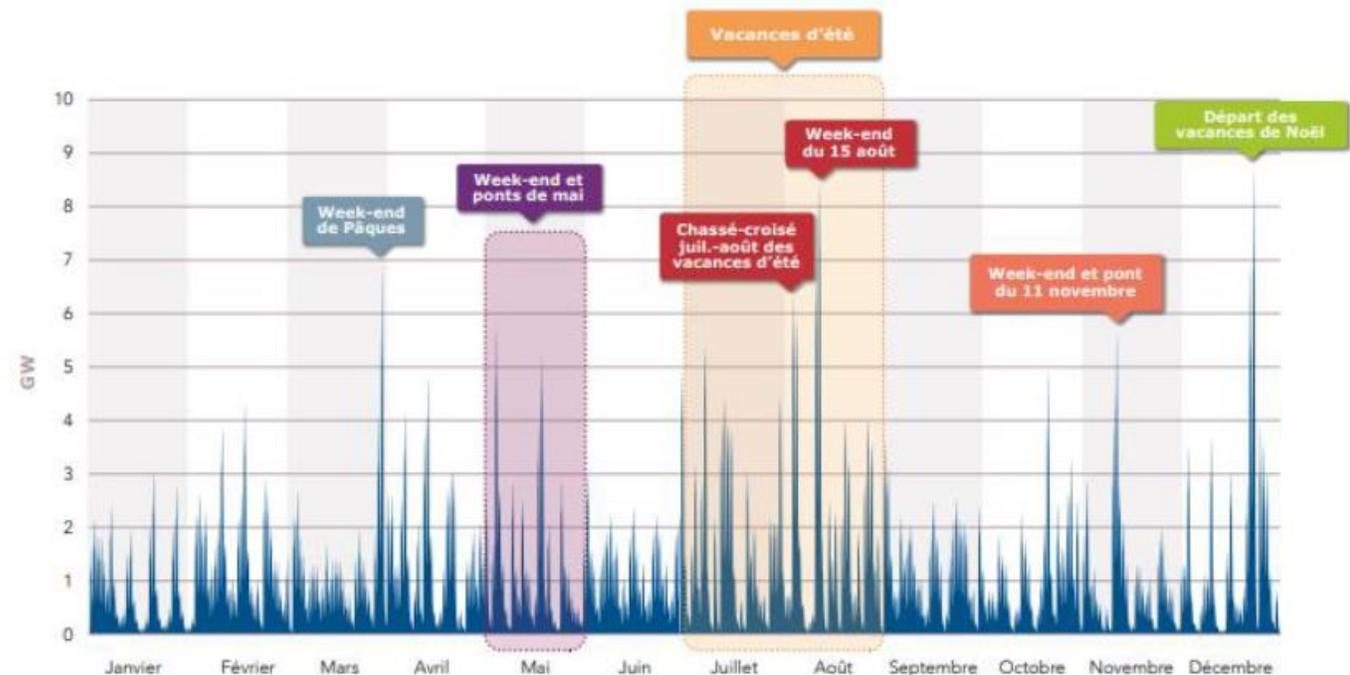
# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

## Le réseau électrique

Intensité  
carbone de  
l'énergie

- Consommation attendue des 15,6M véhicules électriques en France en 2035 : 10% de la consommation d'énergie (48 TWh) que le système électrique peut absorber (*rapport RTE-AVERE 2019*)
- La demande de puissance est un élément sensible :
  - Sauf exceptions, RTE juge que les appels de puissance sont gérables
  - Développement du pilotage de la recharge pour lisser la demande (au moins 55% de recharge pilotée)

**Figure 9.** Puissance soutirée pour les besoins de mobilité longue distance dans le scénario *Forte haut* (cumul de la puissance soutirée en itinérance sur les axes routiers et de la puissance soutirée à destination).



# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

## Autonomie

- 95% de nos déplacements font moins de 300km
- 70 000 points de charge publics en France (1 pour 14 véhicules)
- Trajets plus lointains :  
Le temps de recharge nécessaire dépendra du type de véhicule et de borne de recharge utilisé.  
Sur les aires de service des autoroutes concédées : bornes de recharge haute puissance (de 150 à 350 kW) qui permettent de se recharger en 15 à 30 minutes

Point d'attention : plus l'autonomie est grande, plus la batterie est grosse

Intensité  
carbone de  
l'énergie



# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

## Son coût

Intensité  
carbone de  
l'énergie

- Coût total de possession : 5 à 15% moins cher
  - Achat : plus onéreux
  - Entretien et énergie : moins cher
  - Petits modèles à petite batterie sont plus économiques
- Marché de l'occasion en développement

## Les aides financières :

- Bonus écologique : pour l'achat d'un véhicule électrique neuf éligible – jusqu'à 7000€
- Prime à la conversion : pour l'achat d'un véhicule électrique éligible en échange de la mise au rebut d'un véhicule Crit'air 3 ou plus – jusqu'à 5000€
  - Si la commune est dans la ZFE : Prêt à taux zéro + 1000€ de surprime ZFE
- Crédit d'impôt pour l'installation d'une borne de recharge pilotage
- Advenir : En logement résidentiel : jusqu'à 50% d'aide à l'installation de borne de recharge

# Vraiment écolo cette voiture électrique ?

Et l'hybride alors ?

Intensité  
carbone de  
l'énergie

- Deux types de véhicules hybrides électriques :

- Hybride rechargeable

Quand il passe en mode thermique, ses consommations de carburant sont supérieures aux véhicules thermiques

- Hybride non rechargeable

Léger gain CO2

*Avis de l'ADEME : hybride rechargeable peut être une solution transitoire pour les besoins de forte autonomie, à condition que les trajets inférieurs à l'autonomie électrique soient bien réalisés en « électrique pur », donc une recharge quotidienne systématique.*

# Choisir ou pas une voiture électrique

## 1. Analyser ses besoins

- Pour quels déplacements je peux me passer d'une voiture ?
- Pour lesquels j'en ai besoin ?
- Est-ce que l'achat est la seule solution ?

## 1. Analyser ses trajets

- Combien de km par jour au quotidien ?
- Possibilités de recharge à domicile ? Au travail ? En voirie ?
- Longues distances : combien ? Quelle distance ? Alternatives envisageables ?

Si je veux acquérir un véhicule électrique :

Règle générale :

- Plus la batterie est petite (puissance en kWh), plus la voiture est légère, meilleur sera l'impact environnemental

Comparer les performances thermique / électrique sur <https://climobil.connecting-project.lu/>

Consulter les véhicules qui existent sur <https://www.je-roule-en-electrique.fr/>



# Attention à l'éco-score

Un des critères d'éligibilité au bonus écologique, qui aide à faire le bon choix de véhicule.

Il mesure :

- L'approvisionnement en matières premières
- La production de la batterie
- L'assemblage du véhicule
- Le transport du véhicule fini jusqu'au point de vente

Globalement, plus le véhicule est léger et plus sa batterie est de petite taille, meilleur est l'empreinte carbone du véhicule.

Intensité  
carbone de  
l'énergie





# Les véhicules intermédiaires : l'option légèreté

Intensité  
carbone de  
l'énergie

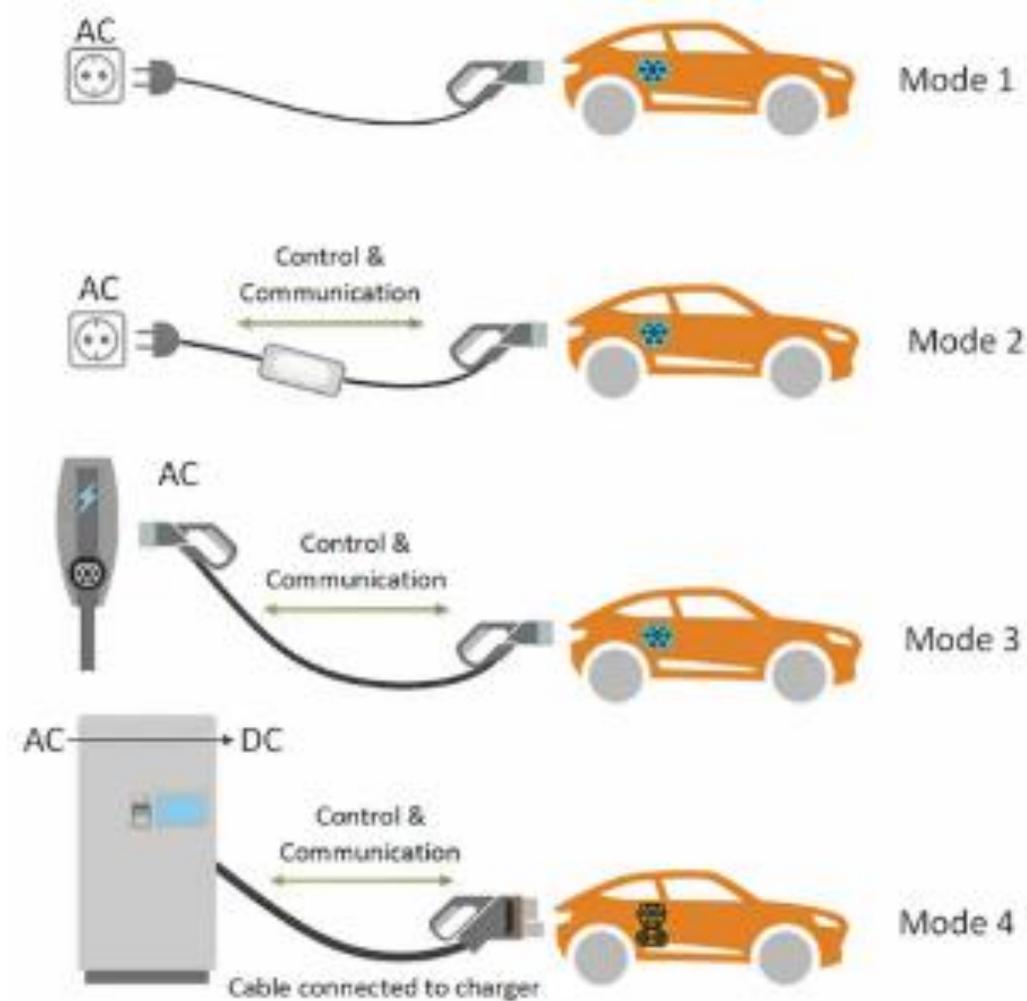


- Mobilize Duo
- Citroen AMI
- Microlino
- Weez
- La bagnole

# Autonomie et recharge

## Les prises et le courant

Intensité  
carbone de  
l'énergie



# Autonomie et recharge

Intensité  
carbone de  
l'énergie

## Les prises et le courant

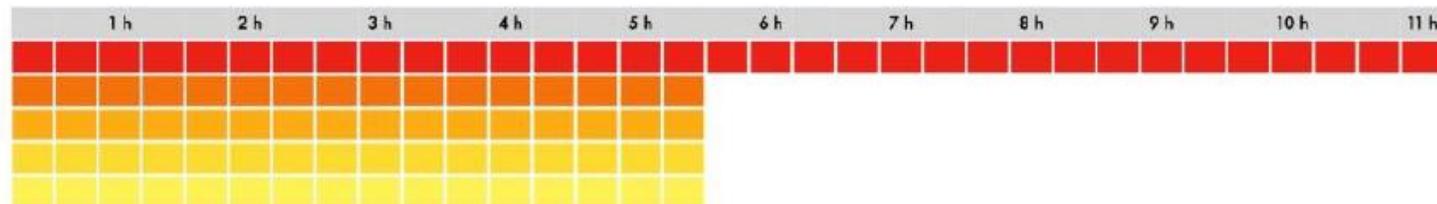
Chargeur  
embarqué

Point de charge  
(courant alternatif)

Temps de charge nécessaire pour recharger 20 kWh  
en fonction de la capacité du chargeur embarqué et de la puissance du point de charge

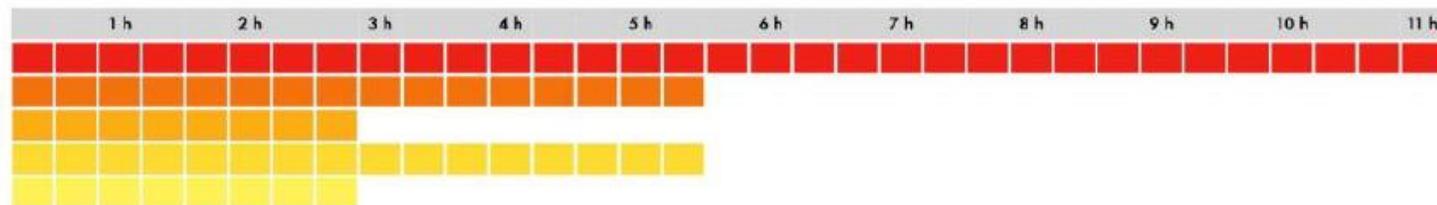
3,7 kW

1,8 kW (monophasé 1x 8A)  
3,7 kW (monophasé 1x 16A)  
7,4 kW (monophasé 1x 32A)  
11 kW (triphasé 3x 16A)  
22 kW (triphasé 3x 32A)



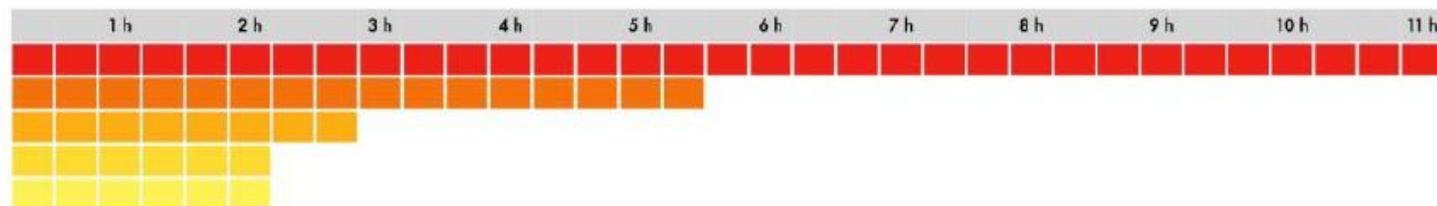
7,4 kW

1,8 kW (monophasé 1x 8A)  
3,7 kW (monophasé 1x 16A)  
7,4 kW (monophasé 1x 32A)  
11 kW (triphasé 3x 16A)  
22 kW (triphasé 3x 32A)



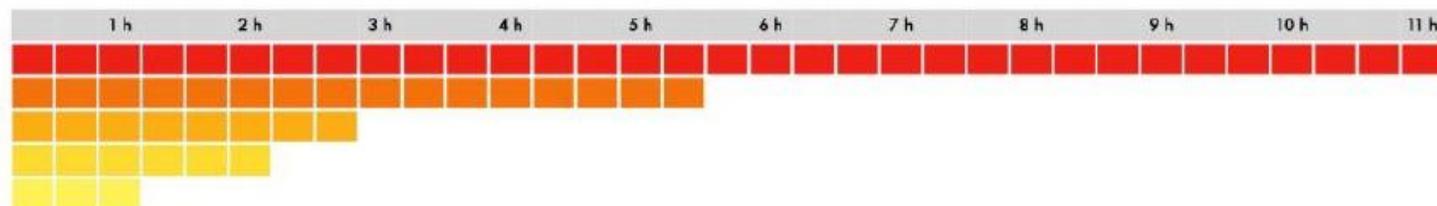
11 kW

1,8 kW (monophasé 1x 8A)  
3,7 kW (monophasé 1x 16A)  
7,4 kW (monophasé 1x 32A)  
11 kW (triphasé 3x 16A)  
22 kW (triphasé 3x 32A)



22 kW

1,8 kW (monophasé 1x 8A)  
3,7 kW (monophasé 1x 16A)  
7,4 kW (monophasé 1x 32A)  
11 kW (triphasé 3x 16A)  
22 kW (triphasé 3x 32A)



# Bonnes pratiques

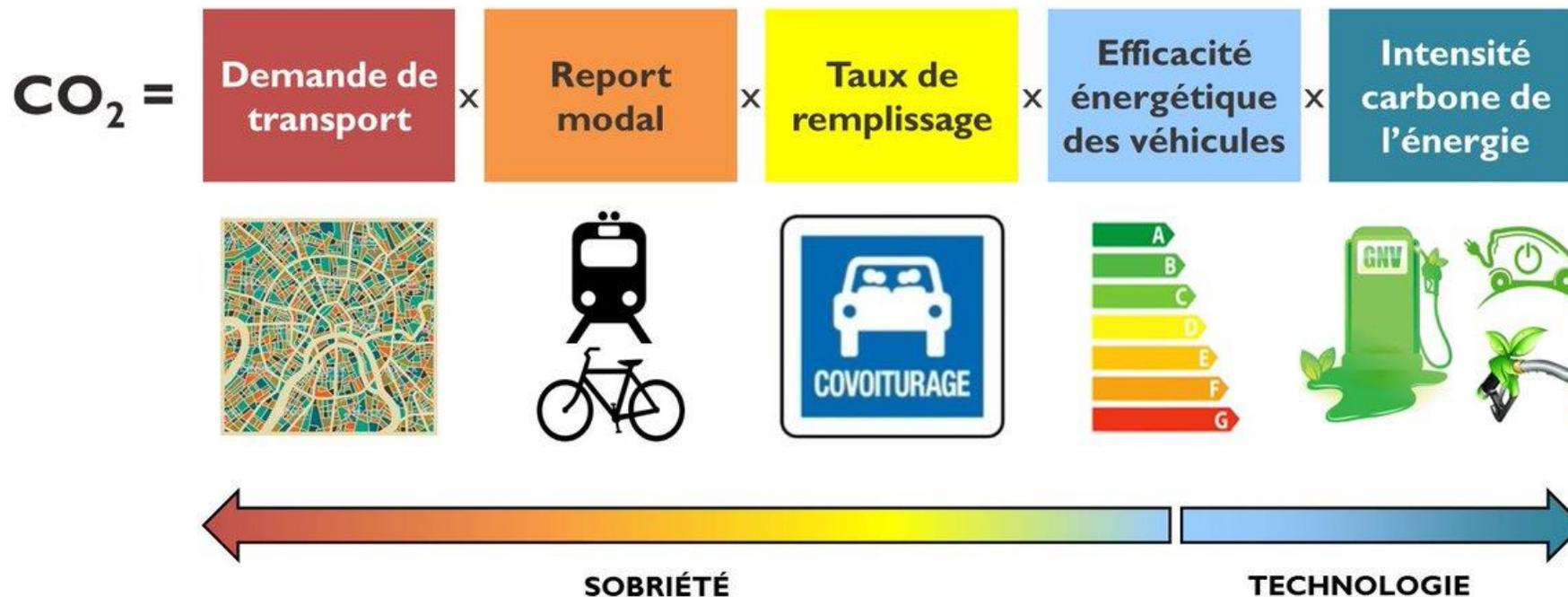
Intensité  
carbone de  
l'énergie

## En véhicule électrique

- Rester dans une fenêtre de charge optimale  
Entre 20 et 80% (limitateur) pour éviter d'abîmer la batterie  
-> rechargez souvent ! En charge lente si possible
- S'en servir régulièrement  
Ou la prêter
- Eco-conduisez  
Évitez les fortes accélérations, gonflez vos pneus correctement, ouvrez peu les fenêtres, roulez doucement
- Préparez vos trajets à l'avance  
Faut-il prévoir de recharger en chemin ? À l'arrivée ? La batterie est-elle assez chargée ?  
Utilisez les simulateurs d'itinéraires dédiés
- Limitez la climatisation et le chauffage  
Une utilisation raisonnée évite de perdre plus de 10% de batterie



# Le CO<sub>2</sub> dans la mobilité : de la sobriété aux solutions technologiques





Parmi toutes ces actions,  
Lesquelles menez vous ?  
Laquelle allez-vous mener ?

Impact



Facilité



Vos retours d'expérience

The logo for ALEC42 features the word 'ALEC' in a bold, dark blue sans-serif font. The 'C' is stylized with a multi-colored arc (blue, green, yellow, orange, red, purple) curving around its right side. To the right of the 'C' is the number '42' in a bold, orange sans-serif font.

**ALEC42**

AGENCE LOCALE  
DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT  
DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE

# Merci !

Cassandre JOLY

Chargée de mission mobilité

[Cassandre.joly@alec42.org](mailto:Cassandre.joly@alec42.org)