



# Véhicules électriques versus thermiques : idées reçues et impacts environnementaux

5 juillet 2023



#jemengagePNTÉ



**Annabelle JAEGER-SEYDOUX**

**Directrice**

**Mission pour la Transition Energétique**

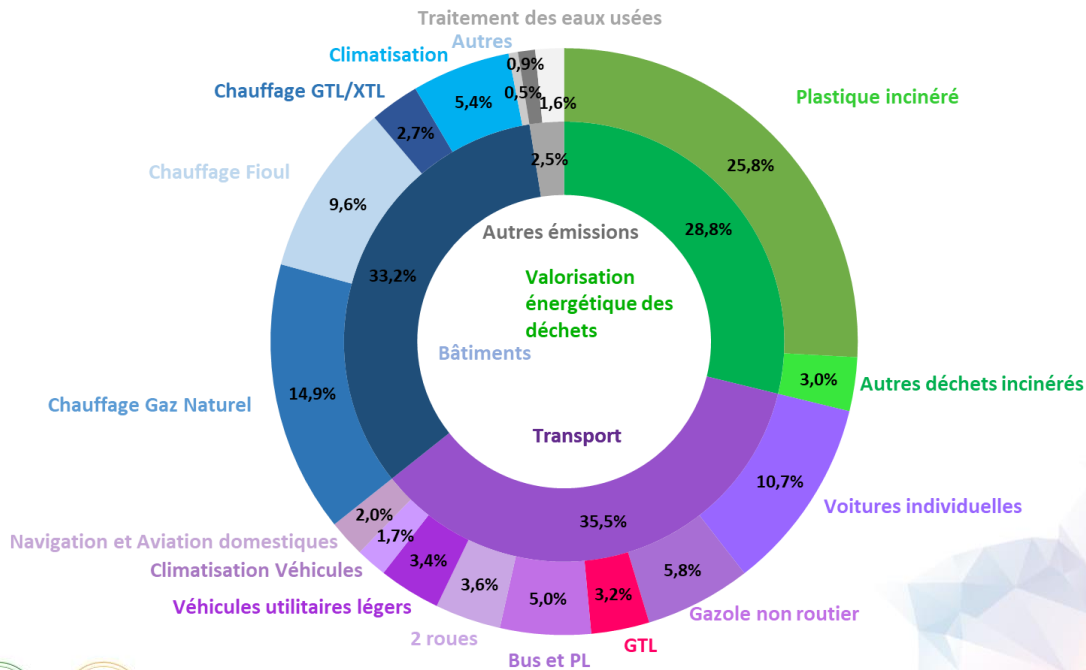


**Mission POUR LA  
Transition  
Energétique**



**Gouvernement Princier  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO**

# Les sources d'émissions de Monaco



Emission de GES en 2021:  
73 600 Tonnes de CO2

Engagement - 55% par rapport à 1990 en 2030

Engagement carboneutralité en 2050

Répartition des émissions GES en 2021



# MOBILITE



35% des émissions

## Une transition électrique

- Aides à l'achat de véhicules écologiques
- Réseau de plus de 300 bornes de recharge publique, Monaco On
- Bus électriques – Objectif 100% en 2025
- Flotte de 350 vélos à assistance électrique, Monabike
- Dispositif d'autopartage en libre-service 100% électrique, Mobeo
- Nouvelle aide à l'achat de camions électriques



# Parc véhicules écologiques

Fin Mai 2023	Nombre de véhicules	Variation en 12 mois glissants
Electrique	3 385	+21%
Hybride	3 735	+28%
Thermique	40 817	-2,1%
<b>Total</b>	<b>47 937</b>	<b>1,1%</b>

**7,1 % du parc total électrique à fin mai 2023**

7,8% du parc total hybride à fin mai 2023 (55% sont non rechargeables)

**14,9% du parc total est donc composé de véhicules écologiques**

Le thermique continue de reculer, la migration se fait à parc en très légère hausse

Source: Service des titres de circulation



# Rodrigo BARANNA

## Chargé de projet

## Carbone 4



carbone4



Juillet 2023

# La mobilité face aux enjeux climatiques

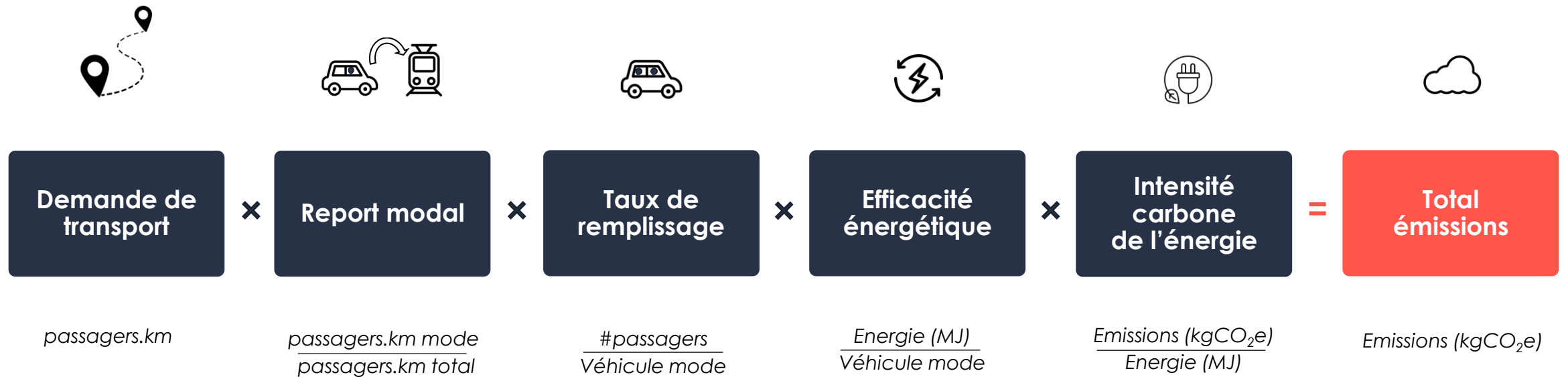
---

Rodrigo Baranna Carbone 4 – Project Manager Mobilité



# Comment découper la décarbonation du transport en 5 sous-problèmes pour mieux l'attaquer : l'équation de Kaya

Equation « de Kaya » adaptée au transport

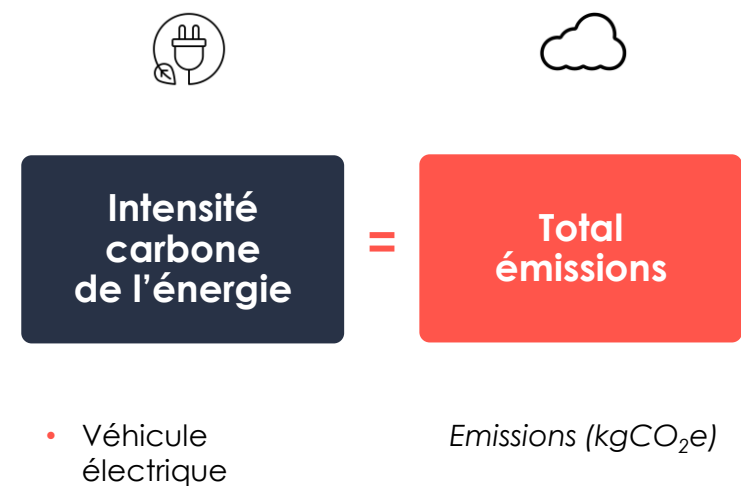




# Tous les leviers sont nécessaires

## Equation « de Kaya » adapté au transport

---



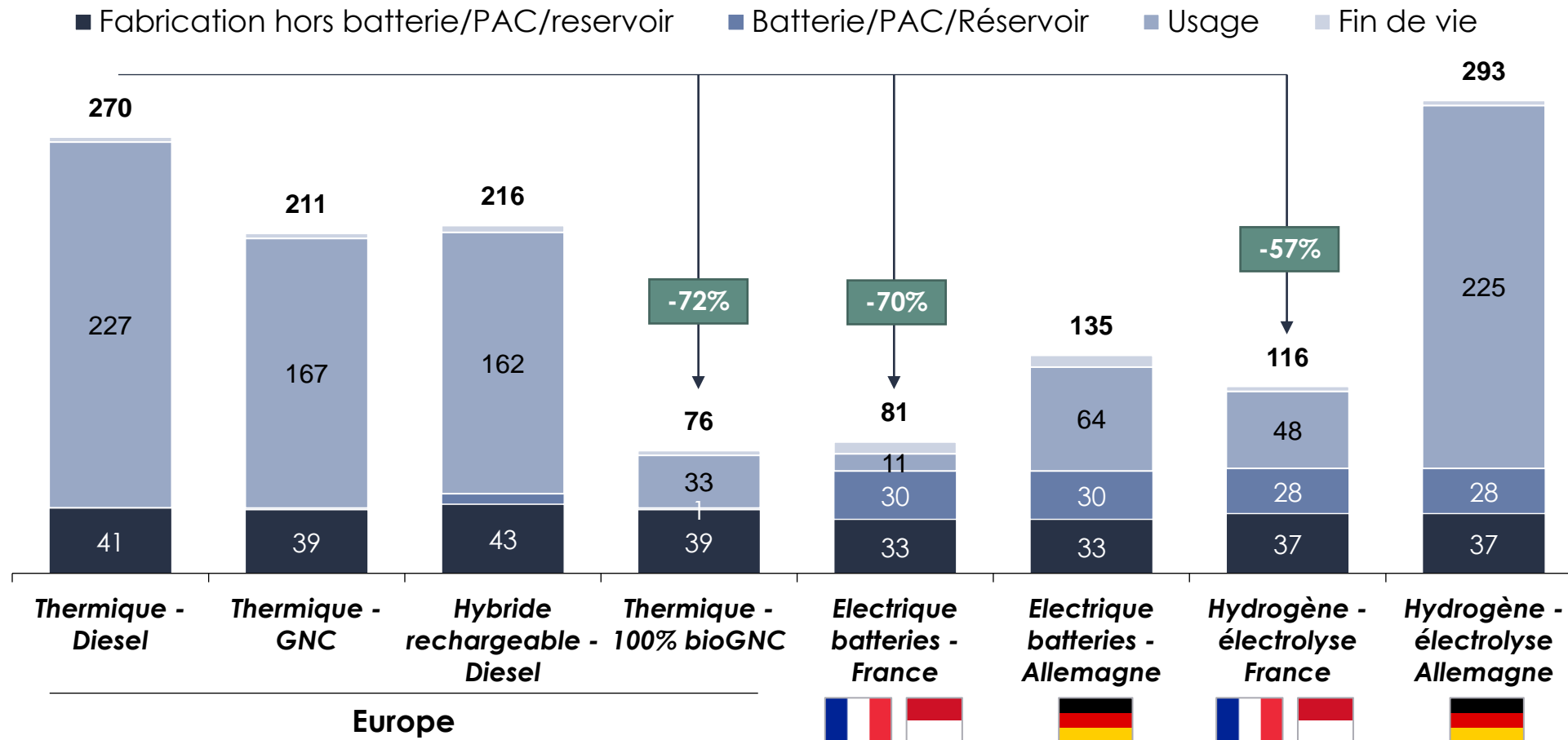
# Introduction | Vrai-Faux sur le véhicule électrique

- 1 En prenant en compte la batterie, le véhicule électrique est-il plus carboné que son équivalent diesel ?
- 2 Le véhicule hybride rechargeable est-il le bon compromis entre facilité d'utilisation et réduction de l'empreinte carbone ?
- 3 Les batteries sont-elles recyclables ?
- 4 Le déploiement massif de la voiture électrique créera-t-il une dépendance de l'Europe vis-à-vis aux batteries chinoises ?
- 5 La voiture électrique est-elle mieux pour le climat, peu importe sa masse ?



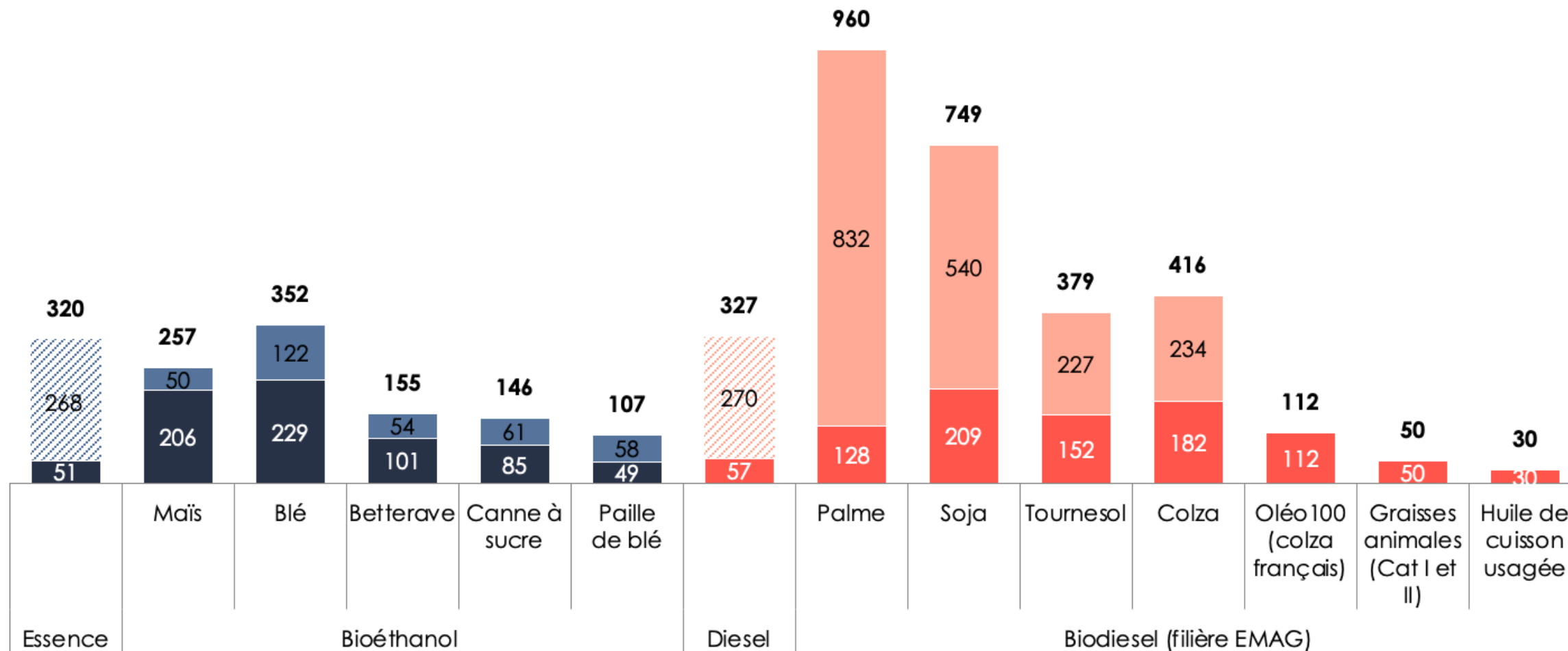
# Intensité carbone : Dès aujourd'hui, les véhicules particuliers à batterie ou au bioGNC gagne le match carbone

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'une voiture de segment D vendue en 2022 | gCO<sub>2</sub>e/km



# Tous les biocarburants ne se valent pas

Facteurs d'émissions par type de carburant (gCO<sub>2</sub>e/kWh)



Combustion
  Amont (production, transport...)
  Amont (changement d'affectation des sols)

# Aujourd'hui 50% des batteries Li-ion sont recyclables et moins de 5% sont recyclées, mais ces proportions ont tendance à augmenter considérablement dans les années à venir



Aujourd'hui

2030

2040

2050

Les batteries sont-elles recyclables ?

**50%**  
pyrométallurgie

**80-90%**  
procédés hydrométallurgiques et mécaniques

Les batteries sont-elles recyclées ?

**< 5%**  
des batteries en fin de vie

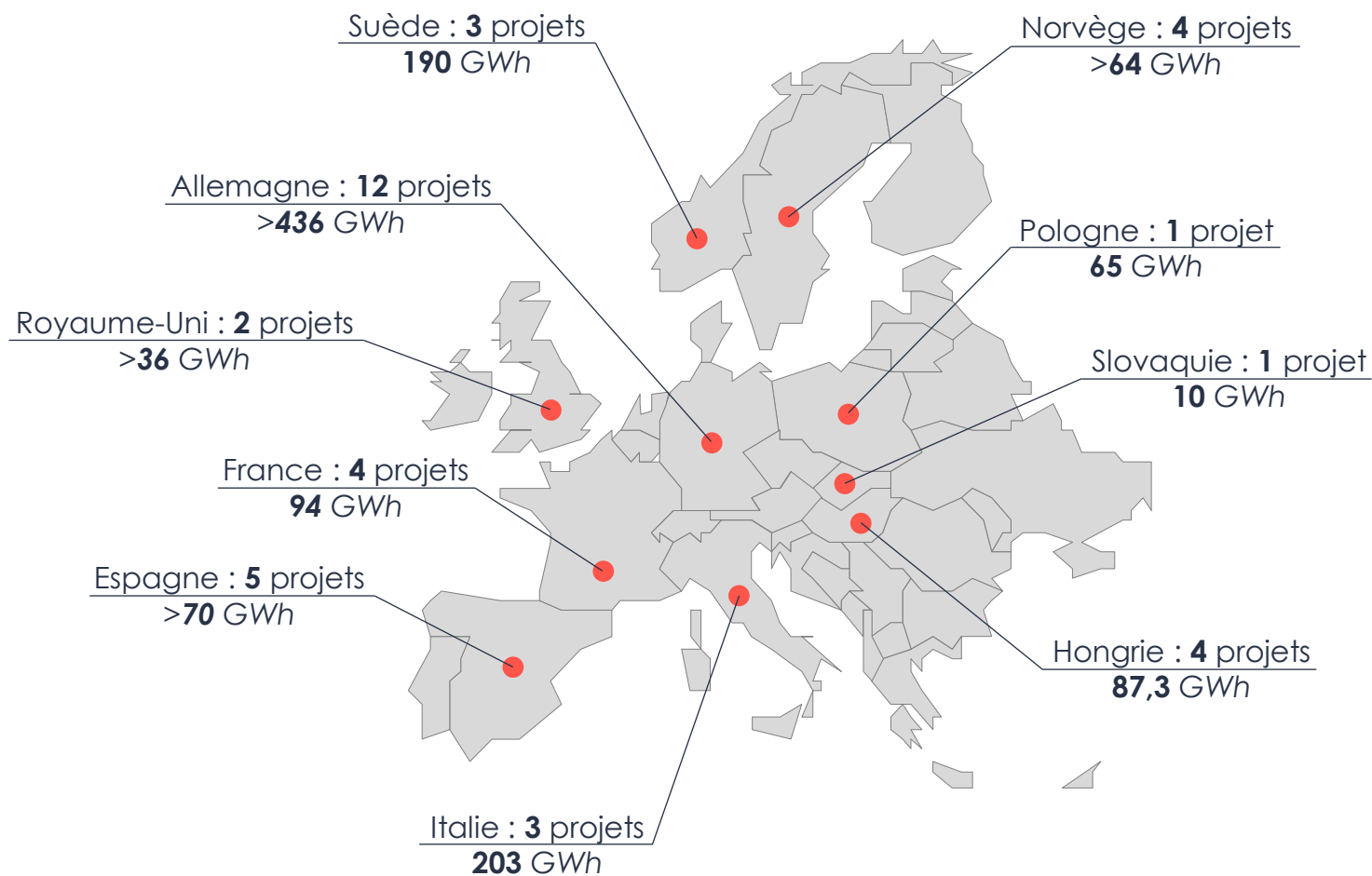
Les nouvelles batteries vendues en EU devront contenir des matières recyclées à minima à la hauteur de :

Cobalt : **12%**  
Plomb : **85%**  
Lithium : **4%**  
Nickel : **4%**

Cobalt : **20%**  
Plomb : **85%**  
Lithium : **10%**  
Nickel : **12%**

# En 2022 une quarantaine de projets d'usine de production de batterie existait en Europe

## Projets d'installation d'usine de production de batteries en Europe et capacités associées



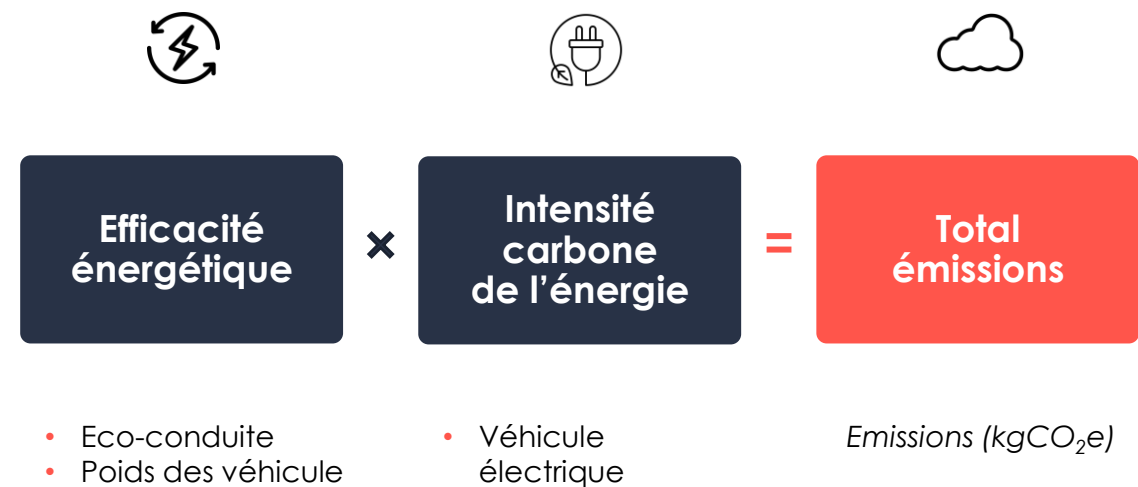
Il n'y a pas que le carbone !

Les bénéfices de moteurs électriques sont plus importants en usage urbain pour le bruit et la qualité de l'air



# Tous les leviers sont nécessaires

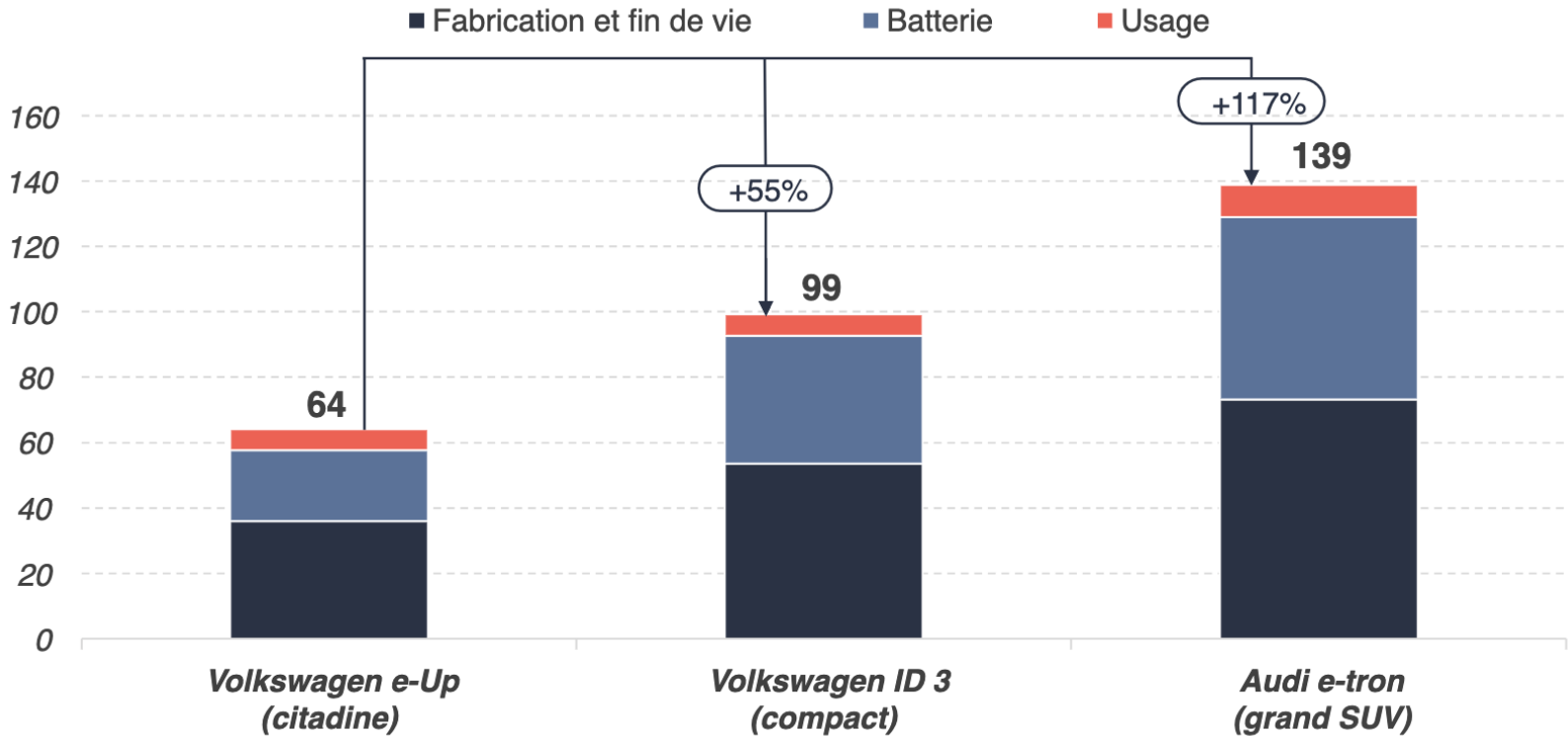
## Equation « de Kaya » adapté au transport





# En 30 ans, la masse des voiture a augmenté de 30% en moyenne en France

Facteurs d'émissions des voitures électriques en France en fonction du modèle (gCO<sub>2</sub>e/kWh)



# Pour la transition, il faut viser compact!

Différence de gabarit entre une Renault 4 et une Tesla Model X



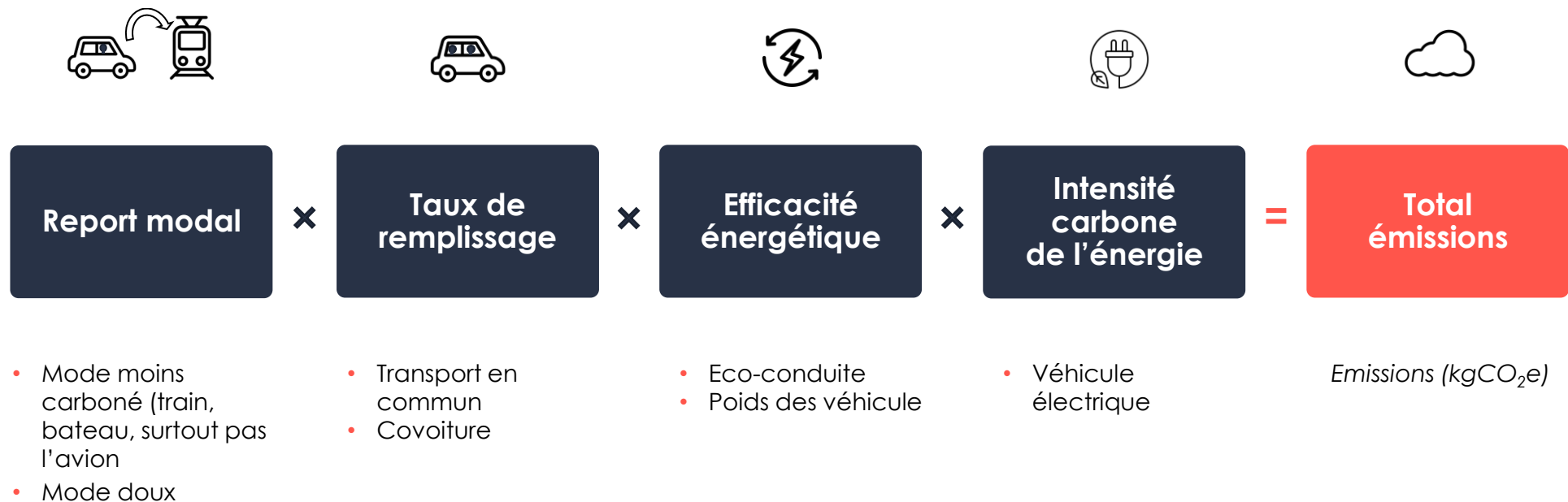
# Les véhicules intermédiaires, une solution plus adaptée aux besoins ?



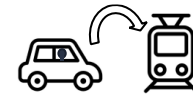
Source : <https://theconversation.com/malus-poids-emissions-de-co-interessons-nous-enfin-aux-vehicules-intermediaires-148650>  
Frédéric Héran

# Tous les leviers sont nécessaires

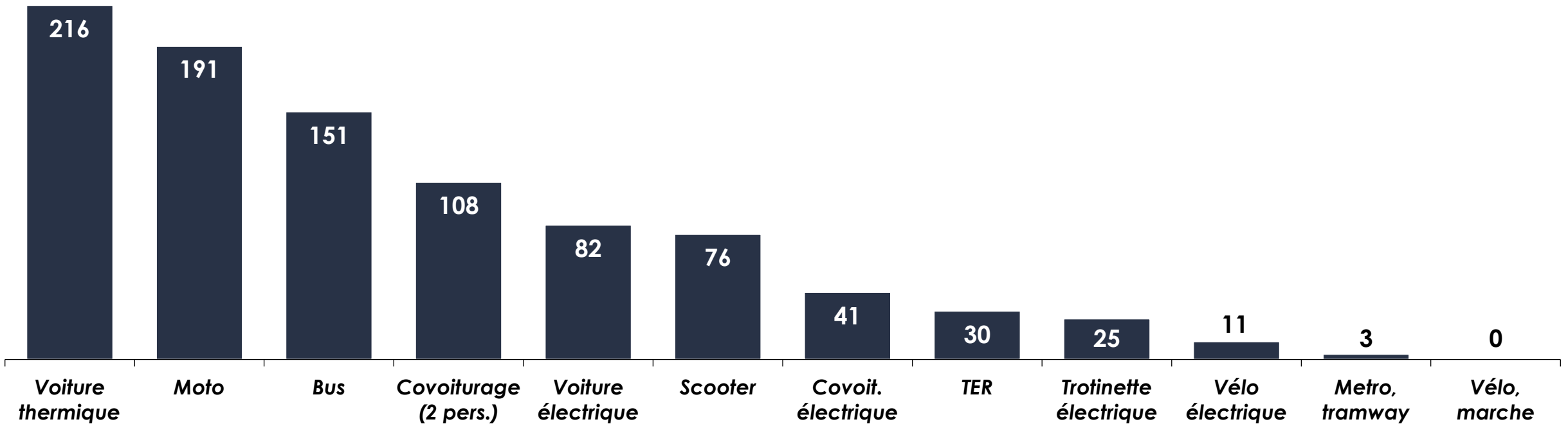
## Equation « de Kaya » adapté au transport



# Report modal : Sortir du système tout voiture...



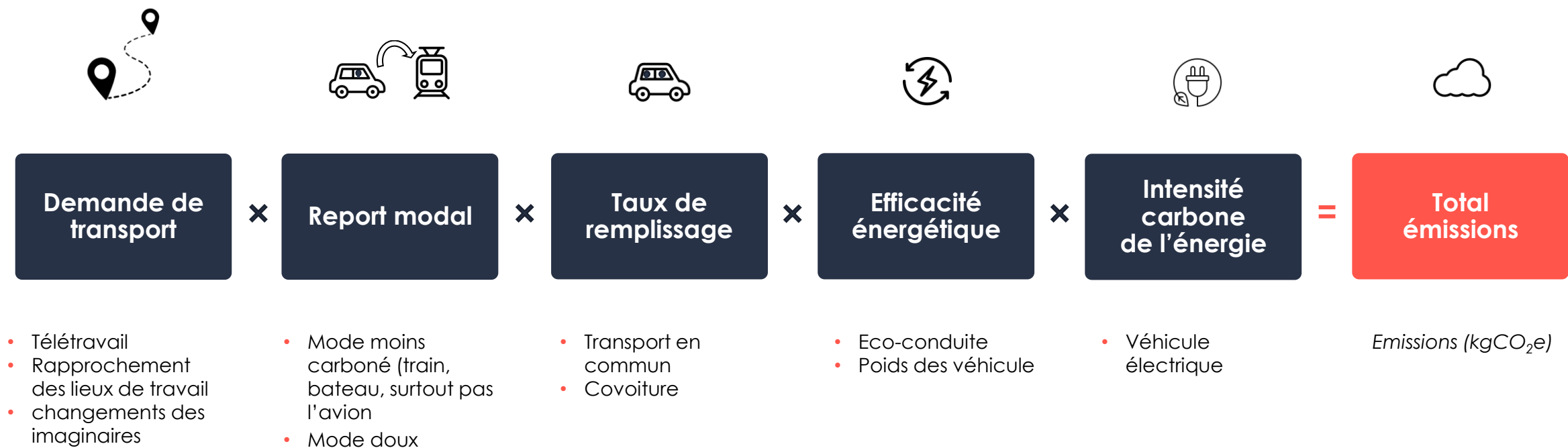
Facteur d'émissions par mode de transport | gCO<sub>2</sub>e/passager.km



- Faire les petits déplacements à pied, en vélo (électrique ou non), voire en transports en communs, permet de rendre une partie des trajets quotidiens quasiment 0-carbone.

# Tous les leviers sont nécessaires

## Equation « de Kaya » adapté au transport



# La mobilité de demain c'est quoi ?

- Moins de déplacements mais plus longtemps ➡ L'urgence de ralentir
- La réhabilitation des modes actifs comme la marche ou le vélo pour les petits déplacements (et les vacances !)
- Des véhicules moins énergivores, donc plus légers
- En termes d'énergie, c'est :
  - Vers de petits véhicules électriques pour les voitures

On sort du véhicule « couteau-suisse » pour aller vers une mobilité multiple, collective, et planifiée

# Conclusion | Consultez la FAQ Carbone 4

De **nombreuses autres réponses** sont disponibles sur la **FAQ véhicule électrique de Carbone 4** (<https://www.carbone4.com/analyse-faq-voiture-electrique>) :

- La voiture électrique est-elle mieux que la voiture thermique partout dans le monde ?
- Est-ce qu'une voiture électrique est mieux pour le climat, peu importe sa masse ?
- Quelle est la durée de vie moyenne d'une batterie ?
- Est-ce que le réseau électrique va tenir ?
- Si on remplace toutes les voitures thermiques par des voitures électriques, doit-on construire des nouvelles centrales nucléaires ou des milliers d'éoliennes ?
- Etc.



# Vos questions

# Virginie HACHE-VINCENOT

## Chef de Division

## Mission pour la Transition Energétique



# Suivez le Coach: tout est en ligne

## ➤ ROULER AUTREMENT

- Rouler électrique
- Monaco On
- Le guide de la recharge
- Covoiturage

The screenshot shows a web browser window with the URL [transition-energetique.gouv.mc/Rouler-autrement/Rouler-electrique](https://transition-energetique.gouv.mc/Rouler-autrement/Rouler-electrique). The page header includes the logo of the **Gouvernement Princier** (Principality of Monaco) and a search bar. The main banner features the title **La Transition Énergétique de la Principauté de Monaco** with colorful geometric graphics and icons representing energy, buildings, and electric vehicles.

The navigation menu on the left lists:

- ACCUEIL
- LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN CHIFFRES ET EN MOTS...
- PACTE NATIONAL POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
- SUBVENTIONS ET MOYENS D'ACTION
- LES ÉNERGIES RENOUVELABLES À MONACO
- BD2M
- ROULER AUTREMENT

The main content area is titled **Rouler électrique** and includes the following text:

Accueil > Rouler autrement > Rouler électrique

**Rouler électrique**

Depuis 1994, le Gouvernement princier mène une politique incitative en faveur de l'électromobilité :

- prime à l'achat : Action en faveur des véhicules écologiques
- recharge gratuite dans les parkings publics et en voirie,
- prix avantageux sur l'abonnement de stationnement,
- gratuité de l'estampille annuelle d'immatriculation

[Découvrez toutes les actions du Gouvernement en faveur de l'électromobilité](#)

En début d'année 2021, les véhicules électriques représentaient plus de 7% du parc

On the right side of the page, there is a cartoon character 'Le Coach' with a speech bubble that says 'SUIVEZ LE COACH, SIGNED LE PACTE !' and a logo for 'pacte-coachcarbone.mc'.

The footer of the page displays the **Gouvernement Princier** logo and the text 'PRINCIPAUTÉ DE MONACO'.

# Politique complète pour le passage au véhicule électrique

Depuis 1994, le Gouvernement princier mène une politique incitative en faveur de l'électromobilité :

- prime à l'achat/subventions,
- recharge gratuite dans les parkings publics et en voirie,
- prix avantageux sur l'abonnement de stationnement auprès de Monaco parkings et gratuité en voirie
- gratuité de l'estampille annuelle d'immatriculation



# Détails des nouvelles subventions – Juin 2023

## Voitures particulières $\leq$ 60 000€

- Émissions de CO2 en g/km de 51 à 98 : €1500
- Émissions de CO2 en g/km de 21 à 50 : €5000
- Émissions de CO2 en g/km  $\leq$ 20: 30% du prix TTC max 10 000€

## Deux-roues, Tricycle, Quadricycle et vélo électrique immatriculé

- Émissions de CO2 en g/km de 51 à 98 : N/A
- Émissions de CO2 en g/km de 21 à 50 : N/A
- Émissions de CO2 en g/km  $\leq$ 20 : 40% du prix TTC max 4500€

## Camions et assimilés \*Pour les personnes morales

- Émissions de CO2 en g/km de 51 à 98 : N/A
- Émissions de CO2 en g/km de 21 à 50 : N/A
- Émissions de CO2 en g/km  $\leq$ 20 : 20% du prix HT max 40 000€

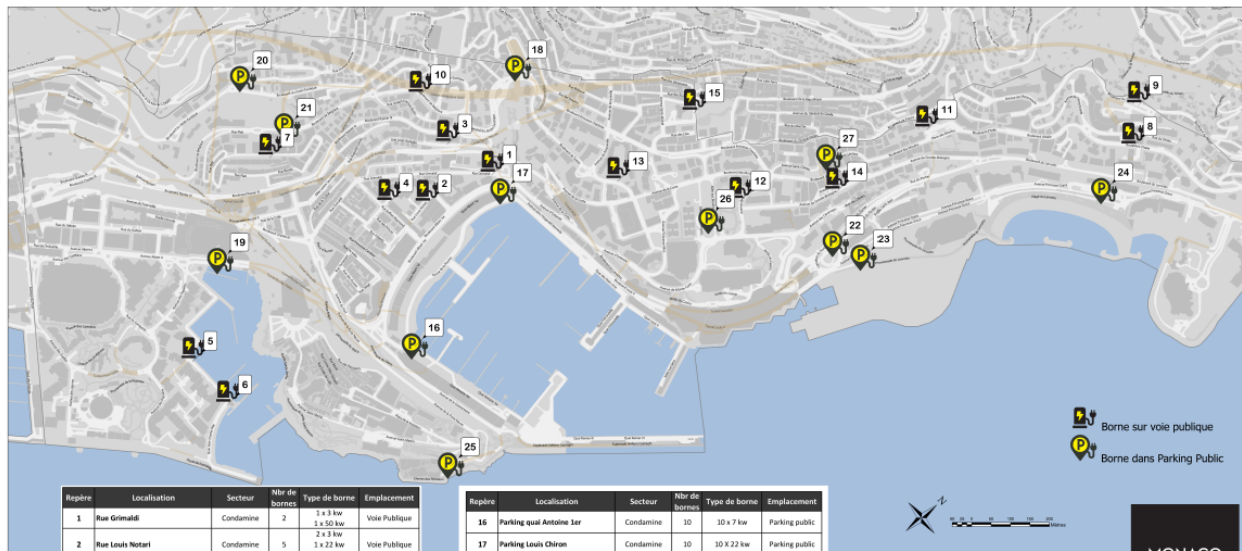
visit  
**MONACO**

CHARGE TO THRIVE  
**Like Nowhere Else**  
MONACO ON CHARGING POINT



**EASY, FAST & FREE**

#LIKENOWHEREELSE



Répère	Localisation	Secteur	Nbr de bornes	Type de borne	Emplacement
1	Rue Grimaldi	Condamine	2	1 x 3 kw 1 x 50 kw	Voie Publique
2	Rue Louis Notari	Condamine	5	2 x 3 kw 1 x 22 kw 2 x 50 kw	Voie Publique
3	Rue Louis Auriglia	Condamine	1	1 x 22 kw	Voie Publique
4	Rue Florentine	Condamine	1	1 x 50 kw	Voie Publique
5	Quai Jean-Charles Rey	Fontvieille	2	2 x 50 kw	Voie Publique
6	Quai Jean-Charles Rey 2	Fontvieille	2	2 x 90 kw	Voie Publique
7	Avenue Crovetto Frères	Jardin Exotique	1	1 x 50 kw	Voie Publique
8	Boulevard d' Italie	La Rousse	1	1 x 50 kw	Voie Publique
9	Boulevard de Ténou	La Rousse	2	2 x 22 kw	Voie Publique
10	Boulevard de Belgique	Moneghetti	2	2 x 22 kw	Voie Publique
11	Place des Moulins	Monte-Carlo	1	1 x 50 kw	Voie Publique
12	Avenue de la Madone	Monte-Carlo	1	1 x 50 kw	Voie Publique
13	Boulevard de Suisse	Monte-Carlo	1	1 x 50 kw	Voie Publique
14	Avenue de Grande Bretagne	Monte-Carlo	1	1 x 22 kw	Voie Publique
15	Avenue Sainte Cécile	Monte-Carlo	1	1 x 50 kw	Voie Publique

Répère	Localisation	Secteur	Nbr de bornes	Type de borne	Emplacement
16	Parking quai Antoine 1er	Condamine	10	10 x 7 kw	Parking public
17	Parking Louis Chiron	Condamine	10	10 x 22 kw	Parking public
18	Parking de la Gare	Condamine	12	12 x 22 kw	Parking public
19	Parking centre commercial Fontvieille	Fontvieille	20	10 x 7 kw 10 x 22 kw	Parking public
20	Parking Engelin	Jardin Exotique	17	17 x 22 kw	Parking public
21	Parking Jardin Exotique	Jardin Exotique	20	20 x 22 kw	Parking public
22	Parking du Portier	Larvotto	10	7 x 7 kw 3 x 22 kw	Parking public
23	Parking Grimaldi Forum	Larvotto	18	18 x 7 kw	Parking public
24	Parking Larvotto	Larvotto	17	17 x 22 kw	Parking public
25	Parking des Pêcheurs	Monaco ville	19	13 x 7 kw 6 x 22 kw	Parking public
26	Parking de Casino	Monte-Carlo	35	14 x 7 kw 21 x 22 kw 9 x 7 kw	Parking public
27	Parking Saint Laurent	Monte-Carlo	14	5 x 22 kw	Parking public

**E-Rallye 2022**  
**Localisation des bornes de recharge électriques autorisées**

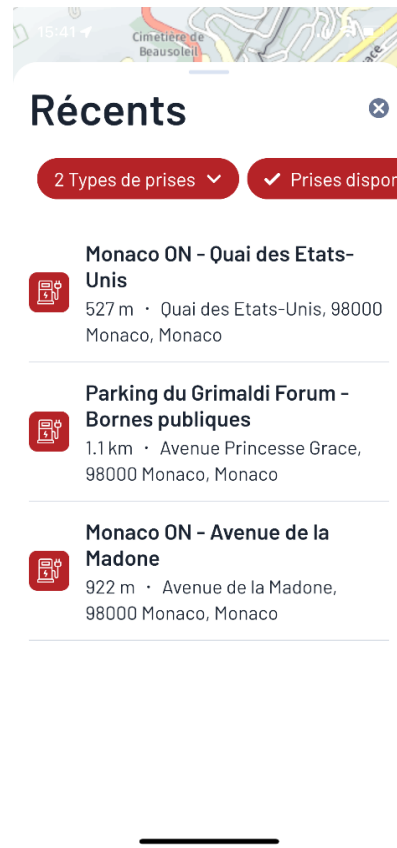
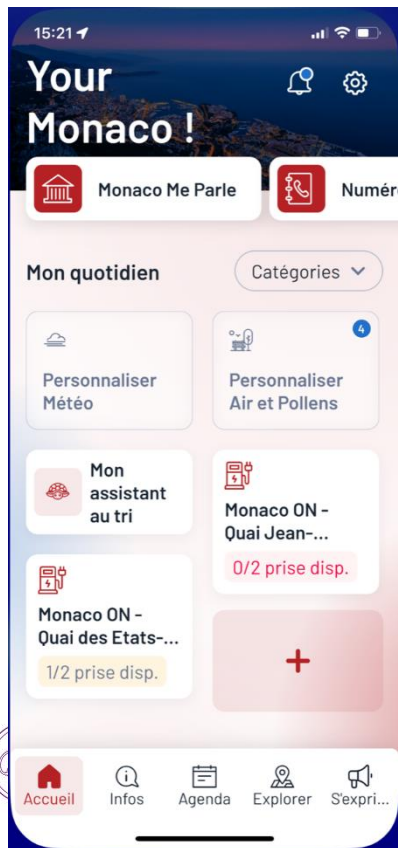
Direction de l'Aménagement Urbain

05/10/2022  
DNU-ESR-Rallye 2022.aprx

 **Gouvernement Princier**  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

 **Gouvernement Princier**  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

# Bornes Monaco ON sur l'application « YourMonaco »



L'application Your Monaco permet :

- de consulter la carte de disponibilité des bornes (parkings et voirie) en temps réel,
- d'enregistrer votre borne préférée en écran d'accueil,
- de choisir entre les différents types de prises (selon les kW nécessaires).

# Guide de la recharge et quickstart

## SOMMAIRE

Introduction	3
Recharger avec Monaco ON	4
Les différents types de prises	6
Questions fréquentes	8
Les astuces de la recharge	10
La Charte de bonne conduite	12
Lexique	14

- Connectez-vous à l'application **Your Monaco** pour découvrir la carte des bornes de recharge électrique et leur disponibilité en temps réel.
- Arrivé à la borne, détachez le câble compatible avec votre véhicule ou utilisez votre câble personnel (câble infini) et connectez-le à votre véhicule. La charge démarre.
- Libérez la place afin de permettre à d'autres d'en profiter. Envoyez, essayez de ne pas rester plus de 5h, dans les parkings, pas au-delà d'une demi-journée.

### LA SÛRETÉ PUBLIQUE VERBALISE LES VÉHICULES QUI NE CHARGENT PAS OU PLUS.



Quand on débute dans l'électromobilité, il peut sembler compliqué de s'y retrouver entre les différents types de prises, les vitesses de recharge et le fonctionnement des bornes (qui ne sont pas toutes identiques).

### CHARGE EN VOIRIE ET CHARGE EN PARKINGS PUBLICS, QUELLES DIFFÉRENCES ?

#### EN PARKING PUBLIC

Il nne faut mon câble, car la charge est en courant alternatif (AC), avec, pour se brancher côté borne :

- 1/ Soit une prise domestique classique mâle
- 2/ Soit une prise type 2 (mâle)

#### EN VOIRIE

A. La borne est sur un poteau, la charge est en courant alternatif (AC) : il nne faut mon câble, avec, pour se brancher côté borne :

- 1/ Soit une prise domestique classique mâle, mais vous ne chargez qu'à 2kW
- 2/ Soit une prise type 2 (mâle)

B. La borne est une armoire, la charge est en courant continu (DC) : je n'utilise pas mon câble.

- 1/ La borne a 3 câbles : 1 Combo (appelé aussi CCS), 1 Chademo et 1 Type 2
- 2/ La borne a 2 câbles : 2 Combo (appelés aussi CCS)

## LES DIFFÉRENTS TYPES DE PRISES

### CÔTÉ INFRASTRUCTURE

#### TYPE 2 (MÂLE)

Branchement côté borne  
Accessible à tout véhicule avec le câble optionnel adéquat  
AC Triphasé 20kW ou 7 kW  
Câble mobile

#### Prise domestique

Branchement côté borne  
Accessible à tout véhicule avec le câble optionnel adéquat  
AC 2kW  
Câble mobile

### CÔTÉ VÉHICULE

#### TYPE 2 (FEMELLE)

Branchement côté véhicule

AC Triphasé 43 kW  
DC 100kW (testa uniquement)  
Câble attaché ou mobile

### LE SAVEZ-VOUS ?

- Les bornes de recharge rapides DC sont toujours équipées d'un câble attaché.
- Aucun accessoire réel, donc nécessaire pour les utiliser.

#### Combo CCS EU

Branchement côté véhicule qui est le standard européen retenu pour la charge rapide en continu.

DC jusqu'à 350 kW\* ; câble attaché à la borne

#### CHADMO

Branchement côté véhicule

DC jusqu'à 490 kW ; câble attaché à la borne

- Le branchement Combo CCS EU est une extension de la prise Type 2. Les modèles récents ont un branchement côté véhicule qui accepte Type 2 et Combo CCS EU.



PRISE TYPE 2



PRISE CLAMAND



PRISE CCS EU

A retrouver sur le site web de la transition énergétique :

<https://transition-energetique.gouv.mc/Rouler-autrement/Le-guide-de-la-recharge>

Et sous forme de QC Code sur les bornes :



Scannez le QRcode  
Scan the QRcode

Facilitez-vous la recharge avec notre guide & localisez, en temps réel, les bornes disponibles.  
*Make charging easy with our guide & locate available charging stations in real time.*





# Catalogue Véhicules 2 roues – MAJ Avril 2023

- Annuaire des concessionnaires de véhicule deux roues électriques.
- Recensement des modèles disponibles à la vente

**L'ÉTAT VOUS AIDE À ACHETER VOTRE DEUX-ROUES ÉLECTRIQUE**  
Les aides en quelques questions

**A qui s'adresse ces aides ?**  
Ces aides sont destinées aussi bien aux particuliers qu'aux entreprises. Toutefois, le véhicule doit appartenir à un résident monégasque ou à une entreprise domiciliée à Monaco.

**Quels véhicules sont éligibles à l'aide du gouvernement ?**


- Neuf ou précédemment immatriculé en série démonstration depuis moins d'un an par un concessionnaire si justificatif (copie du certificat d'immatriculation d'origine)
- Immatriculé à Monaco (exception pour les vélos jusqu'à une puissance maximale de 250 W)

**A combien s'élève la subvention ?**

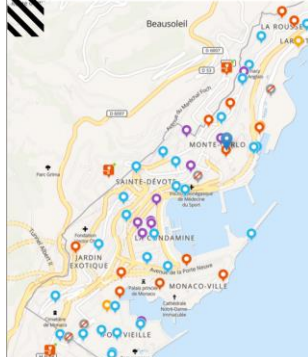
- Émissions de CO2 en g/km de 21 à 50 : 800€
- Émissions de CO2 en g/km ≤ 20 : 30% du prix TTC

**Quid de la recharge ?**  
Les aides de l'État en faveur des propriétaires de véhicules écologiques ne se limitent pas à une subvention au moment de l'achat. Elles s'accompagnent de facilitations relatives à la recharge.


**Où ?**  
La recharge est possible dans les zones de recharge publiques et privées.



L'électrique en Principauté



PIAGGIO - 1




Equivalent motorisation: 50cc  
Autonomie: 55km  
Type de recharge: Batterie amovible - Prise murale  
Capacité de recharge: 1.4 Kwh

Disponible chez:

- Auto-moto 2000
- Monaco Moto
- Pôle Position

2,699€

PIAGGIO - 1+




Equivalent motorisation: 50cc  
Autonomie: 100km  
Type de recharge: Batterie amovible - Prise murale  
Capacité de recharge: 2.3 Kwh

Disponible chez:

- Monaco Moto
- Pôle Position

3,099€

PIAGGIO - 1 ACTIVE



Equivalent motorisation: 125cc  
Autonomie: 85km  
Type de recharge: Batterie amovible - Prise murale  
Capacité de recharge: 2.3 Kwh

Disponible chez:


- Monaco Moto
- Pôle Position

3,299€

**ROUES ?**

- **VIP Rent a Bike** propose un modèle SYM à la location.  
+377 93 50 18 78
- **Pit-Stop** propose 3 modèles de la marque SilenceO à la vente ou en leasing.  
+377 93 50 43 12
- Enfin, la concession **BMW** propose à la vente son scooter électrique CE-04  
+377 97 97 89 60

Découvrez dans les pages qui suivent, la liste non exhaustive des modèles 2 roues électriques en principauté réalisée à partir des informations recueillies auprès des vendeurs en mars 2023.



**Gouvernement Princier**  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO



# Sharing is caring



Une vidéo pour un meilleur partage de la recharge

- laisser la place une fois que la batterie est suffisamment rechargée
- Version sous-titrée en français : <https://www.youtube.com/watch?v=qDPilt4aA0>
- Version en anglais : <https://www.youtube.com/watch?v=gjfQoBnNk3k>



# Vos questions

# Merci pour votre attention