

# La voiture électrique démystifiée





**Association de bénévoles, utilisateurs au quotidien de voitures électriques, qui a pour objet de favoriser la promotion et le développement de véhicules à motorisation électrique, toutes marques confondues.**

## Glossaire:

- **VE**: voiture ou véhicule électrique
- **VT**: voiture thermique, à carburant

# CE QUI EST NOUVEAU FAIT PEUR !



**RECHARGE ?**

**PRIX ?**

**ENTRETIEN ?**

**BRANCHEMENT ?**

**CONSOMMATION ?**

**BORNES ?**

**CABLE ?**

**AUTONOMIE ?**

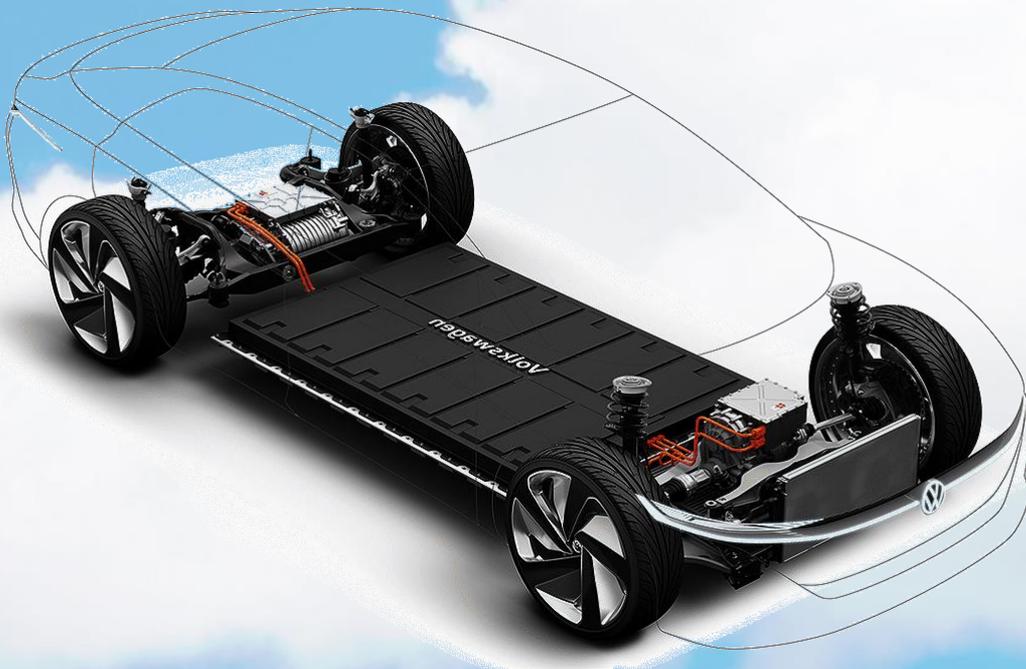
**Une voiture  
électrique,  
c'est quoi ?**



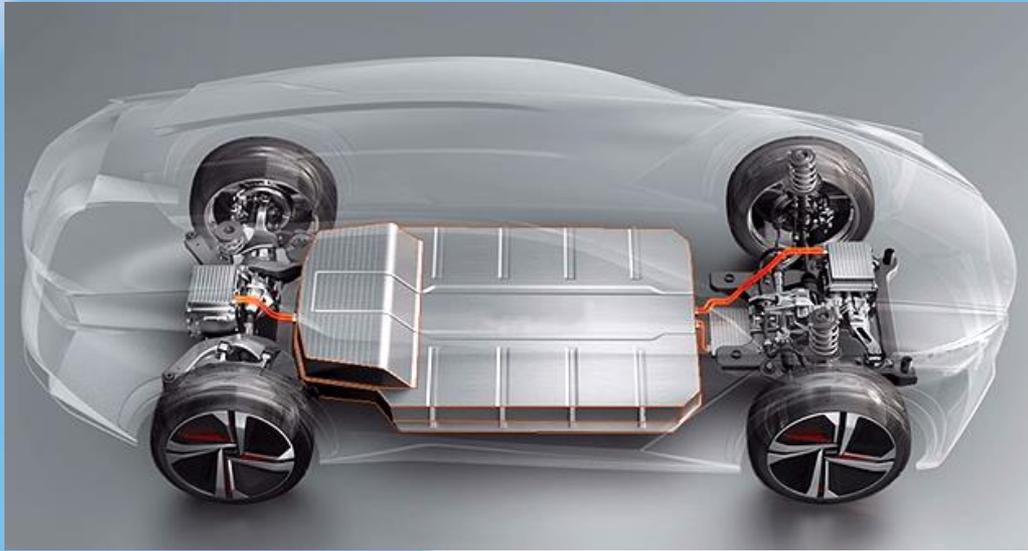


C'est une voiture comme les autres.

Elle offre les **mêmes éléments** de confort et de sécurité.



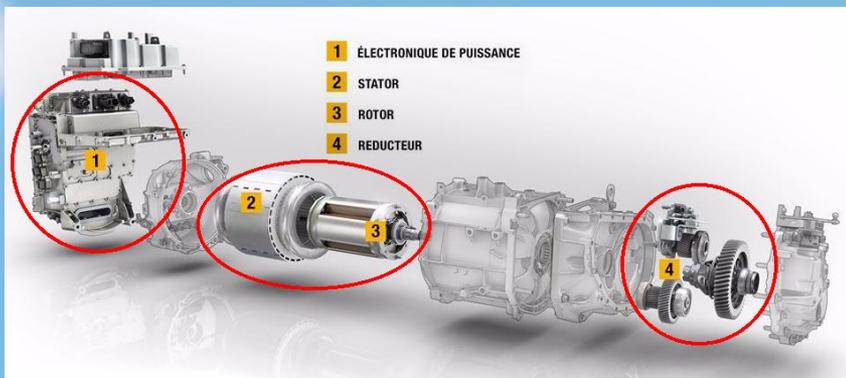
Mais les éléments de structure et de mobilité présentent une **rupture technologique** majeure.



La voiture tire son énergie d'une **batterie de traction de 400V**, dont la capacité se calcule en **kWh**.



Le **châssis** est conçu pour recevoir et protéger la batterie, tout en assurant la rigidité de l'ensemble.



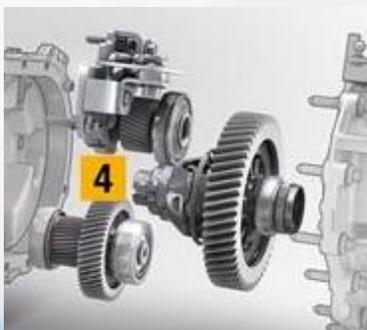
Le bloc moteur ne comporte que 3 éléments.



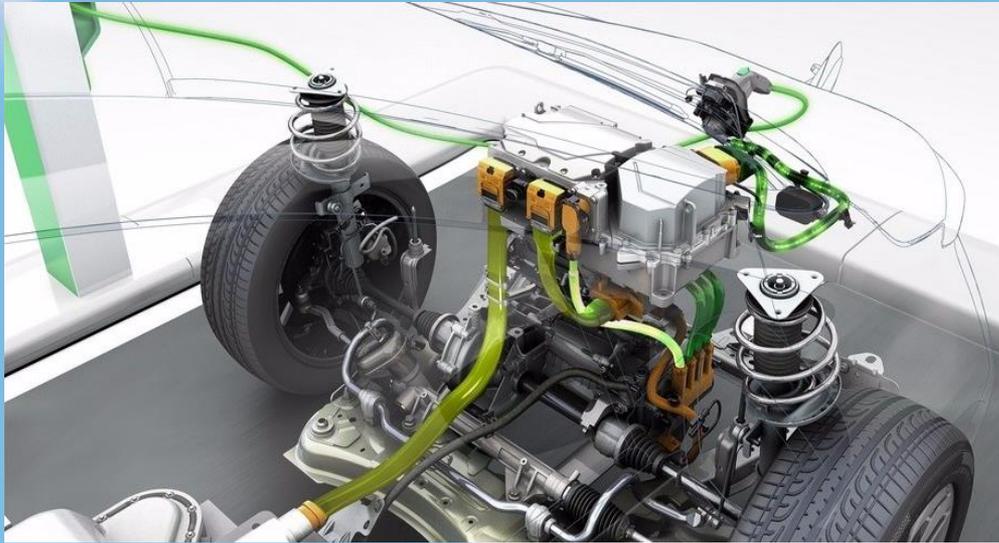
Un **moteur électrique** qui fonctionne grâce à un **champ magnétique** puissant, généré dans un **stator** qui fait tourner un **rotor**.



Un **boîtier électronique** qui règle la puissance du champ magnétique.



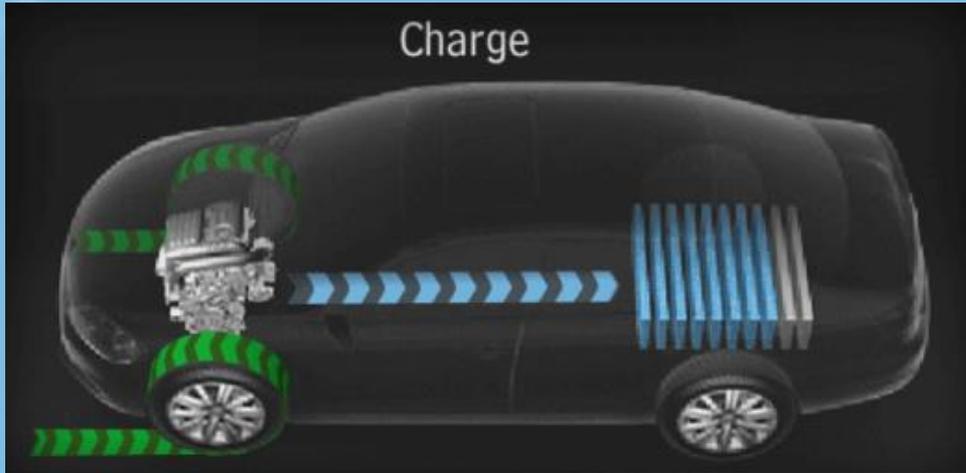
Et un **réducteur** qui entraîne la rotation des roues.



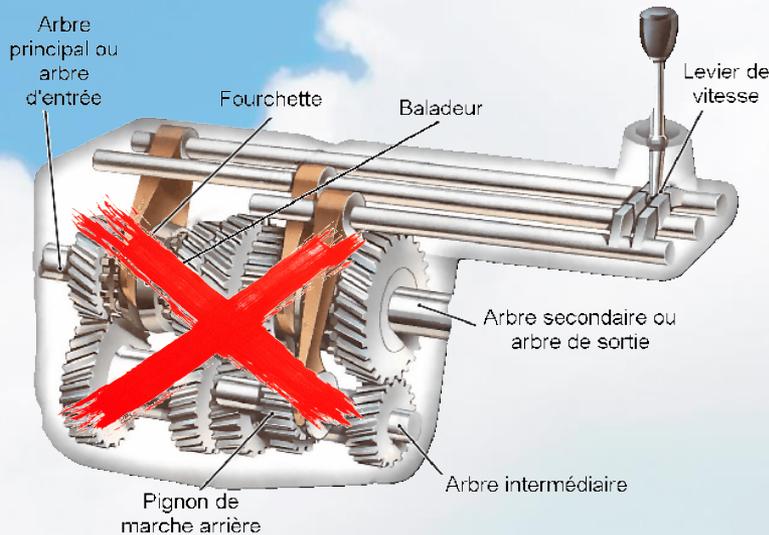
Un **chargeur électronique** et des câbles **haute-tension** alimentent batterie et moteur.



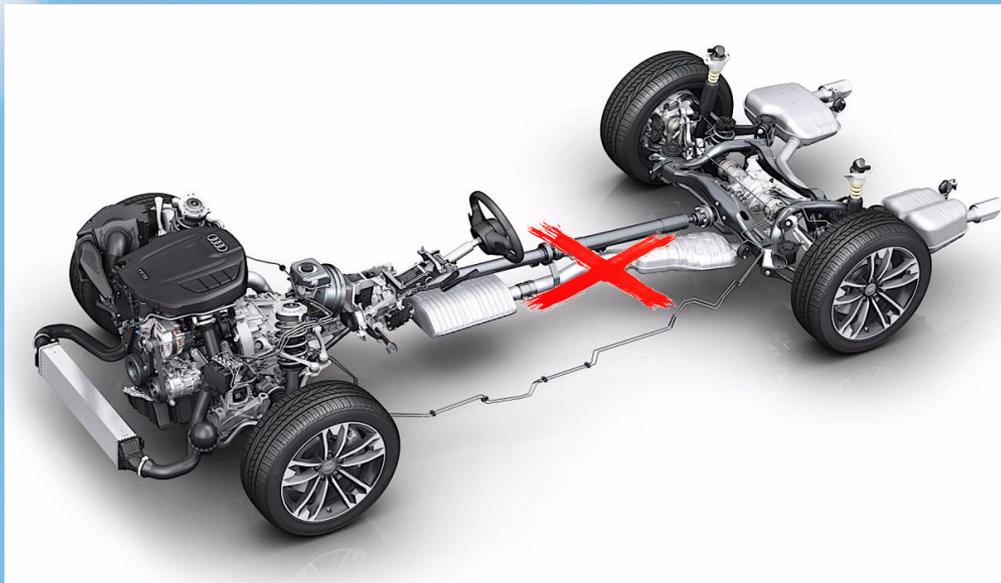
La recharge de la batterie se fait grâce à une **prise** dédiée, sans risque d'électrocution.



Le freinage est **régénératif**. En levant le pied, le moteur freine la voiture et recharge la batterie. On divise par 4 les émissions de particules des plaquettes.



Il n'y a pas de boîte de vitesse. L'accélération est **linéaire**, liée à la vitesse de rotation du moteur électrique, jusqu'à son maximum.



L'espace de l'habitacle est préservé. Il n'y a **pas le pont central** du passage du pot d'échappement.



Le « plein » se fait essentiellement à la **maison**, la **nuit** quand on dort.

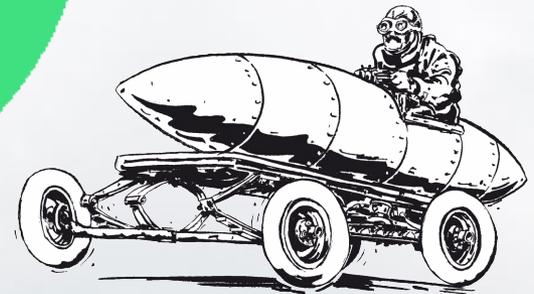


**Bien sûr, il n'y a pas d'émission de fumée nauséabonde, ni de vrombissements intempestifs.**



**Le silence en plus,  
les vibrations du moteur en moins  
= Détente au volant.**

# La Petite Histoire de la voiture électrique en 3 dates

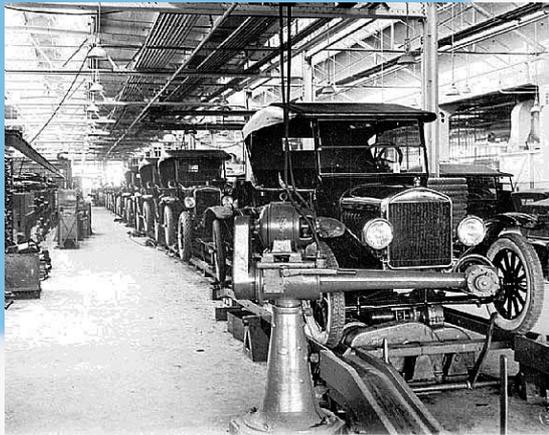


**Le VE, ce n'est pas nouveau !**



**1884**

Thomas Parker crée la première voiture électrique commercialisée, pratique et rechargeable.



**1908 – 1920 Le déclin du VE.**

Fabrication à la chaîne de la Ford Model T. Elle est quatre fois moins chère et de plus grande autonomie.



**2010**

C'est la **vraie renaissance** de la voiture électrique. Nissan crée la LEAF, une berline 5 places, polyvalente, au succès planétaire immédiat.

5

Bonnes  
Raisons  
d'acheter  
une voiture  
électrique

N°1  
L'usage d'un VE  
est-il adapté à notre  
quotidien ?



Famille - Amis



Boulot



Maison



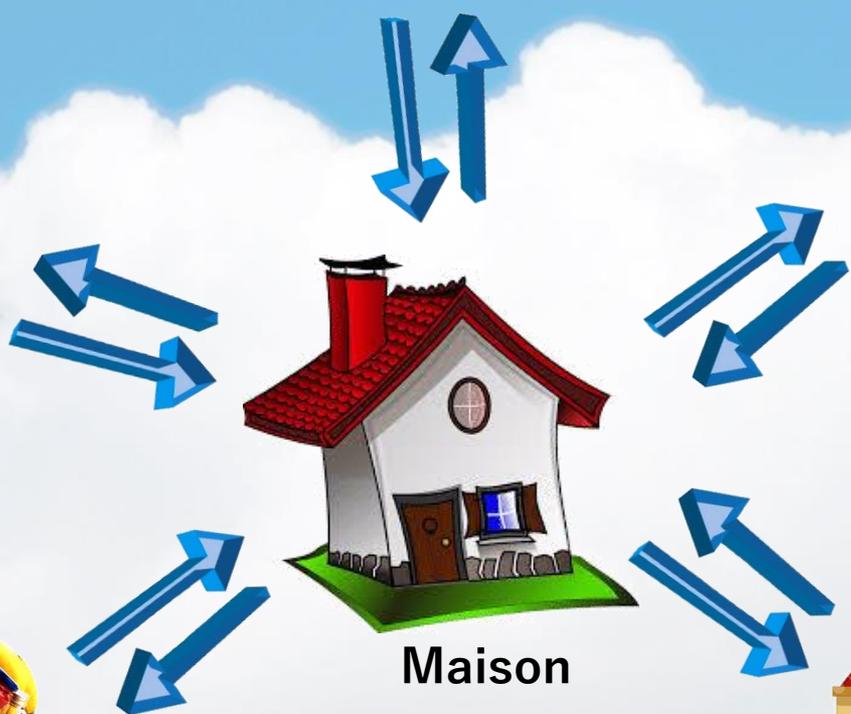
École



Loisirs



Achats



**N°1**

**L'usage d'un VE  
est-il adapté à notre  
quotidien ?**

**Bien sûr,  
Son usage est  
parfaitement adapté  
à notre quotidien**

**En France, le trajet quotidien moyen des automobilistes est de 31 km.**

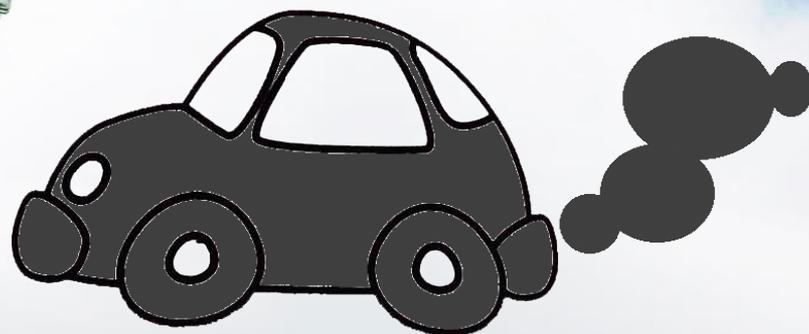
**Et les plus longs trajets quotidiens n'excèdent pas 60 km pour 90% des automobilistes.**

**De 150 à plus de 650 km selon les modèles, l'autonomie actuelle des VE est adaptée au quotidien.**

**À noter: 40 % des foyers français ont 2 voitures, voire plus.  
Et si la "deuxième" voiture était un VE... !**

N°2

Son coût d'achat,  
est-il identique  
à celui des véhicules  
classiques ?



**N°2**  
**Son coût d'achat,**  
**est-il identique**  
**à celui des véhicules**  
**classiques ?**

**Aujourd'hui,**  
**son coût d'achat,**  
**est un plus élevé**  
**que pour un véhicule**  
**classique**

Mais le bonus écologique de **6 000 €** (alimenté par le malus et non par nos impôts) permet d'abaisser le surcoût, lors de l'achat.

Une prime à la conversion de **2 500 €** est accordée si vous vous débarrassez d'un vieux diesel datant d'avant 2001 ou d'une essence d'avant 1997. (Jusqu'à 5 000€ pour les ménages non imposables)

**Certaines régions offrent des primes à l'achat d'un VE.**

**Chez Renault, le choix de la location de la batterie permet d'abaisser le prix d'achat de 8 900 €.**

N°2

Son coût d'achat,  
est-il identique  
à celui des véhicules  
classiques ?



Un bonus de 1 000€ est accordé pour  
l'achat d'un **VE d'occasion**.

(Jusqu'à 5 000€ pour les ménages non imposables)

L'assurance coûte en moyenne 20% moins cher.



N°3

Sa consommation  
et son entretien  
sont-ils  
avantageux ?



N°3

Sa consommation  
et son entretien  
sont-ils  
avantageux ?

Oui,  
la consommation  
et l'entretien  
sont bien plus  
avantageux

En rechargeant à la maison, la consommation  
d'électricité est de **2 € pour 100 km.**

C'est-à-dire 250€ pour 12 500km par an.



N°3

Sa consommation  
et son entretien  
sont-ils  
avantageux ?



Dans un moteur électrique, **une dizaine** de pièces seulement sont mobiles. Il peut faire 1 million de km.

Pas de... vidange, courroie, bougies, joint de culasse, filtre, de réglage pollution etc. **La facture d'entretien est réduite de 30 à 40%.**

La revue UFC-Que Choisir a montré qu'au bout de 4 ans, **les coûts de revient d'un VE et d'un VT sont identiques.**

N°4

La recharge  
de la batterie  
est-elle  
compliquée?



N°4

La recharge  
de la batterie  
est-elle  
compliquée?

Non,  
La recharge est  
ultrasimple



Déjà simple dans les années 1900

N°4

La recharge  
de la batterie  
est-elle  
compliquée?



Ce n'est pas plus compliqué que de recharger son Smartphone.  
Il suffit d'une simple prise électrique chez soi ou au travail.

**Un crédit d'impôts de 30%** est accordé pour  
l'installation d'une borne domestique à domicile.  
La recharge est alors 2 à 4 fois plus rapide.



**N°5**  
**Sa conduite**  
**est-elle**  
**agréable ?**



N°5

Sa conduite  
est-elle  
agréable ?

Oui,  
la conduite  
est très agréable,  
et même  
« fun »

La franche accélération qui colle le dos au siège et donne une impression de décoller, le freinage régénératif, le silence font que la conduite semble *ludique* par rapport aux véhicules classiques.

Reprendre le volant d'un véhicule thermique peut être perçu comme une *punition*. (bruits, vibrations, odeurs, freinage, embrayage... )

# Bonnes raisons : Conclusion

Le VE est adapté à **100%** à nos déplacements du quotidien.

Malgré un prix d'achat plus élevé, le bonus, les économies d'essence et d'entretien etc. font qu'au final un **VE ne revient pas plus cher.**

Sa recharge facile à domicile et sa conduite surprenante entraînent une **addiction** qui ne donne pas envie de reconduire un VT.

?

Questions  
pratiques

?

?

Les voitures  
électriques  
ont-elles peur  
de l'eau ?





**Non, pas plus que les autres voitures.**

**On peut recharger sous la pluie sans souci.**



**On peut rouler dans 60 cm d'eau (batterie immergée) sans inconvénient.**



**Faut pas exagérer non plus ! 😊**

**Mais même là, on ne risque pas d'électrocution.**

# Les voitures électriques et l'hiver ?





**Le « démarrage » est immédiat.  
Comme quand on allume une lampe.  
Le chauffage de l'habitacle peut être  
programmé pour s'asseoir au chaud.**



**Sur neige, la conduite reste identique.  
Le freinage régénératif permet d'éviter  
l'utilisation des freins.**



**Mais on perd 25% à 30% d'autonomie.**

**A cause du chauffage, des pneus neige  
et du « rétrécissement » de la batterie  
(Système de protection contre le froid).**

Comment  
Recharger  
ma voiture  
électrique ?



# LES CÂBLES DE RECHARGE



Avec la voiture sont fournis :

Pour la maison : le câble **CRO**  
« Câble de Recharge Occasionnelle »



Sur la voie publique : le câble  
« T2/T2 » ou « **T1/T2** »



Standard  
Européen



Standard  
Asiatique  
(Tend à disparaître)

# LES PRISES

Dans plus de 95% des cas, la recharge se fait à la **maison** sur prise domestique 220 V, ou sur Wallbox.



Sur la **voie publique**, la recharge accélérée ou rapide se fait sur bornes.



# Les câbles sur bornes rapides



T2

Standard  
Européen

CCS Combo

CHAdeMO

Standard  
Asiatique

Comment  
trouver les bornes  
de recharge  
sur la voie  
publique ?



Des applis gratuites, sur ordinateur et sur Smartphone, recensent les **25 000 points** de recharge actuels.



La Loi 2018 d'Orientation sur les Mobilités prévoit un total de 100 000 points de recharge d'ici 2023.

De grandes surfaces de distribution proposent la gratuité des recharges sur bornes rapides.



De nombreuses villes offrent le prix de la recharge qui est compris dans celui du ticket de parking.

Les bornes **payantes** nécessitent un **Pass**.  
**Freshmile**, Chargemap Pass, NewMotion, Plugsurfing...



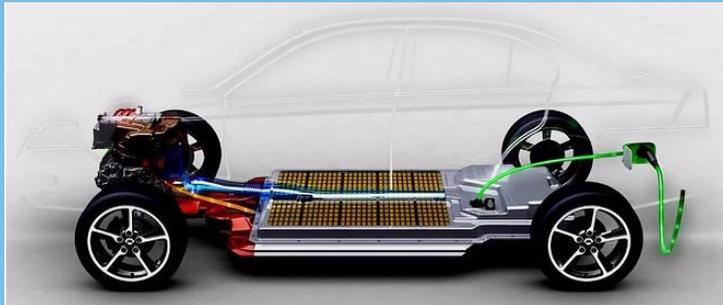
Lors de l'adhésion à notre association Acoze, nous offrons le Pass Freshmile.

# Batterie de traction et autonomie





La batterie est garantie **8 ans** ou **160.000 km**.



Sa position basse et son poids assurent une grande **stabilité** à la voiture.

La capacité de la batterie détermine **l'autonomie maximale**:

Exemples

		Capacité	Autonomie
	Renault Zoé	<b>41 kWh</b>	<b>300 km</b>
	Tesla Model S	<b>100 kWh</b>	<b>650 km</b>

➔

Mais l'autonomie dépend d'autres facteurs.  
En premier lieu, la **vitesse**.



Consommation : 10 kWh/100

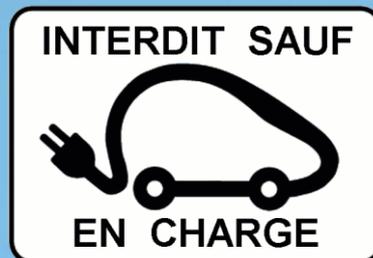
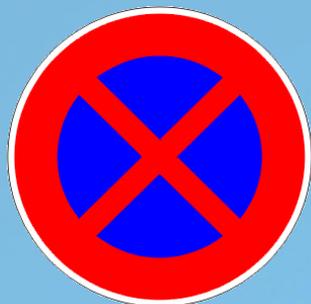
30 kWh/100



En passant de 80 à 130km/h,  
on **triple** la consommation d'énergie  
et on réduit d'autant l'autonomie.



Et, comme on l'a vu, le **chauffage** de l'habitacle en hiver.



# Bon usage des Bornes Publiques de Recharge

**5** Les  
commandements  
de  
l'électromobiliste  
courtois



Deux choses importantes sont à retenir:

- le stationnement est **INTERDIT** pour TOUS
- SAUF si la voiture est **EN COURS DE RECHARGE**

# **1<sup>er</sup> commandement**

**Je ne me gare pas  
sur une place réservée  
à la recharge  
si je ne charge pas**

**Une place de recharge n'est pas une place de stationnement.**

**L'emplacement devant une pompe à essence, non plus.**

**En cas de non respect, je m'expose à une contravention de 35 €  
et une mise en fourrière de mon véhicule.**

**Article R417-10 du code de la route**



## 2<sup>ème</sup> commandement

Je reviens débrancher  
et déplacer mon véhicule  
dès la fin de charge

Quand la charge est terminée, je ne laisse pas mon véhicule, même branché, sur la place de recharge.

« Je fais le plein et je m'en vais,  
pour laisser la place aux autres »



# 3<sup>ème</sup> commandement

Je pense à mettre  
mon disque de recharge  
sur le tableau de bord

Le conducteur suivant saura dans  
combien de temps la borne sera  
disponible.

**Cela peut lui éviter d'attendre.**



4<sup>ème</sup>

## commandement

S'il y a plusieurs puissances de charge possibles, je choisis la plus faible qui me suffit

Les prises de forte puissance doivent rester disponibles pour ceux qui en ont réellement besoin.

**Exemple**

Les hybrides rechargeables n'ont qu'une recharge *lente*. Branchée sur une borne *rapide*, leur recharge reste lente et bloque la borne plusieurs heures.

# 5<sup>ème</sup> commandement

J'évite d'utiliser une  
borne de recharge publique  
si je peux rentrer charger  
à la maison

Je laisse la borne disponible pour les électromobilistes de passage, dont c'est le seul moyen pour continuer leur voyage.

Se rappeler qu'une recharge à la maison  
coûte moins de 2 € pour 100 km.





**L'important à retenir**

**Borne de recharge = Pompe à essence**

**5** idées reçues  
sur la voiture  
électrique

**FAKE NEWS**

N° 1

Son usage est  
limité à la ville



~~N° 1  
Son usage est  
limité à la ville~~

Non,  
la voiture électrique  
n'est pas que « citadine ».  
Elle va partout où le besoin  
s'en fait sentir.



**On l'utilise aussi sur autoroutes, de ville en ville, ou pour faire du tourisme le week-end.**

**Bref, comme tout le monde au quotidien.**

**En milieu rural c'est même un plus, à cause de la désertification des stations services et l'absence de transports collectifs.**

~~1<sup>er</sup>~~  
Son usage est  
limité à la ville



Photos: Mérome



Bornes Corri-Door de recharge rapide sur autoroutes

Avec les batteries actuelles et le déploiement de bornes rapides (200 bornes sur le réseau Corri-Door des autoroutes), certains n'hésitent plus à **partir en vacances**, avec enfants et bagages.

**N° 2**  
**C'est dangereux**  
**pour les piétons**



**Non,  
C'est l'inattention qui  
est dangereuse !**

**Non,  
C'est dangereux  
pour les piétons**

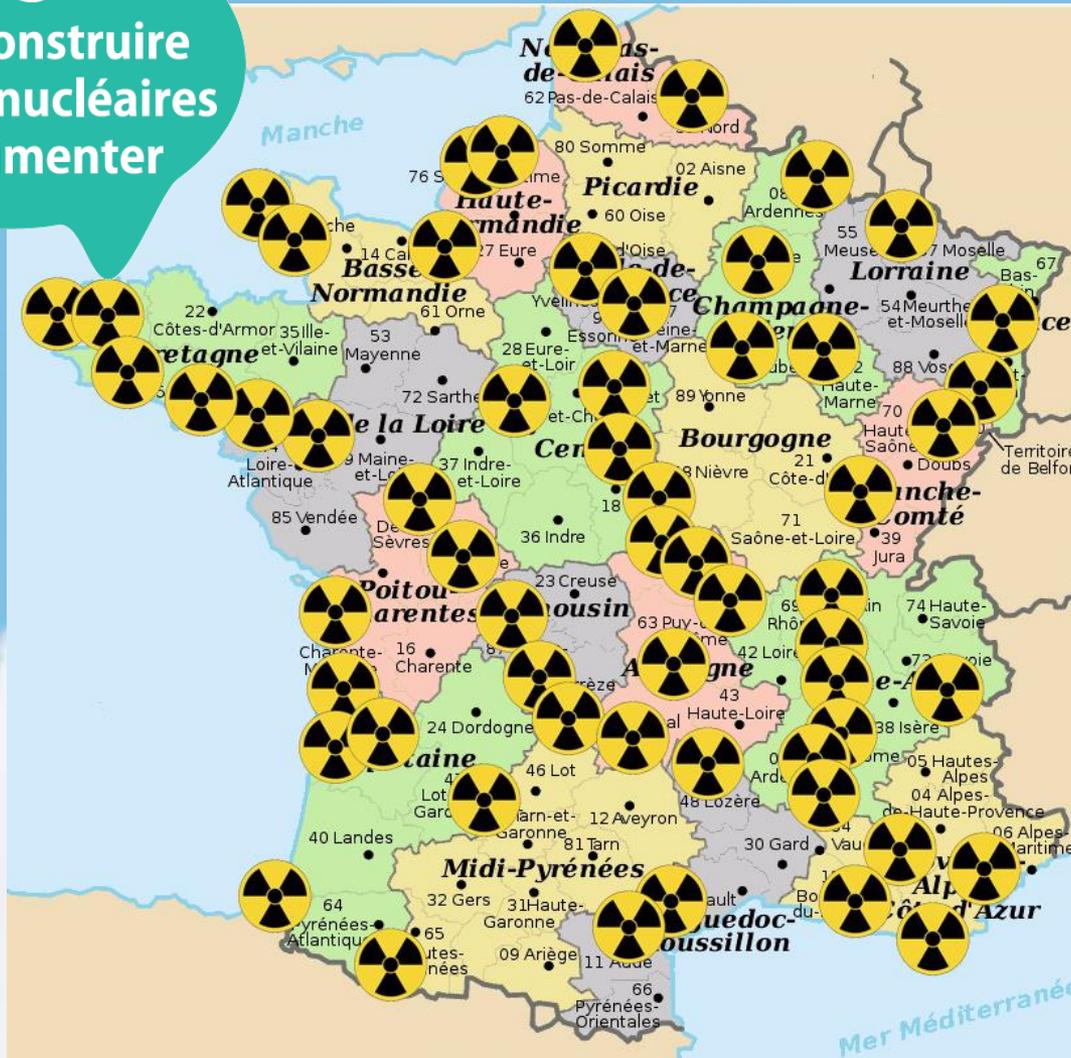
**Piétons et conducteurs doivent rester vigilants.  
En France, 1 piéton sur 2 utilise son **Smartphone** en  
traversant la rue. Et des conducteurs consultent leurs **mails**  
en roulant.**

**Jusqu'à 30 km/h, certaines voitures électriques émettent  
un signal sonore pour prévenir les piétons.**

**Au-delà, ce sont le bruit des pneus et le sifflement du vent  
qui prennent le relais.**

# N° 3

Il va falloir construire des centrales nucléaires pour les alimenter



~~N° 2~~  
Il va falloir construire  
des centrales nucléaires  
pour les alimenter

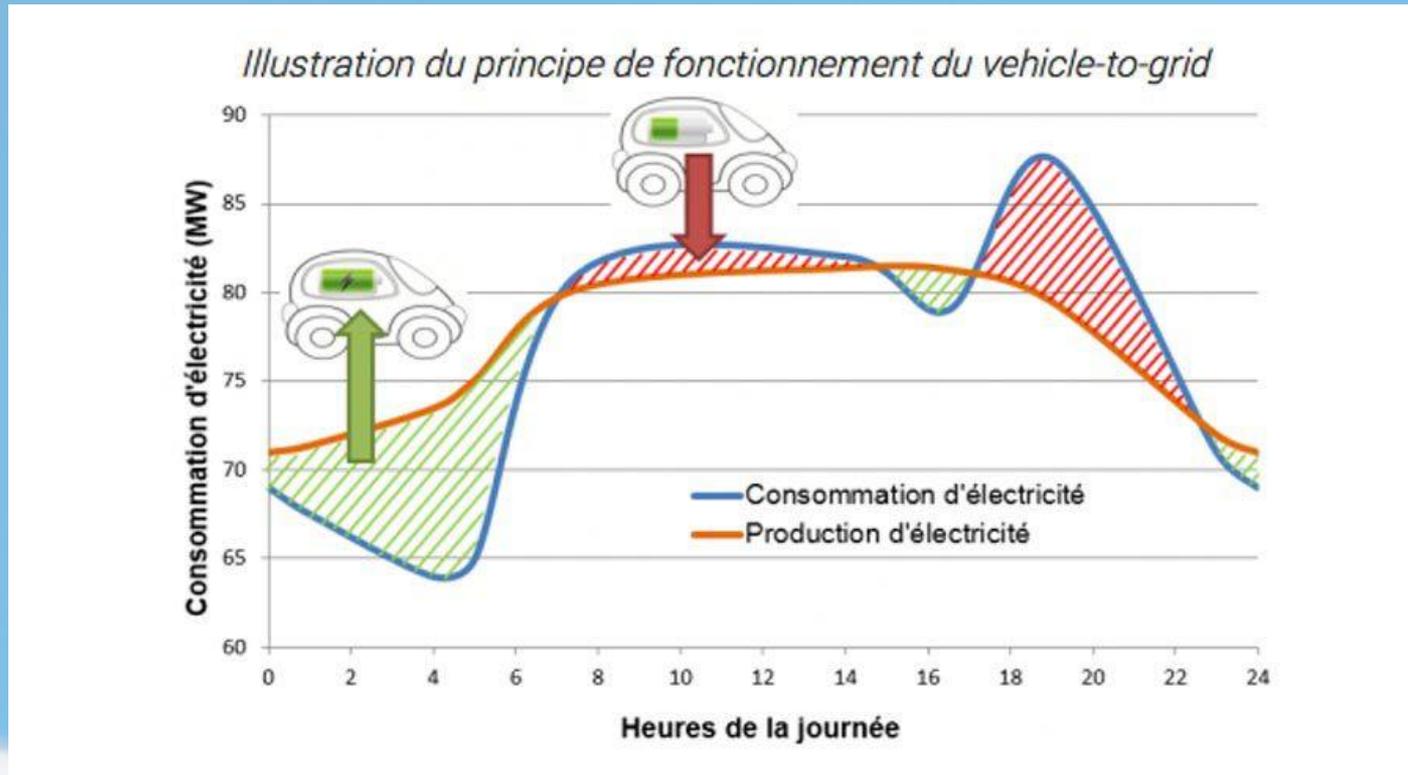
Non,  
C'est inutile !

A la maison, un VE ne consomme pas plus que la résistance électrique d'un **chauffe-eau**.

On recharge essentiellement la **nuit**. Les centrales nucléaires fonctionnent encore, mais les industries sont à l'arrêt.

Trente millions de VE ne consommeraient que **15%** de la production annuelle d'électricité de la France.

# LE SYSTEME « VEHICULE TO GRID » (V2G )



le V2G va permettre aux VE de **stocker** l'électricité pour en **rendre** une partie aux heures de pointes de consommation, du matin et du début de soirée. Assurant ainsi une stabilité du réseau électrique.

**N° 4**

**Il faut une journée  
pour la recharger**



~~Il faut une journée  
pour recharger~~

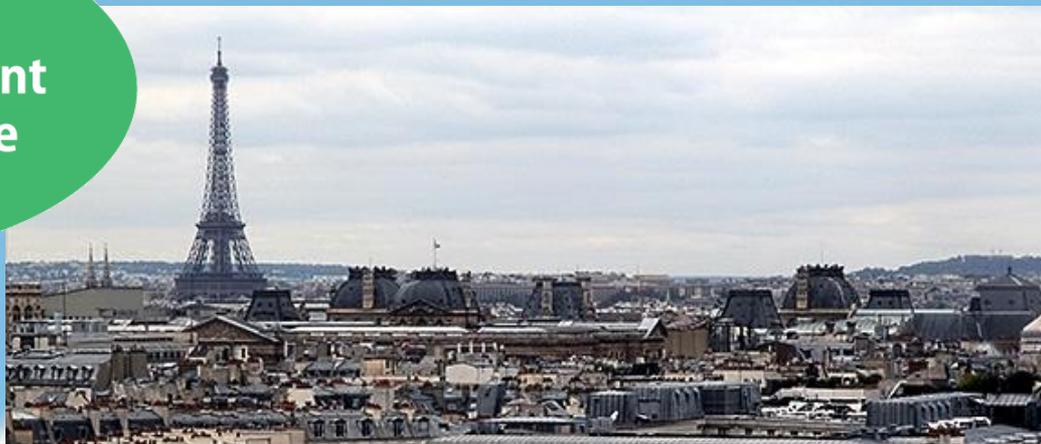
**Non,  
Une partie  
de la nuit  
suffit !**

À domicile, on recharge **quelques heures** toutes les 2 ou 3 nuits, sur une prise électrique domestique.

Une Wallbox permet de raccourcir ce temps, en profitant des heures creuses.

N° 5

C'est plus polluant  
qu'une voiture  
thermique

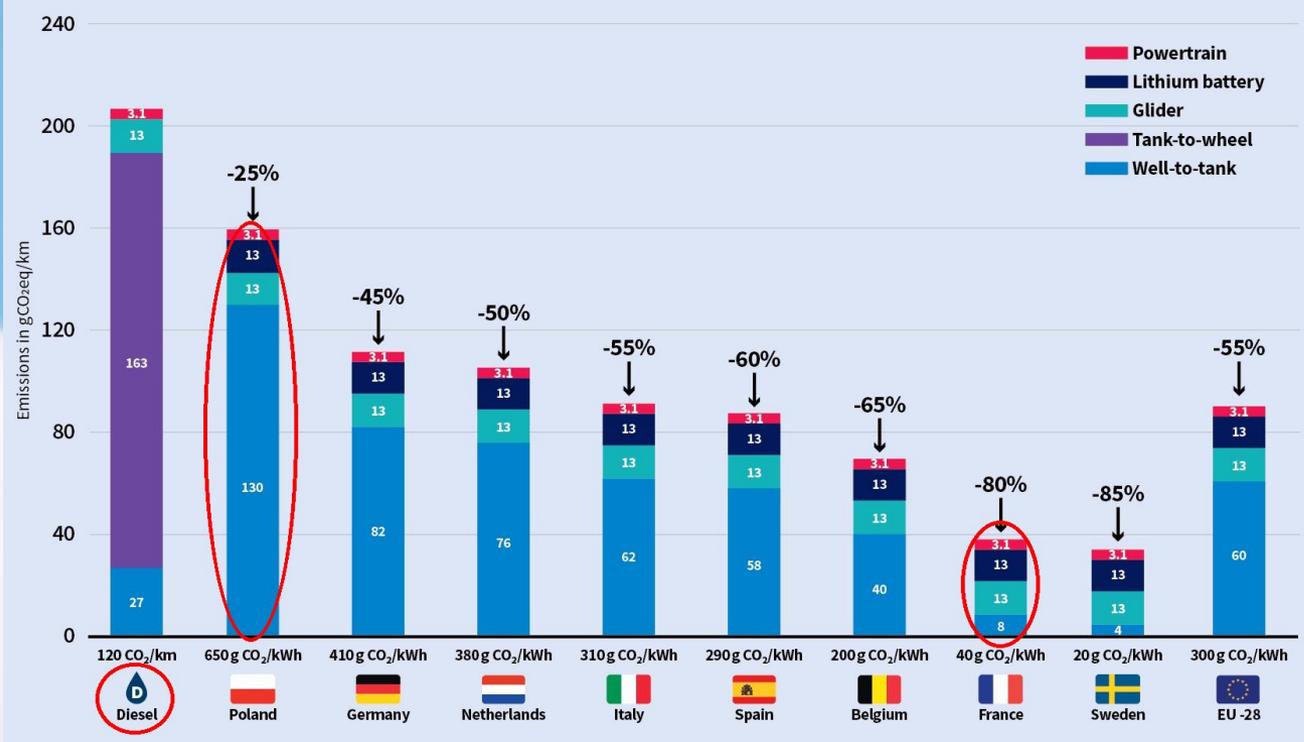


Rappel: En Europe, la **pollution aux particules fines** est responsable de plus de 500 000 décès prématurés par an. C'est 50% de plus qu'en l'an 2000.

~~N° 5  
C'est plus polluant  
qu'une voiture  
thermique~~

Non.  
Dans tous les cas de figure,  
un VE est toujours moins polluant  
qu'une voiture à pétrole

### Electric vehicles' climate impact in different energy mixes



En Pologne, où l'électricité provient de centrales à charbon, les VE « émettent » 25% de CO<sub>2</sub> en moins que les Diesels.

En France, c'est 80%.



**Lithium :**  
**Lac salé en**  
**Amérique Latine**



**Cobalt :**  
**Mine au Congo**

**Le Lithium et le Cobalt des batteries sont utilisés dans l'industrie depuis plus d'un siècle.**

**Seulement 15% du Cobalt provient de mines « familiales » peu respectueuses. Leur pratique tend à disparaître, à la demande des constructeurs automobiles.**

**Quant aux Terres « Rares », il y en a surtout dans les filtres à particules (**FAP**) des **VT** et peu dans les VE (0% chez Renault et Tesla).**



Les **batteries** sont recyclées en 2 temps :

- D'abord, elles ont une deuxième vie comme **stockage** de l'électricité issue du renouvelable.

- Puis les **matériaux** sont récupérés pour fabriquer de nouvelles batteries.

(En France, il existe notamment une usine de récupération à Dieuze en Lorraine et une près de Lyon)

# Quels modèles de VE existent à ce jour ?

ÉCHELLE 1/43

**Citroën Ami 8** - Grâce au superpolyamide Norev, « NOREV » a pu reproduire le pare-choc avec une fidélité qui surprend les plus exigeants.  
N° 54 (90 mm) ..... 3,50 F

**Citroën DS 19** - Nouvelle version 1963 avec les dernières modifications apportées par le Constructeur. Plus de 2 millions de DS 19 de « NOREV » ont été vendues.  
N° 48 (112 mm) ..... 3,50 F

**Coupé Simca 1000** - Elle fait envie, rien qu'à la voir. Rodeo, sportive, elle est tellement à la goût français !  
N° 73 (91 mm) ..... 3,50 F

**Ford Taunus 17 M** - Contrôlez toujours sous le châssis la marque « NOREV » gravée, et ne vous « laissez pas compter » ! Vous savez bien : « Qui dit Miniatures, dit « NOREV ».  
N° 43 (104 mm) ..... 3 F

**Marly Ambulance** - 34 pièces ont été nécessaires pour obtenir la perfection. Citroën amovible, phare du passager, drapeaux, etc...  
N° 41 (100 mm) ..... 3 F

**Panhard PL 17** - Roues métallisées au réalisme qui plaît. Les « NOREV » restent toujours jolis.  
N° 29 (106 mm) ..... 2 F

**Renault R8** - Un ouvrage miracle réalisé en 1962 par « NOREV » : sortir la R8 au même temps que la Régis Renault, et avec cette précision, quelle fidélité...  
N° 48 (92 mm) ..... 3,50 F

**Simca Chambard et Caravane Henon** - Un cadeau que l'on aime recevoir et que l'on aime aussi offrir : tout y est à la fin et à la vue.  
N° 91 (255 mm) ..... 7,50 F D

# Les voitures particulières



**BMW** i3



**CITROËN** C-Zero *Peugeot Ion*  
*Mitsubishi i-Miev*



**HYUNDAI** IONIQ Electric



**HYUNDAI** Kona EV



**KIA** e-Niro



**KIA** Soul EV



**JAGUAR** i-Pace



**NISSAN** Leaf



**OPEL** Ampera-E



**RENAULT ZOE**



**SMART E-Drive**



**TESLA Model 3**



**TESLA Model S**



**TESLA Model X**



**WOLKSWAGEN e-Golf**

## Les Utilitaires



**NISSAN e-NV200**



**CITROEN e-Berlingo**



**PEUGEOT Partner E**



**RENAULT Kangoo ZE**



**RENAULT Master ZE**



# Le projet EP Tender



On a vu que pour les trajets du quotidien, l'autonomie des VE est suffisante.

Mais pour les longues distances, il peut s'avérer utile de louer temporairement un prolongateur d'autonomie.

C'est comme utiliser une batterie de secours pour Smartphone.



60 kWh de batterie ajoutées, c'est 750 km d'autonomie au total pour une Zoé.



# EVOLUTIONS



« Est-ce qu'un jour, j'aurais un VE ? »

Cette question d'hier n'est plus d'actualité.

Maintenant il faut se demander :

« Quand est-ce que j'aurais un VE ? »

Et quand vous l'aurez, vous direz :

« Pourquoi j'ai attendu si longtemps ? »

La conduite en  
véhicule électrique  
ce n'est pas de la  
Science Fiction.

**C'EST MAINTENANT.**



# Merci pour votre attention

# acoze

association des conducteurs de véhicules zéro émission

<https://acoze.org>



EP Tender



acoze