

Texte : William Stinissen – Conseiller en technologie

Version: 05/2024 – Révisé : 08/2025

## VE et Infrastructure de recharge

*Tôt ou tard, chaque automobiliste devra passer à un véhicule électrique (VE). Cela demande un certain temps d'adaptation, mais c'est payant. Bientôt, lorsque tout le monde roulera à l'électricité, nous profiterons tous d'un air plus pur et de moins de bruit, en particulier dans les villes.*

*Un VE est particulièrement agréable à conduire et la recharge est facile : il suffit de le brancher. Mais tous les débuts sont difficiles. De quelle voiture et de quelle borne de recharge avez-vous besoin ? Cet article traite des caractéristiques techniques de base.*

*Nous parlons ici de voitures électriques pures, dont toute l'énergie provient de la batterie (BEV : battery-electric vehicle). Il existe également des VE hybrides, qui disposent d'un réservoir de carburant et d'un moteur à combustion interne en plus de la batterie et du moteur électrique.*

### 1. Le VE

#### CAPACITÉ, CONSOMMATION ET AUTONOMIE

Deux caractéristiques importantes d'un BEV sont la capacité de la batterie et la consommation. Ensemble, elles déterminent l'autonomie.

La capacité de la batterie est la quantité d'énergie électrique qu'elle peut stocker (en kWh).

La consommation (kWh/100 km) dépend de nombreux paramètres, tels que la vitesse et la température extérieure.

Le catalogue indique la consommation WLTP. Le WLTP (Worldwide Harmonised Light vehicle Test Procedure) décrit le cycle d'essai pour mesurer la consommation. Il correspond à un style de conduite très économique (voir tableau 1), à environ 20°C et sans chauffage ni climatisation.

Style de conduite	Autonomie WLTP à diviser par
Très économique	1,00
Moyenne	1,20
Lisse	1,25
Sportif	1,50

Tableau 1 – Influence du style de conduite sur l'autonomie – règle empirique

La capacité de la batterie diminue avec la température. À -7°C, comptez 20% d'autonomie en moins sans chauffage et 40% en moins avec chauffage. Et ce, avec une résistance électrique comme chauffage. Certains VE sont également proposés avec une pompe à chaleur. Celle-ci consomme moins mais est plus chère.

La climatisation augmente également la consommation et réduit donc l'autonomie.

## QUELLE EST L'AUTONOMIE DONT VOUS AVEZ BESOIN ?

Plus elle est grande, mieux c'est, pourrait-on penser. Mais une batterie plus grande signifie plus de poids et donc plus de consommation. En outre, la production de batteries n'est pas (encore) totalement respectueuse de l'environnement, de sorte qu'à cet égard également, une petite batterie est préférable.

### Exemple de calcul

Consommation réelle : 17 kWh/100 km (WLTP environ 14 kWh/100 km et un style de conduite moyen).

1. Distance domicile-travail (aller-retour) : 100 km (ce qui est beaucoup, le Belge parcourt en moyenne 15.000 km par an ou 40 km par jour). Mais avec une telle autonomie, la plupart des destinations en Belgique sont également à portée de main, si vous pouvez recharger à votre destination.
2. Il est recommandé de ne charger la batterie qu'à 80 % la plupart du temps (sauf avant un déplacement lointain) et évidemment vous voulez déjà recharger en ayant encore un peu de réserve, par exemple 10 %. Dans ce cas, 70 % de la capacité de la batterie devrait correspondre à 17 kWh, ce qui correspond à une capacité totale d'un peu plus de 24 kWh.
3. Bien entendu, vous devez également aller travailler en hiver. La consommation augmente de 40 %. Il faudrait alors une batterie de 34 kWh.
4. Si vous partez en vacances en été, vous devriez recharger tous les 140 km de 10 à 80% (recharger rapidement n'est possible que jusqu'à 80%; au-dessus de 80%, la vitesse de charge diminue pour protéger la batterie). Dans ce cas de figure, vous consommer 70 % de 34 kWh = 24 kWh par étape.
5. La vitesse de charge maximal équivaut typiquement à l'équivalent d'une demi-heure pour 100 % de la capacité. Dans ce cas, charger de 10% à 80% prend 21 minutes.
6. Avec une efficacité de charge de 90 %, par exemple, il faut une station de charge rapide de 75 kW ou plus.
7. En supposant une vitesse moyenne de 100 km/h – ce qui n'est pas mal avec un embouteillage occasionnel – il vous faut 1h24min pour 140 km. Le rechargeement y ajoute 21 minutes (25 %).
8. Il est évident qu'une batterie plus grande est plus confortable, mais, comme nous l'avons dit, elle est aussi plus chère et plus lourde. Avec une batterie deux fois plus grande (68 kWh) et la même consommation, vous ne devez recharger que tous les 280 km en été – et en raison de la sécurité, vous devez quand même faire une pause toutes les 2 heures de conduite. Pour recharger de 10 % à 80 % en 21 minutes, il faut une station de charge rapide de 150 kW.

## VITESSE DE CHARGE

La puissance maximale (en kW) à laquelle un véhicule électrique peut se recharger est déterminée par (voire la page suivante pour les modes de recharge) :

Pour la charge à courant alternatif (modes 3 et 2) : par la puissance du chargeur de batterie du VE.

La plupart des VE ont un chargeur de batterie triphasé de 11 kW. Avec une connexion et/ou un point de charge monophasé, vous pouvez alors charger à 3,7 kW.

Pour la charge à courant continu (mode 4) : par le système de gestion de la batterie (BMS – Battery Management System) du VE.

Le BMS veille à ce que la charge ne soit jamais trop rapide. Vous pouvez donc charger en toute sécurité à une borne de recharge d'une puissance plus grande que celle acceptée par votre VE.

Comme mentionné plus haut, la vitesse de charge maximal équivaut typiquement à l'équivalent d'une demi-heure pour 100 % de la capacité de la batterie. La puissance de charge maximale augmente donc avec la capacité.

L'autonomie et la vitesse de charge sont deux paramètres importants lors du choix d'un véhicule électrique.

## 2. Infrastructure de recharge

### MODES DE RECHARGE

Il existe trois "modes" de recharge d'un VE :

Mode 3 : point de charge fournissant du courant alternatif, qui est converti en courant continu par le chargeur de batterie du VE. Il existe des points de charge en mode 3 de 16 A ou 32 A, ce qui équivaut à :

Monophasé : 3,7 kW ou 7,4 kW

Triphasé : 11 kW ou 22 kW

On parle de points de charge "ordinaires". Les points de charge publics fournissent souvent un courant triphasé de 11 kW.

Mode 4 : point de charge avec onduleur intégré, qui fournit un courant continu à la batterie du VE, en contournant le chargeur de batterie du VE. Cela permet une charge plus rapide.

À partir de 50 kW, on parle de point de charge rapide. Aujourd'hui, il en existe jusqu'à 350 kW, mais peu de VE peuvent utiliser une telle puissance.

Mode 2 : charge sur une prise ordinaire, avec un câble de charge doté de protections intégrées. Il s'agit en fait d'une solution d'urgence, s'il n'y a pas de point de charge à proximité. Le courant doit être limité à 10 A (2,3 kW). C'est bien de vérifier si c'est le cas pour votre câble pour Mode 2.

### CÂBLES DE CHARGE

Chaque mode utilise un câble de charge différent. Pour le mode 4, il est toujours fixé à la station de charge.

Il est préférable d'en emporter deux,

un pour le mode 3, pour recharger aux stations de recharge publiques

et un pour le mode 2, en cas d'urgence.

Bon à savoir :

Un câble de charge pour le mode 3 ne peut pas être rallongé (si vous en connectez deux, pas toutes les broches se touchent). Le câble de charge doit donc être suffisamment long, mais pas trop pour ne pas devenir encombrant.

Un câble de charge Mode 2 possède une prise normale à une extrémité et vous pouvez y connecter une rallonge si nécessaire. Assurez-vous qu'il peut supporter le courant. Si vous utilisez un enrouleur, vous devez le dérouler complètement, sinon le câble deviendra trop chaud. Si la rallonge est (partiellement) à l'extérieur, elle doit être adaptée à cet usage (n'utilisez pas une multiprise pour utilisation à l'intérieur de la maison).

Dans les deux cas, plus le câble est long, plus les pertes sont importantes (pour une même section des conducteurs).

### RECHARGE À DOMICILE

Les personnes qui ont la chance de disposer d'une place de parking à domicile devraient faire installer une borne de recharge Mode 3. Pour la plupart d'entre eux, une puissance de 3,7 kW sera suffisante. Avec une consommation de 17 kW/100 km et une efficacité de charge de 90 %, vous pouvez alors charger à 19 km/h ou 150 km sur une nuit de 8 heures.

Pensez également au tarif de capacité (s'il est d'application). Vous ne voulez pas atteindre un pic de 11 kW si ce n'est pas nécessaire. C'est pourquoi il est intéressant de choisir une borne de recharge qui peut être connectée à un système de gestion de l'énergie (SGE, <https://maconsouslaloupe.be/>). Une borne de recharge intelligente peut être connectée numériquement à un système de gestion capable de contrôler le temps et la puissance de recharge de la borne. Ce système de gestion doit également pouvoir renvoyer des notifications sur la puissance de recharge effective et l'état de la borne.

Si vous pouvez installer la borne de recharge dans votre garage, cela améliorera le rendement de recharge en hiver.

Il faut aussi vérifier que la puissance de votre installation est suffisante.

Pour plus d'information sur la recharge à domicile :

<https://www.sibelga.be/fr/raccordements-compteurs/recharge-electrique/recharge-a-domicile>

<https://www.ores.be/particulier/voiture-electrique>

<https://www.resa.be/fr/mobilite-electrique/recharge-a-domicile/>

## RECHARGE PUBLIQUE

Avec une borne de recharge publique, vous devenez un client de l'exploitant. Le contact se fait par le biais d'intermédiaires :

Vous avez vous-même par exemple une carte de recharge (ou une application) d'un fournisseur de services d'e-mobilité (e-MSP).

L'exploitant travaille par l'intermédiaire d'un opérateur de point de charge (CPO).

Concrètement, en tant que client, vous vous identifiez avec votre carte de recharge à un point de recharge. Le CPO indique à l'e-MSP le montant et le prix de la charge, l'e-MSP collecte le montant et le transmet à l'opérateur par l'intermédiaire du CPO.

Presque tous les CPO et les e-MSP ont conclu des accords mutuels, de sorte que la plupart des points de charge acceptent presque toutes les cartes de paiement. La possibilité de payer directement avec une carte de paiement est de plus en plus souvent offerte, en particulier dans les points de charge rapide (une exigence européenne).

Bien entendu, l'opérateur doit également s'assurer que ses stations de recharge sont techniquement fiables : installation, mise en service et maintenance

l'énergie nécessaire et sa répartition entre les points de charge.

Il existe des CPO qui soutiennent également l'exploitation technique.

## 3. Les points de recharge dans le RGIE

Dans le livre 1 du RGIE, le chapitre 7.22. *Alimentation électrique des véhicules routiers électriques* énumère les exigences spécifiques auxquelles l'installation électrique d'un point de charge doit répondre.

Une des exigences est inhabituelle pour les électriciens : la protection contre les collisions.

Ce n'est pas un luxe superflu, comme le montre sur la photo ci-contre !



En savoir plus? Inscrivez vous à l'e-learning '[Bornes de recharge](#)' de Volta.

L'information dans cet article est exacte au moment de la publication et est basée sur les lois et l'état de la technologie à ce moment-là.

\*\*\*\*\*