

Texte : William Stinissen – Conseiller en technologie

Version: 05/2024

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 ni climatisation.

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

- La capacité de la batterie diminue avec la température. A -7°C, comptez 20% d'autonomie en moins sans chauffage et 40% en moins avec chauffage. Et ce, avec une résistance électrique pour le 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 ?

De quelle autonomie avez-vous 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).
- Distance domicile-travail (aller et retour) : 100 km (ce qui est beaucoup, le Belge parcourant 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, surtout si vous pouvez recharger localement.
- Il est recommandé de ne charger la batterie qu'à 80 % la plupart du temps (à moins que vous ne deviez partir loin) et de garder bien sûr une certaine réserve, par exemple 10 %. Ainsi, 70 % de la capacité de la batterie devrait correspondre à 17 kWh, c'est-à-dire qu'un peu plus de 24 kWh de capacité de batterie suffiraient.
- Bien entendu, vous devez également travailler en hiver. La consommation augmente de 40 %. Il faudrait alors une batterie de 34 kWh.
- Si vous partez en vacances en été, vous devrez recharger tous les 140 km. Vous aurez alors consommé 70 % de 34 kWh = 24 kWh. Le taux de charge maximal recommandé équivaut à une demi-heure pour une capacité de 100 %. Avec une efficacité de charge de 90 %, par exemple, cela signifie une station de charge rapide de 75 kW ou plus. Pour une capacité de 70 %, il faut compter 21 minutes.
- Supposons que vous atteigniez une vitesse moyenne de 100 km/h – ce qui n'est pas mal avec les embouteillages occasionnels - vous ferez alors 1h24min sur ces 140 km. Cela ajoute donc 21 minutes (25 %).
- 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), vous n'avez besoin de la recharger que tous les 280 km en été - et pour des raisons de sécurité, vous devez quand même faire une pause toutes les 2 heures de conduite. Il faudrait une station de recharge rapide de 150 kW pour recharger de 10 % à 80 % en 21 minutes.

VITESSE DE CHARGE

La puissance maximale à laquelle un véhicule électrique peut se recharger est déterminée :

- Pour la charge en 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 en courant continu (mode 4) : par le système de gestion de la batterie (BMS).

Il s'agit de deux paramètres importants lors du choix d'un véhicule électrique. 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 délivrant plus de puissance que celle acceptée par la BMS.

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 kWIl s'agit des 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 supporter cette 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, lorsqu'il n'y a pas de point de charge à proximité. Le courant doit

être limité à 10 A (2,3 kW). Il est préférable de vérifier qu'il s'agit bien du courant maximal de votre câble de charge pour le 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 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 ensemble, toutes les broches ne se touchent pas). 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 simplement 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 une 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 de conducteur).

CHARGEMENT 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.

Si vous pouvez placer la station de recharge dans votre garage, c'est mieux pour l'efficacité de la recharge en hiver.

Pour bénéficier d'une réduction fiscale pour une borne de recharge à domicile, il faut qu'il s'agisse d'une borne intelligente. Cela signifie qu'elle peut être reliée numériquement à un système de gestion capable de contrôler le temps de charge et la capacité de charge de la station de recharge. Ce système de gestion doit également être en mesure d'envoyer des rapports sur la capacité de charge effective et des messages d'état.

RECHARGE PUBLIQUE

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

- Par exemple, vous avez vous-même une carte de recharge (ou une application) d'un fournisseur de services d'e-mobilité (e-MSP).
- L'opérateur 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.

Entre-temps, 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.



Pour les électriciens, il existe une exigence inhabituelle : la protection contre les collisions. Un luxe qui n'est pas superflu, comme vous pouvez le constater sur les photos ci-contre !

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.
