

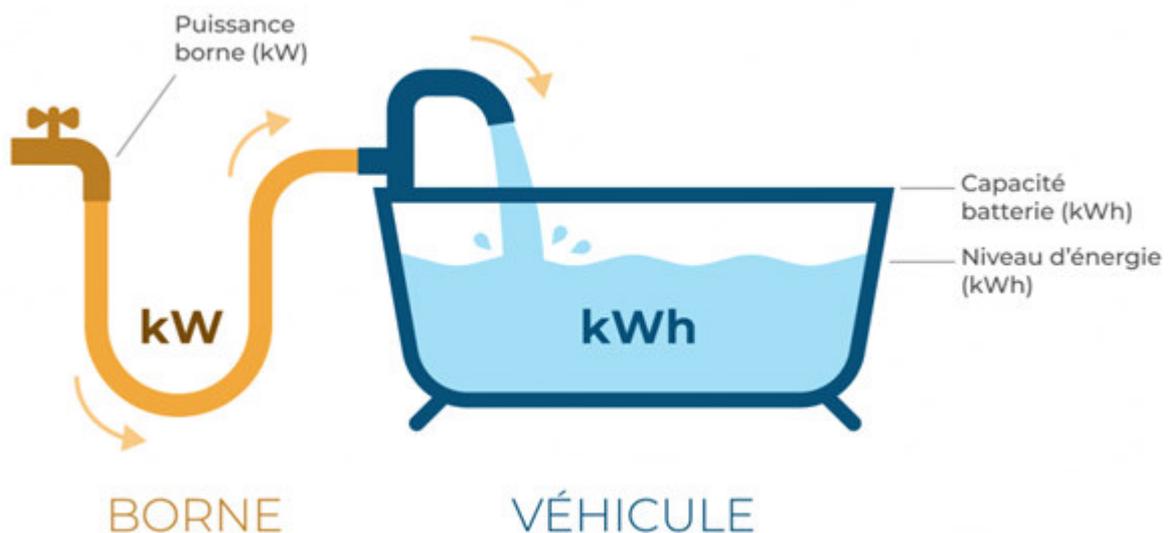
## Puissance et Temps de recharge : Comment éviter les mauvaises surprises ?

Tout comme il existe différents types de carburants pour véhicules thermiques, les bornes de recharge pour véhicules électriques délivrent différentes puissances. Mais voilà, sur une même borne, la puissance et le temps de recharge ne seront pas identiques pour tous les véhicules. On vous propose de faire le tour de ce que vous devez absolument connaître pour éviter les mauvaises surprises !

### Quelques Notions de bases

Quelle est la différence entre kW et kWh ?

Cette confusion est courante mais facile à corriger. Pour simplifier les choses à l'extrême, prenons l'analogie de la baignoire :



- Le débit d'eau du robinet correspond à la **puissance instantanée de la borne, exprimée en kW**.  
-> Exemple : Une borne de recharge 11 kW AC triphasé.
- La baignoire correspond à la **capacité de la batterie, exprimée en kWh**. La quantité d'eau transférée à la baignoire correspond à la **quantité d'énergie fournie au véhicule électrique en kWh**.  
-> Exemple : En théorie, si je branche mon véhicule sur une borne 11 kW AC pendant une heure, j'ai récupéré 11 kWh.

Retenez que le kW mesure la puissance instantanée délivrée par la borne tandis que le kWh mesure l'énergie consommée par la borne et fournie au véhicule.

Quelle est la différence entre la recharge AC et DC ?

#### Recharge en courant alternatif (AC)

Le **courant alternatif** correspond au courant qui circule dans le réseau électrique. Cependant, la batterie d'un véhicule électrique ne peut stocker l'électricité **que sous forme de courant continu (DC)**.

Un **convertisseur AC/DC** présent sous le capot du véhicule transforme le courant alternatif en courant continu avant qu'il soit stocké dans la batterie. C'est cette transformation qui implique un **temps de recharge supplémentaire**. Les bornes de recharge AC offrent généralement une **charge normale à accélérée** (jusqu'à 22 kW) mais peuvent parfois monter jusqu'à 43 kW.

#### Recharge en courant continu (DC)

Les bornes délivrant du courant continu offrent une **recharge rapide à ultra-rapide** (jusqu'à 350 kW). Ici, la borne est directement **équipée d'un convertisseur AC/DC puissant** qui permet donc de délivrer du courant continu et d'alimenter la batterie du véhicule instantanément.

Connaissez-vous les caractéristiques techniques de votre voiture électrique ?

Les nouveaux conducteurs de voitures électriques s'ouvrent à un nouveau monde : la recharge. Il est essentiel de **connaître les spécificités techniques de son véhicule** pour maîtriser sa recharge.

**Pour appréhender la recharge de votre véhicule électrique, il y a au moins 4 choses à bien connaître :**

#### 1. La capacité de la batterie

Il s'agit de la quantité d'énergie, exprimée en kWh, que la batterie peut stocker lors de la recharge et fournir au moteur. Elle varie de 15 à 200 kWh. Ce qu'il faut retenir, c'est que **plus la capacité de la batterie est grande, plus le temps de recharge sur une borne donnée est élevé**.

## *2. Le type de chargeur interne*

Il est essentiel de connaître les **caractéristiques du chargeur interne** (monophasé ou triphasé) du véhicule car c'est lui qui va déterminer la **puissance de charge tolérée** par le véhicule en AC et DC.

En **courant alternatif**, la puissance tolérée oscille généralement **entre 3 et 22 kW**. En **courant continu**, elle peut aujourd'hui aller **jusqu'à 270 kW**.

Pour faire simple, sur une borne délivrant plus de kW que ce que le véhicule peut recevoir, **la vitesse de charge s'adapte au véhicule** et est bridée.

## **Prenons deux exemples théoriques :**

- Sarah roule en **Tesla Model 3** et se branche sur une **borne 22 kW AC triphasé**. Après une heure, elle s'attend à avoir récupéré 22 kWh mais constate qu'elle n'a récupéré que **11 kWh**.

Le premier réflexe de Sarah est de blâmer la borne qui afficherait une puissance supérieure à ce qu'elle délivre en réalité. Le problème ici ne vient pourtant pas de l'infrastructure mais bien du véhicule. Sarah ignore que **la TM3 n'accepte que 11 kW maximum en courant alternatif (AC)**.

- Paul roule en **Renault Zoé R110** (dernière version). Il branche son VE sur la même borne que Sarah et récupère **22 kWh en une heure**.

Ici, la Zoé de Paul est en mesure de recevoir la puissance maximale de la borne et charge plus vite puisque son chargeur interne **accepte 22 kW en AC**.

## *3. Les câbles de recharge adaptés au véhicule*

Si le **câble utilisé pour recharger** (sur les bornes supérieures à 22 kW, un câble est obligatoirement attaché à la borne) **n'est pas adapté, la puissance peut aussi être bridée**.

Il est donc important de s'équiper en **câbles de recharge adaptés à votre VE** et au type de recharge privilégiée.

#### 4. La température et le niveau de la batterie

Des facteurs supplémentaires (ce sont les derniers promis ) influencent la quantité d'énergie délivrée par une borne à un instant T. Un **système de contrôle des batteries d'accumulateurs** (*Battery Management System* ou BMS) **communique avec la borne** et adapte la puissance en fonction de **l'état de charge** et de **la température de la batterie**.

Tant que les conditions optimales ne sont pas réunies, la puissance maximale délivrée par la borne et tolérée par le véhicule ne sera pas atteinte.

#### À garder en mémoire :

- Si le niveau de batterie avant la recharge est **inférieur à 10 %**, la puissance de charge sera limitée.
- **À partir de 80 %** en moyenne, le temps nécessaire pour atteindre 100 % sera au moins aussi long que de 20 à 80 %. En règle générale, il est **déconseillé de charger son véhicule à 100 %**, sauf avant un long trajet.
- La température idéale de la batterie se situe **entre 20 et 25 degrés Celsius**. C'est pourquoi la charge sera plus longue durant les périodes de canicule ou de grand froid.

#### En résumé

Avant d'acquérir un véhicule électrique, vous devriez au moins être au courant :

- De la **puissance tolérée** par votre VE en **charge AC et DC**, exprimée en kW,
- De la **capacité de la batterie**, exprimée en kWh,
- Des **facteurs supplémentaires** pouvant influencer la recharge, comme la **température** interne et externe au véhicule, le type de **câble utilisé** ou encore le **niveau et l'état de la batterie**.

Une fois que vous connaîtrez bien les **caractéristiques de votre VE** et les **bases de la recharge**, vous serez en mesure de **choisir les bornes qui correspondent le mieux à votre véhicule**. Vous pourrez ainsi **optimiser le temps de recharge** et éviter quelques mauvaises surprises devant la facture.

Pour aller plus loin, n'hésitez pas à consulter les ressources mises à disposition par des associations comme **AVERE-FRANCE** ou **ACOZE**.

À quelle puissance votre voiture peut-elle charger sur les différentes bornes publiques ?				
	 7 kW	 3,7 kW	 7 kW	 7 kW
	 3,7 kW	 11 kW	 11 kW	 11 kW
	 7 kW	 11 kW	 22 kW	 22 kW
	 7 kW	 11 kW	 22 kW	 43 kW

Tableau de synthèse selon chargeur interne du VE et puissance de charge de la borne.