

# La recharge

Fiche technique



## Notions de base

- La capacité d'une batterie (énergie stockable dans une batterie) se mesure en kWh et pour un autobus scolaire électrique elle varie généralement entre 84 et 220 kWh.
- La puissance de recharge (flux d'énergie transmis) se mesure en kW et varie généralement entre 8 et 20 kW selon les installations (pour les bornes de niveau 2) et jusqu'à 50 kW pour la recharge rapide à courant continu. La puissance de recharge maximale est déterminée par la puissance de la borne ou par celle acceptée par le contrôleur de la batterie (la moindre des deux).
- La consommation moyenne d'un autobus scolaire est de 1 kWh/km. Il s'agit de la consommation moyenne en condition normale d'utilisation. Toutefois, cette consommation peut atteindre 1.2 kWh/km en conditions hivernales, lors d'un trajet avec une forte dénivellation ou si le vent de face est fort. Cette même consommation pourra également être affectée si la conduite n'est pas éco-énergétique.
- Les besoins de recharge sont définis par l'énergie consommée lors des déplacements. L'autonomie du véhicule, la durée des périodes de recharge et la puissance de recharge sont des paramètres à considérer pour bien répondre aux besoins de recharge.

## Options de recharge

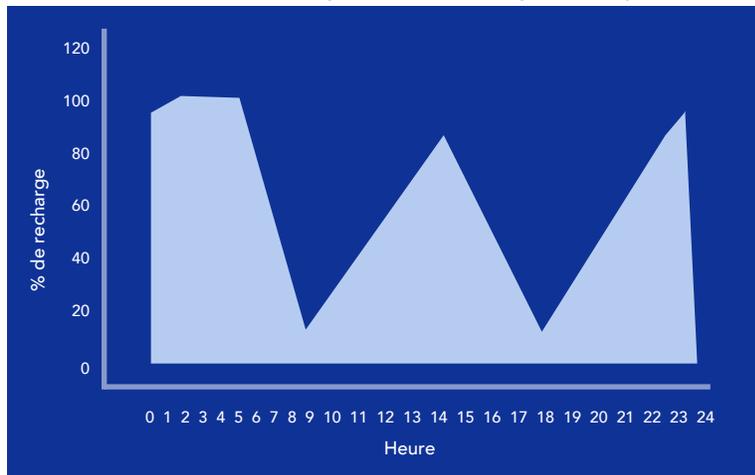
Il est important d'évaluer les options disponibles pour l'infrastructure de recharge en même temps que la sélection des véhicules, afin de déterminer le meilleur choix en fonction des diverses contraintes (budget, autonomie requise pour chaque véhicule, horaire de déploiement, temps de recharge disponible et de la capacité électrique des installations).

## Planification : À chaque trajet, sa recharge

Pour certains circuits, il est nécessaire de prévoir un temps durant la journée pour recharger le véhicule, afin de remplacer l'énergie consommée le matin pour pouvoir refaire le même trajet le soir (voir le graphique A). Pour d'autres circuits, il est possible que les distances à franchir en une journée puissent être accomplies sur une seule charge et que la recharge s'effectue seulement durant la nuit (voir le graphique B).



**A.** Répartition de la recharge au cours d'une journée type pour un autobus scolaire électrique (avec recharge en mi-journée).



- Route avec 5 h de recharge dans la journée
- Distance parcourue: 320 km
- Batterie: 200 km d'autonomie

**B.** Répartition de la recharge au cours d'une journée type pour un autobus scolaire électrique (sans recharge en mi-journée).



- Route sans recharge durant la journée
- Distance parcourue: 160 km
- Batterie: 200 km d'autonomie

Il peut être intéressant que les autobus fassent des circuits différents le matin et le soir afin de faire un kilométrage compatible avec leur autonomie ou le temps de recharge disponible. Voici un exemple où deux autobus se partagent deux routes aux distances différentes et qui auront parcouru le même kilométrage en fin de journée (150 km).

	Route 1 Distance de 200 km	Route 2 Distance de 100 km
AM	Autobus # 1: 100 km parcourus	Autobus # 2: 50 km parcourus
PM	Autobus # 2: 100 km parcourus	Autobus # 1: 50 km parcourus



- En moyenne il est possible de recharger 15 à 20 km par heure de charge pour une borne de recharge de niveau 2. Sur un cycle de 24 heures, si un autobus est immobilisé durant 12 heures (consécutives ou non consécutives), il est possible de lui faire parcourir jusqu'à 240 km par jour. S'il est immobilisé durant 16 heures non consécutives (ex. un autobus se déplace de 6h à 10h, se recharge entre 10h et 14h, se déplace de 14h à 18h et se recharge de 18h à 6h), il pourrait parcourir jusqu'à 320 km.

## Consommation et tarification énergétique

- La tarification de la recharge comporte 2 facteurs: l'énergie (kWh) et la puissance (kW).
- L'énergie consommée dépend de la distance parcourue, du type de conduite et des conditions météorologiques (adhérence, vent et température). Toutefois, il est tout de même possible de diminuer la consommation d'énergie en:
  - Formant les conducteurs à l'éco-conduite;
  - Réduisant la vitesse des autobus;
  - Réduisant la masse transportée des autobus.

Voir la [fiche sur l'autonomie](#) et planification des trajets pour les autobus scolaires électriques.

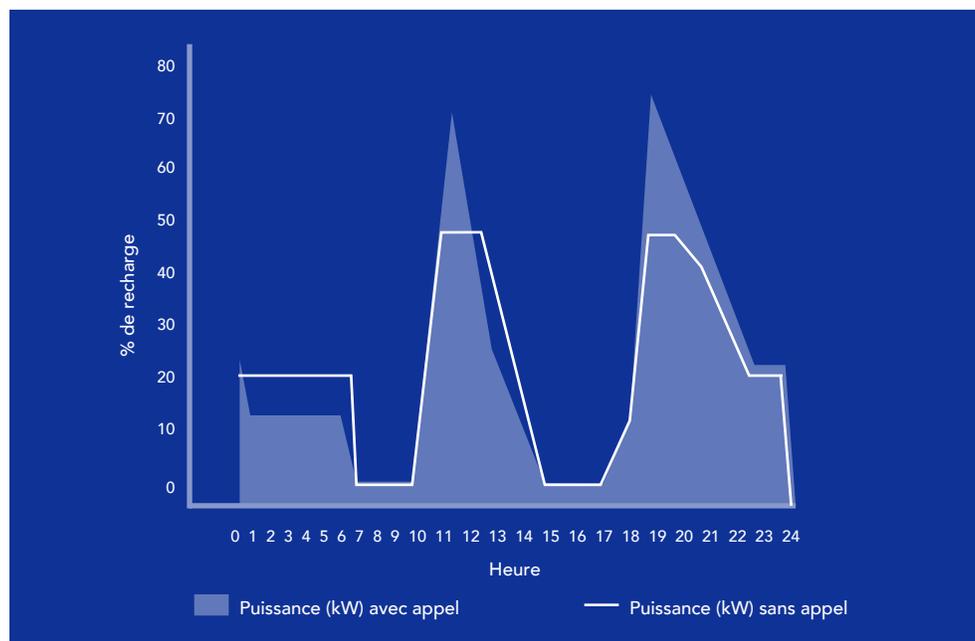
- Le niveau de puissance peut aussi être un élément ayant un impact très important sur la tarification d'Hydro-Québec et donc sur vos coûts globaux en énergie. La puissance dépend du nombre d'autobus qui chargent en même temps, de leur puissance de recharge ainsi que celle des bornes.
- Lorsque les autobus sont branchés sur le compteur du bâtiment, l'impact sur les appels de puissance dépendra aussi des autres utilisations énergétiques dans le bâtiment (par exemple, l'appel de puissance peut être limité si la recharge se fait la nuit, pendant que le bâtiment consomme moins d'électricité). On peut considérer qu'à partir de 3 autobus et plus rechargeant simultanément (excluant tout autre type d'installation ou appareil électrique) il y a une augmentation de l'appel de puissance.
- La tarification actuelle applique un seuil de 50 kW de puissance et au-delà de ça, la puissance est alors facturée (appel de puissance). Il est donc important de bien gérer et répartir sa consommation énergétique pour éviter des frais supplémentaires sur sa facture d'énergie. Pour plus d'information sur la puissance et sa tarification, consulter le [site d'Hydro-Québec](#).



## Outils et systèmes de gestion de la puissance et services d'accompagnement

- Il est important de répartir autant que possible le besoin de puissance sur un cycle de 24 heures pour s'assurer d'avoir l'énergie pour faire le plein de tous les véhicules et ce, tout en minimisant la puissance maximale utilisée et les coûts possiblement associés. Pour répartir cette consommation et éviter les appels de puissance, tout en assurant la disponibilité des véhicules pour effectuer leurs trajets, il existe différents outils et systèmes. Ces outils peuvent également permettre de réduire ou supprimer les investissements en systèmes électriques coûteux qui pourraient être nécessaires pour intégrer des véhicules électriques dans un bâtiment existant.
- Prochainement, Hydro-Québec pourrait proposer un service clé en main qui assurera la gestion optimale de la recharge des véhicules en fonction des besoins quotidiens de chaque autobus. Avec ce service, l'opérateur de flotte d'autobus n'aura plus à se préoccuper des appels de puissance qui seront gérés par Hydro-Québec. C'est également Hydro-Québec qui fera l'acquisition de l'infrastructure de recharge requise et en deviendra le propriétaire. Ce service sera facturé mensuellement.

### Gestion de la puissance énergétique



## À consulter

- Pour mieux comprendre les notions liées à l'appel de puissance :  
<https://www.hydroquebec.com/affaires/espace-clients/tarifs/mieux-comprendre-puissance.html>
- Pour vous aider dans vos décisions ou pour répondre à toutes vos questions concernant la recharge et les types d'installation, Hydro-Québec met à la disposition des transporteurs une ligne d'information et d'assistance à l'électrification du transport scolaire. Cette ligne est en service de 8 h 30 à 16 h 30 du lundi au vendredi et est accessible au 1 877 512-1981. De l'information concernant les services offerts par l'entremise de cette ligne d'assistance se trouve également sur le site Web d'Hydro-Québec :  
<https://www.hydroquebec.com/electrification-transport/autobus-electriques/transport-scolaire.html>

