

## Évaluation des besoins du Québec en matière d'infrastructure de recharge

**Auteurs :** Marie Rajon Bernard et Dale Hall

**Mots-clés :** véhicule zéro émission, infrastructure de recharge, Montréal, Québec, urbanisme, planification urbaine, aménagement urbain

Ce document de travail évalue les besoins en matière d'infrastructure de recharge de véhicules électriques dans la province de Québec d'ici 2035, avec un accent particulier sur Montréal. L'analyse est axée sur les véhicules légers, notamment les voitures de tourisme, les taxis, les automobiles assimilées à un taxi et les véhicules utilitaires légers. La portée géographique couvre 17 régions administratives et les résultats sont présentés à l'échelle provinciale et régionale. L'accent mis sur Montréal permet de fournir des résultats à l'échelle du Grand Montréal, de la région administrative et de la ville. Les résultats montrent que le Québec dispose de 27 % et de 12 % de l'infrastructure de recharge publique nécessaire pour répondre à la demande future d'ici 2025 et 2030. Le présent rapport présente également un résumé des programmes et des investissements d'Hydro-Québec et du gouvernement provincial qui encouragent le déploiement de l'infrastructure de recharge pour les véhicules électriques au Québec.

### Introduction

Le Québec mène le bal de la transition vers les véhicules électriques au Canada : la province compte plus de 45 % des véhicules électriques du pays, alors qu'elle possède seulement 23 % du parc automobile canadien. La province a passé le cap des 100 000 véhicules électriques sur ses routes en avril 2021. Dans le cadre du Plan pour une économie verte 2030, publié en 2020, le Québec s'est fixé comme objectif d'avoir 1,5 million de véhicules légers électriques sur ses routes en 2030, ce qui

[www.theicct.org](http://www.theicct.org)

[communications@theicct.org](mailto:communications@theicct.org)

[twitter @theicct](https://twitter.com/theicct)

**Remerciements :** La présente étude a été généreusement financée par l'Aspen Global Change Institute. Les auteurs de l'étude souhaitent remercier Ben Sharpe, Hussein Basma, Megha Kumar et Mike Nicholas de l'ICCT; Marilou Gosselin du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec; Valérie Savard du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec; Michael Neyrinck d'Hydro-Québec; Martin Hotte et Jonathan Robichaud de la Ville de Montréal; et Mélanie Lussier, Camille Lambert-Chan et Sara Pellerin de Propulsion Québec pour leurs examens critiques et leurs contributions constructives dans le cadre de versions antérieures du présent rapport. Leurs examens ne signifient nullement qu'elles appuient les conclusions du présent rapport, et toute erreur relève uniquement des auteurs.

représenterait environ 30 % de son parc de véhicules légers<sup>1</sup>. Pour atteindre cette cible, le Québec a mis en œuvre de nombreuses mesures pour stimuler l'adoption des véhicules électriques, notamment des incitatifs financiers, l'établissement d'un programme encourageant le déploiement de l'infrastructure de recharge, la mise en place d'initiatives de sensibilisation des consommateurs à l'égard des véhicules électriques et un objectif gouvernemental visant à cesser la vente de voitures de tourisme et de véhicules utilitaires légers neufs alimentés aux combustibles fossiles d'ici 2035. Le gouvernement du Canada exigera également que la totalité des voitures et camions légers à passagers vendus soit des véhicules zéro émission d'ici 2035, ce qui accélérera la transition qui était antérieurement prévue pour 2040. La transformation du Québec vers l'électrification des transports s'inscrit dans une stratégie élargie qui vise à promouvoir la lutte contre les changements climatiques et les économies d'énergie en augmentant l'utilisation de l'énergie propre à l'échelle de la province; il est à noter que plus de 99,7 % de l'électricité au Québec provient de sources renouvelables<sup>2</sup>.

En vue d'atteindre ses objectifs ambitieux en matière d'électrification des transports, la province devra élargir de façon importante son réseau de bornes de recharge privées et publiques. La présente étude vise à évaluer les besoins en matière d'infrastructure de recharge pour les véhicules électriques dans les 17 régions administratives du Québec d'ici 2035 afin de soutenir l'essor futur des véhicules électriques. L'étude fournit une analyse détaillée pour le Grand Montréal, la région administrative de Montréal (île de Montréal) et la ville de Montréal, où habite respectivement 48 %, 24 % et 21 % de la population québécoise<sup>3</sup>. Cette étude vient compléter une analyse réalisée par Dunsky portant sur l'adoption des véhicules électriques au sein du Grand Montréal ainsi que sur l'infrastructure de recharge connexe qui sera nécessaire jusqu'en 2030<sup>4</sup>. Tandis que l'analyse de Dunsky se concentre uniquement sur les bornes de recharge publiques dans le Grand Montréal, la présente analyse fournit des résultats détaillés selon le type de bornes de recharge (publiques et privées) et leur emplacement, et son horizon s'étend jusqu'à 2035. Une comparaison entre la présente étude et celle de Dunsky se trouve au Tableau A9 en annexe.

L'analyse vise trois catégories de véhicules : les voitures de tourisme (privées ou d'entreprise), les véhicules utilitaires légers et les taxis (y compris les automobiles assimilées à un taxi). Le modèle tient compte des tendances en matière d'achat de véhicules, des comportements de recharge jusqu'en décembre 2020 et de l'objectif de vendre uniquement des véhicules neufs zéro émission d'ici 2035, interprété comme la vente de 100 % de véhicules électriques à batterie, pour les voitures de tourisme et les véhicules utilitaires légers. Les résultats sont fournis à l'échelle provinciale pour six catégories de recharge : privée à domicile, dépôt (pour les véhicules utilitaires légers), privée sur le lieu de travail, normale CA publique (incluant résidentielle et à destination), rapide urbaine publique et rapide de transit. En s'appuyant sur les résultats de la modélisation et de l'analyse, l'étude formule des recommandations de politiques visant à soutenir le déploiement de l'infrastructure de recharge. Dans le présent rapport, les bornes de recharge normale font référence aux bornes fournissant une puissance électrique égale ou inférieure à 11 kW en courant alternatif (CA). Les bornes de recharge

---

1 Gouvernement du Québec, « Plan pour une économie verte 2030 », 11 mars 2021, <https://www.quebec.ca/gouv/politiques-orientations/plan-economie-verte>.

2 Gouvernement du Québec, « Plan pour une économie verte 2030 », 11 mars 2021.

3 Le Grand Montréal est formé de la région administrative de Montréal, de Laval, de Longueuil, de la Couronne Nord et de la Couronne Sud. Une carte du Grand Montréal se trouve à la Figure A2 en annexe.

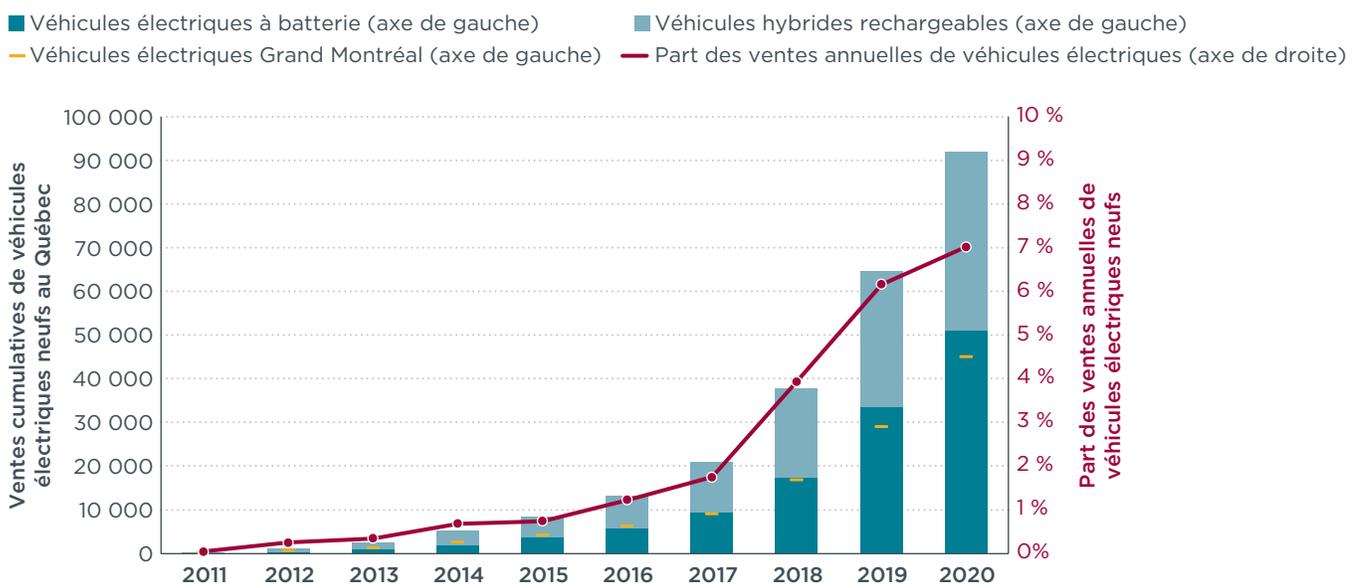
4 Dunsky Expertise en énergie, « Diagnostic et modélisation de l'évolution du marché des véhicules électriques 2013-2030 », Montréal QC : Dunsky, 21 mai 2021, accessible sur demande.

rapide font référence aux bornes offrant une puissance électrique supérieure à 25 kW en courant continu (CC).

## Caractérisation du marché des véhicules électriques et de la recharge

### Marché des véhicules électriques

Le marché des véhicules électriques (VÉ), des véhicules électriques à batteries (VÉB) et des véhicules hybrides rechargeables (VHR) au Québec connaît une croissance constante depuis 2010, avec une accélération importante depuis 2018. La Figure 1 ci-dessous présente les ventes cumulatives de VÉB (bleu foncé) et de VHR (bleu pâle) jusqu'en 2020 (axe de gauche) ainsi que la part des ventes de VÉ neufs (ligne rouge et axe de droite). Les traits jaunes se rapportent à l'axe de gauche et indiquent les ventes cumulatives de VÉ neufs dans le Grand Montréal. Selon les ventes de véhicules électriques réalisées jusqu'en 2020, il y avait environ 51 300 VÉB et 40 800 VHR sur les routes du Québec à la fin de 2020, et 27 000 de ces VÉB et 18 000 de ces VHR se trouvaient dans le Grand Montréal<sup>5</sup>.

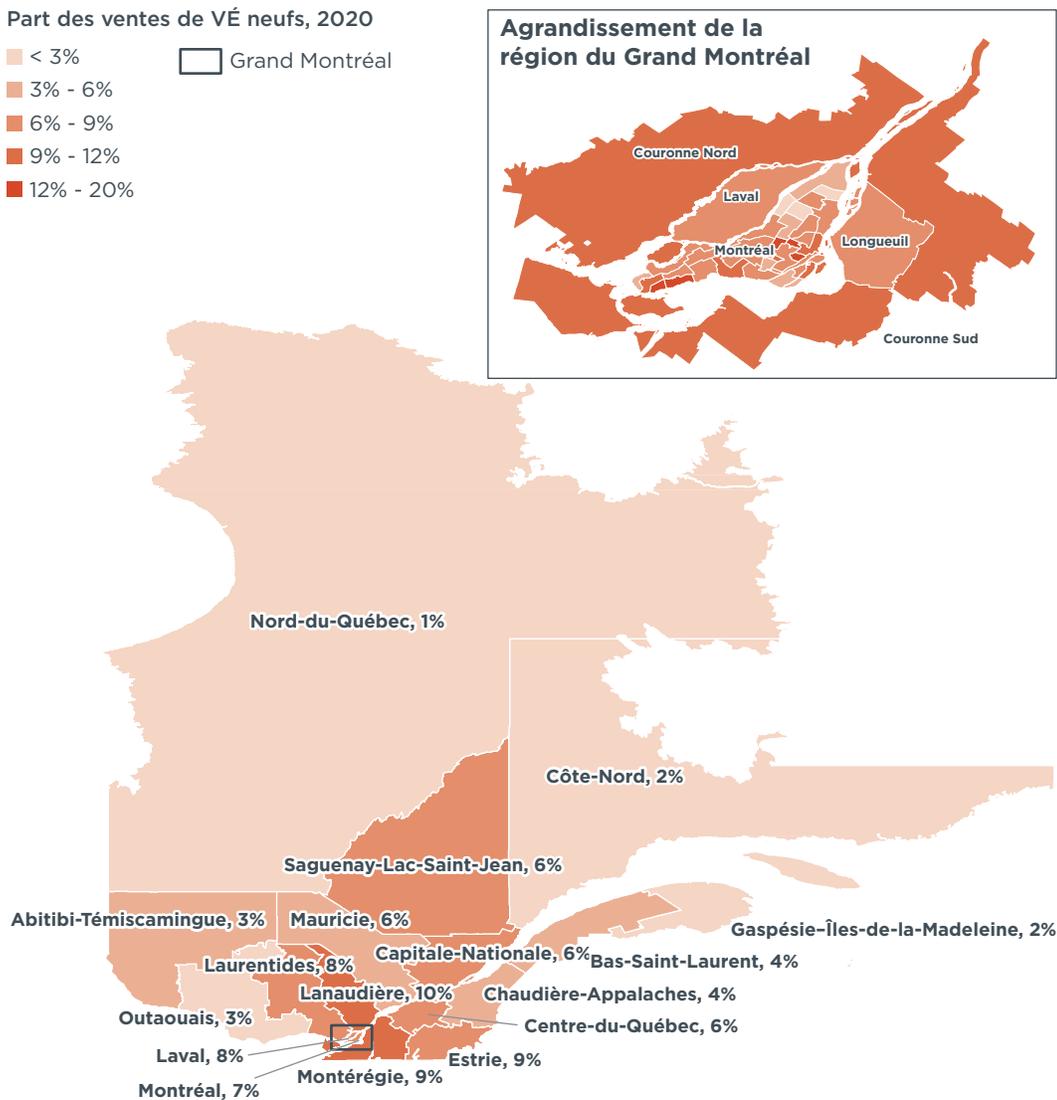


**Figure 1.** Ventes cumulatives de VÉ légers neufs au Québec (axe de gauche et barres bleues) et dans le Grand Montréal (traits jaunes) et part des ventes annuelles de VÉ neufs (axe de droite et ligne) de 2011 à 2020

En 2020, les voitures de tourisme électriques représentaient environ 7 % des ventes de voitures de tourisme. En revanche, les véhicules électriques représentent seulement un peu plus de 1,3 % du parc de véhicules légers total. Les véhicules électriques ne sont pas répartis uniformément sur le territoire du Québec. En effet, les régions urbaines, particulièrement la région métropolitaine de Montréal (aussi appelée Grand Montréal), enregistrent près de 50 % des ventes cumulatives de VÉ dans la province. La Figure 2 ci-dessous illustre la part des ventes de VÉ pour les 17 régions administratives du Québec

5 AVÉQ, « Actualités - AVÉQ - Association Des Véhicules Électriques Du Québec », 31 mars 2021, <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/pre-t-a-publier-statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-quebec-en-date-du-31-mars-2021-infographie>

et pour le Grand Montréal (dans l'encadré dans le coin supérieur droit). Comme la figure le montre, la région du sud-ouest du Québec, qui est principalement urbaine, est en tête des ventes de véhicules électriques. Des clés de lecture de carte présentant le nom de chaque région et subdivision sont fournies à la Figure A1 et à la Figure A2 en annexe.



**Figure 2.** Part des ventes de véhicules électriques neufs, 2020

À titre de référence, la part moyenne des ventes de VÉ pour la province était de 7 %, et seulement cinq régions enregistraient des parts de ventes de VÉ neufs supérieures à cette moyenne : l'Estrie, Lanaudière, les Laurentides, Laval et la Montérégie. Pour ce qui est du Grand Montréal, qui atteignait une part de ventes de véhicules électriques légèrement au-dessus de 8 %, trois municipalités et un arrondissement surpassaient les 12 % : Baie d'Urfé, Mont-Royal, Westmount et Outremont.

### Politiques sur les véhicules électriques déjà en place

*Aide financière.* En 2012, le gouvernement du Québec a lancé le programme « Roulez vert » visant à encourager l'acquisition de véhicules électriques au sein de la province. Le programme offre une aide financière allant jusqu'à 8 000 \$ aux personnes, aux

entreprises et aux municipalités qui font l'achat d'un véhicule électrique neuf, et depuis 2017, jusqu'à 4 000 \$ pour l'achat d'un véhicule électrique usagé<sup>6</sup>. (Sauf avis contraire, tous les montants qui figurent dans le présent rapport sont exprimés en dollars canadiens.) Le programme Roulez vert finance également l'installation de bornes de recharge privées, un aspect qui sera abordé dans la prochaine section. En plus de l'aide financière de jusqu'à 8 000 \$ octroyée par le gouvernement du Québec, les personnes qui achètent un véhicule électrique neuf peuvent être admissibles à une aide supplémentaire du gouvernement du Canada pouvant aller jusqu'à 5 000 \$.

*Norme véhicules zéro émission (VZE).* En plus de l'aide financière, et suivant l'exemple de marchés de pointe pour les VZE comme la Californie et la Chine, le Québec a adopté une norme véhicules zéro émission qui est entrée en vigueur en janvier 2018<sup>7</sup>. Cette norme impose aux fabricants de se conformer à un système fondé sur les crédits plutôt que sur des objectifs directement axés sur les parts de marché. La cible de crédits est calculée en appliquant un pourcentage au volume de production de véhicules zéro émission du fabricant, qui doit accumuler le nombre de crédits requis pour maintenir sa conformité pour une année donnée. Depuis 2018, les fabricants automobiles sont obligés d'accumuler des crédits pour atteindre certaines cibles, qui augmentent graduellement au fil des ans pour atteindre jusqu'à 22 % en 2025. Par exemple, si un fabricant automobile vend ou loue 30 000 nouvelles voitures au Québec en 2025, il devra accumuler 6 600 crédits durant cette année (30 000 multiplié par 22 %). De manière semblable à la norme mise en place en Californie et dans d'autres états américains, chaque VZE vendu peut donner jusqu'à quatre (4) crédits, la valeur étant calculée en fonction du type de véhicule et de l'autonomie électrique. Dans son Plan pour une économie verte 2030, le Québec s'est engagé à renforcer la norme véhicules zéro émission (VZE) dans les années à venir.

*Sensibilisation des consommateurs.* La campagne de sensibilisation et de promotion « Roulons électrique », dirigée par Équiterre avec le soutien du gouvernement du Québec, a débuté en 2018<sup>8</sup>. Les responsables de la campagne ont organisé de nombreux événements visant à permettre aux résidents de faire l'essai de véhicules électriques. Ils ont également créé une plateforme de collecte d'informations sur les véhicules électriques, distribué plusieurs guides aux propriétaires actuels et aux acheteurs potentiels de véhicules électriques, et publié une série de vidéos faisant la promotion des véhicules électriques. L'Association des Véhicules Électriques du Québec (AVÉQ), qui est également partenaire de cette campagne, participe activement à la cause de l'électrification des transports et à la promotion de la sensibilisation des consommateurs au Québec en fournissant des renseignements objectifs aux utilisateurs actuels ou futurs de voitures électriques.

## Réseau d'infrastructure de recharge

Comptant plus de 5 689 bornes de recharge normale publiques et 690 bornes de recharge rapide en date du 31 décembre 2020, le Québec jouit d'un écosystème de recharge bien développé<sup>9</sup>. Hydro-Québec, la société d'État responsable de la production, du transport et de la distribution de l'électricité au Québec, joue un rôle

---

6 Gouvernement du Québec, « Accueil | vehiculeselectriques.gouv.qc.ca ». Véhicules électriques – Gouvernement du Québec, avril 2021, <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca>.

7 Gouvernement du Québec, « Norme véhicules zéro émission (VZE) », 2018. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/index.htm#types-vehicules>.

8 Équiterre, « Roulons électrique », consulté le 17 novembre 2021, <https://www.roulonselectrique.ca/fr/>.

9 Entretien avec Transports Québec, septembre 2021.

de premier plan dans le déploiement de l'infrastructure de recharge dans la province et exploite le plus grand réseau d'infrastructure de recharge au Québec : le Circuit électrique. Ce réseau comptait plus de 3100 stations de recharge publiques, y compris 466 stations de recharge rapide (dont la plupart des bornes offrent une puissance de 50 kW et certaines de 100 kW), à l'échelle de la province à la mi-2021 (en plus de stations additionnelles dans l'est de l'Ontario)<sup>10</sup>.

De nombreux programmes existent au Canada et au Québec pour assurer le financement du déploiement de l'infrastructure de recharge. Au palier fédéral, le Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro (PIVÉZ) est un programme sur cinq ans représentant 280 millions de dollars qui vise le déploiement de l'infrastructure de recharge dans les lieux publics, les immeubles résidentiels à logements multiples et les milieux de travail, ainsi que dans la rue. Le montant de l'aide va de 5 000 \$ par connecteur pour une borne de recharge normale CA de niveau 2 à 75 000 \$ pour une borne de recharge rapide de 100 kW ou plus<sup>11</sup>. Les deux sous-sections ci-dessous décrivent certains des programmes spécifiques à la province de Québec.

### ***Aide financière pour les bornes de recharge privées***

Le gouvernement du Québec offre de l'aide financière pour l'achat de bornes de recharge tant privées que publiques. Les particuliers peuvent recevoir jusqu'à 600 \$ pour l'achat et l'installation d'une borne de recharge à domicile, et les propriétaires d'immeubles résidentiels à logements multiples et les entreprises peuvent obtenir une aide financière allant jusqu'à 5 000 \$ par connecteur. Ce programme avait financé 43 036 bornes de recharge à domicile en décembre 2020<sup>12</sup>.

Le gouvernement du Québec appuie également l'installation de bornes de recharge sur le lieu de travail depuis 2014 dans le cadre de son programme « Roulez vert ». Depuis le 18 avril 2019, les entreprises n'ont plus à offrir la recharge gratuite à leurs employés si elles bénéficient de l'aide gouvernementale. En 2021, le gouvernement couvrait 50 % des coûts associés à l'achat et à l'installation d'une borne de recharge sur le lieu de travail, soit jusqu'à 5 000 \$ par connecteur; le montant maximal admissible à la subvention pour une même entreprise est de 25 000 \$ par année<sup>13</sup>. Ce programme avait financé 4 559 bornes de recharge en milieu de travail en septembre 2020.

Tandis que la recharge à domicile ou au travail couvre généralement 90 % des besoins de recharge des voitures de tourisme électriques privées, ce sont les bornes de recharge normale et rapide publiques qui répondent au 10 % restant<sup>14</sup>. Ce réseau de bornes publiques a été principalement planifié et mis en œuvre par Hydro-Québec dans le cadre des programmes décrits ci-dessous.

---

10 Circuit électrique, Hydro-Québec, consulté le 21 juillet 2021. <https://lecircuitelectrique.com/fr/>.

11 Ressources naturelles Canada, « Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro », Ressources naturelles Canada, 16 avril 2019, <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/programme-dinfrastructure-vehicules-emission-zero/21877?ga=2.110213701.1755762418.1642024144-448804461.1641822697>.

12 Gouvernement du Québec, « Données statistiques | vehiculeselectriques.gouv.qc.ca » Véhicules électriques – Gouvernement du Québec, consulté le 22 août 2021. <http://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/rabais/statistiques/infographie-programme-roulez-electrique.asp> et Québec, « État de l'énergie au Québec 2021 – Un bilan éclairant à l'égard des enjeux globaux », consulté le 9 août 2021. <https://www.Québec.ca/nouvelles/actualites/details/etat-de-lenergie-au-Québec-2021-un-bilan-eclairant-a-legard-des-enjeux-globaux>.

13 Gouvernement du Québec, « Remboursement pour une borne au travail | Programme Roulez vert », Véhicules électriques – Gouvernement du Québec, 1er janvier 2021, <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/rabais/travail/programme-remboursement-borne-recharge-travail.asp>.

14 Hydro-Québec, « Durée et lieux de recharge d'une auto électrique », consulté le 20 août 2021, <https://www.hydroquebec.com/electrification-transport/voitures-electriques/recharge.html>.

### **Réseau de bornes de recharge normale publiques**

Hydro-Québec a mis sur pied un programme de subvention pour l'achat et l'installation de stations de recharge en bordure de rue. Il offre aux municipalités jusqu'à 24 000 \$ (avant taxes) par station (composée de deux bornes). Le programme vise à financer 4 500 stations de recharge en bordure de rue d'ici 2028<sup>15</sup>. Pour être admissibles à la subvention, les bornes de recharge en bordure de rue doivent pouvoir être utilisées pendant la nuit dans les endroits où les propriétaires de VÉ n'ont pas accès à la recharge à domicile, ou pour la recharge à destination pendant la journée dans les zones commerciales ou près des magasins.

### **Réseau de bornes de recharge rapide publiques**

Jusqu'en 2017, Hydro-Québec se fondait sur un modèle de partage égal des coûts privé-public pour développer le réseau de bornes de recharge rapide du Québec. Toutefois, ce modèle s'est avéré inefficace puisque le réseau n'était pas rentable de façon uniforme et ne s'agrandissait pas assez rapidement pour répondre à la demande des utilisateurs<sup>16</sup>. C'est pourquoi, en 2018, le gouvernement du Québec a adopté la Loi 184 qui vise à favoriser l'établissement d'un service public de recharge rapide pour véhicules électriques. En vertu de la Loi, Hydro-Québec a été mandatée d'assurer le déploiement de ce réseau de recharge rapide public<sup>17</sup>. Cette Loi modifie la *Loi sur la Régie de l'énergie* de manière à tenir compte des revenus dont Hydro-Québec a besoin pour exploiter le réseau d'infrastructure de recharge public pour les dix prochaines années (jusqu'en 2028) lors de l'établissement des prix de l'électricité pour les consommateurs. Cette Loi permet aussi au gouvernement de fixer les tarifs pour la recharge, en tenant compte des coûts d'installation et d'exploitation.

Au titre de cette nouvelle Loi, Hydro-Québec ajoutera, d'ici 2030, 2 500 bornes de recharge rapide fabriquées par AddEnergie et ABB, les sociétés ayant remporté l'appel d'offres public. Hydro-Québec estime que chaque VÉB vendu entraîne une consommation électrique additionnelle équivalente à 300 \$ par année (recharge à domicile et publique), des revenus qui peuvent être utilisés pour financer le déploiement des bornes de recharge rapide<sup>18</sup>. En vertu de cette Loi, les profits découlant de la recharge à domicile de VÉ sont dédiés au déploiement du réseau de bornes de recharge rapide. L'objectif est de limiter l'augmentation des tarifs d'électricité pour tous les consommateurs d'Hydro-Québec.

Depuis l'adoption de cette Loi, la stratégie d'Hydro-Québec vise à installer au moins 160 nouvelles bornes de recharge rapide par année. Elle sélectionne les emplacements en fonction de l'intérêt et de l'accessibilité des lieux, tel que présenté à la Figure 3 ci-dessous<sup>19</sup>.

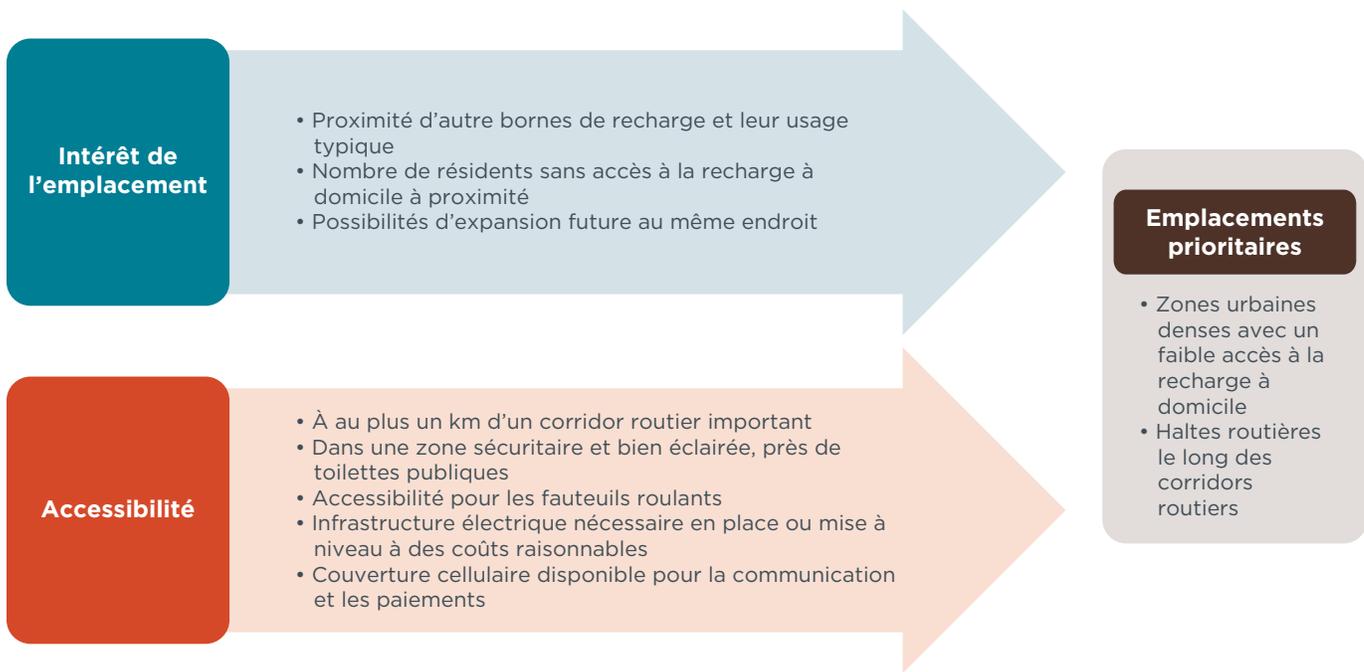
15 Circuit électrique, « Programme de subvention de 4 500 bornes de recharge », Circuit électrique, 27 mai 2021, <https://lecircuitelectrique.com/fr/programme-4500>.

16 Communication personnelle avec Hydro-Québec, septembre 2021.

17 Éditeur officiel du Québec, Projet de loi no 184 (2018, chapitre 25), Assemblée nationale, « Loi favorisant l'établissement d'un service public de recharge rapide pour véhicules électriques », 15 juin 2018, <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=5&file=2018C25F.PDF>; Régie de l'énergie Québec, « HQD - Demande Relative à l'établissement d'un Service Public de Recharge Rapide Pour Véhicules Électriques », 2018, [http://publicsde.regie-energie.qc.ca/\\_layouts/publicsite/ProjectPhaseDetail.aspx?ProjectID=473&phase=1&Provenance=B&generate=true](http://publicsde.regie-energie.qc.ca/_layouts/publicsite/ProjectPhaseDetail.aspx?ProjectID=473&phase=1&Provenance=B&generate=true).

18 AVÉQ, « Le projet de loi no 184 – Position officielle AVÉQ », 31 mai 2018, <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/le-projet-de-loi-n184-position-officielle-aveq>.

19 Circuit électrique, « Stratégie de déploiement des bornes », octobre 2020, <https://lecircuitelectrique.com/fr/strategie-deploiement/>.



**Figure 3.** Stratégie de déploiement des bornes d'Hydro-Québec

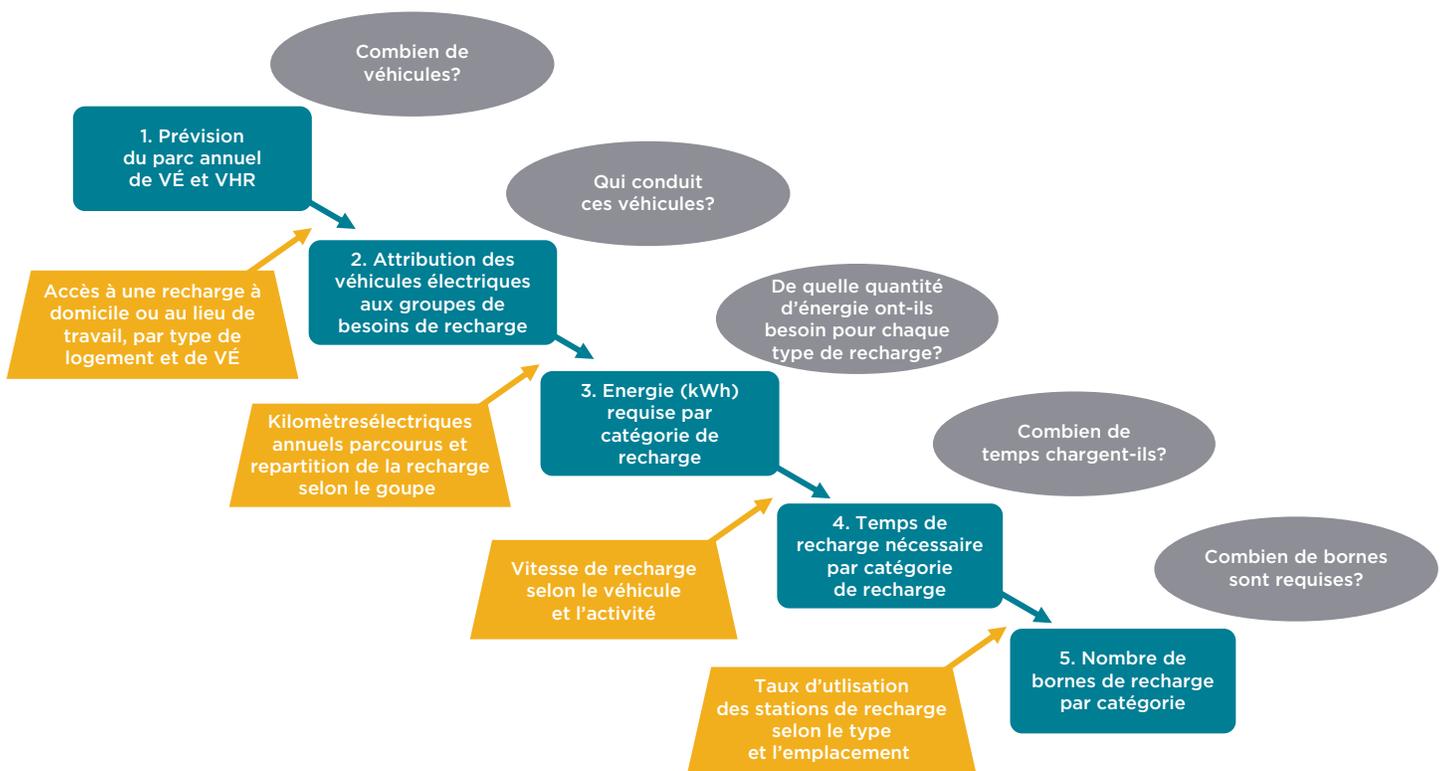
## Scénarios d'infrastructure de recharge des véhicules électriques

Le principal objectif de la présente analyse est de calculer l'ampleur de l'infrastructure de recharge nécessaire pour répondre à l'adoption prévue à venir des véhicules électriques dans chaque région du Québec et chaque subdivision de la région métropolitaine de Montréal. Cette section fournit les étapes de modélisation clés et les données utilisées pour déterminer le nombre et le type de bornes de recharge nécessaires dans chacune des 17 régions administratives du Québec et chacune des divisions du Grand Montréal jusqu'en 2035. La modélisation comprend les données et tendances de recharge observées jusqu'en 2020 et ajuste les paramètres pour les années à venir en tenant compte des changements attendus en ce qui concerne les technologies automobiles, la disponibilité de la recharge à domicile et les kilomètres parcourus. Les estimations des besoins de recharge privée à domicile, privée au dépôt, sur le lieu de travail, à une borne normale CA publique, à une borne rapide urbaine ou à une borne rapide de transit pour chaque région et division reposent sur des caractéristiques comme la densité de population, le nombre de personnes effectuant un trajet pendulaire en voiture, l'accès à la recharge sur le lieu de travail, l'accessibilité à des places de stationnement dédiées et le type de logement. Ces paramètres et caractéristiques dépendent également du type de véhicule : voitures de tourisme, véhicules utilitaires légers et taxis (incluant les automobiles assimilées à un taxi).

### Aperçu de la méthodologie

La méthodologie employée pour évaluer les besoins en matière de recharge au Québec jusqu'en 2035 est semblable à celle utilisée pour une étude similaire axée sur la France,

laquelle sera décrite plus en détail dans ce rapport<sup>20</sup>. Un aperçu des principales données utilisées et des hypothèses est fourni au Tableau A3 en annexe. Un aperçu de l'approche de modélisation est fourni à la Figure 4 ci-dessous. Les rectangles bleus représentent les étapes du modèle et débutent en haut à gauche. Les trapèzes jaunes indiquent les entrées de données et les hypothèses entre les étapes du modèle. Les ovales gris expliquent la question qui est analysée à chaque étape. Le rectangle supérieur gauche indique que le modèle commence par une projection des ventes de véhicules et du parc. L'étape suivante attribue ces stocks à des groupes de conducteurs selon le type de voiture (VÉB/VHR), la disponibilité de la recharge à domicile et le type de trajet pendulaire (en voiture ou non) ainsi que l'accessibilité à la recharge sur le lieu de travail. Ensuite, l'énergie quotidienne nécessaire est estimée pour chaque groupe de conducteurs. Enfin, cette demande d'électricité est calculée pour chaque emplacement et traduite en nombre de bornes de recharge nécessaires en fonction de l'utilisation et de la puissance des bornes.



**Figure 4.** Étapes de modélisation clés pour évaluer les besoins de recharge en fonction de l'adoption des véhicules électriques

Tous les résultats de cette analyse sont présentés par catégorie de recharge. Il existe trois types de recharge communs :

- » *bornes de recharge privées à domicile*, principalement aux domiciles ou dans les immeubles d'appartements;
- » *bornes de recharge au dépôt*, qui sont regroupées à des endroits qui desservent un certain nombre de véhicules utilitaires légers;

<sup>20</sup> Marie Rajon Bernard, Dale Hall, Nic Lutsey. *Infrastructure de recharge au service de la transition vers la mobilité électrique en France*, (ICCT : Washington, DC, 2021), <https://theicct.org/france-evs-infrastructure-transition-FR-nov21>.

» *bornes de recharge privées sur le lieu de travail*, qui sont mises à la disposition des employés uniquement. Pour les propriétaires d'un VÉ qui n'ont pas accès à une recharge à domicile, notamment de nombreuses personnes qui habitent Montréal, la recharge sur le lieu de travail représente une option pratique, fiable et peu coûteuse.

Au-delà de la recharge privée, un réseau de bornes de recharge publiques dense et fiable est la clé pour inspirer la confiance auprès des utilisateurs, actuels et futurs, et leur assurer que des options de recharge sont et seront accessibles. Il est également essentiel pour convaincre les conducteurs qui sont réticents à adopter la conduite électrique. Les options de recharge rapide urbaines seront particulièrement importantes. La recharge publique se présente sous différentes formes :

- » *bornes de recharge normale AC*, d'une importance particulière pour les propriétaires de VÉ qui n'ont pas accès à la recharge à domicile, habituellement ceux qui habitent dans des zones urbaines plus denses comme Montréal;
- » *bornes de recharge rapide urbaines publiques*, grandement utilisées par les parcs de véhicules à kilométrages élevés comme les taxis et les fourgonnettes professionnelles. Elles sont aussi importantes pour les propriétaires de véhicules électriques qui n'ont pas accès à une option de recharge à domicile;
- » *bornes de recharge rapide de transit publiques*, utilisées pour la recharge lors de trajets plus longs.

Les trapèzes jaunes à la Figure 4 représentent les entrées de données provenant de nombreuses sources et autres recherches analytiques. Les principales sources de chacun de ces domaines de données et les variables dépendant des données sont indiquées dans le Tableau 1 ci-dessous. Les sources, ainsi que leur utilisation, sont décrites plus en détail dans les sections suivantes.

**Tableau 1.** Principales sources de données des variables clés

Domaine de données	Variable	Source
<b>Population</b>	Population	Recensement du Canada, 2016 <sup>a</sup>
<b>Logement</b>	Nombre de maisons et d'appartements dans chaque région et dans chaque subdivision de Montréal	Recensement du Canada, 2016 et Ville de Montréal <sup>b</sup>
<b>Ventes et parc de voitures de tourisme, de taxis et de véhicules utilitaires légers</b>	Immatriculations de véhicules neufs et parc de véhicules, y compris les véhicules à moteur à combustion, les véhicules électriques à batterie (VÉB) et les véhicules hybrides rechargeables (VHR)	AVÉQ <sup>c</sup> ; Statistique Canada <sup>d</sup> ; Gouvernement du Québec <sup>e</sup> ; et CMM <sup>f</sup>
<b>Infrastructure de recharge existante</b>	Nombre de bornes de recharge rapide et normale CA par région et subdivision de Montréal	AVÉQ <sup>c</sup> ; entretien individuel
<b>Comportements de recharge</b>	Part de recharge observée dans différents cadres et usage des bornes de recharge publiques	Études antérieures menées par l'ICCT <sup>g</sup> ; entretiens individuels
<b>Kilomètres parcourus annuels</b>	Selon la région et l'accomplissement de trajets pendulaires en voiture ou non	Rapport de Dunsky <sup>h</sup> ; entretiens individuels <sup>i</sup>
<b>Informations sur les véhicules</b>	Capacité de la batterie, taux d'acceptation de recharge	Guide de consommation de carburant 2021 (Gouvernement du Canada) <sup>j</sup> ; études antérieures menées par l'ICCT <sup>g</sup>

<sup>a</sup> Gouvernement du Canada, Statistique Canada, « Profil du recensement, Recensement de 2016 », 8 février 2017, <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>.

<sup>b</sup> Ville de Montréal, « Ville de Montréal – Montréal en statistiques – Habitation », page Web, Ville de Montréal, consulté le 9 août 2021, [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=689767885745&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=689767885745&_dad=portal&_schema=PORTAL).

<sup>c</sup> AVÉQ, « Actualités – AVÉQ – Association Des Véhicules Électriques Du Québec », 31 mars 2021, <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/pre-a-publier-statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-Quebec-en-date-du-31-mars-2021-infographie>.

<sup>d</sup> Gouvernement du Canada, « Immatriculations des véhicules automobiles neufs », Statistique Canada, 26 mai 2021, [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002101&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002101&request_locale=fr).

<sup>e</sup> Gouvernement du Québec, « Banque de données des statistiques officielles », 12 novembre 2020, [https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken213\\_afich\\_tabl.page\\_tabl?p\\_iden\\_tran=REPERJA6WV6166536384148d06kR&p\\_lang=1&p\\_m\\_o=SAAQ&p\\_id\\_ss\\_dömn=718&p\\_id\\_raprt=3372#tri\\_age=1&tri\\_tertr=17](https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERJA6WV6166536384148d06kR&p_lang=1&p_m_o=SAAQ&p_id_ss_dömn=718&p_id_raprt=3372#tri_age=1&tri_tertr=17).

<sup>f</sup> CMM, « Grand Montréal en statistiques », Communauté métropolitaine de Montréal, 2021, [http://observatoire.cmm.qc.ca/index.php?id=1048&no\\_cache=1&t=4&st=149&i=1837&p=2019&e=2&no\\_cache=1](http://observatoire.cmm.qc.ca/index.php?id=1048&no_cache=1&t=4&st=149&i=1837&p=2019&e=2&no_cache=1).

<sup>g</sup> Bauer, Gordon, Chih-Wei Hsu, Michael Nicholas et Nic Lutsey, « Charging up America: Assessing the Growing Need for U.S. Charging Infrastructure through 2030 », (ICCT: Washington, DC, juillet 2021), <https://theicct.org/publications/charging-up-america-jul2021>.

<sup>h</sup> Rapport de Dunsky

<sup>i</sup> Entretiens avec des représentants du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et d'Hydro-Québec, septembre 2021.

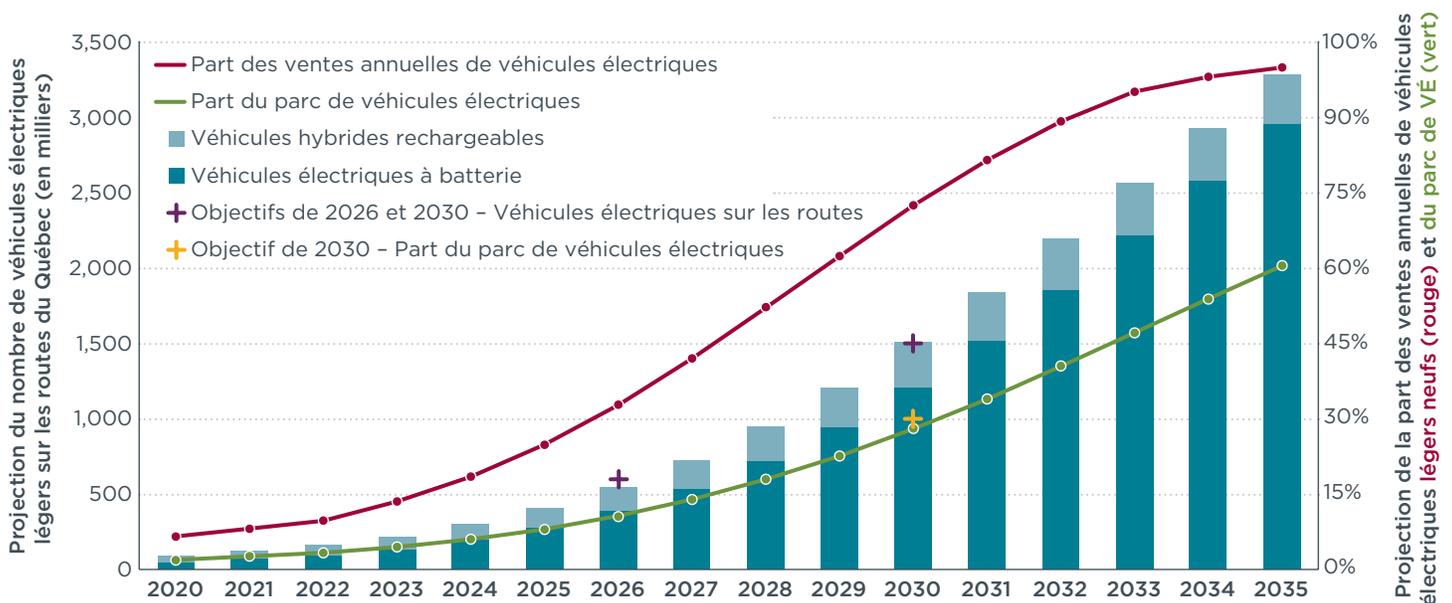
<sup>j</sup> Ressources naturelles Canada, « Guide de consommation de carburant 2021 », <https://www.rncan.gc.ca/sites/rncan/files/oeo/pdf/transports/outils/consommation-carburant/Guide%20de%20consommation%20de%20carburant%202021.pdf#page=43>.

## Scénario du marché des véhicules électriques au Québec

La première étape de modélisation porte sur la prévision des ventes de véhicules électriques en pourcentage des ventes annuelles de voitures de tourisme. La modélisation respecte l'objectif de 100 % de ventes de véhicules zéro émission en 2035, défini par le gouvernement du Québec dans son Plan pour une économie verte. Le parc de VÉ est estimé en fonction des ventes et du taux de rotation des véhicules, en tenant compte de l'âge de retrait moyen des véhicules au Québec; les voitures sont aussi redistribuées au sein de la province par l'entremise du marché des véhicules usagés. Le modèle utilisé repose sur la part des ventes de VÉ neufs en 2020 pour chaque région, puis augmente cette part au fil des années pour atteindre la cible de 100 % de ventes de VÉB en 2035, selon une courbe de croissance logistique. Cette modélisation est conforme au Plan pour une économie verte 2030 du Québec, qui vise à avoir 1,5 million de VÉ sur les routes du Québec en 2030, ce qui représentera 30 % du parc de véhicules légers. La modélisation tient également compte de la transition accélérée à Montréal afin

d'intégrer certains des objectifs du Plan climatique Montréal 2020-2030, notamment la mise en place d'une zone zéro émission dans le centre-ville en 2030<sup>21</sup>.

Les projections de la présente étude en ce qui a trait au parc de véhicules électriques sont présentées à la Figure 5 ci-dessous. Les barres bleues (axe de gauche) de la figure illustrent l'augmentation projetée en nombre de VÉ sur les routes du Québec jusqu'en 2035. La couleur bleu pâle représente les VHR, tandis que la couleur bleu foncé représente les VÉB. Les lignes rouge et verte (axe de droite) montrent la part des ventes de VÉ neufs projetée (en rouge) et le parc électrique total (en vert) de 2020 à 2035 à l'échelle de la province. La modélisation respecte l'objectif du Québec d'avoir 1,5 million de VÉ sur ses routes en 2030 et un parc de véhicules électriques représentant 30 % du parc de véhicules total en 2030. Ces objectifs sont indiqués au moyen de croix violette et jaune. L'objectif de 2016, qui visait à avoir 600 000 véhicules électriques sur les routes du Québec en 2026 est également indiqué par une croix violette. Le modèle tient compte d'un léger retard dans l'atteinte de l'objectif de 2026 en raison des conséquences de la pandémie de COVID-19 sur les ventes de véhicules, y compris les enjeux liés à la chaîne d'approvisionnement.



**Figure 5.** Nombre de véhicules électriques légers sur les routes du Québec (axe de gauche et barres bleues) et part des ventes de VÉ neufs (axe de droite et ligne rouge)

Le nombre d'immatriculation de véhicules neufs a baissé en 2020 en raison de la pandémie mondiale. L'étude présume que les immatriculations reviendront au niveau de 2019 d'ici 2023 pour compenser les effets de la pandémie sur les comportements de consommation ainsi que les problèmes liés à la chaîne d'approvisionnement, notamment la pénurie de semi-conducteurs. Après 2023, il est présumé que le nombre total d'immatriculations de voiture demeure constant jusqu'en 2035 puisque d'autres politiques encouragent des modes de transport de recharge. À Montréal, on s'attend à ce que les ventes diminuent de 1 % par année de 2023 à 2030 en raison des ambitions de la Ville à remplacer 25 % des trajets automobiles en solo par des modes de transport plus écologiques. Afin de refléter la redistribution des véhicules à la fin d'une location

<sup>21</sup> Ville de Montréal, « Plan climat Montréal : objectif carboneutralité d'ici 2050 », consulté le 9 août 2021, <https://montreal.ca/articles/plan-climat-montreal-objectif-carboneutralite-d-ici-2050-7613>.

ou lors de la vente d'un véhicule usagé, les immatriculations de voitures de tourisme à essence ou électriques par habitant ont été comparées au parc de voitures de tourisme par habitant et redistribuées de façon proportionnelle après une période de cinq ans. Pour les zones où le nombre d'immatriculation de véhicules neufs par habitant était proportionnellement plus élevé que le parc de véhicules par habitant, les véhicules ont été répartis dans des zones qui comptaient moins d'immatriculation de véhicules neufs par rapport à leur parc.

La méthodologie énoncée aux paragraphes ci-dessus s'applique aux voitures de tourisme et aux véhicules utilitaires légers. Pour les taxis et les automobiles assimilées à un taxi, il est présumé que la flotte entière sera composée de 40 % de VÉ (80 % de VÉB et 20 % de VHR) en 2030 et, dès 2035, à 100 % de VÉB, selon les exigences du Plan pour une économie verte du Québec.

### **Attribution des véhicules électriques aux groupes de besoins de recharge**

La seconde étape de modélisation est l'attribution du parc de véhicules électriques à des groupes selon les besoins de recharge, chacun présentant des comportements de recharge distincts. Pour les voitures de tourisme privées, quatre facteurs ont été pris en considération : le type de VÉ (VÉB ou VHR), le type de trajet pendulaire (en voiture ou non), l'accès à la recharge sur le lieu de travail et la disponibilité de la recharge à domicile.

Le *type de VÉ* a une incidence sur le nombre de kilomètres électriques parcourus par jour, l'efficacité de la voiture (kilomètres par kilowattheure [kWh]) et le taux d'acceptation de recharge typique des bornes de recharge rapide et normale CA (puissance en kilowatt [kW]). Le type de VÉ pour toutes les catégories de véhicules repose sur la combinaison de VÉB et de VHR dans chaque région en 2020; nous supposons une transition linéaire vers les VÉB afin d'atteindre la cible de 100 % de ventes de véhicules électriques à batterie en 2035. L'accomplissement d'un *trajet pendulaire* en voiture ou non est important pour déterminer le nombre de kilomètres parcourus et l'accessibilité aux bornes de recharge sur le lieu de travail. L'accès à la *recharge sur le lieu de travail et à domicile* influe sur le besoin de recharge publique, sur le lieu de travail et à domicile. Cet exercice a donné douze groupes de besoins de recharge.

Pour les véhicules utilitaires légers, deux facteurs ont été pris en considération : le type de VÉ (VÉB ou VHR) et le type d'emplacement de stationnement (à domicile ou au dépôt). Nous partons du principe qu'un tiers de la flotte de véhicules utilitaires légers appartient à des individus ou à des entreprises individuelles, comme des électriciens, des plombiers et d'autres professionnels qui stationnent leurs véhicules à la maison. Enfin, pour les taxis et les automobiles assimilées à un taxi, deux facteurs ont été pris en considération : le type de VÉ et l'accès à la recharge à domicile.

Le type de logement est utilisé pour estimer la disponibilité de la recharge à domicile. Selon les données de recensement, le type de logement est divisé en six catégories : maisons individuelles, maisons jumelées et en rangée, appartements dans un bâtiment de hauteur élevée, appartements dans un bâtiment de hauteur moyenne, appartements dans un bâtiment de faible hauteur et autres types de logements. Nous partons du principe que les habitants de maisons individuelles et de maisons jumelées et en rangée possèdent en moyenne plus de véhicules que les résidents d'autres types de logements. Sur la base d'études antérieures menées par l'ICCT et d'une enquête du National Renewable Energy Laboratory (NREL), il est présumé qu'en 2035, au moment où les VÉ seront adoptés en masse, l'accès à la recharge à domicile sera disponible pour 89 % des propriétaires de VÉ dans des maisons individuelles, pour 70 % de ceux-ci dans des

maisons jumelées et en rangée, pour 26 % dans des bâtiments de faible hauteur, pour 19 % dans des bâtiments de hauteur moyenne, pour 29 % dans des bâtiments de hauteur élevée et pour 59 % dans d'autres types de logements<sup>22</sup>. Ces parts sont légèrement supérieures en 2020 afin de tenir compte de l'adoption de VÉ plus élevée dans les foyers ayant accès à la recharge à domicile dans les premières années.

Les données concernant les trajets pendulaires proviennent du recensement du Canada de 2016. Parmi les VÉ utilisés pour effectuer un trajet pendulaire, nous partons du principe qu'en 2020 entre 30 % et 35 % des propriétaires avaient accès à une borne de recharge au travail, et que cette proportion s'élèvera entre 35 % et 40 % en 2035, puisque les bornes de recharge sur le lieu de travail deviennent de plus en plus communes. Ces hypothèses sont fondées sur les données de 2020 disponibles concernant le nombre de bornes de recharge sur le lieu de travail financées à l'échelle provinciale<sup>23</sup>. Bien que la pandémie risque d'influer sur l'adoption du télétravail à long terme et, par conséquent, sur le nombre de personnes qui utilisent leur voiture pour effectuer un trajet pendulaire, ce facteur n'a pas été inclus dans la présente analyse en raison de l'incertitude élevée qui entoure le sujet et du manque de données.

## Énergie requise par catégorie de recharge

Pour la troisième étape de modélisation, l'énergie totale nécessaire pour chaque groupe de conducteurs est calculée et répartie aux différents emplacements de recharge : bornes de recharge privées à domicile, privées au dépôt, sur le lieu de travail, normale CA publiques, rapide urbaines et rapide de transit. Les caractéristiques des douze groupes mentionnés précédemment sont censées représenter des moyennes et chacun est hétérogène, les spécifications des véhicules, les modes de conduite et les comportements de recharge variant grandement sur le plan individuel. Par exemple, ce n'est pas parce que les conducteurs ont accès à une borne de recharge au travail qu'ils vont nécessairement l'utiliser. En outre, certains conducteurs de VHR ont accès à une borne de recharge à domicile ou au travail, mais ne branchent jamais leur véhicule et préfèrent conduire à l'essence exclusivement. Ces hypothèses sur lesquelles se fondent les exigences d'énergie pour chaque groupe de conducteurs de voiture de tourisme sont énoncées dans le Tableau A4 en annexe.

La distribution des besoins d'énergie pour chaque groupe de conducteurs est basée sur des études menées antérieurement par l'ICCT et sur des entretiens personnels tenus avec Hydro-Québec et le gouvernement du Québec concernant leurs stratégies de déploiement de l'infrastructure de recharge<sup>24</sup>. Le kilométrage parcouru annuellement par les voitures de tourisme électriques se fonde sur une moyenne provinciale de 18 000 km par année<sup>25</sup>, selon l'hypothèse que les conducteurs qui n'effectuent pas de trajets pendulaires en voiture parcourent 75 % des kilomètres d'une personne effectuant un trajet pendulaire en voiture. Les kilomètres parcourus varient selon la région et le type d'utilisateur. Ces hypothèses diffèrent dans la région de Montréal, pour laquelle il est présumé que les conducteurs n'effectuent pas de trajets pendulaires en voiture

22 Yanbo Ge, Christina Simeone, Andrew Duvall et Eric Wood, *There's No Place Like Home: Residential Parking, Electrical Access, and Implications for the Future of Electric Vehicle Charging Infrastructure*, (National Renewable Energy Laboratory, octobre 2021), <https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81065.pdf>.

23 Gouvernement du Québec, « État de l'énergie au Québec 2021 – Un bilan éclairant à l'égard des enjeux globaux », consulté le 9 août 2021, <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/etat-de-lenergie-au-quebec-2021-un-bilan-eclairant-a-legard-des-enjeux-globaux>.

24 Marie Rajon Bernard, Dale Hall et Nic Lutsey, *Infrastructure de recharge au service de la transition vers la mobilité électrique en France*, (ICCT : Washington, DC, novembre 2021).

25 Communication personnelle avec le ministère de l'Environnement du Québec et Hydro-Québec, septembre 2021.

parcourent environ 60 % des kilomètres parcourus par les conducteurs effectuant des trajets pendulaires en voiture, selon l'Enquête Origine-Destination 2018 de l'ARTM<sup>26</sup>. La part des kilomètres électriques parcourus par les VHR repose sur une étude de l'ICCT concernant l'usage des VHR dans le monde réel<sup>27</sup>. Différentes hypothèses ont été formulées pour les véhicules utilitaires légers et les taxis. Nous partons du principe qu'ils parcourent en moyenne entre 70 km et 190 km par jour de travail (environ 305 jours par année), respectivement<sup>28</sup>.

Les kilomètres électriques parcourus sont convertis en énergie en fonction de l'efficacité énergétique du véhicule. Les VÉB et VHR de tourisme (y compris les taxis) présentent une efficacité de 4,3 et 4,2 kilomètres par kilowattheures (km/kWh), respectivement, et les VÉB et VHR utilitaires légers de 2,7 et 2,6 km/kWh, respectivement. Cette information repose sur une étude de l'ICCT axée sur les États-Unis ainsi que sur le Guide de consommation de carburant du Canada et tient compte du fait que l'efficacité diminue durant l'hiver<sup>29</sup>. À mesure que les technologies évoluent, nous estimons que l'énergie nécessaire par kilomètre pour chaque catégorie de véhicules devrait baisser d'environ 1 % par année<sup>30</sup>. Une hypothèse additionnelle a aussi été formulée concernant l'efficacité des bornes de recharge. Nous partons du principe que 90 % de l'électricité entrant dans la borne de recharge est transmise aux véhicules électriques.

## Temps de recharge nécessaire par catégorie de recharge

La quatrième étape de modélisation permet d'estimer la puissance moyenne des bornes de recharge et la puissance acceptée par les véhicules. Le taux moyen de puissance soutirée est identique pour toutes les catégories de véhicules (de tourisme et utilitaires légers) et augmente au fil du temps afin de refléter les progrès technologiques des véhicules et la plus grande disponibilité, et rentabilité, de la recharge à une puissance supérieure. Le Tableau 2 affiche le taux moyen de puissance soutirée pour différentes bornes de recharge au fil des années. Ces puissances tiennent compte de la diminution de la puissance de recharge durant les mois froids de l'hiver<sup>31</sup>.

Les taux de puissance indiqués dans le Tableau 2 représentent la vitesse de recharge moyenne pour tous les véhicules électriques et pour toutes les bornes de recharge de la province d'une certaine catégorie au cours d'une année donnée. Cette puissance moyenne est inférieure à la puissance nominale maximale d'une borne en raison des différents taux d'acceptation des véhicules et des variations dans la puissance au cours du cycle de recharge (par exemple, la puissance tend à diminuer lorsque la batterie approche sa pleine charge). De plus, la puissance nominale maximale des bornes de

26 ARTM, « Enquête Origine-Destination 2018 - ARTM », consulté le 20 août 2021, <https://www.artm.Québec/planification/enqueteod/>.

27 Plötz, Patrick, Cornelius Moll, Yaoming Li, Georg Bieker et Peter Mock, « Real-World Usage of Plug-in Hybrid Electric Vehicles: Fuel Consumption, Electric Driving, and CO2 Emissions », (ICCT: Washington, DC, 27 septembre 2020), <https://theicct.org/publications/phev-real-world-usage-sept2020>.

28 Gouvernement du Québec, « Plan pour une économie verte 2030 », 11 mars 2021, « État de l'énergie au Québec 2021 - Un bilan éclairant à l'égard des enjeux globaux », consulté le 9 août 2021.

29 Gordon Bauer, Chih-Wei Hsu, Michael Nicholas et Nic Lutsey, « Charging up America: Assessing the Growing Need for U.S. Charging Infrastructure through 2030 », <https://theicct.org/publications/charging-up-america-jul2021>;  
Ressources naturelles Canada, « Guide de consommation de carburant 2021 », 2021, <https://www.rncan.gc.ca/sites/nrcan/files/oe/pdf/transports/outils/consommation-carburant/Guide%20de%20consommation%20de%20carburant%202021.pdf#page=43>.

30 Gordon Bauer, Chih-Wei Hsu, Michael Nicholas et Nic Lutsey, « Charging up America: Assessing the Growing Need for U.S. Charging Infrastructure through 2030 », (ICCT: Washington, DC, juillet 2021), <https://theicct.org/publications/charging-up-america-jul2021>.

31 Juuso Lindgren et Peter D. Lund, « Effect of extreme temperatures on battery charging and performance of electric vehicles », *Journal of Power Sources* 328, 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpowsour.2016.07.038>.

recharge varie en fonction de chaque catégorie. Par exemple, les stations de recharge rapide urbaines offrent des puissances allant de 25 kW à 350 kW ou plus avec des bornes de 50 kW, de 100 kW ou 150 kW. Une station peut fournir des bornes de recharge de différentes puissances nominales maximales. Ces hypothèses d'acceptation de puissance des véhicules et de recharge sont employées pour tous les types de véhicules en partant du principe que les technologies évolueront de manière similaire pour toutes les applications de véhicule électrique.

**Tableau 2.** Taux moyen de puissance soutirée pour différentes bornes de recharge et différents types de véhicules, 2020 à 2035

	<b>VÉB - Borne de recharge normale CA</b>	<b>VHR - Borne de recharge normale CA</b>	<b>Borne de recharge rapide urbaine</b>	<b>Borne de recharge de transit</b>
<b>2020</b>	6,4 kW	3,3 kW	24 kW	60 kW
<b>2030</b>	8 kW	4,6 kW	80 kW	115 kW
<b>2035</b>	9,6 kW	5,3 kW	110 kW	145 kW

## Utilisation des bornes de recharge et nombre de bornes

*Bornes de recharge publiques.* L'étape finale est le calcul du nombre de bornes de recharge de divers types dans toutes les régions. Pour ce faire, les heures d'utilisation active (énergie soutirée) par jour des différentes stations sont projetées, puis multipliées par la puissance de sortie (en kW) de la borne déterminée à l'étape précédente afin d'obtenir l'énergie quotidienne disponible en kWh. Enfin, l'énergie nécessaire pour les VÉ, calculée à l'étape 3, est divisée par cette énergie fournie par chacune des bornes pour obtenir le nombre de points de recharge nécessaires.

Le modèle reflète l'utilisation croissante en heures par jour avec une hausse de la pénétration des véhicules électriques pour les bornes de recharge rapide et normale CA publiques comme l'indiquent d'autres études. Il en découle donc différentes heures de puissance soutirée active par jour d'une région à l'autre, avec un usage supérieur dans les marchés de véhicules électriques à maturité. Dans cette analyse, les régions ont été classées en trois groupes, en fonction des données d'Hydro-Québec : à utilisation élevée, moyenne ou faible<sup>32</sup>. Le Tableau 3 présente la composition de chaque groupe et les hypothèses connexes pour l'utilisation des bornes en 2020 et en 2035.

<sup>32</sup> Entretiens avec Hydro-Québec, juillet, août et septembre 2021.

**Tableau 3.** Utilisation quotidienne moyenne estimée par région pour 2020 et 2035 en fonction du groupe d'utilisation

Groupe d'utilisation	Région	Utilisation des bornes de recharge normale CA au quotidien (en heures)		Utilisation des bornes de recharge rapide CC au quotidien (en heures)	
		2020	2035	2020	2035
Utilisation faible	Abitibi-Témiscamingue	1,3	5,2	1,1	4
	Côte-Nord	1,3	5,2	1,1	4
	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1,3	5,2	1,1	4
	Nord-du-Québec	1,3	5,2	1,1	4
	Saguenay-Lac-Saint-Jean	1,3	5,2	1,1	4
Utilisation moyenne	Bas-Saint-Laurent	1,6	5,6	1,3	4,5
	Estrie	1,6	5,6	1,3	4,5
	Outaouais	1,6	5,6	1,3	4,5
Utilisation élevée	Capitale-Nationale	1,9	6	1,5	5
	Centre-du-Québec	1,9	6	1,5	5
	Chaudière-Appalaches	1,9	6	1,5	5
	Lanaudière	1,9	6	1,5	5
	Laurentides	1,9	6	1,5	5
	Laval	1,9	6	1,5	5
	Mauricie	1,9	6	1,5	5
	Montréal	1,9	6	1,5	5
<b>Province de Québec</b>		1,84	5,88	1,46	4,85

En utilisant la méthodologie suivie dans le cadre d'études semblables et en l'adaptant au contexte québécois, l'usage croissant de la recharge normale en tant que fonction de la part de VÉ au sein du parc de véhicules peut être représenté par l'équation suivante :

$$\begin{aligned} & \textit{Utilisation moyenne journalière des bornes de recharge normale} \\ & = a \times \ln(\textit{part du parc de VÉ}) + b \end{aligned}$$

Les coefficients *a* et *b* varient d'une région à l'autre en fonction du groupe d'utilisation (faible, moyenne ou élevée) et de la pénétration du marché des VÉ. Le coefficient *a* représente le taux selon lequel l'utilisation augmentera, et le coefficient *b* représente l'utilisation maximale présumée une fois que la part du parc de VÉ atteindra la cible de 100 %. L'usage d'une fonction de logarithme naturel (ln) évite une augmentation du nombre d'heures au-delà d'un seuil pratique pour les pénétrations de marché élevées, tout en permettant une hausse rapide de l'utilisation lors des phases initiales d'un marché des véhicules électriques. L'utilisation quotidienne varie d'une région à l'autre, ce qui fait en sorte que l'utilisation est généralement supérieure à la moyenne nationale dans les plus grandes zones urbanisées où la concentration de VÉ et de bornes de recharge est plus élevée, permettant des jumelages plus fréquents et pratiques entre les emplacements des VÉ et les bornes de recharge.

Un modèle similaire est employé pour tenir compte de l'usage croissant de bornes de recharge rapide et il est représenté par l'équation suivante :

$$\begin{aligned} & \textit{Utilisation moyenne journalière des bornes de recharge rapides} \\ & = c \times \ln(\textit{part du parc de VÉB}) + d \end{aligned}$$

Comme pour les bornes de recharge normale CA, l'usage quotidien varie dans chaque région selon la maturité du marché, représentée par la part du parc VÉB, ainsi que le groupe d'utilisation. Seuls les VÉB sont pris en compte puisque les VHR n'utilisent pas les bornes de recharge rapide.

*Bornes de recharge rapide de transit.* Bien que la méthodologie présentée à la Figure 4 ci-dessus soit appliquée à l'échelle régionale pour les bornes de recharge sur le lieu de travail, les bornes de recharge normale CA publiques ainsi que les bornes de recharge rapide urbaines, les bornes de recharge de transit connaissent une utilisation semblable à l'échelle de la province. Le nombre de bornes de recharge de transit est calculé à l'échelle provinciale, puis réparti parmi les autoroutes et les routes nationales selon la fréquentation quotidienne moyenne par des voitures de tourisme. Ce nombre est ensuite distribué par région, en fonction de la longueur des routes dans chaque région.

Les hypothèses d'utilisation décrites précédemment pour les bornes de recharge publiques sont appliquées pour tous les types de véhicules : voitures de tourisme, véhicules utilitaires légers et taxis. Les autres catégories de recharge ont toutefois été calculées différemment.

*Bornes de recharge sur le lieu de travail.* La recharge au travail peut se faire soit à partir de bornes privées réservées aux employés soit à partir de bornes publiques situées à proximité du lieu de travail (par exemple, dans des parcs de stationnement couverts ou des centres commerciaux). Dans le cadre de la présente analyse, un tiers de la recharge pendant le travail se fait aux bornes publiques. Pour ce qui est des bornes de recharge sur le lieu de travail, l'utilisation moyenne demeure de cinq heures par jour ouvrable jusqu'en 2035.

*Bornes de recharge au dépôt.* L'analyse suppose que la même stratégie est adoptée par tous les gestionnaires de flotte de fourgonnettes commerciales et que les simples ratios d'une borne au dépôt pour deux VÉB et d'une borne au dépôt pour quatre VHR sont utilisés. Cela peut être réalisé soit grâce à un partage de puissance à l'échelle du dépôt accompagné d'une recharge des véhicules sur bornes intelligentes, soit par la recharge des véhicules les uns après les autres. La recharge au dépôt de nuit couvre la majorité des besoins de recharge quotidiens de ces véhicules.

*Bornes de recharge privées à domicile.* Le nombre de bornes de recharge à domicile est déterminé en fonction du nombre de conducteurs de VÉ ayant accès à la recharge à domicile, telle qu'elle est définie dans la section sur le logement ci-haut. Cette analyse présume que chaque VÉB avec accès à la recharge à domicile dispose de sa propre borne, tandis que si un foyer possède plusieurs VHR, il est possible que les utilisateurs partagent tous une même borne.

Enfin, les bornes de recharge utilisées par les véhicules utilitaires légers sont calculées différemment pour la région administrative de Montréal. Les méthodologies décrites précédemment sont appliquées à l'échelle régionale et les bornes de recharge sont ensuite réparties par arrondissement et ville selon différents critères. Les bornes de recharge dans les dépôts sont proportionnellement attribuées en fonction de la part

et de la taille des entreprises propriétaires de fourgonnettes dans chaque région<sup>33</sup>. La distribution des bornes de recharge normale CA et des bornes de recharge rapide urbaines repose à la fois sur la part de la population et des magasins de détail qui se trouvent dans la région.

## Résultats

La section suivante présente les résultats de notre analyse pour le nombre de véhicules électriques total, la demande en énergie et le nombre résultant de bornes de recharge publiques et privées nécessaires. Les résultats sont présentés selon deux échelles : à l'échelle provinciale avec ses 17 régions administratives et à l'échelle de la ville de Montréal avec ses 19 arrondissements. Des résultats additionnels à l'échelle du Grand Montréal sont présentés en annexe.

### Résultats à l'échelle provinciale

#### *Résumé des résultats pour le Québec*

Le Tableau 4 résume nos résultats relatifs à la recharge pour 2025, 2030 et 2035. Les données pour 2020 sont également fournies à titre de référence. Comme il a été décrit ci-dessus, le nombre de véhicules électriques total dans ce scénario passe de près de 100 000 VÉ à la fin de 2020 à un peu plus de 1,5 million de VÉ en 2030. L'infrastructure de recharge pour les bornes à domicile, sur le lieu de travail et publiques augmente de façon importante afin de soutenir la croissance du parc de VÉ. Nous estimons que le Québec aura besoin de 94 600 bornes de recharge non résidentielles privées en 2030, soit environ onze fois plus que les quelque 9 000 bornes qui étaient installées à la fin de 2020. Nous estimons un besoin se chiffrant à 52 000 bornes de recharge publiques en 2030, soit huit fois le nombre de bornes déjà existantes en 2020.

---

33 Ville de Montréal, « Profil sectoriel : Agglomération de Montréal SCIAN 41 Commerce de gros », consulté le 19 août 2021, [http://ville.Montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL\\_STATS\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/COMMERCE%20DE%20GROS\\_2019.PDF](http://ville.Montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/COMMERCE%20DE%20GROS_2019.PDF).

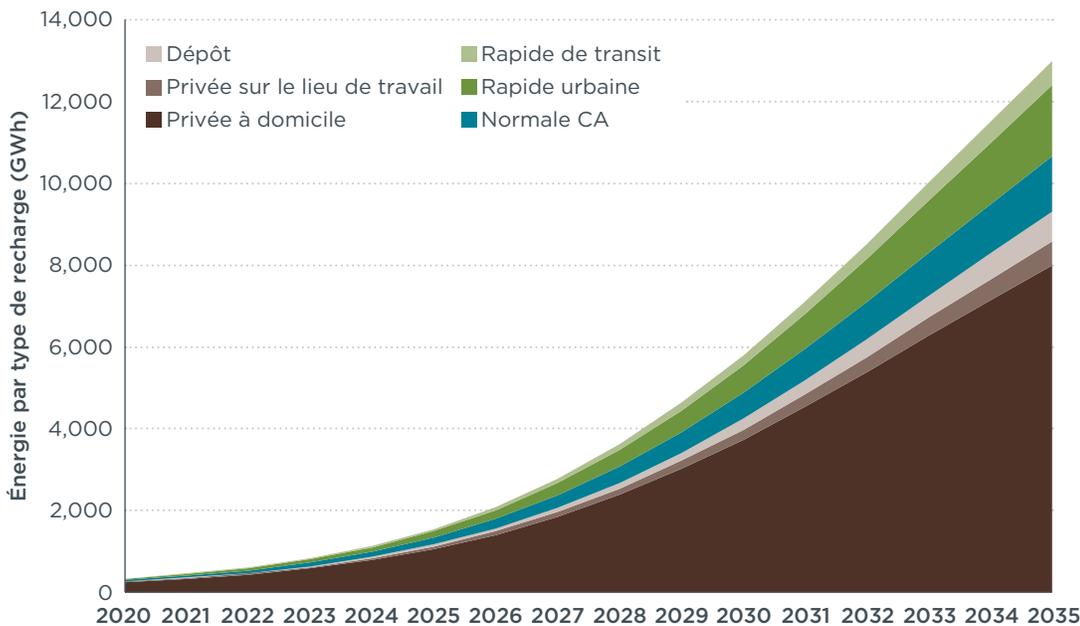
**Tableau 4.** Résumé des résultats clés de l'analyse à l'échelle provinciale pour 2020, 2025, 2030 et 2035

Domaine	Variable	2020	2025	2030	2035
<b>Véhicules électriques (y compris les VÉB et les VHR)</b>	Parc de VÉ total (en milliers)	92	409	1512	3283
	Parc de VÉB total (en milliers)	51	282	1217	2959
	Parc de VÉ de tourisme total (en milliers, excluant les véhicules utilitaires légers)	88	393	1430	3072
	Part de VÉ des ventes de VÉ légers neufs	7 %	25 %	73 %	100 %
	Part de VÉ du parc de véhicules légers au Québec	2 %	9 %	29 %	62 %
<b>Caractéristiques des propriétaires de VÉ</b>	Part de propriétaires de VÉ ayant accès à la recharge à domicile	85 %	82 %	79 %	78 %
	Part de propriétaires de VÉ effectuant un trajet pendulaire en voiture	70 %	64 %	58 %	58 %
	Part de propriétaires de VÉ effectuant un trajet pendulaire en voiture ayant accès à la recharge au travail	34 %	36 %	38 %	39 %
	Part de la demande d'énergie de la recharge à domicile	73 %	68 %	64 %	62 %
	Part de la demande d'énergie de la recharge à domicile pour les voitures de tourisme	74 %	71 %	68 %	66 %
	Part de la demande d'énergie de la recharge au travail ou au dépôt	5 %	7 %	9 %	10 %
<b>Nombre de bornes de recharge</b>	Bornes de recharge privées à domicile (en milliers)	76	303	1081	2381
	Bornes de recharge privées sur lieu de travail (en milliers)	2	8	24	44
	Bornes de recharge au dépôt (en milliers)	0,2	3	19	57
	Bornes de recharge normale publiques (en milliers)	6	21	46	69
	Bornes de recharge rapide urbaines (en milliers)	0,7	2,4	4,9	7,8
	Bornes de recharge rapide de transit publiques (en milliers)	(nombre total de bornes de recharge rapide urbaines et de transit)	0,6	1,4	2,1
<b>Ratios concernant les bornes de recharge de VÉ</b>	VÉ par borne de recharge publique	14	17	29	42
	VÉ par borne de recharge non résidentielle privée	11	12	16	18
	VÉB par borne de recharge rapide	74	95	194	300

### ***Demande énergétique des véhicules électriques***

La Figure 6 présente la demande énergétique annuelle totale de la recharge de VÉ en gigawattheures (GWh) pour chaque type de recharge de 2020 à 2035, y compris la recharge aux stations publiques et privées. La figure inclut les besoins de recharge des voitures de tourisme, des véhicules utilitaires légers et des taxis. La demande énergétique pour la recharge de VÉ augmente de façon importante. Elle passe d'une estimation de 340 GWh d'électricité en 2020 à 1550 GWh en 2025 et à 5 790 GWh en 2030. Comme l'illustre la figure, en 2030, 1550 GWh, soit 27 % de l'énergie de recharge des VÉ totale, proviennent de la recharge publique. À titre de mise en contexte, la quantité totale d'électricité produite au Québec en 2019 était de 212 térawattheures

(TWh)<sup>34</sup>, dont environ 15 % ont été exportés. La demande pour la recharge des VÉ en 2030 et en 2035 devrait donc représenter seulement 2,7 % et 6,1 % (respectivement) de l'électricité produite par la province<sup>35</sup>.



**Figure 6.** Demande énergétique (GWh) de la recharge de véhicules électriques par type de recharge au fil des ans

Le graphique ci-dessus illustre clairement la grande part que représente la recharge à domicile. En effet, la recharge à domicile est (et demeurera probablement) l'option la plus économique et pratique pour recharger les véhicules électriques, lorsqu'elle est disponible. Comme le montre le Tableau 4, en 2030, 73 % de l'énergie utilisée pour recharger les véhicules électriques sera répartie entre les bornes à domicile, les bornes privées sur le lieu de travail et les bornes au dépôt. Même si les besoins en électricité au domicile privé devraient augmenter, sa part relative diminuera parmi les autres options en raison d'une diminution de la disponibilité des bornes à domicile au fur et à mesure que les VÉ seront adoptés en masse. En effet, même si 85 % des propriétaires de véhicules électriques visés par cette analyse avaient accès à la recharge à domicile en 2020<sup>36</sup>, ce pourcentage diminue à 79 % en 2030. Plus précisément, seuls 38 % des conducteurs de véhicules électriques à Montréal devraient avoir accès à la recharge à domicile en 2030. Pour ce qui est de la ville de Montréal, les 210 600 VÉ estimés consommeront environ 570 GWh d'électricité en 2030, soit 206 GWh pour la recharge à domicile, 300 GWh pour les bornes de recharge publiques et 64 GWh pour la recharge privée sur le lieu de travail et au dépôt.

<sup>34</sup> La consommation d'électricité totale par habitant au Québec est supérieure à celle des autres marchés en raison de la présence d'industries à forte consommation énergétique et de l'utilisation répandue de l'électricité pour chauffer les maisons, qui découlent tous deux de l'abondance et de la disponibilité d'une hydroélectricité bon marché produite au sein même de la province.

<sup>35</sup> Gouvernement du Canada, Régie de l'énergie du Canada, « Profils énergétiques des provinces et territoires – Québec », 19 juillet 2021, <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/profils-energetiques-provinces-territoires/profils-energetiques-provinces-territoires-quebec.html>. Québec, « État de l'énergie au Québec 2021 – Un bilan éclairant à l'égard des enjeux globaux ».

<sup>36</sup> AVÉQ, « Sondage 2021 auprès des membres de l'AVÉQ », 30 juin 2021, <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/sondage-2021-aupres-des-membres-de-laveq>.

## Nombre de bornes de recharge

Nombre total de bornes de recharge non résidentielles privées. Le nombre total estimé de bornes de recharge non résidentielles privées, y compris les bornes privées sur le lieu de travail privé et au dépôt (en brun) et les bornes publiques (en bleu et en vert) dans la province de Québec est affiché ci-dessous. La Figure A3 en annexe présente des résultats détaillés pour chacune des 17 régions administratives. Les barres bleues et vertes hachurées correspondent au nombre de bornes de recharge publiques à la fin de 2020, alors que les barres brunes hachurées représentent le nombre de bornes de recharge sur le lieu de travail à la même date. En 2030, on estime que 94 600 bornes de recharge non résidentielles privées seront nécessaires, dont 52 000 seraient des bornes publiques, et les 42 600 restantes seraient réparties de la manière suivante : 23 700 bornes de recharge privées sur le lieu de travail et 18 900 bornes au dépôt.

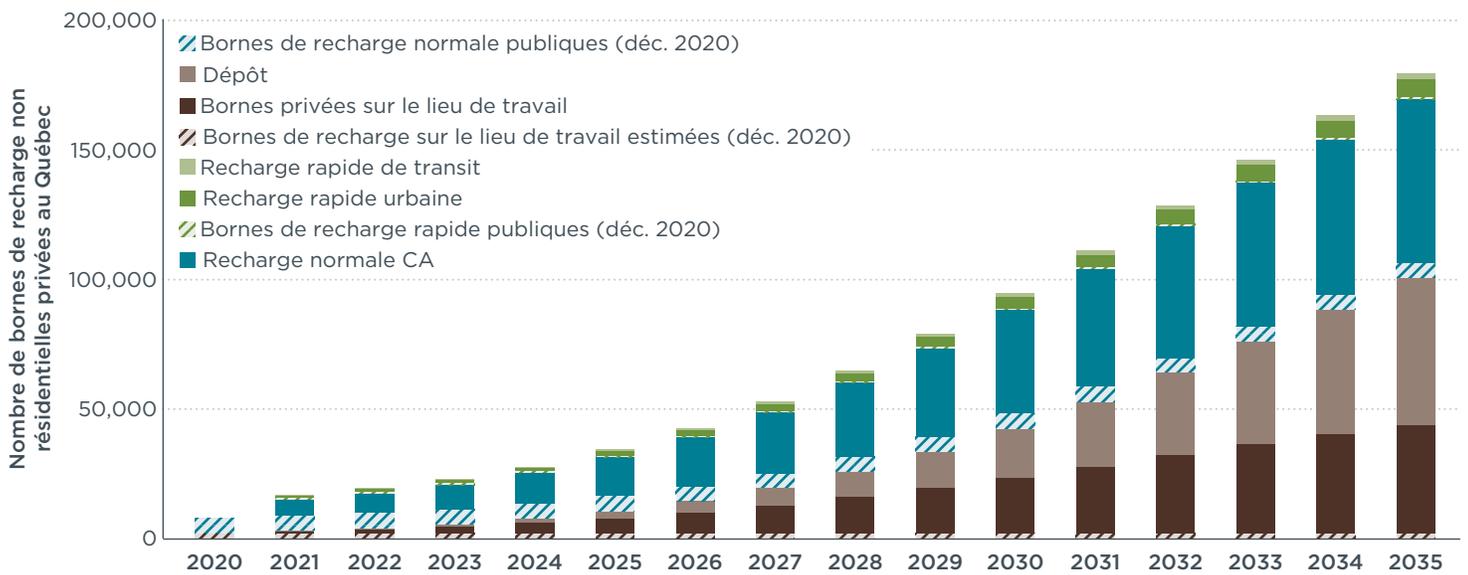
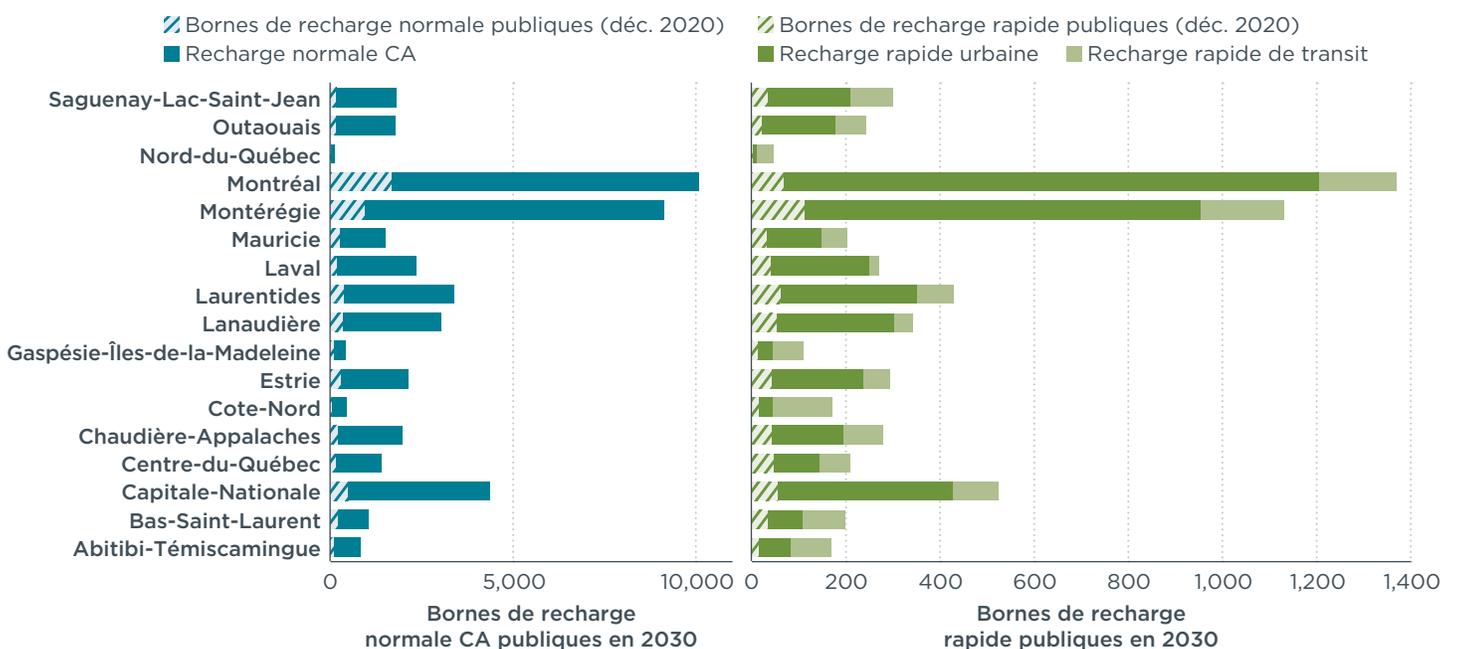


Figure 7. Nombre total de bornes de recharge non résidentielles privées jusqu'en 2035

Avec l'augmentation de la disponibilité des véhicules utilitaires légers électriques, le nombre de bornes au dépôt passe d'un nombre négligeable en 2020 à 18 900 en 2030, représentant 20 % de toutes les bornes non résidentielles privées. Pour la plupart des régions, le nombre de bornes non résidentielles privées requises augmente selon un facteur de 1,9 à 2,9 de 2020 à 2025, et de 2,3 à 4,2 de 2025 à 2030. Une utilisation plus efficace du réseau d'infrastructure publique entraîne une augmentation de 1,7 à 2,4 fois du nombre de bornes non résidentielles privées nécessaires entre 2030 et 2035.

De plus, comme la Figure A3 en annexe le montre, les trois régions comptant le plus grand nombre de bornes non résidentielles privées sont aussi les trois régions les plus peuplées. Montréal, la région la plus peuplée, aura besoin de quelque 20 100 bornes non résidentielles privées en 2030, le nombre le plus élevé parmi l'ensemble des régions. En deuxième position vient la Montérégie, avec 19 200 bornes non résidentielles privées, puis la Capitale-Nationale, avec 9 390 bornes non résidentielles privées en 2030. À l'autre extrémité du spectre, le Nord-du-Québec, la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et la Côte-Nord auront besoin du plus bas nombre de bornes de recharge non résidentielles privées, soit respectivement 290, 830 et 960 en 2030. Le Tableau A5 en annexe présente les estimations détaillées des bornes de recharge par région et par catégorie pour 2025, 2030 et 2035.

*Bornes de recharge publiques.* La Figure 8 présente le nombre de bornes de recharge normale (gauche, en bleu) et rapide (droite, en vert) publiques nécessaires au Québec d'ici 2030. Les prévisions détaillées pour chaque région se trouvent à la Figure A3 en annexe. Les zones hachurées indiquent le nombre de bornes de recharge installées jusqu'en 2020. À l'échelle provinciale, à la fin de 2020, le nombre de bornes de recharge publiques déjà en place par rapport aux prévisions de 2025, 2030 et 2035 s'élevait respectivement à 27 %, 12 % et 8 %. Comme le montrent les graphiques ci-dessous, on prévoit que la région de Montréal aura besoin du plus grand nombre de bornes de recharge normale et rapide en 2030, soit respectivement 10 100 et 1 370 bornes. À l'autre extrémité du spectre, le Nord-du-Québec aura besoin du plus petit nombre de bornes de recharge normale et rapide, soit respectivement 105 et 45 bornes. La plupart des bornes de recharge rapide dans le Nord-du-Québec sont situées le long des autoroutes et des routes nationales, alors que seul un petit nombre de bornes sont installées dans les villes et les zones résidentielles.



**Figure 8.** Estimation du nombre de bornes de recharge normale publiques (gauche, bleu) et rapide publiques (droite, vert) par région administrative pour 2030

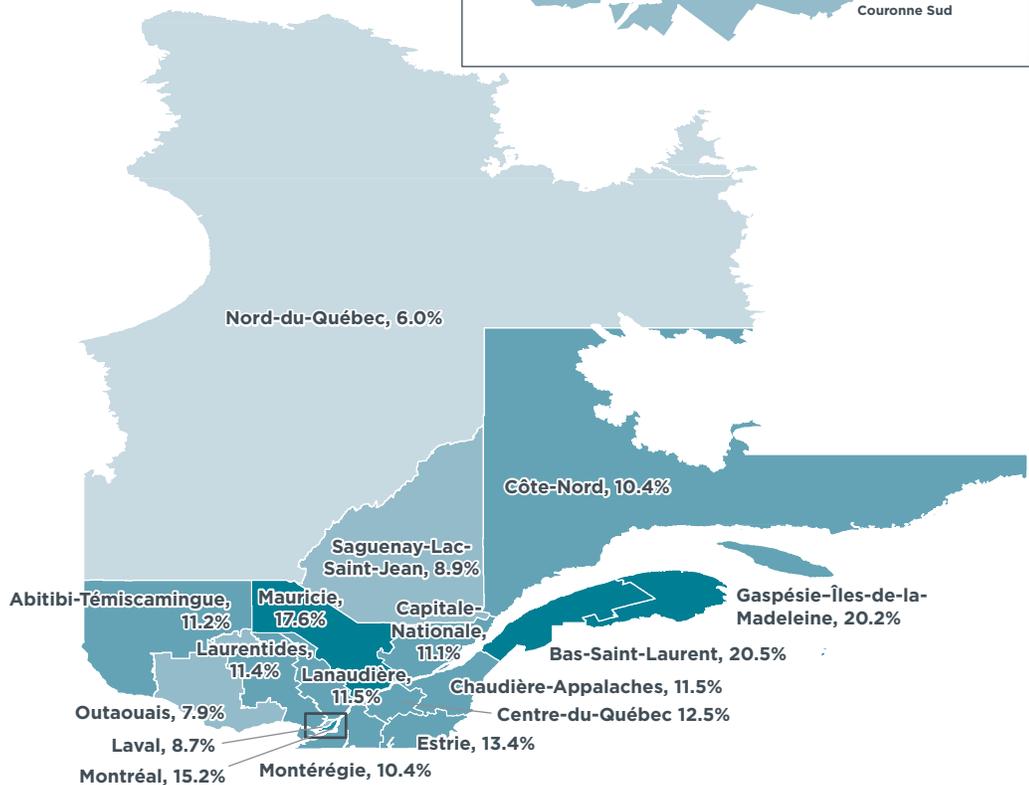
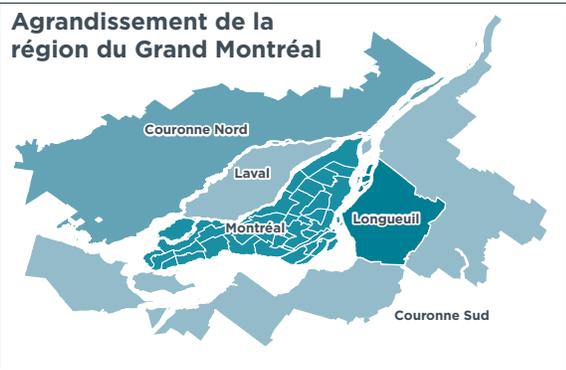
En tout, nous prévoyons que d'ici 2030, les besoins à l'échelle provinciale s'élèveront à environ 45 700 bornes de recharge normale et 6 300 bornes de recharge rapide (4 900 en zones urbaines et 1 400 le long des autoroutes et des routes nationales). Les 6 300 bornes de recharge rapide dépassent le mandat du Gouvernement du Québec d'en faire installer 2 500 par Hydro-Québec d'ici 2030, ce qui signifie que des efforts supplémentaires pourraient être nécessaires, par exemple par des engagements du secteur privé. De plus, les bornes de recharge rapide publiques de transit auront une importance accrue avec l'adoption massive des VÉ, car elles sont utilisées pour tous les besoins en matière de déplacement. Notre modèle prévoit une augmentation du nombre de bornes de recharge rapide de transit d'ici 2035, pour atteindre 610 en 2025, 1 400 en 2030 et 2 100 en 2035. Le Tableau A8 en annexe fournit une analyse détaillée pour les autoroutes et les routes nationales.

La Figure 9 montre la proportion de l'infrastructure publique pour 2030 qui était déjà en place en 2020 pour les différentes régions du Québec, ainsi qu'un encadré de la grande région de Montréal. Les régions en bleu foncé sont plus près d'atteindre les besoins estimés pour 2030, alors que les régions en bleu pâle devront fournir plus d'efforts pour répondre à la demande prévue. À l'échelle du Québec, en 2020, seulement 6 000 bornes de recharge normale et 700 bornes de recharge rapide étaient présentes au sein du réseau. Par conséquent, il faudra installer huit fois plus de bornes de recharge normale et neuf fois plus de bornes de recharge rapide d'ici 2030. La part de l'infrastructure de 2030 déjà en place en 2020 à Montréal n'est présentée que pour la ville et le reste de l'île, car les données disponibles sur les installations présentes en 2020 manquent de précision à l'échelle des arrondissements et des quartiers.

**Part de l'infrastructure de recharge publique requise pour 2030 déjà en place en 2020**

- < 7%
- 7% - 10%
- 10% - 14%
- 14% - 17%
- 17% - 21%

Grand Montréal



**Figure 9.** Part de l'infrastructure de recharge publique de 2030 déjà en place en 2020

Comme le montre la figure, la proportion de l'infrastructure déjà en place varie selon la région. En 2020, 12 % de l'infrastructure de recharge nécessaire au Québec en 2030 étaient déjà en place. Pour ce qui est de l'infrastructure de recharge rapide, 11 % des bornes nécessaires en 2030 étaient déjà en place en 2020, par rapport à près de 12,5 % pour les bornes de recharge normale. À l'échelle régionale, quatre régions avaient

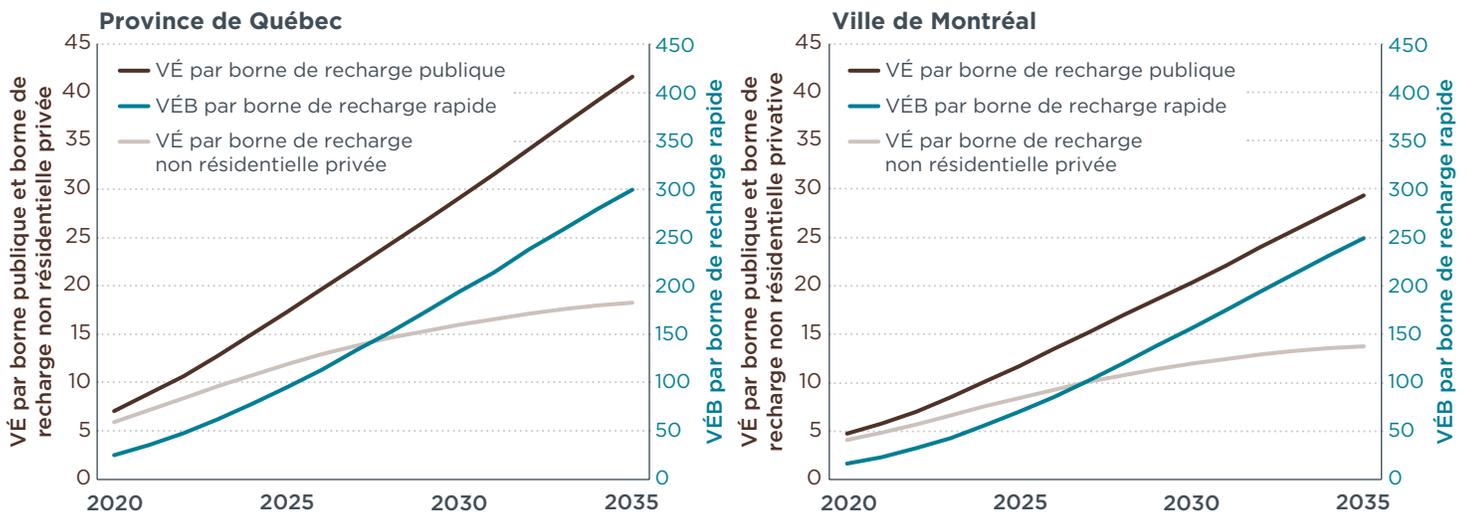
atteint moins de 10 % de l'infrastructure nécessaire en 2030 à la fin de 2020. Les plus grands défis en matière de déploiement du réseau de recharge se trouvent dans les zones rurales du Nord-du-Québec, de l'Outaouais et du Saguenay-Lac-Saint-Jean ainsi que dans la zone très urbanisée de Laval. Le nombre de bornes installées dans les régions rurales jusqu'en 2020 était limité. Compte tenu de l'adoption lente des VÉ comparativement à la moyenne provinciale d'ici 2030, l'utilisation de ces bornes sera probablement sous-optimale, ce qui signifie que plus de bornes seront nécessaires. Dans les zones très urbanisées, le taux d'adoption estimé des véhicules électriques est plus élevé que la moyenne pour les années à venir. Ce facteur, combiné à la faible disponibilité des bornes de recharge à domicile, signifie qu'un grand nombre de bornes publiques seront nécessaires.

*Bornes de recharge à domicile.* Les bornes de recharge à domicile constituent la plus importante catégorie de bornes dans chaque région. En effet, cette catégorie représente de 86 % (Montréal) à 93 % (Lanaudière) de la recharge en 2030. On estime qu'en 2030, le Québec comptera environ 1,1 million de bornes de recharge à domicile, dont 91 % seront installées à des maisons individuelles. La région avec le plus grand nombre de bornes en 2030 (y compris les maisons privées) est la Montérégie, avec 281 000 unités. Cela s'explique par le plus grand nombre de propriétaires de VÉ ayant accès à une borne de recharge à domicile comparativement à Montréal.

*Bornes de recharge privées sur le lieu de travail et au dépôt.* Comme il est mentionné dans notre méthodologie, nous basons nos chiffres sur l'emplacement des bornes plutôt que sur l'activité, ce qui signifie qu'un grand nombre de bornes publiques pourraient être utilisées pendant la journée de travail par des automobilistes effectuant un trajet pendulaire en voiture. En calculant une borne pour deux fourgonnettes professionnelles électriques à batterie, on obtient un grand nombre de bornes au dépôt d'ici 2035, ce nombre atteignant 18 900 en 2030. Comme le montre le Tableau 4, les besoins en matière de bornes de recharge privées sur le lieu de travail ou au dépôt passeront de 10 700 en 2025 à 42 600 en 2030. Plus précisément, la Montérégie et Montréal sont les régions qui présenteront les besoins les plus importants en matière de bornes privées sur le lieu de travail (5 200 et 4 600, respectivement) et au dépôt (3 700 et 4 100, respectivement) en 2030.

## Évolution des véhicules électriques servis par borne

À gauche, la Figure 10 montre la variation du nombre de VÉ pour chaque borne de recharge publique (en brun foncé) et non résidentielle privée (y compris sur le lieu de travail, en brun pâle) sur l'axe de gauche, et le nombre de VÉB par borne de recharge rapide (en bleu) sur l'axe de droite. À droite, la Figure 10 affiche les mêmes données pour la ville de Montréal. Dans l'ensemble, le ratio de véhicules électriques par borne augmente jusqu'en 2035. Cette tendance est basée sur l'augmentation de l'utilisation des bornes en raison d'une concentration accrue de véhicules électriques pour ces régions ainsi que sur l'augmentation de la vitesse de recharge de toutes les bornes de recharge publiques.



**Figure 10.** Évolution du nombre de VÉ par borne de recharge publique et non résidentielle privée et de VÉB par borne de recharge rapide à l'échelle provinciale (gauche) et de la ville de Montréal (droite)

À l'échelle provinciale, le nombre de VÉ par borne publique passe de 17 en 2025 à 29 en 2030 et continue d'augmenter jusqu'en 2035. Ces chiffres indiquent que les phases initiales du marché nécessitent une couverture géographique uniforme afin d'assurer un niveau minimum d'accès pour tous, ce qui mène à une faible utilisation des bornes dans les zones où les VÉ sont peu nombreux. Une fois cette couverture uniforme atteinte, des bornes peuvent être ajoutées en fonction de la demande. À mesure que le marché se développe, l'utilisation des bornes augmente et, par conséquent, le nombre de VÉ par borne de recharge publique et le nombre de VÉB par borne de recharge rapide augmentent également. De plus, une puissance de recharge plus élevée (en particulier pour les bornes de recharge rapide à courant continu) permet de réduire la durée d'une recharge et augmente à la fois le nombre de véhicules rechargés par borne et le nombre de kWh fournis par jour.

Les graphiques présentés indiquent les moyennes pour la province et la ville de Montréal, mais ces ratios varient selon la région ou la subdivision. En comparant les chiffres, on observe que le nombre de VÉ par borne publique et par borne non résidentielle privée ainsi que le nombre de VÉB par borne de recharge rapide est plus bas dans la ville de Montréal en raison de l'accès limité aux bornes de recharge à domicile, ce qui crée une dépendance plus élevée aux bornes de recharge publiques. Dans le Nord-du-Québec, on prévoit qu'il y aura 19 VÉ par borne publique en 2030, le taux le plus faible parmi l'ensemble des régions. Cela s'explique par la faible densité de population et occasionne une utilisation sous-optimale des bornes. À l'inverse, Lanaudière présente le ratio le plus élevé, avec 33 véhicules électriques par borne de recharge en 2030.

### Analyse de la ville de Montréal

Cette analyse a été réalisée en se concentrant sur Montréal et comprend le Grand Montréal, la région administrative de Montréal et la ville de Montréal. La région du Grand Montréal est composée de cinq zones principales : Laval, Longueuil, la Couronne Nord, la Couronne Sud et la région administrative de Montréal. Cette dernière est composée de 15 villes, dont la plus peuplée est la ville de Montréal. Enfin, la ville de Montréal est divisée en 19 arrondissements. Une carte de ces divisions est fournie à la Figure A2 en annexe. Cette section présente les résultats pour la ville de Montréal. D'autres résultats détaillés sont présentés en annexe.

La ville de Montréal représente la zone la plus densément peuplée du Québec, comptant environ 4 000 personnes par kilomètre carré, comparativement à 1 000 personnes par kilomètre carré à l'échelle de la région métropolitaine et à 6 à l'échelle provinciale. Par conséquent, Montréal présente des tendances très différentes du reste du Québec en matière de logement et de transports, ce qui influence les besoins concernant l'infrastructure de recharge. Le Tableau 5 ci-dessous présente les principaux résultats observés pour la ville de Montréal.

**Tableau 5.** Résumé des résultats clés de l'analyse pour la ville de Montréal pour 2020, 2025, 2030 et 2035

Domaine	Variable	2020	2025	2030	2035
<b>Véhicules électriques</b>	Parc de VÉ total (en milliers)	9	52	211	427
	Parc de VÉB total (en milliers)	5	37	172	383
	Parc de VÉ de tourisme total (en milliers)	9	49	196	391
	Part de VÉ des ventes de VÉ légers neufs	7 %	28 %	84 %	100 %
	Part de VÉ du parc de véhicules légers dans la ville de Montréal	2 %	8 %	36 %	82 %
<b>Caractéristiques des propriétaires de VÉ</b>	Part de propriétaires de VÉ ayant accès à la recharge à domicile	42 %	40 %	38 %	37 %
	Part de propriétaires de VÉ effectuant un trajet pendulaire en voiture	67 %	62 %	56 %	57 %
	Part de propriétaires de VÉ effectuant un trajet pendulaire en voiture ayant accès à la recharge au travail	35 %	37 %	38 %	40 %
	Part de la demande d'énergie de la recharge à domicile	43 %	38 %	36 %	34 %
	Part de la demande d'énergie de la recharge au travail ou au dépôt	8 %	10 %	12 %	13 %
<b>Nombre de bornes de recharge</b>	Bornes de recharge privées à domicile (en milliers)	4	21	80	157
	Bornes de recharge privées sur le lieu de travail (en milliers)	0	1	4	7
	Bornes de recharge au dépôt (en milliers)	0,03	0,5	3,1	9,4
	Bornes de recharge normale publiques (en milliers)	1,42	3,8	9,1	12,8
	Bornes de recharge rapide urbaines (en milliers)	0,1	0,5	1,1	1,5
<b>Ratios concernant les bornes de recharge de VÉ</b>	VÉ par borne de recharge publique	6	12	21	30
	VÉ par borne de recharge non résidentielle privée	5	8	12	14
	VÉB par bornes de recharge rapide urbaine	103	70	157	249

*Bornes de recharge publiques.* Pour 2030, le nombre de bornes publiques dans la ville de Montréal est estimé à 9 150 bornes de recharge normale et à 1 100 bornes de recharge rapide urbaines. La Tableau A7 en annexe présente le nombre exact de bornes prévues pour chaque catégorie de bornes et chaque subdivision pour 2025, 2030 et 2035. Dans la ville de Montréal, les arrondissements Ahuntsic-Cartierville, Rosemont et Côte-des-Neiges auront les plus grands besoins de bornes de recharge publiques, variant entre 850 et 900 unités, en partie en raison du nombre élevé de personnes qui utilisent leur voiture pour aller travailler dans ces zones et du nombre de trajets en taxi commençant ou se terminant dans ces arrondissements<sup>37</sup>. La ville de Montréal comptait environ 1 420 bornes de recharge normale et 55 bornes de recharge rapide déjà en place en 2020<sup>38</sup>, ce qui représente 16 % et 4,8 % des besoins estimés pour 2030.

37 Jérôme La Violette, « Planification stratégique d'un système de transport par taxi », Département des génies civil, géologiques et des mines, École Polytechnique de Montréal, août 2017, <https://publications.polymtl.ca/2738/#>

38 Communication personnelle avec Transports Québec et hypothèses relativement à la part de Montréal en matière de bornes de recharge dans la ville de Montréal.

*Bornes de recharge à domicile.* La ville de Montréal représente la zone la plus densément peuplée au Québec. Seuls 13 % de ses habitations sont des maisons (individuelles ou jumelées et en rangée), par rapport à 87 % de bâtiments de faible hauteur, de hauteur moyenne, de hauteur élevée ou d'autres types. Ainsi, les bornes de recharge à domicile seront principalement situées dans des immeubles à logements multiples. En effet, parmi les 80 200 bornes de recharge à domicile pour voitures électriques estimées en 2030, 42 % seront situées dans des maisons, par rapport à 58 % dans des immeubles à logements multiples. En comparaison, à l'échelle provinciale, on estime que 95 % des bornes de recharge à domicile seront installées à des maisons individuelles ou des maisons jumelées et en rangée.

## Besoins en matière de recharge dans d'autres scénarios

Les hypothèses et les résultats présentés à la section précédente représentent le scénario principal fondé sur les objectifs annoncés et nos meilleures projections relativement au développement du marché et au comportement des consommateurs en fonction des tendances observées. Cependant, le nombre de bornes de recharge dépend d'hypothèses et de variables clés. Pour montrer les incidences qu'auraient certains changements dans ces hypothèses et ces variables, trois scénarios supplémentaires ont été analysés pour déterminer leurs effets sur l'infrastructure nécessaire en 2030 comparativement au scénario principal présenté précédemment.

*Scénario : transition accélérée.* Le progrès technologique et les politiques gouvernementales continuent d'accélérer la transition vers les véhicules électriques par rapport aux projections antérieures. De nombreux gouvernements, y compris le gouvernement du Canada, ont avancé leurs dates cibles pour atteindre des ventes de 100 % de véhicules neufs zéro émission<sup>39</sup>, et un nombre accru de fabricants d'automobiles ont aussi annoncé des cibles visant à passer à la fabrication de véhicules électriques seulement<sup>40</sup>. De plus, l'analyse des coûts montre que les VÉ atteindront la parité des coûts des véhicules à moteur à combustion interne pour l'ensemble des segments avant 2030<sup>41</sup>. Un scénario a été mis au point pour rendre compte de ces développements et d'une transition accélérée du marché vers les VÉ pour atteindre l'objectif souhaité que dès 2033, tous les véhicules neufs vendus soient des véhicules électriques à batterie.

*Scénario : augmentation du nombre de bornes de recharge sur le lieu de travail.* Les comportements de recharge des conducteurs de véhicules électriques dépendent de nombreux facteurs dont l'accessibilité et le prix associé à la recharge. Si les entreprises fournissaient plus de bornes de recharge à prix abordable sur le lieu de travail, la part d'automobilistes utilisant ces installations pourrait augmenter. Ce deuxième scénario explore les effets d'une plus grande dépendance aux bornes sur le lieu de travail. Dans ce scénario, la part d'utilisateurs de VÉ ayant accès à une borne de recharge sur le lieu de travail est augmentée de cinq points de pourcentage.

*Scénario : diminution du nombre de bornes de recharge rapide urbaines.* Si les exploitants de bornes de recharge élargissaient l'infrastructure de bornes de recharge normale en bordure de rue pouvant être utilisées la nuit et proposaient des tarifs

---

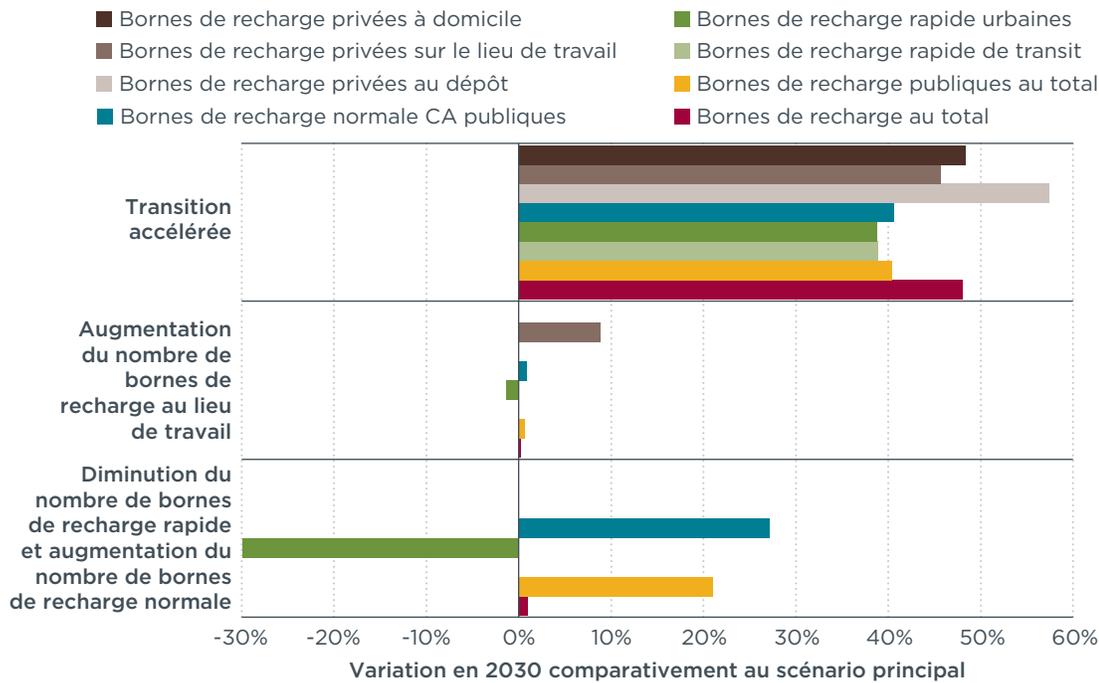
39 Sandra Wappelhorst, *Update on Government Targets for Phasing out New Sales of Internal Combustion Engine Passenger Cars*, (ICCT: Washington, DC), 15 juin 2021, <https://theicct.org/publications/update-govt-targets-ice-phaseouts-jun2021>.

40 Anh Bui, Peter Slowik, et Nic Lutsey, *Power Play: Evaluating the U.S. Position in the Global Electric Vehicle Transition*, (ICCT: Washington, DC), 29 juin 2021, <https://theicct.org/publications/us-position-global-ev-jun2021>.

41 Gordon Bauer, Chih-Wei Hsu et Nic Lutsey, « When Might Lower-Income Drivers Benefit from Electric Vehicles? Quantifying the Economic Equity Implications of Electric Vehicle Adoption », (ICCT: Washington, DC), 16 février 2021, <https://theicct.org/publications/EV-equity-feb2021>.

inférieurs à ceux des bornes de recharge rapide dans les centres urbains, la part de la recharge normale CA pourrait augmenter aux dépens de celle des bornes de recharge rapide urbaines. Ce troisième scénario étudie les effets d'une plus grande dépendance aux bornes de recharge normale publiques pendant la nuit et d'un besoin inférieur de bornes de recharge rapide urbaines.

La figure ci-dessous présente la variation, en pourcentage, du nombre de bornes de recharge nécessaires en 2030 comparativement au scénario principal en fonction des trois scénarios ci-dessus.



**Figure 11.** Changement en pourcentage dans le nombre de bornes de recharge pour 2030 dans des scénarios différents par rapport au scénario principal

La transition accélérée donnerait lieu à un plus grand nombre de véhicules électriques sur les routes, soit un nombre atteignant 600 000 en 2025 et 2,23 millions en 2030. Pour permettre cette adoption accélérée, il faudrait augmenter le nombre de bornes de recharge publiques de 32 % en 2025 et de 40 % en 2030 par rapport au scénario principal. En ce qui a trait au nombre total de bornes de recharge publiques et privées, ce nombre devrait augmenter de 46 % en 2025 et de 48 % en 2030 comparativement au scénario principal. La région ayant la plus grande augmentation relative de bornes privées et publiques serait le Nord-du-Québec (77 %), et celle ayant la plus faible augmentation relative serait Montréal (35 %) (informations non indiquées dans la Figure 11). Cela s'explique par le fait que le Nord-du-Québec était à un stade moins avancé d'adoption des véhicules électriques en 2020; la région devra donc rattraper ce retard.

Dans le deuxième scénario, si les entreprises fournissaient plus de bornes de recharge sur le lieu de travail, une augmentation de cinq points de pourcentage du nombre d'utilisateurs de VÉ ayant accès à ce type de bornes ferait augmenter de 9 % le nombre de bornes privées sur le lieu de travail et de 1 % le nombre de bornes de recharge normale publiques (puisque certaines recharges au travail se font sur des bornes normale publiques), et réduirait de 1 % le nombre de bornes de recharge rapide

nécessaires. Enfin, le troisième scénario montre que si les politiques et les structures tarifaires encourageaient les automobilistes n'ayant pas accès à une borne à domicile à utiliser les bornes de recharge normale pendant la nuit plutôt que les bornes de recharge rapide dans les centres urbains, le nombre de bornes publiques nécessaires pourrait augmenter de 21 %. Cette augmentation reflète une diminution de 30 % des besoins en matière de bornes de recharge rapide urbaines et d'une augmentation de 27 % des besoins en matière de bornes de recharge normale.

## Recommandations de politiques publiques

La mise en place de politiques gouvernementales ciblées sera importante pour répondre aux besoins croissants en matière d'infrastructure de recharge énoncés ci-haut. Cette section expose plusieurs recommandations de politiques publiques pour soutenir le développement efficace du réseau de recharge québécois, en mettant l'accent sur des mesures que peut prendre le gouvernement provincial. D'autres rapports ont déjà avancé des recommandations et des bonnes pratiques pour les autorités locales et gouvernementales dans leur rôle de facilitation du déploiement de l'infrastructure de recharge<sup>42</sup>. Le Tableau 6 ci-dessous résume les recommandations de politiques publiques qui favoriseraient le déploiement de l'infrastructure de recharge en vue d'atteindre les objectifs du Québec en matière de véhicules électriques.

**Tableau 6.** Synthèse des recommandations de politiques publiques pour faciliter le déploiement des bornes au Québec

Catégorie	Politique publique/ Type de mesure	Parties prenantes	Description
<b>Orientation et soutien des autorités locales</b>	Établissement d'objectifs de déploiement des bornes de recharge	Décideurs politiques locaux et nationaux	Établissement d'objectifs régionaux relativement au nombre de bornes de recharge publiques et à la capacité de recharge en kW pour différents horizons de temps.
	Stratégies de déploiement des bornes	Municipalités, propriétaires de VÉ, exploitants de réseau de distribution d'électricité, exploitants de points de recharge	Réduction des coûts accessoires et encouragement d'un investissement plus important du secteur privé dans le déploiement des bornes de recharge grâce à la mise en œuvre d'un processus d'installation de bornes de recharge rationalisé et coordonné reposant sur la demande des conducteurs avec une orientation additionnelle pour assurer un accès équitable à la recharge.
	Zones zéro émission (ZZE)	Décideurs politiques locaux et nationaux	Encouragement et facilitation du déploiement de zones zéro émission dans certaines zones métropolitaines et élaboration de lignes directrices soutenant leur mise en œuvre.
<b>Soutien fiscal</b>	Soutien fiscal avec contingences	Municipalités, fournisseurs de recharge, propriétaires immobiliers	Sur la base du déficit de recharge identifié par les autorités locales, un soutien national ciblé peut aider à partager les coûts d'infrastructure de recharge et d'améliorations des installations. Des crédits d'impôt peuvent partiellement payer les coûts initiaux et promouvoir un accès équitable aux véhicules électriques à long terme.
	Recharge privée intelligente	Décideurs politiques provinciaux, exploitants de réseau de distribution d'électricité, exploitants de points de recharge	Encouragement à l'installation de bornes de recharge privées intelligentes.

42 Marie Rajon Bernard et Dale Hall, « Efficient Planning and Implementation of Public Chargers: Lessons Learned from European Cities », (ICCT: Washington, DC, 2 février 2021), <https://theicct.org/publications/European-cities-charging-infra-feb2021>; Marie Rajon Bernard, Dale Hall et Nic Lütsey, « Infrastructure de recharge au service de la transition vers la mobilité électrique en France », (ICCT: Washington, DC, novembre 2021), <https://theicct.org/publications/france-evs-infrastructure-transition-nov21>

*Établissement d'objectifs de déploiement des bornes de recharge.* Le gouvernement du Québec pourrait établir un objectif quant au nombre de bornes de recharge normale et rapide pour chaque région administrative, selon différents horizons de temps. Les objectifs pour les bornes de recharge normale et ceux pour les bornes de recharge rapide pourraient être distincts. Le Tableau A5 en annexe présente le nombre de bornes de recharge publiques pour chacune des régions administratives en 2025, en 2030 et en 2035.

Une autre option serait de fixer les objectifs en fonction du nombre total de kW qui devraient être disponibles selon différents horizons de temps. Cette approche est utilisée dans la plus récente proposition concernant une nouvelle réglementation sur le déploiement de l'infrastructure des carburants alternatifs en Europe<sup>43</sup>. La réglementation proposée établit des objectifs nationaux en ce qui a trait à la puissance de sortie totale fournie par l'entremise de stations de recharge accessibles au public en fonction du nombre de véhicules électriques immatriculés dans chaque pays : 1 kW par VÉB et 0,66 kW par VHR.

*Stratégies de déploiement des bornes.* Dans les zones où la demande de recharge publique est élevée en raison d'une faible accessibilité de la recharge à domicile, comme à Montréal, une stratégie fondée sur la demande pourrait être évaluée<sup>44</sup>. Par exemple, on pourrait offrir aux conducteurs de VÉ actuels et futurs qui n'ont pas accès à la recharge à domicile ni à une borne de recharge publique à moins d'une certaine distance de leur domicile (300 mètres, par exemple) la possibilité de demander ou de suggérer l'installation d'une borne publique à proximité de leur lieu de résidence. La municipalité pourrait également compiler une liste des emplacements possibles et ensuite effectuer un sondage auprès des résidents pour choisir la meilleure option. Cette stratégie est déjà en place dans des villes de premier plan dans l'adoption des VÉ comme Amsterdam, Londres, New York et Séoul<sup>45</sup>.

Pour équilibrer une demande élevée, ce qui est dans l'intérêt des exploitants de recharge privés, et assurer un accès équitable, les autorités peuvent lancer des appels d'offres en lots. Il s'agit ici d'associer, dans le cadre du processus d'appel d'offres, les engagements du prestataire à fournir des bornes de recharge dans des emplacements à utilisation faible et des emplacements à utilisation élevée avec des subventions gouvernementales potentielles visant les bornes de recharge installées dans des zones à faible demande afin de compenser leur faible rentabilité, d'assurer l'intégrité du réseau de recharge et d'offrir des options de recharge abordables permettant de répondre aux besoins de tous les conducteurs de VÉ potentiels. Dans le cadre de cette approche, les villes pourraient aussi aider à trouver des emplacements encourageant une diversité d'usages de différentes flottes pour accroître l'utilisation. Bien qu'il revienne ultimement aux autorités locales d'élaborer les stratégies de recharge locales, le gouvernement provincial pourrait offrir des lignes directrices, des recommandations et un modèle à suivre.

---

43 Commission Européenne, Proposition de règlement du parlement européen et du conseil sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs et abrogeant la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil, Pub. L. No. 2021/0223 COD (2021), [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb134db-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0024.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb134db-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0024.02/DOC_1&format=PDF).

44 Marie Rajon Bernard et Dale Hall, « Efficient Planning and Implementation of Public Chargers: Lessons Learned from European Cities », (ICCT: Washington, DC, janvier 2021), <https://theicct.org/sites/default/files/publications/European-cities-charging-infra-feb2021.pdf>.

45 Marie Rajon Bernard, Dale Hall, Hongyang Cui et Jin Li, *Electric vehicle capitals : Accelerating electric mobility in a year of disruption*, (ICCT: Washington, DC, décembre 2021), <https://theicct.org/publication/electric-vehicle-capitals-accelerating-electric-mobility-in-a-year-of-disruption/>.

*Zones zéro émission.* L'une des mesures les plus efficaces que les autorités locales pourraient mettre en œuvre pour stimuler l'adoption des VÉ est l'établissement de zones zéro émission (ZZE)<sup>46</sup>. Bien que leur mise en place relève principalement des municipalités, le gouvernement provincial pourrait également réglementer ces zones ou encourager leur déploiement. Par exemple, les Pays-Bas ont été le premier pays au monde à donner la liberté aux villes de créer des zones zéro émission<sup>47</sup>. Le pays soutient et coordonne maintenant la mise en œuvre de zones de transport de marchandises zéro émission dans 30 villes.

*Soutien fiscal avec contingences.* Un financement public peut être proposé en partageant les coûts avec le secteur privé uniquement dans les régions où les autorités locales ont des objectifs et des politiques clairs de rationalisation du déploiement des bornes de recharge. Le financement peut inclure une disposition imposant aux bénéficiaires de partager les données prévisionnelles et réelles d'utilisation des bornes de recharge et de veiller à ce que ces bornes soient conformes aux exigences d'interopérabilité et d'accès au public. Le soutien fiscal visant les entreprises, les lieux de travail et les gestionnaires immobiliers peut aussi inclure des crédits d'impôt qui aident à réduire les impôts des sociétés et à payer partiellement les coûts en capital initiaux du déploiement de l'infrastructure de recharge. Ces crédits d'impôt sont attractifs, car ils reposent sur des recettes fiscales cédées plutôt que de nouvelles dépenses publiques et ils incitent les investissements tout en assurant que la société de bornes de recharge et les propriétaires immobiliers participent activement à la réussite et à l'usage élevé des stations.

*Recharge privée intelligente.* Tel que le montre le présent rapport, le nombre de bornes de recharge à domicile, et de bornes de recharge privées en général, devrait augmenter de façon importante dans les années à venir et ces bornes représentent la majorité des événements de recharge. Bien que toute incidence de la demande énergétique des véhicules électriques sur le réseau électrique devrait être gérée lors des mises à niveau planifiées du réseau général, l'installation d'un plus grand nombre de bornes de recharge intelligentes à domicile et de bornes sur le lieu de travail serait avantageuse pour le réseau électrique puisqu'elle réduirait le besoin de générer de nouvelles capacités et de renforcer le réseau. Ceci profiterait également à tous les consommateurs d'énergie en évitant potentiellement des mises à niveau du réseau électrique coûteuses dont les frais seraient alors répartis entre les contribuables. Par exemple, au Royaume-Uni, la réglementation en instance exigerait que tous les points de recharge privés (y compris dans les immeubles de bureaux) soient intelligents<sup>48</sup>. La réglementation décrit la fonction « intelligente » comme étant « la capacité d'envoyer et de recevoir de l'information et d'y donner suite en augmentant ou en diminuant le débit d'électricité au point de recharge et de modifier le temps pendant lequel l'électricité circule par le point de recharge ». Une autre option, plutôt que d'imposer l'installation de bornes privées intelligentes, serait d'offrir de l'aide financière plus importante pour financer les bornes intelligentes, ou encore de fournir du financement seulement pour ces types de bornes de recharge.

---

46 Marie Rajon Bernard, Dale Hall, Hongyang Cui et Jin Li, *Electric vehicle capitals : Accelerating electric mobility in a year of disruption*, (ICCT: Washington, DC, décembre 2021), <https://theicct.org/publication/electric-vehicle-capitals-accelerating-electric-mobility-in-a-year-of-disruption/>.

47 Dale Hall, « Supporting governments with 100% ZEV targets », (ICCT: Washington, DC, novembre 2021) <https://theicct.org/sites/default/files/publications/government-zev-targets-ZEVA-evs-nov21.pdf>.

48 Ministère des Transports du Royaume-Uni. « Electric Vehicle Smart Charging Government Response to the 2019 Consultation on Electric Vehicle Smart Charging », juillet 2021, [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1015285/electric-vehicle-smart-charging-government-response.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1015285/electric-vehicle-smart-charging-government-response.pdf).

## Conclusions

La présente analyse repose sur une évaluation ascendante détaillée pour quantifier le nombre de bornes de recharge qui sera nécessaire au Québec afin de favoriser la croissance du marché des véhicules électriques et de répondre aux objectifs du gouvernement jusqu'en 2035. Il s'agit de la première analyse qui estime les besoins de recharge et d'énergie pour six types de recharge (bornes de recharge privées à domicile, au dépôt, sur le lieu de travail, normale CA publiques, rapide urbaines, rapide de transit) pour tous les véhicules légers (voitures de tourisme privées, véhicules utilitaires légers et taxis) dans la province. Ces résultats sont présentés à l'échelle régionale, avec un accent particulier sur Montréal, ce qui contribue à faire progresser les politiques ciblées visant à répondre aux besoins de recharge publique. Sur la base de l'analyse, nous tirons les conclusions suivantes :

**Le Québec aura besoin de déployer huit fois plus de bornes de recharge publiques en 2030 par rapport à la quantité de bornes déjà en place en 2020.** À mesure que le parc de véhicules électriques passe de 92 000 véhicules électriques en 2020 à plus de 1,5 million en 2030 sur les routes du Québec, le nombre de bornes de recharge publiques devra passer d'environ 5 700 à 45 800 bornes de recharge normale et de 700 à 6 300 bornes de recharge rapide. Ce nombre de bornes de recharge rapide excède le nombre prévu dans le mandat du gouvernement du Québec visant l'installation de 2 500 bornes par Hydro-Québec d'ici 2030, ce qui suggère que d'autres parties prenantes, y compris le secteur privé, devront également contribuer à l'élargissement du réseau de recharge. L'atteinte de cet objectif pour les bornes publiques représente un taux de croissance annuelle de 23 % de 2020 à 2030. En outre, l'ajout de 1,1 million de bornes de recharge privées à domicile, de 23 700 bornes privées sur le lieu de travail et de 18 900 bornes au dépôt sera nécessaire d'ici 2030. La ville de Montréal représente une situation unique au Québec puisque plus de 80 % des foyers se trouvent dans des immeubles à logements multiples dans la ville dense et qu'on s'attend à ce que seulement 38 % des propriétaires de VÉ aient accès à une borne de recharge privée à domicile en 2030. Par conséquent, les bornes de recharge en bordure de rue et les bornes de recharge rapide urbaines publiques seront d'une importance cruciale.

**La croissance de la demande énergétique pour les véhicules électriques au fil du temps peut être bénéfique si elle est gérée de façon appropriée.** L'électrification des transports offre au Québec une occasion de réduire considérablement ses importations de carburant et de créer des avantages économiques en tirant parti de sa grande production d'hydroélectricité. La demande énergétique annuelle pour répondre aux besoins de recharge des véhicules électriques passera de 340 gigawattheures (GWh) en 2020 à 5,8 térawattheures (TWh) en 2030. La demande en électricité pour les VÉ projetée pour 2030 représente environ 2,7 % des 212 TWh d'hydroélectricité produits par le Québec en 2019, ce qui indique que les véhicules électriques ne poseront pas problème en ce qui concerne la production d'électricité et l'infrastructure de distribution de la province. Toutefois, les besoins de recharge pourraient nécessiter des mises à niveau localisées au sein de l'infrastructure de distribution pour les zones où l'adoption des VÉ connaîtra un fort essor. Ce sera particulièrement le cas de Montréal, où l'on prévoit une consommation électrique de 570 GWh pour les VÉ en 2030. Cette part disproportionnée d'énergie à Montréal découle du contexte commercial (y compris la recharge rapide) et de la forte présence d'immeubles à logements multiples, tandis que dans la plupart des autres régions de la province, cette demande énergétique croissante sera principalement dans des zones résidentielles comportant principalement des maisons unifamiliales.

**Ce sont les zones les plus urbaines et les plus rurales qui nécessiteront l'augmentation la plus importante du nombre de bornes de recharge publiques, mais les besoins locaux varieront, et la recharge rapide en courant continu (CC) jouera un rôle clé dans l'accès à l'électromobilité en milieu urbain.**

Les régions présentant la part la moins élevée de l'infrastructure de recharge publique requise en 2030 déjà en place en 2020 sont les régions rurales du Nord-du-Québec, de l'Outaouais et du Saguenay-Lac-Saint-Jean ainsi que la subdivision hautement urbanisée de Laval. Ces quatre régions disposaient en 2020 de moins de 10 % des bornes de recharge publiques qui seront nécessaires en 2030, un pourcentage en deçà de la moyenne provinciale. Toutefois, les schémas d'établissement de la population à l'échelle de la province font en sorte que les habitudes de recharge varieront selon les régions : en 2030, 79 % de la recharge dans le Nord-du-Québec se fera dans un contexte privé, comparativement à une moyenne provinciale de 74 %, et à seulement 49 % dans la ville de Montréal. Les bornes de recharge rapide urbaines joueront un rôle particulièrement important pour l'accès à l'électromobilité dans les villes. Bien qu'en 2020 l'infrastructure de recharge du Québec répondait à 11 % des besoins de recharge rapide prévus pour 2030, cette part se chiffre à seulement 5 % pour la ville de Montréal.

**Une approche coordonnée du déploiement de l'infrastructure de recharge pourrait encourager les investissements.**

La réussite du déploiement de l'infrastructure de recharge repose sur une coordination efficace entre les nombreuses parties prenantes des secteurs public et privé et une solide orientation de la part du gouvernement provincial. Les gouvernements peuvent tenter d'encourager les investissements en établissant des objectifs de déploiement concernant le nombre de bornes de recharge ou une puissance de recharge publique totale (en kW) en fonction des régions. Toute stratégie de déploiement des bornes de recharge devrait évaluer la demande en fonction des demandes et des suggestions des conducteurs, tout en assurant un accès équitable à l'infrastructure en procédant à des appels d'offres en lots. Il s'agit ici d'associer, dans le cadre du processus d'appel d'offres, les engagements du prestataire à fournir des bornes de recharge dans des emplacements à utilisation faible et dans des emplacements à utilisation élevée. Le gouvernement pourrait aussi potentiellement offrir des subventions visant les bornes de recharge installées dans des zones à faible demande dans les premières phases de développement du marché. Une telle stratégie pourrait encourager le secteur privé à prendre part au projet.

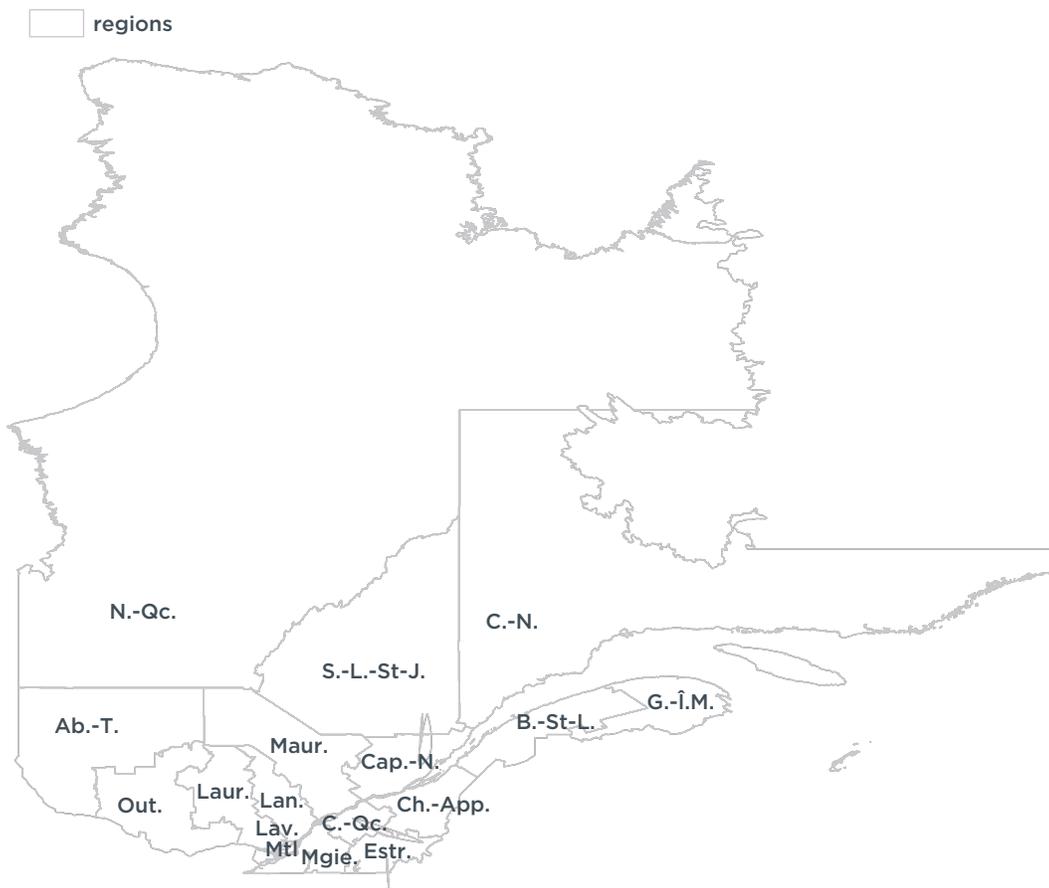
La présente analyse met en lumière de nombreuses autres pistes de recherche pour l'avenir. Une prochaine étape importante pourrait être d'étudier plus concrètement les emplacements idéaux pour l'installation de bornes de recharge au sein des régions du Québec et des arrondissements de Montréal, en fonction de la disponibilité de réseau électrique, de la demande des utilisateurs et des espaces disponibles. Des travaux subséquents pourraient également estimer les coûts de déploiement de l'infrastructure de recharge et mettre au point des modèles financiers et des systèmes fiscaux en vue de répartir les coûts parmi des parties prenantes pertinentes, c'est-à-dire tous les paliers de gouvernement, les flottes de véhicules, Hydro-Québec et le secteur privé. Des stratégies détaillées et une orientation politique aux paliers régional et local seront aussi primordiales pour assurer que la cadence du déploiement de l'infrastructure de recharge ne ralentisse pas l'adoption des véhicules électriques. Enfin, étant donné l'incertitude inhérente concernant les technologies de recharge et les tendances de déplacement, cette analyse pourra être mise à jour au fur et à mesure que le marché évolue afin de tenir compte des nouvelles réalités.

## Annexe

Cette annexe présente une clé de lecture de la carte des régions administratives du Québec (Figure A1 et Tableau A1) ainsi que des divisions du Grand Montréal (Figure A2 et Tableau A2) et fournit plus de détails sur les données et les hypothèses en général (Tableau A3), et plus précisément pour les voitures de tourisme (Tableau A4).

De plus :

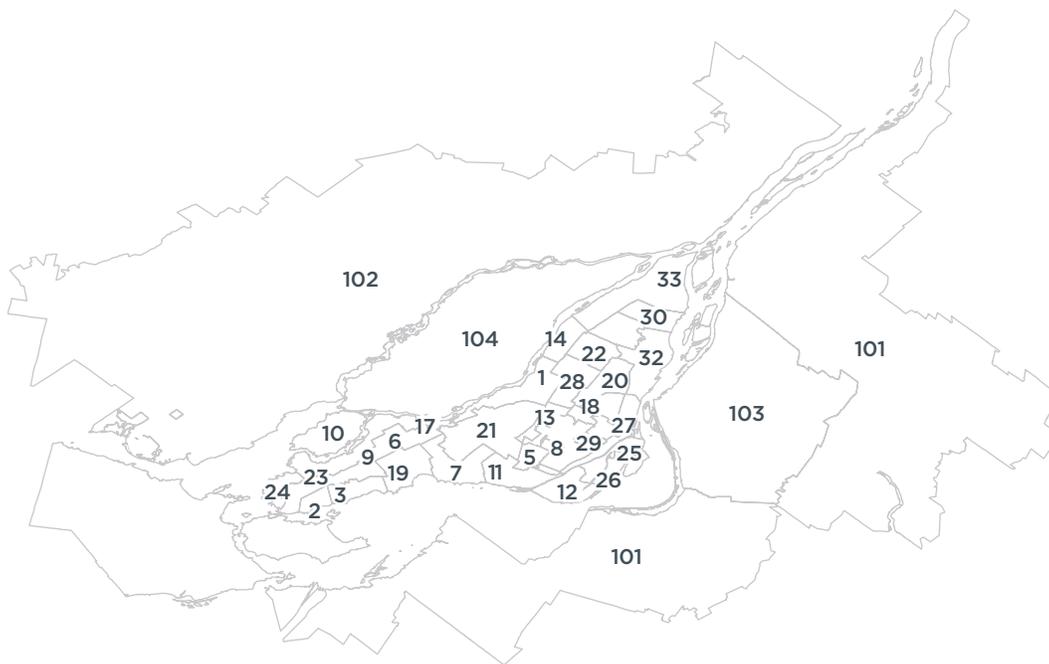
- » La Figure A3 présente le nombre de bornes de recharge non résidentielles privées au sein de chacune des régions administratives en 2025, en 2030 et en 2035.
- » Le Tableau A5 présente le nombre de bornes de recharge de tous les types, pour toutes les régions administratives du Québec en 2025, 2030 et 2035.
- » Le Tableau A6 présente le nombre de bornes de recharge de tous les types pour chacune des divisions du Grand Montréal en 2025, en 2030 et en 2035.
- » Le Tableau A7 présente le nombre de bornes de recharge de tous les types pour chacun des arrondissements de la ville de Montréal en 2025, 2030 et 2035.
- » Le Tableau A8 présente le nombre de bornes de recharge rapide de transit le long des autoroutes et des routes nationales en 2025, en 2030 et en 2035.
- » Le Tableau A9 compare les résultats de la présente étude avec le scénario 2+ du rapport de Dunsky.



**Figure A1.** Clés de lecture de la carte des régions administratives du Québec

**Tableau A1.** Noms des régions administratives du Québec

Nom de la région	Abréviation
<b>Abitibi-Témiscamingue</b>	Ab.-T.
<b>Bas-Saint-Laurent</b>	B.-St-L.
<b>Capitale-Nationale</b>	Cap.-N.
<b>Centre-du-Québec</b>	C.-Qc
<b>Chaudière-Appalaches</b>	Ch.-App.
<b>Côte-Nord</b>	C.-N.
<b>Estrie</b>	Estr.
<b>Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine</b>	G.-Î.M.
<b>Lanaudière</b>	Lan.
<b>Laurentides</b>	Laur.
<b>Laval</b>	Lav.
<b>Mauricie</b>	Maur.
<b>Montérégie</b>	Mgie.
<b>Montréal</b>	Mtl
<b>Nord-du-Québec</b>	N.-Qc.
<b>Outaouais</b>	Out.
<b>Saguenay-Lac-Saint-Jean</b>	S.-L.-St-J.



**Figure A2.** Clé de lecture de la carte de la région métropolitaine de Montréal

**Tableau A2.** Noms des subdivisions de la région métropolitaine de Montréal

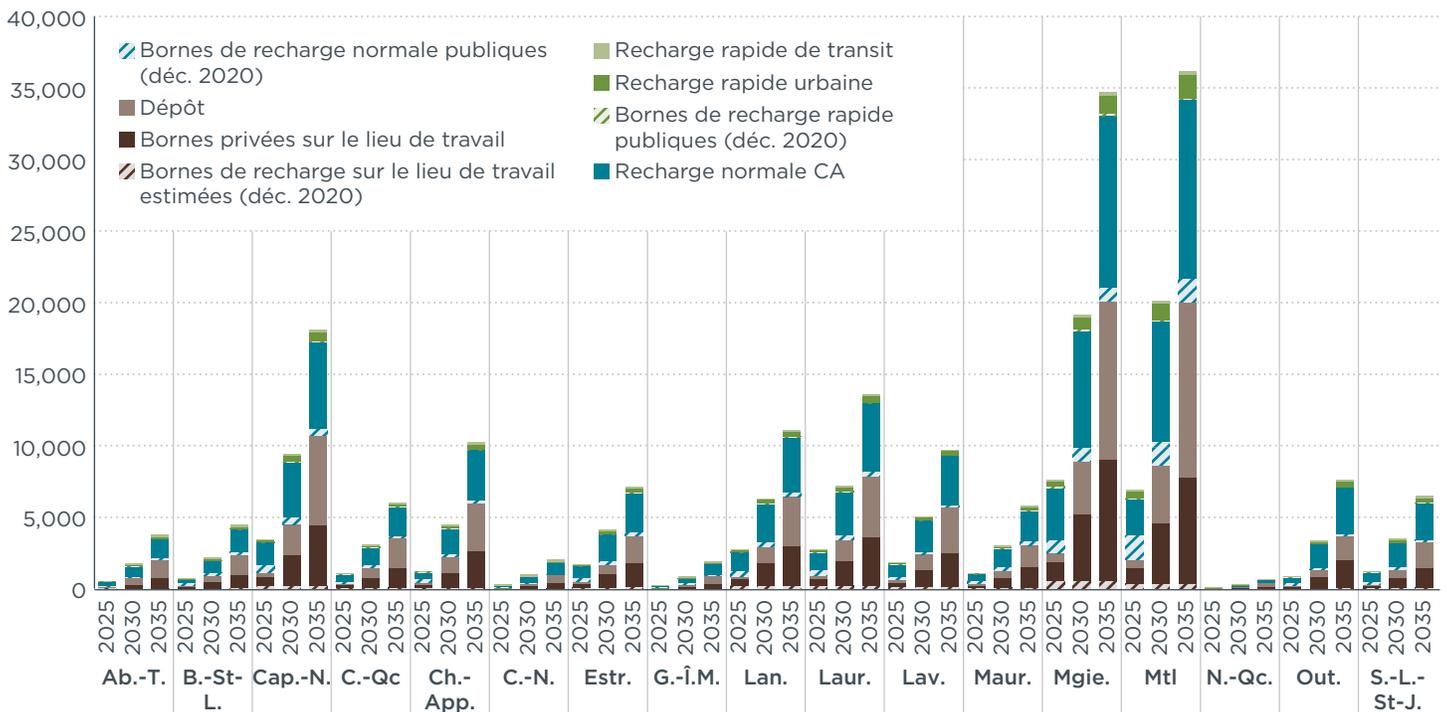
Numéro	Nom	Numéro	Nom
1	Ahuntsic-Cartierville	20	Rosemont-La Petite-Patrie
2	Baie-d'Urfé	21	Saint-Laurent
3	Beaconsfield	22	Saint-Léonard
4	Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce	23	Sainte-Anne-de-Bellevue
5	Côte-Saint-Luc	24	Senneville
6	Dollard-des-Ormeaux	25	Sud-Ouest
7	Dorval	26	Verdun
8	Hampstead	27	Ville-Marie
9	Kirkland	28	Villeray-Saint-Michel-Parc-Extension
10	L'Île-Bizard-Sainte-Geneviève	29	Westmount
11	Lachine	30	Montréal-Est
12	LaSalle	31	Anjou
13	Mont-Royal	32	Mercier-Hochelaga-Maisonneuve
14	Montréal-Nord	33	Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles
15	Montréal-Ouest	101	Couronne Sud
16	Outremont	102	Couronne Nord
17	Pierrefonds-Roxboro	103	Longueuil
18	Plateau-Mont-Royal	104	Laval
19	Pointe-Claire		

**Tableau A3.** Principales entrées de données et hypothèses pour la province de Québec

		2020	2025	2030	2035
<b>Parc de véhicules électriques (en milliers)</b>		90	409	1512	3283
<b>Part de marché des immatriculations de VÉ neufs</b>		7 %	25 %	73 %	100 %
<b>Part du parc de véhicules électriques</b>		2 %	8 %	28 %	60 %
<b>Rapport VÉB/nouveaux VÉ immatriculés</b>		65 %	75 %	87 %	100 %
<b>Voitures de tourisme neuves</b>	<b>Efficacité VÉB (km/kWh)</b>	0,2047	0,2016	0,1990	0,1972
	<b>Efficacité VHR (km/kWh)</b>	0,2088	0,2066	0,2049	0,2043
<b>Véhicules utilitaires légers neufs</b>	<b>Efficacité VÉB (km/kWh)</b>	0,3294	0,3183	0,3121	0,3084
	<b>Efficacité VHR (km/kWh)</b>	0,3360	0,3300	0,3264	0,3253
<b>Part des propriétaires de VÉ ayant accès à la recharge à domicile</b>		85 %	82 %	79 %	78 %
<b>Disponibilité d'une recharge à domicile par type de résidence</b>	<b>Maison individuelle</b>	93 %	91 %	90 %	89 %
	<b>Maison jumelée ou en rangée</b>	73 %	72 %	71 %	70 %
	<b>Bâtiment de faible hauteur</b>	30 %	30 %	29 %	29 %
	<b>Bâtiment de hauteur moyenne</b>	20 %	20 %	19 %	19 %
	<b>Bâtiment de grande hauteur</b>	27 %	27 %	26 %	26 %
	<b>Autre</b>	61 %	61 %	60 %	59 %
<b>Nombre de VÉB utilitaires légers partageant une même borne de recharge au dépôt</b>		2			
<b>Nombre de VHR utilitaires légers partageant une même borne de recharge au dépôt</b>		4			
<b>% de propriétaires de VÉ qui utilisent leur voiture pour se rendre au travail tous les jours</b>		70 %	64 %	58 %	58 %
<b>Part des propriétaires qui utilisent leur VÉ pour aller au travail ayant accès à une borne de recharge au travail</b>		34 %	36 %	38 %	39 %
<b>Moyenne de kilomètres annuels parcourus</b>		18 000			
<b>Taux moyen de puissance soutirée</b>	<b>VÉB - Borne de recharge normale CA</b>	6	7	8	10
	<b>VHR - Borne de recharge normale CA</b>	3	4	5	5
	<b>Borne de recharge rapide urbaine</b>	24	53	82	111
	<b>Borne de recharge de transit</b>	58	87	116	144
<b>Efficacité de la borne (électricité fournie à la voiture/électricité entrant dans la borne)</b>		90 %			
<b>Utilisation d'une borne (nombre d'heures par jour)</b>	<b>Borne normale CA</b>	1,84	3,48	4,97	5,88
	<b>Borne rapide CC</b>	1,46	2,88	4,09	4,85
	<b>Sur le lieu travail</b>	5 heures par jour de travail			

**Tableau A4.** Répartition des besoins énergétiques par catégorie de conducteurs pour les voitures de tourisme privées

Véhicule	Trajet pendulaire en voiture	Recharge sur le lieu de travail	Recharge à domicile	À domicile	Sur le lieu de travail	Borne normale	Borne rapide urbaine	Borne rapide de transit	Part de kilomètres électriques parcourus	Part du parc de véhicules en 2025	Part du parc de véhicules en 2030	Part du parc de véhicules en 2035
VÉB	Oui	Oui	Oui	70 %	20 %	1 %	4 %	5 %	100 %	13 %	14 %	16 %
			Non	0 %	70 %	5 %	20 %	5 %	100 %	3 %	4 %	5 %
		Non	Oui	85 %	0 %	3 %	7 %	5 %	100 %	24 %	23 %	25 %
			Non	0 %	0 %	35 %	60 %	5 %	100 %	5 %	6 %	7 %
	Non	S.O.	Oui	85 %	0 %	4 %	6 %	5 %	100 %	21 %	28 %	30 %
			Non	0 %	0 %	35 %	60 %	5 %	100 %	5 %	7 %	8 %
VHR	Oui	Oui	Oui	80 %	15 %	5 %	0 %	0 %	85 %	6 %	3 %	2 %
			Non	0 %	85 %	15 %	0 %	0 %	70 %	1 %	1 %	0 %
		Non	Oui	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	85 %	10 %	5 %	2 %
			Non	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	40 %	2 %	1 %	1 %
	Non	S.O.	Oui	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %	80 %	9 %	6 %	3 %
			Non	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	40 %	2 %	2 %	1 %



**Figure A3.** Nombre de bornes de recharge non résidentielles privées en 2025, 2030 et 2035 dans les 17 régions administratives du Québec

**Tableau A5.** Nombre de bornes de recharge de tous les types, pour toutes les régions administratives du Québec en 2025, 2030 et 2035

		Borne à domicile	Borne privée sur le lieu de travail	Borne au dépôt	Borne normale CA	Borne rapide urbaine	Borne rapide de transit
<b>Abitibi-Témiscamingue</b>	2025	3 971	79	69	331	28	38
	2030	18 525	308	443	814	84	85
	2035	52 638	728	1 326	1 404	178	127
<b>Bas-Saint-Laurent</b>	2025	6 333	123	73	422	42	40
	2030	27 451	450	469	1 039	109	89
	2035	71 557	990	1 405	1 754	206	134
<b>Capitale-Nationale</b>	2025	30 547	830	324	2 068	199	42
	2030	104 092	2 407	2 093	4 362	429	95
	2035	226 810	4 467	6 265	6 495	715	142
<b>Centre-du-Québec</b>	2025	11 014	247	107	611	66	29
	2030	41 242	783	693	1 399	143	65
	2035	91 187	1 475	2 074	2 139	233	97
<b>Chaudière-Appalaches</b>	2025	11 309	276	172	692	72	37
	2030	53 902	1 115	1 110	1 966	195	83
	2035	151 295	2 660	3 324	3 713	388	124
<b>Côte-Nord</b>	2025	1 859	38	28	148	13	56
	2030	10 263	175	180	438	45	125
	2035	30 563	436	540	810	98	188
<b>Estrie</b>	2025	16 878	377	98	1 088	128	26
	2030	54 438	1 040	630	2 123	237	57
	2035	110 126	1 818	1 887	2 983	350	86
<b>Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine</b>	2025	1 657	25	27	117	12	29
	2030	10 867	140	172	410	45	65
	2035	35 507	385	515	837	104	97
<b>Lanaudière</b>	2025	30 105	706	177	1 654	172	18
	2030	90 155	1 776	1 141	3 027	303	40
	2035	180 524	3 010	3 416	4 152	445	60
<b>Laurentides</b>	2025	29 775	687	219	1 617	182	34
	2030	100 941	1 977	1 410	3 397	353	76
	2035	216 373	3 635	4 223	5 102	547	114
<b>Laval</b>	2025	17 340	452	164	1 069	126	9
	2030	60 231	1 351	1 059	2 348	251	20
	2035	129 363	2 519	3 172	3 610	393	29
<b>Mauricie</b>	2025	10 756	251	78	678	68	24
	2030	39 235	777	502	1 505	149	53
	2035	91 718	1 548	1 503	2 386	257	79
<b>Montréal</b>	2025	81 414	1 901	572	4 572	514	79
	2030	261 881	5 199	3 692	9 132	955	176
	2035	528 493	9 020	11 054	12 989	1 418	264
<b>Montréal</b>	2025	31 379	1 407	631	4 225	582	67
	2030	118 881	4 575	4 069	10 085	1 205	164
	2035	232 329	7 805	12 183	14 208	1 705	260
<b>Nord-du-Québec</b>	2025	331	8	14	29	2	16
	2030	2 317	46	91	105	10	35
	2035	7 789	129	272	212	26	53
<b>Outaouais</b>	2025	7 266	163	86	544	53	29
	2030	41 908	802	554	1 772	177	65
	2035	124 418	2 018	1 659	3 426	384	98
<b>Saguenay-Lac-Saint-Jean</b>	2025	11 194	223	93	803	94	40
	2030	44 695	761	598	1 815	211	89
	2035	100 567	1 470	1 791	2 736	346	134

**Tableau A6.** Nombre de bornes de recharge de tous les types pour chacune des divisions du Grand Montréal en 2025, en 2030 et en 2035

		À domicile	Borne privée sur le lieu de travail	Borne au dépôt	Borne normale CA	Borne rapide urbaine
<b>Ville de Montréal</b>	2025	20 567	1 257	486	3 828	531
	2030	80 237	4 111	3 133	9 144	1 096
	2035	156 584	6 989	9 382	12 810	1 538
<b>Reste de l'agglomération de Montréal (ville de Montréal exclue)</b>	2025	10 812	150	145	397	51
	2030	38 644	464	936	941	109
	2035	75 745	816	2 801	1 398	167
<b>Laval</b>	2025	17 340	452	164	1 069	126
	2030	60 231	1 351	1 059	2 348	251
	2035	129 363	2 519	3 172	3 610	393
<b>Longueuil</b>	2025	16 743	328	123	862	100
	2030	52 012	882	794	1 689	182
	2035	111 391	1 641	2 377	2 558	286
<b>Couronne Nord</b>	2025	31 215	797	209	1 770	191
	2030	92 497	1 994	1 349	3 246	328
	2035	188 567	3 449	4 038	4 583	483
<b>Couronne Sud</b>	2025	25 369	666	163	1 403	156
	2030	77 074	1 710	1 054	2 641	268
	2035	157 574	2 970	3 155	3 777	389

**Tableau A7.** Nombre de bornes de recharge de tous les types pour chacun des arrondissements de la ville de Montréal en 2025, 2030 et 2035

		À domicile	Borne privée sur le lieu de travail	Borne au dépôt	Borne normale CA	Borne rapide urbaine
<b>Ahuntsic-Cartierville</b>	2025	1 786	108	41	341	48
	2030	6 539	331	268	777	95
	2035	12 657	564	801	1 094	133
<b>Anjou</b>	2025	663	38	30	122	16
	2030	2 506	118	194	279	33
	2035	4 930	201	581	390	48
<b>Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce</b>	2025	1 270	103	17	317	46
	2030	4 869	330	108	749	92
	2035	9 513	568	322	1 065	129
<b>Lachine</b>	2025	881	42	25	130	19
	2030	3 251	133	163	305	37
	2035	6 322	231	489	440	52
<b>LaSalle</b>	2025	723	55	13	173	23
	2030	3 494	226	81	486	56
	2035	6 920	394	242	694	81
<b>Plateau-Mont-Royal</b>	2025	656	61	11	170	25
	2030	2 339	174	71	372	47
	2035	4 363	273	213	492	62
<b>Sud-Ouest</b>	2025	857	54	17	189	27
	2030	3 257	166	109	428	53
	2035	6 012	259	326	553	69
<b>Île-Bizard-Sainte-Genève</b>	2025	713	24	1	56	7
	2030	2 125	61	7	111	12
	2035	4 000	103	20	156	17
<b>Mercier-Hochelaga-Maisonneuve</b>	2025	1 278	108	17	301	38
	2030	4 971	346	113	703	80
	2035	9 772	589	337	981	114
<b>Montréal-Nord</b>	2025	569	40	14	133	18
	2030	3 403	205	87	435	50
	2035	6 819	359	261	623	73
<b>Outremont</b>	2025	455	26	2	69	10
	2030	1 037	51	11	112	14
	2035	1 701	75	32	141	17
<b>Pierrefonds-Roxboro</b>	2025	1 815	63	3	169	23
	2030	6 854	208	22	411	48
	2035	13 187	365	65	603	68
<b>Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles</b>	2025	2 409	95	24	253	31
	2030	9 677	325	155	623	68
	2035	18 894	566	463	892	100
<b>Rosemont-La Petite-Patrie</b>	2025	1 244	108	12	338	46
	2030	4 849	343	76	782	93
	2035	9 627	583	228	1 090	131
<b>Saint-Laurent</b>	2025	1 753	78	160	240	36
	2030	6 797	249	1 030	568	72
	2035	13 711	432	3 083	818	102
<b>Saint-Léonard</b>	2025	781	52	20	185	26
	2030	3 861	217	132	521	62
	2035	7 765	379	395	742	90
<b>Verdun</b>	2025	901	66	4	195	27
	2030	2 910	175	23	397	48
	2035	5 583	292	70	546	65
<b>Ville-Marie</b>	2025	917	61	43	211	31
	2030	3 015	154	279	413	55
	2035	5 643	233	835	522	72
<b>Villeray-Saint-Michel-Parc-Extension</b>	2025	897	72	32	237	34
	2030	4 484	298	206	673	81
	2035	9 164	522	616	968	116

**Tableau A8.** Nombre de bornes de recharge de corridor routier le long des autoroutes et des routes nationales en 2025, en 2030 et en 2035

Type de route	Numéro	2025	2030	2035	Type de route	Numéro	2025	2030	2035
Autoroute	5	3	6	9	Route nationale	101	1	2	3
	10	10	23	34		104	4	10	15
	13	23	52	77		105	2	5	7
	15	41	92	139		107	0	0	1
	19	3	7	11		108	2	6	8
	20	76	171	257		109	0	1	1
	25	27	60	91		111	1	2	3
	30	21	48	72		112	11	24	37
	31	1	2	3		113	0	0	1
	35	4	9	13		116	6	15	22
	40	108	243	365		117	8	19	28
	50	13	30	45		122	1	2	3
	55	8	19	28		125	3	7	10
	70	2	5	7		131	3	6	9
	73	25	56	84		132	16	37	55
	85	1	3	4		133	2	5	7
	410	3	6	9		134	0	1	1
	440	20	45	67		136	1	2	3
	520	3	7	10		137	1	1	2
	530	1	2	4		138	11	25	38
	540	4	9	14		139	2	4	5
	573	2	4	6		141	2	4	6
	610	1	2	4		143	1	3	4
	640	16	36	55		147	1	2	3
	730	1	2	3		148	9	20	30
	740	17	38	57		153	1	2	2
930	1	3	5	155	1	1	2		
955	0	0	0	157	1	3	5		
973	4	8	13	158	4	8	12		
					159	0	0	1	
					161	1	2	3	
					162	0	0	1	
					165	1	1	2	
					167	0	0	1	
					169	4	9	14	
					170	2	4	6	
					171	0	1	1	
					172	1	3	5	
					173	2	4	6	
					175	6	13	20	
					185	0	0	0	
					191	0	1	1	
					195	0	1	1	
					197	0	0	0	
					198	0	1	1	
					199	1	1	2	

**Tableau A9.** Véhicules électriques et bornes de recharge nécessaires d’ici 2030, en comparant la présente analyse avec le scénario 2+ du rapport de Dunsky

		Québec			Grand Montréal			Région administrative de Montréal			Ville de Montréal		
		Réf. 2020	ICCT	Dunsky	Réf. 2020	ICCT	Dunsky	Réf. 2020	ICCT	Dunsky	Réf. 2020	ICCT	Dunsky
2025	Part des ventes de VÉ	7 %	25 %		8 %	28 %	38 %	7 %	28 %	30 %	7 %	28 %	30 %
	Part des ventes de VHR	5 %	19 %		6 %	23 %	30 %	5 %	23 %		5 %	22 %	
	VÉ	25 599	409 064		41 297	178 893	253 118	12 086	64 934	75 902	9 283	51 746	58 731
	VÉB	17 067	282 326		24 029	127 310	187 823	7 260	46 603	57 278	5 461	36 993	44 770
	VHR	8 532	126 738		17 269	51 583	65 295	4 826	46 603	18 624	3 821	14 754	13 961
	Bornes de recharge normale	5 689	20 668	27 500	2 886	9 330	13 750	1 676	4 225		1 419	3 828	
	Bornes de recharge rapide	690	2 967	2 340	173	1 358	936	68	582		53	531	
	VÉ par borne de recharge	4	17		14	17	17	7	14		6	12	
	VÉB par borne de recharge rapide	25	95		139	94	201	107	80		103	70	
2030	Part des ventes de VÉ	7 %	73 %		8 %	78 %	70 %	7 %	84 %	62 %	7 %	84 %	61 %
	Part des ventes de VHR	5 %	63 %		6 %	70 %	52 %	5 %	75 %		5 %	76 %	
	VÉ	25 599	1 512 371		41 297	625 040	756 976	12 086	259 766	252 288	9 283	210 623	199 746
	VÉB	17 067	1 216 752		24 029	510 482	558 815	7 260	212 178	190 611	5 461	171 735	151 969
	VHR	8 532	295 619		17 269	114 558	198 161	4 826	47 588	61 677	3 821	38 888	47 777
	Bornes de recharge normale	5 689	45 738	80 000	2 886	20 009	40 000	1 676	10 085		1 419	9 144	
	Bornes de recharge rapide	690	6 284	5 100	173	2 661	2 040	68	1 205		53	1 096	
	VÉ par borne de recharge	4	29		14	28	18	7	23		6	21	
	VÉB par borne de recharge rapide	25	194		139	192	274	107	176		103	157	

Les projections de la présente étude quant à l’adoption des véhicules électriques sont légèrement inférieures aux résultats de Dunsky pour le Grand Montréal pour 2025, mais sont semblables aux résultats de Dunsky pour la région administrative de Montréal et la ville de Montréal, et supérieurs pour 2030. Bien que cette analyse anticipe un taux d’adoption supérieur dans la ville de Montréal par rapport à celui du Grand Montréal en raison des plans d’électrification ambitieux de la ville de Montréal, Dunsky prévoit l’inverse. Pour ce qui est de l’infrastructure de recharge, la présente analyse prévoit une augmentation de l’utilisation quotidienne des bornes de recharge publiques, ce qui réduit le nombre de bornes publiques nécessaires et augmente le ratio de véhicules électriques par borne de recharge.