

**ELECTRIC
MOBILITY
CANADA**

ACCELERATING ELECTRIC
TRANSPORTATION



**MOBILITÉ
ÉLECTRIQUE
CANADA**

ACCÉLÉRER L'ÉLECTRIFICATION
DES TRANSPORTS

Powering Up

Un regard national et infranational sur l'adoption
des véhicules électriques, les obstacles et les
répercussions sur le réseau

Rapport national : CANADA

août 2025

Préparé en collaboration avec :



Dunsky Énergie + Climat

50 rue Sainte-Catherine Ouest, bureau 420
Montréal (QC) H2X 3V4

www.dunsky.com | info@dunsky.com
+ 1 514 504 9030

POLITIQUE « SANS CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ »

Ce rapport a été préparé par Dunsky Énergie + Climat, une société indépendante spécialisée dans la transition vers les énergies propres et soucieuse de la qualité, de l'intégrité et de l'impartialité de ses analyses et conseils. Nos conclusions et recommandations reposent sur les meilleures informations disponibles au moment de réaliser le travail, ainsi que sur le jugement professionnel de nos experts.

Dunsky se porte fièrement garant de notre travail

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier
du gouvernement du Canada.

This project was undertaken with the financial support
of the Government of Canada.



Pour soutenir le mandat de recherche du Groupe consultatif sur la carboneutralité, ce projet a été réalisé avec le soutien financier du gouvernement du Canada. Le financement a été réalisé par le Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat du Fonds pour dommages à l'environnement, administré par Environnement et Changement climatique Canada.



Table des matières

1. Contexte	1
1.1 Introduction	1
1.2 Historique de l'adoption des VZE.....	3
1.3 Contexte en matière de politiques publiques.....	4
1.4 Aperçu du marché des véhicules et de l'habitation	6
2. Résultats	9
2.1 Résultats du sondage mené auprès des Canadiens et des Canadiennes.....	10
2.2 Résultats concernant l'adoption des VZE	13
2.2.1 Les plus vastes provinces canadiennes en tête de file	16
2.2.2 Canada atlantique	18
2.2.3 Nord du Canada	20
2.2.4 Provinces des Prairies.....	22
2.3 Résultats concernant l'impact de la demande sur le réseau électrique	24
2.3.1 Demande liée à la recharge des VZE lors des journées de pointe en 2040.....	24
2.3.2 Le potentiel de la recharge intelligente	29
3. Points clés à retenir	37
Annexe	1
Méthodologie d'étude et approche de modélisation	1
Analyse de scénarios.....	2
Incidence de la demande sur le réseau électrique	4
Investissements pour la mise à niveau du réseau.....	8
Résultats supplémentaires du sondage mené auprès des Canadiens et des Canadiennes	11



1. Contexte

1.1 Introduction

Powering Up : un regard national et infranational sur l'adoption des véhicules électriques, les obstacles et les répercussions sur le réseau, est une collaboration entre Mobilité électrique Canada et Dunsky Énergie + Climat. Son objectif est de fournir des points de données fiables pour la prise de décisions nationales et infranationales concernant l'électrification des transports. Les véhicules légers (VL) ont été choisis comme thème central en raison de leur impact significatif sur les émissions totales de gaz à effet de serre (GES) liées aux transports au Canada.

Graphique 1. Contribution des transports aux émissions globales au Canada



Pour que le Canada puisse atteindre ses objectifs climatiques à court terme (pour 2030 et 2035) et avoir une chance réaliste de décarboner significativement ses transports d'ici 2050, il est essentiel de s'attaquer aux barrières entravant le déploiement des véhicules zéro



émission¹ (VZE). Nos rapports visent donc à identifier des politiques et des interventions pouvant faciliter la transition vers l'électromobilité en examinant les principaux obstacles de près, entre autres en procédant à des évaluations de l'abordabilité pour les consommateurs et les consommatrices adaptés à chaque région, de la rentabilité pour la clientèle, et des répercussions sur les réseaux électriques.

Dans ce rapport, nous présentons le contexte en matière de politiques publiques et l'historique des tendances liées à l'adoption des VZE légers, et incluons des prévisions sur l'adoption des VZE entre 2025 et 2040 selon différents scénarios. Nous analysons ensuite les implications de l'adoption projetée au niveau de la demande d'électricité, ainsi que la façon dont les distributeurs d'énergie, décideurs politiques et acteurs privés peuvent soutenir une transition fiable, abordable et prévisible vers les VZE.

La clé est d'effectuer la transition vers le transport électrique de façon fiable, abordable et prévisible.

Principaux avantages de l'adoption des VZE pour les Canadiens et Canadiennes :

- **Un air plus pur** grâce à la réduction des émissions alors que le transport passe des combustibles fossiles comme source d'énergie à l'électricité – elle-même de plus en plus verte – et grâce à la réduction des émissions d'échappement, qui améliore la qualité de l'air et contribue à réduire les effets des changements climatiques.
- **Une meilleure abordabilité** grâce à des économies sur le coût total de possession. À travers le Canada, l'électricité coûte beaucoup moins cher que l'essence, ce qui permet de réaliser des économies sur le carburant, auxquelles s'ajoutent des frais d'entretien réduits pour les VZE par rapport aux véhicules à moteur à combustion interne (VMCI).
- **Une atténuation de la pression sur les tarifs d'électricité** grâce à l'« électrification bénéfique » (*beneficial electrification*), qui offre aux distributeurs d'énergie la possibilité d'augmenter leurs revenus, d'investir dans les infrastructures, et de gérer les pointes et les creux de la demande sur l'ensemble de leurs réseaux afin de réduire les coûts à long terme.

¹ Comprend les véhicules entièrement électriques ou à batterie (VEB) et les véhicules hybrides rechargeables (VHR).

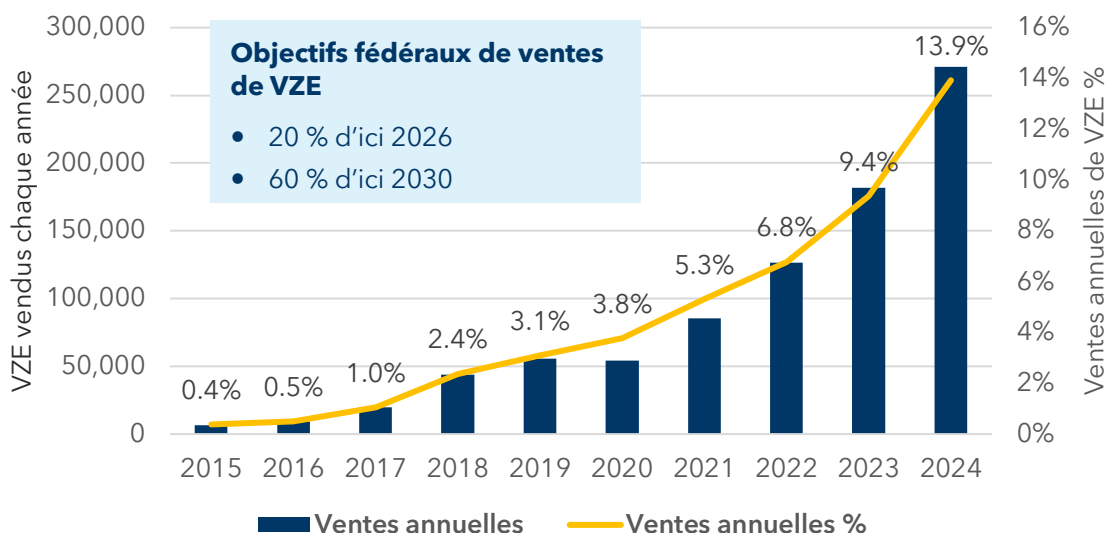


1.2 Historique de l'adoption des VZE

L'adoption des VZE au Canada varie d'une province et d'un territoire à l'autre au fil du temps, dépendamment de la manière dont les différentes politiques et incitatifs en place répondent aux obstacles à l'adoption que rencontrent les résidents.

Graphique 2. Historique des immatriculations de VZE, Canada²

► Plus de 270 000 VZE ont été vendus au Canada en 2024.



L'adoption des VZE légers au Canada a atteint 14 %, se rapprochant de son objectif intermédiaire de 20 % des nouvelles ventes d'ici 2026.

Globalement, l'adoption est en constante augmentation depuis 2018. Les ventes ont stagné en 2020, probablement en partie en raison de la pandémie de COVID-19 et du déclin général des ventes de véhicules. Cependant, elles sont de nouveau en hausse, avec des augmentations annuelles de plus en plus marquées.

² Parmi les sources : Statistique Canada. [Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielle, par niveau géographique](#). Consulté en janvier 2025, et Statistique Canada. [Immatriculations de véhicules, par type de véhicule et type de carburant](#). Consulté en janvier 2025.

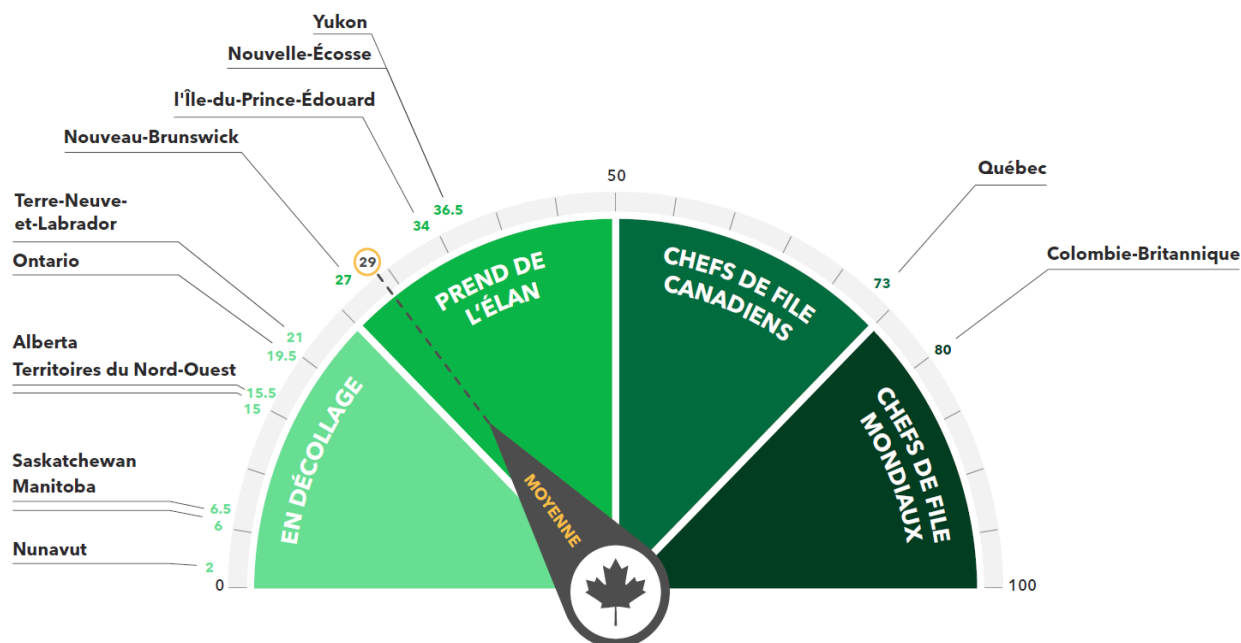


1.3 Contexte en matière de politiques publiques

En 2022, Dunsky a élaboré un tableau de bord provincial et territorial sur les véhicules zéro émission pour Mobilité électrique Canada. Dans ce tableau de bord, la note moyenne attribuée à l'ensemble des provinces et territoires était alors de 29 points sur un total possible de 100 points. Les notes ont été attribuées en fonction de l'existence et de l'ampleur des mesures mises en place – c'est-à-dire les programmes et politiques – par les gouvernements des provinces et territoires pour soutenir l'adoption des VZE. On observait une forte corrélation entre les provinces et territoires affichant un taux élevé d'adoption des VZE et ceux ayant obtenu de fortes notes (p. ex., le Québec et la Colombie-Britannique). Certaines exceptions subsistaient toutefois, dont l'Île-du-Prince-Édouard et le Yukon, qui ont depuis 2022 enregistré une croissance de leurs ventes annuelles de VZE, possiblement grâce à la mise en œuvre de certaines des occasions d'action soulignées dans ce rapport.

Graphique 3. Bilan global, Tableau de bord VZE (2022)³

La note moyenne pour l'ensemble des provinces et territoires était de 29 sur 100.



³ Mobilité électrique Canada. 2021-22. [Tableau de bord des véhicules zéro émission des provinces et territoires](#)



À l'époque, certaines mesures attendues du gouvernement fédéral devaient contribuer à renforcer la capacité des provinces et des territoires à garantir leur approvisionnement en VZE, ainsi qu'à adopter des mesures incitatives, des programmes, et des réglementations adaptés à leurs différentes régions. Le Tableau 1 présente les principales mises à jour en lien avec certaines des mesures attendues en 2022.

Tableau 1. Principales mesures fédérales attendues et mises à jour depuis 2022

Principales mesures fédérales attendues (2022) ⁴		Mises à jour majeures en 2023-2024
Incitatifs à l'achat de véhicules moyens et légers zéro émission	En juillet 2022, le ministre des Transports a annoncé le programme d'incitatifs pour les véhicules moyens et lourds zéro émission (<i>Incentives for Medium- and Heavy-Duty Zero Emission Vehicles</i> ou iVMLZE). Au cours des quatre prochaines années, le gouvernement fournira 550 millions \$ sous forme d'incitatifs à l'achat pour soutenir les entreprises et les communautés dans la transition vers les véhicules moyens et légers zéro émission.	Depuis 2022, ce programme pour les véhicules moyens et légers zéro émission a été lancé et a permis d'accorder plus de 6 000 incitatifs à l'achat de véhicules. ^{5,6}
Norme fédérale sur la disponibilité des VZE	Dans son « Plan de réduction des émissions pour 2030 : Un air pur, et une économie forte », le gouvernement du Canada a annoncé son intention de développer une norme sur les ventes de VZE légers, fixant l'objectif de 100 % des ventes de véhicules neufs d'ici 2035. La part de marché des ventes de VZE légers a augmenté de manière constante au cours des dernières années, passant de 2,3 % en 2018 à 5,6 % en 2021. En vertu de la norme VZE proposée, les ventes devraient atteindre au minimum 20 % d'ici 2026 et 60 % d'ici 2030.	Les objectifs intermédiaires et de 2035 pour les ventes de VZE légers ont été intégrés à la norme sur la disponibilité des véhicules électriques du Canada, finalisée à la fin de 2023. ⁷
Règlement sur les carburants à faible teneur en carbone	En juin 2022, le gouvernement fédéral a publié le Règlement sur les combustibles propres, qui obligera les producteurs et importateurs de carburant à réduire progressivement l'intensité des émissions des combustibles liquides. Cette réglementation instaurera également un marché d'unités de conformité à travers lequel les exploitants d'installations de recharge de VE pourraient générer des unités de conformité.	Depuis 2022, des unités de conformité s'échangent activement sur le marché, à un prix moyen de 127,30 \$ en juin 2023. ⁸
Règlement sur l'électricité propre	Le gouvernement fédéral élabore actuellement le Règlement sur l'électricité propre, qui vise un réseau électrique sans émission d'ici 2035.	Cette réglementation a été publiée dans la Gazette du Canada à la fin de 2024. ⁹

⁴ Mobilité électrique Canada. 2021-22. [Tableau de bord des véhicules zéro émission des provinces et territoires](#)

⁵ Gouvernement du Canada. [Statistiques sur le Programme d'incitatifs pour les véhicules moyens et lourds zéro émission \(iVMLZE\)](#). Consulté en mars 2025.

⁶ Au moment de la rédaction du présent rapport, [le programme iVZE pour les véhicules légers était suspendu](#) en raison de l'épuisement des fonds. On ignore si ce programme sera refinancé ultérieurement. Cela n'affecte pas le programme iVMLZE pour les véhicules moyens et lourds.

⁷ Gouvernement du Canada. [Objectifs des ventes des véhicules Zéro émission au Canada](#). Consulté en mars 2025.

⁸ Gouvernement du Canada. 31 mai 2023. [Rapport sur les données du marché des unités de conformité du Règlement sur les combustibles propres. Juin 2024](#)

⁹ Gouvernement du Canada. 31 décembre 2024. [Règlement sur l'électricité propre : DORS/2024-263](#)

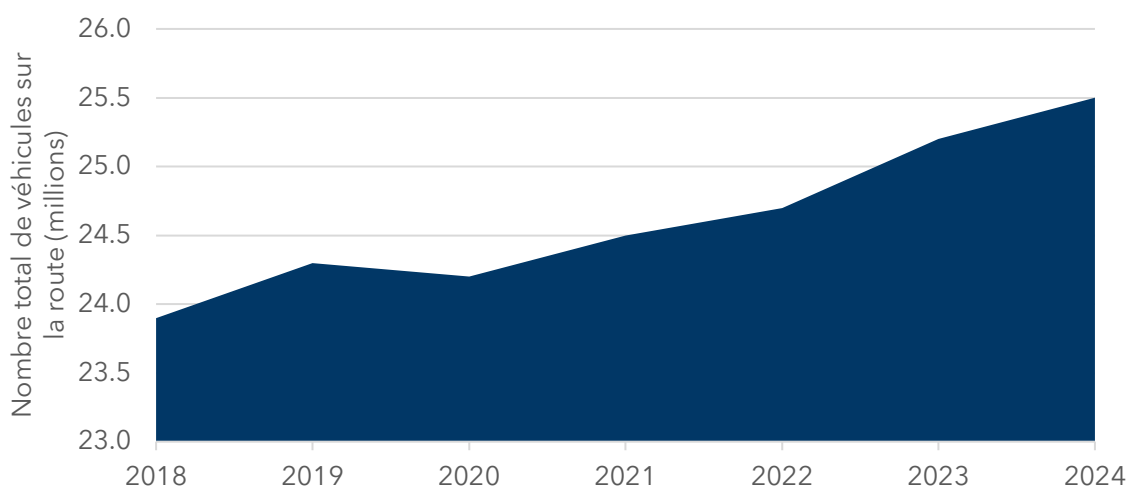


1.4 Aperçu du marché des véhicules et de l'habitation

Après une légère diminution du parc général de VL en 2020, les ventes au Canada sont en augmentation constante depuis, atteignant plus de 16 millions de VL en circulation en 2024. Cette croissance du marché influe non seulement sur les potentielles ventes totales de VZE, mais aussi sur l'impact cumulatif qu'un nombre croissant de véhicules électriques exerce sur le réseau.

Graphique 4. Historique du parc de véhicules légers en circulation, ensemble du Canada¹⁰

▶ Le marché automobile au Canada poursuit sa croissance, atteignant plus de 25 millions de véhicules en circulation en 2024.

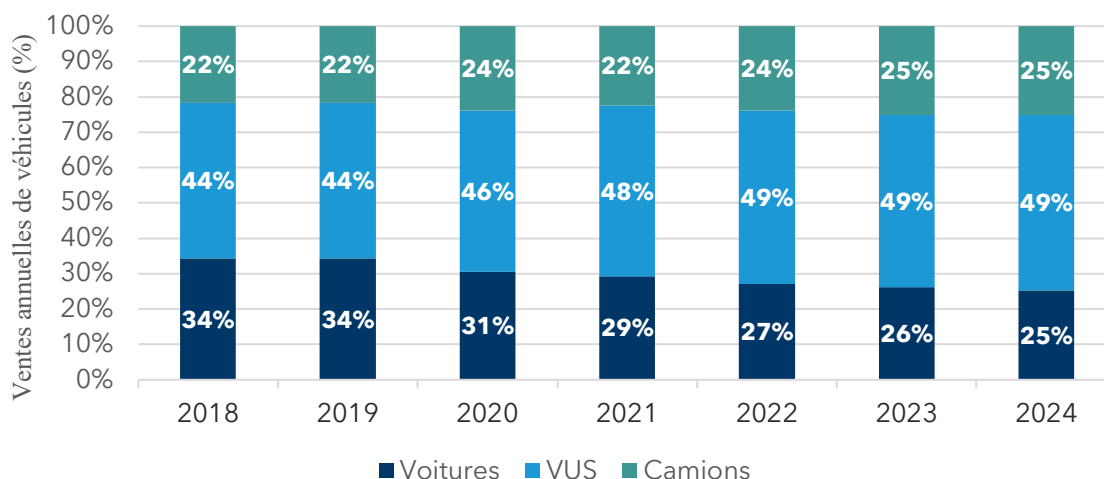


¹⁰ Ressources naturelles Canada. [Base de données complète sur la consommation d'énergie : Secteur des transports, Canada](#) Consulté en janvier 2025.



Graphique 5. Historique de la composition du segment des véhicules légers, moyenne canadienne¹¹

Le segment se compose actuellement de 49 % de VUS, 25 % de voitures et 26 % de camionnettes.



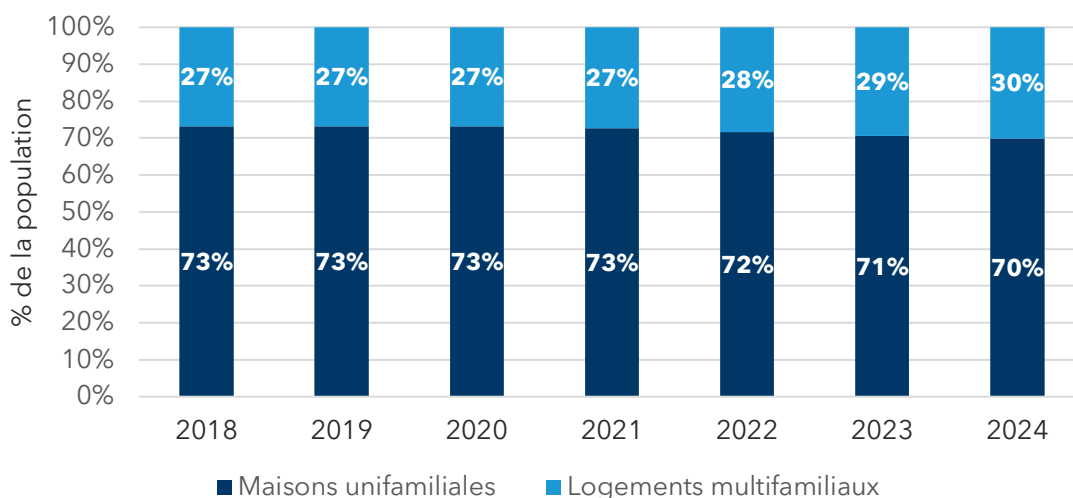
La composition du segment des VL au Canada est restée relativement stable au cours des six dernières années. Les VUS représentent près de la moitié des nouvelles ventes, le reste étant réparti presque également entre les voitures et les camionnettes. Il est essentiel de comprendre la composition du segment des véhicules lors de leur transition vers l'électricité. En effet, les plus gros véhicules sont plus lourds, et ont donc tendance à être moins écoénergétiques, nécessitant alors plus d'énergie de recharge pour parcourir la même distance.

¹¹ Ibid.



Graphique 6. Historique du pourcentage de la population vivant dans des maisons unifamiliales par rapport aux logements multifamiliaux, moyenne canadienne¹²

La plupart des Canadiens et Canadiennes vivent dans des maisons unifamiliales, mais la proportion de personnes qui habitent des logements multifamiliaux augmente au fil du temps.



Plus des deux tiers des Canadiens et Canadiennes (70 % en 2024) habitent dans des maisons unifamiliales, une proportion qui est demeurée relativement stable au cours des six dernières années.¹³ Cela signifie que 30 % des Canadiens et Canadiennes vivent dans des logements multifamiliaux, une situation qui influence directement leur accès à la recharge résidentielle et les obstacles à l'adoption des VZE auxquels ils font face. Il convient de souligner que dans les régions métropolitaines, cette proportion est nettement plus élevée : à Montréal et à Vancouver, par exemple, environ 60 % de la population réside dans des logements multifamiliaux.

Cette répartition des types de logements a des répercussions sur l'adoption des VZE, car les obstacles à la recharge résidentielle sont généralement bien moins importants pour les résidents de maisons unifamiliales que pour ceux de logements multifamiliaux. Les résidents de maisons unifamiliales ont souvent plus de contrôle sur leur espace de stationnement et peuvent donc installer une borne de recharge plus facilement, et à moindre coût. Les provinces et les municipalités qui s'engagent à soutenir l'adoption des VZE doivent soit faciliter la recharge résidentielle dans les logements multifamiliaux au moyen de politiques favorables, comme des exigences de compatibilité avec les VZE (ZEV-ready), soit fournir un accès équivalent à la recharge dans les lieux publics, ce qui est nettement plus coûteux.

¹² Selon les projections démographiques du scénario M1 de Statistique Canada (24 juin 2024. [Population projetée, selon le scénario de projection](#)) et les données du marché de l'habitation de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (25 juin 2023. [Données sur le marché de l'habitation](#)).

¹³ Nous utilisons les définitions des types de logements de Statistique Canada comme suit : les immeubles multifamiliaux comprennent les « appartements dans un immeuble de cinq étages ou plus », les « appartements dans un immeuble de moins de cinq étages » et les « maisons en rangée »; tandis que les maisons unifamiliales comprennent les « maisons jumelées », « maisons individuelles non attenantes », « appartements ou plains pieds dans un duplex » et « autres ».



2. Résultats

Dans cette section, nous présentons des points saillants de nos prévisions de l'adoption des VZE au Canada pour la période 2024-2040. Ces prévisions ont été élaborées selon des scénarios variés, fondés sur différents niveaux d'intervention en matière de programmes et de politiques. Nous y intégrons également d'importants résultats issus d'un sondage mené auprès des Canadiens et Canadiennes afin de mieux comprendre certains des principaux obstacles à l'adoption des VZE, ainsi que les connaissances et attitudes de la population à leur égard.

Veuillez consulter l'Annexe pour plus de détails sur notre méthodologie et sur le modèle d'adoption des véhicules électriques (EVA^{MC}) de Dunsky. Veuillez noter que les principales données et hypothèses de scénario ont été adaptées afin de modéliser chaque province et territoire, et que ces détails sont présentés dans chacun des rapports provinciaux et territoriaux produits dans le cadre de *Powering Up*.

Parmi les principaux résultats présentés dans cette section :

1. L'électrification des véhicules légers offre des avantages aux Canadiens et aux Canadiennes, notamment un air plus pur (grâce à la réduction des émissions) et une meilleure abordabilité (en raison des économies réalisées sur le coût total de possession).
2. L'augmentation de la demande en électricité résultant de l'électrification des véhicules d'ici 2040 offrira aussi des avantages nets aux distributeurs d'énergie, et pourrait représenter en moyenne 3 000 \$ de revenus supplémentaires par VZE à l'échelle du Canada.
3. Sans programmes et politiques efficaces en place pendant les prochaines années, le Canada risque de connaître un ralentissement de l'électrification. Cela priverait les Canadiens et Canadiennes de plusieurs avantages, tant en matière d'amélioration de la qualité de l'air que d'économies financières résultant de la réduction des coûts de carburant et d'entretien.

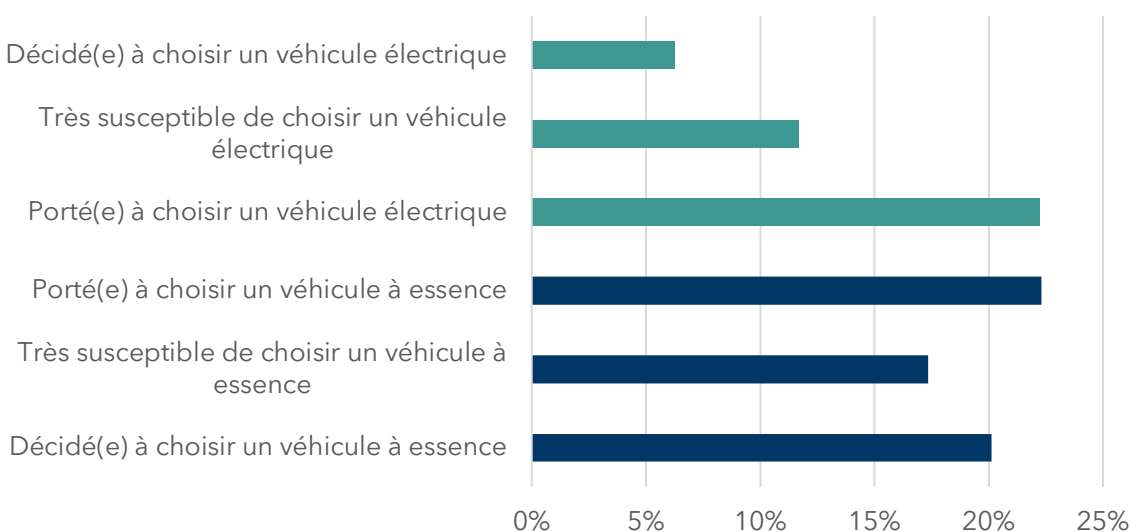


2.1 Résultats du sondage mené auprès des Canadiens et des Canadiennes

Dans le cadre du projet *Powering Up*, Mobilité électrique Canada a mené un sondage auprès de plus de 6 000 Canadiens et Canadiennes. Une partie de ce sondage visait à confirmer, mettre à jour, ou développer de nouvelles hypothèses à utiliser dans le modèle EVA^{mc} pour prévoir l'adoption des VZE au Canada avec la plus grande précision possible. Cette section résume certains de ces principaux résultats.

Graphique 7. Si vous deviez acheter un nouveau véhicule, lequel choisiriez-vous? Moyenne canadienne

▣ **Deux Canadiens et Canadiennes sur cinq (44 %) prévoient acheter un VZE comme prochain véhicule.** Cette préférence est plus élevée chez les résidents en milieux urbains (49 %) et les personnes âgées de 30 à 44 ans (51 %) au Canada.

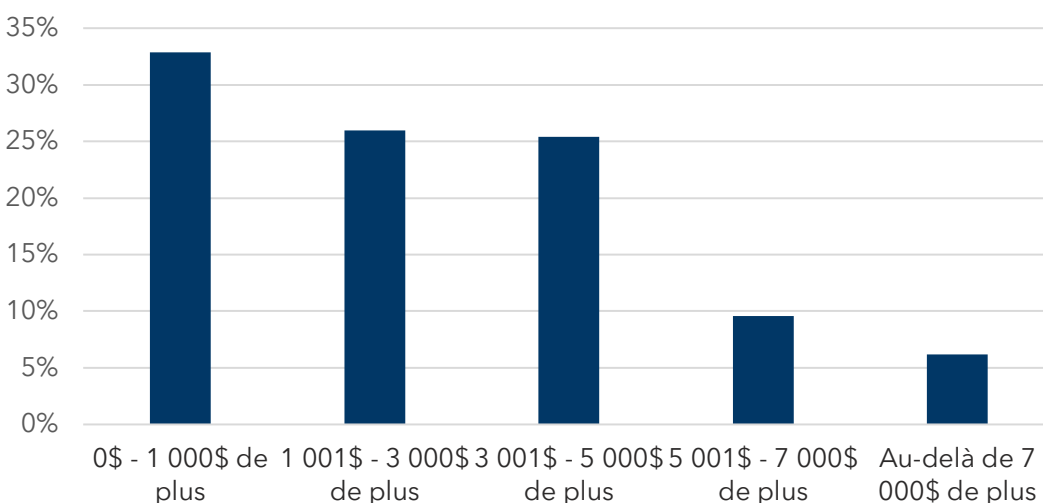




Bien que les Canadiens et Canadiennes soient prêts à payer plus cher pour un VZE que pour un VMCI (voir le Graphique 8), le modèle EVA^{mc} suppose que les coûts initiaux comparativement plus élevés constitueront un obstacle pour la majorité des acheteurs potentiels de VZE, jusqu'à ce que les prix des VZE atteignent la parité avec ceux des VMCI dans la plupart des segments.

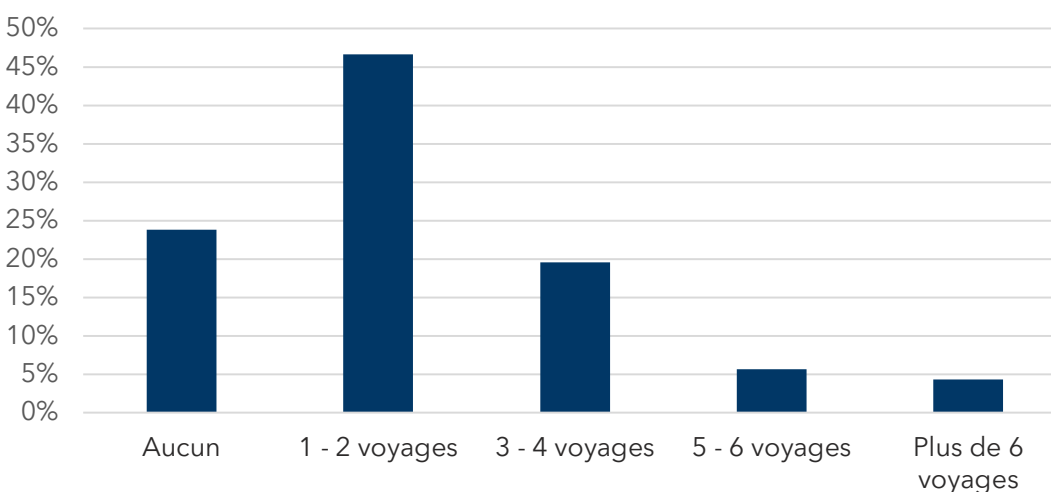
Graphique 8. Lorsque vous comparez le coût initial d'un véhicule électrique à celui d'un véhicule à essence traditionnel, quel montant supplémentaire vous semblerait acceptable aujourd'hui? Moyenne canadienne

▣ 67 % des Canadiens et Canadiennes seraient prêts à payer plus cher pour un VZE par rapport à un VMCI.



Graphique 9. Combien de voyages longue distance (500 km ou plus) faites-vous par année? Moyenne canadienne

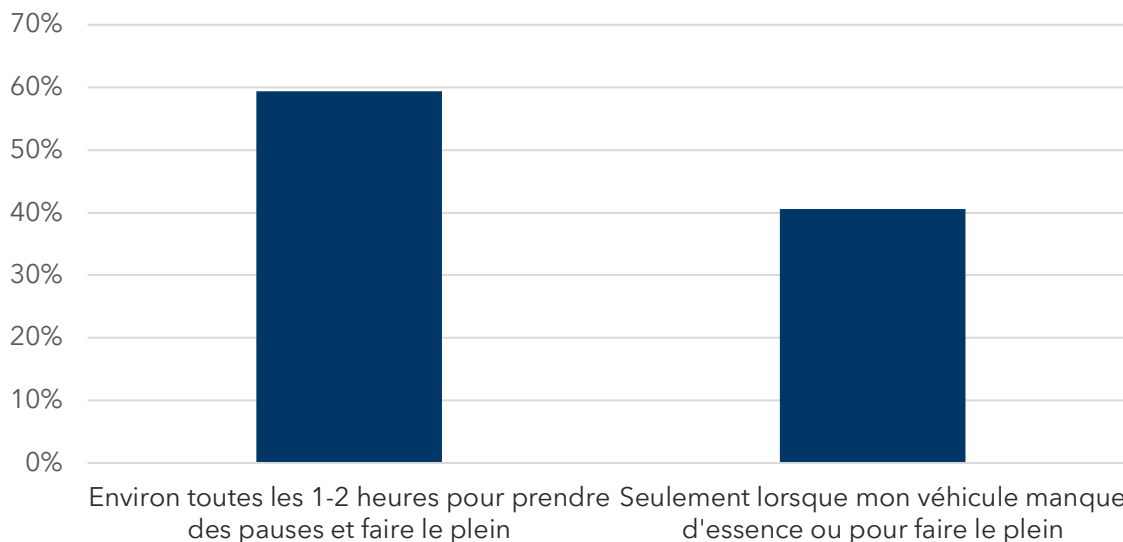
▣ Près de la moitié des Canadiens et Canadiennes font de 1 à 2 voyages longue distance chaque année.





Graphique 10. À quelle fréquence faites-vous habituellement des arrêts lors de vos longs trajets (500 km ou plus)? Moyenne canadienne

▶ Lors de longs trajets, 59 % des Canadiens et Canadiennes s'arrêtent plus souvent que pour seul le plein d'essence, suggérant que l'autonomie des VZE n'est pas une contrainte ou un inconvénient majeur aux déplacements longue distance, tant que la recharge publique disponible est suffisante.



Près de la moitié des Canadiens et Canadiennes (47 %) parcourent moins de 30 km pour se rendre au travail (60 km aller-retour). Cela signifie que peu de gens ont besoin de recharger leur véhicule pendant la journée, ou que ces personnes ne parcourent pas une distance quotidienne suffisante pour que l'autonomie constitue un frein à l'utilisation d'un VZE.

Malgré les progrès réalisés en matière de taille des batteries et d'accès à la recharge publique, certaines préoccupations persistent quant à l'autonomie, ou l'« angoisse de l'autonomie », rendant les acheteurs potentiels plus réticents à adopter un VZE. Une meilleure sensibilisation du public et une exposition accrue aux VZE et à leurs solutions de recharge pourraient contribuer à réduire ces appréhensions.

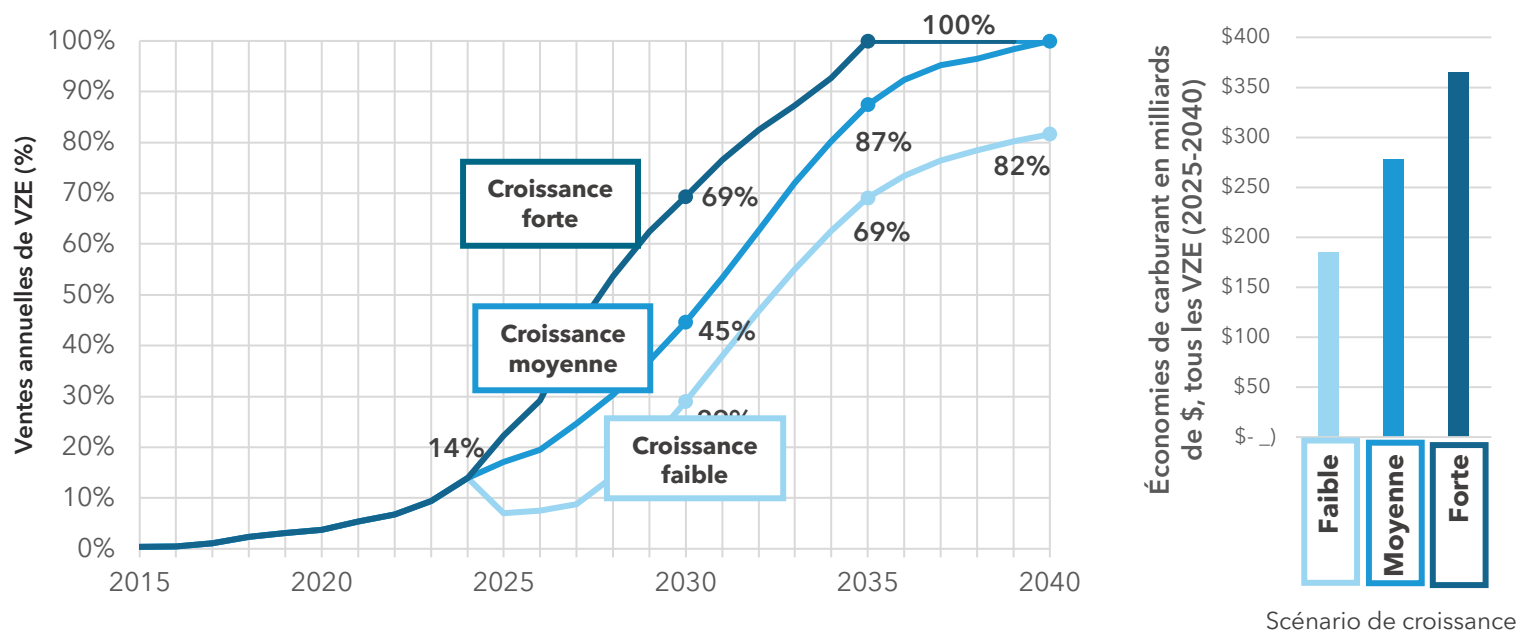
Le sondage incluait aussi des questions concernant les connaissances des Canadiens et Canadiennes au sujet des VZE. Ces dernières peuvent révéler certaines idées fausses susceptibles de freiner leur adoption. Par exemple, la majorité des Canadiens et Canadiennes ignorent quelle est l'autonomie moyenne des nouveaux VZE, et seulement 28 % d'entre eux savent qu'elle se situe entre 400 et 500 kilomètres. De plus, seulement 47 % des Canadiens et Canadiennes connaissent l'existence des rabais offerts par le gouvernement fédéral pour les VZE. Un échantillon d'autres questions posées dans cette section du sondage, consacrée aux connaissances, est présenté à l'Annexe « Résultats supplémentaires du sondage mené auprès des Canadiens et des Canadiennes ».



2.2 Résultats concernant l'adoption des VZE

Les politiques et les programmes favorisant l'adoption des VZE, en plus de la parité des prix imminente entre les VZE et les VMCI, seront des moteurs importants pour l'augmentation des ventes de VZE dans la catégorie des VL au cours des 10 à 15 prochaines années. Cette adoption permettra aux Canadiens et Canadiennes d'économiser entre 1 600 \$ et 1 700 \$ par année et par véhicule, uniquement en coûts de carburant.¹⁴

Graphique 11. Ventes annuelles de VZE légers (%) et économies totales de carburant par scénario, moyenne canadienne¹⁵



¹⁴ Estimation basée sur des prévisions du nombre total de VZE en circulation au Canada selon chaque scénario, sur les rendements énergétiques, coûts du carburant, et coûts de l'électricité moyens, et sur la répartition des différents segments de véhicules et groupes motopropulseurs dans toutes les provinces et tous les territoires.

¹⁵ Les résultats concernant les ventes nationales de VZE sont basés sur la moyenne des prévisions établies pour chaque province et territoire. Veuillez consulter chaque rapport provincial et territorial pour connaître les hypothèses et méthodologies utilisées pour élaborer chaque ensemble de résultats.

**Tableau 2. Hypothèses des scénarios d'adoption des VZE¹⁶**

Paramètre	Croissance faible	Croissance moyenne	Croissance forte
Accès à la recharge¹⁷	Limité 58 600 connecteurs d'ici 2030 213 800 connecteurs d'ici 2040	Modéré 116 300 connecteurs d'ici 2030 538 400 connecteurs d'ici 2040	Important 234 400 connecteurs d'ici 2030 678 600 connecteurs d'ici 2040
Incitatifs à l'achat de véhicules	Incitatifs actuels (Élimination graduelle en 2025)	Incitatifs prolongés (Élimination graduelle d'ici 2030)	Incitatifs prolongés (Élimination graduelle d'ici 2035)
Norme fédérale sur la disponibilité des VZE	Aucune	100 % d'ici 2040	100 % d'ici 2035

Dans les prochaines années, les responsables des politiques auront une chance unique de lancer le Canada sur la voie vers l'électrification des véhicules, permettant aux Canadiens et aux Canadiennes de profiter des avantages financiers et environnementaux au cours des décennies à venir.

¹⁶ Les résultats concernant les ventes nationales de VZE sont basés sur une moyenne des prévisions pour chaque province et territoire. Veuillez consulter chaque rapport provincial et territorial pour connaître les hypothèses et méthodologies utilisées pour élaborer chaque ensemble de résultats.

¹⁷ Les entrées concernant les infrastructures de recharge dans le scénario de croissance forte correspondent à l'estimation des besoins de recharge développés dans le rapport de Dunskey de 2024, [Infrastructure de recharge pour les véhicules électriques au Canada](#). Dans les scénarios de croissance moyenne et faible, les entrées pour la recharge sont plus faibles afin de refléter à la fois des taux d'adoption moindres, mais aussi la disponibilité réduite de la recharge, qui contribue à limiter l'adoption des VZE dans ces scénarios. À noter que ces entrées ne sont pas le résultat d'une évaluation détaillée des besoins de recharge, mais proviennent plutôt d'estimations de haut niveau basées sur l'analyse de Dunskey de 2024, qui reflète des scénarios d'adoption alternatifs.



Dans le scénario de croissance forte, on observe une forte trajectoire vers la norme actuelle de 100 % de ventes de VZE légers d'ici 2035, permettant aussi d'atteindre l'objectif intermédiaire de 60 % d'ici 2030. Dans le cadre du scénario de croissance moyenne, le Canada atteindrait cet objectif cinq ans plus tard en raison d'un décalage présumé de l'objectif, mais aussi d'un soutien réduit à l'accès à la recharge et aux incitatifs à l'achat de VZE par rapport au scénario de croissance forte.

Le scénario de croissance faible illustre les conséquences de l'élimination ou d'une réduction significative de ces mesures de soutien à la transition vers les VZE. À court terme, les ventes de VZE stagnent considérablement par rapport aux deux autres scénarios. Cependant, alors que les prix des VZE légers atteignent la parité avec ceux des VMCI à l'approche de 2030, le marché commence à croître rapidement. Ce scénario se traduirait également par la proportion la plus faible de VZE dans le parc global de véhicules légers entre 2024 et 2040, en raison d'une transition des ventes beaucoup plus lente. À l'inverse, dans les scénarios de croissance moyenne ou forte, les VZE remplaceraient plus rapidement les VMCI dans le parc de VL du Canada. Ces différences ont des répercussions non seulement sur la demande d'électricité liée à la recharge durant cette période, mais aussi sur les bénéfices de l'électrification pour les Canadiens et Canadiennes – notamment un air plus sain et des économies potentielles – présentés dans l'introduction.

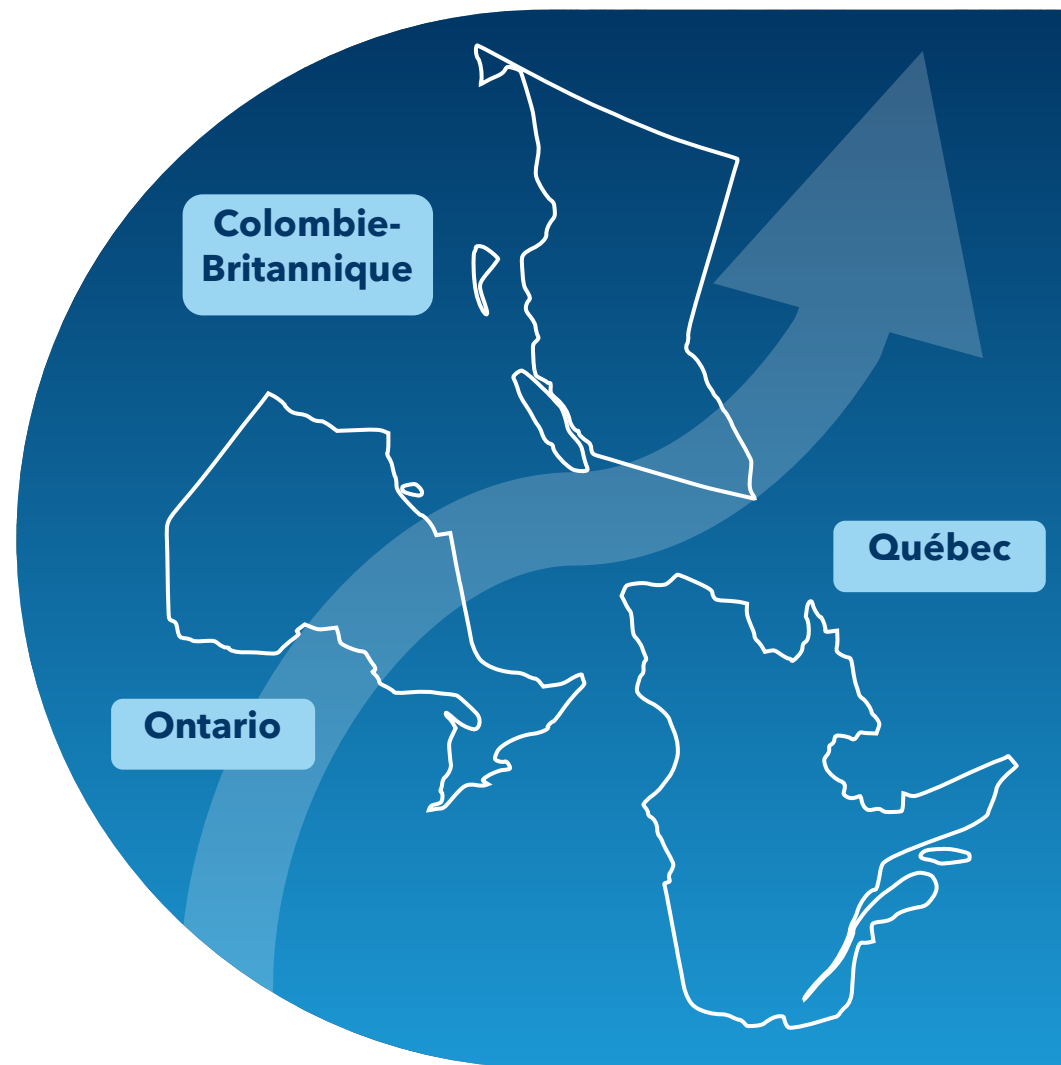


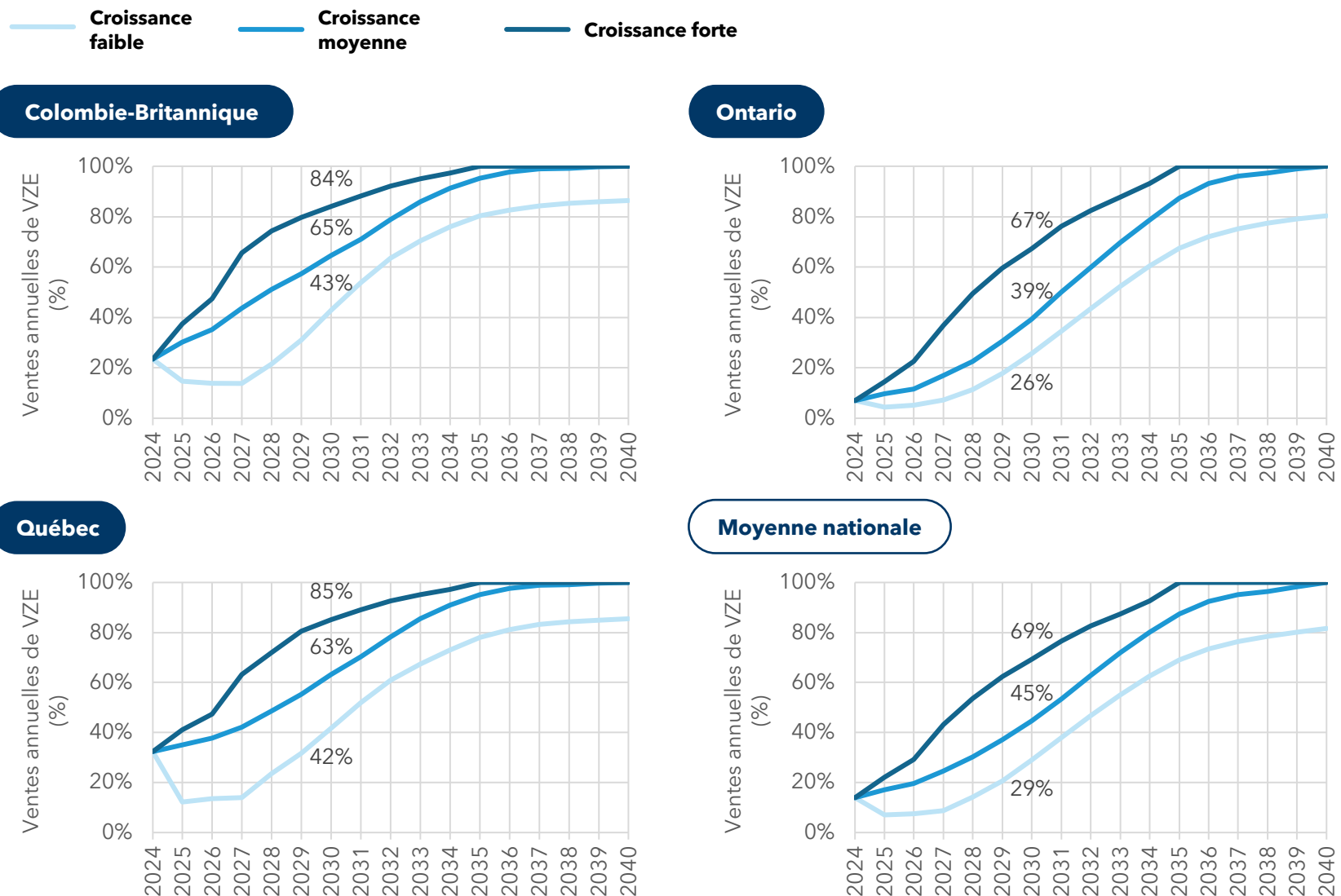
2.2.1 Les plus vastes provinces canadiennes en tête de file

La Colombie-Britannique et le Québec sont les collectivités publiques les plus avancées au pays en matière d'adoption des VZE et suivent une trajectoire très similaire. Toutes deux offrent d'importants incitatifs à l'achat de VZE et ont mis en place des objectifs de vente de VZE similaires, adaptés à la norme fédérale sur la disponibilité des VZE. Bien que la Colombie-Britannique soit depuis longtemps un chef de file en matière d'adoption des VZE au Canada, le Québec a récemment rattrapé son retard et dépasse désormais les taux de vente annuels de la C.-B., grâce à la solidité des mesures et politiques de soutien en place dans la province.

Dépendamment du rythme auquel aura lieu l'élimination progressive des incitatifs à l'achat en C.-B. et au Québec, la croissance des ventes de VZE pourrait être limitée d'ici à ce que les prix des VZE atteignent la parité avec ceux des VMCI, vers 2028. À ce moment-là, les mesures incitatives à l'achat de VZE ne seront plus nécessaires pour éliminer les obstacles financiers freinant leur adoption.

Bien que l'Ontario ne soit pas actuellement un chef de file canadien en matière d'adoption des VZE, la province demeure le plus grand marché automobile du pays. Le potentiel d'adoption des VZE y est donc considérable, à condition que les politiques de soutien adaptées soient mises en œuvre. L'Ontario affichait auparavant des taux d'adoption plus élevés, mais l'abolition de ses incitatifs à l'achat l'a fait reculer derrière la C.-B. et le Québec. Même si sa trajectoire à long terme en matière d'adoption des VZE n'est pas très différente de celles de la C.-B. et du Québec, ses taux d'adoption initiaux sont beaucoup plus faibles, et l'Ontario prendra plus de temps pour compléter la transition de l'ensemble de son parc automobile que les deux provinces canadiennes en tête.




Graphique 12. Ventes annuelles de VZE (%) en Colombie-Britannique, en Ontario, au Québec & au Canada


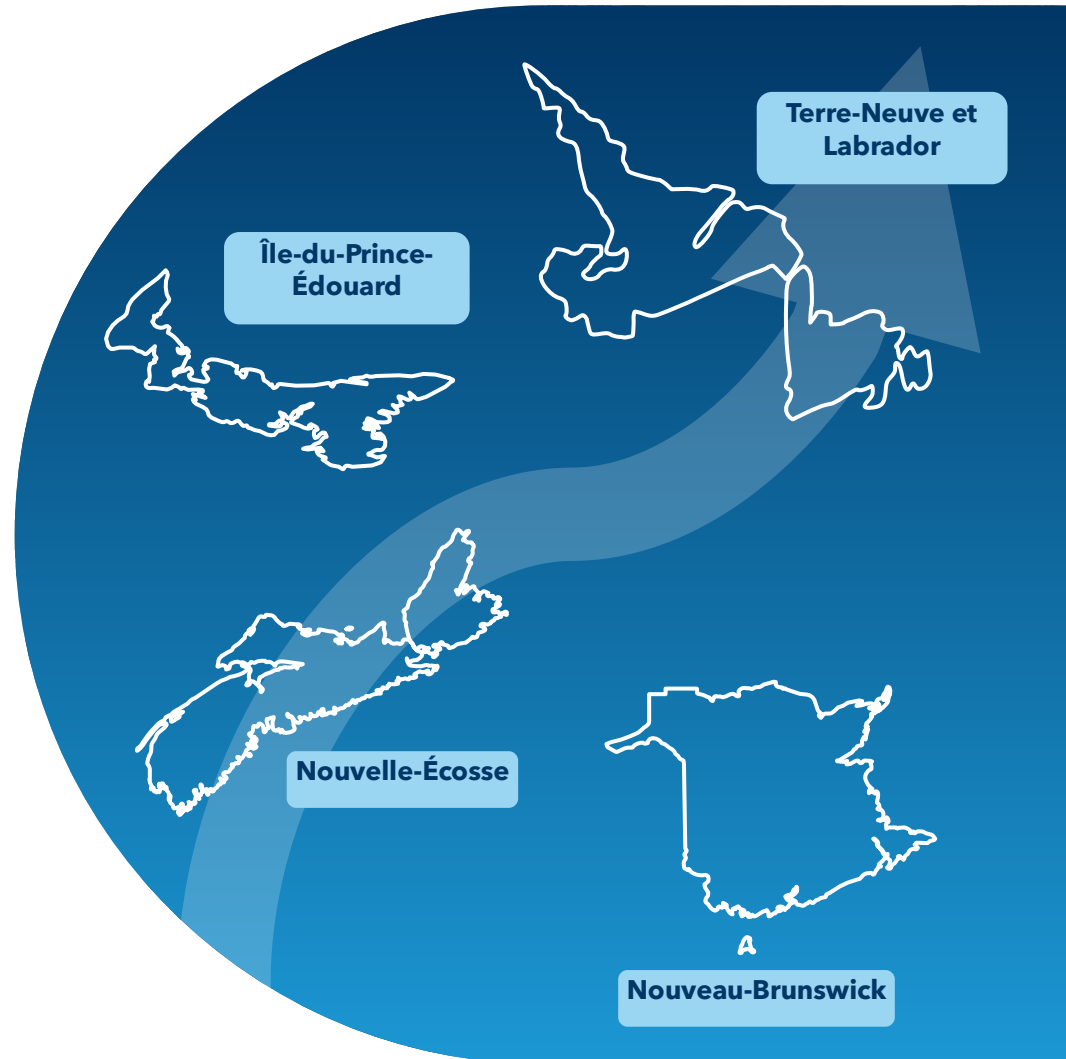


2.2.2 Canada atlantique

Les quatre provinces de l'Atlantique offrent des incitatifs provinciaux à l'achat de VZE, en plus des rabais offerts par le gouvernement fédéral. Au moment de l'élaboration du tableau de bord provincial et territorial des véhicules zéro émission en 2022, la Nouvelle-Écosse présentait le cadre de politiques et de programmes le plus solide. Avec 36,5 points, elle a obtenu la meilleure note parmi les provinces de l'Atlantique, suivie de près par l'Île-du-Prince-Édouard avec ses 34 points.

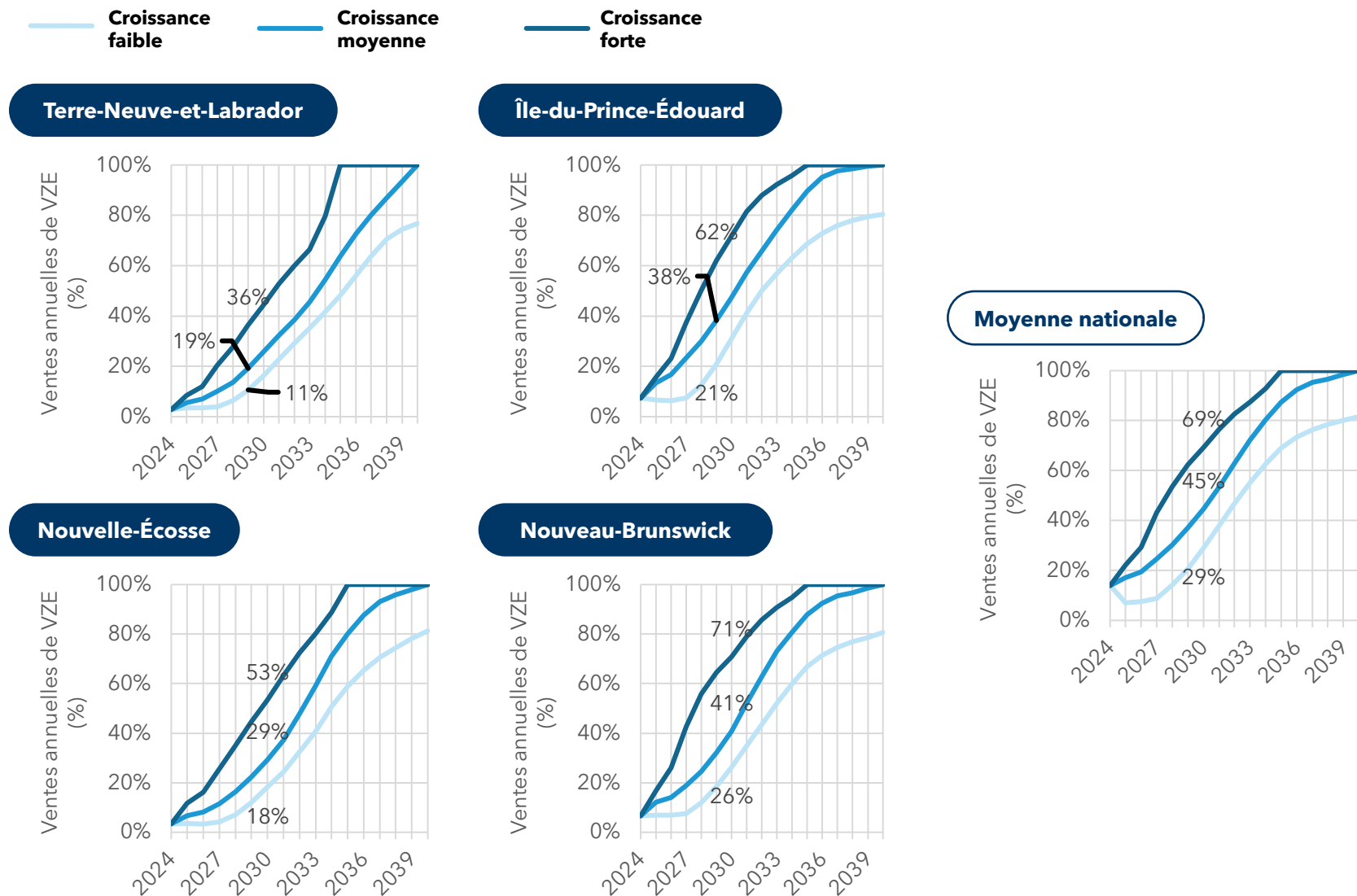
Cependant, depuis 2022, la Nouvelle-Écosse a ralenti ses investissements dans les infrastructures de recharge publique. À l'inverse, l'Î.-P.-É. a fortement investi dans la mise en place de nouvelles bornes de recharge publiques et offre actuellement l'incitatif provincial à l'achat de VZE le plus généreux, pouvant atteindre 5 750 \$ en plus des rabais fédéraux, ce qui en fait un chef de file du Canada atlantique. L'Î.-P.-É pourrait également tirer parti de sa petite superficie, où un nombre limité de bornes de recharge publiques et de concessionnaires offrant des VZE peut desservir une part importante de sa population.

Selon nos prévisions, ces investissements dans les incitatifs à l'achat de VZE et les infrastructures de recharge publiques renforceront la trajectoire vers l'atteinte de l'objectif de 100 % de ventes de VZE à l'Î.-P.-É et au Nouveau-Brunswick. Bien que l'adoption des VE à Terre-Neuve-et-Labrador ait été la plus lente du Canada atlantique, les améliorations récentes en matière de disponibilité des VZE et les investissements dans un réseau interprovincial de bornes de recharge rapide devraient ouvrir la voie à une augmentation soutenue de l'adoption des VZE dans les années à venir, sous réserve du maintien des politiques favorables.





Graphique 13. Ventes annuelles de VZE (%) à Terre-Neuve-et-Labrador, à l'Île-du-Prince-Édouard, en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick & au Canada



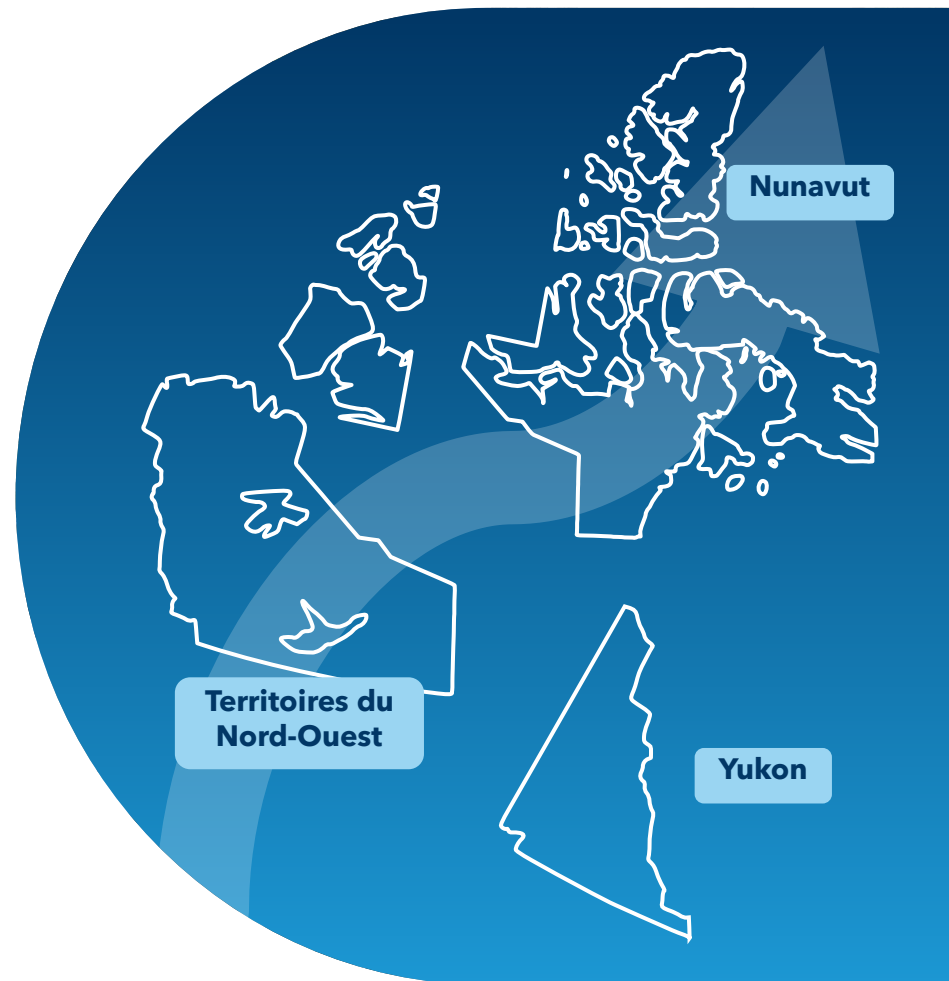


2.2.3 Nord du Canada

Les trois territoires du Canada font face à des obstacles particuliers à l'adoption des VZE. Ces obstacles peuvent aussi affecter les Canadiens et Canadiennes des régions nordiques d'autres provinces, et même, à certaines saisons, ceux et celles habitant plus au sud. Par temps froid, les besoins énergétiques des véhicules peuvent être jusqu'à trois fois plus élevés par rapport à leurs besoins par temps chaud, une augmentation principalement attribuable au chauffage de l'habitable. Cela peut nécessiter des recharges supplémentaires pour compléter les trajets quotidiens.¹⁸

De plus, les possibilités d'achat de véhicules et les déplacements entre les communautés se présentent aussi très différemment dans les territoires par rapport aux provinces. Le nombre de concessionnaires desservant ces communautés est plus limité, et l'approvisionnement en véhicules repose parfois sur le transport par bateau,¹⁹ disponible seulement à certains moments de l'année.²⁰ Qui plus est, de nombreuses communautés du Nord ne sont pas reliées par la route, ce qui rend nécessaires d'autres moyens de transport pour les déplacements intercommunautaires. Ces facteurs touchent principalement les Nunavutois et les Nunavutoises, et dans une moindre mesure les Ténos et Ténosises et les Yukonais et Yukonaises.

Au Yukon, toutefois, l'accès aux véhicules, aux infrastructures de recharge et au réseau routier ressemble davantage à celui des provinces du sud. On prévoit donc que son taux d'adoption des VZE suivra la trajectoire de croissance la plus forte vers l'objectif de 100 % de ventes de VZE. Cette tendance est aussi appuyée par les politiques et programmes mis en place par le territoire, notamment un incitatif à l'achat de VZE et des investissements importants dans les infrastructures publiques de recharge.



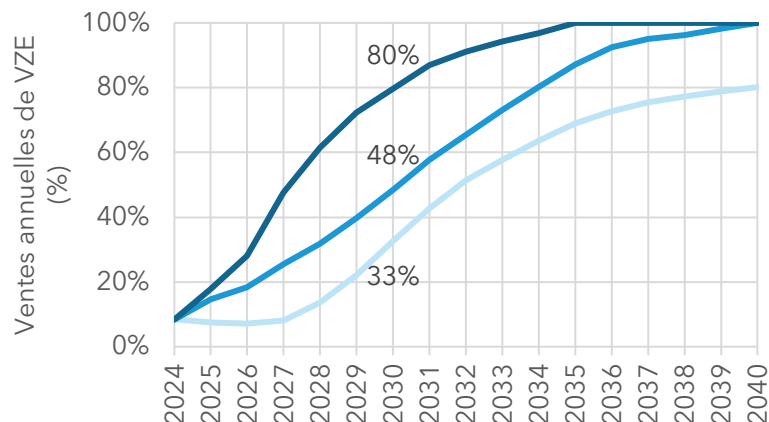
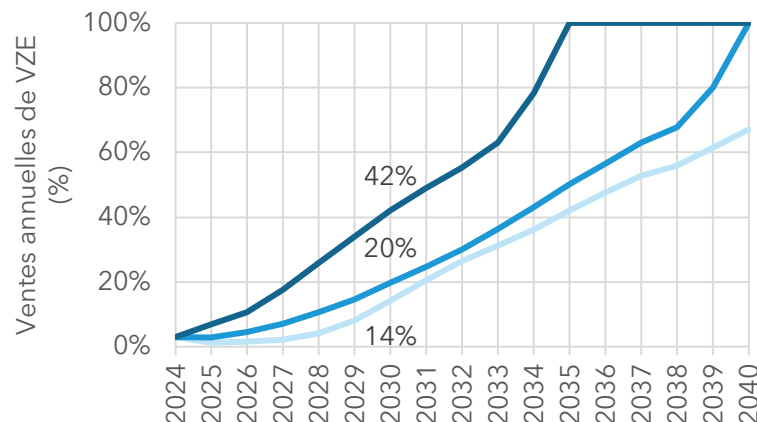
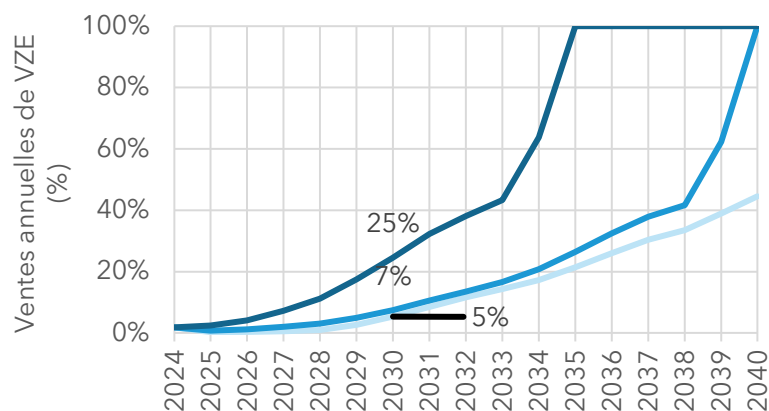
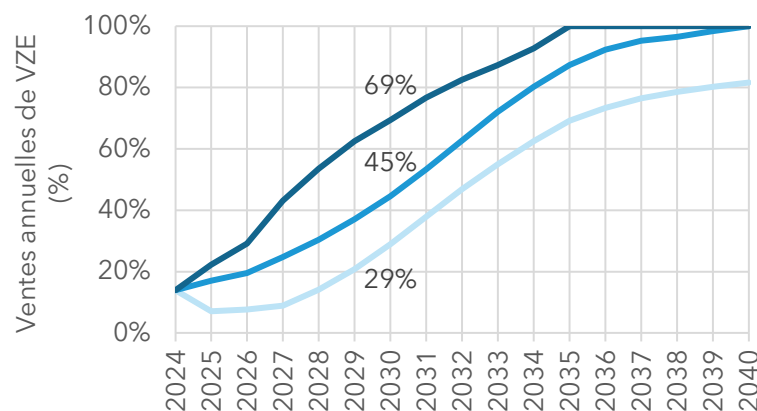
¹⁸ Geotab. 30 novembre 2023. [To what degree does temperature impact ZEV range?](#)

¹⁹ Peter Worden. Mai 2015. [By Air, By Sea, By Land.](#)

²⁰ Gouvernement du Nunavut. [Transportation: Sealift Services.](#) Consulté en mars 2025.


Graphique 14. Ventes annuelles de VZE (%) au Yukon, aux Territoires du Nord-Ouest, au Nunavut & au Canada

— Croissance faible — Croissance moyenne — Croissance forte

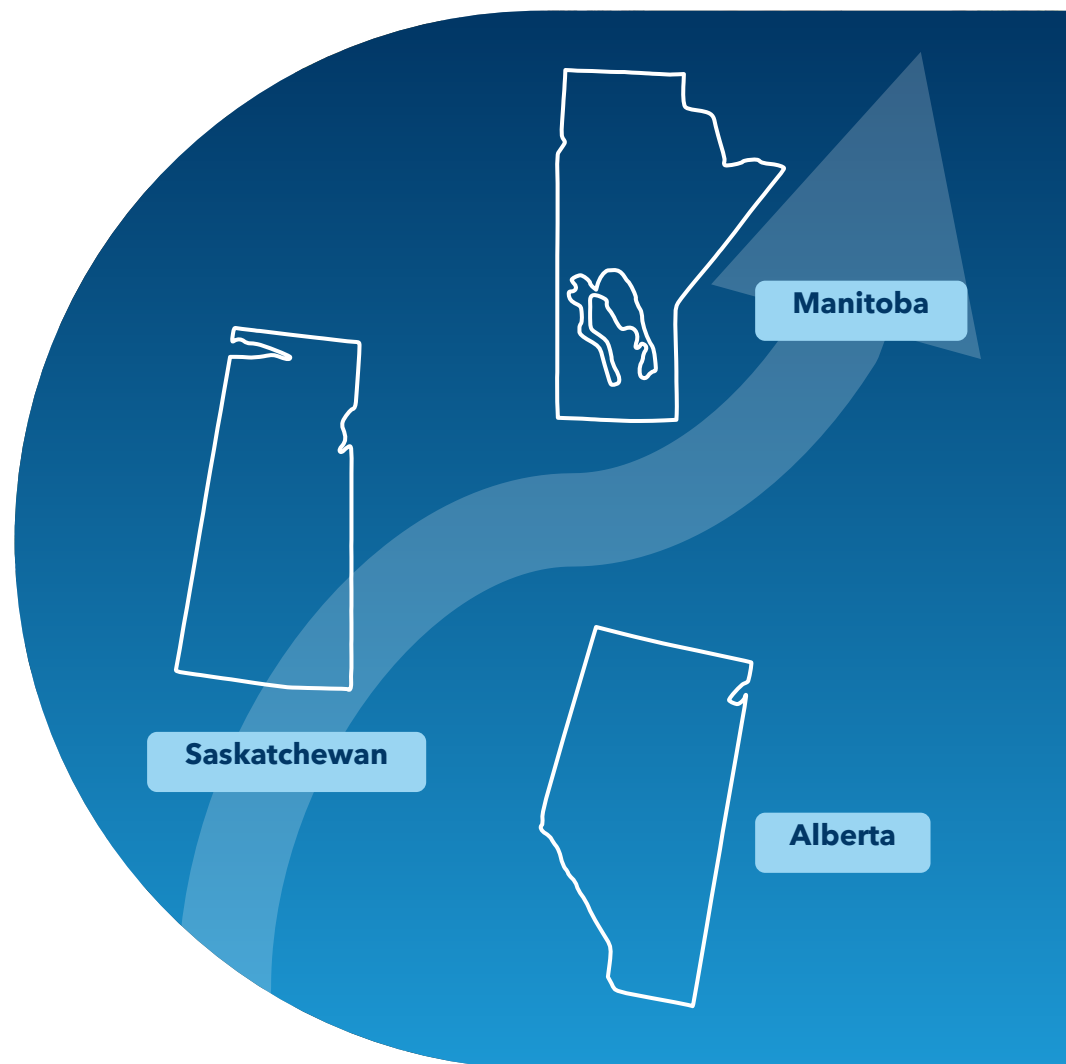
Yukon

Territoires du Nord-Ouest

Nunavut

Moyenne nationale




2.2.4 Provinces des Prairies

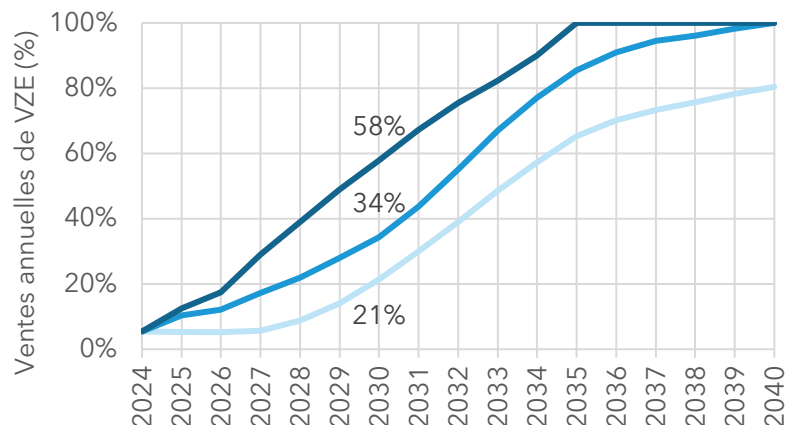
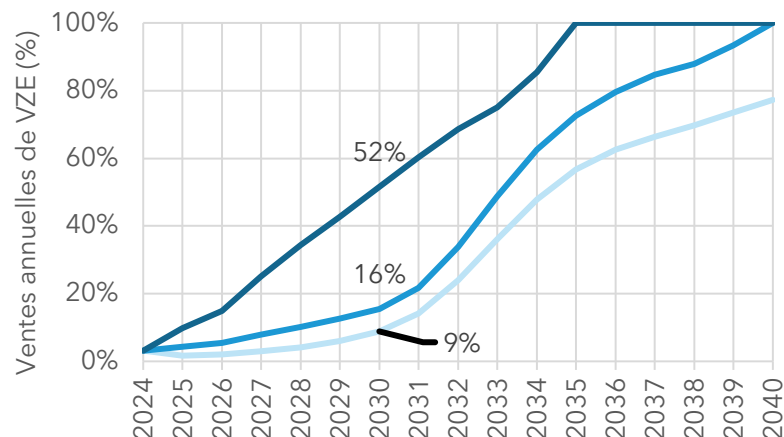
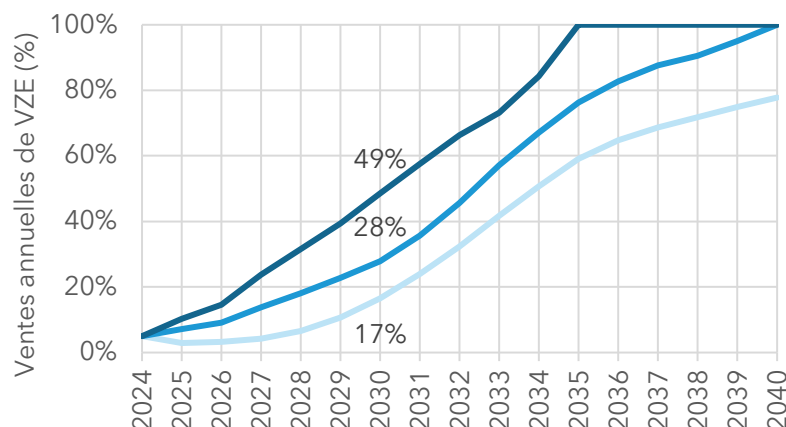
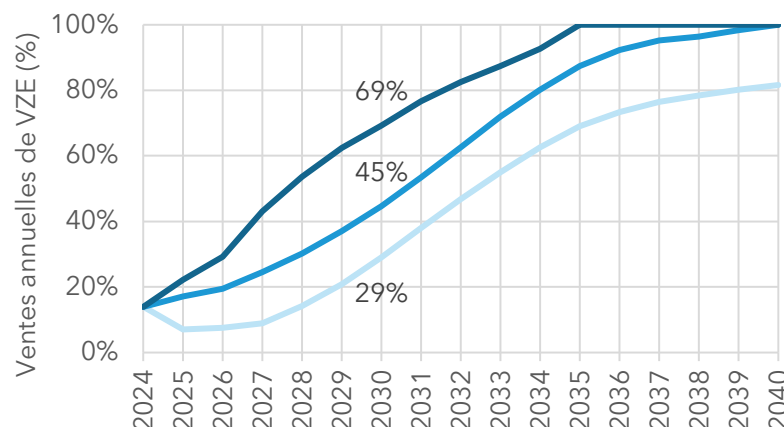
Les provinces des Prairies, soit l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba, se situent actuellement environ au milieu du peloton par rapport aux autres provinces et territoires pour ce qui est de la proportion des ventes de VZE. Au moment de l'élaboration du tableau de bord provincial et territorial des véhicules zéro émission en 2022, ces trois provinces se classaient dans la catégorie « En décollage », aux côtés des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut.

À ce jour, il y a peu de mises à jour majeures au niveau des politiques ou des programmes favorisant l'adoption des VZE en Saskatchewan et en Alberta. Le Manitoba, en revanche, a depuis introduit un incitatif à l'achat de VZE, investi dans les infrastructures de recharge publiques, et prévoit aussi mettre en œuvre de nouveaux codes et de nouvelles normes pour améliorer l'accès à la recharge résidentielle dans les immeubles multifamiliaux. Ces mesures auront une incidence sur la trajectoire future de l'adoption des VZE au Manitoba, et elles devraient permettre une transition plus fluide vers l'objectif de 100 % de ventes de VZE au cours des 15 prochaines années.




Graphique 15. Ventes annuelles de VZE (%) en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba & au Canada

— Croissance faible — Croissance moyenne — Croissance forte

Manitoba

Saskatchewan

Alberta

Moyenne nationale




2.3 Résultats concernant l'impact de la demande sur le réseau électrique

Avec l'augmentation du nombre de VZE en circulation vient une hausse de la demande d'électricité pour la recharge de ces véhicules. Les besoins en matière de recharge varient selon la taille du véhicule, les distances parcourues et la température. Dans les régions du pays où l'on retrouve une plus forte proportion de gros véhicules, des trajets plus longs et des températures plus froides, la consommation d'électricité par véhicule sera plus élevée qu'ailleurs. Dans le cadre de cette étude, nous supposons que dans chaque province et territoire, le kilométrage moyen parcouru par véhicule demeurera à son niveau actuel, et que le taux de motorisation par habitant restera constant. Cependant, des efforts sont déployés pour diminuer la dépendance des Canadiens et Canadiennes à l'égard des véhicules personnels, ce qui pourrait réduire les distances parcourues et, par conséquent, la demande énergétique globale des VZE.

Tous les scénarios modélisés indiquent que l'influence des VZE sur les journées de pointe du réseau²¹ sera considérable à long terme. Les distributeurs d'énergie peuvent toutefois en atténuer les répercussions grâce au déploiement efficace de la recharge intelligente. Les répercussions des VZE sur les réseaux électriques dépendront aussi du moment de la journée où la recharge des véhicules a lieu, ainsi que de l'endroit où elle se déroule. L'essentiel de la demande de pointe liée à la recharge des VZE proviendra de la recharge résidentielle, dont la plus grande partie a lieu le soir et pendant la nuit, une fois que les conducteurs et conductrices sont de retour chez eux et que leur véhicule est stationné pour la nuit. En revanche, la recharge publique et la recharge au travail, qui englobent la recharge de niveau 2 et la recharge rapide en courant continu (aussi appelée recharge de niveau 3), ont plus fréquemment lieu de jour. L'effet global qu'aura la demande de pointe liée aux VZE sur les réseaux électriques locaux dépendra du chevauchement entre la demande de pointe liée à la recharge des VZE comme elle se produit naturellement, et la demande de pointe locale, ainsi que de la capacité des distributeurs d'énergie à mettre en œuvre des programmes de recharge intelligente permettant de décaler la demande énergétique liée aux VZE vers des périodes de plus faible consommation.

2.3.1 Demande liée à la recharge des VZE lors des journées de pointe en 2040

La demande en énergie liée aux VE augmente dans les climats froids, puisque la température extérieure par temps froid peut doubler, voire tripler leurs besoins énergétiques par rapport aux chaudes journées d'été, principalement en raison du chauffage de l'habitat.²² On peut donc s'attendre à ce que les provinces et territoires aux climats plus froids nécessitent davantage d'énergie par VZE que les régions aux climats plus doux, surtout en hiver.

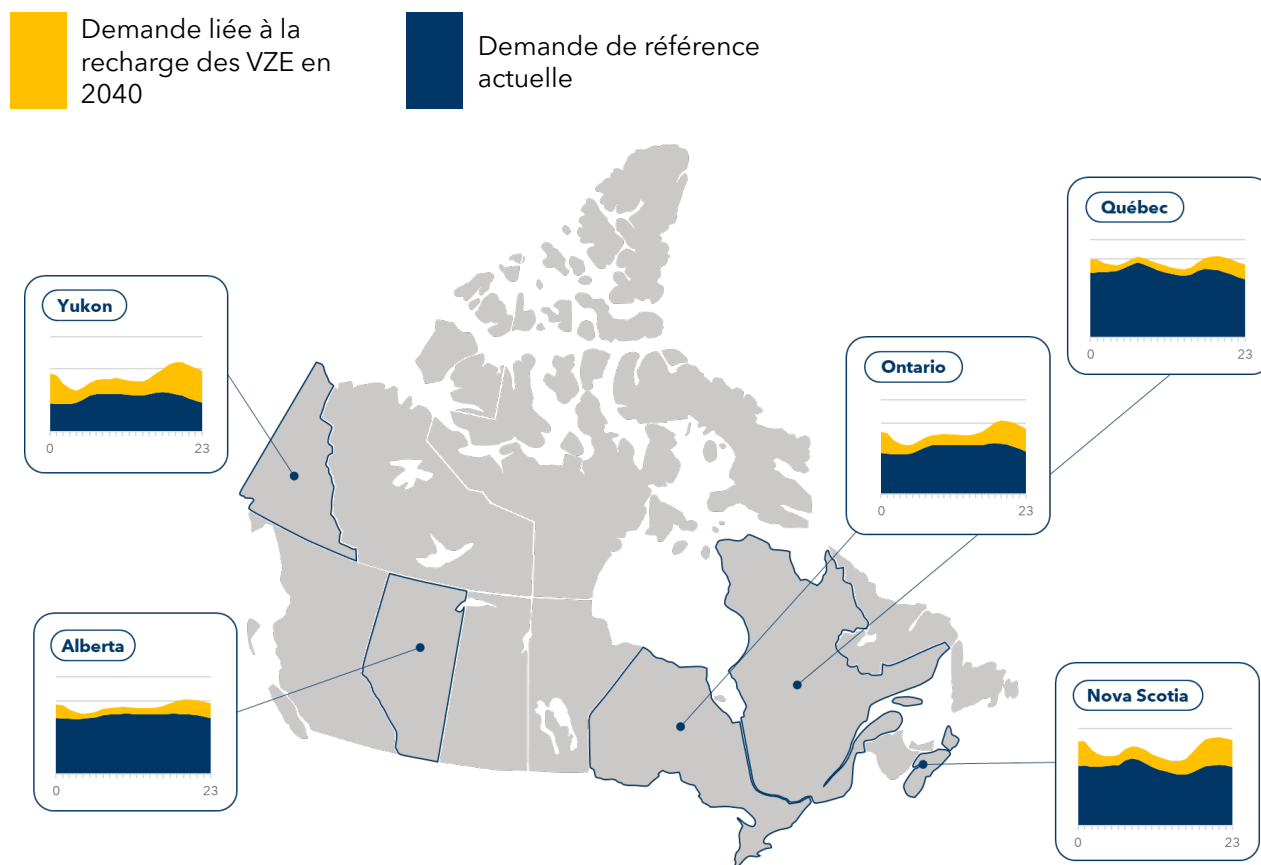
Si les distributeurs d'énergie examinaient les répercussions des VZE isolément, ils n'auraient qu'un portrait partiel des besoins liés à l'électrification et à la capacité du réseau. La combinaison des VZE, du chauffage des bâtiments et d'autres facteurs de croissance de la demande amènera de nombreux services à passer d'un profil de pointe estivale à un profil de pointe hivernale au cours des 10 à 15 prochaines années. La production et le stockage d'énergie solaire contribuent également à transformer les profils de demande.

²¹ Désigne le jour ayant connu la demande d'électricité la plus élevée en une seule heure, pour une année et une saison données.

²² Geotab. 30 novembre 2023. [To what degree does temperature impact ZEV range?](#)



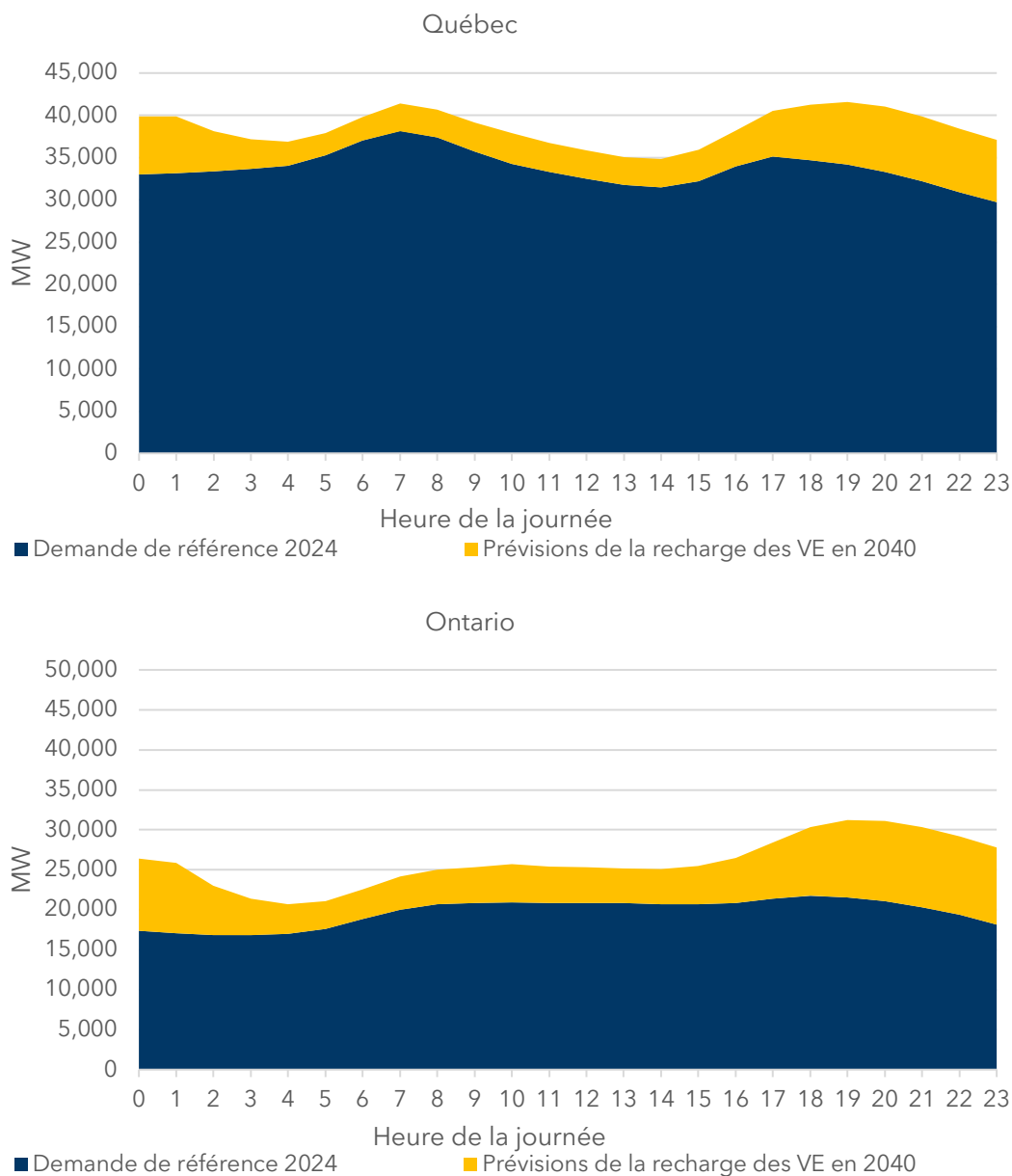
Graphique 16. Demande liée à la recharge des VZE de cinq collectivités publiques, hiver, croissance moyenne



De plus, les réseaux électriques conçus pour répondre aux besoins du chauffage électrique en hiver disposent déjà d'une capacité de demande énergétique par habitant plus élevée. Ainsi, l'ajout de la demande énergétique liée aux VZE y représente une augmentation proportionnellement moindre que dans les réseaux où le chauffage repose surtout sur les combustibles fossiles. Le Graphique 17 illustre cette réalité en comparant une province où le chauffage électrique est largement répandu, comme le Québec, avec l'Ontario, où le chauffage dépend principalement des combustibles fossiles. Malgré une population et un parc automobile beaucoup plus réduits, le réseau actuel du Québec offre une capacité de demande énergétique nettement supérieure.



Graphique 17. Demande liée à la recharge des VZE lors d'une journée de pointe au QC et en ON, 2040, croissance moyenne



Globalement, les VZE seront responsables d'une augmentation considérable de la demande à long terme, et si rien n'est fait pour atténuer leurs effets, ils pourraient potentiellement faire doubler la demande de pointe dans certaines provinces. Une grande partie de cette demande proviendra de la recharge résidentielle et des parcs automobiles.



Tableau 3. Contributions de la recharge des VZE à la demande de pointe hivernale, croissance moyenne²³

Province/ Territoire	Type de pointe de base	Actuel	2030		2035		2040	
		Pointe de référénc e (MW)	Demand e liée aux VZE (MW)	Contribu tion des VZE à la demand e de référénc e (%)	Demand e liée aux VZE (MW)	Contribu tion des VZE à la demand e de référénc e (%)	Demand e liée aux VZE (MW)	Contribu tion des VZE à la demand e de référénc e (%)
Alberta	Soir	12 201	598	5 %	2 386	20 %	5 325	44 %
Colombie-Britannique	Soir	12 126	250	2 %	616	5 %	1 044	9 %
Manitoba	Double	4 562	294	6 %	1 042	23 %	2 097	46 %
Nouveau-Brunswick	Matin	2 979	53	2 %	182	6 %	347	12 %
Terre-Neuve-et-Labrador	Double	2 058	58	3 %	203	10 %	424	21 %
Territoires du Nord-Ouest	Soir	38	4	10 %	15	38 %	35	92 %
Nouvelle-Écosse	Matin	1 857	39	2 %	143	8 %	279	15 %
Nunavut	n.d.	n.d.	0,5	n.d.	3	n.d.	9	n.d.
Ontario	Soir	21 070	985	5 %	3 540	17 %	6 927	33 %
Île-du-Prince-Édouard	Double	337	32	9 %	104	31 %	202	60 %
Québec	Matin	36 996	1 148	3 %	2 816	8 %	4 301	12 %
Saskatchewan	Soir	3 731	137	4 %	769	21 %	1 913	51 %
Yukon	Double	118	10	8 %	30	25 %	56	47 %

Des investissements sont nécessaires pour s'assurer que le réseau électrique canadien dispose de la capacité requise pour alimenter les futurs VZE. Selon notre scénario de croissance moyenne, et avec une gestion efficace de la recharge par l'intermédiaire de la recharge intelligente, l'augmentation de la demande résultant de la recharge des VZE pourrait engendrer des coûts d'environ 48 milliards \$ pour la mise à niveau des infrastructures à l'échelle du pays entre 2025 et 2040.²⁴ Ces coûts seraient toutefois plus que compensés par les 71 milliards \$ de revenus supplémentaires que les distributeurs d'énergie pourraient percevoir grâce à la hausse des ventes d'électricité découlant de la recharge des VZE, selon le même scénario de croissance. **Ces revenus représentent 150 % des coûts totaux.**²⁵ Une intégration mieux optimisée de l'intégration véhicule-réseau (*vehicle-grid*

²³ À noter que la « Contribution des VZE à la demande de référence (%) » dépend non seulement de la quantité de VZE prévus, mais aussi du degré de chevauchement entre les pointes typiques liées à la recharge des VZE et la pointe de référence existante. Les réseaux connaissant des pointes en soirée sont plus susceptibles d'afficher une contribution des VZE plus élevée que ceux dont la pointe se produit le matin.

²⁴ Voir l'Annexe, pour voir la méthodologie et les hypothèses utilisées pour déterminer ce chiffre.

²⁵ Selon nos prévisions concernant l'énergie de recharge pour chaque province et territoire dans le cadre de *Powering Up*, et selon un prix moyen présumé de l'électricité entre 2025 et 2040. Consultez



intégration ou V2G) pourrait même réduire davantage les coûts de la modernisation du réseau, exerçant ainsi une pression supplémentaire à la baisse sur les tarifs d'électricité pour l'ensemble de la clientèle.

Au moyen d'une recharge intelligente efficace, les revenus provenant de la recharge des VZE pourraient financer complètement la modernisation du réseau en prévision de l'augmentation des demandes de pointe de 2025 à 2040.

De plus, trois facteurs jouent en faveur des distributeurs d'énergie pour préparer le réseau à l'arrivée des VZE et réduire les coûts d'investissement :

1. Le renouvellement global du parc automobile (temps nécessaire pour que chaque véhicule en circulation soit remplacé par un véhicule électrique) se déroulera graduellement, ce qui laissera le temps aux distributeurs d'énergie d'adapter ou d'améliorer l'infrastructure électrique.
2. Une grande partie de la demande liée à la recharge des VZE est potentiellement flexible, puisque les batteries de VZE sont généralement surdimensionnées par rapport aux besoins quotidiens de la plupart des conducteurs et conductrices, et car les véhicules restent stationnés pendant de longues périodes. Ces facteurs offrent un fort potentiel de déplacement des heures de recharge vers les périodes creuses et de mise en œuvre de différentes stratégies de recharge intelligente.
3. Des efforts sont déployés en parallèle pour diminuer la dépendance des Canadiens et des Canadiennes à l'égard des voitures et pour réduire les distances totales parcourues, ce qui profitera aussi au réseau.

Étant donné que la demande supplémentaire liée aux VZE est importante, les distributeurs d'énergie à travers le Canada travaillent activement à prévoir cette augmentation de la demande afin d'anticiper les mises à niveau nécessaires en ce qui concerne la capacité du réseau, tout en testant des solutions qui permettront de tirer parti de la flexibilité inhérente à la recharge des VZE.

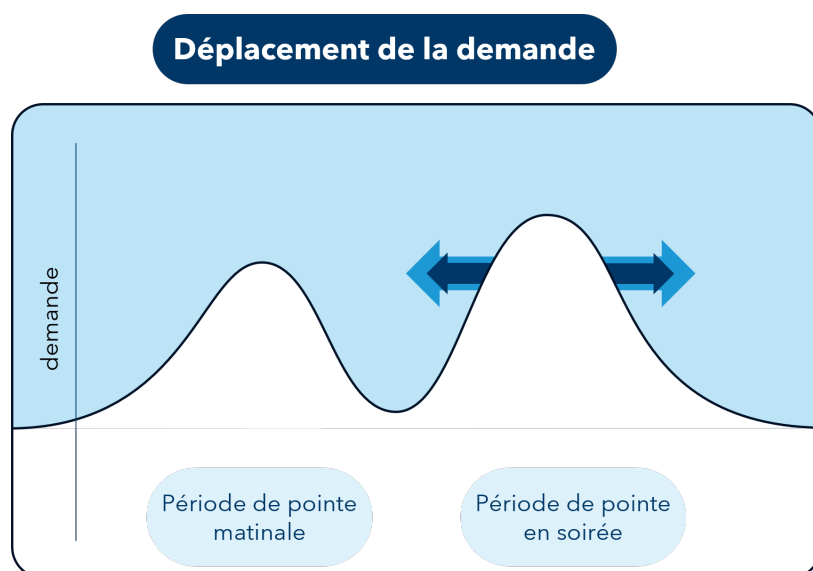
le rapport de chaque province et territoire pour connaître les hypothèses relatives au prix de l'électricité et les prévisions par rapport à l'énergie de recharge.



2.3.2 Le potentiel de la recharge intelligente

L'électrification des véhicules présente une occasion majeure : la plupart des VZE, en particulier les VZE légers, offrent des capacités bien supérieures aux besoins quotidiens. Alors que de nombreux modèles offrent une autonomie de 400 à 500 km, près de la moitié des Canadiens et des Canadiennes parcourent moins de 60 km aller-retour pour se rendre au travail chaque jour. Cela crée une fenêtre d'environ 12 heures pendant laquelle la recharge peut avoir lieu, garantissant une batterie pleine pour le lendemain. Les conducteurs et conductrices peuvent donc décaler leurs heures de recharge, voire même renvoyer de l'énergie vers le réseau, sans compromettre leur mobilité. Cette approche, appelée déplacement de la demande (*load shifting*) et illustrée au **Graphique 18**, consiste à retarder la recharge afin de profiter des tarifs hors pointe ou des incitatifs offerts par les distributeurs d'énergie pour récompenser les réductions de la demande de pointe.

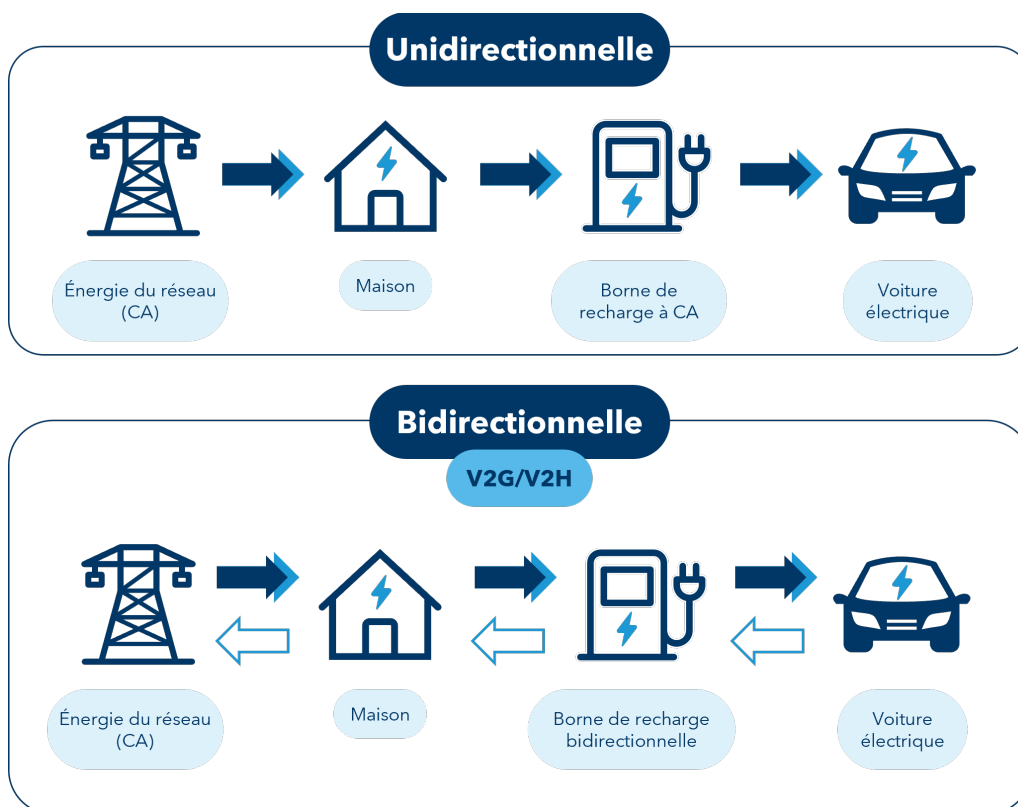
Graphique 18. Déplacement de la demande liée à la recharge des VZE



Le déplacement de la demande peut être réalisé à l'aide de bornes de recharge connectées et contrôlées à distance, ou par l'intermédiaire de la télématique du constructeur automobile. Les prix des bornes de recharge connectées, autrefois plus coûteuses, sont aujourd'hui à la baisse. Les conducteurs et conductrices de VZE apprécient de plus en plus des fonctionnalités telles que la surveillance de l'utilisation et le contrôle à distance. L'usage de la télématique prend aussi de l'ampleur, les fabricants donnant accès à leurs plateformes de données et à leurs API. Enfin, la recharge bidirectionnelle, qui permet de renvoyer de l'énergie au domicile (*vehicle-to-home* ou V2H) ou au réseau (*vehicle-to-grid* ou V2G), constitue une autre méthode efficace de gestion de la demande.



Graphique 19. Recharge unidirectionnelle vs bidirectionnelle



Pour les distributeurs d'énergie, les avantages d'une diminution de la demande de pointe peuvent se manifester à différents niveaux. À l'échelle du réseau, cela permet de diminuer les pointes globales du réseau, et, par conséquent, de diminuer les besoins en matière de capacité de production, ou alors d'accroître la demande lors des heures creuses pour tirer parti de sources d'énergie renouvelable et à moindre coût. À l'échelle de la distribution, cela peut se traduire par une baisse des pointes au niveau des postes électriques, voire des artères individuelles, évitant ainsi de coûteuses mises à niveau des infrastructures. Ces coûts évités profitent aux distributeurs d'énergie et peuvent exercer une pression à la baisse sur les tarifs, au bénéfice des consommateurs.

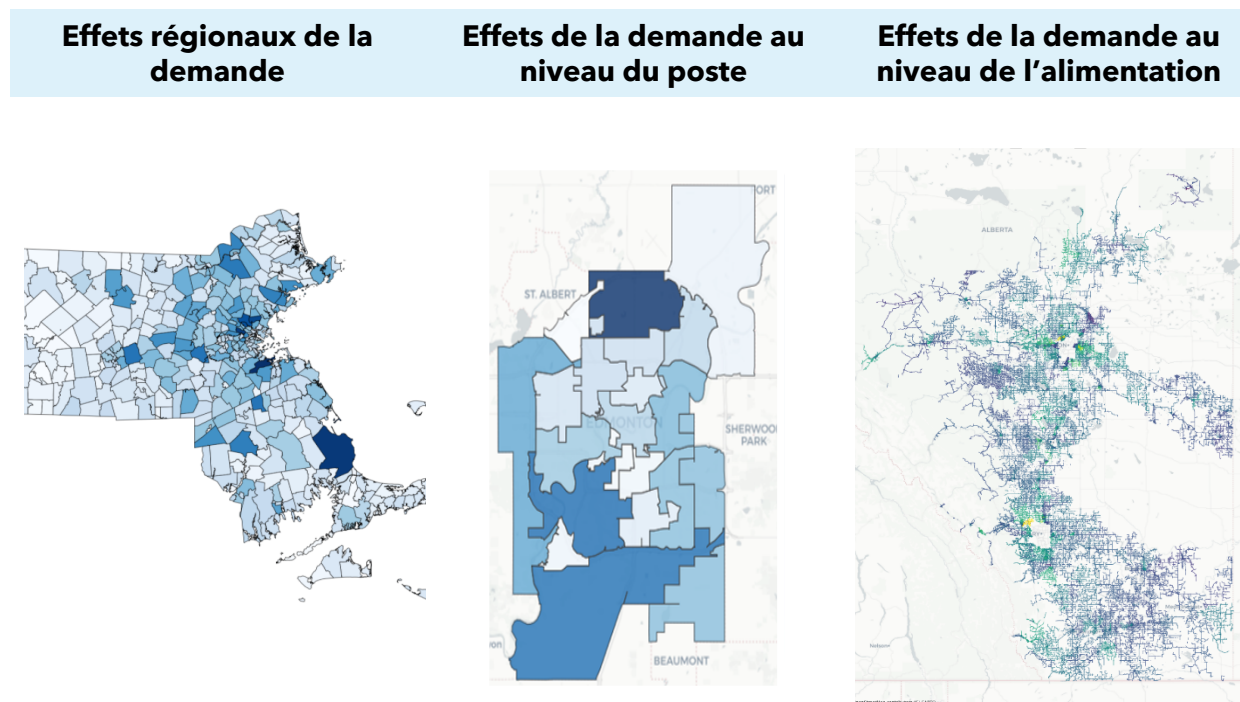
Bien qu'il soit important d'analyser les répercussions de la recharge des VZE à l'échelle provinciale, les distributeurs d'énergie doivent également évaluer leurs propres territoires pour cerner les effets locaux, comme la concentration de VZE dans certaines zones et les occasions offertes par la recharge intelligente. Le



Graphique 20 présente des exemples tirés d'autres analyses réalisées par Dunsky pour orienter les décisions des distributeurs d'énergie en matière d'infrastructures et de recharge intelligente.



Graphique 20. Exemples d'analyses de la ventilation de la demande liée aux VZE par Dunsky



Notre analyse *Powering Up* indique que, même si l'adoption des VZE aura un effet considérable sur le réseau, les **distributeurs d'énergie sont en mesure de gérer efficacement cette demande, au bénéfice à la fois de leurs opérations et des consommateurs**. Alors que les effets de la demande sont encore limités, les distributeurs d'énergie devraient mettre en œuvre des programmes de recharge intelligente d'ici 2030 afin de tester et de peaufiner les technologies requises, préparant ainsi le terrain à un déploiement à grande échelle. Ces programmes généreront de la valeur au cours des 15 prochaines années en facilitant la gestion de la demande et en évitant des coûts de modernisation. Après 2040, il faudra accroître la capacité du réseau pour soutenir les VZE ainsi que d'autres formes d'électrification, notamment le chauffage.

En reprenant l'exemple de l'Ontario et du Québec présenté dans la section précédente, on constate grâce aux



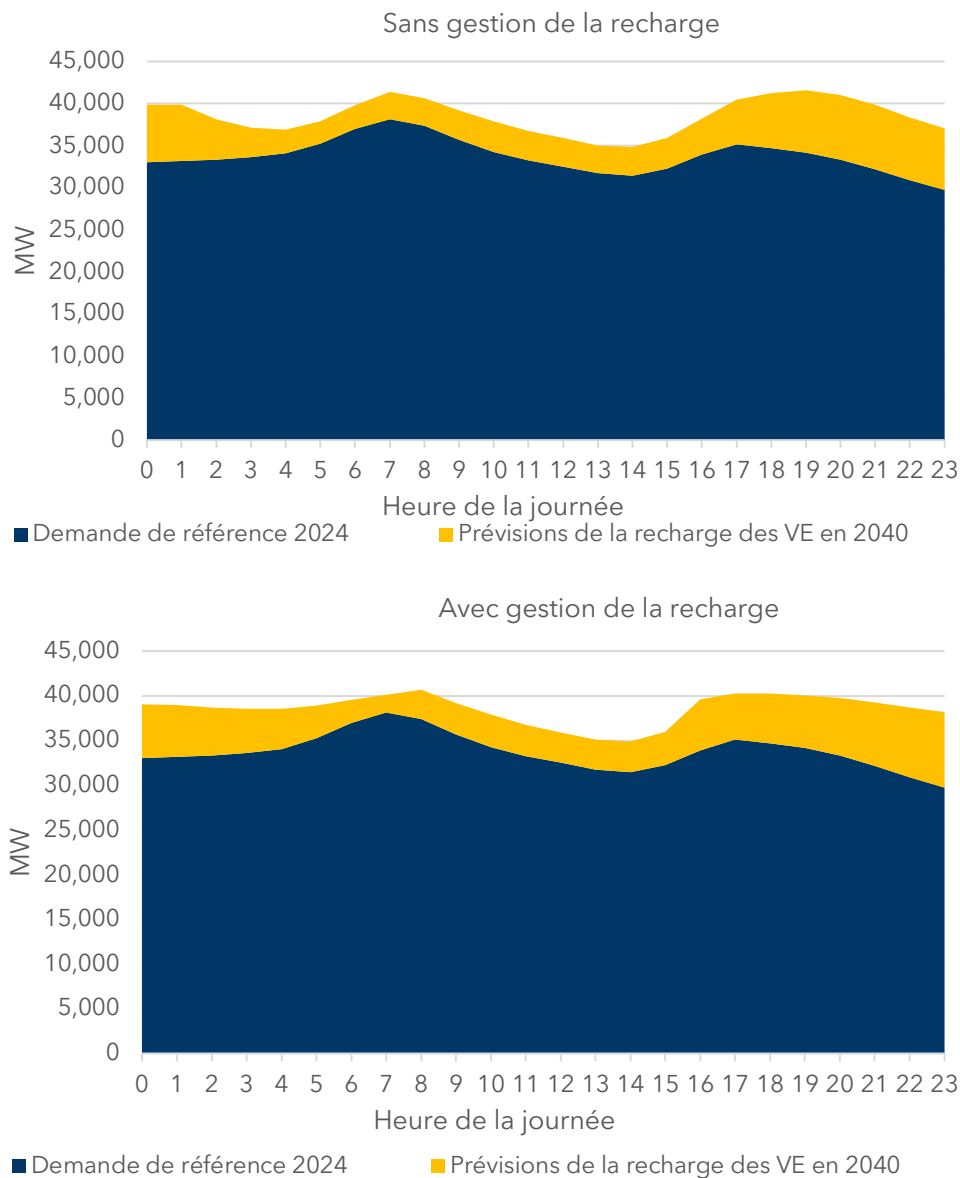
Graphique 21 et



Graphique 22 que le potentiel de la recharge intelligente est particulièrement important lors des journées de pointe hivernale, en particulier dans les territoires où le taux de motorisation est élevé et où le réseau électrique n'a pas bénéficié d'investissements antérieurs visant à augmenter la capacité pour soutenir l'électrification du chauffage. Puisque notre analyse ne tient compte que de la mise en œuvre de programmes de recharge intelligente au niveau résidentiel, leur extension aux milieux de travail et aux parcs de véhicules ne pourrait qu'augmenter ce potentiel.

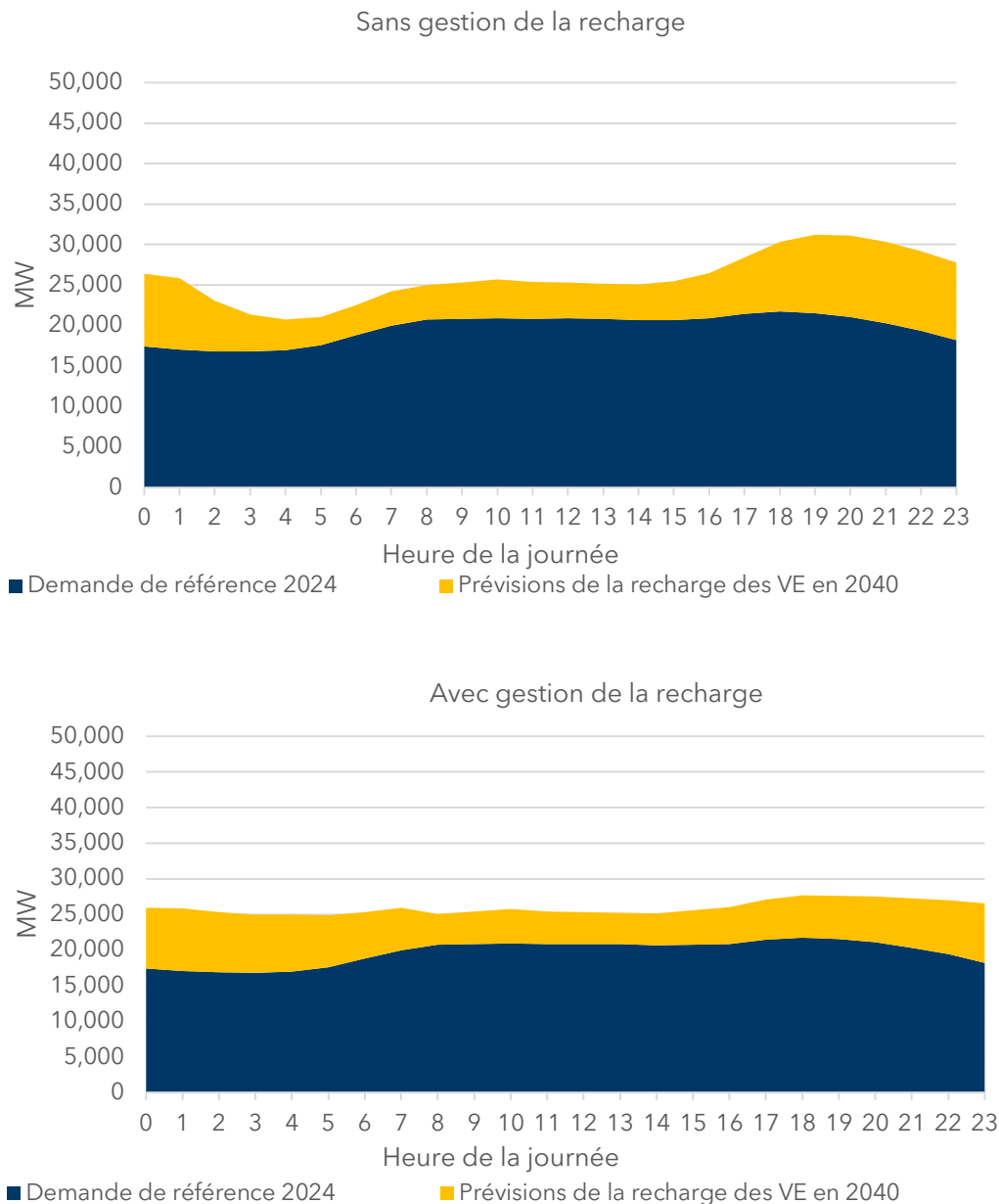


Graphique 21. Potentiel de la gestion de la recharge, journée de pointe hivernale, croissance moyenne, QC





Graphique 22. Potentiel de la gestion de la recharge, journée de pointe hivernale, croissance moyenne, ON





3. Points clés à retenir

1

L'électrification des véhicules légers offre des avantages aux Canadiens et aux Canadiennes, notamment un air plus pur (grâce à la réduction des émissions) et une meilleure abordabilité (en raison des économies réalisées sur le coût total de possession). Ces avantages continueront de s'accroître au fur et à mesure que les distributeurs d'énergie réduisent leur recours aux combustibles fossiles pour produire de l'électricité et que le coût initial des VZE légers atteindra la parité avec celui des VMCI, voire offrira des économies, d'ici les cinq prochaines années.

2

L'augmentation de la demande résultant de l'électrification des véhicules d'ici 2040 générera aussi des avantages nets aux distributeurs d'énergie, représentant en moyenne 3 000 \$ de revenus supplémentaires par VZE à l'échelle du Canada.²⁶ Grâce à la gestion de la recharge, on peut s'assurer que le développement du réseau, nécessaire pour soutenir à long terme cette demande accrue, produise des avantages nets. Bien que l'intégration véhicule-réseau (*vehicle-grid integration* ou V2G) en soit encore à l'étape du projet pilote, plusieurs études montrent que même la recharge unidirectionnelle combinée à la gestion de la demande suffit pour faire des VE un avantage net pour le réseau. Les coûts liés à l'augmentation de la capacité du réseau seraient largement compensés par les revenus additionnels générés par la croissance de la demande liée aux VZE.²⁷

3

Sans programmes et politiques efficaces en place pendant les prochaines années, le Canada risque de connaître un ralentissement de l'électrification. Cela priverait les Canadiens et Canadiennes de plusieurs avantages, tant en matière d'amélioration de la qualité de l'air que d'économies financières résultant de la réduction des coûts de carburant et d'entretien.

Les **outils les plus efficaces** dont disposent les intervenants locaux pour soutenir l'adoption des véhicules électriques sont **l'amélioration de l'accès à la recharge, l'augmentation de l'offre locale de VZE** et la **réduction du coût d'achat des véhicules**. Les mesures essentielles pour surmonter ces obstacles incluent :

- l'adoption de politiques, de normes et de programmes favorables aux VZE pour améliorer l'accès à la recharge résidentielle, et la mise en place d'un réseau de recharge publique adéquat pour compléter la recharge résidentielle;
- l'obligation et l'encouragement d'une offre suffisante de VZE chez les concessionnaires locaux;
- un soutien financier à l'achat, à mesure que les prix des VZE atteignent la parité avec ceux des VMCI.

²⁶ Selon nos prévisions concernant l'énergie de recharge pour chaque province et territoire dans le cadre de *Powering Up*, et selon un prix moyen présumé de l'électricité entre 2025 et 2040. Consultez le rapport de chaque province et territoire pour connaître les hypothèses relatives au prix de l'électricité et les prévisions par rapport à l'énergie de recharge.

²⁷ Pour un résumé des avantages nets de la recharge des VZE pour les contribuables des distributeurs d'énergie, voir : Nadel, S. Janvier 2024. [*Charging Ahead: How ZEVs Could Drive Down Electricity Rates. American Council for an Energy Efficient Economy.*](#)





Annexe

Méthodologie d'étude et approche de modélisation

Pour créer une prévision de la demande liée à la recharge des VZE dans chaque province, nous avons d'abord exploité les résultats de notre **Modèle d'adoption des véhicules électriques (EVA^{mc})** pour produire une prévision de l'adoption des VZE légers fondée sur une analyse du marché que nous produisons pour chaque collectivité publique.

Graphique 23. Aperçu du modèle EVA^{mc}

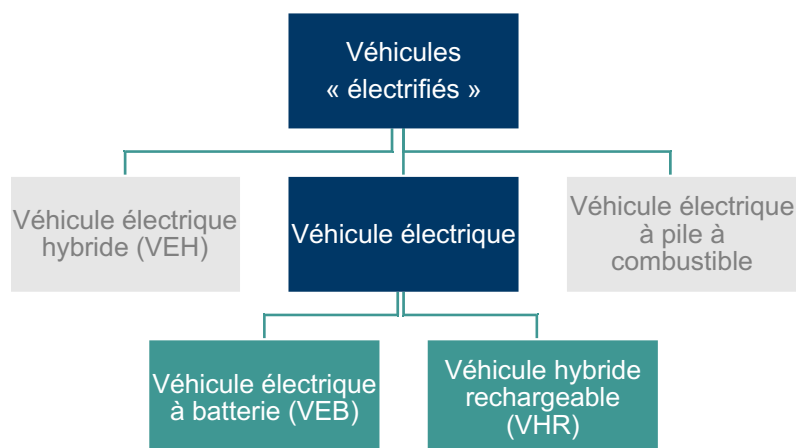
Technique	Économique	Contraintes	Marché
Évaluer le potentiel théorique maximal de déploiement - Taille et composition du marché par catégorie de véhicules (p. ex. voitures, VUS, camionnettes) - Disponibilité prévue des modèles de VEB et de VHR dans chaque catégorie de véhicules	Calculer le potentiel économique sans contrainte d'adoption - Coût d'achat incrémentiel prévu des VZE par rapport aux VMCI - Coût total de possession (CTP) basé sur les coûts d'exploitation et de carburant	Prendre en compte les obstacles et contraintes propres à chaque collectivité publique, qui varient selon la catégorie de véhicule, entre autres : - Angoisse de l'autonomie ou exigences d'autonomie - Couverture, capacité et vitesse de la recharge publique - Accès à la recharge résidentielle	Intégrer la dynamique du marché et les contraintes non quantifiables du marché - Utilisation de la théorie de la diffusion de l'innovation pour déterminer le taux d'adoption - Concurrence sur le marché entre les différents types de véhicules (VHR vs. VEB)

Notre analyse des VZE comprend les types de véhicules suivants :

- **Véhicules électriques à batterie (VEB)** – véhicules « purement » électriques, ils sont équipés uniquement d'un groupe motopropulseur électrique et doivent être branchés à une source d'alimentation pour se recharger (p. ex. Tesla Model 3, Volkswagen ID.4, Hyundai Kona Electric)
- **Véhicules hybrides rechargeables (VHR)** – véhicules branchables, ils peuvent être rechargés et fonctionner en mode électrique sur de courtes distances (p. ex. 30 à 80 km), mais sont aussi munis d'un groupe motopropulseur à combustion interne pour les plus longs trajets. (p. ex., Mitsubishi Outlander PHEV, Toyota Prius Prime, Ford Escape PHEV).



Graphique 24. Types de véhicules concernés



Les types de véhicules suivants sont **exclus** de l'analyse :

- Les véhicules hybrides qui ne peuvent pas être branchés sont considérés comme des VMCI.
- Les véhicules électriques à pile à combustible, comme les véhicules à hydrogène, dont le marché est considéré comme minime pendant la période étudiée

Analyse de scénarios

Le taux d'adoption des véhicules électriques a été évalué selon trois scénarios qui diffèrent par les interventions en matière de politiques et de programmes susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'adoption des VZE. Ces scénarios s'appuient sur les principaux leviers suivants :

- 1. Accès à la recharge publique** : les infrastructures existantes déployées jusqu'à maintenant ont stimulé le marché des VZE, mais d'importants investissements sont nécessaires pour apaiser l'anxiété liée à l'autonomie des véhicules.
- 2. Accès à la recharge résidentielle** : comme la recharge de VZE devrait principalement avoir lieu à domicile, le manque d'accès à la recharge résidentielle chez certains segments de la population pourrait limiter leur capacité à adopter les VZE.
- 3. Incitatifs à l'achat de véhicules** : à court terme, les rabais gouvernementaux peuvent aider à combler l'écart de parité des coûts avec les VMCI en attendant que les coûts d'achat initiaux des VZE diminuent avec le temps.
- 4. Norme fédérale sur la disponibilité des VZE** : en vertu de la norme actuelle sur la disponibilité des VZE, les constructeurs et importateurs automobiles doivent atteindre un objectif de ventes de 100 % de VZE d'ici à 2035. Nos analyses de scénarios varient selon la présence ou non de cette norme et l'année de sa mise en vigueur, dans le but d'illustrer son impact potentiel sur l'adoption des VZE.
- 5. Mandat VZE provincial** : malgré les cibles fédérales, les provinces n'ayant pas adopté leurs propres exigences de ventes de VZE devront potentiellement composer avec la disponibilité limitée des véhicules au cours des prochaines années, alors que les



constructeurs et importateurs concentrent leur offre dans les régions où la demande ou les exigences de ventes de VZE sont les plus élevées.

Outre les interventions modélisées en matière de politiques et de programmes, les prévisions d'adoption des VZE demeurent sensibles aux incertitudes entourant des éléments clés du marché et de la technologie, tels que les tarifs d'électricité, les prix du carburant, le coût des batteries, les ventes totales de véhicules et la disponibilité des modèles de VZE.

Notre scénario de croissance faible suppose un soutien limité à l'adoption des VZE, et, dans certains cas, l'élimination de politiques de soutien existantes. Le scénario de croissance moyenne implique un certain soutien pour favoriser l'adoption des VZE, et s'aligne généralement sur les engagements et les politiques actuels. Enfin, le scénario de croissance forte trace une trajectoire ambitieuse en matière de politiques pour atteindre l'objectif fédéral de ventes de VZE. Les paramètres propres à chaque scénario sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4. Hypothèses des scénarios pour l'adoption des VZE²⁸

Paramètre	Croissance faible	Croissance moyenne	Croissance forte
Infrastructures de recharge publique²⁹	Limitées 59 000 connecteurs d'ici 2030 210 000 connecteurs d'ici 2040	Modérées 120 000 connecteurs d'ici 2030 540 000 connecteurs d'ici 2040	Importantes 230 000 connecteurs d'ici 2030 680 000 connecteurs d'ici 2040
Incitatifs à l'achat de véhicules	Incitatifs actuels (Élimination graduelle d'ici 2025)	Incitatifs prolongés (Élimination graduelle d'ici 2030)	Incitatifs améliorés (Élimination graduelle d'ici 2035)
Norme fédérale sur la disponibilité des VZE	Aucune	100% d'ici 2040	100 % d'ici 2035

Dans un souci de simplicité, nous faisons référence à des niveaux spécifiques d'incitatif à l'achat de véhicules, mais ce qui importe pour notre modélisation est le prix d'un VZE par

²⁸ Les résultats concernant les ventes nationales de VZE sont basés sur la moyenne des prévisions établies pour chaque province et territoire. Veuillez consulter chaque rapport provincial et territorial pour connaître les hypothèses et méthodologies utilisées pour élaborer chaque ensemble de résultats.

²⁹ Les entrées concernant les infrastructures de recharge dans le scénario de croissance forte correspondent à l'estimation des besoins de recharge développés dans le rapport de Dunskey de 2024, [Infrastructure de recharge pour les véhicules électriques au Canada](#). Dans les scénarios de croissance moyenne et faible, les entrées pour la recharge sont plus faibles afin de refléter à la fois des taux d'adoption moindres, mais aussi la disponibilité réduite de la recharge, qui contribue à limiter l'adoption des VZE dans ces scénarios. À noter que ces entrées ne sont pas le résultat d'une évaluation détaillée des besoins de recharge, mais proviennent plutôt d'estimations de haut niveau basées sur l'analyse de Dunskey de 2024, qui reflète des scénarios d'adoption alternatifs.



rapport à celui d'un VMCI. On peut obtenir le même effet avec un rabais de 5 000 \$ pour les VZE, une pénalité de 5 000 \$ sur les VMCI, ou une combinaison sans incidence sur les recettes, comme un système de redevance-remise. Cette approche deviendrait particulièrement importante pour le scénario de croissance forte afin de maintenir les incitatifs pour VZE jusqu'aux années 2030 sans encourir de coûts élevés.

Incidence de la demande sur le réseau électrique

Afin de déterminer l'incidence de l'adoption des VZE sur le réseau électrique, nous avons utilisé des profils diversifiés de distribution de la recharge sur 24 heures (



Graphique 25), établis à partir de la documentation³⁰ concernant chaque segment de véhicule et chaque lieu de recharge, ainsi que les résultats du modèle EVA^{mc} de Dunskey, avec des ajustements régionaux en fonction de la consommation des véhicules au Canada (c.-à-d. pour la température et la proportion des types de véhicules). Les courbes de demande énergétique obtenues représentent le comportement de recharge moyen des différents segments de VZE sur la route pendant les journées de pointe estivales et hivernales.³¹

Les courbes du

³⁰ Les profils de distribution de la recharge ont été développés en exploitant des ensembles de données provenant d'un éventail de programmes pilotes dirigés par des gouvernements et des distributeurs d'énergie, notamment par la California Energy Commission ([April 29, 2019. California Investor-Owned Utility Electricity Load Shapes.](#)); ISO New England ([2020 Transportation Electrification Forecast.](#)); et Rocky Mountain Institute. ([2019. DCFC Rate Design Study.](#))

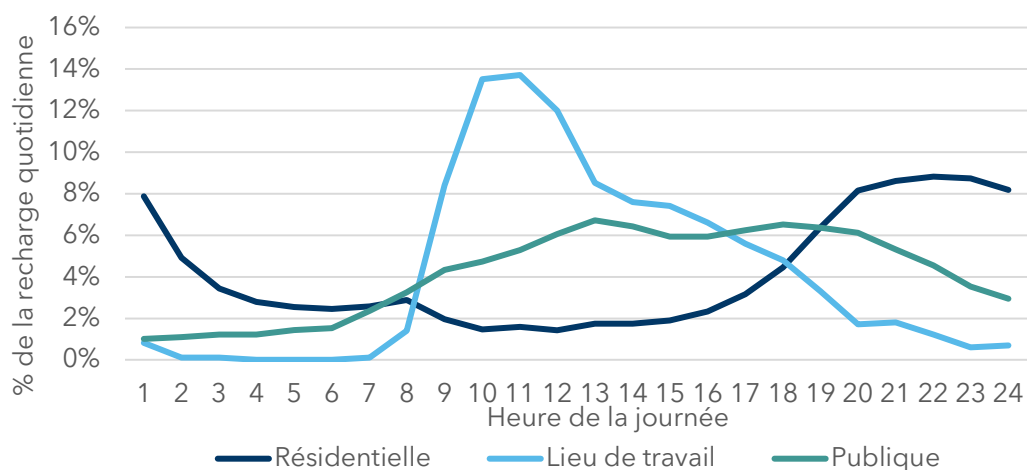
³¹ Désigne le jour ayant connu la demande d'électricité est la plus élevée en une seule heure, pour une année et une saison donnée



Graphique 25 illustrent la part de l'énergie de recharge quotidienne qu'un véhicule moyen consommerait à chaque heure de la journée. Nous calculons les besoins énergétiques quotidiens moyens par VZE en fonction de la distance moyenne parcourue dans chaque collectivité publique. Ces résultats sont ensuite combinés aux profils de distribution de la recharge afin de déterminer la quantité d'énergie de recharge consommée chaque heure, dans le cadre de notre analyse des répercussions sur la demande.



Graphique 25. Profils diversifiés de distribution de la recharge



Ensuite, ces courbes sont multipliées par le nombre prévu de VZE en circulation pour chaque année étudiée. Les résultats de cette analyse des répercussions de la demande montrent l'incidence hypothétique quotidienne de la demande pour les jours de pointe. Les courbes tiennent compte de tous les types de situation de recharge : recharge résidentielle, dans un lieu de travail, et publique.

Les types de situations de recharge font référence à l'endroit où la recharge a lieu, ce qui influe sur le niveau de puissance, le moment de la journée et la flexibilité de la demande liée à la recharge. Chaque VZE reçoit des portions de son énergie de recharge totale dans différents types de situations. Par exemple : en général, un véhicule personnel se recharge la plupart du temps à domicile, mais il se recharge aussi sur une borne publique à l'occasion, lorsque le conducteur ou la conductrice fait ses courses ou se trouve à son lieu de travail. La répartition entre ces différents types de situation de recharge varie selon l'utilisation du véhicule. Nos hypothèses concernant la répartition de la recharge quotidienne selon chaque type de situation de recharge et segment de véhicule sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 5. Répartition de la recharge quotidienne pour chaque type de situation de recharge et segment de véhicule

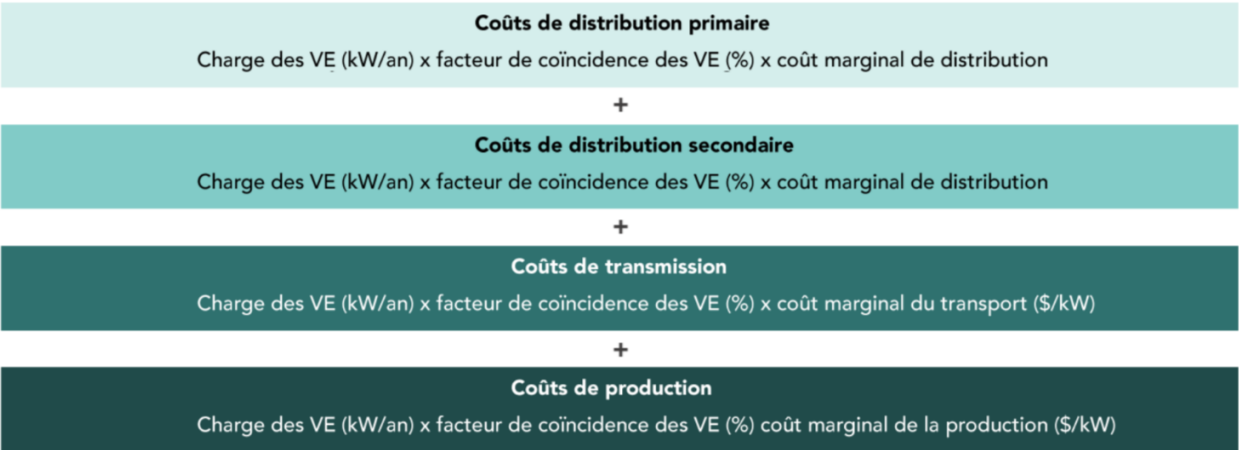
Type de situation de recharge	Particulier	Commercial
Résidentielle/Dépôt	80 %	100 %
Lieu de travail	10 %	n.d.
Publique	10 %	n.d.



Investissements pour la mise à niveau du réseau

Nous avons estimé les coûts de la future mise à niveau de trois éléments principaux du réseau électrique : la production, le transport et la distribution. Voir le Graphique 26 pour un résumé de notre approche de calcul des coûts de modernisation du réseau.

Graphique 26. Méthodologie pour l'estimation des coûts de modernisation du réseau



Le Tableau 6





Tableau 6 présente les principales hypothèses retenues pour la modélisation des coûts liés aux mises à niveau de chacun de ces trois éléments. Comme ces hypothèses peuvent varier considérablement d'une région à l'autre, nous avons retenu des valeurs de coût situées au milieu de la fourchette prévue.



Tableau 6. Hypothèses principales incluses dans l'estimation des coûts de mise à niveau du réseau

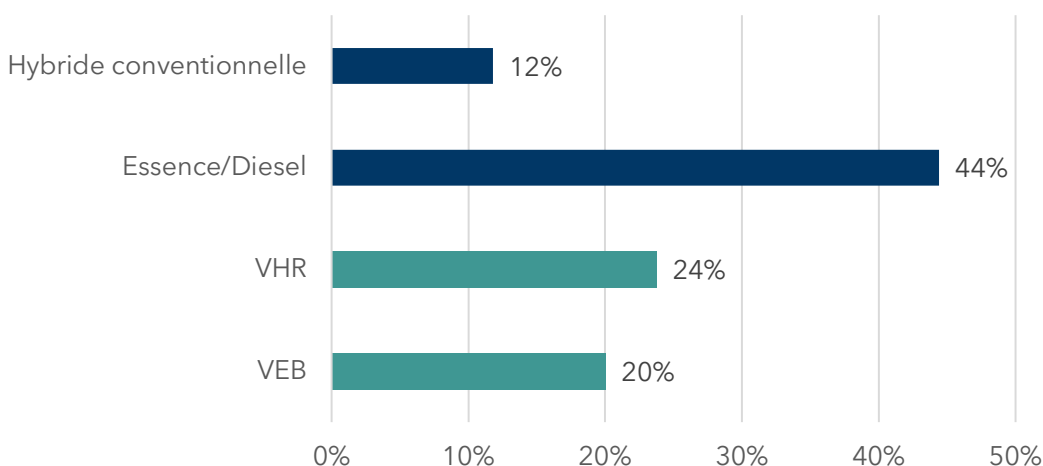
Variable		Description	Hypothèse
Distribution	Coût marginal de la distribution (\$/kW)	Coût différentiel lié au développement de la capacité de distribution pour répondre à la croissance de la demande de pointe. <i>Sources : E3. 2021. Distribution Grid Cost Impacts Driven by Transportation Electrification et Noah Rauschkolb et al. 2021. Estimating Electricity Distribution Costs Using Historical Data</i>	250 \$
	Coûts secondaires de la distribution (% des coûts totaux de la distribution)	Prend en compte les infrastructures de distribution en extrémité du réseau qui assurent l'alimentation électrique des clients. Présenté en pourcentage des coûts totaux de distribution. ³² <i>Source : E3. 2021. Distribution Grid Cost s Driven by Transportation Electrification</i>	37 %
Transport	Coût marginal du transport (\$/kW)	Coût différentiel lié au développement de la capacité de transport pour répondre à la croissance de la demande de pointe. <i>Source : Analyse Dunskey de projets de transport récents</i>	950 \$
Production	Coût marginal de la production (\$/kW)	Coût différentiel lié au développement de la capacité de production pour répondre à la croissance de la demande de pointe. Nous avons utilisé l'hypothèse : énergie éolienne + stockage dans des batteries (4 h). <i>Source : Régie de l'énergie du Canada. 2023. Avenir énergétique du Canada en 2023</i>	3 700 \$ en 2024 diminuant à 2 900 \$ en 2040.

³² Nous avons utilisé la valeur inférieure de la fourchette des coûts secondaires de l'étude E3 afin de refléter notre attente selon laquelle les exploitants de réseaux électriques seront motivés à entreprendre la gestion de la demande en périphérie du réseau de façon à minimiser les investissements dans la périphérie du réseau.



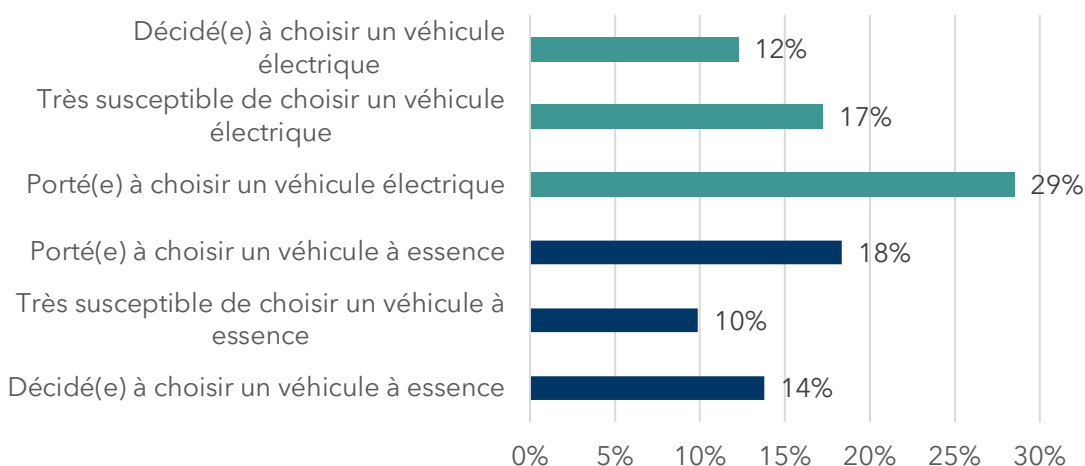
Résultats supplémentaires du sondage mené auprès des Canadiens et des Canadiennes

Graphique 27. Quel type de véhicule avez-vous l'intention d'acheter ou de louer la prochaine fois? (Question posée aux propriétaires actuels de VZE uniquement)



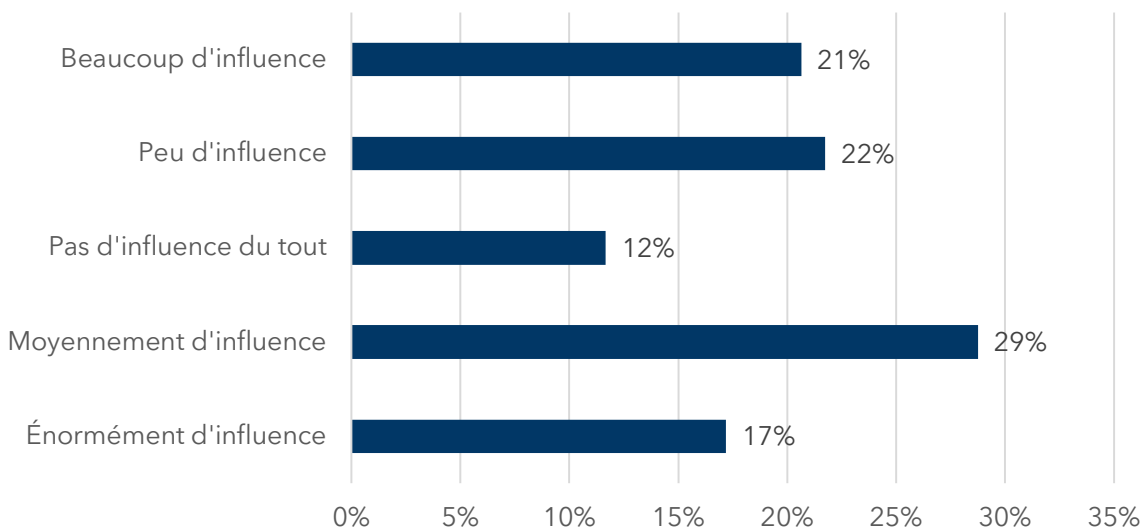
Après avoir répondu à une série de questions visant à tester leur connaissance des véhicules électriques, et après avoir été informés des bonnes réponses, les participants au sondage ont été invités à sélectionner de nouveau le prochain type de véhicule qu'ils achèteraient. Les réponses du **Graphique 28** doivent être comparées à celles du **Graphique 7** afin d'évaluer les effets potentiels qu'une meilleure connaissance des avantages des VE pourrait avoir sur les décisions d'achat.

Graphique 28. En tenant compte de l'information qui vous a été fournie, quel véhicule choisiriez-vous lors de votre prochain achat?

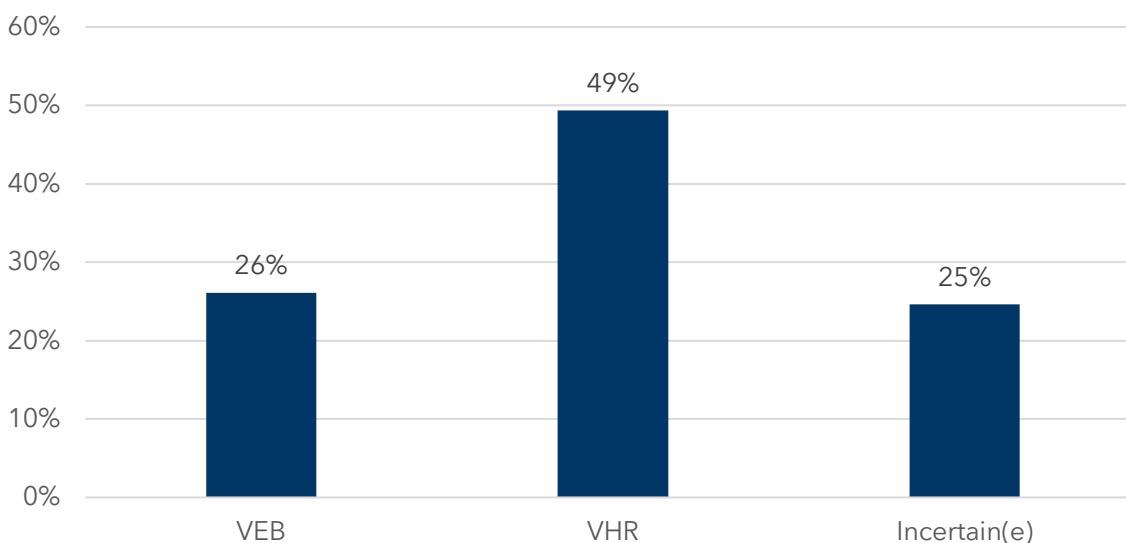




Graphique 29. Dans quelle mesure les incitatifs gouvernementaux ont-ils influencé votre décision d'acheter ou de louer un VZE/VHR?

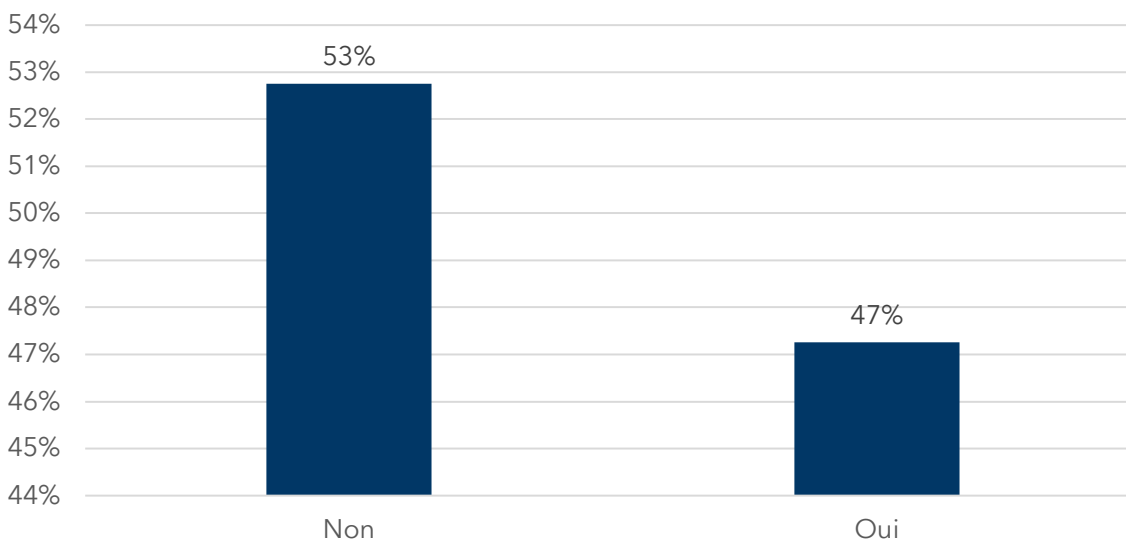


Graphique 30. Lorsque vous pensez à votre prochain véhicule, prévoyez-vous acheter ou louer un véhicule 100 % électrique (VEB) ou un véhicule hybride rechargeable (VHR)?

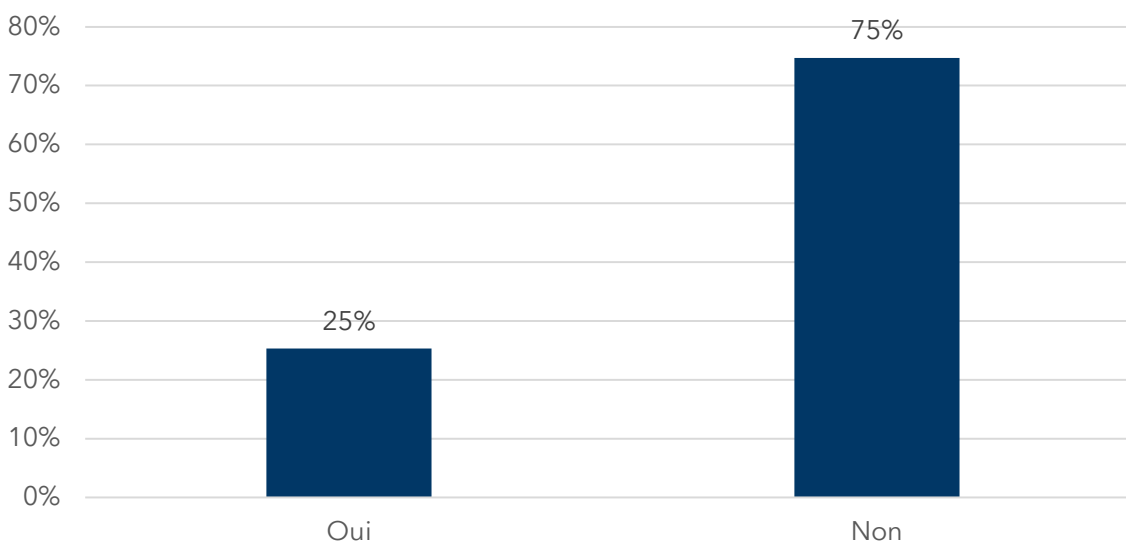




Graphique 31. Saviez-vous que le gouvernement fédéral offre un rabais pouvant aller jusqu'à 5 000 \$ pour l'achat d'un véhicule électrique?

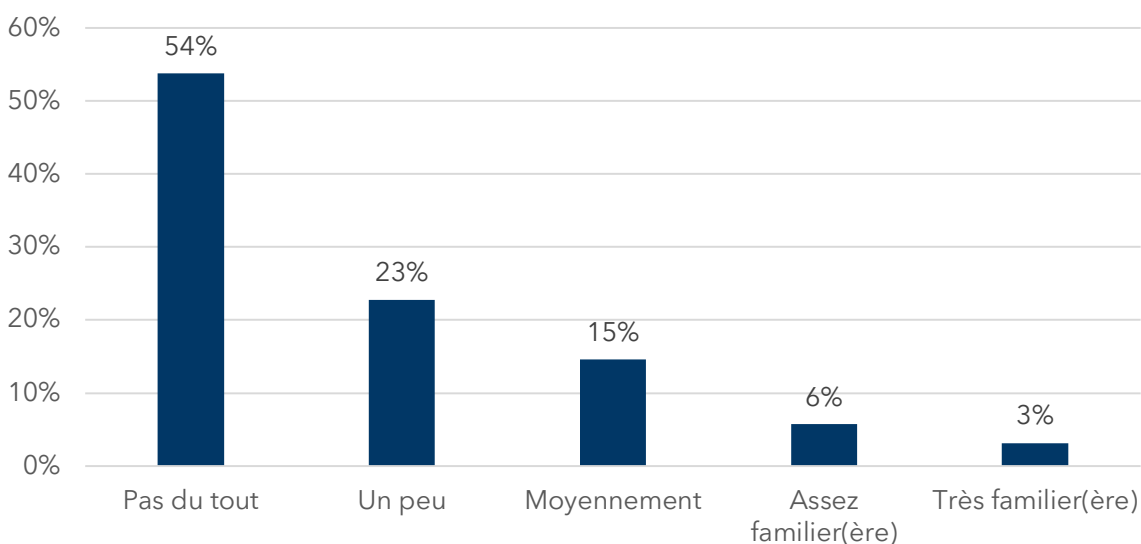


Graphique 32. Saviez-vous que vous pourriez avoir droit à une déduction fiscale fédérale spécifique pour l'achat d'un véhicule électrique si vous êtes travailleur ou travailleuse autonome ou propriétaire d'une entreprise?

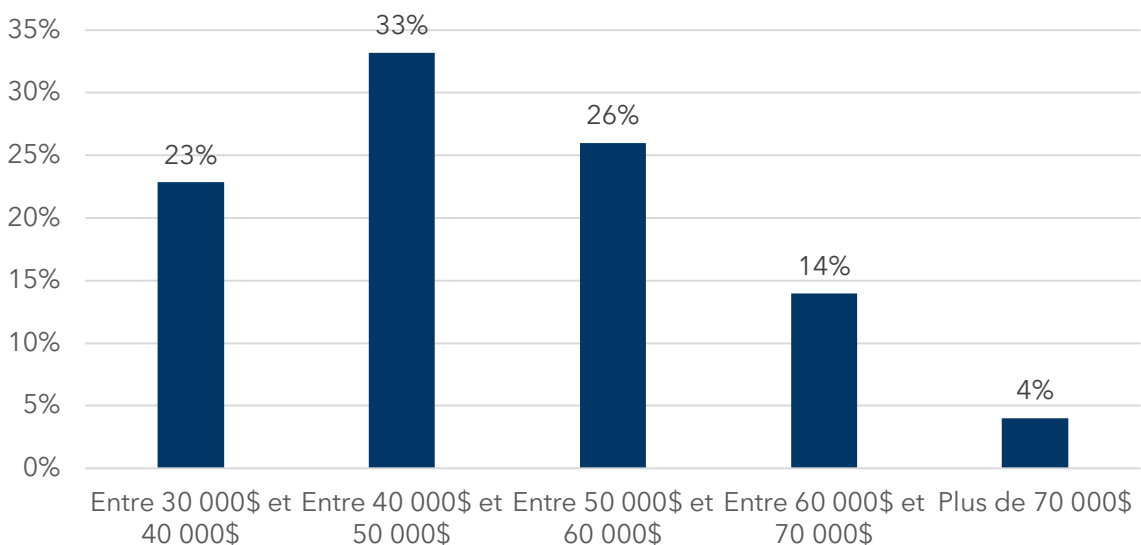




Graphique 33. Êtes-vous familier ou familière avec les autres mesures incitatives disponibles pour les VE (p. ex., traversiers, voies réservées sur les autoroutes, places de stationnement réservées plus près de l'entrée, etc.)?

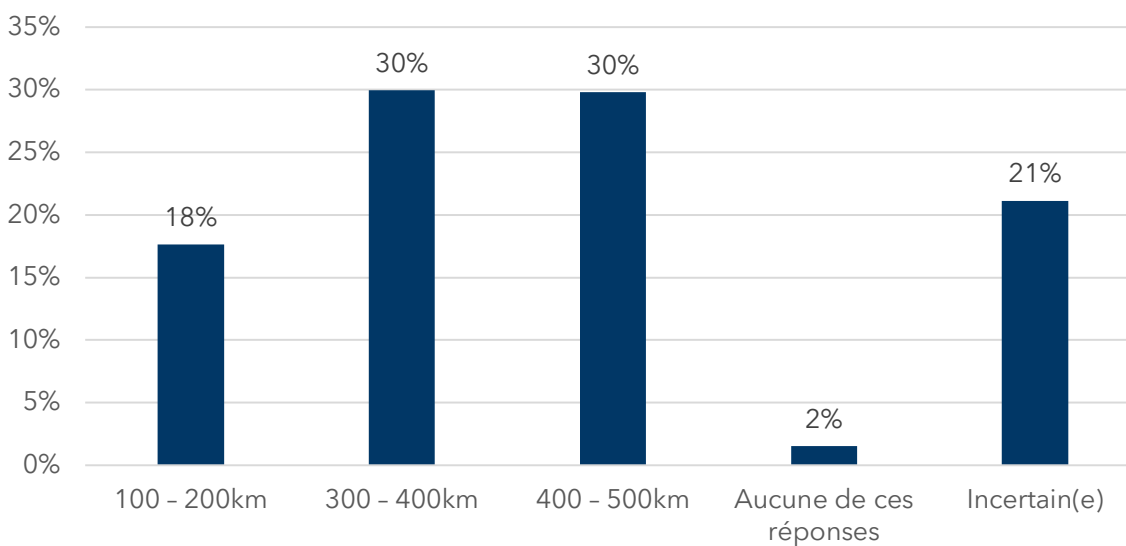


Graphique 34. Quel est le prix moyen d'un véhicule léger neuf (voiture, VUS, camionnette) au Canada?





Graphique 35. Quelle est l'autonomie moyenne de la plupart des véhicules électriques neufs?



À propos de Dunsky



Dunsky accompagne les principaux gouvernements, distributeurs d'énergie, entreprises et autres acteurs à travers l'Amérique du Nord dans leurs efforts pour accélérer la **transition énergétique**, de façon efficace et responsable.

Avec une vaste expertise dans les secteurs du bâtiment, de la mobilité, de l'industrie et de l'énergie, nous accompagnons nos clients de deux façons : en menant des **analyses** rigoureuses (techniques, économiques et de marché) et en élaborant ou en évaluant des **stratégies** (plans, programmes et politiques publiques) qui les aident à atteindre leurs objectifs.



ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



ANALYSE + STRATÉGIE



BÂTIMENTS



MOBILITÉ



INDUSTRIE



ÉNERGIE



GOVERNEMENTS / ENTREPRISES D'ÉNERGIE / CORPORATIF + OBNL

Dunsky est une entreprise fièrement canadienne, avec des bureaux et du personnel à Montréal, Toronto, Vancouver, Ottawa et Halifax. Visitez dunsky.com pour plus d'informations.