

CENTRE DES POLITIQUES PUBLIQUES DU GROUPE CSA

Charger à l'avance : assurer l'équité et la fiabilité dans le réseau des véhicules électriques du Canada

Décembre 2022

Centre des politiques publiques du Groupe CSA



Depuis plus de 100 ans, le Groupe CSA travaille à rendre le Canada plus sécuritaire et plus durable. Ayant pour mandat de fixer des normes plus élevées pour l'avenir, nous avons un intérêt tout particulier pour les défis sociaux, économiques et environnementaux auxquels les décideurs et les gouvernements sont confrontés afin de répondre aux besoins en constante évolution des Canadiens.

Le Centre des politiques publiques de la CSA soulève des questions cruciales, fournit des analyses approfondies et produit de nouvelles idées et voies stratégiques pour les défis politiques les plus urgents du Canada. En nous appuyant sur la longue histoire de l'organisation en matière de coopération et d'inclusion, nous facilitons les débats, sensibilisons aux enjeux émergents et encourageons des solutions collaboratives fondées sur des critères factuels.

Le Centre des politiques publiques de la CSA est axé sur quatre priorités clés :



**Promouvoir
une croissance
économique inclusive**



**Promouvoir la durabilité
environnementale et la
résilience face au climat**



**Soutenir
l'innovation dans le
secteur public**



**Améliorer la santé
et le bien-être des
Canadiens**

<https://www.csagroup.org/fr/public-policy/>

Auteur

Jordann Thirgood

Directrice, Politique publique

Jordann s'est jointe au Centre des politiques publiques du Groupe CSA avec de l'expérience dans l'influence des politiques tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement. Plus récemment, elle a conseillé la Ville de Toronto sur les priorités politiques clés, notamment la réglementation des technologies émergentes, le plan de relance économique COVID-19 et plusieurs initiatives en matière de logement. Avant cela, elle a exercé les fonctions d'associée – politiques au Mowat Centre, où elle a rédigé et corédigé plusieurs rapports sur la transformation gouvernementale et l'impact des transitions économiques sur la capacité des Canadiens à accéder aux aides sociales. Jordann a vu ses travaux publiés dans des revues universitaires, des médias et diverses institutions de recherche. Elle est titulaire d'une maîtrise en politique publique de l'Université de Toronto.

Notre équipe

Sunil Johal

Vice-président, Politique publique

Sunil a occupé des postes décisionnels et politiques à tous les paliers du gouvernement. Plus récemment, il a dirigé des activités de transition pour Emploi et Développement social Canada dans un poste de sous-ministre adjoint. Auparavant, Sunil était directeur des politiques au Centre Mowat de l'Université de Toronto, de 2012 à 2019, où il s'est imposé comme un leader d'opinion sur des questions telles que l'avenir du travail et les conséquences des technologies disruptives. En 2019, il a présidé le Comité d'experts sur les normes de travail modernes pour le ministre fédéral du Travail. En 2022, il a été nommé à un groupe d'experts conseillant le gouvernement de l'Ontario sur l'élaboration d'un régime d'avantages sociaux transférables pour les travailleurs atypiques.

Sunil est actuellement titulaire de la chaire David et Ann Wilson en Politique publique et société au Victoria College, Université de Toronto. Il est également membre du Forum des politiques publiques et de l'Institut Brookfield. Il a fourni des commentaires et des conseils d'expert à une multitude d'organismes et de médias, notamment le G-20, le Forum économique mondial, la Brookings Institution, le Globe and Mail, le Toronto Star, la CBC, le Washington Post, le Guardian et l'OCDE.

Laura Anthony

Directrice, Politique publique

Laura a géré des recherches et des analyses politiques sur des questions multidisciplinaires dans divers contextes. Elle s'est jointe au Centre des politiques publiques de la CSA après avoir travaillé au service de recherche législative de Queen's Park, où elle fournissait

une expertise en matière de politiques aux membres du Parlement provincial et aux comités législatifs chargés de la surveillance financière. Elle avait auparavant occupé des fonctions au Centre Samara pour la démocratie, notamment en tant que responsable de la recherche sur la démocratie canadienne. Laura a évoqué ses recherches dans des médias nationaux, les a présentées lors de conférences au Canada et à l'étranger, et a contribué aux recherches de plusieurs organisations. Laura est titulaire d'une maîtrise en sciences politiques de l'Université Western.

Nevena Dragicevic

Directrice, Politique publique

Nevena a occupé divers postes dans le domaine de la politique et de la recherche dans différents secteurs, notamment le milieu universitaire, les organismes sans but lucratif et le gouvernement. Avant de se joindre au Centre des politiques publiques de la CSA, elle a passé plusieurs années à étudier des approches inclusives et basées sur des données pour relever les défis urbains, plus récemment en tant que responsable des villes pour Maytree, et auparavant en tant que gestionnaire de programme dans l'équipe d'innovation gouvernementale de Nesta UK. Elle a également exercé les fonctions d'associée principale – politiques au Mowat Centre, se consacrant au développement de la richesse communautaire, à la réduction de la pauvreté et à la collaboration intergouvernementale. Aux côtés de partenaires gouvernementaux, Nevena a soutenu le développement et la mobilisation de nouvelles idées dans le secteur public, y compris l'examen des politiques en matière de droits de la personne et l'utilisation de l'analyse des données. Nevena est titulaire d'une maîtrise bilingue en affaires publiques et internationales du Glendon College de l'Université York.



**La décarbonisation du secteur des transports
changera fondamentalement la façon dont les
personnes se déplacent au Canada et à l'étranger.**

Sommaire de gestion

Un élément clé de la transition du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone sera la décarbonisation du secteur des transports. Dans le cadre de cette démarche de décarbonisation, le gouvernement fédéral a proposé un objectif de vente obligatoire de véhicules à zéro émission (VZE) de 100 % pour tous les véhicules de tourisme légers d'ici 2035. Bien que ces véhicules puissent utiliser des sources de carburant de recharge comme l'hydrogène, les véhicules électriques à batterie (VE) semblent actuellement détenir le plus de potentiel – son marché est en plein essor, alors que le prix moyen d'un véhicule électrique continue de diminuer et que le prix de l'essence monte en flèche.

Il est nécessaire de déployer des centaines de milliers de sites de recharge partout au pays et de le faire rapidement pour saisir l'élan du marché des véhicules électriques. Le gouvernement fédéral met de l'avant des programmes de partage des coûts en plus de nombreuses initiatives provinciales et municipales visant à construire une infrastructure de recharge de VE publique et privée suffisante. Toutefois, il est important que ces investissements à long terme soient effectués de façon réfléchie et stratégique afin de s'assurer que personne ne soit laissé derrière dans la transition à faibles émissions de carbone. Si l'avenir de la mobilité est électrique, il est essentiel que les gouvernements, les exploitants de réseaux de recharge et les services

publics travaillent ensemble pour construire un réseau de recharge de VE à l'échelle du Canada qui est équitable, accessible et fiable.

Ce rapport donne un aperçu de l'infrastructure de recharge des VE du Canada, suivi d'un résumé des principaux problèmes liés au déploiement de l'infrastructure de recharge, comme l'emplacement, la conception physique, la fiabilité et les modes de paiement. Enfin, nous offrons les considérations de politique suivantes au gouvernement fédéral à garder à l'esprit alors qu'il développe un solide réseau de recharge de VE :

- Le déploiement d'une infrastructure de recharge de VE par l'entremise d'un objectif d'équité;
- L'intégration de pratiques de conception accessibles dès le départ;
- L'assurance que le réseau sera fiable pour les conducteurs;
- La promotion de modes de paiement inclusifs.

Ce rapport est basé sur des entrevues avec des experts en la matière provenant du gouvernement, de l'industrie et de la recherche politique et technique, ainsi que par des analyses documentaires et un examen des meilleures pratiques d'autres autorités.

Contenu

Infrastructure de recharge de véhicules électriques au Canada	9
Aperçu des véhicules électriques et de la technologie de recharge des véhicules électriques.....	9
Recharge de véhicules électriques au Canada.....	11
Leviers politiques et programmes actuels.....	14
Principaux problèmes liés au déploiement de l'infrastructure de recharge de véhicules électriques	16
Emplacement : bornes de recharge à domicile ou publiques.....	16
Conception physique.....	20
Fiabilité.....	20
Paiement et facturation.....	21
Considérations relatives à la politique	23
Déployer une infrastructure de recharge par une perspective d'équité.....	23
Intégrer la conception accessible dès le départ.....	26
Assurer la fiabilité de tous les conducteurs.....	27
Promouvoir des modes de paiement inclusifs.....	28
Conclusion	29
Méthodologie.....	29
Remerciements.....	29
Notes de fin.....	30

Clause de non-responsabilité

Cette étude a été produite par l'Association canadienne de normalisation et est la propriété de cet organisme. Elle vise à fournir des renseignements de nature générale sur le sujet traité. L'Association canadienne de normalisation ne saurait être tenue responsable d'aucune perte ni d'aucun dommage pouvant résulter de votre utilisation du contenu de cette publication.



Introduction

Une composante clé de la transition du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone sera la décarbonisation du secteur des transports. Le transport est la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre (GES) la plus importante après le secteur pétrolier et gazier, représentant 24 % des émissions totales au Canada.¹

La décarbonisation du secteur des transports changera fondamentalement la façon dont les personnes se déplacent au Canada et à l'étranger. Ce changement exige une réinterprétation des véhicules de tourisme, de transport en commun et commerciaux, ainsi qu'un tout nouveau système d'infrastructure publique et privée pour alimenter ces véhicules avec des carburants de remplacement comme l'électricité. Il pourrait s'agir de la plus importante transformation de la mobilité depuis que les voitures à essence ont remplacé les calèches.

Dans le cadre de cette voie de décarbonisation, le gouvernement fédéral a proposé un objectif de vente obligatoire de véhicules à zéro émission (VZE) de

100 % pour tous les véhicules de tourisme légers d'ici 2035, ce qui a accéléré l'échéance précédente de 2040. Bien que ces véhicules puissent utiliser des sources de carburant de recharge comme l'hydrogène, les véhicules électriques à batterie (VE) semblent actuellement détenir le plus grand potentiel – son marché est en plein essor, alors que le prix moyen d'un véhicule électrique continue de diminuer et que le prix de l'essence monte en flèche.

Il est nécessaire de déployer des centaines de milliers de sites de recharge partout au pays et de le faire rapidement pour saisir l'élan du marché des véhicules électriques. Le gouvernement fédéral met de l'avant des programmes de partage des coûts en plus de nombreuses initiatives provinciales et municipales visant à construire une infrastructure de recharge de VE publique et privée suffisante. Toutefois, il est important que ces investissements à long terme soient effectués de façon réfléchie et stratégique afin de s'assurer que personne ne soit laissé derrière dans la transition à faibles émissions de carbone.



Si l'avenir de la mobilité est électrique, il est essentiel que les gouvernements, les exploitants de réseaux de recharge et les services publics travaillent ensemble pour construire un réseau de recharge de VE à l'échelle du Canada qui est équitable, accessible et fiable.

Les objectifs de vente de VZE proposés signifient que, en 2035, les nouveaux moteurs à combustion interne (MCI) ne seront plus offerts. Toute personne qui doit se déplacer dans un véhicule de tourisme, qu'elle ait acheté un véhicule, qu'elle loue un véhicule ou qu'elle participe au covoiturage, aura besoin d'accéder à des bornes de recharge de véhicule électrique. Si l'avenir de la mobilité est électrique, il est essentiel que les gouvernements, les exploitants de réseaux de recharge et les services publics travaillent ensemble pour construire un réseau de recharge de VE à l'échelle du Canada qui est équitable, accessible et fiable.

L'électrification des véhicules est avantageuse pour tous les Canadiens. À mesure que la technologie des véhicules électriques avance et que les prix continuent de baisser, les économies de coûts devraient être considérables, particulièrement pour les familles à faible revenu et à revenu modéré qui consacrent une partie disproportionnée de leur revenu à l'entretien du véhicule et aux coûts du carburant². La décarbonisation a également le potentiel d'améliorer la santé et la qualité de vie des membres des communautés méritant un droit équitable qui sont touchées de manière disproportionnée par les conséquences de la pollution

atmosphérique locale, de la circulation, de la congestion et du réchauffement climatique.

Les gouvernements ont un rôle à jouer pour soutenir les Canadiens pendant cette transition et pour s'assurer que les avantages sont partagés équitablement. En tirant des leçons des autres administrations, en faisant des investissements volontaires et en collaborant avec des partenaires publics, privés et communautaires, les gouvernements canadiens peuvent rendre possible une transition inclusive.

Ce rapport donne un aperçu de l'infrastructure de recharge des VE du Canada, suivi d'un résumé des principaux problèmes liés au déploiement de l'infrastructure de recharge, comme l'emplacement, la conception physique, la fiabilité et les modes de paiement. Enfin, le gouvernement fédéral offre des considérations de politique à garder à l'esprit pendant le développement d'un solide réseau de recharge de VE, à savoir le déploiement d'une infrastructure de recharge de VE par l'entremise d'un objectif d'équité, l'intégration de pratiques de conception accessibles dès le départ, la garantie de la fiabilité du réseau pour les conducteurs et la promotion de modes de paiement inclusifs.

Infrastructure de recharge de véhicules électriques au Canada

Cette section donne un aperçu des véhicules électriques et de la technologie de recharge des véhicules électriques, met en contexte la position du Canada dans les tendances du transport électrique à l'échelle mondiale, discute des principaux leviers politiques mis à la disposition des gouvernements et résume les engagements et programmes actuels du Canada pour soutenir la transition vers la mobilité électrique.

Aperçu des véhicules électriques et de la technologie de recharge des véhicules électriques

Les véhicules électriques à batterie, les véhicules électriques hybrides rechargeables et les véhicules à pile à combustible à hydrogène sont souvent soulevés lors d'une discussion sur les véhicules à zéro émission. Ce rapport portera principalement sur les véhicules électriques à batterie (VE) qui utilisent un moteur électrique plutôt qu'un moteur à combustion interne et qui nécessitent donc une batterie plutôt que de l'essence pour fonctionner. Ces véhicules ne produisent pas d'émissions d'échappement, bien qu'il puisse y avoir des émissions associées à la fabrication de la batterie ou à la recharge de la batterie, selon la source d'électricité. Les véhicules électriques hybrides rechargeables (VEHR) combinent une batterie électrique et de l'essence comme source de carburant

et produisent donc des émissions d'échappement, bien qu'ils puissent encore être admissibles à certains incitatifs et initiatives gouvernementaux au Canada³.

Ce rapport porte également sur la recharge des véhicules légers, y compris les voitures, les fourgonnettes, les VUS et les camions utilisés pour transporter des passagers. En règle générale, ces véhicules appartiennent à des personnes, bien qu'ils puissent également être faire partie d'un parc de petits véhicules appartenant à des entreprises telles que des services de transport ou de livraison. Les véhicules de poids moyen et lourd, comme les autobus, le fret commercial et les parcs de gros véhicules, contribuent de façon importante aux émissions de GES au Canada et sont en cours d'électrification. Toutefois, la transition de ces véhicules fait face à des obstacles en ce qui concerne l'infrastructure de recharge qui dépasse la portée de ce rapport⁴.

Selon les besoins du conducteur et du véhicule, différentes options de recharge sont requises pour les véhicules électriques. Les options sont classées selon trois niveaux. La recharge de niveau 1 est accessible par n'importe quelle prise électrique standard. C'est l'option la plus lente et la mieux adaptée pour la recharge de nuit à domicile. La recharge de niveau 2 est la plus courante, puisqu'elle peut recharger une batterie en quelques heures, ce qui est idéal pour la recharge à domicile et dans les endroits publics comme les commerces de détail et les lieux de travail où les conducteurs peuvent passer quelques heures. Les bornes de recharge à courant continu de niveau

Figure 1 : Niveaux de recharge de véhicules électriques.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3 (BRCC)
Puissance de sortie typique	120 volts/12 ampères	240 volts/30 ampères	De 50 à 350 kW
Temps de recharge (pour recharger 120 km d'autonomie)	16 heures et plus	4 heures	De 5 à 25 minutes
Coûts d'installation	De 200 \$ à 1 500 \$	De 2 000 \$ à 10 000 \$	De 50 000 \$ à 100 000 \$ et plus
Emplacements typiques	Domiciles, bureaux	Domiciles, bureaux, espaces publics	Corridors, espaces publics
Utilisé par	VE et VEHR	VE et VEHR	Principalement les VE

Source : Dunskey Energy + Climate (31 mars 2022) « Les besoins en infrastructures de recharge publiques au Canada – Projections actualisées », préparé pour Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/sites/rncan/files/energy/cpcin/2022-les-besoins-infrastructures-recharge-fra.pdf>



Il est nécessaire de déployer des centaines de milliers de sites de recharge partout au pays et de le faire rapidement pour saisir l'élan du marché des véhicules électriques.

3 (BRCC) constituent l'option la plus rapide et idéale lorsqu'un conducteur est à court de temps (p. ex., se déplacer au moyen des corridors routiers). Toutefois, cette option est beaucoup plus coûteuse à installer et nécessite une quantité importante d'électricité. La figure 1 donne un aperçu de chaque niveau de recharge, de ses caractéristiques techniques, des coûts d'installation et des utilisations idéales.

Plusieurs intervenants sont concernés à toutes les étapes du déploiement de l'infrastructure de recharge de VE. Chacun a un rôle et des responsabilités différents, bien qu'ils varient grandement selon le modèle d'affaires utilisé et l'environnement réglementaire dans lequel ils exercent leurs activités⁵. Les principaux intervenants comprennent les suivants :

- **Les exploitants de réseau** assurent la recharge en tant que service, comme les exploitants de réseau cellulaire. Chaque exploitant de réseau possède son propre modèle d'affaires avec diverses structures de tarification, les exigences relatives aux abonnements, les ententes d'itinérance, les technologies et les affiliations avec des services publics ou des constructeurs automobiles. Certains exploitants de réseau fabriquent leur propre technologie de recharge de VE, tandis que d'autres en font l'achat auprès d'un fabricant spécialisé.
- **Les hôtes du site** possèdent ou occupent la propriété sur laquelle l'équipement de recharge est installé; il peut s'agir d'entreprises de détail, de stationnements commerciaux, de stations de ravitaillement traditionnelles, de lieux de travail, de terrains publics et plus encore. Les hôtes du site déterminent qui

a accès à l'équipement de recharge (p. ex., les consommateurs, les employés ou le public) et gagnent des revenus en facturant les frais d'utilisation. Au Canada, la plupart des bornes de recharge accessibles au public sont la propriété de l'hôte du site et sont exploitées par un exploitant de réseau⁶.

- **Les services publics** sont responsables de la livraison de l'électricité. Les services publics d'électricité fonctionnent dans des environnements réglementaires complexes au Canada – la plupart des gros services publics sont réglementés au niveau provincial, bien que certains soient autoréglementés ou réglementés au niveau municipal⁷. Certains services publics ont établi des partenariats avec des exploitants de réseau particuliers, tandis que d'autres ont eux-mêmes intégré cet espace en tant qu'exploitants de réseau.
- **Gouvernements** : Fles gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les administrations municipales partout au Canada ont joué un rôle important dans l'adoption et le déploiement de l'infrastructure de recharge de VE, en particulier en offrant un soutien financier aux consommateurs et aux entreprises par l'entremise de subventions d'achat, de financement direct et d'ententes de partage des coûts. Dans certains cas, les bornes de recharge sont détenues par le gouvernement (p. ex., le réseau électrique du Québec). Les gouvernements jouent également un rôle dans la régulation de cet espace, en réglementant les services publics et en établissant des limites sur la revente de l'électricité, ainsi qu'en réglementant les mécanismes utilisés pour mesurer la consommation d'énergie (voir la section Paiement et facturation).

Outre ces intervenants clés, il y a beaucoup d'autres intervenants à considérer dans l'espace élargi des véhicules électriques, y compris d'autres fournisseurs de mobilité électrique (c.-à-d., ceux qui offrent des systèmes pour connecter divers composants), les constructeurs d'automobiles, les conducteurs actuels et potentiels, ainsi que les communautés.

Recharge de véhicules électriques au Canada

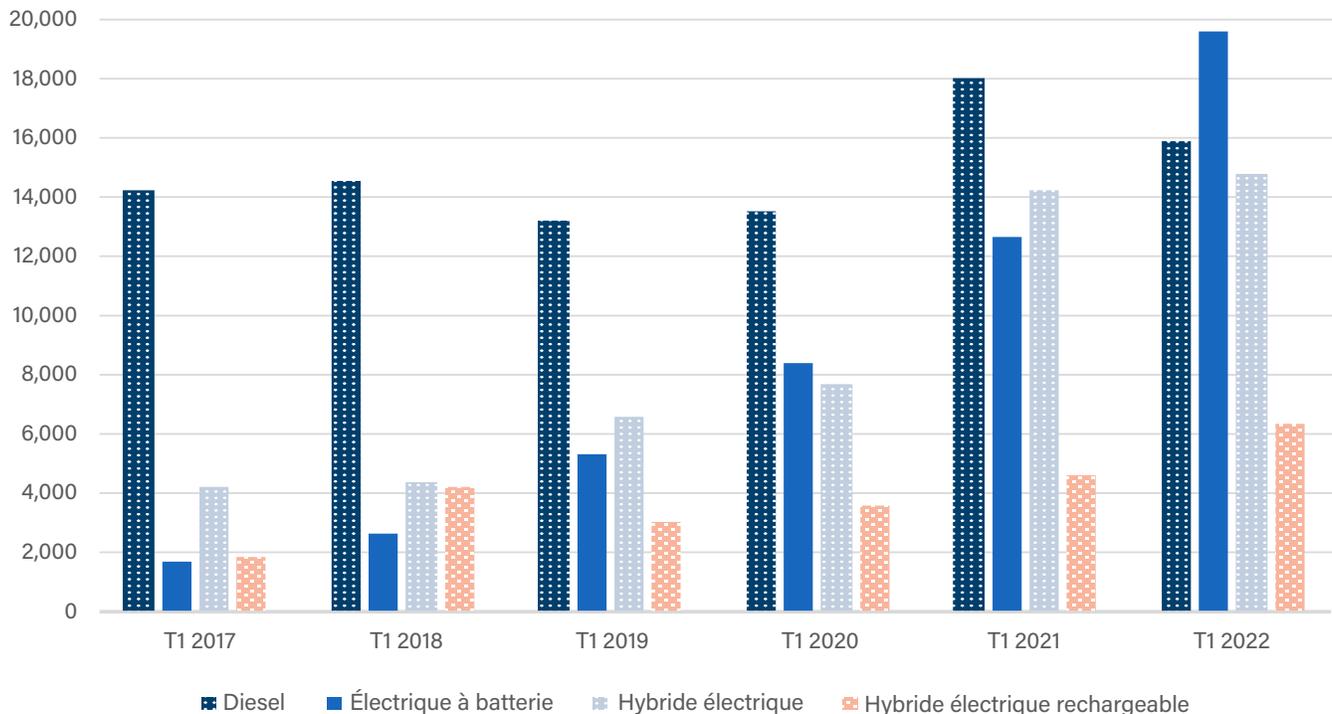
Taux d'adoption de véhicules électriques

L'adoption de VE a augmenté ces dernières années. Alors que les immatriculations de véhicules neufs au Canada ont baissé globalement au T1 de 2022, la proportion de véhicules électriques parmi les immatriculations de véhicules neufs a augmenté de 55,2 % par rapport à l'année précédente, soit la plus forte augmentation jamais enregistrée au cours d'un trimestre (voir la figure 2)⁸. Les véhicules électriques

représentent actuellement 5,8 % de la part de marché au Canada – ce taux est considérablement plus élevé dans les provinces qui ont une infrastructure de recharge mieux établie et des politiques de soutien pour les véhicules électriques comme le Québec (12,5 %) et la Colombie-Britannique (9,2 %). La part de marché est légèrement inférieure en Ontario (4,2 %) et aussi faible que 0,9 % en Saskatchewan⁹.

Dans un sondage mené en 2022 auprès des propriétaires actuels de véhicules électriques par Pollution Probe, 52 % des répondants ont indiqué que leur décision d'achat d'un véhicule électrique était liée à la disponibilité de l'infrastructure de recharge¹⁰. Cette forte influence de l'infrastructure suffisante s'aligne sur les résultats dans les juridictions mondiales – dans son analyse du marché chinois par exemple, la Banque mondiale a constaté que l'investissement dans l'infrastructure de recharge était jusqu'à quatre fois plus efficace pour promouvoir l'adoption de VE que les incitatifs d'achat direct¹¹.

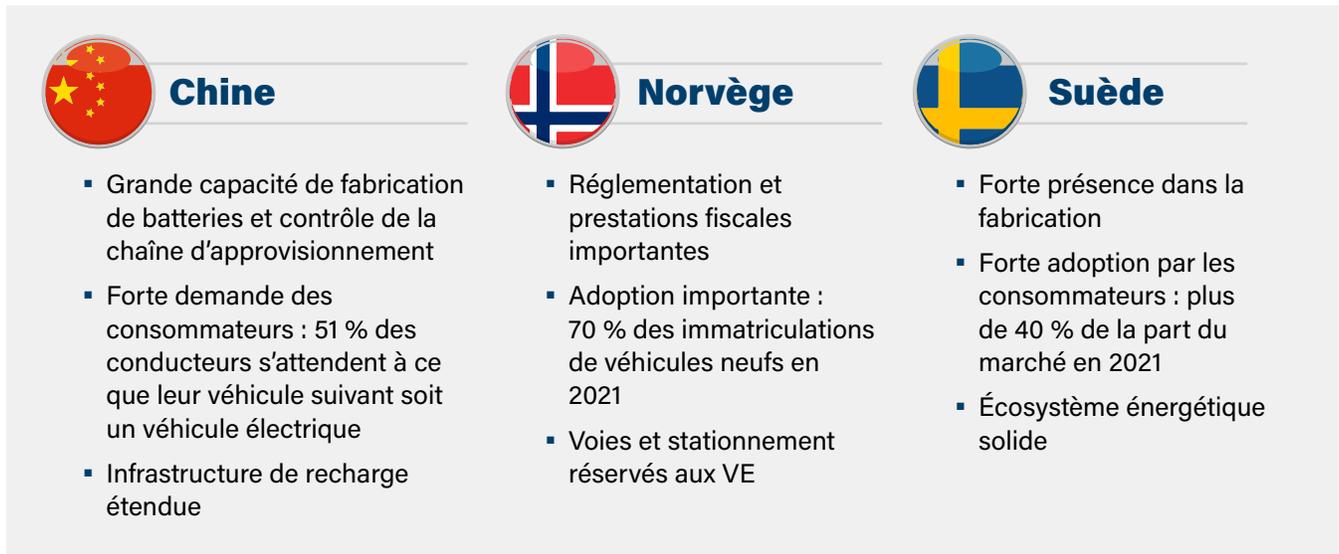
Figure 2 : Immatriculation de véhicules neufs, par type de carburant (sauf essence), de 2017 à 2022.



Source : Statistique Canada. (11 octobre 2022). Immatriculations des véhicules automobiles neufs, par type de carburant (de 2017 à 2022). *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielles*. Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11f0019m/11f0019m2021001-fra.htm>

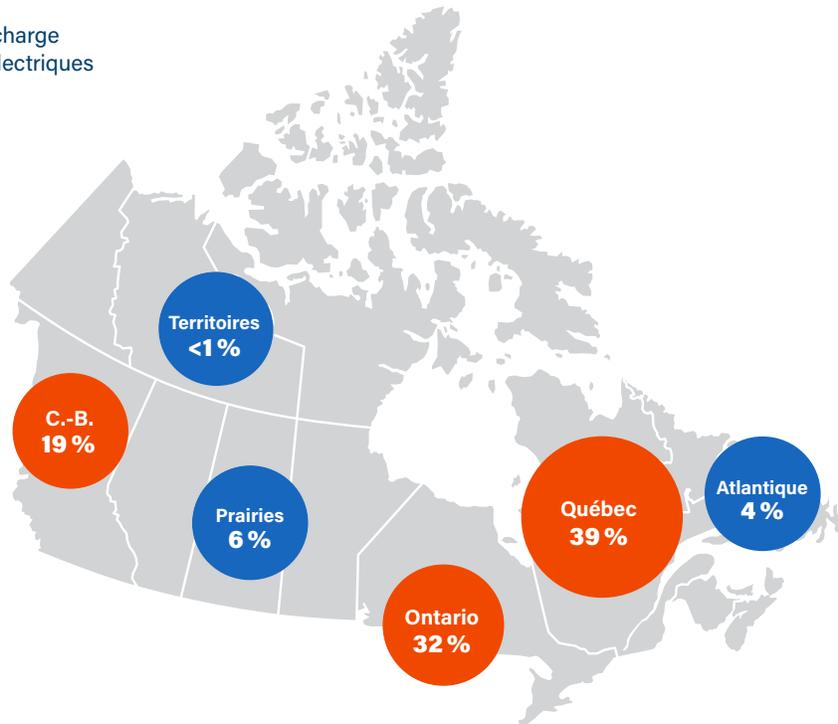


Figure 3 : Chefs de file mondiaux dans la préparation pour les véhicules électriques.



Source : Ernst & Young Global Ltd. (6 septembre 2022). Communiqué de presse. China, Norway and Sweden lead the pack on electric vehicle readiness – EY study. https://www.ey.com/en_gl/news/2022/09/china-norway-and-sweden-lead-the-pack-on-electric-vehicle-readiness-ey-study

Figure 4 : Bornes de recharge actuelles de véhicules électriques au Canada, par région



Source : Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). Aperçu du réseau de recharge électrique et des stations de ravitaillement en hydrogène du Canada pour les véhicules légers. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>

Préparation des véhicules électriques

En fonction de l'offre et de la demande des VE et des politiques actuellement en place, des inquiétudes ont été soulevées concernant la préparation du Canada pour la vague d'adoption de VE qui arrive. Dans le cadre d'une étude annuelle menée par Ernst and Young Global (EY), le Canada s'est classé au deuxième rang (13^e pays sur 14) dans l'indice de préparation des pays pour les véhicules électriques d'EY¹². En 2022, le Canada avait chuté de cinq places par rapport à l'indice de l'année précédente, avec un manque d'infrastructure et un manque d'abordabilité cités comme facteurs clés¹³. La Chine est actuellement le chef de file mondial dans cet indice, suivi de près par la Norvège (voir la figure 3).

Bien que le rapport idéal entre les véhicules électriques et les bornes de recharge publiques dépend d'un certain nombre de facteurs, le rapport de 2021 au Canada est demeuré beaucoup plus élevé que la moyenne mondiale, ce qui signifie que plus de véhicules tentent d'utiliser chaque borne de charge publique. En 2021, le rapport moyen global était de 10 véhicules électriques par borne de recharge publique, tandis que le Canada comptait près de 20 véhicules électriques par borne de recharge publique¹⁴. La Chine n'a que sept véhicules

électriques par borne de recharge publique, ce qui diminue la moyenne mondiale¹⁵. L'UE recommande que les États membres travaillent afin d'atteindre un rapport de 10 véhicules électriques par borne de recharge publique, bien que la moyenne dans l'ensemble de l'UE était d'environ 14 en 2021¹⁶.

Infrastructure de recharge actuelle de véhicules électriques

Dans un rapport préparé en 2022 par Mogile Technologies pour Ressources naturelles Canada, un aperçu des bornes de recharge actuelles disponibles dans sa base de données ChargHub a montré un total de 15 718 bornes de recharge de niveau 2 et de 3 784 bornes de recharge de niveau 3 dans 7 967 sites accessibles au public et entièrement opérationnelles ou qui devraient être opérationnelles d'ici l'été 2022¹⁷.

Sur le plan géographique, environ 39 % d'entre elles étaient situées au Québec et environ 90 % de toutes les bornes de recharge saisies étaient au Québec, en Colombie-Britannique et en Ontario (voir la figure 4). L'analyse a révélé que 28 fournisseurs de réseau travaillaient activement au Canada, même si environ 70 % des bornes de recharge étaient affiliées à quatre principaux fournisseurs¹⁸.

Besoins de recharge de VE

La nouvelle analyse, menée par Dunsky Energy + Climate Consultants au nom de Ressources naturelles Canada, a conclu que le Canada aura besoin d'une importante accélération dans le déploiement de l'infrastructure de recharge au cours des 5 à 10 prochaines années. Cela nécessitera un investissement d'environ 20 milliards de dollars canadiens au cours des 30 prochaines années, bien que l'étude ne portait pas sur le montant de cet investissement provenant de chaque palier de gouvernement, ni sur la répartition entre les sources publiques ou privées¹⁹.

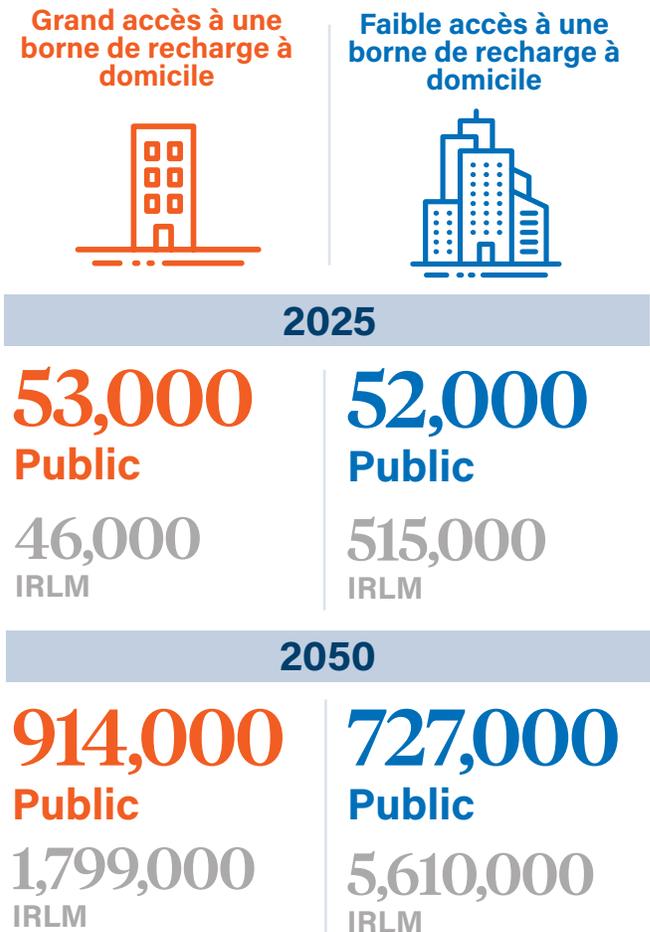
L'analyse comprenait deux scénarios pour refléter la différence des besoins en matière de recharge publique en fonction de la mesure dans laquelle les Canadiens ont accès à la recharge à domicile. À court terme, d'ici 2025, il faudra 52 000 à 53 000 bornes de recharge publiques. Cependant, le besoin de bornes de recharge publiques augmente à mesure que l'approvisionnement en véhicules électriques augmente. À mesure que le Canada approchera de l'objectif de vente de VZE de 100 % proposé en 2035, il devra y avoir 442 000 bornes de recharge publiques dans le scénario d'un grand accès à une borne de recharge à domicile, comparativement à 469 000 dans le scénario où il y a un faible accès à une borne de recharge à domicile. D'ici 2050, le Canada aura besoin de 914 000 bornes de recharge publiques s'il continue à y avoir peu d'options de recharge à domicile (voir la figure 5).

Leviers politiques et programmes actuels

Les gouvernements disposent de plusieurs leviers politiques pour soutenir la transition vers le transport à faibles émissions de carbone, comme le financement direct, les ententes de contribution au partage des coûts, les subventions d'achat, les objectifs de vente obligatoires et d'autres changements réglementaires et législatifs.

Pour les gouvernements du monde entier, l'outil politique le plus important pour faire progresser l'adoption des véhicules électriques à ce jour a été des incitatifs financiers, notamment en subventionnant l'achat de véhicules électriques. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a noté que le déploiement de l'infrastructure de recharge sera la prochaine étape la plus importante pour les gouvernements, et de

Figure 5 : Besoins en matière de recharge de véhicules électriques au Canada, par année et par scénario.



Source : Dunsky Energy + Climate. (31 mars 2022) Les besoins en infrastructures de recharge publiques au Canada – Projections actualisées, préparé pour Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/sites/nrcan/files/energy/cpcin/2022-les-besoins-infrastructures-recharge-fra.pdf>

nombreux pays poursuivent cet objectif par l'entremise de mécanismes de financement et de changements législatifs²⁰. De plus, plusieurs pays ont annoncé un retrait progressif obligatoire des véhicules MCI dans des délais variés. Au Canada, le gouvernement fédéral poursuit une combinaison de ces programmes, résumés ci-dessous :

- **Mandats et objectifs de vente :** Le gouvernement fédéral a proposé que tous les nouveaux véhicules et camions légers à passagers doivent être à zéro émission d'ici 2035, ce qui a permis d'accélérer l'objectif de retrait progressif précédent de 2040.



Le gouvernement a également fixé des objectifs provisoires d'au moins 20 % d'ici 2026 et d'au moins 60 % d'ici 2030.²¹ Les détails de cette politique proposée, comme les mécanismes de conformité, sont encore en cours de finalisation.

- **Incitatifs d'achat** : Le programme Incitatifs pour l'achat de véhicules zéro émission (iVZE) offre jusqu'à 5 000 \$ CA pour l'achat de véhicules admissibles à l'intention des particuliers, rabais qui est appliqué au point de vente par l'intermédiaire des établissements concessionnaires. Veuillez noter que le programme s'applique uniquement aux véhicules neufs. Il y a aussi une radiation fiscale pour les véhicules VZE pour favoriser l'adoption par les entreprises²².
- **Déploiement de l'infrastructure** : Le Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro (PIVEZ) a engagé 680 millions de dollars canadiens, dans le cadre d'ententes de contribution au partage des coûts, pour les projets d'infrastructure de recharge admissibles dans les espaces publics, le stationnement sur la rue, les lieux de travail, les immeubles résidentiels à logements multiples (IRLM) et les parcs commerciaux et publics. Le PIVEZ sera complété par un nouveau programme de 500 millions de dollars canadiens, lancé par la Banque canadienne d'infrastructure, qui vise à fournir un soutien en capital pour les projets de recharge de véhicules électriques à grande échelle.

Le but des programmes fédéraux d'infrastructure du Canada est de réduire les risques d'installation et de lancer une analyse de rentabilité pour le secteur privé

afin de construire l'infrastructure de recharge de VE nécessaire²³. Le secteur privé déploie actuellement d'importants projets de recharge partout au pays. Par exemple, Petro-Canada, Volkswagen et General Motors ont annoncé des investissements importants dans l'élargissement de l'accès aux bornes de recharge publiques de VE. Cela dit, il sera nécessaire d'encourager les investissements privés alors que l'analyse de rentabilité de la construction de l'infrastructure de recharge est encore insuffisante, en particulier à court terme.

Ces programmes sont mis en œuvre parallèlement à de nombreuses politiques et initiatives aux niveaux provincial, territorial et municipal partout au Canada. Par exemple, la Colombie-Britannique et le Québec ont établi des objectifs de vente obligatoires qui ont précédé ceux du gouvernement fédéral. Les incitatifs d'achat pour les véhicules légers sont offerts en Colombie-Britannique, au Québec, au Yukon, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard, au Nouveau-Brunswick, à Terre-Neuve-et-Labrador et aux Territoires du Nord-Ouest – dont certains sont additionnables, ce qui signifie que les incitatifs fédéraux et provinciaux peuvent être combinés pour réduire davantage le coût d'achat d'un véhicule électrique²⁴.

En ce qui concerne l'infrastructure de recharge de VE, un certain nombre de gouvernements provinciaux participent au déploiement. Ils utilisent différentes approches, notamment l'établissement d'objectifs officiels (Yukon), les changements législatifs (Colombie-Britannique) et l'investissement direct, avec des



Le réseau de recharge du Canada doit répondre aux besoins d'environ un tiers de la population qui réside dans des IRLM.

programmes de financement spécifiques visant à soutenir les recharges de VE aux immeubles résidentiels à logements multiples (IRLM) (Colombie-Britannique), pour les entreprises (Nouveau-Brunswick), le long des autoroutes principales (Terre-Neuve-et-Labrador) et pour les municipalités (Alberta)²⁵. Il y a d'innombrables initiatives au niveau municipal qui comprennent les cibles et le financement locaux, ainsi que l'utilisation du zonage, des permis et d'autres règlements municipaux pour exiger que les bâtiments soient prêts pour les VE, permettre la recharge dans la rue et dans les aires de stationnement publiques, et même de permettre de poser des rallonges sur les trottoirs publics afin de fournir des options de recharge sécuritaires lorsque l'infrastructure ne peut pas être installée.

Ces îlots d'innovation offrent des apprentissages importants et de possibles occasions d'étendre à plus grande échelle. Cependant, ils peuvent également contribuer à une approche en mosaïque, qui crée de la confusion pour les conducteurs et un manque de cohérence dans tout le pays. Alors que le Canada poursuit son parcours vers le transport à faibles émissions de carbone, les conducteurs auront besoin d'un accès uniforme et cohérent à un réseau de recharge de VE, peu importe leur itinéraire et leur destination. Par conséquent, ce rapport porte sur les considérations à l'échelle nationale, plus précisément sur la façon dont le gouvernement fédéral peut jouer un rôle de premier plan dans le soutien de l'infrastructure de recharge de véhicules électriques à l'échelle du

Canada en appliquant les pratiques exemplaires et en collaborant avec les gouvernements provinciaux, territoriaux et municipaux, les collectivités autochtones et des Premières Nations, ainsi qu'avec les partenaires de l'industrie et de la communauté.

Principaux problèmes liés au déploiement de l'infrastructure de recharge de véhicules électriques

Alors que le gouvernement fédéral continue de progresser avec le déploiement de l'infrastructure de recharge de véhicules électriques, il y a des domaines importants à aborder pour s'assurer que le réseau est équitable, accessible et fiable. Cette section traite des quatre principaux problèmes qui nécessitent une attention plus particulière que ce qu'ils ont reçu à ce jour : emplacement, conception physique, fiabilité et modes de paiement.

Emplacement : bornes de recharge à domicile ou publiques

Un solide réseau de recharge nécessitera des bornes de recharge à domicile et des bornes de recharge accessibles au public à divers endroits, y compris dans les commerces de détail, les lieux de travail et le long des principaux corridors de transport. Toutefois, jusqu'à 80 % des recharges de VE se produisent à domicile et l'accès aux recharges à domicile est l'un des facteurs

les plus influents dans la décision d'acheter un véhicule électrique²⁶. Lors d'un récent sondage mené auprès de propriétaires de véhicules électriques actuels, 85 % des répondants ont indiqué qu'ils habitent dans une maison unifamiliale ou une maison en rangée avec un stationnement réservé, comparativement à seulement 12 % des répondants qui résident dans des IRLM²⁷.

Le réseau de recharge du Canada doit répondre aux besoins d'environ un tiers de la population qui réside dans des IRLM. Cette proportion est encore plus élevée dans les zones urbaines. Pour élargir les options de recharge pour les résidents dans des IRLM, certaines juridictions ont introduit des exigences selon lesquelles le stationnement dans les nouveaux immeubles doit être « prêt pour les véhicules électriques », ce qui signifie qu'il doit y avoir une capacité électrique et une infrastructure suffisantes (p. ex., prises électriques) pour installer plus tard des bornes de recharge de VE. Au Canada, cette situation n'a eu lieu qu'au niveau local, bien que la mesure dans laquelle une municipalité peut y remédier efficacement dépend de sa législation habilitante au niveau provincial²⁸. En Colombie-Britannique, par exemple, lorsque les municipalités ont une plus grande discrétion pour mettre en œuvre de telles exigences par l'intermédiaire des règlements de zonage, 21 municipalités ont adopté ces exigences, comparativement à une seule en Ontario (Toronto) et une seule au Québec (Laval)²⁹.

Bien que les gouvernements provinciaux soient responsables de la mise en œuvre de leurs propres codes de bâtiment et qu'ils aient la capacité d'introduire des exigences visant à rendre les immeubles neufs et considérablement rénovés prêts pour les VE, en 2022, aucun n'a fait cela pour les IRLM.³⁰ Le gouvernement fédéral publie des codes modèles, y compris le *Code national du bâtiment* et le *Code national de l'énergie*, qui peuvent être adoptés volontairement par les gouvernements provinciaux en tout ou en partie. Toutefois, les codes modèles nationaux ne reflètent actuellement aucun langage concernant les exigences visant à rendre les bâtiments prêts pour les VE.

Les IRLM actuels font face à des obstacles techniques, financiers, de gouvernance et réglementaires en ce qui concerne l'installation d'équipement de recharge de VE³¹. Par exemple, les IRLM ont souvent des espaces de stationnement limités ou pas de stationnement du tout. Ceux qui disposent d'un stationnement peuvent

avoir les coûts d'électricité répartis également entre tous les résidents, peu importe leur utilisation (p. ex., comptage en vrac). Cela est particulièrement vrai dans les immeubles plus vieux et peut engendrer de la frustration chez les résidents qui n'utilisent pas l'infrastructure de recharge disponible pour les conducteurs de véhicules électriques. L'utilisation de systèmes de gestion de l'énergie des véhicules électriques, qui utilisent une technologie intelligente pour contrôler l'électricité partagée entre plusieurs véhicules, peut être une solution utile à ce problème³².

La facturation de l'utilisation d'électricité directement aux unités individuelles (p. ex., les compteurs d'appartement) traite également de ce problème, mais les bâtiments peuvent ne pas avoir de compteurs connectés aux aires de stationnement, avec des coûts élevés associés à l'installation d'un nouveau système³³. Dans de nombreux cas, les espaces de stationnement ne sont pas prêts pour les VE et le processus de planification, d'adaptation et d'installation de l'équipement de recharge de véhicules électriques dans ces scénarios est à la fois compliqué et coûteux. Par conséquent, les propriétaires de propriété sont plus susceptibles d'apporter des changements complémentaires plutôt que d'effectuer une rénovation complète, bien que ces changements complémentaires puissent entraîner des problèmes électriques et se traduire par des coûts plus élevés à long terme³⁴.

En ce qui concerne les difficultés liées à la gouvernance et la réglementation, il y a des distinctions à faire au sein du stock immobilier des IRLM et de leurs résidents et des considérations importantes en matière d'équité à tenir compte. Par exemple, la catégorisation d'IRLM désigne personne qui est propriétaire d'une copropriété avec ou sans stationnement réservé, autant qu'un locataire dans un logement locatif qui peut avoir un espace de stationnement ou qui peut dépendre entièrement d'un stationnement dans la rue. Les condominiums ont des structures de gouvernance uniques qui posent des difficultés à installer de l'équipement de recharge. Par exemple, les comités de copropriété ou les sociétés de copropriété peuvent exiger qu'un nombre minimal de membres acceptent l'installation³⁵. Cela a amené des provinces comme l'Ontario à introduire la législation sur le « droit de recharge » visant à s'assurer que ces processus ne créent pas d'obstacles supplémentaires à l'accès à la recharge de véhicules électriques.



L'infrastructure de recharge de VE publique actuelle au Canada et ailleurs soulève de plus en plus d'inquiétudes quant à sa construction qui n'est pas universellement accessible.

Cependant, les locataires sont plus susceptibles de sentir le manque d'agence lors d'une demande d'accès aux recharges de VE à leur propriétaire, et celui-ci peut hésiter à investir dans l'équipement lorsque la location est plus de nature à court terme que la propriété³⁶. De tels investissements dans les logements locatifs peuvent également se traduire par des prix de location plus élevés, car les propriétaires fonciers peuvent transférer les coûts d'amélioration des immobilisations aux locataires, ce qui a une incidence disproportionnée sur les résidents à faible revenu et éroder l'ensemble des stocks de logement à location abordable, une préoccupation majeure dans les grands centres urbains. De plus, les changements progressifs que les propriétaires sont susceptibles d'apporter peuvent avoir des répercussions sur l'accès équitable aux bornes de recharge à long terme. Dans les bâtiments à capacité électrique limitée, cette capacité sera destinée à soutenir les adopteurs précoces, qui sont susceptibles d'être des résidents à revenu plus élevé, aux frais des occupants qui pourraient avoir besoin d'un accès plus tard.

Ceux qui résident dans les IRLM, en particulier dans les immeubles d'appartements plus anciens, sont également plus susceptibles d'être à faible revenu, racialisés et des personnes ou des familles immigrantes³⁷. Bien que les taux de propriété des véhicules électriques puissent être bas dans ces groupes démographiques, cela ne remet pas en cause l'importance d'offrir un accès à une recharge à long terme à ces résidents alors que l'adoption des véhicules électriques augmentera au cours des prochaines années. Cette situation est renforcée par la

crise du logement en cours partout au Canada, dans laquelle plusieurs sont poussés hors des zones qui sont devenues inabordables, particulièrement dans les grands centres urbains comme Toronto et Vancouver. À mesure que les résidents s'éloignent et que leurs options de transport en commun deviennent plus limitées, l'accès à leur véhicule (que ce soit pour l'achat, la location ou le covoiturage) peut être nécessaire pour accéder à l'emploi et à d'autres services³⁸.

Les experts ont noté que, étant donné les nombreux obstacles à l'installation de bornes de recharge de VE dans certains IRLM, les bornes de recharge publiques peuvent être une solution de recharge viable, mais l'infrastructure doit être suffisamment disponible et abordable. Bien qu'il existe de nombreux facteurs qui influencent le coût de l'électricité utilisée pour recharger un véhicule électrique (p. ex., niveau de recharge, heure de la journée), il est plus pratique et souvent plus économique de le recharger à domicile que de se fier aux services de recharge publics. Il peut aussi y avoir une tendance naturelle pour le marché à construire une infrastructure où il y a une propriété de VE existante et donc une forte demande, bien qu'il soit essentiel de construire dans des zones mal desservies pour stimuler la demande. Les conducteurs sont plus susceptibles de posséder un véhicule électrique s'ils ont une borne de recharge disponible à moins d'un kilomètre de l'endroit où ils vivent³⁹, et les gouvernements doivent s'assurer que les collectivités déjà marginalisées ne sont pas laissées derrière lors de la transition vers le transport à faibles émissions de carbone.



Le déploiement de l'infrastructure de recharge de VE est un investissement à long terme – ce qui est construit aujourd'hui permettra de préparer le transport à faibles émissions de carbone de demain.

Conception physique

L'infrastructure de recharge de VE publique actuelle au Canada et ailleurs soulève de plus en plus d'inquiétudes quant à sa construction qui n'est pas universellement accessible.

Cela est particulièrement vrai pour les personnes handicapées qui utilisent des appareils mobiles comme les fauteuils roulants. Les bornes de recharge ne sont souvent pas installées avec une pente (p. ex., elles sont sur un trottoir sans rampe) ou se trouvent dans des espaces de stationnement qui utilisent du gravier, ce qui rend difficile, voire impossible, de se déplacer en fauteuil roulant⁴⁰. De plus, les places de stationnement peuvent ne pas être suffisamment larges pour un conducteur à mobilité réduite pour entrer et sortir du véhicule, ainsi que pour accéder à la borne de recharge. Les câbles de recharge sont généralement assez lourds et difficiles à utiliser si les deux bras ne sont pas disponibles, particulièrement pour les bornes de recharge rapides, et peuvent parfois être installées trop haut pour y avoir accès⁴¹. Il y a aussi des préoccupations en matière d'accessibilité concernant l'emplacement des écrans et des appareils de paiement aux bornes de recharge, ainsi que des problèmes de visibilité et d'affichage.

Les défenseurs de l'accessibilité ont fait de grands progrès dans la communication des défis auxquels ils font face aux gouvernements et aux exploitants⁴². Au Canada, cela a permis à certains des principaux fournisseurs de services publics, comme BC Hydro, d'entreprendre une série de rénovations à leurs bornes actuelles afin d'assurer leur accessibilité au cours des trois prochaines années et d'intégrer ces éléments dans les plans de futurs sites⁴³. De même, Hydro-Québec a commencé à améliorer l'accessibilité de ses bornes en 2020 et comprend maintenant des critères d'accessibilité dans son approbation des bornes de recharge de VE, exigeant que les fournisseurs d'équipement respectent une norme d'accessibilité reconnue⁴⁴. Hydro-Québec publie également des conseils techniques sur l'installation qui comprennent une certaine considération pour les conducteurs à mobilité réduite⁴⁵.

Malgré ces améliorations, il n'y a pas d'exigences claires, de règlements ou de normes uniformes qui doivent être respectés pour assurer l'accessibilité au déploiement de l'infrastructure de recharge de VE du Canada. Bien que la discrimination fondée sur un handicap physique ou mental soit interdite en

vertu des lois fédérales et provinciales sur les droits de la personne, il faut faire plus pour s'assurer qu'un conducteur puisse avoir accès à un réseau de recharge accessible en tout temps partout au Canada. Certaines provinces ont adopté une loi pour éliminer les obstacles qui touchent les personnes handicapées, ce qui aurait une application pertinente aux recharges de véhicules électriques (p. ex., espaces de stationnement généralement accessibles). Cependant, aucune de ces provinces n'a élaboré de normes ou de directives spécifiques pour l'accessibilité de l'infrastructure de recharge de VE.

En plus des préoccupations concernant le manque d'accessibilité, les conducteurs actuels de véhicules électriques signalent aussi qu'ils ne se sentent pas en sécurité pendant qu'ils attendent que leurs véhicules se rechargent à l'infrastructure actuelle⁴⁶. Les bornes de recharge publiques sont souvent construites dans des endroits isolés ou à distance avec un mauvais éclairage et une surveillance insuffisante qui fait en sorte que les conducteurs se sentent vulnérables aux possibles dangers. En particulier, les femmes du Canada, des États-Unis et du Royaume-Uni ont exprimé des inquiétudes au sujet de l'utilisation de l'infrastructure de recharge publique, surtout la nuit⁴⁷. Les éléments de conception qui établissent les priorités en matière de sécurité et de protection des conducteurs sont essentiels pour assurer l'utilisation de l'infrastructure de recharge.

Fiabilité

La fiabilité de l'infrastructure de recharge de VE publique est essentielle pour bâtir la confiance en la technologie des VE, augmenter l'adoption et améliorer l'expérience de conduite globale. Le concept d'« angoisse de la panne » – la peur de manquer de recharge avant d'arriver à la prochaine borne de recharge – est bien compris et l'industrie a fait beaucoup de chemin pour améliorer la technologie et prolonger la durée de vie de la batterie et pour déconstruire des mythes sur la capacité et l'autonomie de la batterie. Cependant, l'angoisse au fait de ne pas avoir suffisamment de charge pour se rendre à une borne de recharge et se rendre compte qu'elle ne peut pas être utilisée est toute aussi importante⁴⁸.

Étant donné que les données ne sont pas recueillies à l'échelle nationale sur la fréquence à laquelle une borne de recharge est opérationnelle (temps de



La fiabilité de l'infrastructure de recharge de VE publique est essentielle pour bâtir la confiance en la technologie des VE, augmenter l'adoption et améliorer l'expérience de conduite globale.

disponibilité) ou non opérationnelle (temps d'arrêt), on ne connaît pas très bien la fiabilité du réseau actuel. Toutefois, le rapport de Mogile Technologies, qui utilise les données recueillies par l'intermédiaire de la plateforme ChargeHub, offre un aperçu de janvier 2022, qui a montré que 5,9 % des bornes de recharge de niveau 2 n'étaient pas fonctionnelles, de même que 4,7 % des bornes de recharge de niveau 3⁴⁹. Bien que ce nombre puisse sembler faible, l'analyse de l'exploitant de réseau, FLO, montre qu'un temps de disponibilité de 95 % (environ 5 % de temps d'arrêt) se traduit par une disponibilité pendant seulement 347 jours de l'année⁵⁰. La différence entre 95 % et 99 % de temps de disponibilité représente 14 jours où une borne de recharge n'est pas disponible, ce qui, lorsqu'il est appliqué à un réseau national, a des répercussions importantes pour les conducteurs.

L'aperçu de la fiabilité semble coïncider avec l'attitude du public. Dans le sondage 2022 mené par Pollution Probe auprès des propriétaires de véhicules électriques, 21 % des répondants ont convenu que les bornes de recharge qu'ils essaient d'utiliser ne sont souvent pas opérationnelles. Ce nombre est inférieur dans les provinces comme le Québec (12 %) qui ont des marchés de véhicules électriques plus matures et qui ont une infrastructure de recharge plus élevée, mais il passe à 30 % en Ontario. L'état actuel de la fiabilité des bornes de recharge de VE au Canada souligne la nécessité d'une amélioration pour offrir un service constant.

Le gouvernement fédéral n'a pas reconnu la fiabilité selon le signalement ou la réglementation; les efforts ont été davantage axés sur l'encouragement du

déploiement que sur l'exploitation et l'entretien. Il n'existe pas non plus de normes de l'industrie ni de définition commune de ce que devrait être le temps de disponibilité approprié des bornes de recharge de VE. La fiabilité est un concept compliqué, avec de nombreux facteurs contributifs, différentes définitions et plusieurs intervenants à considérer. Les chefs de file de l'industrie ont soulevé ce manque de compréhension uniforme de la fiabilité comme étant potentiellement risquée – lorsqu'il y a un écart entre ce que les fournisseurs de services affirment et l'expérience des conducteurs sur le terrain, cela contribue à l'érosion de la confiance envers la technologie des véhicules électriques⁵¹.

Paiement et facturation

Les préoccupations concernant les modes de paiement et de facturation pour l'utilisation de la borne de recharge publique de véhicules électriques sont également au premier plan. Selon l'emplacement et le niveau de recharge, certaines bornes de recharge publiques peuvent être gratuites, tandis que d'autres sont assorties d'un coût, particulièrement pour des services de recharge plus rapides comme ceux qu'offrent les bornes de recharge de niveau 2 ou 3. Les services payants nécessitent souvent l'abonnement à un réseau et des applications de téléphone intelligent pour traiter le paiement, ce qui nécessite l'accès à un appareil mobile avec une connexion à un réseau, plutôt qu'à des cartes de crédit ou de débit. De plus, étant donné la façon dont le réseau de recharge du Canada est actuellement décentralisé, les conducteurs doivent



s'enregistrer auprès de plusieurs réseaux pour avoir un accès suffisant aux bornes de recharge publiques⁵².

Les ententes d'itinérance entre les exploitants de réseau, qui permettent aux conducteurs d'accéder aux bornes de recharge d'autres réseaux sans abonnement supplémentaire, sont une bonne solution pour résoudre le problème. Ces ententes peuvent être entre pairs (c.-à-d., entre deux exploitants) ou au moyen d'un réseau centralisé qui relie plusieurs exploitants. Les ententes entre pairs sont plus courantes au Canada et aux États-Unis, où un certain nombre de grands fournisseurs ont des ententes d'itinérance pour permettre un meilleur accès. Toutefois, les processus juridiques, techniques et d'affaires nécessaires à l'établissement et au maintien de ces ententes peuvent être complexes, particulièrement pour les petits exploitants et les nouveaux arrivants sur le marché⁵³. Au fur et à mesure que le marché des véhicules électriques augmente et que de plus en plus d'exploitants de réseau entrent dans ce marché, il y aura probablement des difficultés à faire évoluer ce modèle à grande échelle. À l'heure actuelle, la sensibilisation et la compréhension des ententes en pratique sont aussi très faibles parmi les conducteurs. Lorsqu'on leur demande, seulement 6 % des conducteurs actuels de véhicules électriques interrogés avaient une compréhension claire de la portée des ententes d'itinérance⁵⁴.

En théorie, la concurrence entre les réseaux devrait être avantageuse pour les consommateurs en réduisant

les prix. Toutefois, le manque d'interopérabilité des paiements engendre des inconvénients et des coûts inutiles pour les conducteurs dans l'ensemble et de façon disproportionnée, ce qui a une incidence sur les gens faisant partie de la fourchette à plus faible revenu. Les décideurs dans les états américains, ainsi que des associations de l'industrie au Canada, ont soulevé ce problème comme un obstacle à l'adoption généralisée et équitable des VE⁵⁵. De plus, environ 15 % de la population canadienne est financièrement exclue ou « sous-bancarisée », ce qui signifie qu'elle est partiellement ou entièrement exclue des services financiers traditionnels⁵⁶. Les personnes exclues financièrement peuvent avoir de la difficulté à accéder aux cartes de crédit, qui sont souvent nécessaires pour le paiement des services de recharge de VE, directement ou par l'entremise d'une application de téléphone intelligent. L'exclusion financière est plus susceptible d'avoir des répercussions sur les personnes à faible revenu, les communautés autochtones et les familles monoparentales⁵⁷.

L'interopérabilité avec les clients pour les modes de paiement a une incidence importante sur le conducteur et son expérience. Il existe d'autres problèmes d'interopérabilité avec la technologie de VE, comme l'interopérabilité de la gestion des systèmes, mais ces problèmes dépassent la portée de ce rapport.

En ce qui concerne la facturation, les exploitants au Canada n'ont pu facturer que l'utilisation des bornes

de recharge de VE en fonction du temps (ou d'un tarif fixe), et non de la consommation d'électricité. Mesures Canada, l'organisme fédéral chargé d'assurer l'exactitude de la vente de marchandises mesurées, réglemente ce domaine afin de protéger les consommateurs et les entreprises contre les pertes résultant d'une mesure inexacte ou peu fiable de l'énergie. Sans normes techniques, la facturation basée sur la consommation d'énergie (c.-à-d., par kilowattheure/kWh) pourrait rendre les consommateurs et les entreprises vulnérables à une facturation inexacte ou peu fiable et est interdite en conséquence⁵⁸. Toutefois, la facturation basée sur le temps d'utilisation peut également entraîner des inégalités et un manque d'options pour les conducteurs. Étant donné que plusieurs facteurs influent sur la quantité d'énergie tirée du réseau électrique au cours d'une certaine période (p. ex., température, nombre d'autres véhicules en charge, etc.), selon le modèle d'utilisation temporelle, deux conducteurs pourraient être facturés des montants très différents, mais recevoir le même niveau de recharge.

Il est important de permettre une facturation en kWh pour tous les niveaux de recharge afin de fournir de meilleures options aux conducteurs. Après une consultation approfondie, Mesures Canada a annoncé que cela sera permis plus tard en 2022, bien que des mesures provisoires soient en place pendant que l'organisme continue de consulter pour finaliser un cadre approprié. De nombreux facteurs doivent être pris en compte pour élaborer ce cadre, notamment les coûts supplémentaires pour l'installation des dispositifs de mesure, les exigences en matière d'exactitude, les processus de plaintes, les mécanismes de vérification et les échéanciers de conformité.

Considérations relatives à la politique

Avant que le gouvernement fédéral accélère ses efforts pour déployer l'infrastructure de recharge de VE, il devrait y avoir une pause pour réfléchir à la manière de prioriser l'équité, l'accessibilité et la fiabilité durant les premières étapes de la planification. Cette section donne un aperçu de la façon dont l'infrastructure peut être déployée par l'entremise d'un objectif d'équité, incorporer un modèle accessible dès le départ, assurer la fiabilité du réseau envers les conducteurs et promouvoir des modes de paiement inclusifs pour les Canadiens.



Déployer une infrastructure de recharge par une perspective d'équité

Le déploiement de l'infrastructure de recharge de VE est un investissement à long terme – ce qui est construit aujourd'hui permettra de préparer le transport à faibles émissions de carbone de demain. Il est donc essentiel que les emplacements choisis pour le développement, en particulier ceux qui sont financés par les fonds publics, soient stratégiques et suffisants pour servir les communautés.

À court terme, il sera fondamental de combler l'écart entre les résidents d'IRLM et ceux qui vivent dans des maisons unifamiliales et des maisons en rangée en ce qui concerne l'accès aux bornes de recharge de VE à domicile. De nombreux experts en la matière ont souligné la nécessité d'accroître le financement et de mettre en œuvre des programmes de soutien plus complets pour les propriétaires d'IRLM. Le programme de modernisation des installations pour permettre la recharge de véhicules électriques CleanBC a été applaudi pour son approche de soutien des rénovations complètes des bâtiments pour les rendre prêts pour les VE, en particulier dans les IRLM. Le programme fournit un soutien financier dès les premières étapes, y compris des remises couvrant les coûts d'obtention des services d'un entrepreneur ou d'un ingénieur en électricité agréé pour élaborer un plan pour rendre l'immeuble prêt pour les VE, les coûts de l'infrastructure électrique pour la mise en œuvre du plan, ainsi que les coûts d'achat et d'installation des bornes de recharge individuelles⁵⁹.

Ce niveau de soutien est nécessaire pour les IRLM, qui font face à des coûts plus élevés et des projets de rénovation plus complexes que les autres types de logements. Le gouvernement fédéral finance actuellement des ententes de partage des coûts pour l'infrastructure de recharge elle-même. Toutefois, si le programme PIVEZ devait être étendu ou s'il devait inclure un financement distinct pour soutenir les rénovations complètes pour que les bâtiments soient prêts pour les VE, cela pourrait améliorer considérablement le lancement de telles rénovations par les propriétaires d'IRLM.

Il y a de fortes chances qu'il y ait des secteurs partout au Canada où l'adoption de ces programmes demeure limitée étant donné les défis à relever, particulièrement à court terme. Dans les régions où la densité immobilière rend l'installation trop difficile, trop coûteuse ou où les propriétaires fonciers seront peu nombreux à lancer de telles rénovations (p. ex., les communautés de tour de location), le gouvernement fédéral devrait accorder la priorité à l'installation d'une infrastructure de recharge rapide accessible au public (p. ex., niveau 3). La collaboration avec les gouvernements provinciaux et municipaux et les organismes locaux sera importante pour aider à cerner les zones mal desservies et les besoins communautaires. Cela s'applique autant aux zones urbaines à haute densité qu'aux collectivités rurales, éloignées, des Premières Nations et dépendantes du diesel. Chacune de ces régions devra suivre un chemin très différent pour la décarbonisation et nécessite des ressources communautaires très différentes. À l'avenir, les gouvernements, les services publics et les fournisseurs de réseau devraient également envisager des stratégies visant à assurer que les frais de recharge demeurent abordables pour les conducteurs qui comptent entièrement sur les services publics de recharge.

Dans le cadre de son allocation de financement pour l'infrastructure de recharge de VE pour les IRLM et publique, le gouvernement fédéral devrait consacrer des fonds dédiés aux régions mal desservies avec des contributions de financement accrues. Actuellement, le programme est principalement géré selon le marché, fournissant un financement de 50 % des coûts aux projets admissibles pour lesquels les demandes sont reçues et approuvées; les projets menés par les entreprises et les communautés autochtones sont admissibles à un maximum de 75 %. Cette composante

du programme est un bon exemple de la façon dont les capitaux propres peuvent être versés grâce à la répartition des fonds et il est possible d'élargir ce type d'effort ciblé et stratégique.

Le Canada devrait également prendre note des nouvelles initiatives de financement aux États-Unis, en particulier des services publics de New York et de la Californie. À New York, par exemple, le programme de préparation des installations pour permettre la recharge de véhicules électriques « EV Make-Ready » offert par Joint Utilities of New York a affecté 206 millions de dollars américains de son programme de 701 millions de dollars américains au profit direct des communautés défavorisées⁶⁰. Le programme fournit des incitatifs financiers pouvant aller jusqu'à 100 % des coûts d'installation d'infrastructures de niveau 3 accessibles au public dans les communautés défavorisées et jusqu'à 100 % des coûts des bornes de charge de niveau 2 dans les IRLM situés dans les communautés défavorisées⁶¹.

Pour les nouveaux immeubles, le gouvernement fédéral devrait donner l'exemple et jeter les bases d'un accès généralisé aux stationnements prêts pour les VE en intégrant des exigences spécifiques aux codes modèles nationaux⁶². Bien que les gouvernements provinciaux n'aient pas besoin d'appliquer les mêmes exigences dans leurs propres codes de bâtiment, il s'agit d'une première étape importante pour promouvoir la normalisation et l'uniformité dans tout le pays. Le succès des exigences relatives à la préparation pour les VE dans les règlements municipaux de la Colombie-Britannique peut servir de guide pour ces codes modèles⁶³. Les codes modèles nationaux peuvent également être utiles pour établir des normes relatives à l'équité et à l'accessibilité.

À plus long terme, le gouvernement fédéral devrait commencer à élaborer des stratégies sur la façon d'inciter les provinces à adopter ces exigences du modèle (p. ex., dans le cadre des conditions de financement) et peut envisager l'expansion potentielle des codes modèles pour répondre aux exigences de bâtiment actuelles⁶⁴. Les gouvernements locaux de la Californie ont commencé à adopter cette approche – bien que cela offre un excellent potentiel pour rendre les immeubles à l'épreuve du futur, il faut tenir compte de toute conséquence non intentionnelle sur l'abordabilité.



En tirant des leçons d'ailleurs, en faisant des investissements intentionnels et en collaborant avec tous les paliers du gouvernement ainsi qu'avec les partenaires de l'industrie et de la communauté, le Canada peut faire une transition inclusive vers un transport à faibles émissions de carbone.

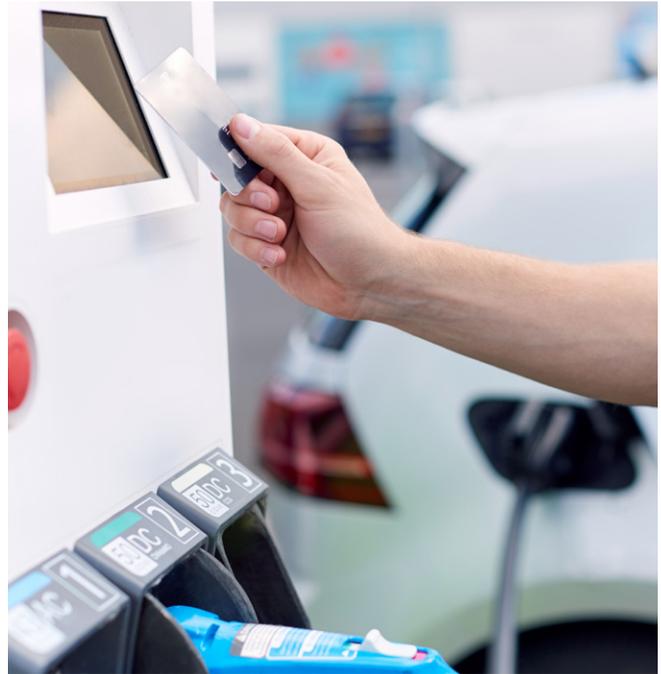
Intégrer la conception accessible dès le départ

L'effet de « rampe d'accès » décrit ce qui se passe lorsque les politiques, les programmes et l'infrastructure physique sont conçus pour accommoder les personnes faisant face aux obstacles les plus importants : tout le monde en profite⁶⁵. Trop souvent, l'infrastructure est conçue pour les personnes non handicapées et l'accessibilité est pensée après coup, ce qui entraîne des mises à niveau coûteuses, des solutions de recharge et des rénovations pour que tout le monde puisse en profiter. Il y a des exemples de ce genre partout : dans les espaces publics, les immeubles et les systèmes de transport, ainsi que les politiques et les règlements qui les gouvernent.

Les gouvernements, les exploitants de réseau, les hôtes de site et les services publics ont l'occasion de créer un réseau de recharge accessible dès le début. Une grande partie de l'infrastructure de recharge de VE du pays n'a pas encore été construite – en réalisant une conception visant un libre accès dès le départ, le réseau de recharge de l'avenir pourra être utilisé par tout le monde. Cela éliminera les rénovations coûteuses inévitables des infrastructures non construites avec une approche de conception universelle au fur et à mesure que l'adoption des VE prendra de l'ampleur.

À court terme, le gouvernement fédéral devrait s'assurer que les nouvelles infrastructures financées en partie par le programme PIVEZ intègrent l'accessibilité – cela peut être fait en examinant les plans des sites des demandeurs et en incluant l'accessibilité comme critère spécifique pour recevoir le financement. À l'avenir, il devrait y avoir des conseils techniques et des exigences pertinentes qui doivent être respectées par toutes les infrastructures de recharge construites au Canada afin de s'assurer que les conducteurs puissent profiter d'un accès uniforme au pays.

Le Canada devrait observer les États-Unis à cet égard : le US Access Board a récemment publié un document qui décrit une aide technique et a annoncé son intention de publier un avis de décision proposée sur des bornes de recharge de véhicules électriques accessibles⁶⁶. Comme dans de nombreux autres secteurs, l'harmonisation entre les normes canadiennes et américaines sera avantageuse tant pour les consommateurs que pour les entreprises.



Au Royaume-Uni, le British Standards Institute (BSI) a récemment publié une norme libre de droit pour les bornes de recharge de VE accessibles. L'élaboration de cette norme a été un effort collaboratif du BSI, du Bureau du gouvernement du Royaume-Uni pour les véhicules à zéro émission et de Motability, un organisme de bienfaisance national qui aide les personnes handicapées à obtenir des véhicules accessibles. Les personnes handicapées ont participé à toutes les étapes du processus de développement, et Designability, un organisme de bienfaisance qui soutient une vie plus indépendante pour les personnes handicapées et un membre du comité directeur participant au projet, a publié des documents complémentaires de conseils en matière de conception pour soutenir les exploitants⁶⁷. Ce processus peut offrir des leçons sur la collaboration et le codéveloppement avec ceux qui ont de l'expérience vécue.

Dans la conception de l'infrastructure publique pour l'avenir, il est important de tenir compte de l'accessibilité au sens le plus large. Cela comprend une conception adaptée aux handicaps physiques ainsi que d'autres, comme les handicaps cognitifs et invisibles. La conception accessible doit également s'appliquer à tous les composants de l'expérience de recharge, y

compris l'espace de stationnement et l'équipement de recharge, ainsi qu'à la technologie qui traite le paiement (p. ex., écrans de paiement et applications de téléphone intelligent) et aux zones environnantes. Par exemple, les éléments de conception qui donnent la priorité à la sécurité des conducteurs doivent également être intégrés au déploiement de l'infrastructure de recharge publique de VE. Au Canada, les exploitants de réseau étudient actuellement des solutions potentielles aux problèmes de sécurité soulevés, en envisageant un éclairage amélioré, une présence accrue de caméras de sécurité et des commodités sur place⁶⁸.

Assurer la fiabilité de tous les conducteurs

Si l'infrastructure de recharge de VE est la priorité actuelle, la fiabilité de cette infrastructure doit être la prochaine étape. Étant donné le manque de réglementation, de normes de l'industrie ou de définition commune de la fiabilité au Canada, le gouvernement fédéral devrait envisager pallier ce manque pour améliorer l'expérience de conduite et maintenir la confiance en la technologie des véhicules électriques.

À titre de première étape, il serait avantageux de commencer à recueillir des données sur le temps de disponibilité et les temps d'arrêt de l'infrastructure de recharge de VE actuelle afin de mieux comprendre la portée du problème et les causes profondes des problèmes. Actuellement, il est difficile de tirer des conclusions sur la fiabilité du réseau à un niveau général – bien que de nombreux exploitants recueillent des renseignements sur les séances de recharge, ces données ne sont pas toujours comparables à celles d'autres exploitants (p. ex., différents points de données sont recueillis et formatés de différentes façons). Les systèmes qui recueillent et conservent ces données évoluent rapidement, et les exploitants ont tendance à considérer ces données détaillées comme étant exclusives et confidentielles⁶⁹. Exiger que les données agrégées et normalisées sur l'utilisation et la fiabilité soient présentées au gouvernement fédéral pourrait fournir une image du paysage actuel et cerner les problèmes de fiabilité qui doivent être réglés.

La fiabilité doit être définie et comprise avant d'attribuer des paramètres comme des normes minimales. Cela doit être fait en partenariat avec l'industrie pour s'assurer que les attentes sont raisonnables, réalisables et qu'elles n'ont pas d'incidence négative sur l'analyse de la rentabilité pour le secteur privé afin de continuer à bâtir l'infrastructure de recharge de VE. La fiabilité est un problème complexe avec de nombreuses considérations qui nécessitent une plus grande clarté, comme les rôles et responsabilités des multiples intervenants participant à l'exploitation et à la fourniture de services de recharge de véhicules électriques. Par exemple, si un exploitant de réseau gère la fiabilité de son réseau au moyen du logiciel utilisé, il ne peut pas influencer les problèmes d'énergie en amont relevant de la responsabilité des services publics⁷⁰.

À l'avenir, le gouvernement fédéral devrait envisager d'établir des exigences minimales de disponibilité pour les bornes de recharge de véhicules électriques au Canada; des juridictions, y compris le Royaume-Uni et les États-Unis, ont récemment annoncé de telles exigences. Au Royaume-Uni, de nouvelles lois exigeront que les exploitants maintiennent un taux de fiabilité de 99 %⁷¹. Aux États-Unis, le Department of Transportation a présenté une proposition exhaustive pour le réseau de recharge de véhicules électriques du pays, y compris un temps de disponibilité minimal de 97 %. Le Canada devrait surveiller l'évolution de chacune de ces juridictions, en particulier celle des États-Unis, et coordonner une réponse précise et pertinente pour le contexte canadien.

Étant donné qu'il est impossible pour un site d'être opérationnel 100 % du temps, il sera également important d'intégrer la redondance au réseau (c.-à-d., duplication intentionnelle) en exigeant que les sites de recharge de VE aient plus d'une borne de recharge. Ainsi, si une borne de recharge est défectueuse, d'autres options seront offertes aux conducteurs, ce qui est particulièrement important dans les régions rurales et sur les autoroutes éloignées. Cela a été souligné comme une pratique exemplaire par les décideurs et les chefs de file de l'industrie et a été abordé dans l'analyse mise à jour des besoins en matière de recharge au Canada⁷².

Promouvoir des modes de paiement inclusifs

Bien que les ententes d'itinérance volontaires entre les exploitants soient prometteuses et devraient être encouragées, les responsables des politiques au Canada devraient envisager des stratégies qui favorisent un libre accès au paiement. Un libre accès signifie généralement qu'un conducteur peut se rendre à n'importe quelle borne de recharge qui exige un paiement et obtenir une recharge sans obstacle, comme des exigences et des frais d'abonnement.

Le Canada n'a pas encore traité le libre accès au paiement par l'entremise de normes ou de règlements. En l'absence de réglementation, des provinces comme la Colombie-Britannique ont mis en place des solutions de recharge pour améliorer l'accès, comme les cartes d'identification par radiofréquence (RFID), qui peuvent être utilisées dans des bornes exploitées par plusieurs fournisseurs de services. En Norvège, chef de file mondial de l'adoption de VE, l'Association norvégienne des véhicules électriques a adopté une approche similaire⁷³. Cependant, d'autres juridictions ont mis en place des lois particulières pour assurer l'interopérabilité des modes de paiement et un libre accès aux conducteurs, notamment les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni et plusieurs États américains⁷⁴.

Par exemple, le California Air Resources Board (CARB) a présenté en 2019 des règlements qui régissent plusieurs aspects de l'équipement de recharge de VE, y compris les normes de paiement. La réglementation exige que toutes les bornes de recharge nécessitant un paiement disposent de plusieurs modes de paiement, y compris un lecteur de carte de crédit ou un service de kiosque, le paiement par appareil mobile et un numéro de téléphone sans frais⁷⁵. Le CARB interdit également aux exploitants de réseaux d'exiger que les conducteurs soient membres ou abonnés pour avoir accès à une borne de recharge. Il est important de noter que ces règlements sont mis en œuvre progressivement (en fonction de la technologie et de la date d'installation de chaque borne de recharge) et qu'ils seront obligatoires d'ici 2033, ce qui permet à l'industrie de s'adapter au fil du temps. D'autres

États américains ont adopté des exigences similaires, notamment le Massachusetts et le New Hampshire⁷⁶.

Les Northeast States for Coordinated Air Use Management (NESCAUM) présentent des approches politiques potentielles pour un libre accès. Une solution utile serait d'exiger des modes de paiement universels pour une infrastructure de recharge publique ou des bornes de recharge en réseau, semblable à l'approche adoptée par le CARB⁷⁷. L'offre de plusieurs modes de paiement est essentielle pour permettre un accès équitable à tous les conducteurs. Pour aller encore plus loin, les gouvernements pourraient également avoir besoin d'une itinérance universelle entre les bornes de recharge en réseau accessibles au public. Les normes jouent un rôle clé dans cette solution; le respect d'un protocole de communication particulier permettrait la mise en place d'une itinérance universelle en s'assurant que les systèmes des exploitants de réseau puissent communiquer entre eux et partager les renseignements⁷⁸.

Le gouvernement fédéral devrait considérer ces options pour promouvoir le libre accès – cela deviendra de plus en plus important alors que de nouveaux exploitants de réseau entreront dans ce marché pour répondre à la demande croissante de véhicules électriques au cours des prochaines années. Les stratégies qui favorisent un libre accès peuvent améliorer l'expérience de tous les conducteurs en simplifiant le processus de facturation, en offrant des modes de paiement plus inclusifs pour ceux qui sont financièrement exclus et en réduisant un fardeau financier inutile pour les conducteurs à faible revenu et à revenu modéré en éliminant les frais d'adhésion.

Enfin, à mesure que Mesures Canada poursuit ses efforts pour élaborer un cadre et des normes de facturation par kWh, il sera essentiel d'intégrer les perspectives de l'industrie afin de s'assurer que différents modèles de paiement soient rendus possibles pour offrir de meilleures options aux conducteurs et aux exploitants. Toutefois, il sera important de s'assurer que la protection du consommateur et une mesure exacte soient au cœur de ce processus.

Conclusion

Alors que le gouvernement et l'industrie se préparent à dépenser des millions de dollars pour faire progresser le réseau de recharge de véhicules électriques du Canada, suivre le rythme de la demande mondiale pour le transport à faibles émissions de carbone et accroître la confiance des consommateurs grâce à une expérience de conduite sans faille, il est essentiel que ces investissements à long terme dans l'infrastructure soient effectués de façon réfléchie et stratégique afin de s'assurer que personne ne soit laissé derrière lors de la transition vers un transport à faibles émissions de carbone.

Bien que les taux de propriété des véhicules électriques soient peu élevés dans certains groupes démographiques en 2022, cela ne remet pas en cause l'importance d'offrir des options de recharge à long terme à tous les Canadiens à mesure que l'adoption des véhicules électriques augmentera au cours des prochaines années. Les efforts de décarbonisation, en particulier l'électrification des transports, ont le potentiel de bénéficier aux communautés méritant un droit équitable et à celles qui sont touchées de manière disproportionnée par les effets de la pollution de l'air et des changements climatiques.

Pour exploiter cette occasion, les décideurs doivent déployer une infrastructure de recharge de VE selon la perspective de l'équité, intégrer l'accessibilité dès le départ, maximiser la fiabilité pour les conducteurs, peu importe leur itinéraire ou leur destination, et promouvoir des modes de paiement inclusifs. Le gouvernement fédéral devrait se servir de ces principes pour guider ses stratégies de déploiement et ses décisions de financement au cours des prochaines années, et tirer des leçons des réussites au Canada et à l'étranger.

En tirant des leçons d'ailleurs, en faisant des investissements intentionnels et en collaborant avec tous les paliers du gouvernement ainsi qu'avec les partenaires de l'industrie et de la communauté, le Canada peut faire une transition inclusive vers un transport à faibles émissions de carbone.

Méthodologie

Le processus de recherche pour ce rapport comprenait des entrevues avec des experts en la matière provenant du gouvernement, de l'industrie et de la recherche politique et technique, ainsi que des analyses documentaires et une analyse des pratiques exemplaires d'autres autorités. Le contenu a été également examiné par deux experts externes, qui ont fourni des commentaires sur une version préliminaire antérieure.

Remerciements

Nous tenons à remercier Steve McCauley et Lindsay Wiginton pour leurs commentaires sur une version préliminaire antérieure. Nous tenons également à remercier les informateurs clés qui ont donné des renseignements permettant la rédaction de ce document.

Notes de fin

- [1] Gouvernement du Canada. (26 mai 2022). *Émissions de gaz à effet de serre*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/emissions-gaz-effet-serre.html>
- [2] Bauer, G. et coll. (Février 2021). *When might lower-income drivers benefit from electric vehicles? Quantifying the economic equity implications of electric vehicle adoption*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-equity-feb2021.pdf>
- [3] Les VEHR produisent des émissions d'échappement lorsque le moteur à combustion interne est utilisé, bien qu'ils puissent encore être admissibles aux programmes gouvernementaux liés aux VZE au Canada, selon l'autonomie de la batterie. Par exemple, le gouvernement fédéral accorde actuellement des subventions à l'achat de 5 000 \$ CA aux véhicules qui ont une autonomie de batterie de 50 km ou plus (et de 2 500 \$ CA pour les véhicules dont le seuil est inférieur à 50 km).
- [4] Pour obtenir un aperçu des obstacles et des occasions associés à l'électrification du réseau de recharge de véhicules poids moyen ou lourd au Canada, consultez : Groupe de travail de Méc sur les véhicules moyens et lourds. (2022). « Lacunes de l'écosystème des VML », Mobilité électrique Canada. <https://emc-mec.ca/wp-content/uploads/EMC-MHDV-Ecosystem-Gaps-Sept2022-FR.pdf>
- [5] Pour une discussion détaillée sur les différents modèles d'affaires et sur leur fonctionnement au Canada, consultez : Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu du réseau de recharge électrique et des stations de ravitaillement en hydrogène du Canada pour les véhicules légers*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [6] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [7] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [8] Statistique Canada. (11 octobre 2022). *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, par type de carburant (de 2017 à 2022)*. *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielles*. Statistique Canada. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002401&request_locale=fr
- [9] Statistique Canada. (11 octobre 2022). *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, par type de carburant (de 2017 à 2022)*. *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielles*. Statistique Canada. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002401&request_locale=fr
- [10] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience in Canada: Final Project Report*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-Consumer-EV-charging-Experience.pdf>
- [11] Li, S. et coll. (Août 2020). *The Role of Government in the Market for Electric Vehicles: Evidence from China*. Document de travail sur la recherche de politiques 9359. Banque mondiale. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/776201597325973519/pdf/The-Role-of-Government-in-the-Market-for-Electric-Vehicles-Evidence-from-China.pdf>
- [12] Ernst & Young Global Ltd. (6 septembre 2022). *Communiqué de presse. China, Norway and Sweden lead the pack on electric vehicle readiness – EY study*. https://www.ey.com/en_gl/news/2022/09/china-norway-and-sweden-lead-the-pack-on-electric-vehicle-readiness-ey-study

- [13] Karim, N. (6 septembre 2022). *Canada comes second last in global ranking on electric vehicle 'readiness'*, Financial Post. <https://financialpost.com/commodities/energy/electric-vehicles/canada-lagging-behind-most-of-its-peers-in-ev-readiness-ey-study>
- [14] AIE. (2022). *Global EV Outlook 2022*. AIE : Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>, licence : CC BY 4.0
- [15] AIE. (2022). *Global EV Outlook 2022*, AIE : Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>, licence : CC BY 4.0
- [16] AIE. (2022). *Global EV Outlook 2022*, AIE : Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>, licence : CC BY 4.0.
- [17] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [18] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [19] Dunsky Energy + Climate. (31 mars 2022) *Les besoins en infrastructures de recharge publiques au Canada – Projections mises à jour*, préparé pour Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/sites/nrcan/files/energy/cpcin/2022-les-besoins-infrastructures-recharge-fra.pdf>
- [20] AIE. (2021). *Global EV Outlook 2021*. AIE : Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>, licence : CC BY 4.0 <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/policies-to-promote-electric-vehicle-deployment>
- [21] Gouvernement du Canada. (20 juin 2022). Objectifs des ventes des véhicules zéro émission (VZE) au Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-zero-emission/objectifs-ventes-vehicules-zero-emission-vze-canada>
- [22] De Transports Canada. (30 août 2022). *Incitatifs pour l'achat de véhicules zéro émission*. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-zero-emission/vehicules-legers-zero-emission/programme-incitatifs-vehicules-zero-emission>
- [23] Gouvernement du Canada. (10 août 2022). *Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/programme-dinfrastructure-vehicules-emission-zero/21877>
- [24] Pour un aperçu plus détaillé de la façon dont les gouvernements provinciaux et territoriaux offrent des programmes et des politiques liés aux véhicules électriques, consultez le *Tableau de bord provincial et territorial véhicules zéro émission de 2022 de Mobilité électrique Canada : Suivi du leadership infranational canadien en matière de stratégies, politiques et investissements VZE*, p. 5 à 7. <https://files.constantcontact.com/a9c2cbbe201/fdfb8092-7c56-495c-a219-da0d675abc18.pdf?rdr=true>
- [25] Mobilité électrique Canada (2022). *Tableau de bord provincial et territorial véhicules zéro émission de 2022 : Suivi du leadership infranational canadien en matière de stratégies, politiques et investissements VZE*. <https://files.constantcontact.com/a9c2cbbe201/fdfb8092-7c56-495c-a219-da0d675abc18.pdf?rdr=true>
- [26] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-.Consumer-EV-charging-Experience.pdf>
- [27] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-.Consumer-EV-charging-Experience.pdf>

- [28] Pollution Probe et The Delphi Group. (2019). *Zero emission vehicle charging in multi-unit residential buildings and for garage orphans*. Page 54. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf>
- [29] *High-rise headaches: EV charging in Canada's condos, apartments and MURBs a mixed experience*. Electric Autonomy Canada. https://electricautonomy.ca/2022/05/16/ev-charging-canada-murbs/?utm_content=211053947&utm_medium=social&utm_source=linkedin&hss_channel=lcp-35552250
- [30] Le Code du bâtiment de l'Ontario devait être modifié pour inclure les exigences visant à rendre les bâtiments prêts pour les VE en 2017, mais cette résolution a été inversée peu après un changement de gouvernement. Le Code de construction du Québec comprend des exigences pour les logements uniques, mais celles-ci ne s'appliquent pas aux IRLM. Voir : https://electricautonomy.ca/2022/05/16/ev-charging-canada-murbs/?utm_content=211053947&utm_medium=social&utm_source=linkedin&hss_channel=lcp-35552250
- [31] Pour une discussion plus détaillée sur les défis auxquels font face les IRLM lors de l'installation de l'infrastructure de recharge de VE, consultez les rapports suivants de Pollution Probe et de The Delphi Group. (2019). *Zero emission vehicle charging*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf> et *Guide to Electric Vehicle Charging in Multi-Unit Residential Buildings*. (2020). <https://www.pollutionprobe.org/guide-to-ev-charging-in-murbs/>
- [32] Pour en savoir plus sur la technologie du système de gestion de l'énergie utilisée par les véhicules électriques (SGEVE), voir Howey, C. et coll. (Mai 2019). *Systèmes de gestion de l'énergie des véhicules électriques*. Recherche du Groupe CSA. Association canadienne de normalisation. https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/CSA-RR_ElectricVehicle_WebRes.pdf
- [33] Pollution Probe et The Delphi Group (2019) *Zero emission vehicle charging*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf>
- [34] McEwan, B. (Février 2022). *Making Parking "EV Ready": Requirements for New Construction & Incentives for Existing Buildings*. *Mobilité électrique Canada*. <https://emc-mec.ca/wp-content/uploads/EMC-Position-Paper-EV-Ready-Parking-2022.02.24-Formatted-EMC-Format.pdf>
- [35] Lagowski, K. (15 juin 2022). *How to retrofit a condo with chargers for a world of electric cars*. *Globe and Mail* <https://www.theglobeandmail.com/drive/article-condo-retrofit-ev-electric-cars/>
- [36] McEwan, B. (11 avril 2019). « *EV Readiness* » *Requirements Framework*. Préparé pour : Bureau de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada. <https://cleanairpartnership.org/cac/wp-content/uploads/2019/10/NRCAN-EV-Readiness-Requirements-Framework-Final-Report-4-11-2019-McEwen-Climate-and-Energy.pdf>
- [37] Le revenu total médian des ménages vivant dans des maisons unifamiliales était de 89 666 \$ CA comparativement à 42 415 \$ CA pour ceux qui vivent dans des immeubles d'appartements de faible hauteur en 2016 (recensement de 2016 de Statistique Canada. Numéro de catalogue 98-400-X2016101). Voir aussi : *Statistique Canada (22 novembre 2021). Expériences en matière de logement au Canada*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/46-28-0001/462800012021001-fra.htm>
- [38] Braitstein, P. et coll. (2021). *Sustainability and Affordable Housing: Harnessing the Potential of the Sustainable Development Agenda*. School of Cities, Université de Toronto. <https://www.schoolofcities.utoronto.ca/research-publications/faculty-publications/sustainability-and-affordable-housing-harnessing>
- [39] Pollution Probe et The Delphi Group. (2019). *Zero emission vehicle charging*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf>
- [40] Wallcraft, S. (20 avril 2022). *The next frontier for public EV charging: accessibility*. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2020/04/22/public-ev-charging-accessibility/>

- [41] Wallcraft, S. (20 avril 2022). *The next frontier for public EV charging: accessibility*. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2020/04/22/public-ev-charging-accessibility/>
- [42] Wallcraft, S. (20 avril 2022). *The next frontier for public EV charging: accessibility*. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2020/04/22/public-ev-charging-accessibility/>; Morris, J. (8 avril 2022). What makes an EV charging station accessible for people with disabilities? Which EV. <https://www.whichev.net/2022/04/08/what-makes-a-charging-station-accessible-for-people-with-disabilities/>
- [43] BC Hydro. (2 septembre 2022). Communiqué de presse : *Improving accessibility at all BC Hydro EV fast charging network sites*. https://www.bchydro.com/news/press_centre/news_releases/2022/ev-accessibility.html
- [44] Yakub, M. (7 septembre 2022). *BC Hydro emphasizes EV charger accessibility with new designs, retrofits on existing stations*. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2022/09/07/bc-hydro-accessible-ev-chargers/>
- [45] Hydro-Quebec. (Août 2015). *Bornes de recharge pour véhicules électriques : Guide technique d'installation*. <https://www.hydroquebec.com/data/electrification-transport/pdf/guide-technique.pdf>
- [46] Dans un sondage sur les conducteurs actuels de véhicules électriques, 38 % des répondants ont indiqué ne pas se sentir en sécurité lorsqu'ils utilisent l'infrastructure de recharge publique. Voir Pollution Probe. (2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-Consumer-EV-charging-Experience.pdf>
- [47] Gentile, P. (17 juin 2022). *"Sitting ducks" : EV charging stations leave some drivers feeling exposed*. Globe and Mail <https://www.theglobeandmail.com/drive/article-sitting-ducks-ev-charging-stations-leave-some-drivers-feeling-exposed/>; Phelan, M. (26 décembre 2021). *Drivers need to feel safe when they charge electric vehicles: How to make that happen*. The Dallas Morning News. <https://www.dallasnews.com/business/autos/2021/12/26/drivers-need-to-feel-safe-when-they-charge-electric-vehicles-how-to-make-that-happen/>; Mustafa, T. (3 octobre 2022). *"It was a frightening experience" : Women don't feel safe charging electric cars at night—but campaigners are fighting to change this*. Metro UK. <https://metro.co.uk/2022/10/03/women-dont-feel-safe-charging-their-electric-cars-at-night-17491799/>
- [48] Bullis, C. (consulté en 2022). « Reliability Blog Series #1: Can Drivers Count on EV Charging Stations to be Reliable? », FLO. <https://www.flo.com/en-CA/blog-en-ca/reliability-blog-series-1-can-drivers-count-on-ev-charging-stations-to-be-reliable-flo/>
- [49] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>; Baum, K. (6 juillet 2022). *"Canada wants an all-electric vehicle fleet by mid-century. A patchwork of charging stations stands in the way"*. Globe and Mail. <https://www.theglobeandmail.com/business/article-electric-car-charging-stations-canada-range-anxiety/>
- [50] Bullis, C. (consulté en 2022). « Reliability Blog Series #2: Supporting EV Drivers with a Charging Station Reliability Standard », FLO. <https://www.flo.com/en-CA/blog-en-ca/reliability-blog-series-2-supporting-ev-drivers-with-a-charging-station-reliability-standard-flo/>
- [51] Bullis, C. (consulté en 2022). « Reliability Blog Series #2: Supporting EV Drivers with a Charging Station Reliability Standard », FLO. <https://www.flo.com/en-CA/blog-en-ca/reliability-blog-series-2-supporting-ev-drivers-with-a-charging-station-reliability-standard-flo/>
- [52] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience in Canada*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-Consumer-EV-charging-Experience.pdf>

- [53] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [54] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience in Canada*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-Consumer-EV-charging-Experience.pdf>
- [55] Northeast States for Coordinated Air Use Management. (21 septembre 2020). *Expanding equitable access to electric vehicle mobility: Examples of innovative policies and programs*. https://www.nescaum.org/documents/expanding-equitable-access-to-ev-mobility-examples_9-21-20.pdf; l'Alliance canadienne des transports. (Octobre 2021). *Canadian EV Regulatory Report*. https://www.ctalliance.ca/wp-content/uploads/2021/11/CTA_Canadian-EV-Regulatory-Report_October-2021.pdf
- [56] Chollangi, N. (15 mars 2022). *15 percent of Canadians are 'underbanked' – here's what that means and why it's a barrier to equitable recovery*. Prosper Canada. <https://learninghub.prospercanada.org/knowledge/15-percent-of-canadians-are-underbanked-heres-what-that-means-and-why-its-a-barrier-to-equitable-recovery/>
- [57] Sénat du Canada (1^{er} février 2018). *Délibérations du Comité sénatorial permanent des Banques et du commerce. Fascicule n° 32 – Témoignages du 1^{er} février 2018*. <https://sencanada.ca/fr/Content/Sen/Committee/421/BANC/32ev-53762-f>
- [58] Mesures Canada. (26 août 2022). *Bornes de recharge pour véhicules électriques*. <https://www.ic.gc.ca/eic/site/mc-mc.nsf/fra/lm04949.html>
- [59] BC Hydro. *EV charging rebates for apartment and condo buildings*. <https://electricvehicles.bchydro.com/incentives/charger-rebates/apartment>
- [60] Le programme définit les communautés défavorisées comme étant « des communautés qui supportent le fardeau des effets négatifs sur la santé publique, la pollution environnementale, les répercussions des changements climatiques et qui possèdent certains critères socioéconomiques, ou qui comprennent des concentrations élevées de ménages à revenu faible ou modéré ». Joint Utilities of New York. (2022). *EV Make-Ready Program: Program Overview*. <https://jointutilitiesofny.org/ev/make-ready>
- [61] Joint Utilities of New York. (2022). *EV Make-Ready Program: Program Overview*. <https://jointutilitiesofny.org/ev/make-ready>
- [62] Pour une discussion plus détaillée sur les modifications apportées aux codes modèles de bâtiments, voir : McEwan, B. (11 avril 2019). « *EV Readiness* » *Requirements Framework*. Préparé pour : Bureau de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada. <https://cleanairpartnership.org/cac/wp-content/uploads/2019/10/NRCAN-EV-Readiness-Requirements-Framework-Final-Report-4-11-2019-McEwen-Climate-and-Energy.pdf>
- [63] Pollution Probe et The Delphi Group (2019). *Zero emission vehicle charging*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf>
- [64] Pollution Probe et The Delphi Group (2019). *Zero emission vehicle charging*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/ZEV-Charging-in-MURBs-and-for-Garage-Orphans-1.pdf>
- [65] Lorsqu'une « rampe d'accès » a été installée pour la première fois par des défenseurs de l'accessibilité comme acte de défi dans Berkley dans les années 1970, cela a éliminé les barrières d'exclusion pour de nombreuses personnes, et pas seulement celles qui utilisent un fauteuil roulant; celles qui utilisent d'autres appareils d'aide à la mobilité, des poussettes, qui traînent des bagages, qui sont à vélo ou qui font des livraisons. Tous ont eu une mobilité améliorée. Voir : Blackwell, A.G. (2017). *The Curb-Cut Effect*. *Stanford social Innovation Review*. https://ssir.org/articles/entry/the_curb_cut_effect

- [66] US Access Board. (21 juillet 2022). *U.S. Access Board Issues Design Recommendations for Accessible Electric Vehicle Charging Stations*. <https://www.access-board.gov/news/2022/07/21/u-s-access-board-issues-design-recommendations-for-accessible-electric-vehicle-charging-stations/>
- [67] Motability. (11 octobre 2022). *Accessible electric vehicle charging standard is published*. <https://motability.org.uk/motability-news/accessible-electric-vehicle-charging-standard-is-published/>
- [68] Gentile, P. (17 juin 2022). *"Sitting ducks": EV charging stations leave some drivers feeling exposed*. *Globe and Mail* <https://www.theglobeandmail.com/drive/article-sitting-ducks-ev-charging-stations-leave-some-drivers-feeling-exposed/>
- [69] Mogile Technologies Inc. (31 mars 2022). *Aperçu biennal*. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/bibliotheque-de-ressources/3490>
- [70] Bullis, C. (consulté en 2022). « Reliability Blog Series #3: Calculating Standardized Charger Uptime », FLO. <https://www.flo.com/en-CA/blog-en-ca/reliability-blog-series-3-calculating-standardized-charger-uptime/>
- [71] BBC News. (25 mars 2022). *Electric car chargepoints to overtake fuel pumps*. <https://www.bbc.com/news/business-60863974>
- [72] Kinsey, K. et coll. (Mai 2019). *Building reliable EV charging networks: Model state grant and procurement contract provisions for public EV charging*. Northeast States for Coordinated Air Use Management. <https://www.nescaum.org/documents/model-contract-provisions-for-public-evse-5-24-19.pdf/view>; Bullis, C. (Consulté en 2022). « Reliability Blog Series #2: Supporting EV Drivers with a Charging Station Reliability Standard », FLO. <https://www.flo.com/en-CA/blog-en-ca/reliability-blog-series-2-supporting-ev-drivers-with-a-charging-station-reliability-standard-flo/>
- [73] Hampel, C. (14 juin 2022). *Norwegian EV Association introduces charging card & app for all*. *Electrived.com*. <https://www.electrived.com/2022/06/14/norways-elbil-introduces-charging-card-app-for-all/>
- [74] Pollution Probe. (Avril 2022). *Assessment of The Consumer Electric Vehicle Charging Experience in Canada*. <https://www.pollutionprobe.org/wp-content/uploads/2022/06/Pollution-Probe-Consumer-EV-charging-Experience.pdf>
- [75] CARB. Final Regulation Order. *Chapitre 8.3. Electric Vehicle Supply Equipment Standards*. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-06/evse_fro_ac.pdf
- [76] Commonwealth of Massachusetts. (13 janvier 2017). *Chapter 448: An act promoting zero emission vehicle adoption*. La Cour générale du Commonwealth du Massachusetts. <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2016/Chapter448>; Assemblée législative de l'État du New Hampshire. (8 novembre 2018). *Projet de loi 575 du Sénat du New Hampshire. An Act relative to electric vehicle charging stations*. <https://legiscan.com/NH/text/SB575/id/1685285>
- [77] NESCAUM. (Mai 2022). *Electric vehicle charging interoperability: Recommendations for state policy makers*. Multi-state ZEV task force and Northeast corridor steering committee. https://www.nescaum.org/documents/ev-charging-interoperability-recommendations_5-1-20.pdf/
- [78] NESCAUM. (Mai 2022). *Electric vehicle charging interoperability: Recommendations for state policy makers*. Multi-state ZEV task force and Northeast corridor steering committee. https://www.nescaum.org/documents/ev-charging-interoperability-recommendations_5-1-20.pdf/

Le Groupe CSA

Le Groupe CSA est une organisation mondiale vouée à la sécurité, au bien social et à la durabilité. Nous sommes un chef de file dans l'élaboration et les essais de normes, l'inspection et la certification partout dans le monde, y compris au Canada, aux États-Unis, en Europe et en Asie. Notre mandat est de maintenir l'avenir à un niveau supérieur.

La mission de l'organisation d'élaboration des normes du Groupe CSA est d'améliorer la vie des Canadiens grâce à l'avancement des normes dans les secteurs public et privé. Nous sommes un leader dans la recherche, le développement, l'éducation et la défense des normes. Les normes techniques et de gestion élaborées avec plus de 10 000 membres améliorent la sécurité, la santé, l'environnement et l'efficacité économique au Canada et ailleurs.