

Deloitte.



Pour des parcs branchés

Choisir l'infrastructure de recharge et l'écosystème commercial les plus appropriés pour vos véhicules électriques



Table des matières

Introduction	01
Faut-il choisir une infrastructure interne ou externe?	06
Solution de recharge interne : principales considérations	08
Solution de recharge externe : principales considérations	18
N'empruntez pas le circuit seul!	23
Personnes-ressources	25

Introduction

Au Canada, les véhicules commerciaux représentent 20 % de l'ensemble des véhicules, mais génèrent plus de 60 % des émissions provenant du transport routier¹. On constate une plus grande pression en faveur de la décarbonation dans le secteur des véhicules commerciaux, soutenue par les progrès réalisés dans le domaine des technologies carboneutres et des infrastructures de recharge et de ravitaillement en carburant, ainsi que par des modèles commerciaux innovants. Elle est en outre renforcée par la réglementation gouvernementale. En novembre 2023, le Canada faisait partie des 33 pays signataires du protocole d'entente sur les véhicules moyens et lourds à émission zéro, s'engageant ainsi à collaborer pour atteindre 30 % de ventes de véhicules neufs à émission zéro d'ici 2030 et 100 % de ventes de camions et d'autobus neufs à émission zéro d'ici 2040².



Alors que le taux de pénétration des véhicules électriques augmente sur le marché, de plus en plus de propriétaires et d'exploitants de parcs achètent des camions et d'autres véhicules électriques. Nombre d'entre eux se demandent comment ils chargeront ces nouveaux véhicules, et se posent des questions comme celles-ci :

- Devrions-nous établir notre propre structure de recharge ou utiliser l'un des systèmes externes en cours de conception?
- Si nous établissons notre propre structure, comment allons-nous la payer? Avec qui pourrions-nous collaborer pour partager les coûts?
- Nos installations actuelles ont-elles la capacité électrique nécessaire pour une telle expansion? Sinon, quelles sont nos options?
- Quelle sera l'incidence des véhicules électriques sur nos activités?

Les enjeux liés à l'infrastructure de recharge ont été cités comme l'une des contraintes les plus importantes dans la transition vers les véhicules électriques lors du forum sur l'avenir des transports de 2023 de Deloitte, auquel ont participé des représentants des gouvernements provinciaux et fédéral, des propriétaires de parcs de véhicules commerciaux, des organisations de produits de consommation, des fabricants d'équipement d'origine, des fournisseurs de services publics et des fournisseurs d'équipement de recharge de véhicules électriques³.



Les véhicules électriques à batterie ne sont pas la seule option pour parvenir à la carboneutralité

Les propriétaires et les exploitants de parcs ont tendance à considérer les véhicules électriques à batterie comme la principale option pour réduire les émissions, mais des développements technologiques importants sont survenus dans le domaine de la carboneutralité. Par exemple, les véhicules électriques à pile à combustible à hydrogène peuvent être une option intéressante pour certaines utilisations et à certains endroits lorsque les batteries ne peuvent répondre à elles seules aux besoins commerciaux, comme pour le transport de longue distance. Le présent document met l'accent sur les véhicules électriques à batterie, car les exigences de mise en œuvre et le coût total de responsabilité sont bien compris, et parce que cette technologie s'implante rapidement dans le marché. La généralisation des véhicules électriques à pile à combustible à hydrogène est quant à elle tributaire du volume de production d'hydrogène et de l'accessibilité de stations de ravitaillement.

Plateforme ElectrifiedGrid

L'un des principaux défis pour les propriétaires et les exploitants à mesure qu'ils électrifient leurs parcs est la nécessité de moderniser l'infrastructure de distribution pour répondre à l'augmentation de la charge électrique. Certaines entreprises doivent attendre quelques années avant de pouvoir apporter les améliorations nécessaires à leurs services, tandis que d'autres prévoient d'attendre encore plus longtemps avant que le réseau de distribution apporte des améliorations plus importantes à l'infrastructure en amont.

C'est pourquoi Deloitte a créé la plateforme ElectrifiedGrid, une solution numérique que les entreprises de services publics peuvent utiliser pour prévoir et corriger les limites de capacité avant de les atteindre. En tirant parti de modèles économiques, d'analyses de marché et d'autres approches, la plateforme permet à ces entreprises d'aider leurs clients à effectuer une transition énergétique en accélérant la mobilisation des exploitants de parcs de véhicules et en repérant les emplacements les plus propices à l'installation d'infrastructures d'électrification.

Selon Ressources naturelles Canada, il devrait y avoir un peu plus d'un million de véhicules électriques sur les routes canadiennes d'ici 2025, par rapport à seulement 203 150 en 2020⁴. Cette augmentation fulgurante nécessitera un renforcement des infrastructures de recharge publiques et privées, ce qui risque de solliciter les réseaux électriques (voir la figure 1).

Dans une enquête menée en 2022 par Ressources naturelles Canada pour évaluer le niveau de préparation du réseau électrique à l'adoption des véhicules électriques, les intervenants interrogés (y compris des fournisseurs de services publics, des entreprises du secteur des technologies, des organismes de réglementation et des associations sectorielles) étaient visiblement préoccupés par le fait que le réseau électrique était déjà mis à rude épreuve par les changements climatiques.

Les répondants, ont prédit un besoin croissant d'investir dans la préparation du réseau électrique pour que les charges liées aux véhicules électriques puissent être fournies de manière fiable. Toutefois, les capitaux étant limités, les entreprises de services publics devront déterminer de manière stratégique où effectuer les mises à niveau⁵.

La décarbonation d'un parc de véhicules est un processus complexe. Il touche de nombreuses parties dans un vaste écosystème, notamment les fabricants de véhicules, les entreprises d'énergie, les gouvernements, les réseaux organisés et les chercheurs (voir la figure 2). C'est pourquoi il est essentiel que les propriétaires et les exploitants de parcs évitent d'adopter une approche cloisonnée lors de la planification et de la mise en place de l'infrastructure d'électrification. Ils doivent faire appel à leurs partenaires de l'écosystème dès le départ, puis collaborer pour garantir un résultat positif.

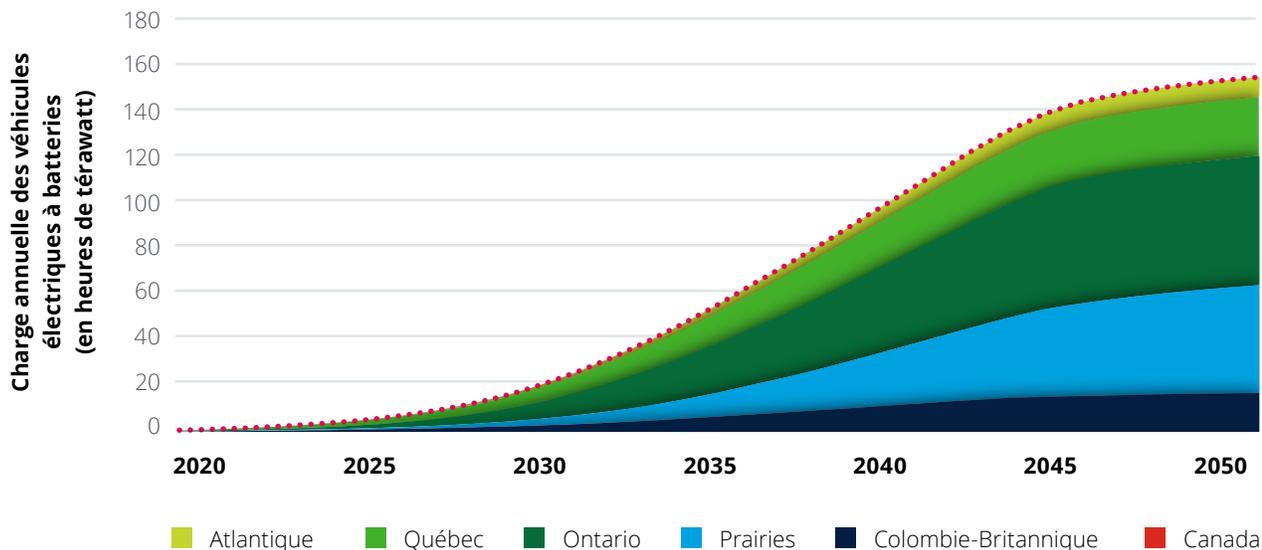


Figure 1. Prévion de la charge des véhicules électriques à l'échelle du Canada

Source : Natural Resources Canada

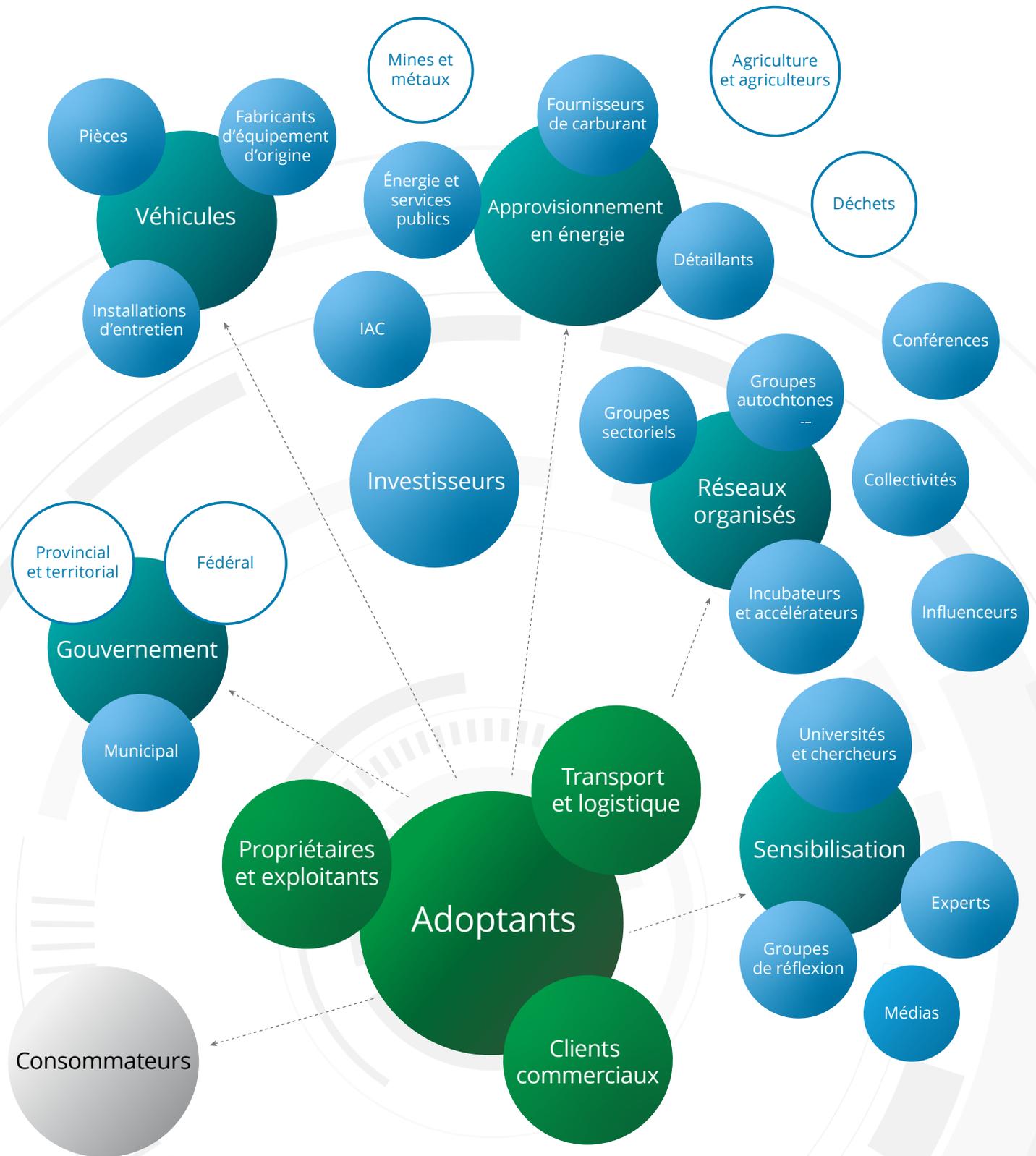


Figure 2. Participants de l'écosystème des véhicules commerciaux à émission zéro ecosystem

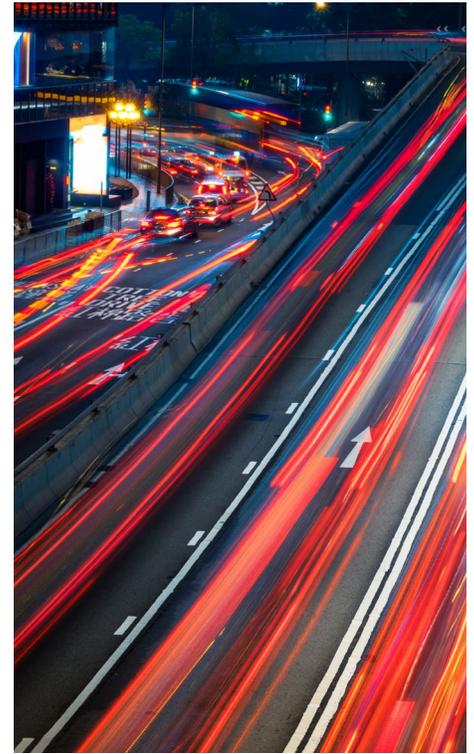
Faut-il choisir une infrastructure interne ou externe?

Au moment de choisir l'infrastructure de recharge optimale pour un parc de véhicules commerciaux électriques, les propriétaires et les exploitants doivent comprendre la différence entre les solutions de recharge internes et externes. Le choix de l'approche dépendra en grande partie de la nature des activités de l'organisation.

Une solution de recharge interne consiste pour un propriétaire ou un exploitant de parc de véhicules à installer une infrastructure privée dans ses installations ou ses propriétés pour recharger ses propres véhicules. Cette approche est bien adaptée lorsque les véhicules retournent généralement au parc et doivent être rechargés de manière conventionnelle, par rapport aux véhicules qui doivent être rechargés sur la route tout au long de la journée, de la même manière que les véhicules traditionnels à essence ou au diesel qui doivent s'arrêter pour faire le plein.

En comparaison, une approche de recharge au besoin s'appuie sur l'infrastructure publique ou sur d'autres modèles de recharge novateurs qui voient le jour en Amérique du Nord, comme la recharge dans des dépôts ou sur les autoroutes. Ces solutions peuvent être plus appropriées pour les parcs dont les véhicules parcourent de longues distances et doivent être rechargés en cours de route, ou pour les propriétaires et exploitants de parcs plus petits qui ne peuvent pas se permettre l'investissement important nécessaire pour créer et mettre en place leur propre infrastructure.

Ces deux approches sont complexes et les organisations ne devraient pas tenter de les mettre en œuvre seules. Qu'il s'agisse de bâtir une infrastructure privée interne ou d'intégrer aux activités une infrastructure externe existante ou prévue, les entreprises doivent s'assurer de collaborer avec d'autres acteurs de l'écosystème.



Recharge conventionnelle ou au besoin

Conventionnelle

- Exige une installation, un dépôt ou un autre endroit où les véhicules électriques commerciaux peuvent être chargés pendant au moins huit heures, généralement pendant la nuit, une fois que les conducteurs ont terminé leur journée de travail.
- Les chargeurs de niveau 2, moins puissants, peuvent convenir à la recharge conventionnelle.
- Cette approche convient davantage lorsque les véhicules retournent au parc tous les jours et peuvent être chargés pendant la nuit, avant la journée de travail suivante (p. ex., services de messagerie en milieu urbain).

Au besoin

- Exige des chargeurs rapides (jusqu'à 350 kW) ou ultrarapides (plus de 350 kW) pour charger rapidement les véhicules commerciaux électriques pendant des arrêts lors d'un itinéraire ou lorsque le conducteur en a l'occasion (p. ex., à une halte routière ou pendant un repas).
- Comme pour le ravitaillement de véhicules à combustion interne conventionnels, les arrêts doivent être rapides pour permettre au conducteur de reprendre la route le plus tôt possible.
- Cette approche convient mieux aux parcs de camions régionaux ou interurbains qui parcourent souvent de longues distances et dont les véhicules doivent être rechargés à intervalles rapprochés en cours de route.

Solution de recharge interne : principales considérations

Les propriétaires et exploitants de parcs qui adoptent une approche interne doivent consulter diverses organisations pour s'assurer que l'infrastructure de recharge est installée et mise en place avec succès : services publics locaux, électriciens et ingénieurs, fournisseurs d'équipement de recharge de véhicules électriques, gestionnaires d'installations et de biens immobiliers, et entreprises de construction.



Capacité électrique et mises à niveau potentielles

Avant d'installer des chargeurs, les exploitants et les propriétaires de parcs doivent bien comprendre la capacité électrique de leurs installations et du réseau local (voir la figure 3). Selon la taille de l'installation ainsi que le nombre et le type de chargeurs ajoutés, il peut être nécessaire de moderniser le réseau électrique avant de procéder à l'installation et à la mise en service des chargeurs.



Comprendre la demande en électricité du parc de véhicules

Dès le départ, les propriétaires et les exploitants doivent connaître la demande en électricité de tous les véhicules qui retournent au parc. Pour ce faire, ils devront analyser les données d'utilisation pour mieux comprendre l'autonomie quotidienne typique de chaque véhicule, puis utiliser ces données de référence et d'autres paramètres, comme la taille de la batterie et la capacité des chargeurs, pour estimer le chargement requis à la fin d'une journée type. Il est ensuite possible d'utiliser la capacité du chargeur pour calculer le nombre de kilowattheures (Kwh) nécessaires pour recharger chaque véhicule pendant la nuit, idéalement pendant les heures de faible consommation d'électricité, qui sont moins coûteuses. Si des véhicules sont utilisés fréquemment, les entreprises pourraient devoir installer davantage de chargeurs ultrarapides de niveau 3 (courant continu) pour veiller à ce qu'ils soient chargés pour le jour suivant. Les chargeurs de niveau 2 peuvent convenir à d'autres véhicules.

Figure 3. Types de chargeurs des véhicules électriques⁶

Type de recharge	Vitesse	Durée estimative de recharge (à 40 kWh)	Cas d'utilisation
Niveau 1 (courant alternatif)	1 à 2 kW	De 22 à 40 heures	Domicile, solution de recharge d'urgence et chargement en régime d'entretien
Niveau 2 (courant alternatif)	3 à 22 kW	De 2 à 15 heures	Chargement de nuit et dans des lieux publics
Niveau 3 (chargement rapide à courant continu)			
<i>Chargement de nuit</i>	15 à 150 kW	De 15 à 90 minutes	Chargement dans des dépôts et dans des lieux publics
<i>Au besoin (rapide)</i>	150 à 350 kW	De 15 à 30 minutes	Chargement dans des lieux publics, dans des dépôts et sur des autoroutes

Sources : The International Council on Clean Transport, Electric Vehicle Energy Storage Company Company



Collaborer rapidement avec les fournisseurs de services publics d'électricité

Les organisations devraient communiquer avec leur fournisseur d'électricité local pour mieux comprendre la demande d'électricité de leurs installations. Une prise de contact rapide et une collaboration sont essentielles pour éviter des retards potentiellement coûteux et longs si le fournisseur doit réaliser des améliorations importantes pour les besoins en électricité d'une installation. De nombreux fournisseurs canadiens de services publics ont mis en place des programmes et des équipes consacrés à l'équipement de recharge de véhicules électriques afin d'aider les propriétaires et les exploitants de parcs tout au long d'un projet d'infrastructure de recharge.

La collaboration avec les fournisseurs de services publics procure de nombreux avantages⁷ :

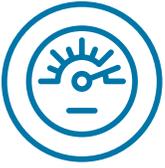
- Renseignements locaux sur les limites du réseau, les besoins de modernisation et les coûts d'approvisionnement en électricité de l'installation;
- Détermination rapide des besoins de modernisation du réseau, ce qui permet de mieux planifier le projet et de discuter en collaboration des structures de paiement pour la mise à niveau du système;
- Programmes de rabais et soutien financier supplémentaire, dans certains cas, pour la mise au point d'équipement de recharge de véhicules électriques, ce qui peut aider à réduire certains coûts.



Communiquer avec des électriciens et des ingénieurs

Les organisations qui adoptent des approches internes doivent collaborer avec un électricien ou une entreprise de génie électrique⁸. Ces intervenants peuvent évaluer la taille du transformateur de chaque installation, sa demande mensuelle maximum en électricité, l'emplacement des panneaux électriques et le nombre de branchements disponibles dans chaque panneau. Grâce à ces renseignements et aux plans électriques et architecturaux de l'installation, il est possible d'évaluer l'ampleur et le coût de la mise à niveau du réseau électrique de l'installation et l'emplacement optimal de l'équipement de recharge de véhicules électriques.





Déterminer si des systèmes de gestion de la charge des véhicules électriques sont requis

Selon la quantité d'électricité exigée pour alimenter un parc de véhicules et la capacité électrique des installations et du réseau local, les entreprises peuvent envisager d'installer des systèmes de gestion de la charge afin d'équilibrer la demande énergétique quotidienne et d'éviter que les charges électriques.

Ces systèmes, généralement des logiciels, communiquent les uns avec les autres par l'intermédiaire de réseaux OCPP (Open Charge Point Protocol) ou Wi-Fi. Les systèmes de gestion de la charge peuvent aider les propriétaires et les exploitants de parcs à réduire les coûts en rechargeant les véhicules en dehors des heures de pointe et en gérant efficacement la demande de l'équipement de recharge, évitant ainsi une mise à niveau coûteuse du réseau électrique de l'installation.

Ces systèmes sont particulièrement utiles pour les propriétaires voulant recharger un nombre important de véhicules simultanément. Les propriétaires et les exploitants de parcs devraient discuter de ces systèmes avec leur entreprise de génie électrique ou leur électricien pour déterminer quel fournisseur répond le mieux à leurs besoins précis.





Déterminer si un microréseau peut aider

Si une installation s'approche de la limite de sa capacité électrique, un microréseau peut atténuer les contraintes sur le réseau et contribuer à réduire les coûts d'électricité grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables. Un microréseau est un réseau électrique autonome qui fonctionne indépendamment du réseau général, en utilisant des sources d'énergie renouvelables (p. ex., des panneaux solaires) et des batteries pour produire et stocker de l'énergie. Il s'agit d'une autre façon d'augmenter la capacité d'une installation et de fournir de l'énergie supplémentaire⁹.

Un microréseau peut justifier la mise en place d'une infrastructure de recharge, car il peut fournir de l'électricité à un prix fixe et permettre aux propriétaires de parcs d'éviter les tarifs de pointe des fournisseurs d'électricité. Certains propriétaires peuvent mettre en place leur propre microréseau, alors que d'autres préfèrent éviter les coûts et la complexité d'une telle solution et collaborer avec un fournisseur expérimenté de solutions de microréseau et de gestion de microréseau.

On étudie également la possibilité de recourir à la recharge bidirectionnelle (les véhicules servent de batterie de stockage mobile et alimentent le réseau en énergie supplémentaire¹⁰) pour compléter l'écosystème des microréseaux. En avril 2022, le Department of Energy des États-Unis et ses laboratoires nationaux ont signé un protocole d'entente avec un écosystème de gouvernements d'États et locaux, de fournisseurs de services publics et d'entreprises privées pour lancer divers projets pilotes visant à déterminer s'il était possible d'intégrer la recharge bidirectionnelle à l'infrastructure actuelle¹¹. Ces projets pilotes visent à aider les organisations à comprendre le bien-fondé de cette technologie, à accélérer son intégration dans l'infrastructure actuelle, à se familiariser avec les défis et les obstacles au cours du processus d'intégration et à comprendre les conséquences de cybersécurité. Ce protocole d'entente prendra fin en avril 2024, mais il est possible qu'il soit renouvelé.

La recharge bidirectionnelle propose de nombreux avantages potentiels¹² :

- Meilleure résilience énergétique, car les propriétaires ou les exploitants de parcs peuvent être en mesure d'alimenter des installations en utilisant l'énergie stockée dans les batteries de leurs véhicules en cas de panne d'électricité
- Réduction des coûts, car la recharge bidirectionnelle peut permettre une recharge plus efficace dans l'ensemble
- Réduction des dépenses en immobilisations, car moins d'investissements sont nécessaires pour moderniser l'infrastructure électrique d'une installation
- Diminution de la pression sur les réseaux électriques locaux, car la recharge bidirectionnelle réduit la demande d'électricité de l'installation
- Production de revenus, car les entreprises de services publics pourraient à l'avenir rémunérer les propriétaires pour le transfert de l'électricité de leurs parcs de véhicules vers le réseau



Découvrir les solutions de stockage d'énergie par batterie

Les propriétaires et les exploitants de parcs peuvent également compléter leur infrastructure de recharge avec des solutions de stockage d'énergie par batterie. Ces batteries rechargeables stockent l'énergie provenant de différentes sources, comme le réseau électrique local et les solutions de microréseau, et la libèrent en cas de besoin. En combinant une solution d'énergie renouvelable (p. ex., panneaux solaires) et une solution de stockage d'énergie par batterie, on peut améliorer la capacité énergétique d'une installation et améliorer la fiabilité globale du réseau. Les propriétaires de parcs peuvent alors recharger les batteries en dehors des heures de pointe et utiliser l'énergie stockée pour recharger les véhicules pendant celles-ci, lorsque la capacité d'une installation est atteinte. Les solutions de stockage d'énergie par batterie offrent plus de souplesse, d'adaptabilité et d'efficacité à plus faible coût que les solutions traditionnelles¹³.



Questions relatives à la responsabilité

La création d'une infrastructure interne de recharge peut être coûteuse. C'est pourquoi il est important que les propriétaires et les exploitants de parcs déterminent le modèle de responsabilité qui cadre le mieux avec leurs objectifs et leur situation ainsi que les possibilités de financement, les subventions et les incitatifs offerts. Certaines organisations peuvent choisir de prendre en charge l'ensemble du processus de conception, d'achat, d'installation et d'entretien de l'infrastructure de recharge. D'autres peuvent vouloir confier l'intégralité du processus à un tiers. Enfin, certaines organisations pourraient opter pour un modèle hybride, où quelques étapes du processus sont imparties et d'autres sont effectuées à l'interne.



Responsabilité complète

Certains propriétaires ou exploitants de parcs de véhicules disposent des capacités internes nécessaires pour être responsables de l'entièreté du processus de création d'une infrastructure de recharge dans leurs installations et gérer ce dernier. Bien que cette approche nécessite tout de même un écosystème, l'organisation dispose d'une autonomie totale pour choisir ses collaborateurs et mettre en place la gouvernance, les politiques et les processus nécessaires pour assurer le bon développement du réseau.

Les entreprises qui assument la pleine responsabilité du processus doivent également effectuer des investissements initiaux élevés. Toutefois, si le processus est géré correctement, il peut permettre de réaliser des économies d'exploitation à long terme. Il est possible de réduire ces dépenses à l'aide de tous les mécanismes de financement écologique et des subventions et incitatifs gouvernementaux disponibles, comme les obligations proposées par les institutions financières et les gouvernements (voir l'encadré Finance : comprendre les obligations sociales).

Selon nos estimations, plus de 3 milliards de dollars en subventions et incitatifs sont offerts pour l'adoption de véhicules à émission zéro et le développement d'infrastructures. Par exemple, dans le cadre de son Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro, Ressources naturelles Canada a prévu 680 millions de dollars pour la mise en place d'une infrastructure de recharge pour les véhicules à émission zéro à l'échelle du Canada. En vertu du volet du programme visant les propriétaires et exploitants d'infrastructures pour les véhicules à émission zéro (comme un propriétaire de parc de véhicules qui crée un réseau de recharge interne), Ressources naturelles Canada peut financer 50 % des coûts totaux du projet, jusqu'à concurrence de 10 millions de dollars par projet¹⁴.



Les incitatifs provinciaux et territoriaux peuvent aider les propriétaires de parcs exerçant leurs activités à l'échelle nationale à décider à quel endroit ils doivent commencer à construire leur propre infrastructure de recharge. Par exemple, le programme CleanBC Go Electric Fleets du gouvernement de la Colombie-Britannique propose divers rabais liés à la mise en place d'une infrastructure d'équipement de recharge de véhicules électriques, comme l'évaluation des installations, la mise à niveau de l'installation et de son infrastructure électrique ainsi que l'achat et l'installation de bornes de recharge.

Finalement, la prise en charge complète de l'infrastructure de recharge interne peut s'avérer coûteuse et difficile sur le plan opérationnel. La mise en place d'un bon écosystème de partenaires peut contribuer à réduire à la fois les coûts et la complexité pour les propriétaires et les exploitants de parcs déterminés à mettre en place leur propre solution.

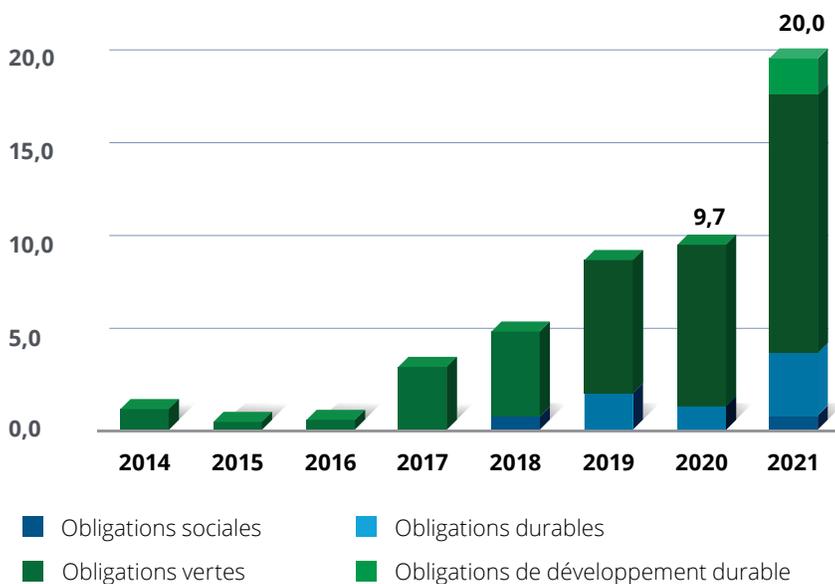


Figure 4. Part des émissions annuelles au Canada par type d'obligation (%)

Source : BloombergNEF | Remarque : Ces résultats sont à jour en date de janvier 2024.

Finance : comprendre les obligations sociales

Pour financer la construction de l'infrastructure de recharge des véhicules électriques, les entreprises peuvent se tourner vers des instruments de créance (voir figure 4) liés à la durabilité¹⁵.

- Les **obligations vertes** visent à financer des projets nouveaux et existants, ou des activités ayant un impact environnemental positif (p. ex., projets de transport propre ou d'énergie renouvelable).
- Les **obligations sociales** doivent servir à financer, ou à refinancer, des projets ou des activités apportant des améliorations ou répondant à des enjeux de nature sociale (p. ex., projets visant les communautés marginalisées).
- Les **obligations durables** servent à financer, ou refinancer, des projets ou des activités vertes et sociales (p. ex., projets qui seraient admissibles à l'émission d'obligations vertes ou sociales).
- Les **obligations de développement durable** sont liées à la réalisation d'objectifs climatiques ou d'autres objectifs de durabilité par l'émetteur. Le coupon de l'instrument augmente ou diminue selon les progrès de l'émetteur.



Impartition

Certains propriétaires et exploitants de parcs peuvent choisir de confier le développement de l'infrastructure de recharge à un tiers (un fournisseur de services de recharge) qui gère l'ensemble du processus, en travaillant avec un écosystème établi d'organisations sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Cette approche remplace les dépenses d'investissement initiales du propriétaire du parc de véhicules par une dépense d'exploitation mensuelle pendant une période déterminée.

Les fournisseurs de services de recharge peuvent être un membre important de l'écosystème d'infrastructure de recharge d'une organisation. Pour les organisations ayant peu d'expérience dans le développement et la gestion d'infrastructures, le recours à un fournisseur tiers peut permettre de tirer parti d'une vaste expérience, d'une expertise essentielle et de nombreuses relations. Siemens, une multinationale allemande, propose notamment aux parcs de véhicules commerciaux un modèle de services de recharge complet qui comprend la planification intelligente du projet d'infrastructure de recharge, l'exécution du projet, le logiciel et les services de gestion des activités de recharge, ainsi que le financement.

L'entreprise regroupe l'ensemble de la solution de services de recharge dans un modèle de dépenses d'exploitation mensuelles prévisibles qui permet aux exploitants de parcs de faire évoluer rapidement leur infrastructure de recharge avec moins de risques.

Une collaboration étroite avec un fournisseur de services de recharge peut également aider les organisations à renforcer leurs capacités internes : elles peuvent en effet observer la mise en œuvre de l'infrastructure de recharge et apprendre les meilleures pratiques. Le désavantage potentiel de l'impartition de l'infrastructure de recharge auprès d'un fournisseur tiers est que la facture mensuelle fixe peut être considérable, car elle regroupe souvent le développement, l'achat, l'exploitation et l'entretien de l'équipement de recharge de véhicules électriques.

L'importance d'une approche fondée sur les écosystèmes pour les parcs de véhicules en milieu rural

Dans un milieu rural, la mise en place d'une infrastructure de recharge interne est plus complexe¹⁶ et le nombre de solutions de recharge externes peut être limité. Dans les régions rurales, les réseaux électriques sont souvent moins robustes et nécessitent généralement des mises à niveau beaucoup plus importantes pour prendre en charge l'infrastructure de recharge des véhicules électriques, ce qui augmente les coûts et réduit la probabilité que les entreprises fassent des investissements. Comme ces facteurs réduisent l'adoption des véhicules électriques par les parcs de véhicules commerciaux en milieu rural, l'expérience d'autorisation, de planification et d'installation de l'infrastructure est limitée.

Pour surmonter ces obstacles, les propriétaires et les exploitants de parcs situés en milieu rural ou ayant une vocation rurale ont encore plus besoin d'une approche fondée sur l'écosystème. Pour disposer des compétences techniques requises, ils doivent collaborer avec

les concepteurs de bornes de recharge, les fournisseurs de services publics, les organismes gouvernementaux provinciaux et fédéraux et d'autres experts pour analyser en détail les taux d'adoption prévus des véhicules électriques, la demande anticipée de recharge à l'externe et d'autres facteurs¹⁶. À la suite de cette analyse, les propriétaires et les exploitants de parcs peuvent collaborer avec les fournisseurs de services publics pour mettre en place une infrastructure de recharge robuste et flexible, capable de s'adapter à l'évolution de l'adoption des véhicules électriques. Pour renforcer les arguments économiques en faveur de la construction d'un système interne et réduire la dépendance à l'égard du réseau électrique, les organisations peuvent également opter pour des microréseaux et des solutions de stockage d'énergie par batterie¹⁶. Les propriétaires de parcs peuvent également choisir d'installer des bornes de recharge au même endroit que celles d'autres organisations ou de collaborer avec des entreprises de transport en commun pour partager l'utilisation de l'infrastructure de recharge¹⁷.



Solution de recharge externe : principales considérations

Selon une étude réalisée par la société américaine Atlas Public Policy, une amélioration importante de l'infrastructure de recharge sera nécessaire pour atteindre l'objectif de vente de véhicules moyens et lourds exclusivement électriques d'ici à 2040, de la recharge à domicile pour les camionnettes à la recharge au dépôt pour les parcs de véhicules, en passant par une série d'options de recharge sur les autoroutes et ailleurs.





En fait, les solutions de recharge externes seront probablement l'option retenue par certains parcs de véhicules, notamment les transporteurs routiers longue distance dont les véhicules doivent être rechargés en cours de route, les petits exploitants de parcs de véhicules qui ne disposent pas d'un budget d'investissement ou du flux de trésorerie nécessaire pour couvrir les dépenses d'exploitation supplémentaires, et exploitants d'autobus ou d'autocars de transport interurbain. À mesure que les solutions de recharge externes se développent et se répandent, les propriétaires et les exploitants de parcs doivent réfléchir à la manière de les intégrer à leur stratégie de recharge.

Plusieurs options de recharge externes en développement en Amérique du Nord bénéficient d'investissements publics et privés importants. Dans le cadre de la Infrastructure Investment & Jobs Act et d'autres programmes, le gouvernement américain a alloué 7,5 milliards de dollars, dont 5 milliards pour des solutions comme le développement d'infrastructures de recharge sur les autoroutes par l'intermédiaire de son programme national de financement des infrastructures pour véhicules électriques¹⁸. Comme pour les projets de recharge internes, la mise en place d'une infrastructure de recharge externe tire profit d'un écosystème d'organisations et d'autres parties qui se réunissent pour concevoir, planifier, construire et exploiter le réseau de recharge. Les propriétaires et les exploitants de parcs qui souhaitent utiliser la recharge externe ont absolument besoin de cet écosystème.

Infrastructure de recharge publique en milieu urbain

Certains parcs de véhicules pourraient être en mesure d'utiliser les infrastructures publiques urbaines pour recharger leurs véhicules, de la même manière qu'ils utilisent les stations-service publiques pour faire le plein d'essence pour leurs véhicules à combustion interne. Selon Ressources naturelles Canada, au 1^{er} décembre 2023, il y avait au moins 25 246 prises situées dans 10 425 bornes de recharge au Canada, ce qui représente une augmentation de 30 % des prises par rapport à décembre 2021. Environ 17 % de ces bornes étaient des chargeurs rapides à courant continu, qui peuvent être plus utiles aux propriétaires de parcs de véhicules commerciaux selon la catégorie de véhicules utilisés¹⁹. Ces chargeurs conviennent aux véhicules de tourisme et aux véhicules légers, mais ne suffiraient pas à recharger les véhicules moyens ou lourds.



Le gouvernement fédéral aide Parkland à étendre son réseau de recharge public

Le gouvernement canadien est un partenaire d'écosystème actif pour le développement de l'infrastructure de recharge publique en milieu urbain. Il encourage les investissements du secteur privé dans ce domaine en atténuant les risques liés au développement grâce à des mécanismes de financement écologiques, à des subventions et à d'autres incitatifs. L'un des bénéficiaires est Parkland Corporation, qui a obtenu un financement de 210 millions de dollars de la Banque de l'infrastructure du Canada pour renforcer son réseau de recharge public en Colombie-Britannique et l'étendre à d'autres provinces où la demande est suffisante, comme en Ontario et au Québec²⁰. Les modalités avantageuses du prêt atténuent les risques liés au projet, ce qui permet à l'entreprise de Calgary d'accélérer ses plans d'expansion.

Un projet de dépôt de recharge pour les camions électriques va de l'avant en Californie

Les camions de drayage au diesel utilisés pour le transport de marchandises sur de courtes distances à partir des ports sont une source majeure de pollution de l'air dans le secteur du transport routier en Californie. Le gouvernement de l'État a exigé que tous les camions de drayage ne produisent aucune émission d'ici à 2035, et la transition pour les parcs de véhicules privés et publics devrait commencer dès cette année.

Pour relever ce défi, Forum Mobility a formé une coentreprise de 400 millions de dollars américains avec CBRE Investment Management et Homecoming Capital afin de mettre en place un réseau de dépôts de recharge pour les camions qui partent du port d'Oakland en empruntant l'Interstate 580, un itinéraire courant pour de nombreux parcs de véhicules commerciaux²². De plus, WattEV, une entreprise de transport électrique, a obtenu une subvention fédérale de 34 millions de dollars américains par l'intermédiaire de la California Transportation Commission pour construire et exploiter un grand dépôt de recharge pour véhicules électriques sur un terrain de 100 acres le long de l'Interstate 5, au sud de l'aéroport international de Sacramento²³.

En 2021, Daimler Truck North America et Portland General Electric ont créé Electric Island, une installation de recharge pour camions lourds électriques près de l'Interstate 5 à Portland. L'installation dispose de huit chargeurs de grande puissance (environ 350 kW), dont la plupart peuvent être utilisés par le public²⁴.



Dépôts de recharge publics

Construits sur des terrains privés et offrant à la fois des services de recharge conventionnelle (huit heures et plus) et des services de recharge au besoin, les dépôts de recharge publics sont un autre modèle commercial externe qui se développe en Amérique du Nord. Ces emplacements sont situés de manière optimale à proximité des lignes de transport d'électricité et des postes électriques, près des grandes artères routières où circulent de nombreux véhicules commerciaux, afin de réduire les coûts et d'augmenter l'utilisation des chargeurs.

La mise en place d'une infrastructure de recharge dans les dépôts publics nécessite également que les entreprises forment un écosystème. Pour optimiser les coûts et le calendrier du projet, il est essentiel de dialoguer de manière proactive avec les fournisseurs locaux de services publics, car les dépôts de recharge publics sont conçus pour recharger simultanément un grand nombre de véhicules commerciaux dotés de batteries de grande capacité, ce qui peut mettre à rude épreuve les réseaux électriques locaux. Comme les bornes de recharge publiques sont également limitées dans leur capacité à utiliser l'infrastructure en place, il est possible de réaliser des investissements dans l'immobilier, ainsi que dans la propriété et l'exploitation de l'infrastructure de recharge²¹.





Recharge publique sur l'autoroute

Comme le nom l'indique, la recharge publique sur l'autoroute fait référence à des installations de recharge situées le long d'une autoroute qui offrent des services de recharge conventionnelle et de recharge au besoin. Nombre de ces installations seront situées dans les réseaux existants des stations-service routières et des centres d'entretien des camions, et les principaux utilisateurs devraient être les camions longue distance, les autobus interurbains et certains camions régionaux. Les possibilités de posséder une installation devraient être plus limitées en raison de l'infrastructure existante, mais les occasions de posséder et d'exploiter une infrastructure de recharge à ces endroits sont nombreuses²⁵.



Volvo Trucks construit un corridor de recharge pour les véhicules moyens et lourds électriques en Californie

L'électrification des véhicules routiers est à l'origine d'une nouvelle ère de partenariats qui auraient paru étonnants à l'apogée de l'époque des véhicules à combustion interne. En juillet 2022, Volvo Trucks North America a annoncé un partenariat avec Volvo Financial Services, Volvo Technology of America, Shell Recharge Solutions, TEC Equipment, Affinity Truck Center et Western Truck Center pour la mise en place d'un réseau de recharge pour véhicules moyens et lourds électriques allant de San Francisco à Los Angeles. Ce réseau serait accessible au public. Ce corridor de recharge vise à attirer les propriétaires de parcs de véhicules qui n'ont pas les moyens de construire leur propre infrastructure de recharge, qui testent des véhicules électriques à batterie ou qui ont simplement besoin d'un endroit où leurs camions peuvent se recharger au besoin. La California Energy Commission a remis une subvention de 2 millions de dollars américains en soutien à ce projet²⁶.



Facteurs opérationnels et technologiques

Compte tenu des nombreux modèles émergents de recharge externe, les propriétaires et les exploitants de parcs doivent s'assurer de comprendre les répercussions de chacun d'eux sur leurs activités. Par exemple, les parcs de véhicules utilisant un réseau de dépôts exigeront que les conducteurs récupèrent physiquement leur véhicule avant de pouvoir commencer à transporter des marchandises. Cela pourrait réduire le nombre d'heures que les conducteurs consacrent aux ramassages et aux livraisons, ainsi que leur revenu potentiel s'ils sont rémunérés en fonction de la distance parcourue, ce qui les décourage de conduire un camion électrique.

L'adoption de solutions de recharge externes complique également l'optimisation des itinéraires et la planification, obligeant les entreprises à mettre à jour leur système de gestion des transports. Pour créer des itinéraires efficaces, le système de gestion des transports de l'exploitant du parc de véhicules doit tenir compte non seulement de la capacité des véhicules, des heures de travail des conducteurs

et des dates de livraison, mais aussi de l'autonomie des véhicules électriques ainsi que de l'emplacement et de la capacité des bornes de recharge. De plus, ce système doit intégrer des données externes remises par les fournisseurs de services de recharge externes pour évaluer l'utilisation en temps réel et orienter les conducteurs vers les bornes disponibles afin de réduire au minimum le temps d'attente et de maximiser l'utilisation des véhicules.

L'interopérabilité, à savoir la capacité des véhicules électriques et des bornes de recharge à partager des données et à fonctionner de concert, ce qui permet aux conducteurs de recharger leur véhicule de manière fluide, est un autre aspect technologique important. Les propriétaires et les exploitants de parcs doivent s'assurer que l'infrastructure de recharge externe qu'ils ont l'intention d'utiliser sera compatible avec leurs véhicules et répondra à leurs besoins opérationnels. Par exemple, si les véhicules doivent être rechargés au cours de leur itinéraire, il sera important de pouvoir accéder à des chargeurs rapides ou ultrarapides à courant continu.

À mesure que de nouvelles normes (voir la figure 5) sont mises en place, le temps nécessaire pour recharger les véhicules commerciaux devrait diminuer considérablement, ce qui permettra aux parcs de véhicules d'intégrer plus facilement des solutions de recharge externes à leurs activités²⁷.

L'utilisation d'une telle infrastructure soulève toutefois des questions relatives à la protection des renseignements personnels pour les propriétaires de parcs. Les bornes de recharge publiques peuvent stocker des données sensibles sur les utilisateurs, ce qui peut les rendre vulnérables aux atteintes à la protection des renseignements personnels. Les fournisseurs de services de recharge externes doivent prendre des mesures pour se protéger contre les cybermenaces et les violations des données afin d'atténuer les risques et de conserver la confiance des propriétaires de parcs et des autres clients. Ces mesures comprennent le recours au chiffrement des données, à des canaux de communication sécurisés et à des mesures rigoureuses de contrôle d'accès des utilisateurs²⁸.

Nom de la norme	Organisations responsables	Marché	Tension et intensité maximales	Puissance maximale	Échéancier	Compatibilité
Megawatt Charging System de CharIN	Groupe de travail sectoriel formé par CharIN	Europe et Amérique du Nord	1 250 V et 3 000 A	3,75 Mw	Projets pilotes en 2023 et mise en marché prévue en 2024	Compatible avec l'infrastructure du système de charge combiné

Figure 5. Nouvelles normes de recharge de véhicules électriques en développement

Source : The International Council on Clean Transport, « Charging Solutions for Battery-Electric Trucks ».

N'empruntez pas le circuit seul!

Les mandats des gouvernements et les améliorations technologiques incitent les propriétaires et les exploitants de parcs de véhicules commerciaux à entreprendre la transition vers des véhicules à émission zéro, comme les véhicules électriques à batterie. Mais ce faisant, ces organisations sont immédiatement confrontées à l'un des principaux défis de la transition vers les véhicules électriques : le manque d'infrastructures de recharge.

Certains propriétaires peuvent préférer mettre en place leurs propres réseaux de recharge, en améliorant les réseaux électriques locaux et en installant l'équipement nécessaire dans leurs installations. D'autres, en particulier ceux qui disposent d'un parc de véhicules longue distance, peuvent se tourner vers des solutions de recharge externes, qu'il s'agisse de réseaux de recharge publics en milieu urbain, de dépôts de recharge ou de bornes sur l'autoroute, surtout à mesure que ces solutions évoluent et se répandent en Amérique du Nord. D'autres encore choisiront une approche hybride combinant la recharge interne et externe pour répondre aux besoins globaux de leur parc de véhicules.

Cependant, quelle que soit l'approche retenue, la mise en place d'une infrastructure de recharge pour le parc de véhicules est un projet coûteux et complexe, et aucune organisation ne devrait essayer de le mener à bien seule. La collaboration avec un écosystème de partenaires comme des fournisseurs de services publics, électriciens, organismes gouvernementaux est essentielle pour que les propriétaires et les exploitants de parcs puissent concevoir et mettre en place l'infrastructure de recharge qui permettra à leurs véhicules électriques de rester sur la route et les aidera à faire croître leurs activités.



Notes de fin

1. [Deloitte, Electrified fleets pave the way to emissions reduction.](#) February 2023.
2. [Global Commercial Vehicle Drive to Zero, "Global Memorandum of Understanding on Zero-Emission Medium- and Heavy-Duty Vehicles,"](#) finalized November 29, 2023.
3. [Deloitte, "Accelerating toward greener commercial transportation,"](#) 2023.
4. [Natural Resources Canada, "Updated Projections of Canada's Public Charging Infrastructure Needs,"](#) March 31, 2022.
5. [Natural Resources Canada, "What we heard: NRCan's request for information on grid readiness for electric vehicles,"](#) October 6, 2022.
6. [EVESCO, "Levels of EV Charging,," The International Council on Clean Transportation, "Charging Solutions for Battery-Electric Trucks,"](#) December 2022.
7. [U.S. Department of Transportation, "Electric Utilities as Planning Partners,"](#) June 29, 2023.
8. [Plug In BC, "Installing Electric Vehicle Charging in Your Building,"](#) January 2021.
9. [U.S. Department of Energy, "Department of Energy Announces First of Its Kind Collaboration to Accelerate "Vehicle-to-Everything" Technologies,"](#) April 20, 2022.
10. [U.S. Department of Energy, "Bidirectional Charging and Electric Vehicles for Mobile Storage,"](#) 2021.
11. [U.S. Department of Energy, "Department of Energy Announces First of Its Kind Collaboration to Accelerate "Vehicle-to-Everything" Technologies,"](#) April 20, 2022.
12. [World Economic Forum, "What are microgrids—and how can they help with power cuts?,"](#) May 2022.
13. [Siemens Energy, "Battery energy storage,"](#) 2023.
14. [Natural Resources Canada, "Zero Emission Vehicle Infrastructure Program,"](#) 2023.
15. [PIMCO Canada Corp. "Understanding Green, Social and Sustainability Bonds,"](#) 2022.
16. [Natural Resources Canada, "Zero Emission Vehicle Infrastructure Program,"](#) 2023.
17. [U.S. Department of Transportation, "Charging Forward: A Toolkit for Planning and Funding Rural Electric Mobility Infrastructure,"](#) June 6, 2023.
18. [Environmental and Energy Study Institute, "Building Out Electric Vehicle Charging Infrastructure,"](#) June 2, 2022.
19. [National Resources Canada, "Electric Charging and Alternative Fuelling Stations Locator,"](#) August 10, 2023.
20. [Parkland Corporation, "Parkland positions to expand EV charging network; secures dedicated Canada Infrastructure Bank EV financing,"](#) November 16, 2023.
21. [International Energy Agency, Global EV Outlook 2023,](#) April 2023.
22. [FreightWaves, "Forum Mobility in \\$400M JV for electric truck infrastructure,"](#) January 17, 2023.
23. [PR Newswire, "WattEV awarded \\$40.5 million to build truck charging depots in Northern California and Oregon along 'electric highway,'"](#) July 31, 2023.
24. [Inside EVs, "Electric Island: See First Charging Site Designed for Big Trucks,"](#) April 22, 2021.
25. [International Energy Agency, Global EV Outlook 2023.](#)
26. [Volvo Trucks North America, "Volvo Trucks Constructing California Electrified Charging Corridor for Medium- and Heavy-Duty Electric Vehicles,"](#) July 2022.
27. [The International Council on Clean Transportation, "Charging Solutions for Battery-Electric Trucks,"](#) December 2022.
28. [Energy5, "Ensuring Security and Data Privacy in Fleet EV Charging Systems,"](#) September 12, 2023.



Personnes-ressources



Darren Plested

Associé
Leader, Avenir du transport
et de la mobilité
dplested@deloitte.ca



Elizabeth Baker

Associée
Chaînes d'approvisionnement
et opérations réseau
elizabethbaker@deloitte.ca

Auteurs

Michael Misko

Conseiller principal
Chaîne d'approvisionnement
et opérations réseau

Barbar Moawad

Directeur
Durabilité et changements
climatiques

Nicole Rudyk

Conseillère
Chaîne d'approvisionnement
et opérations réseau

Satwik Chugh

Analyste
Chaîne d'approvisionnement
et opérations réseau

Collaborateurs

Ali Sohrabi
Shane Moldenhauer
Eshaan Ghate
Ronan Garrison
Roger Smith
Sarah Buckle
Emerson Ross
Patrice Rollin
Chris Robertson

Conseillers

Leslie Peterson

Associée
Leader nationale,
Transport, accueil
et services

Ryan Ernst

Associé
Leader national, Transport,
Consommation

Joe Solly

Associé
Leader national, Durabilité,
Consommation

Andrew Pau

Associé
Leader, Transport, Services
gouvernementaux et publics

Stephanie Prior

Associée
Énergie, ressources et
produits industriels

Anders McKenzie

Associé
Technologies, médias
et télécommunications

Deloitte.

À propos de Deloitte

Deloitte offre des services dans les domaines de l'audit et de la certification, de la consultation, des conseils financiers, des conseils en gestion des risques, de la fiscalité et d'autres services connexes à de nombreuses sociétés ouvertes et fermées dans différents secteurs. Deloitte sert quatre entreprises sur cinq du palmarès Fortune Global 500^{MD} par l'intermédiaire de son réseau mondial de cabinets membres dans plus de 150 pays et territoires, qui offre les compétences de renommée mondiale, le savoir et les services dont les clients ont besoin pour surmonter les défis d'entreprise les plus complexes. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée constituée en vertu des lois de l'Ontario, est le cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Pour une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses sociétés membres, voir www.deloitte.com/ca/apropos

Notre raison d'être mondiale est d'avoir une influence marquante. Chez Deloitte Canada, cela se traduit par la création d'un avenir meilleur en accélérant et en élargissant l'accès au savoir. Nous croyons que nous pouvons concrétiser cette raison d'être en incarnant nos valeurs communes qui sont d'ouvrir la voie, de servir avec intégrité, de prendre soin les uns des autres, de favoriser l'inclusion et de collaborer pour avoir une influence mesurable.

Pour en apprendre davantage sur les quelque 412 000 professionnels de Deloitte, dont plus de 14 000 font partie du cabinet canadien, veuillez nous suivre sur [LinkedIn](#), [X \(formerly Twitter\)](#), [Instagram](#), ou [Facebook](#).

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Conçu et produit par l'Agence | Deloitte Canada. 23-8331571