
GUIDE POUR L'ÉLECTRIFICATION D'UNE FLOTTE DE VÉHICULES



**Flotte
Rechargeable**

Propulsée par l'Institut
du véhicule innovant



ÉDITION JANVIER 2020



Ce guide, élaboré à partir de l'expérience acquise dans le cadre du projet Flotte Rechargeable, fournit une démarche d'analyse ainsi que des renseignements généraux utiles aux gestionnaires qui élaborent un projet d'électrification de flotte de véhicules au sein d'une organisation.

La nouveauté des technologies concernées, la diversité des produits offerts, le caractère parfois provisoire des normes utilisées et l'évolution constante du cadre réglementaire excluent toute garantie quant à l'actualité, à l'exhaustivité et à l'exactitude de l'information donnée. Même si l'information provient de sources fiables, les auteurs déclinent toute responsabilité en cas d'erreur ou d'omission dans ce guide ou quant aux résultats obtenus.

Un document complémentaire à ce guide est disponible **ici**.

À PROPOS DE L'INSTITUT DU VÉHICULE INNOVANT (IVI)

Doté d'une solide expertise en électrification des transports, intelligence véhiculaire et efficacité énergétique, l'IVI s'est illustré depuis sa création comme la référence pour l'avancement de la recherche appliquée et du développement de technologies de véhicules diminuant l'empreinte écologique du transport. Cumulant 20 ans d'expérience dans le développement de prototypes de véhicules électriques de toutes sortes, l'IVI est un accélérateur d'innovation aidant l'industrie québécoise à se positionner rapidement dans un marché en pleine croissance. L'IVI travaille également à la recherche et au développement des systèmes de navigation et d'aide à la conduite pour les véhicules autonomes destinés notamment à l'industrie automobile, agricole et industrielle.

Constitué en OBNL, l'IVI détient un statut de Centre collégial de transfert de technologie affilié au Cégep de Saint-Jérôme. Il reçoit un appui financier du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur (MEES), du Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI), du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et de la Ville de Saint-Jérôme.



Institut du véhicule innovant

Institut du véhicule innovant

25, boulevard Maisonneuve
Saint-Jérôme (Québec) J5L 0A1
1 450 431-5744 | info@ivisolutions.ca

L'Institut du véhicule innovant (IVI) tient à remercier le gouvernement du Québec pour son appui financier au projet Flotte Rechargeable, dans le cadre du programme Action-Climat Québec découlant du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques.



L'IVI remercie également ces partenaires pour leurs contributions à la réalisation du projet Flotte Rechargeable :

PARTENAIRES STRATÉGIQUES

- //// Bourgeois Chevrolet
- //// Elmec Inc. (EVduty)
- //// Kia Canada
- //// Mercedes-Benz
- //// Nissan Gabriel Jean-Talon
- //// Véhicules électriques Simon André

PARTENAIRES DE SOUTIEN

- //// Fiat Chrysler Automobiles (FCA)
- //// Conseil régional de l'environnement de l'Estrie
- //// Conseil régional de l'environnement de Laval
- //// Équiterre
- //// Maillon Vert





TABLE DES MATIÈRES

Entreprises participantes	6
Introduction	7
Objectifs du guide	7
Responsabilités des acteurs concernés	9
Analyse du contexte d'opération de la flotte	10
Volets d'analyse du contexte d'opération	11
Véhicules	13
Recharge	15
Coûts et économies	17
Opérations	19
Environnement	21
Utilisateurs	23
Configuration de la flotte	24
Meilleures pratiques de la conduite électrique	26
Cycle décisionnel d'un projet d'électrification	27

L'IVI remercie chaleureusement les organisations qui ont participé au projet :

- //// Aéroport de Montréal
- //// Architecture CBA
- //// Armoires Tremblay
- //// Bell Canada
- //// Cascades
- //// Cogeco Média
- //// Coopérative de soutien à domicile de Laval
- //// Croix Rouge
- //// Desjardins
- //// Eurovia
- //// ÉvoluTel
- //// GE Énergie Renouvelable
- //// Coop FA
- //// Groupe Optel
- //// Les Réseaux Cyr
- //// Location d'auto Beaudoin
- //// NAPA Les Pièces d'auto Saint-Jérôme
- //// Peterbilt Excellence
- //// Police de Repentigny
- //// Rôtisserie St-Hubert de Mont-Tremblant
- //// Rôtisserie St-Hubert de Piedmont
- //// Royer
- //// Société VIA
- //// STIM Sherbrooke
- //// Teknion – Roy & Breton
- //// Vidéotron
- //// Ville de Laval
- //// Ville de Longueuil
- //// Ville de Mont-Tremblant
- //// Ville de Saint-Jérôme
- //// Vitrxpert Duratech NDP

Afin de favoriser la transition vers l'électrification de flottes commerciales au Québec, l'Institut du véhicule innovant (IVI) a développé le projet Flotte Rechargeable qui a permis aux organisations d'expérimenter l'électromobilité.

L'IVI a ainsi colligé des données d'utilisation réelles et identifié les facteurs de succès d'un projet d'électrification au sein de flottes commerciales dans différents contextes.

Les objectifs du projet Flotte Rechargeable ont été de sensibiliser les gestionnaires de flottes aux avantages des voitures électriques ainsi que de démontrer la rentabilité et la viabilité des parcs de véhicules électriques.

De 2017 à 2019, 30 organisations ont participé à l'expérience Flotte Rechargeable et ont intégré de 3 à 9 véhicules électriques dans leur flotte pendant trois semaines. Chaque expérience a été adaptée au contexte spécifique de l'organisation. Les gestionnaires et les utilisateurs ont reçu une formation ciblée ainsi que du soutien technique lors des essais. Également, l'équipe de l'IVI a offert un suivi incluant la collecte de données, rendue possible grâce à l'instrumentation installée à bord des véhicules. À la fin des essais, un rapport d'expérience sur le potentiel économique et environnemental a été livré à chaque organisation.

OBJECTIFS DU GUIDE

Ce guide, découlant de ces expériences, est spécifiquement conçu pour vous accompagner dans vos décisions en matière d'électrification de flottes. Il contient d'importantes recommandations et mises en garde visant à favoriser la réussite de votre transition.







Dans un projet d'électrification d'une flotte de véhicules, les principaux acteurs sont :

GESTIONNAIRE DE LA FLOTTE

En charge de l'analyse, de la planification et du déploiement du projet d'électrification. Il effectue la sélection des véhicules et de l'équipement de recharge. Également, il sélectionne la meilleure solution quant à l'installation des infrastructures de recharge et l'aménagement du site. Une fois la transition vers la flotte électrique complétée, cette personne assure au quotidien le bon déroulement des opérations.

UTILISATEURS DES VÉHICULES

Collaborent au succès du projet en participant dès le début. Ils donnent leur point de vue et exposent leurs questionnements par rapport à la transition électrique. Ces informations s'avèrent pertinentes pour la réussite du projet et pour favoriser l'acceptabilité interne.

GESTIONNAIRE DES IMMEUBLES

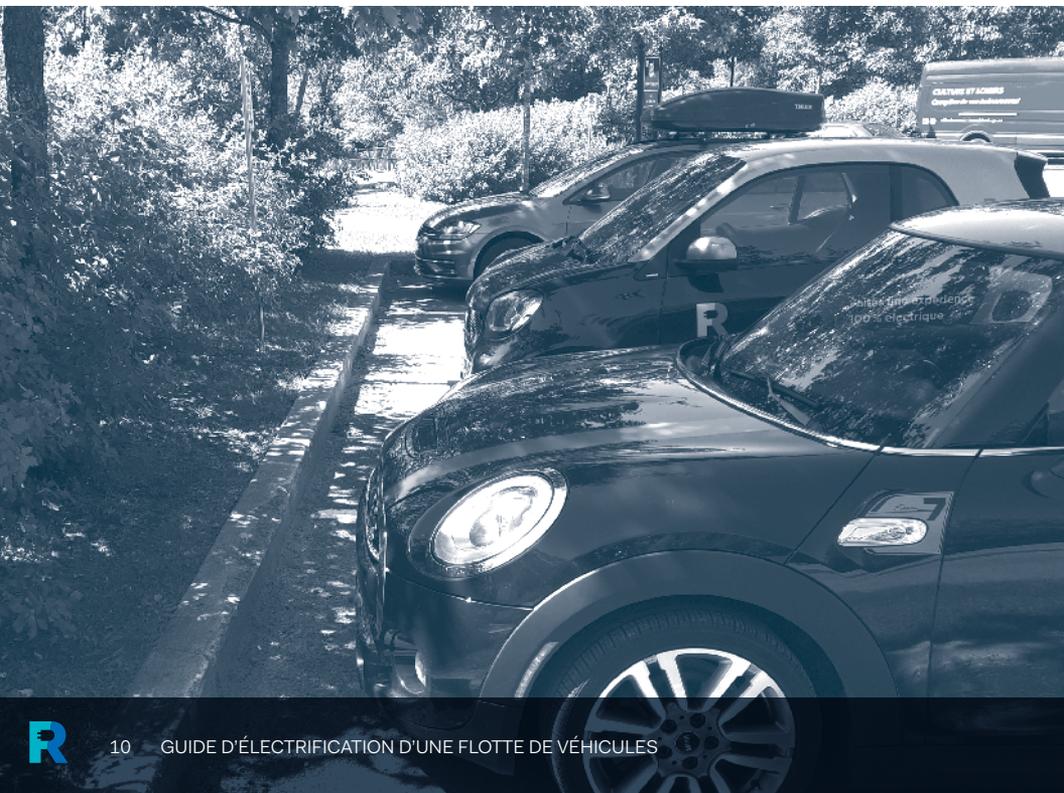
Si applicable au sein de votre organisation, cet acteur agit à titre de consultant en ce qui a trait à l'installation de l'infrastructure de recharge et à l'aménagement des aires de stationnement.



Afin d'effectuer correctement cette analyse, prenez non seulement en compte les véhicules, la recharge et l'aspect économique, mais également le volet environnemental, opérationnel ainsi que l'expérience de l'utilisateur.

Définissez avec précision les besoins opérationnels réels en évitant de surestimer ceux-ci. Une erreur fréquente consiste à définir les besoins à partir des cas d'exception, qui ne représentent pas l'utilisation courante.

Gardez en tête que le projet doit être analysé dans son ensemble. En effet, tous les volets sont interreliés, du fait qu'ils s'influencent mutuellement. À cet égard, il peut sembler naturel d'aborder les caractéristiques des véhicules au début et d'évaluer l'impact sur la logistique des déplacements par la suite. Toutefois, les besoins opérationnels exigent parfois de modifier le choix des modèles de véhicules retenus au départ.



6 VOILETS D'ANALYSE DU CONTEXTE D'OPÉRATION D'UNE FLOTTE ÉLECTRIQUE



VÉHICULES



OPÉRATIONS



RECHARGE



ENVIRONNEMENT



ÉCONOMIES



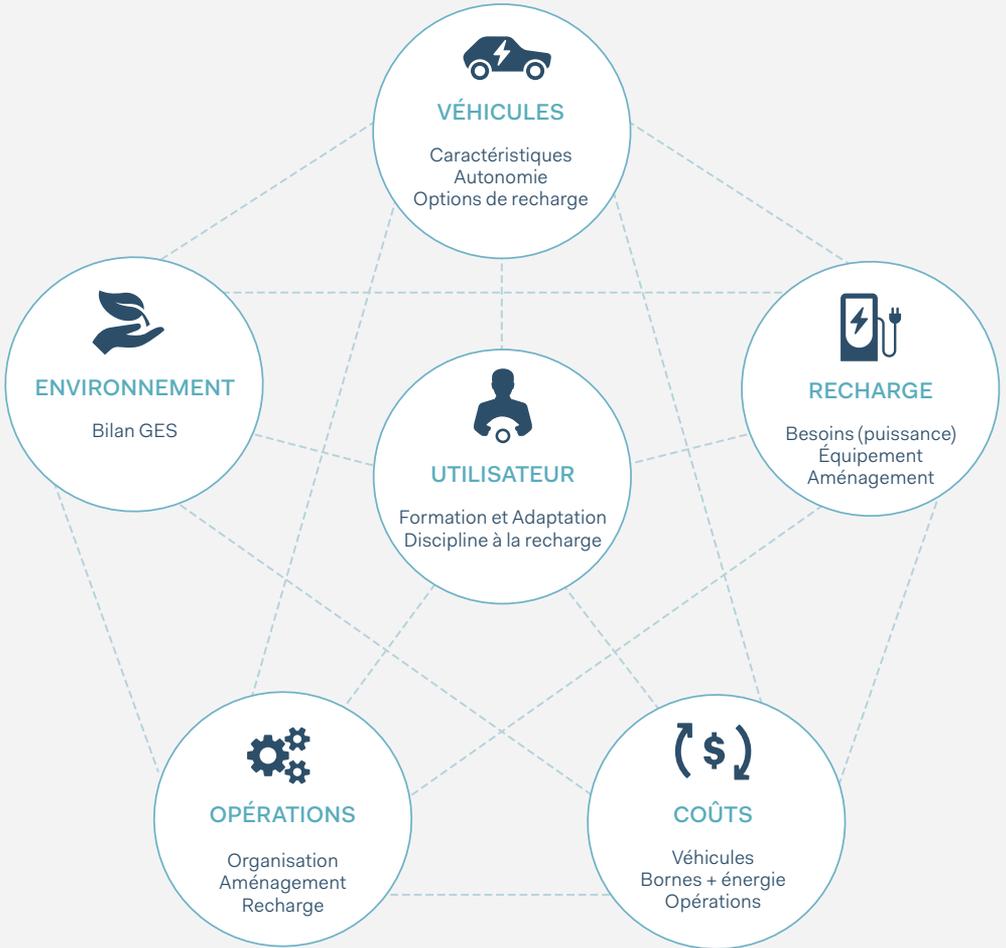
UTILISATEURS

Les prochaines sections présentent ces volets de façon sommaire. Pour les approfondir, référez-vous aux documents complémentaires disponibles **ici**.



DÉMARCHE D'ANALYSE SUR L'ÉLECTRIFICATION D'UNE FLOTTE DE VÉHICULES

La figure ci-dessous illustre les interactions entre les différents volets de votre analyse dans le cadre de votre projet d'électrification :





EXEMPLE

INTERACTION ENTRE VOIETS

Au cours du projet Flotte Rechargeable, une pâtisserie a estimé à 200 km le trajet quotidien maximum de ses véhicules. Ainsi, elle a pensé acquérir des véhicules électriques dotés de 300 km d'autonomie, prévoyant une marge de manœuvre nécessaire pour les activités durant la saison hivernale.

À la suite des essais dans le cadre du projet Flotte Rechargeable, les données ont montré que la plus longue distance effectuée dans une journée n'a pas excédé 155 km. L'analyse a également mis en lumière que la majorité des trajets ne dépassait pas 15 km avant le retour au site principal et que les véhicules pouvaient facilement être rechargés entre les livraisons.

En prenant en compte les interactions entre les volets véhicule, opération et recharge, l'entreprise a constaté qu'elle pouvait choisir un modèle comme la Chevrolet Spark. Ce dernier offre environ 100 km d'autonomie et peut se recharger entre les livraisons à l'aide d'une borne de recharge rapide. En effet, ce type de véhicule moins coûteux que ceux explorés au départ convient parfaitement aux opérations courantes de l'entreprise.

La pâtisserie a ainsi économisé sur le coût d'achat des véhicules !

Choisissez vos véhicules en fonction des besoins quotidiens et fréquents de l'organisation ainsi que de l'éventail de caractéristiques des modèles disponibles sur le marché.

L'espace cargo, le nombre de places, les options de configuration des sièges, l'autonomie et les options de recharge en sont de bons exemples.

INTERROGEZ-VOUS SUR VOS BESOINS :

Le ou les utilisateurs transportent-ils du matériel ?

Si oui, quel volume doit avoir l'espace cargo du véhicule et à quelle fréquence cette caractéristique est-elle requise ?

Le ou les utilisateurs transportent-ils des passagers lors de leurs déplacements ? Si oui, combien de personnes et à quelle fréquence ?

À quelles distances et à quelle fréquence les utilisateurs se déplacent-ils ?

Est-ce que les trajets sont toujours les mêmes ou sont-ils variables ?

Quelle est la distance moyenne parcourue par jour avec chaque véhicule ?

Cette distance est-elle effectuée en un seul déplacement ou en plusieurs ?

Certains véhicules sont-ils utilisés pour des fonctions autres que les déplacements ?
Par exemple : surveillance (en marche au ralenti) ou escorte pour convoi routier lent ?

Est-ce que le véhicule est accessible à plusieurs utilisateurs ou est-il assigné à un seul ?



Afin d'estimer les besoins réels en autonomie et choisir adéquatement vos véhicules, vous pouvez mettre en place un carnet de bord comprenant des données pertinentes sur l'utilisation des véhicules de la flotte.

Il est recommandé de compiler les données suivantes pour chaque véhicule : kilométrage quotidien, distance maximale par utilisation, durée des périodes d'attente entre les utilisations, variations saisonnières des trajets et vitesse moyenne pendant les déplacements.

Dans l'analyse de ces besoins, prenez en compte que l'autonomie de la voiture soumise à des conditions hivernales se voit en moyenne réduite de 25%. Cette réduction peut être accentuée jusqu'à 40% dans un contexte où les arrêts et départs des véhicules sont très fréquents.

Portez une attention particulière à la compatibilité entre les différents modèles de véhicules électriques et les types de recharge. En effet, certains modèles ne sont pas compatibles avec tous les types de recharge rapide.

Pour plus de détails sur les types de recharges et les véhicules qui lui sont compatibles, référez-vous au document complémentaire à ce guide par **ici**.

#	Événement	Début	Fin	Distance (km)	Vitesse (km/h)	Niveau de recharge
1	Déplacement	09:00	10:30	85	45	--
2	Déplacement	17:00	18:30	69	45	--
3	Recharge	19:00	24:00	--	--	+

Distance parcourue annuellement: 49868(km)

Tous Meilleurs choix Bons choix Mauvais choix

Le véhicule pourra compléter cette journée typique avec son autonomie réelle mais risque de ne pas avoir suffisamment d'autonomie restante à la fin de la période prévue.

LE SIMULATEUR EN LIGNE DE L'IVI, UN OUTIL INDISPENSABLE POUR VOTRE CHOIX DE VÉHICULES

Pour vous aider dans votre sélection, un simulateur en ligne a été élaboré par l'IVI. Il prend en compte vos trajets et temps de recharge journaliers afin de vous proposer une sélection de modèles de véhicules optimaux. Cet outil est disponible par **ici**.





Il est essentiel de bien connaître les notions d'unités d'énergie (kWh) et de puissance (kW) des véhicules rechargeables afin de planifier l'infrastructure de recharge et d'optimiser les coûts énergétiques. L'estimation des besoins en puissance de recharge pour un cycle de 24 h est calculée à partir de l'énergie consommée (kWh) pour les déplacements et de la durée totale des périodes de chargement (h). Remarquez que les besoins de recharge ne sont pas déterminés par l'autonomie des véhicules, mais bien en fonction de l'énergie consommée.

Chaque période d'inactivité peut devenir une opportunité de chargement ! Le défi est d'élaborer une solution qui assure l'équilibre entre les besoins en puissance de recharge, les coûts de l'infrastructure et les coûts de son utilisation.

$$\text{Puissance de recharge (kW)} = \frac{\text{Énergie consommée pour les déplacements (kWh)}}{\text{Durée totale des périodes de chargement (h)}}$$



CONTRÔLER LES COÛTS ÉNERGÉTIQUES

Portez une attention particulière à la gestion de la puissance (kW) afin de limiter les appels de puissance pouvant faire augmenter drastiquement votre facturation d'électricité. À cet égard, vérifiez vos conditions d'appels de puissance qui dépendent de votre plan de tarification. Pour la majorité des organisations, un appel de puissance survient lors d'un dépassement du seuil de 50 kW pendant une période continue de 15 minutes.

Il existe plusieurs solutions pour éviter les pointes de puissance. Notamment, maximisez les périodes de recharge et revoyez vos modes de fonctionnement pour mieux répartir la demande énergétique.

TYPES DE RECHARGE

Mise à part la puissance, d'autres facteurs doivent être pris en compte lors de la sélection du type de recharge. La compatibilité des modèles de véhicules sélectionnés ainsi que les coûts liés à l'acquisition, l'installation, l'entretien et l'utilisation de l'infrastructure sont à considérer. Tenez également compte des aspects techniques du site d'installation, tels que la capacité électrique de la bâtisse ou l'espace disponible pour les bornes.



CARACTÉRISTIQUES DES TYPES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES

TYPE DE RECHARGE	NIVEAU 1	NIVEAU 2	RECHARGE RAPIDE	SUPERCHARGEUR
SPÉCIFICATIONS DE BASE	8 A à 12 A / 110 V 1,4 kW	15 A à 80 A / 208 ou 240 V 3,6 à 7,2 kW	24 kW ou 50 kW ou plus	120 kW
VITESSE DE RECHARGE (KM D'AUTONOMIE AJOUTÉS/HEURE DE RECHARGE)	5 à 6 km/h	15 à 80 km/h	150 à 200 km/h	300 à 400 km/h
ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE	Chargeur fourni avec le véhicule.	Borne de recharge ou chargeur 240 V fourni avec le véhicule (si applicable)	Borne de recharge à courant continu (BRCC).	Superchargeur Tesla
COÛTS LIÉS À L'ACQUISITION ET À L'INSTALLATION	\$	\$-\$\$\$	\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$
PRINCIPAL AVANTAGE	Faible coût	Infrastructures admissibles à des subventions	Recharge rapide	Recharge rapide
PRINCIPAL INCONVÉNIENT	Recharge lente	Aucun	Coût de l'équipement et de l'installation	Propriété de Tesla
CONSEILS	Souvent non retenue à cause de la surestimation des besoins, elle peut toutefois amplement répondre aux besoins lorsque la puissance requise est basse	Intéressante quand les véhicules font plusieurs sorties par jour et peuvent être rechargés entre chaque utilisation Permet également le préchauffage en hiver sans entamer la réserve de la batterie	Intéressante lorsque les véhicules sont utilisés intensivement et que le temps de charge est le facteur limitant	Intéressante lorsque votre flotte comprend un ou plusieurs véhicules Tesla



Les coûts liés à l'électrification de la flotte doivent être calculés en tenant compte l'ensemble des facteurs : l'achat de véhicules, l'achat de l'infrastructure de recharge ainsi que les coûts de gestion et d'opération. Pour déterminer les économies potentielles, comparez les coûts totaux de la flotte électrique à ceux de la flotte à essence.

VÉHICULE

L'autonomie est l'un des facteurs les plus influents sur le prix du véhicule. En effet, plus l'autonomie est grande, plus le véhicule est dispendieux. C'est pourquoi bien cerner ses besoins mène assurément à une économie importante.

Malgré une sélection de modèles optimale, le coût d'acquisition d'un véhicule électrique reste généralement plus élevé que celui d'un véhicule à essence. Profitez des subventions des gouvernements du Québec et du Canada pour éliminer une partie ou la totalité du surcoût.

ENTRETIEN

Les dépenses liées à l'entretien d'un véhicule électrique sont réduites d'environ 50% par rapport aux dépenses habituelles associées à un véhicule à essence.

Les visites au garage se font plus rares et moins coûteuses. Entre autres, le véhicule électrique ne nécessite pas de changement d'huile et le remplacement des freins est beaucoup moins fréquent. De plus, il n'est pas composé de nombreuses pièces sujettes à une maintenance périodique telles que les courroies, les bougies et le pot d'échappement.

OPÉRATIONS

Concernant l'énergie, des économies de l'ordre de 75% sont envisageables si l'on considère l'essence à un prix de 1,25\$/L et le coût de l'électricité à 10,9 ¢/kWh. De plus, le prix de l'essence étant volatile, la stabilité du prix de l'électricité facilite la planification des coûts énergétiques. Toutefois, gare aux appels de puissance qui pourraient réduire vos économies.

INFRASTRUCTURE DE RECHARGE

Les coûts pour l'infrastructure de recharge, comprenant l'acquisition et l'installation de bornes, ainsi que l'aménagement des aires de recharge sont non-négligeables et doivent être considérés. Afin de minimiser les coûts de votre projet d'électrification, il est judicieux de solliciter des devis auprès de plusieurs fournisseurs d'infrastructures. Sachez également qu'il est possible de louer ou d'acheter les bornes selon vos besoins.

De plus, pour réduire les coûts d'installation, il est conseillé de revoir le plan de stationnement. À cet effet, vous pouvez regrouper les bornes entre elles, les installer près de l'entrée électrique et même favoriser le partage en utilisant une borne pour deux places de stationnement, de sorte que moins de véhicules aient besoin d'être déplacés.



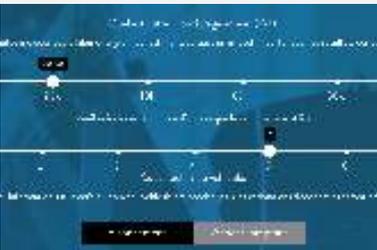
GESTION ET OPÉRATION DE LA FLOTTE

Des économies significatives peuvent également être réalisées dans l'opération et la gestion de la flotte grâce aux mesures incitatives indirectes en vigueur tels que : l'accès aux voies réservées, l'exemption de péage aux ponts de l'A25 et de l'A30, l'exemption de péage aux traversiers (pour le véhicule) et le stationnement gratuit dans certaines municipalités. Aussi, la gestion des dépenses est grandement simplifiée, car la recharge est principalement effectuée à même l'infrastructure de l'organisation.

POTENTIEL D'ÉCONOMIES

En participant au projet Flotte Rechargeable, une entreprise œuvrant dans la gestion des infrastructures TI a réalisé qu'elle pouvait engranger des économies substantielles en électrifiant sa flotte.

Nombre de véhicules	4
Distance annuelle parcourue par un véhicule	25 000 km/année
Nombre de litres d'essence	8000L/an avec une consommation de 8L/100km
Coût moyen de l'essence	1,25\$/L
Coût annuel en essence	10 000 \$
Consommation d'électricité annuelle pour les VÉ	20 000 kWh/an avec une consommation de 20 kWh/100 km
Coût par kWh consommé (tarif BR)	10,9 ¢/kWh
Coût annuel en électricité	2 180 \$
ÉCONOMIES EN ÉNERGIE DE LA FLOTTE ÉLECTRIQUE PAR RAPPORT À CELLE À ESSENCE	7 820 \$/AN



CALCULATEUR D'ÉCONOMIE EN LIGNE

Pour vous aider à comprendre les économies associées à l'électrification de votre flotte, un calculateur en ligne a été élaboré par l'IVI. Il compare les coûts totaux d'un véhicule électrique à ceux d'un véhicule à essence selon une multitude de paramètres personnalisables. Cet outil est disponible par [ici](#).



L'avènement de véhicules électriques au sein d'une flotte apporte son lot de changements au niveau des opérations. En revoyant certains aspects logistiques, vous pouvez vous assurer d'une flexibilité maximale pour la recharge et d'une convivialité accrue pour les utilisateurs.

Afin de favoriser la discipline de recharge et faciliter l'accès aux bornes, il est possible que vous deviez repenser l'aménagement du site.

Pour ce faire, tenez compte des allées et venues des véhicules, des habitudes des utilisateurs ainsi que de l'entretien du site, notamment en hiver.

Il est important que tous les espaces réservés à la recharge des véhicules soient clairement identifiés par une signalisation. De plus, il est essentiel au bon fonctionnement de la flotte de conscientiser les utilisateurs du stationnement. En aucun cas un véhicule non électrique ne devrait obstruer les places réservées à la recharge.

Bien que non obligatoire, pensez à recouvrir la zone de recharge pour assurer une protection contre les intempéries et augmenter le confort des utilisateurs.

Profitez du projet d'électrification pour revoir l'organisation de la flotte de façon à assurer un fonctionnement optimal et flexible.

Questionnez-vous sur le meilleur mode d'attribution : véhicule de fonction, dédié, par bassin ou par approche hybride. Dans l'approche par véhicule de fonction, un seul véhicule est utilisé pour les besoins professionnels et personnels d'un employé. Concernant l'approche par véhicule dédié, un véhicule de travail est attribué à chaque conducteur, par opposition à l'approche par bassin où les véhicules sont partagés entre tous les utilisateurs. Quant à elle, l'approche hybride consiste à attirer certains véhicules à des utilisateurs et à regrouper d'autres en bassin.





AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS SOMMAIRES DE QUATRE MODES D'ATTRIBUTION DES VÉHICULES

	VÉHICULE DE FONCTION	VÉHICULES DÉDIÉS	APPROCHE HYBRIDE	BASSIN DE VÉHICULES
AVANTAGES	<p>Meilleure gestion des dépenses d'énergie par employé</p> <p>Favorise une meilleure discipline de recharge</p>	<p>Favorise une meilleure discipline de recharge</p>	<p>Solution modulaire, ajustée aux besoins des différents départements de l'organisation</p>	<p>Ne requiert pas de marge de manœuvre supplémentaire au niveau de l'autonomie</p> <p>Grande flexibilité offerte aux utilisateurs</p> <p>Utilisation optimale de l'énergie de chaque véhicule</p>
INCONVÉNIENTS	<p>Surcoût relié à l'autonomie nécessaire pour répondre aux besoins personnels</p> <p>Nécessite l'installation d'une borne chez l'utilisateur</p>	<p>Sélection des modèles de véhicules en fonction du cas d'utilisation extrême de chaque conducteur. Il peut en résulter un choix coûteux et une autonomie sous-utilisée</p>	<p>Sélection des modèles de véhicules en fonction du cas d'utilisation extrême de chaque conducteur. Il peut en résulter un choix coûteux et une autonomie sous-utilisée</p> <p>Discipline de recharge à surveiller</p> <p>Déconseillé pour une flotte de moins de 10 véhicules électriques</p>	<p>Discipline de recharge à surveiller</p> <p>Déconseillé pour une flotte de moins de 10 véhicules électriques</p>





Au Québec, le secteur des transports est responsable de 41% des émissions de GES. Près des deux tiers de ces émissions proviennent des automobiles et des camions légers¹.

L'électrification d'une flotte a des impacts significatifs en termes de réduction des émissions polluantes.

En tenant compte du cycle de vie complet d'un véhicule affichant 150 000 km à l'odomètre, un véhicule électrique utilisé au Québec a émis 65% moins de GES qu'un véhicule à essence équivalent². De plus, les véhicules électriques n'émettent aucun gaz à effet de serre lors de l'utilisation et n'ont d'ailleurs aucun pot d'échappement.

À noter, l'électricité produite au Québec est une des énergies les plus propres au monde, issue à 98% de sources renouvelables. Ainsi, bien que la production d'un véhicule électrique soit plus polluante que celle d'un véhicule à essence, son bilan de GES bascule souvent du côté positif par rapport au véhicule à essence après aussi peu que 25 000 km³.

Cela signifie qu'à partir de ce point, même en considérant la fabrication, il devient moins polluant d'utiliser un véhicule électrique qu'un véhicule à essence.

Il faut savoir qu'une grande partie des coûts environnementaux de la production d'un véhicule électrique résulte de la fabrication de la batterie. En effet, plus l'autonomie de la batterie est grande, plus son coût environnemental est élevé. Ainsi, bien cerner ses besoins en autonomie est crucial pour éviter d'alourdir le bilan GES de votre flotte.

¹ Gouvernement du Québec, Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2015 et leur évolution depuis 1990. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2015/Inventaire1990-2015.pdf>

² Hydro-Québec. <https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/analyse-comparaison-vehicule-electrique-vehicule-conventionnel.pdf>

³ Calculé à partir de Bilan des émissions liées à la fabrication 5,6 t pour le véhicule à essence et 8,8 t pour le véhicule électrique. Consommation des véhicules : 5,8L/100 km et 21 kWh/100 km. Ces données s'appuient sur <https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/analyse-comparaison-vehicule-electrique-vehicule-conventionnel.pdf>



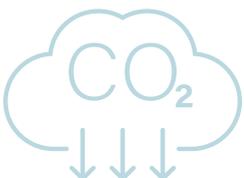


EXEMPLE

POTENTIEL ENVIRONNEMENTAL

En participant au projet Flotte Rechargeable, une entreprise manufacturière a été heureuse de constater qu'**APRÈS 25 000 KM**, soit la distance nécessaire pour qu'une voiture électrique devienne moins polluante qu'une à essence, elle pourrait réduire en moyenne ses émissions de GES de 23,6 Tonnes/an.

Nombre de véhicules	5
Distance annuelle parcourue par un véhicule	25 000 km/année
Consommation moyenne des véhicules à essence	8,0 L/100 km
Quantité GES émis par litre d'essence consommé	2,36 kg/L
Tonnes de GES en moins par année	23,6 Tonnes/an
Tonnes de GES en moins par année par voiture	4,7 Tonnes/an



Peu importe le nombre de véhicules de votre flotte, votre organisation peut significativement réduire ses émissions de GES en intégrant des véhicules électriques.



UTILISATEURS



Il est essentiel d'impliquer les utilisateurs dès le début du projet afin d'assurer une transition réussie.

En les impliquant dans le processus d'analyse, vous vous assurez qu'ils comprennent davantage les choix effectués et adhèrent mieux aux changements à venir. Aussi, leur point de vue pourrait vous guider par rapport à la sélection de véhicules, au choix de la solution de recharge retenue et à l'aménagement du site.

Lors du déploiement, même si la majorité des utilisateurs sont enthousiastes, il arrive parfois que quelques-uns se montrent plus réticents. Appréhendez de la résistance et même de l'opposition. Ainsi, soyez prêt à les accompagner dans la gestion du changement, notamment par un plan de formation.

L'utilisation d'un véhicule électrique comporte quelques particularités avec lesquelles la plupart des utilisateurs ne sont pas familiers. C'est pourquoi une formation englobant les notions de recharge, l'adaptation à la conduite électrique et les stratégies pour maximiser l'autonomie est fortement suggérée.



CONFIGURATION DE LA FLOTTE

DÉTERMINER LA CONFIGURATION DE LA FLOTTE SELON LE CONTEXTE D'OPÉRATION DE VOTRE ORGANISATION

Il est important d'analyser tous les scénarios et de garder en tête que votre configuration actuelle peut se voir modifiée afin que la transition vers une flotte électrique vous apporte des bénéfices maximisés. Voici quelques configurations possibles.

	9 À 5 URBAIN	9 À 5 INTERURBAINS
DESCRIPTION	Les véhicules circulent pendant le jour, à l'intérieur d'un territoire fixe	Les véhicules circulent pendant le jour, entre deux localités ou plus
AUTONOMIE DU VÉHICULE	Faible à moyenne	Moyenne à grande
TRAJET TYPE	50 km et moins	50 km et plus
LIEU DE RECHARGE	Au travail	Travail & bornes publiques
PÉRIODE DE RECHARGE PRINCIPALE	Nuit	Jour et nuit
PUISSANCE DE RECHARGE	Faible 	Moyenne à élevée 
EXEMPLE	Flotte de véhicules municipaux où les utilisateurs se déplacent exclusivement sur le territoire de la municipalité	Représentants d'une entreprise régionale qui se déplacent pour rencontrer des clients sur un territoire élargi

PHASE DE TRANSITION

La transition peut se dérouler progressivement. En effet, vous pouvez opérer des véhicules à combustion et électriques simultanément pour faciliter la transition. Ainsi, les besoins exceptionnels non couverts par les modèles électriques de la flotte demeurent comblés.

APPROCHE EN ÉTOILE	NAVETTE / PENDULAIRE
Flotte à usage intensif. Les véhicules servent à des déplacements dans toutes les directions et reviennent toujours au centre après l'utilisation. La discipline des utilisateurs et l'intégration au rythme du travail doivent être impeccables	La flotte et son infrastructure de recharge sont réparties en deux points ou plus. L'utilisateur de la flotte pourrait même utiliser deux véhicules différents pour l'aller et pour le retour
Faible à moyenne	Moyenne à grande
Moins de 50 km	Variable
Travail	Travail
Jour et nuit	Jour et nuit
Élevée 	Moyenne à élevée 
Livraison sur commande (restaurants ou pièces d'auto)	Déplacements entre un siège social et un sites de production



RECHARGE

Transmettez aux utilisateurs l'importance de développer et de maintenir une discipline de recharge afin de ne pas occasionner de perte de productivité.

Les véhicules en arrêt doivent toujours être branchés. Notez que laisser les véhicules branchés n'entraîne aucun effet négatif.

La batterie lithium-ion d'un véhicule électrique n'a pas d'effet mémoire, comme c'est le cas pour certains petits appareils.

Formez les utilisateurs sur le fonctionnement des bornes utilisées dans votre organisation. Si applicable, renseignez-les également sur les bornes des réseaux de recharge publics, accessibles par l'application mobile ou à l'aide d'une carte de membre.

CONDUITE ÉLECTRIQUE

Le véhicule électrique est silencieux et ne provoque aucune vibration de moteur. Bien qu'apprécié, le silence d'opération comporte des inconvénients. Assurez-vous que le moteur soit bien éteint, sinon la recharge ne sera pas effectuée. Soyez aussi attentif aux piétons et cyclistes, qui peuvent ne pas vous entendre.

Le freinage d'un véhicule électrique demande une adaptation, car il survient dès que le conducteur relâche l'accélérateur. À ce moment, en plus d'un ralentissement du véhicule, de l'énergie est retournée à la batterie, permettant une régénération. En utilisant au maximum le freinage régénératif plutôt que le freinage mécanique par la pédale de frein, vous assurez une utilisation optimale de l'énergie du véhicule.

ÉCOCONDUITE

Les utilisateurs des véhicules de la flotte électrique peuvent maximiser l'autonomie en appliquant les principes de l'écoconduite.

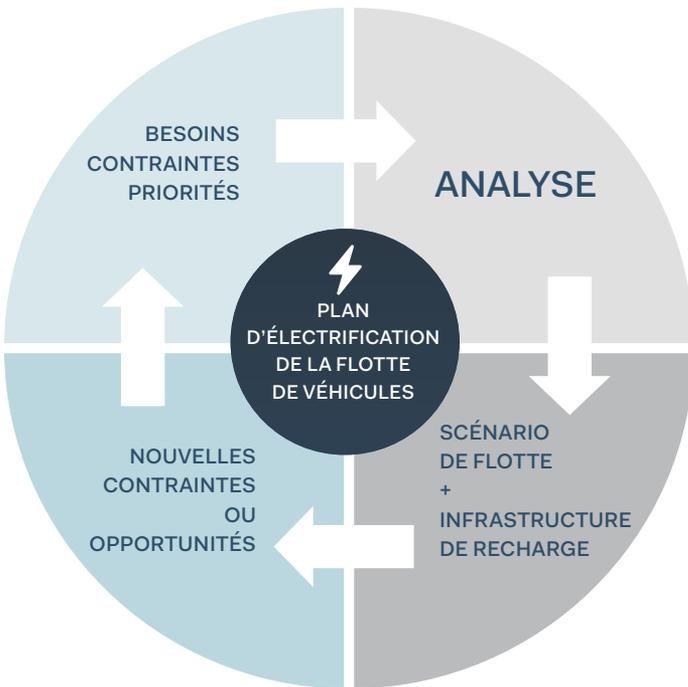
Le véhicule électrique est particulièrement puissant et il peut être invitant d'accélérer subitement. Cependant, il faut garder en tête que l'accélération reste très énergivore et fait rapidement diminuer la réserve d'énergie du véhicule.

Pour économiser l'énergie, évitez les pointes de vitesse, utilisez un régulateur et activez le mode de conduite « éco ». De plus, l'utilisation de sièges chauffants et du volant chauffant est à prioriser par rapport au chauffage de la cabine. Préchauffez votre véhicule avant de partir lorsqu'il est branché à la borne, car le chauffage peut être énergivore sur une voiture électrique. Il en va de même pour la climatisation en période estivale.

L'expérience montre qu'au fil du temps, les utilisateurs s'habituent aux véhicules et améliorent progressivement leurs résultats en gestion d'autonomie.



CYCLE DÉCISIONNEL D'UN PROJET D'ÉLECTRIFICATION D'UNE FLOTTE DE VÉHICULES



Électrifier votre flotte vous apportera assurément de nombreux bénéfices.

Il est possible d'amorcer votre transition de plusieurs façons. Certains électrifieront entièrement leur flotte, alors que d'autres feront le passage de manière plus progressive. Peu importe votre stratégie, n'oubliez pas que plusieurs subventions et incitatifs sont présentement en vigueur. De plus, dans le but de faciliter votre prise de décision, des outils de calcul de rentabilité et de sélection de véhicules sont disponibles **ici**.



Flotte Rechargeable

Propulsée par l'Institut du véhicule innovant

ivisolutions.ca/flotte-rechargeable



Institut du véhicule innovant