

LES VOITURES ÉLECTRIQUES

1. LES MODÈLES – TOUT ÉLECTRIQUES, HYBRIDES BRANCHABLES
2. LE VOCABULAIRE ET ACRONYMES DES VOITURES ÉLECTRIQUES
3. CAPACITÉ DES BATTERIES
4. LES COÛTS/TEMPS DE CHARGEMENT
5. LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE
6. LES BORNES MAISON, PUBLIQUES ET LES APPLICATIONS
7. QUESTIONS RÉPONSES -POMPE À CHALEUR (THERMO POMPE)
8. LES CINQ NIVEAUX D'AUTONOMIE DES VOITURES
9. MES LIENS
10. QUESTIONS COMMENTAIRES



Les voitures électriques

1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable
 - **Pourquoi une présentation sur les Véhicules électriques**
 - Les voitures deviennent des ordinateurs sur quatre roues
 - Le système audio se branche sur nos téléphones
 - Avec CARPLAY ou Android auto
 - Certaines voitures ont leur propre SIM card
 - Ça permet d'utiliser Google map sans utiliser son téléphone
 - Ça permet de localiser la voiture
 - La clef devient disponible directement sur son téléphone
 - On a vu la publicité de Hyundai où la personne envoie la clef de sa voiture via message à un ami dans une ville différente
 - Donc- une foule de technologies sont embarqués à bord

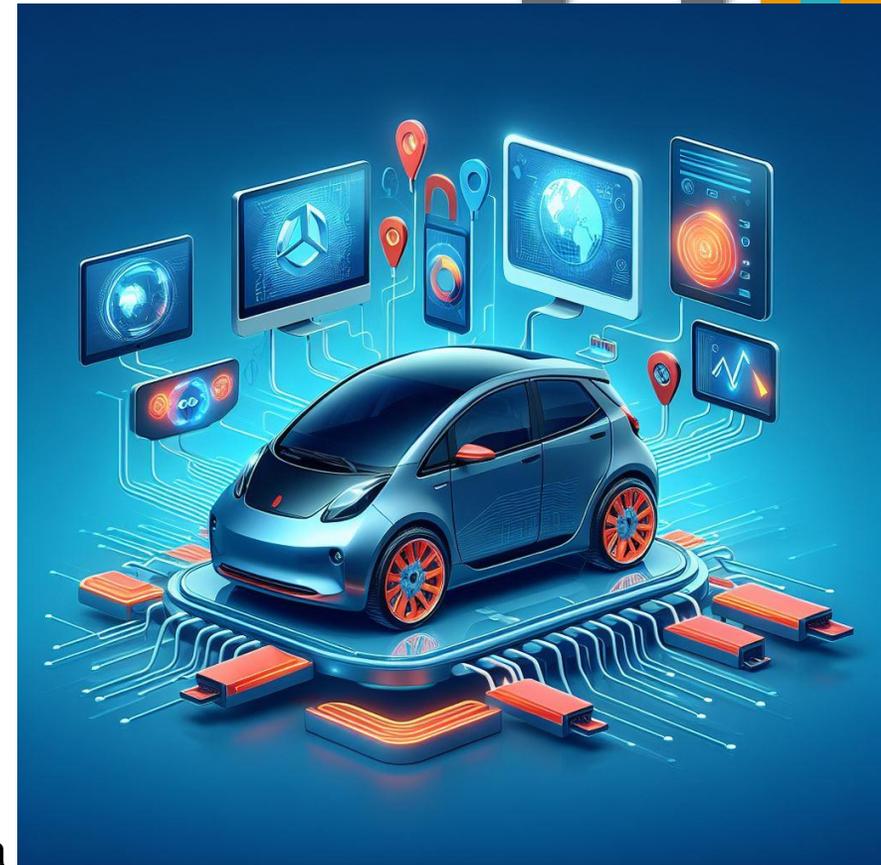


Image IA: Voiture électrique avec plusieurs ordinateurs en mode iconique

[Vers Diapo 34](#)

Les voitures électriques



1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable

▪ **Tout électrique (VEE)**

▪ Une batterie

- Donc pas de moteur à essence, radiateur, silencieux etc.
- Donc économie de coûts à long terme
- Par contre coût d'achat plus élevé

▪ **Hybride branchable (VHR)**

▪ Un moteur à essence standard et une batterie qui offre une autonomie minimale

▪ La voiture peut aussi être branchée sur une prise électrique

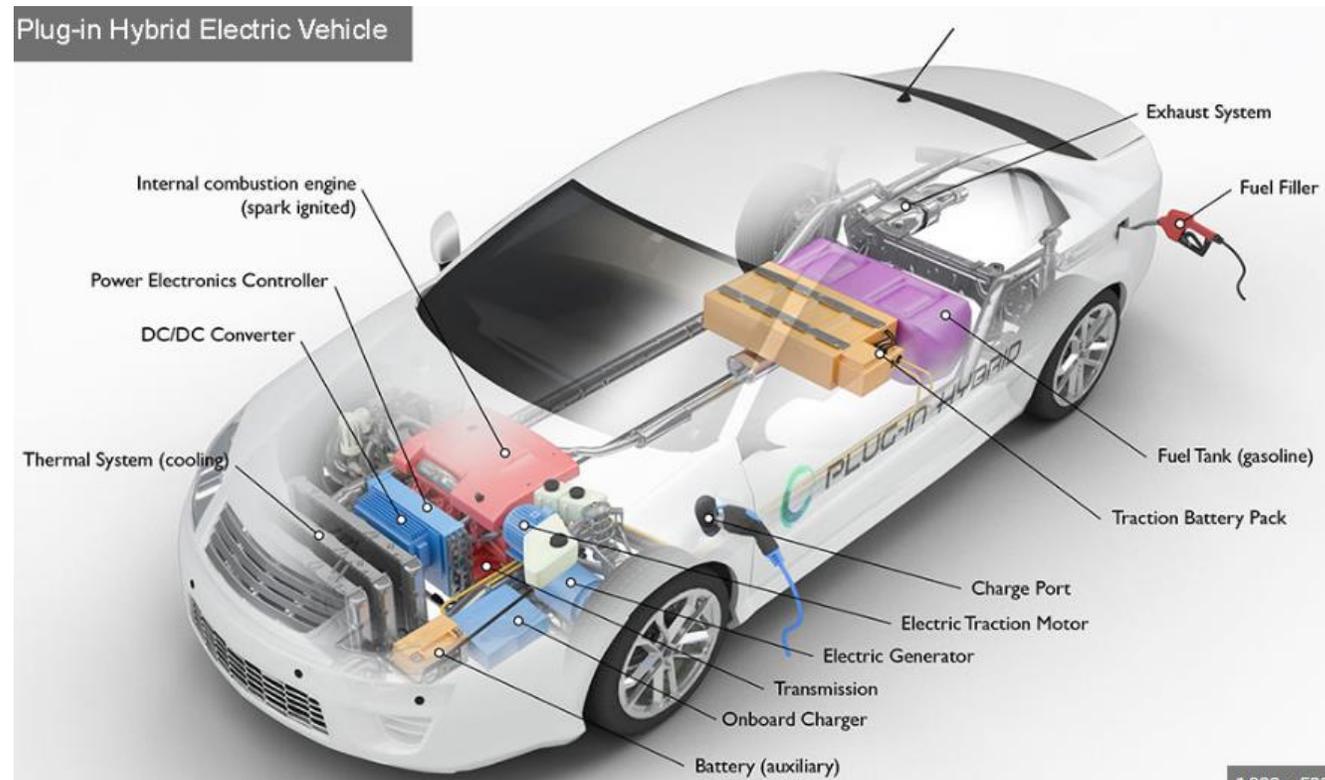
- Au Québec, les voitures électriques ou électriques branchables ont une plaque verte



Les voitures électriques

1. Les modèles

- Hybride branchable
 - Une image vaut mille mots



Les voitures électriques

1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable

- **La voiture dite hybride**
- Elle n'est pas branchable
- n'aura pas de plaque verte mais avec la batterie additionnelle embarquée, elle consommera beaucoup moins qu'une voiture thermique standard
- EX: Toyota RAV4, Ford Exploreur Hybride, Hyundai SantaFee Hybride, etc.



Les voitures électriques

1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable

- La voiture dite hybride



- Informations intéressantes:

- Le Hyundai Tucson Hybride est équipé de série d'un moteur 4-cylindres de 1,6-litre et d'un petit moteur électrique avec une batterie lithium-ion de 1,49 kWh, qui produisent ensemble 227 chevaux. Consommation de carburant. 6,3 / 6,6 / 6,4 L/100 km ville/route/comb
- Donc, contrairement à nos véhicules conventionnels, ces petits VUS sont plus économiques en ville, ce grâce à cette petite batterie.
- Lien pour les voitures hybrides:

<https://www.autohebdo.net/editorial/20220819/les-meilleurs-vus-hybrides-au-canada-en-2022/>

RAV4 HYBRIDE 2024
LE AWD

COTE DE CONSOMMATION L/100KM* **5.8/6.3**
(ville/route)

The advertisement features a silver Toyota RAV4 SUV against a dark background. Below the car, the text indicates the consumption rate as 5.8/6.3 L/100km (city/highway).

Les voitures électriques



1. Les modèles – Tout électrique

▪ Les avantages et inconvénients VS voiture conventionnelle:

Voiture tout électrique VEE	
Avantages	Inconvénients
Rabais gouvernementaux	
▪ Impact environnemental réduit	▪ Plus dispendieux (de moins en moins vrai)
▪ Coût d'utilisation moindre	▪ Limite de distance/autonomie
▪ Moins d'entretien: Pas de moteur, radiateur, échappement	▪ Recharge en route requise
▪ Plus rapide aux accélérations	▪ Durée de vie de la batterie
▪ Plus silencieux	▪
▪ Globalement plus intéressant à conduire	▪ Le système de bornes de recharge limité dans certaines régions
▪ Transpondeur et gratuité sur les ponts, Options de stationnement (spécifiques aux voitures électriques)...voies réservées	

[ctriques.html](#)

Les voitures électriques



1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable

▪ Les avantages et inconvénients VS voiture conventionnelle:

Hybride Branchable VHR

Avantages

Rabais gouvernementaux

- Autonomie accrue grâce au moteur thermique
- Pas de recharge requise en route
- Moins inquiétant dans des environnements ruraux
- Plus silencieux pour la période électrique
- Capacité de remorquage avec autonomie acceptable
- Transpondeur et gratuité sur les ponts, Options de stationnement (spécifiques aux voitures électriques)...voies réservées

Hybride Branchable VHR

Inconvénients

- Entretien: tous systèmes sont embarqués, donc plus de risques
- On consomme quand même encore de l'essence

<https://www.axa.ch/fr/privatkunden/blog/en-deplacement/innovation/avantages-inconvenients-voitures-electriques.html>

Les voitures électriques



1. Les modèles – Tout électrique – Hybride branchable

▪ **NOTE:**

- On a tous vu de la publicité négative
 - L'impact environnemental à la production des batteries
 - Il faudra rouler 80,000 km avant d'avoir une voiture dite éco responsable
 - L'impact de nos hivers froids
 - [Technologie | Les propriétaires d'autos électriques affrontent le grand froid | La Presse](#)
- Le système des bornes pas encore à point
 - Manque de bornes sur le système
 - Difficulté de se brancher aux USA (article de P. Lagacé dans LaPresse)
 - <https://www.lapresse.ca/actualites/chroniques/2023-01-22/l-auto-electrique-c-est-parfois-formidable.php>
- Les pneus se dégradent plus rapidement

▪ **La réalité**

- On devra s'ajuster...2035...c'est demain
- On doit adapter nos façons de voyager
- Les technique de production continuent de s'améliorer
- La vitesse de recharge s'améliore aussi

Les voitures électriques

2. Le vocabulaire des voitures électriques

3 types de voitures électriques



Véhicule
Entièrement
Electrique

Pas d'essence, pas d'huile



Véhicule
Electrique à batterie à
Autonomie **P**rolongée

Moteur électrique, pouvant être combiné à une
génératrice à essence qui recharge la batterie



Véhicule
Hybride
R rechargeable

Moteur électrique, pouvant être combinée à un
moteur à essence qui entraîne les roues

- NOTE: Le VEAP: la Volt de Chevrolet qui n'est plus offerte
- Offrait environ 80-100km d'autonomie avec la batterie seule, ensuite la génératrice alimentait la batterie
- Le VHR aussi appelé PHEV – « Plug in Hybrid Electric Vehicle »
- Info tiré de:

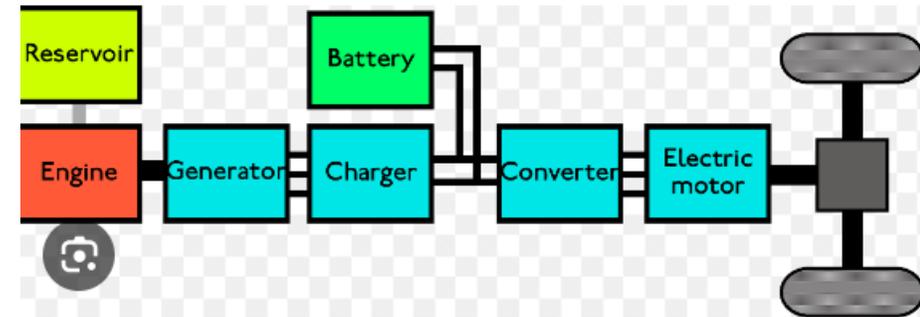


[Lien: info générale \(aveq.ca\)](http://aveq.ca)

Les voitures électriques

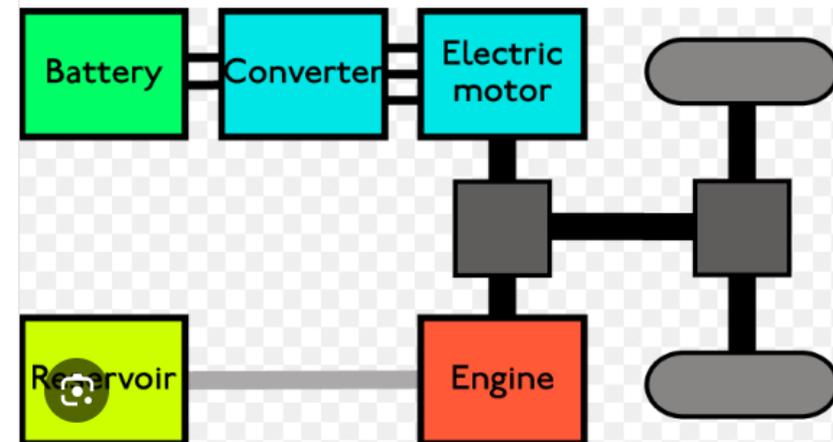
2. Le vocabulaire des voitures électriques

- NOTE: Le VEAP: Le système électrique est toujours celui qui fait avancer la voiture, le moteur/générateur est là pour alimenter la batterie
- Le VHR a deux systèmes mécaniques séparés pour activer les roues



Chevrolet Volt: Most Up-to-Date

[Consulter >](#)



Ibrido parallelo - Auto Tecnica

[Consulter >](#)



2. Le vocabulaire des voitures électriques

- **KWH:** le kW, qui correspond à 1 000 W, réfère donc à la puissance d'un appareil tandis que le kWh décrit la consommation de ce même appareil.
- En pratique, un kWh correspond ainsi à l'énergie consommée par un appareil électrique d'une puissance d'un kW qui fonctionne pendant une durée d'une heure.
- La conduite à une pédale
 - Le moteur électrique agit comme frein et récupère l'énergie au freinage
 - Il est très possible de ne jamais utiliser le frein, donc au niveau de l'entretien il est important de faire un entretien annuel
- BMS
 - la recharge rapide est contrôlée par le système de gestion de recharge du véhicule, « Battery management system » (BMS).
 - Le BMS fixe le courant de recharge selon des critères de température, de voltage des cellules de batterie, de niveau de charge etc.

Les voitures électriques



2. Le vocabulaire des voitures électriques

- **La consommation Kwh/100km**
 - EX: La Hyundai Ioniq 6 → 13.9- 15.1 kwh/100km
 - Source: <https://www.automobile-propre.com/voitures/electriques/berlines/all/>
- Donc si on prend la moyenne de 14.5 kwh/100km
- Batterie de 77.4 kwh on pourrait parcourir 534 km avec un plein de 100%

Histoire:

On a donc passé:

du millage au gallon

Au nombre le litres au 100km

Puis

À la quantité de KWH par 100 km

Les voitures électriques



3. Capacité des batteries

- La structure des véhicules
- La batterie installée sous le véhicule



- NOTE:
- La majorité des voitures électriques actuelles embarquent deux types de batteries. Vous pouvez retrouver la batterie accessoire et la batterie de traction. Toutes deux fournissent un courant électrique destiné à alimenter différents éléments du véhicule

Les voitures électriques



3. Capacité des batteries

- Voitures hybrides branchables (VHR)
- Prius 2020 8.8 kwh
- Recharge
 - 110 volt (niveau 1) 5 h.
 - 240 volt (niveau 2) 2 h.
 - Autonomie maximale: 50 km
- Prius 2024 13.6 kwh
- Recharge
 - 110 volt 11 h.
 - 240 volt 4 h.
 - Autonomie maximale: 70 km
- Globalement, les VHR selon les constructeurs, l'autonomie varie de 25-75 km

Les voitures électriques



3. Capacité des batteries

- Voitures entièrement électriques (VEE)
- L'autonomie VS la puissance de la batterie
- Petit tableau (Excel)

- Un site fort intéressant
- Stats de Tesla:
 - <https://www.automobile-propre.com/voitures/tesla-model-3/autonomie/>

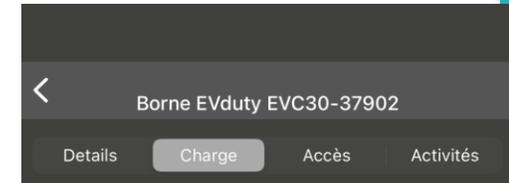
Voiture	Puissance de la batterie (kwh)	Autonomie annoncée (km)	Capacité/ puissance de recharge (kw)
Tesla Y	54	455	
	75	533	
Chevrolet-Bolt	66	416	
Nissan- Leaf	40		
	62	385	100
Hyunday-Kona	35	305	
	64	484	
RAM 1500	229	800	350

Les voitures électriques

4. Les coûts et temps de chargement

- Les coûts à la maison
- Exemple de voiture électrique hybride

Coûts de recharge				
Maison			Comparaison avec un véhicule à essence	
Estimation	0,10 \$/kwh	Estimation	8 L/100	
Capacité de batterie- voiture hybride				
	14kwh	Prix de l'essence	\$1,60/litre	
Coût de recharge	1,40 \$			
Autonomie acquise	60km			
Coût pour 100 km	2,33 \$			12,80 \$



Session de charge en cours...

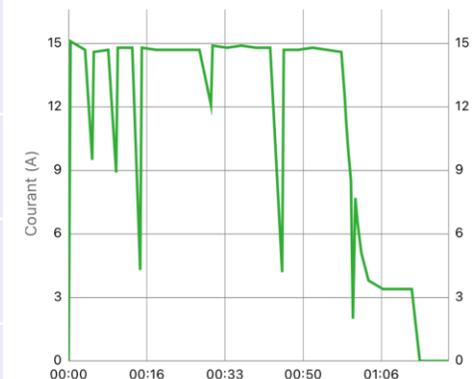
⚡ 240 V ⚡ 0 A ⚡ 0,0 kW

Consommé
3,71 kWh

Durée
01:23:08

Coût estimé
0,37 \$

Courant ▾

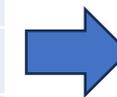


Les voitures électriques

4. Les coûts et temps de chargement

- Les coûts à la maison
- Exemple de voiture tout électrique (ex: Tesla Y petit SUV)

Coûts de recharge				
Maison		Comparaison avec un véhicule à essence		
Estimation	0,10 \$/kwh	Estimation	8 L/100	
Capacité de batterie-voiture électrique VEE	75 kwh	Prix de l'essence	\$1,60/litre	
Coût de recharge	7,50 \$	Coût pour 100 km	12,80 \$	
Autonomie acquise (EX: Tesla Y)	533 km	Coût pour 533 km	68,22 \$	



Si on fait l'extrapolation pour une année de 20,000 km.

Coût annuel		Électrique	Essence
Estimation	20,000 km	281,00 \$	2 560,00 \$
		Économie avec voiture électrique	2 279,00 \$



Les voitures électriques

4. Les coûts et temps de chargement

- Les coûts sur la route
- Exemple de voiture tout électrique VEE



Niveau 2

Coûts de recharge			
Sur la route			
Niveau 2 (7.2 kw)	1,00 \$ heure		
		Moins de 90%	Plus de 90%
50 KW		12,77 \$ heure	25,52 \$ heure
100 kw		15,73 \$ heure	31,45 \$ heure
120 - 180 kw		17,00 \$ heure	35,00 \$ heure
350 kw	Voir tableau sur lien au bas de la page		

<https://lecircuitelectrique.com/fr/tarifs/>

Les voitures électriques



4. Les coûts et temps de chargement

- **Les temps de chargement**

- En théorie, calculer le temps de recharge d'une voiture électrique est fort simple.
- En effet, il suffit de diviser la capacité de la batterie du véhicule, notée en kilowattheure (kWh) par la puissance de la borne en kilowatt (kW), puis on obtient le temps requis.

- Exemple Chevrolet Bolt (Batterie 66 kWh)

- Prise résidentielle de 120V avec fusible dédié de 15 ampères (1.4 kW) : 46 heures et 26 minutes
- Borne de recharge 240V de niveau 2 (7.2 kW à 30 ampères) : 9 heures et 2 minutes

$$66\text{kWh} / 7,2 \text{ kW} = 9.16 \text{ heures}$$

- Borne de puissance intermédiaire (24 kW) : 2 heures et 42 minutes
- Borne de recharge rapide (50 kW) : 1 heure et 18 minutes

<https://www.aveq.ca/achat-bornes.html>

Les voitures électriques

4. Les coûts et temps de chargement

- Les temps de chargement
- Variable selon le véhicule et son mécanisme-capacité de chargement
 - Certains nouveaux véhicules (Volkswagen id.4, Mustang Mach-E, les Tesla et Audi) acceptent une recharge niveau 2 en haut de 7 kW (jusqu'à 11 kW dans certain cas.).
 - Ceci nécessite une borne de recharge qui peut fournir jusqu'à 48 ampères. Actuellement, [TechnoVE](#) est la seule entreprise québécoise à offrir une telle puissance.
- Faut aussi évaluer le système de contrôle de recharge du véhicule (BMS) ... « battery management system »

evduty



7,2 kw

BMS



Les voitures électriques

4. Coûts électrique VS essence

- Tableau intéressant

Coût total d'utilisation de la Chevrolet Bolt et de la Mazda3 Sport GS (20 000 km/an)

	Chevrolet Bolt EV 2022*	Mazda 3 Sport GS 2021
Type de véhicule	Électrique	À essence
Prix du véhicule	29 041 \$	27 381 \$
Coût annuel en électricité/essence	397 \$	1 968 \$
Coût annuel d'entretien, assurance et immatriculation	2 003 \$	2 272 \$
Coût total d'utilisation		
Sur 1 an	31 441 \$	31 621 \$
Sur 7 ans	45 841 \$	57 061 \$
Sur 10 ans	53 041 \$	69 781 \$

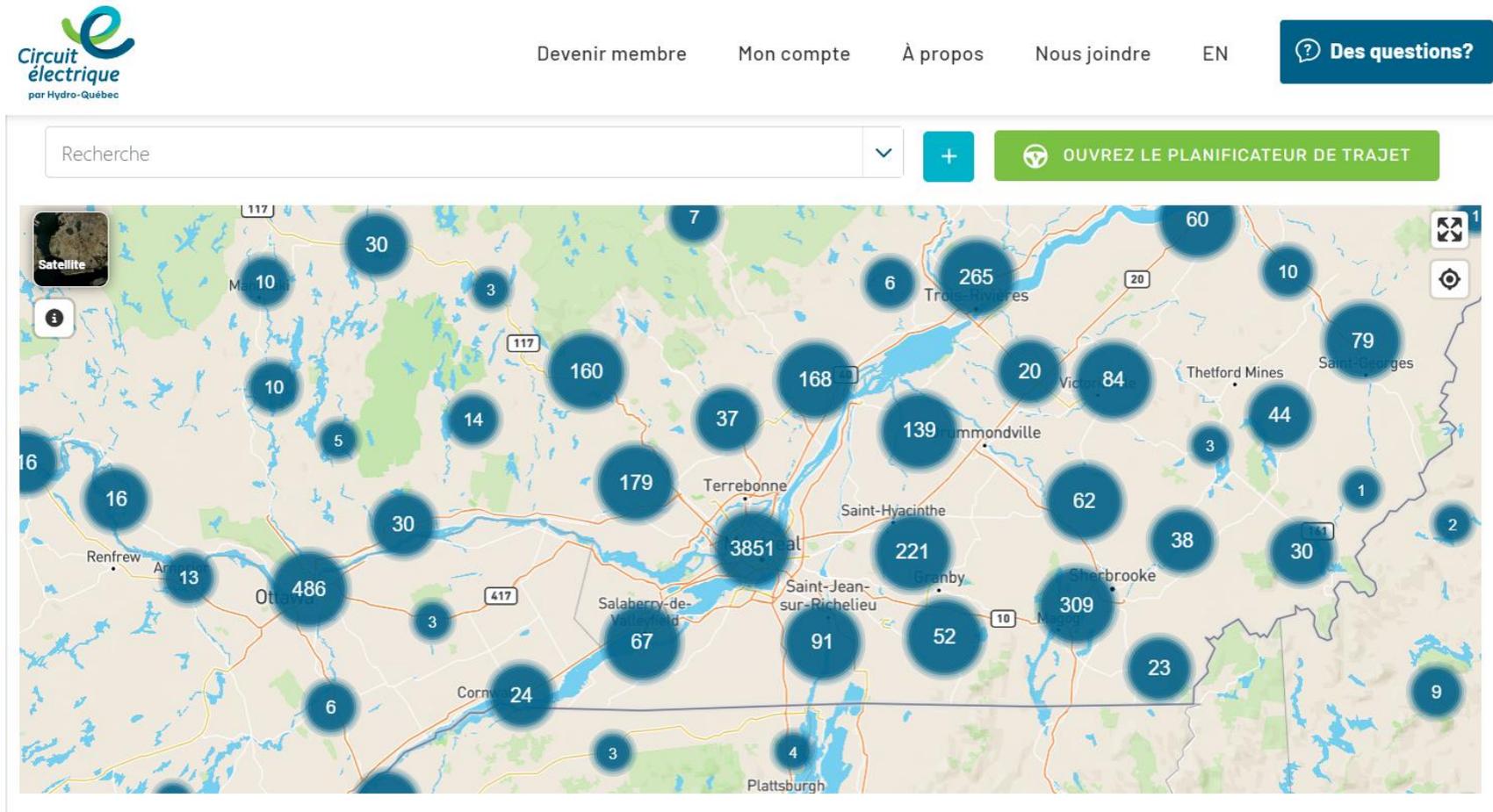
* Estimé à partir du modèle 2021

[Lien: Êtes-vous prêt pour l'auto électrique? | Protégez-Vous.ca \(protegez-vous.ca\)](https://protegez-vous.ca)

Les voitures électriques

5. Le réseau électrique

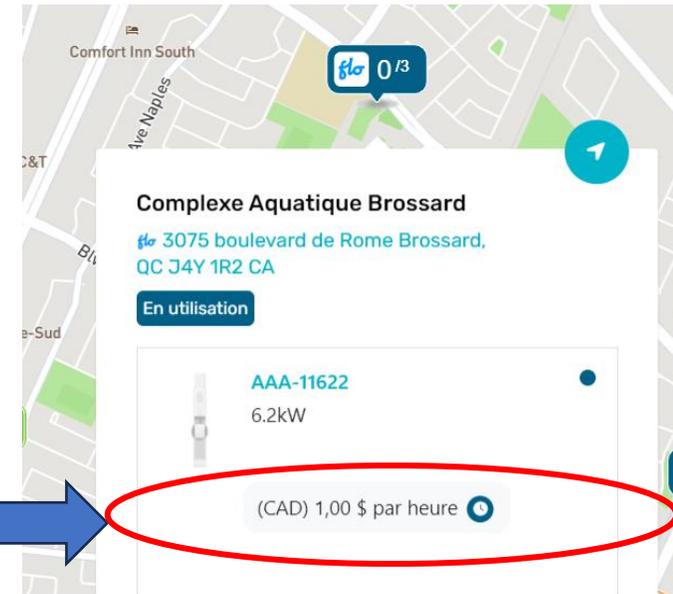
- Le réseau se développe continuellement



Les voitures électriques

5. Le réseau électrique

- Les bornes de niveau 2 (ou bornes standards de 7 kW) font partie du réseau du Circuit électrique, mais ne sont pas la propriété d'Hydro-Québec.
- Le tarif de la recharge à ces bornes est déterminé par les propriétaires des bornes, selon des critères prédéfinis. Il peut donc varier d'une station à l'autre.
- Le tarif est clairement indiqué sur l'écran de la borne et peut aussi être consulté en affichant la borne sur la
- [carte interactive en ligne](#)
- ou dans l'[application mobile Circuit électrique](#).



[Lien: Êtes-vous prêt pour l'auto électrique? | Protégez-Vous.ca \(protegez-vous.ca\)](https://protegez-vous.ca)

Les voitures électriques

5. Le réseau électrique

- Les bornes pour quelles voitures
- Les bornes niveau 2 – 240volts - Voitures hybrides rechargeables

La borne	Toyota	Modèle	Type	Recharge standard (7,2 kW)	Recharge rapide (50 kW, 100 kW)
		Prius PHEV	Hybride rechargeable	✓	✗
		Prius Prime	Hybride rechargeable	✓	✗
		RAV4 EV	Tout électrique	✓	✓
		RAV4 Prime	Hybride rechargeable	✓	✗
		bZ4X	Tout électrique	✓	✓

Niveau 2

Le connecteur
J1772



<https://lecircuitelectrique.com/fr/options-de-recharge/>

Les voitures électriques

5. Le réseau électrique

- Les bornes pour quelles voitures
- Les bornes niveau 50 kw – Voitures VEE



ADD

ABB

Toyota

Modèle	Type	Recharge standard (7,2 kW)	Recharge rapide (50 kW, 100 kW)
Prius PHEV	Hybride rechargeable	✓	✗
Prius Prime	Hybride rechargeable	✓	✗
RAV4 EV	Tout électrique	✓	✓
RAV4 Prime	Hybride rechargeable	✓	✗
bZ4X	Tout électrique	✓	✓

Le connecteurs sur les bornes 50 kw
CHAdEMO
COMBO



<https://www.caaquebec.com/fr/sur-la-route/interets-publics/mobilite-durable/bornes-de-recharge-publiques-pour-voitures-electriques>

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

■ Les bornes sur le marché pour la maison

■ Plusieurs fournisseurs

■ Du Québec

- Ev Duty
- Flo
- La station verte
- Techno VE

■ Tesla – gen 3

Fabricant	Flo	EvDuty	Techno VE	ChargePoint	Unit Chargers
MODÈLE	G5 ou X5	EVC30 - Smart Home	Techno VE	Flex	Grizzl-e
Longueur du Câble	25 pi	25 pi	25 pi	23 pi	18 ou 24 pi
Garantie	3 ans	3 ans	3 ans	3 ans	3 ans
Puissance	7,2 kW	7,2 kW	7,7 - 11,5 kW	11,5 kW	10 kW
Contrôler l'accès à la borne	non	Par Application	Carte / Application	non	non
Carte RFID	non	non	oui	non	non
Connectivité Wifi	oui	oui	oui	oui	non
	modèle X5	modèle Smart			
Partage de puissance	oui	oui	non	non	non
	modèle X5	modèle Smart			
Portative	non	oui	oui	non	oui

[bornes.html](#)

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

- Les bornes sur le marché pour la maison

- EV Duty

- Fixe 40 amp Produit 7.2 kw
- Portable - se connecte sur une prise de poêle (Nema 14-50P)
- Fixe 48 amp - Produit 11.5 KW

EVduty

Boutique en ligne Innovation Réseau EVduty Trouver un distributeur Blogue



Borne de recharge fixe EVduty-50 (40A) pour véhicule électrique, sans prise

À partir de \$799.00



Borne de recharge portable EVduty-50 (40A) pour véhicule électrique, fiche NEMA 14-50P

À partir de \$799.00



Borne de recharge fixe EVduty-60 (48A) pour véhicule électrique, sans prise

À partir de \$999.00

- Peut aussi se brancher sur le système Hilo



<https://evduty.elmec.ca/pages/borne-de-recharge-pour-voitures-electriques-evduty-standard>

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

- Les bornes sur le marché pour la maison
- EV Duty
 - Détails techniques

Tableau 1 : Spécifications selon les modèles

	EVC30	EVC40	EVC48
<i>Tension d'entrée</i>	208-240VAC, 50-60Hz		
<i>Disjoncteur requis</i>	40A	50A	60A
<i>Courant de sortie</i>	30A	40A	48A
<i>Puissance de sortie</i>	7.2kW	9.6kW	11.5kW

- Coûts
- Installation
 - selon les besoins
 - panneau électrique avec suffisamment de disjoncteurs
 - longueur du câble requis pour joindre le panneau
 - \$500-\$1000
- Appareil
 - \$800-\$2000 selon la capacité de charge

SUBVENTION 600\$*

*résidents du Québec uniquement

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

- Les bornes publiques
- Comment on paye la facture
- Une application sur le téléphone
 - Flo qu'on peut recharger en ligne
 - Flo se connecte aussi sur le réseau Électrique
 - On a qu'à approcher le téléphone de la borne et le circuit vous reconnaîtra
 - Trouver les bornes sur le réseau
 - Voir l'état de notre charge
 - Etc.



FLO Recharge Électrique

Votre Recharge, Simplifiée

[AddÉnergie Technologies Inc.](#)

Conçue pour iPhone

N° 13 dans Navigation

★★★★★ 4,7 • 5,8 k notes

Gratuit

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

- Les bornes publiques
- Comment on paye la facture
- Une application sur le téléphone
 - Circuit électrique qu'on peut recharger en ligne
 - Sensiblement les mêmes avantages que Flo
 - Recharge en ligne
 - Trouver des bornes autour de nous
 - État de notre compte
 - État de notre charge



L'application mobile Circuit électrique vous donne plusieurs avantages aussi pratiques qu'utiles :

- Expérience personnalisée en fonction du véhicule ;
- Réapprovisionnement automatique de fonds dans votre compte ;
- Repérage rapide des bornes à proximité et données d'achalandage des bornes rapides ;
- Mise à jour de la disponibilité des bornes en temps réel ;
- Notifications sur la disponibilité d'une borne ;
- Suivi de votre recharge avec notifications personnalisées ;
- Possibilité d'écrire des commentaires sur une station de recharge ou de signaler un problème touchant une borne ;
- Historique de vos recharges.

Les voitures électriques

6. Les bornes maison, publiques et les applications

- Les bornes publiques
- Ou mieux...une carte du réseau.. qu'on peut recharger en ligne
 - Pourquoi: **il pourrait ne pas avoir de réseau cellulaire près de la borne**



- NOTE: On ne peut pas payer avec une carte de crédit

Comment payer à une borne

- Vous ne pouvez pas utiliser une carte de crédit directement à une borne de recharge au Québec, à l'exception de Pétro-Canada et de certaines bornes-parcomètre d'Astria Technologies et ChargePoint.
- Vous devez absolument vous procurer une carte de recharge **ou** utiliser l'application mobile du réseau souhaité (**voir l'encadré jaune plus haut**).
- Grâce au site web ou à l'application du réseau, vous pourrez entrer votre numéro de carte de crédit et ainsi "acheter" des crédits de recharge.



Les voitures électriques



7. Questions réponses

- Pompe à chaleur/thermo pompe
 - Aussi appelé thermopompe (oui, comme pour une maison).
 - ce système se compose grosso modo d'un compresseur, d'un évaporateur et d'un condensateur.
 - En absorbant la chaleur résiduelle supplémentaire, qui provient non seulement des composants électriques comme les moteurs, chargeurs et onduleurs mais aussi de la batterie.
 - Il favorise une consommation d'électricité plus faible lorsque le chauffage du véhicule est en fonction.
- Autres facteurs
 - Le poids des batteries
 - La batterie lithium-ion présente sur une voiture électrique pèse entre 250 et 300 kg.
 - Sur une auto [Renault Zoé](#), vous pouvez retrouver une batterie de 326 kg, soit approximativement le quart du poids de la voiture
 - Sur une Tesla Model S, le poids de la batterie est de 600 kg contre 2 300 kg pour le véhicule.
 - Généralement deux batteries, la batterie motrice et celle d'accessoires

Lien intéressant: <https://www.gpa26.com/fr/blog/combien-y-a-t-il-de-batteries-dans-une-voiture-electrique--n193#:~:text=La%20majorit%C3%A9%20des%20voitures%20%C3%A9lectriques,alimenter%20diff%C3%A9rents%20%C3%A9l%C3%A9ments%20du%20v%C3%A9hicule.>

Les voitures électriques

8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

 **LES 6 NIVEAUX D'AUTONOMIE D'UN VÉHICULE**

	ACCÉLÉRATION FREINAGE & VOLANT	SURVEILLANCE DE LA ROUTE	CONTRÔLE EN CAS DE PROBLÈME	QUELLES CONDITIONS
Niveau 0				
Niveau 1				Certaines routes
Niveau 2				Certaines routes
Niveau 3				Certaines routes
Niveau 4				Certaines routes
Niveau 5				Toutes les routes

[Aller à Diapo 2](#)

Source:

https://www.frandroid.com/comment-faire/672104_vehicule-autonome-queles-sont-les-differences-entre-les-niveaux-dautonomie

Les voitures électriques

8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

- Organisme de contrôle
 - SAE: Society of Automotive Engineers



SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION™

Learn more here: [sae.org/standards/content/j3016_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	

Copyright © 2021 SAE International.

	These are driver support features			These are automated driving features		
What do these features do?	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR • adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND • adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Les différents niveaux d'autonomie SAE.



Les voitures électriques



8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

- **Niveau 0** : aucune assistance au conducteur.
 - **Peut avoir quelques fonctions ADAS « Advance Driver Assistance System », dont un avertisseur d'angles morts mais le conducteur a toujours le plein contrôle**
- **Niveau 1** : assistance au conducteur.
 - La voiture peut contrôler la vitesse ou la direction. Il ne fait, cependant, pas les deux en même temps. On peut, par exemple, penser au régulateur de vitesse adaptatif OU à l'assistance au maintien de la voie. Le conducteur reste en total contrôle du véhicule.
- **Niveau 2** : conduite semi-**autonome**.
 - Le niveau 2 ressemble beaucoup au niveau 1 sauf que le véhicule contrôle la vitesse ET la direction. Il est donc autonome dans certaines circonstances.
 - Le conducteur devra, toutefois, agir face à la signalisation routière, au trafic, aux changements de voie et surveiller les autres dangers.
 - Mode de stationnement automatique

Les voitures électriques

8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

- **Important:**

- Les niveaux d'autonomie 1 et 2 sont aujourd'hui légaux
- Pas encore les niveaux 3, 4 et 5.

- Ces derniers sont beaucoup plus complexes puisqu'ils doivent prendre en compte beaucoup plus de données et faire appel, dans certains cas, à une forme d'intelligence artificielle **pour analyser l'environnement et son évolution.**

- L'organisme de gestion

- SAE: <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update>



Les voitures électriques



8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

- **Niveau 3 : conduite autonome conditionnelle.**
 - **Le troisième niveau est le plus haut niveau accessible pour l'instant.**
 - Il s'agit d'un véhicule capable accomplir la majorité des tâches liées à la conduite, mais dans certaines conditions uniquement.
 - On peut penser par exemple, à l'assistance à la conduite durant le trafic.
 - Dès que le système n'est plus capable d'assurer la conduite, il avertit le conducteur qui doit reprendre le contrôle.
 - **Niveau 4 : conduite autonome dans certaines zones.**
 - Un véhicule de niveau 4 est entièrement autonome **dans la plupart des situations.**
 - **Sauf...par exemple, lors de conditions climatiques difficiles.**
 - EX: <https://www.guideautoweb.com/articles/73509/la-chrysler-halcyon-n-est-pas-le-vehicule-electrique-qu-on-attend/>
 - Le prototype de Chrysler serait de niveau 4
 - On retrouve quatre places dans ce décor qui est celui d'un véhicule autonome de niveau 4, c'est-à-dire que le volant et les pédales peuvent disparaître au moment voulu.
- Qu'en est il pour Tesla:
- https://www.frandroid.com/marques/tesla/678509_comment-fonctionne-lautopilot-de-tesla-et-quels-sont-ses-avantages

Les voitures électriques

8. Les cinq niveaux d'autonomie des voitures

- **Niveau 5 : conduite entièrement autonome.**

- Il s'agit de la voiture complètement autonome. Pas besoin de volant ou d'intervention du conducteur et ce peu importe la situation ou les conditions routières.
- Étant donné que le conducteur n'aura plus à intervenir dans cette étape, et que les assureurs automobiles assurent les personnes, nous allons assister à un énorme changement à ce niveau.

- De plus on parlera des 3 lois de la robotique

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Trois_lois_de_la_robotique

- Ou en est on en 2024 : ex: niveau 3

- <https://www.lesnumeriques.com/voiture/voiture-autonome-ou-en-est-on-en-2024-a217966.html>

- Info de la SAAQ

- <https://saaq.gouv.qc.ca/securite-routiere/moyens-deplacement/vehicule-autonome>



Les voitures électriques



9. Mes liens

Voitures hybrides:

<https://www.autohebdo.net/editorial/20220819/les-meilleurs-vus-hybrides-au-canada-en-2022/>

Les avantages et inconvénients:

<https://www.axa.ch/fr/privatkunden/blog/en-deplacement/innovation/avantages-inconvenients-voitures-electriques.html>

Êtes vous prêt pour l'auto électrique

[Êtes-vous prêt pour l'auto électrique? | Protégez-Vous.ca \(protegez-vous.ca\)](https://www.protegez-vous.ca/fr/etes-vous-pret-pour-l-auto-electrique)

Les types de bornes et le fonctionnement

<https://www.caaquebec.com/fr/sur-la-route/interets-publics/mobilite-durable/bornes-de-recharge-publiques-pour-voitures-electriques>

Les cinq niveau d'autonomie:

<https://www.vitrxpert.com/les-5-niveaux-dautonomie-dun-vehicule/>

Questions réponses sur les voitures électriques:

<https://www.gpa26.com/fr/blog/combien-y-a-t-il-de-batteries-dans-une-voiture-electrique--n193#:~:text=La%20majorit%C3%A9%20des%20voitures%20%C3%A9lectriques,alimenter%20diff%C3%A9rents%20%C3%A9l%C3%A9ments%20du%20v%C3%A9hicule>

Les voitures électriques



9. Mes liens

■ Tesla- info 2020

- https://www.frandroid.com/marques/tesla/678509_comment-fonctionne-lautopilot-de-tesla-et-quels-sont-ses-avantages

■ Ou on est en 2024 : ex niveau 3

- <https://www.lesnumeriques.com/voiture/voiture-autonome-ou-en-est-on-en-2024-a217966.html>

■ Qu'en dit la SAAQ

- <https://saaq.gouv.qc.ca/securite-routiere/moyens-deplacement/vehicule-autonome>

■ Les trois lois de la robotique

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Trois_lois_de_la_robotique

■ Puissance des batteries en KW et en Chevaux vapeurs

- <https://www.guideautoweb.com/articles/53069/voitures-electriques-l-abc-de-la-fiche-technique/>

■ Litre-équivalent électrique

- <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/vehicules-personnels/choisir-bon-vehicule/achat-dun-vehicule-electrique/explication-des-tableaux/21384>

Les voitures électriques

10. Questions, commentaires, vos expériences

