



Canadian Vehicle
Manufacturers' Association
Association canadienne
des constructeurs de véhicules

appel à recycler™
Sonne la charge pour le recyclage.™

Comprendre les batteries de VE



Les véhicules électriques (VE) font leur entrée sur le marché en tant que solution de rechange aux véhicules à moteur à combustion interne (MCI) traditionnels. La combustion d'essence ou de diesel par les voitures de tourisme et les camions émet des gaz à effet de serre (GES) et le passage aux VE est un moyen efficace de contribuer aux efforts de réduction des GES.

Les gouvernements partout au Canada cherchent des moyens de stimuler l'adoption des VE par le biais de mesures incitatives à l'achat au point de vente, de mesures incitatives liées à son utilisation (comme le stationnement gratuit, les péages gratuits, l'accès aux voies réservées aux véhicules multioccupants), de la sensibilisation aux avantages de son utilisation (comme la réduction des coûts d'entretien et de carburant), de la réglementation et du développement des infrastructures. Le nombre de VE en circulation ne cessant d'augmenter, des questions ont été soulevées quant à l'impact potentiel des batteries des VE en fin de vie sur l'environnement et aux infrastructures nécessaires pour les réuser, les réutiliser et les recycler en toute sécurité.

L'Association canadienne des constructeurs de véhicules (ACCV) s'est associée à Appel à recycler (une organisation de premier plan dans

le domaine du recyclage des batteries) pour examiner les pratiques actuelles de gestion des batteries, dans le but de produire un livre blanc sur la gestion des batteries des VE à l'automne 2021. Dans le cadre de cette initiative, nous consultons les diverses parties prenantes (gouvernement, industrie, organisations non gouvernementales, recycleurs de véhicules et de batteries) pour élaborer des fiches d'information sur les VE et les batteries.

Cette première fiche d'information présente les différents types de VE disponibles au Canada, les types courants de batteries utilisées dans les VE et le nombre de VE actuellement sur les routes. Les prochaines fiches d'information porteront sur les options de recyclage des batteries, leur réutilisation et leur gestion en fin de vie.

QU'EST-CE QU'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE ET SONT-ILS TOUS LES MÊMES?

Véhicule hybride électrique (VHE) : Les véhicules électriques hybrides sont des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne et d'un moteur électrique ou d'un bloc-batterie. La batterie n'est pas rechargée par une source externe, mais par un système de freinage qui capte l'énergie qui serait autrement perdue. Ces véhicules renferment une batterie relativement petite (environ 70 à 90 kg) et la composition chimique de la batterie est traditionnellement l'hydrure métallique de nickel (NiMH).

Véhicule hybride électrique rechargeable (VHR) : Les véhicules électriques hybrides rechargeables sont des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne et d'un moteur électrique ou d'un bloc-batterie qui peut être rechargé à partir d'une source externe ainsi que par freinage par récupération. Ils fonctionnent généralement à l'électricité jusqu'à ce que la batterie soit déchargée, puis le moteur à combustion interne prend le relais pour la propulsion.

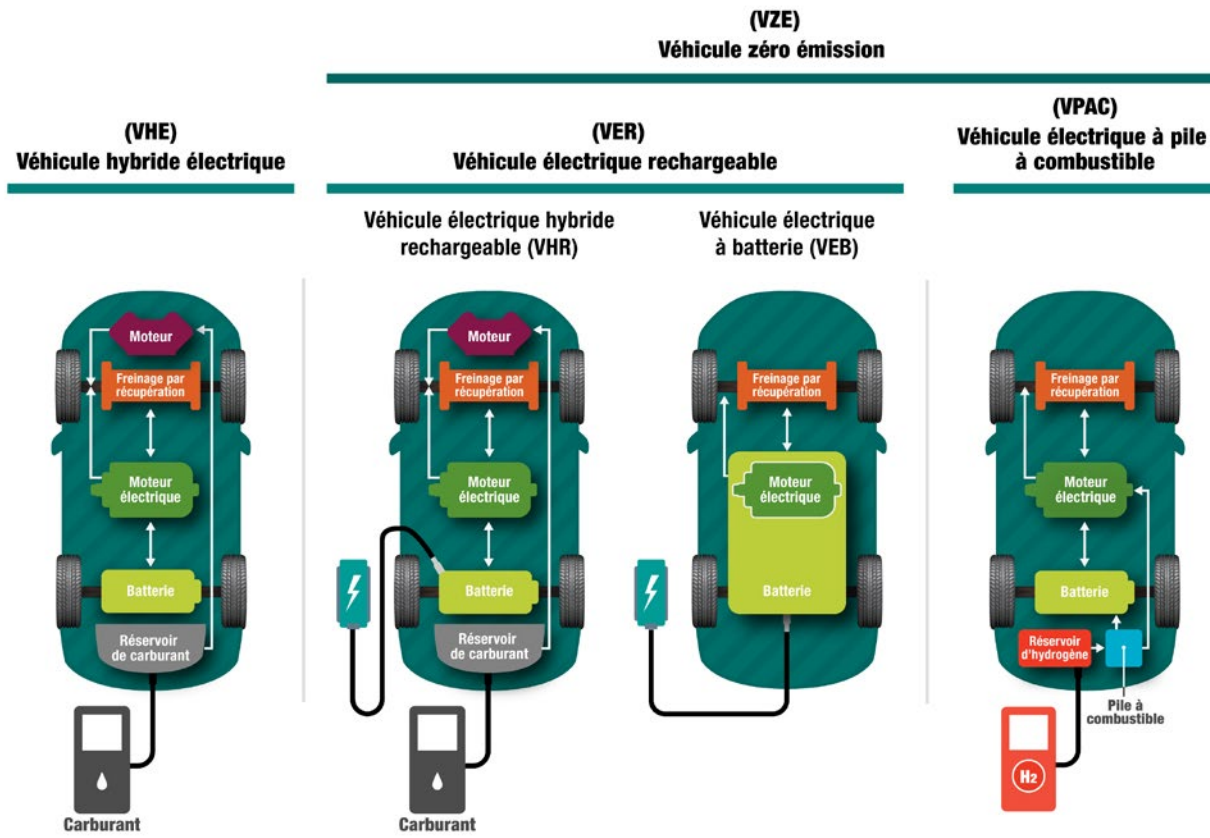
Lorsqu'ils fonctionnent en mode électrique seulement, les VHR ne produisent aucune émission d'échappement. L'autonomie que procurent les batteries de ces véhicules est généralement de 40 à 60 km, ou plus. Les batteries de ces véhicules sont légèrement plus grosses que les batteries des VHE et leur composition chimique est principalement à base de lithium ou peut être le NiMH.

Véhicule électrique à batterie (VEB) : Les véhicules électriques à batterie sont des véhicules équipés uniquement d'un moteur électrique ou d'un bloc-batterie qui peut être rechargé à partir d'une source externe ainsi que par freinage par récupération. Les VEB ne produisent aucune émission d'échappement. Leur autonomie est habituellement supérieure à 200 km. En conséquence, leurs batteries sont beaucoup plus grosses et peuvent peser entre 200 kg et 1 200 kg. En Amérique du Nord, la composition chimique des batteries de ces véhicules est à base de lithium.

Véhicule électrique à pile à hydrogène combustible (VEPHC) : Comme les VEB, les véhicules électriques à pile à combustible, comme l'hydrogène, sont également équipés uniquement d'un moteur électrique, mais plutôt que de recharger une batterie à partir d'une source externe, ils produisent leur propre électricité. Les VEPHC stockent de l'hydrogène gazeux dans un réservoir du véhicule que la pile à hydrogène combustible combine avec l'oxygène de l'air pour produire de l'électricité. L'électricité produite par la pile à hydrogène combustible alimente ensuite un moteur électrique, qui propulse le véhicule, exactement comme un VEB. Et tout comme les VEB, les VPHC ne produisent aucune émission d'échappement. Contrairement aux VEB et aux VHR, cependant, il n'est pas nécessaire de brancher les VEPHC, car leur pile se recharge en en faisant le plein d'hydrogène. Les batteries de ces véhicules permettent la récupération de l'énergie dégagée lors du freinage, sont rechargées par la pile à hydrogène combustible, ont une taille similaire à celle des VHE et des VHR et sont généralement à base de lithium.

Bien que les VHE, VHR, VEB et VEPHC soient souvent regroupés ensemble, les VHE ou les hybrides qui ne peuvent être rechargés à partir d'une source externe ne sont pas inclus dans les normes de véhicules zéro émission (VZE) comme celles du Québec, de la Colombie-Britannique ou de la Californie, bien qu'ils contribuent à réduire les émissions de GES attribuables aux véhicules. En outre, les VHR, VEB et VEPHC utilisent principalement des batteries au lithium, alors que les VHE utilisent généralement la technologie à hydrure métallique de nickel, ce qui signifie que les possibilités de réutilisation et la technologie utilisée pour le recyclage sont très différentes.

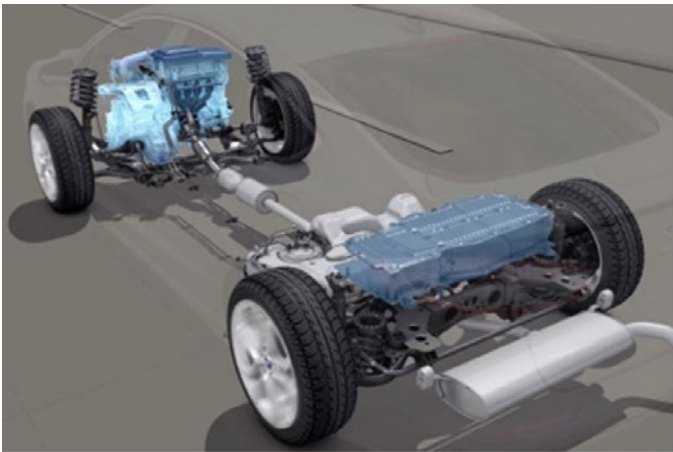
COMPARAISON VISUELLE DES CONFIGURATIONS DE VE



Source : Appel à recycler; adapté de www.thedriven.io

PHOTOGRAPHIES DE DIVERSES BATTERIES DE VE

Exemples de diverses batteries de VÉ .



VHE

Ford Fusion VHE 2020

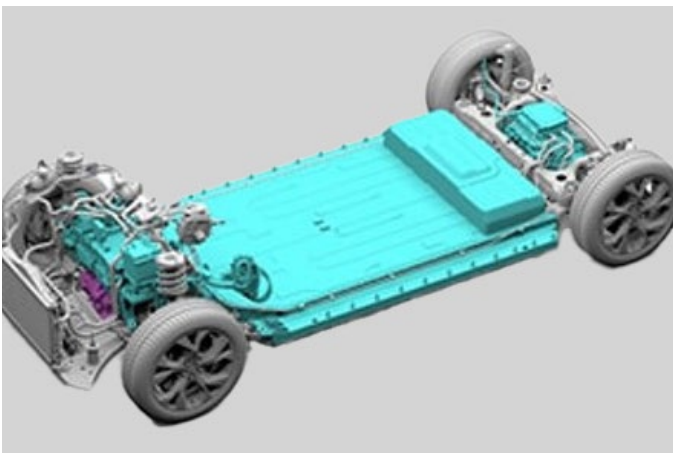
Source : www.ford.ca



VHR

Jeep® Wrangler 4xe 2021

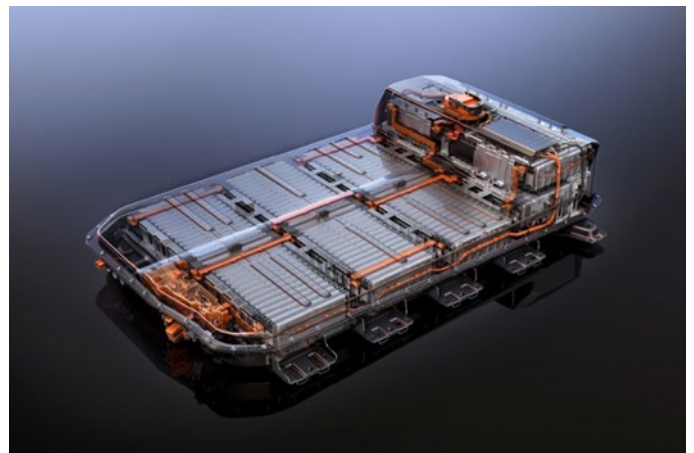
« Jeep est une marque de commerce enregistrée de FCA US LLC »



VEB

Ford Mach-E 2021 à autonomie prolongée

Source : www.ford.ca



VEB

Chevrolet Bolt 2017

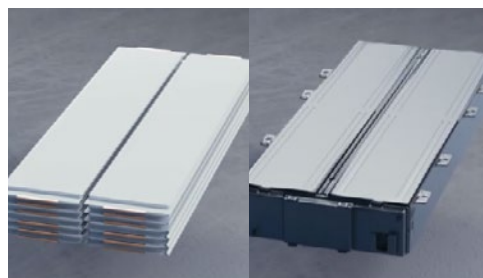
Source : <https://media.gm.com>

COMPRENDRE LA TERMINOLOGIE DES BATTERIES DE VE

- ⚡ **Un élément de batterie** est une pochette, un cylindre ou un composant rechargeable dans un module de batterie.
- ⚡ **Un module de batterie** est un groupement de cellules interconnectées en une seule et même unité et prêts à être connecté dans une configuration plus grande.
- ⚡ **Un bloc-batterie** est un ensemble de modules interconnectés et fonctionnant en tant que grande entité via un logiciel de gestion de la batterie. Les blocs-batterie peuvent être composés de nombreux modules (habituellement entre 3 et 16), peser des centaines de kilogrammes et occuper une portion importante du véhicule.
- ⚡ Aux fins de la présente fiche d'information, **une batterie de VE** correspond à un bloc-batterie.



Cellule Lithium-ion



Module



Châssis

Source : <https://media.gm.com>

Les différentes configurations des cellules, des modules et des blocs de batteries permettent aux constructeurs de véhicules de créer des modèles uniques qui tiennent compte des différences de taille et de poids, fournissent une puissance accrue ou prolongent l'autonomie du véhicule. Bien que les configurations des blocs-batterie puissent varier d'un véhicule à l'autre, ce niveau de différenciation ne constitue pas un obstacle au recyclage. Tous les recycleurs de batteries spécialisés dans le recyclage des batteries au lithium peuvent accepter et traiter toutes les batteries présentes dans les VE, tout comme ils peuvent traiter les différentes piles au lithium présentes dans les téléphones portables ou les ordinateurs.

VENTES DE VÉHICULES ET POPULARITÉ DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Le **tableau 1** présente toutes les immatriculations de véhicules neufs par type de véhicule au cours des dix dernières années. Les immatriculations de véhicules électriques ont considérablement augmenté au cours de la dernière décennie, depuis le début des ventes, mais elles ne représentent encore que 6,1 % du total des véhicules neufs vendus en 2020. Si l'on ne tient compte que des ventes de véhicules zéro émission, le pourcentage chute à environ 3,5 % des ventes totales de véhicules. L'industrie a déjà

mis sur le marché plus de 40 modèles de VE et prévoit qu'il y en aura plus de 130 d'ici 2023. Certains constructeurs automobiles se sont même engagés à convertir l'ensemble de leur gamme de véhicules légers en véhicules électriques (VE) d'ici 2035. Cela ne signifie pas que tous les véhicules sur les routes en 2035 seront des VE, mais que tous les nouveaux véhicules légers vendus par ces constructeurs seront électrifiés.

La durée de vie utile moyenne des véhicules routiers est de 12 à 14 ans. Par conséquent, peu de VE sont sur le marché depuis assez longtemps pour être naturellement retirés de la circulation. Les véhicules peuvent demeurer sur le marché beaucoup plus longtemps que la moyenne ou, en raison de circonstances imprévues, être retirés de la circulation (par exemple, en cas d'accident) plus tôt que prévu. Les informations présentées dans le tableau ci-dessous indiquent que le nombre de batteries au lithium des VEB, VHR et VPAC retirées du marché restera peu élevé dans les années à venir.

¹IHS-Markit, prévisions pour les modèles de VE

Tableau 1 : Immatriculations de véhicules neufs au Canada au cours des 10 dernières années, par type de véhicule

Type de carburant	Données Statistique Canada									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VEB	215	646	1 602	2 839	4 151	4 990	8 921	22 544	35 523	39 036
VHR	303	1 343	1 548	2 533	2 737	7 019	11 405	21 111	20 624	15 317
VHE	10 106	20 938	20 695	19 791	17 309	21 722	22 832	25 355	38 390	41 453
VEPHC*						4	0	4	85	24
ESSENCE	1 548 815	1 582 476	1 662 103	1 723 164	1 776 345	1 815 693	1 925 026	1 838 455	1 776 571	1 384 928
DIÉSEL	63 849	68 902	74 342	88 204	85 635	71 217	65 406	70 855	59 089	64 769
AUTRES CARBURANTS						2	7	238	145	34
TOUS LES TYPES DE CARBURANT	1 623 288	1 674 318	1 760 294	1 836 539	1 886 196	1 920 647	2 033 597	1 978 562	1 930 445	1 545 561
% immatriculations de VE	0,7 %	1,4 %	1,4 %	1,4 %	1,3 %	1,8 %	2,1 %	3,5 %	4,9 %	6,2 %

Source: Statistique Canada. Tableau 20-10-0021-01 - [Immatriculations des véhicules automobiles neufs](#)

*Source pour les VPHC : IHS

PROCHAINES ÉTAPES

D'autres fiches d'information sur les véhicules électriques et leurs batteries seront publiées au cours des prochains mois. Les sujets qui devraient y être abordés sont les suivants :

- ⚡ **Options de recyclage des batteries**
- ⚡ **Réutilisation des batteries**
- ⚡ **La gestion des batteries de VE jusqu'à leur gestion de fin de vie**

Si vous souhaitez être ajouté à notre liste de diffusion ou obtenir des renseignements sur ce projet, veuillez adresser toute requête ou demande à ProjectEVbattery@cvma.ca.