

DANIEL BRETON
ET PIERRE LANGLOIS

LE GUIDE PRATIQUE
DE LA VOITURE
ÉLECTRIQUE
... ET PLUS!

TABLE DES MATIÈRES

UN GUIDE À LA FOIS PRATIQUE ET COMPLET	6
LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES: UN DES REMÈDES À PRIVILÉGER CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE	8
PREMIÈRE PARTIE: L'ABC DE LA VOITURE ÉLECTRIQUE	11
Petit lexique de l'électromobilité	12
L'abc du fonctionnement des véhicules partiellement et 100% électriques.	18
L'achat ou la location d'une voiture électrique en 8 étapes	22
Une voiture électrique peut coûter moins cher qu'une voiture à essence	26
L'abc du plein d'électricité	32
L'abc des bornes de recharge résidentielles	36
L'Association des véhicules électriques du Québec (AVÉQ): un acteur principal de l'électromobilité au Québec	40
Mobilité électrique Canada: le plus grand spécialiste canadien de l'électromobilité	44
Le Circuit électrique: colonne vertébrale de la recharge publique au Québec	46
Comment brancher sa voiture sur une borne du Circuit électrique	51
Les applications mobiles: pour vous aider à trouver une borne de recharge sur votre route	56
L'entretien de votre voiture électrique	60
Voitures électriques et pannes d'électricité: pas de panique!	62
Les voitures électriques à petite autonomie: plus pratiques que vous le pensez!.	64
L'hiver en voiture électrique: mode d'emploi.	66
Les avantages de la plaque verte	68
Les programmes gouvernementaux: par ici les rabais!	70
12 mythes sur les véhicules électriques.	74
DEUXIÈME PARTIE: LES ESSAIS	81
Mode d'emploi	83
Acura MDX Sport Hybrid	84
Audi e-tron	86
BMW i3	88
BMW 530e xDrive	90
BMW 745Le xDrive	92
Chevrolet Bolt EV et EUV 2022	94
Chrysler Pacifica Hybrid	96
Ford Escape Hybride	98
Ford Explorer Hybride	100
Ford Mustang Mach-E	102
Honda Accord hybride	106
Honda Clarity PHEV	108
Honda Insight	110
Hyundai Ioniq Electric	112
Hyundai Ioniq hybride et PHEV	114
Hyundai Kona Electric	116

Pour en savoir plus

Consultez le document «Pour en savoir plus» afin d'accéder rapidement aux sites et pages Web cités dans ce livre ou qui ont servi de référence à la rédaction de l'ouvrage :

http://www.editions-homme.com/fichiers/leguidepratiqueedelavoitureelectrique_pourensavoirplus.pdf

Hyundai Nexo	118	Subaru Crosstrek PHEV	162
Hyundai Sonata hybride	120	Tesla Cybertruck	164
Jaguar I-Pace	122	Tesla Model 3	168
Kia Niro EV	124	Tesla Model S	170
Kia Niro hybride et PHEV	126	Tesla Model X	172
Kia Soul EV	130	Tesla Model Y	174
Lexus ES 300h	132	Toyota Camry hybride	178
Lexus LC 500h	134	Toyota Corolla hybride	180
Lexus LS 500h	136	Toyota Highlander hybride AWD	182
Lexus NX 300h	138	Toyota Prius	184
Lexus RX 450h	140	Toyota Prius Prime	186
Lexus UX 250h	142	Toyota RAV4 hybride	188
Lincoln Aviator Grand Touring	144	Toyota RAV4 Prime	190
Mini Cooper SE 3 portes	146	Toyota Sienna hybride	192
Mitsubishi Outlander PHEV	148	Toyota Venza	194
Nissan Leaf/Leaf Plus	150	Volkswagen ID.4	196
Polestar 1	152	Volvo S60 – V60 T8	198
Polestar 2	154	Volvo S90 T8	200
Porsche Cayenne E-Hybrid et Panamera E-Hybrid	156	Volvo XC60 T8	202
Porsche Taycan	158	Volvo XC90 PHEV Momentum	204

ESSAIS COMPARATIFS ESTIVAUX ET HIVERNAUX: SIX VÉHICULES EN COMPÉTITION	206
---	------------

TROISIÈME PARTIE: POUR LES ÉLECTROMOBILISTES AVERTIS.	213
--	------------

La fin imminente du pétrole extrême?	214
Réduction des gaz à effet de serre d'ici 2030: la nécessité d'un bonus-malus	218
Véhicules électriques, pollution et santé: remettons les pendules à l'heure	222
Métaux rares et batteries de véhicules électriques: faisons le point	232
Réduire l'empreinte écolo des batteries: deuxième vie, recyclage et plus!	236
Les batteries de demain: moins chères, plus durables et plus légères	240
L'électrification des transports: c'est beaucoup plus que des voitures électriques!	246
L'électrification des transports: un créneau d'avenir pour le Québec	252

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES	262
--	------------

REMERCIEMENTS	263
--------------------------------	------------



Mustang MACH-E

UN GUIDE À LA FOIS PRATIQUE ET COMPLET

DANIEL BRETON ET PIERRE LANGLOIS

Ce tout nouveau livre consacré aux véhicules partiellement et entièrement électriques a été pensé et écrit dans le but de rejoindre de plus en plus de futurs acheteurs de ces véhicules.

L'augmentation exponentielle des ventes de véhicules électriques au Québec fait maintenant en sorte que ceux-ci n'intéressent plus seulement les amateurs de technologie ou les écologistes, mais également le public en général. Or, il subsiste encore et toujours de nombreuses questions sur ces véhicules.

C'est pourquoi nous avons décidé de faire de ce livre un outil de compréhension ET de réflexion des plus complets.

Première partie : l'abc de la voiture électrique

Cette première section s'adresse plus spécialement aux nouveaux (et futurs) propriétaires de véhicules électriques. C'est pourquoi nous prenons le temps d'expliquer à la fois de manière facile d'accès et très concrète le b.a.-ba de la voiture électrique en abordant ces sujets :

- les termes liés à l'électromobilité ;
- le fonctionnement des véhicules partiellement et entièrement électriques ;
- le fonctionnement des bornes de recharge de niveaux 1 et 2 ainsi que celui des bornes rapides ;

- le fonctionnement des applications intelligentes utiles aux déplacements ;
- les coûts réels et les économies liés à la possession d'un véhicule électrique ;
- le magasinage d'un véhicule électrique ;
- l'Association des véhicules électriques du Québec ;
- le Circuit électrique d'Hydro-Québec ;
- les programmes gouvernementaux.

Deuxième partie : les essais

Nous vous donnerons ici nos points de vue sur les véhicules hybrides, hybrides rechargeables et 100 % électriques offerts sur le marché... avec une approche différente des livres automobiles traditionnels. Ainsi, les statistiques illustrées sont à caractère plus écologique que de performance : GES, autonomie, émissions polluantes, batterie, etc.

Sans rien enlever à ces ouvrages connus et reconnus, nous croyons que notre livre apporte une autre perspective sur les véhicules que nous avons testés. Nos textes permettront aux lecteurs de bien faire leur choix de véhicule : ceux-ci pourront comparer les paramètres d'une fiche à l'autre.

Troisième partie : pour les experts

Cette section s'adresse aux fans d'électrification des transports, à tous ceux et celles qui s'intéressent à ce sujet de manière plus approfondie ainsi qu'à l'avenir écologique, économique et technologique de l'électromobilité.

On y parle d'un secteur québécois en pleine croissance : celui des infrastructures et des véhicules lourds. On aborde le sujet de l'impact environnemental des véhicules électriques en 2021 et d'ici 2030, de même que l'évolution technologique rapide et très prometteuse des batteries ainsi que de leur recyclage.

Enfin, nous vous amenons à découvrir que l'électrification des transports englobe un vaste sujet qui dépasse de très loin les seules voitures électriques, allant jusqu'à l'impact de la diminution de la demande de pétrole (due aux véhicules électriques) sur les enjeux géopolitiques et économiques de l'énergie.

Bref, ce guide pratique se veut LA référence en matière d'électromobilité pour tous, du débutant à l'expert.

Bonne lecture... et bonne route !

Chevrolet Spark EV





LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES: UN DES REMÈDES À PRIVILÉGIER CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

D^{RE} CLAUDEL PÉTRIN-DESROSIERS

Présidente, Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)

L'environnement est intimement lié à la santé : selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'environnement est un déterminant de la santé encore plus important que, par exemple, l'accès aux soins.

Les perturbations environnementales des dernières années représentent une crise sans précédent. Selon plusieurs groupes internationaux, les changements climatiques seraient même la plus grande menace à la santé du 21^e siècle ! L'une des plus importantes revues médicales au monde, *The Lancet*, a statué à l'automne 2019 que les changements climatiques influeront sur la vie de tous les enfants nés à partir d'aujourd'hui.

Nous sommes en droit de parler d'occasions manquées, car la lutte efficace aux changements climatiques pourrait être l'option numéro un pour offrir une meilleure santé aux 7,5 milliards d'humains peuplant la Terre.

Parmi les mécanismes de lutte efficaces, la réduction de la pollution atmosphérique est possiblement l'un des plus puissants. Dans certains pays, comme l'Inde et la Chine, il a été estimé qu'elle pourrait représenter des gains économiques sanitaires jusqu'à 14 fois plus grands que le coût d'implantation des politiques publiques. C'est énorme.

Pollution et santé : quels liens ?

La pollution est toxique. C'est dit... simplement, mais c'est la réalité. Des chercheurs internationaux ont révisé récemment toute la littérature médicale pour constater que la pollution endommageait pratiquement tous les organes du corps, notamment à cause de la présence dans l'atmosphère de toxines, qui engendrent une réponse inflammatoire chronique du corps. En permanence.

La liste des problèmes médicaux liés à la pollution est longue : maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux), problèmes pulmonaires (asthme, bronchite chronique, emphysème), troubles du sommeil, allergies, cancers (poumon, foie, vessie), diabète, démence, réduction de la fertilité, petits poids à la naissance, dépression, et plus encore.

Voici un exemple très concret : dans les régions urbaines comme Toronto, la pollution atmosphérique liée aux véhicules est responsable de 4000 admissions à l'hôpital tous les ans, et de 25 % des nouveaux cas d'asthme chez les enfants. Un enfant sur quatre vivant avec de l'asthme pourrait être en pleine santé si la pollution de nos villes était réduite. Voilà un potentiel énorme.

La pollution est mortelle. Selon l'OMS, elle est responsable d'environ un décès sur huit mondialement. Il est même estimé que plus de

90 % des villes dans le monde connaissent des taux de pollution supérieurs aux normes sécuritaires établies par cette institution. Les véhicules motorisés à essence occupent une grande part de responsabilité dans ce mauvais état de santé des populations urbaines. Au Québec, environ 2000 personnes meurent de la pollution chaque année.

Heureusement, des solutions existent, et elles sont bonnes à la fois pour l'environnement et pour notre santé. Nous ne pouvons pas lutter contre les changements climatiques sans lutter en même temps contre la pollution atmosphérique.

La réduction de la pollution atmosphérique à la source sera ainsi essentielle à l'atteinte des cibles établies dans l'Accord de Paris sur le climat. Ce faisant, nous pourrions sauver, mondialement, la vie d'un million de personnes par année d'ici 2050. Ce serait une si belle réussite collective !

Au Québec

En 2018, les transports représentaient environ 48 % de nos émissions de gaz à effet de serre et 62 % de nos émissions polluantes.

L'électrification de nos véhicules – ceux de l'État, ceux de nos villes, ceux de nos familles – constitue donc une avenue intéressante.

Il est magnifique d'imaginer un Québec doté d'un réseau de transport en commun efficace, rapide et électrique, qui couvrirait l'ensemble de la province ; où des bornes de recharge rendraient les déplacements faciles en voiture électrique ; et où nous alimenterions nos véhicules par une énergie propre qui nous permettrait de conserver notre santé.

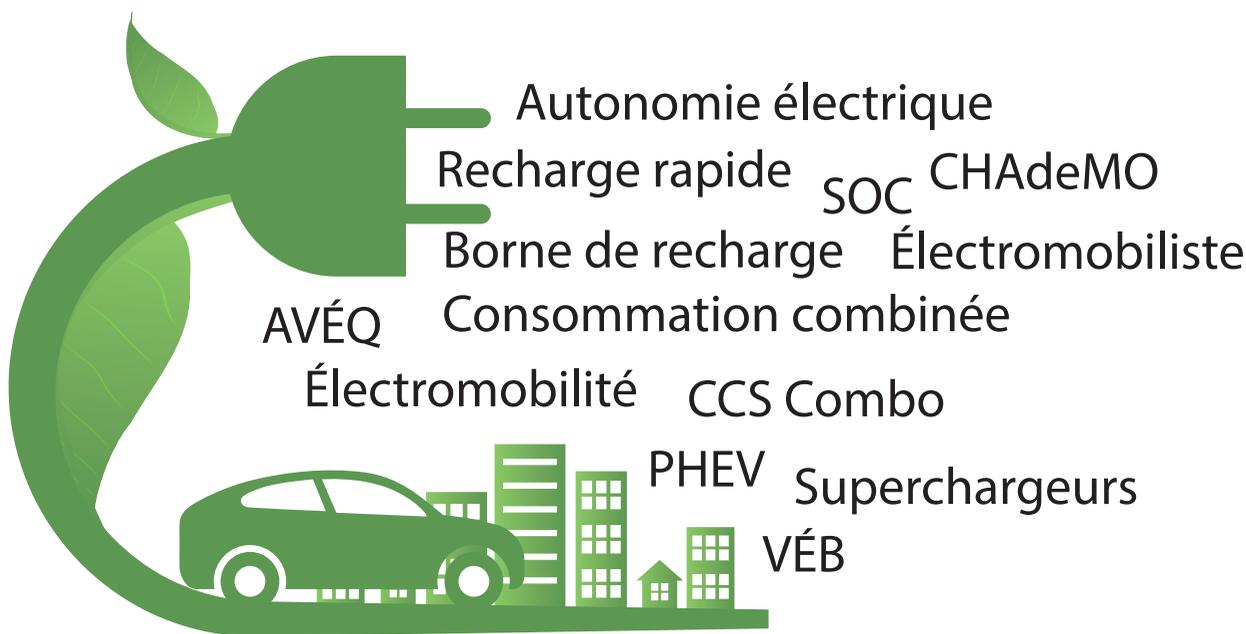




The image features a dark blue car parked on a wooden surface. In the background, the tail of a red and white airplane is visible against a sunset sky. The text is overlaid on the right side of the image.

PREMIÈRE PARTIE

L'ABC DE LA
VOITURE
ÉLECTRIQUE



PETIT LEXIQUE DE L'ÉLECTROMOBILITÉ

DANIEL BRETON

Ceux et celles qui ne connaissent pas beaucoup les véhicules électriques peuvent être déconcertés par cette pléthore de nouveaux mots, termes et abréviations qui sont partie prenante du merveilleux monde de l'électromobilité. Et c'est normal.

Tout comme la voile a son propre code et son langage spécifique, la mobilité électrique a des expressions et des définitions bien à elle. Voilà pourquoi nous vous présentons ici un petit lexique (en ordre alphabétique) qui vous aidera à mieux saisir certains des tenants et aboutissants de l'électrification des transports.

Autonomie électrique

Distance pouvant être parcourue par un véhicule, uniquement au moyen de l'énergie

électrique, avant qu'il soit nécessaire d'en recharger la batterie ou que le moteur à essence démarre. Un véhicule électrique à petite autonomie en aura une de 100 à 275 km, tandis qu'un véhicule électrique à grande autonomie en aura une de 340 à 600 km.

AVÉQ (Association des véhicules électriques du Québec)

Association de propriétaires de véhicules électriques qui soutiennent l'essor de l'électromobilité au Québec et au Canada. L'AVÉQ est très active dans l'éducation auprès des citoyens, des entreprises et des gouvernements.

Borne de recharge

Borne d'alimentation électrique destinée à la recharge des batteries des véhicules hybrides rechargeables ou 100 % électriques. Les bornes de recharge peuvent être privées ou publiques. Dans le second cas, elles sont généralement situées dans le parc de stationnement de commerces, une station-service ou une halte routière. Un lieu équipé de plusieurs bornes de recharge est appelé « station de recharge » ou « station-service de recharge ».

Borne de recharge intelligente

Borne capable de recevoir, d'envoyer et de traiter des données permettant la commande d'actions à distance. La borne de recharge intelligente est généralement reliée à un réseau de bornes communiquant avec un système de gestion centralisé. Grâce aux données transmises et traitées par le système, les usagers peuvent, par exemple, repérer la borne de recharge la plus près, savoir si elle est disponible ou non et effectuer un paiement avec une carte prépayée ou une application à partir d'un téléphone intelligent.

Il y a trois niveaux de recharge :

Niveau 1

Il s'agit d'une prise de courant domestique de 120 V. Tous les véhicules légers hybrides rechargeables ou 100 % électriques offrent un chargeur de 120 V de série. Si une telle prise peut servir de mode de recharge d'appoint, il n'est pas recommandé de s'en servir comme prise de recharge régulière, surtout si vous possédez une voiture électrique à grande autonomie. Par exemple, le temps de recharge d'une voiture équipée d'une batterie de 60 kWh sur une telle borne peut dépasser deux jours. De plus, si vous comptez utiliser une telle prise à la maison, il

est recommandé de la faire vérifier afin de vous assurer qu'elle soit en bon état et ait une capacité suffisante afin que le disjoncteur électrique ne saute pas.

Niveau 2

Ce type de recharge est effectué à l'aide d'une borne dont la tension électrique est de 208 ou 240 V. Vous pouvez faire installer une borne de niveau 2 à l'extérieur de la maison ou à l'intérieur de votre garage. Lors d'une recharge de niveau 2, la demande d'électricité du véhicule électrique est à peu près équivalente à celle d'un chauffe-eau de 180 L (40 gal). Il est également possible de recharger son véhicule à l'aide de bornes publiques de niveau 2 en utilisant le réseau de bornes de recharge publiques. Dans le réseau public du Circuit électrique, le coût de recharge aux bornes de niveau 2 est généralement de 1\$/h, calculé à la minute. Par exemple, si vous y rechargez votre voiture électrique pendant 30 min, votre facture sera de 50 cents. Pour une voiture électrique à grande autonomie (environ 60 kWh), le temps de recharge sera de 9 à 10 h de 0 à 100 %.

Recharge rapide, ou borne de recharge à courant continu (BRCC)

Ces bornes fonctionnent à des niveaux de tension d'au moins 400 V via une connexion CCS Combo ou CHAdeMO. Leurs coûts d'acquisition et d'installation d'environ 80 000 \$ expliquent qu'elles soient moins répandues que les bornes de 240 V. Si la plupart des BRCC qu'on trouve sur nos routes sont de 50 kW, des BRCC de 100 kW, de 150 kW et même plus commencent à faire leur apparition, ce qui diminuera le temps de recharge des véhicules électriques.

BRCC (borne de recharge à courant continu)

Aussi connue sous le nom de borne rapide ou (incorrectement) de borne de niveau 3.

CCS Combo

Prise combinant une prise de niveau 2 avec une prise pour la recharge rapide de niveau 3. Le système CCS Combo se trouve dans la plupart des véhicules 100 % électriques et semble en bonne voie de devenir LE standard de l'industrie pour les BRCC.

CHAdEMO (chargé de mouvement)

C'est le nom commercial d'une méthode de recharge rapide pour les véhicules électriques à batterie. Il est proposé comme un standard de l'industrie mondiale par une association du même nom. CHAdEMO, ou chargé de mouvement, est équivalent à « charger pour déplacer ». Nissan est le principal utilisateur du système CHAdEMO pour ses Leaf.

Circuit électrique

Le Circuit électrique est le premier et le plus important réseau de bornes de recharge publiques pour véhicules électriques au Québec. Il offre la recharge à 240 V et à 400 V. Les bornes sont installées dans les stationnements de ses nombreux partenaires partout au Québec et dans l'est de l'Ontario. Le Circuit électrique est une division de la société d'État Hydro-Québec.

Club Tesla Québec

Il s'agit d'un organisme à but non lucratif, créé pour les propriétaires et enthousiastes de Tesla au Québec. Le club agit sur plusieurs axes d'intérêt, mais toujours dans le but de faire avancer l'électrification des transports et de mieux faire connaître les voitures électriques.

Conduite à une pédale

Conduite modulée par la pédale d'accélérateur qui permet aussi de faire ralentir, voire de freiner, le véhicule électrique en touchant très peu ou pas du tout à la pédale de frein grâce au freinage régénératif induit par le moteur électrique. Cela contribue à améliorer l'expérience de conduite tout en prolongeant l'espérance de vie des freins.

Consommation combinée

Pour les véhicules hybrides et 100 % électriques, il s'agit de la cote de consommation moyenne entre la consommation en ville (55 % du kilométrage) et sur la route (45 % du kilométrage). En ce qui a trait aux véhicules hybrides rechargeables, la consommation combinée est double. Elle est calculée soit en combinant l'énergie électrique et hybride, soit en combinant, comme pour les véhicules hybrides et électriques, la consommation en ville et sur la route.

Cote d'autonomie électrique

C'est l'autonomie moyenne calculée en fonction des paramètres de Ressources naturelles Canada ou de l'Environmental Protection Agency (EPA) américaine. Ainsi, si un véhicule électrique a une cote d'autonomie moyenne de 383 km, on obtient celle-ci en calculant 55 % de l'autonomie en conditions de conduite en ville et 45 % en conditions de conduite sur la route. En été, un véhicule électrique pourra voir son autonomie augmenter jusqu'à 40 % de plus que sa cote d'autonomie affichée, alors que son autonomie diminuera jusqu'à 40 % sous sa cote en conditions hivernales.

Électromobiliste

Automobiliste qui se déplace en véhicule électrique.



Volkswagen e-Golf en camping

Électromobilité

Qui relève de tout moyen de transport utilisant l'énergie électrique.

État de charge

Voir SOC.

État de santé de la batterie

Voir SOH.

Freinage régénératif

Procédé employé dans les véhicules hybrides et électriques pour récupérer une partie de l'énergie cinétique et recharger leurs batteries. Le principe est de transformer le moteur électrique du véhicule en générateur lors des phases de freinage. La rotation des roues entraîne alors ce générateur et produit de l'électricité qui est stockée dans les batteries.

GOM (*guess-o-meter*, ou indicateur de projection d'autonomie)

Terme désignant l'indicateur d'autonomie électrique à bord des véhicules électriques. Il est plus ou moins précis, selon le modèle, un peu à la manière des jauges des véhicules à essence.

Indicateur de projection d'autonomie

Voir GOM.

kW (kilowatt)

Unité de puissance, multiple du watt, et valant 1000 watts.

kWh (kilowattheure)

Un kWh correspond à la consommation d'un appareil électrique de 1000 watts pendant une heure.