

Les indicateurs Branchez-Vous : une nouvelle façon de comparer les véhicules

L'Institut du véhicule innovant (IVI) a récemment publié [l'édition 2017 de la brochure Branchez-Vous](#), qui présente notamment une fiche d'information sur chacun des véhicules rechargeables offerts au Québec. En plus des données de base habituelles comme la taille de la batterie et l'autonomie, les fiches comprennent les indicateurs Branchez-Vous suivants : le **Point d'équivalence du prix** et les **Économies cumulées à 200 000km**. Le calcul de ces indicateurs est sommairement présenté dans la section «Estimation Branchez-Vous 2017 : Coût d'un véhicule rechargeable» (pages 18 et 19 de la brochure). Ces indicateurs ont pour objectif de permettre la comparaison du coût d'acquisition et d'opération d'un véhicule rechargeable à celui d'un modèle à essence comparable.

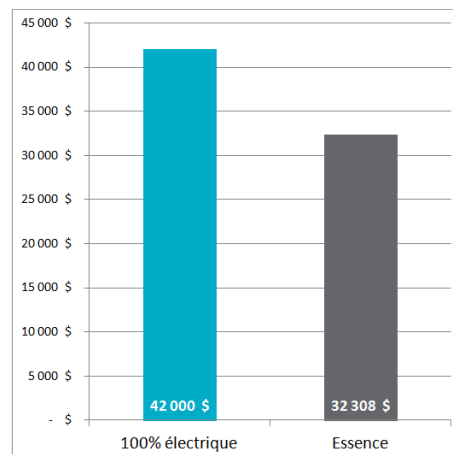
Le premier indicateur, le point d'équivalence du prix, exprime le kilométrage auquel le surcoût net d'acquisition du véhicule rechargeable sera «annulé» grâce aux économies d'opération. Puis, une fois le point d'équivalence atteint, l'automobiliste réalise encore des économies à chaque kilomètre et le deuxième indicateur exprime alors, comme son nom l'indique, les économies cumulées à 200 000 km. Pour obtenir ces deux données, quelques calculs préalables sont nécessaires et sont expliqués étape par étape dans les paragraphes qui suivent en utilisant un exemple fictif. À la fin de l'exercice, un tableau et un graphique récapitulatifs présentent l'ensemble des données utilisées et des calculs.

Surcoût d'acquisition

La technologie des véhicules électriques est relativement nouvelle et le marché est encore jeune en termes de volume de ventes. L'écart de prix se rétrécit avec la maturité des modèles et les ventes croissantes. Pour le calcul qui nous intéresse ici, l'IVI estime le surcoût¹ d'un véhicule rechargeable à 25 % ou, pour les modèles avec batterie de 60 kWh et plus, à 30 % du prix d'un modèle à essence comparable².

EXEMPLE :

Un véhicule rechargeable de 42 000 \$ (batterie de plus de 60 kWh) sera comparé à un véhicule à essence de 32 308 \$, ce qui donne un «surcoût» de 9 692 \$ (30 %).



NOTES

1. Le surcoût de 25 % ou 30 % est une estimation générale retenue pour faciliter le comparatif entre les véhicules. Selon les modèles et les options, l'écart peut être moindre ou plus grand.

2. Les véhicules rechargeables sont vendus avec plusieurs équipements inclus en version standard qui sont plus souvent offerts en option seulement dans les véhicules à essence. L'air climatisé et les sièges chauffants sont des exemples d'équipements inclus dans la version de base de plusieurs véhicules rechargeables. Le véhicule à essence *comparable* comprendra ainsi des options et le prix utilisé pour la comparaison ne correspond donc pas à une version de base.

Surcoût NET d'acquisition

Le [programme d'incitatifs du gouvernement du Québec](#) accorde un rabais allant jusqu'à 8000 \$ (selon la taille de la batterie). Ce montant étant appliqué après les taxes, il faut y déduire environ 15 % avant de le soustraire du surcoût d'acquisition.

EXEMPLE :

On poursuit avec les données de l'exemple : un surcoût de 9 692 \$ moins un rabais NET de 6 800 \$ donne un surcoût NET de 2 892 \$.

Coûts d'opération du véhicule

Pour évaluer le coût d'un véhicule, l'automobiliste tient évidemment compte des mensualités, mais néglige souvent les coûts liés au carburant et à l'entretien, c'est-à-dire les coûts d'opération. C'est là que le véhicule rechargeable présente un avantage significatif. Ainsi, malgré un coût d'acquisition plus élevé par rapport à un modèle comparable à essence, le véhicule rechargeable permet d'économiser plusieurs milliers de dollars au fil des ans.

Pour le calcul des coûts d'opération, l'IVI a tenu compte de la source d'énergie des deux véhicules (électricité et/ou essence) ainsi que de l'entretien de base pour l'huile et les freins³.

NOTE

3. Pour simplifier l'exercice, les autres coûts d'opération et d'entretien sont considérés égaux et certains coûts spécifiques aux véhicules à essence, par exemple les frais de remplacement du pot d'échappement ou des bougies d'allumage, ne sont pas calculés. Cette simplification donne des résultats conservateurs puisqu'elle sous-estime le coût d'entretien des véhicules à essence.

Coût énergétique par kilomètre

Le coût en électricité ou en carburant dépend de la consommation du véhicule. La consommation d'un véhicule à essence s'exprime en litres/100 km alors que celle d'un véhicule électrique s'exprime en kWh/100 km. En divisant la cote de consommation par 100, on obtient alors la consommation par kilomètre. Puis, on multiplie ce nombre par le coût unitaire de l'énergie (kWh ou litre d'essence) pour obtenir le coût énergétique par kilomètre.

EXEMPLE :

Pour la démonstration présente, la consommation du véhicule électrique est de 19 kWh/100 km (0,19 kWh/km) et la consommation du véhicule à essence comparable⁴ est de 7,5 L/100 km (0,075 L/km). Les coûts par kilomètre sont donc de 0,019 \$ pour le véhicule électrique et de 0,0825 \$ pour le véhicule à essence⁵.

NOTES

4. Pour la consommation du véhicule à essence comparable, l'IVI utilise une moyenne plutôt basse de la consommation des véhicules de même catégorie que le véhicule électrique étudié. Dans cet exemple, il s'agit d'un véhicule compact.
5. Coût de l'électricité = 0,10 \$/kWh (source : [Hydro-Québec](#)). Coût de l'essence = 1,10 \$/L.

Coût d'entretien par kilomètre

Comme mentionné plus haut, les deux paramètres utilisés pour les coûts d'entretien sont l'huile et les freins. Dans le cas d'un véhicule 100 % électrique, il n'y a aucune huile à changer. Pour le véhicule à essence, l'IVI a retenu un changement d'huile aux 10 000 km au coût de 60 \$. De côté des freins, le calcul est fait en prévoyant un remplacement à tous les 50 000 km pour le véhicule à essence et à tous les 120 000 km pour le véhicule électrique⁶. Dans les deux cas, un montant moyen de 500 \$ est appliqué pour le remplacement des freins.

NOTE

6. La voiture électrique possède une technologie de «régénération d'énergie» qui ralentit le véhicule sans utiliser les freins. Il s'agit d'une sorte de frein moteur que l'automobiliste active en relevant simplement le pied de l'accélérateur. Ainsi, les freins d'un véhicule électrique s'usent beaucoup moins vite et peuvent durer 2 à 3 fois plus longtemps.

EXEMPLE :

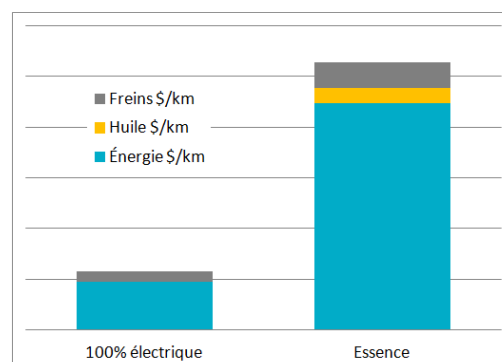
Pour le véhicule électrique, l'huile coûte 0 \$ et les freins coûtent 500 \$/120 000 km (0,0042 \$/km). Le véhicule à essence, quant à lui, coûte 60 \$/10 000 km (0,0060 \$/km) pour l'huile et 500 \$/50 000 km (0,0100 \$/km) pour les freins.

Coût d'opération par kilomètre

Le coût d'opération par kilomètre est obtenu en additionnant le coût énergétique, le coût de l'huile et le coût des freins.

EXEMPLE :

Le véhicule électrique utilisé dans notre exemple coûte 0,0232\$/km à opérer et le véhicule à essence coûte 0,0985 \$/km, soit plus de quatre fois plus.



Le point d'équivalence

L'écart entre le coût d'opération d'un véhicule électrique et celui d'un véhicule à essence nous informe de l'économie réalisée à chaque kilomètre parcouru en véhicule électrique. Dans un premier temps, l'économie par kilomètre viendra «annuler» le surcoût net du véhicule, et ce, jusqu'au point d'équivalence. À ce point (nombre de kilomètres), le coût du véhicule électrique est considéré égal au coût du véhicule à essence.

EXEMPLE :

Notre véhicule électrique présente un surcoût net de 2 892 \$. À un rythme d'économie de 0,0753 \$/km, ce montant sera «annulé» à 38 393 km, soit moins de deux ans pour l'automobiliste qui parcourt 20 000 km par année.

Les économies cumulées à 200 000 km

Une fois le surcoût net annulé, les économies continuent à s'accumuler. Pour calculer les économies cumulées à 200 000 km, il faut d'abord soustraire les kilomètres du point d'équivalence puis multiplier le résultat par l'économie par kilomètre.

EXEMPLE :

Le point d'équivalence étant de 38 393 km, il reste 161 607 km à parcourir pour atteindre les 200 000 km en économisant 0,0753 \$/km. L'économie cumulée (161 607 km X 0,0753 \$/km) sera donc de 12 174 \$.

COMPAREZ

Puisque l'analyse tient compte de l'efficacité énergétique et du prix de détail, en appliquant de façon uniforme ces calculs aux différents modèles offerts, il est possible non seulement de comparer chaque modèle à un comparable à l'essence, mais aussi de comparer les rechargeables entre eux. Consultez les fiches de véhicules 100 % électriques présentées aux pages 20 à 23 de la [brochure Branchez-Vous 2017](#) pour voir les indicateurs de chaque véhicule. Les hybrides rechargeables sont présentés aux pages 29 à 34. Les calculs pour les hybrides rechargeables feront prochainement l'objet d'un autre article.

Pour celles et ceux qui voudraient s'amuser à modifier les données de comparaison, voici [un lien vers un fichier de calcul](#) (pour véhicule 100% électrique).

EXPLOREZ LE MONDE DES VÉHICULES RECHARGEABLES

Visitez le site web www.branchezvous.org

Participez à un de nos [événements Branchez-Vous](#) pour essayer les véhicules!

TABLEAU RÉCAPITULATIF DE L'EXEMPLE UTILISÉ DANS LE TEXTE CI-DESSUS

EXEMPLE	100% ÉLECTRIQUE	VÉHICULE À ESSENCE
1. SURCÔÛT NET		
Prix de base (PDSF)	42 000 \$	32 308 \$
Surcoût	9 692 \$	
Rabais Roulez Électrique	8 000 \$	
Rabais NET (après taxes)	6 800 \$	
Surcoût NET (surcoût moins rabais NET)	2 892 \$	
2. COÛT ÉNERGÉTIQUE PAR KM		
Catégorie du véhicule	Compacte	Compacte
Consommation / 100 km	19 kWh/100 km	7,5 L/100 km
Consommation / 1 km	0,19 kWh	0,075 L
Coût de l'énergie	0,10 \$/kWh	1,10 \$/litre
Coût énergétique par km	0,0190 \$/km	0,0825 \$/km
3. COÛT DE L'HUILE PAR KM		
Fréquence changement d'huile	<i>Ne s'applique pas</i>	10 000 km
Coût par changement d'huile	0 \$	60 \$
Coût de l'huile par km	0 \$/km	0,0060 \$/km
4. COÛT DES FREINS PAR KM		
Fréquence remplacement des freins	120 000 km	50 000 km
Coût par remplacement des freins	500 \$	500 \$
Coût des freins par km	0,0042 \$/km	0,0100 \$/km
5. COÛT D'OPÉRATION PAR KM		
Coût d'opération par km (énergie + huile + freins)	0,0232 \$/km	0,0985 \$/km
POINT D'ÉQUIVALENCE		
ÉCONOMIE / KM = Coût d'opération du véhicule à essence <i>MOINS</i> le coût d'opération du véhicule électrique	0,0753 \$/km	
POINT D'ÉQUIVALENCE = Surcoût net <i>DIVISÉ</i> par l'économie par km	38 393 km	
ÉCONOMIES CUMULÉES À 200 000 KM		
200 000 km <i>MOINS</i> le point d'équivalence	161 607 km	
ÉCONOMIES CUMULÉES À 200 000 KM = Résultat précédent MULTIPLIÉ par l'économie par km	12 174 \$	

GRAPHIQUE ILLUSTRANT LE SURCÔÛ NET, LE POINT D'ÉQUIVALENCE ET LES ÉCONOMIES CUMULÉES

