

Véhicules Électriques 101



Ioniq 6

Tesla 3



Avril 2024

Auteurs et présentateurs

- Réjean Pleau
 - Retraité
 - Ex-directeur régional AVEQ
 - Électromobiliste depuis 2016
- Sylvain Michaud
 - Retraité
 - Ex-directeur régional AVEQ
 - Électromobiliste depuis 2014
 - Donateur BRCC Montebello 2015
- La présentation devrait durer environ une heure incluant une période de questions à la fin.

Déroulement de la présentation

La présentation devrait durer environ une heure incluant une période de questions à la fin.

Contexte et portée de la présentation

- La présentation est basée sur l'expérience personnelle des présentateurs et sur de l'information disponible en ligne sur les véhicules électriques
- Elle est axée principalement sur les véhicules électriques de promenade
- Ce n'est pas un débat ou panel, plutôt une présentation informative

Plan de présentation

1. Types de véhicules électriques
2. Statistiques et projections
3. Avantages des véhicules électriques
4. Incitatifs financiers
5. Impacts sur l'autonomie
6. Bornes de recharge
7. Impact environnemental
8. Le véhicule électrique comme source d'énergie
9. Informations utiles
10. Période de questions

Types de véhicules électriques

Types de véhicules électriques

[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 9\)](#)

Véhicule hybride rechargeable (VHR)

Caractéristiques :

- ❧ Moteur électrique et moteur à combustion
- ❧ Autonomie en mode électrique de 21 à 85 km selon le modèle
- ❧ Autonomie totale comparable aux véhicules à combustion grâce au réservoir à essence traditionnel
- ❧ Types de recharge : 120V et 240V
- ❧ Non compatibles avec la recharge rapide (50kW et plus), sauf exception

Principaux avantages :

- ❧ Frais d'entretien réduits
- ❧ Coûts énergétiques réduits
- ❧ Compromis électrique/essence pour les plus longues distances
- ❧ Trajets de proximité entièrement électriques
- ❧ Émissions de GES réduites

Exemples de véhicules hybrides rechargeables

Chevrolet Volt



Toyota Prius Prime

Toyota Rav 4 Prime



Hyundai Tucson plugin

Mitsubishi Outlander PHEV



Chrysler Pacifica PHEV

Types de véhicules électriques

[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 9\)](#)

Véhicule entièrement électrique (VEE)

Caractéristiques :

- ❖ Ne consomme aucun carburant fossile
- ❖ Fonctionne en tout temps à l'électricité
- ❖ Autonomie variant de 100 à plus de 600 km selon le modèle
- ❖ Types de recharge : 120V, 240V et recharge rapide (50 kW et plus)

Principaux avantages :

- ❖ Frais d'entretien très réduits
- ❖ Coûts énergétiques très réduits
- ❖ Fonctionnement silencieux et sans vibrations
- ❖ Subventions plus généreuses
- ❖ Zéro émission de gaz à effet de serre (GES) à l'usage

Exemples de véhicules 100% électriques

Chevrolet Bolt EV



Hyundai Kona EV



Hyundai Ioniq 5



Tesla Model 3



VW ID.4



Ford Lightning



Statistiques et projections

Les 20 modèles les plus immatriculés au Québec

Statistiques SAAQ-AVÉQ au 31 décembre 2023

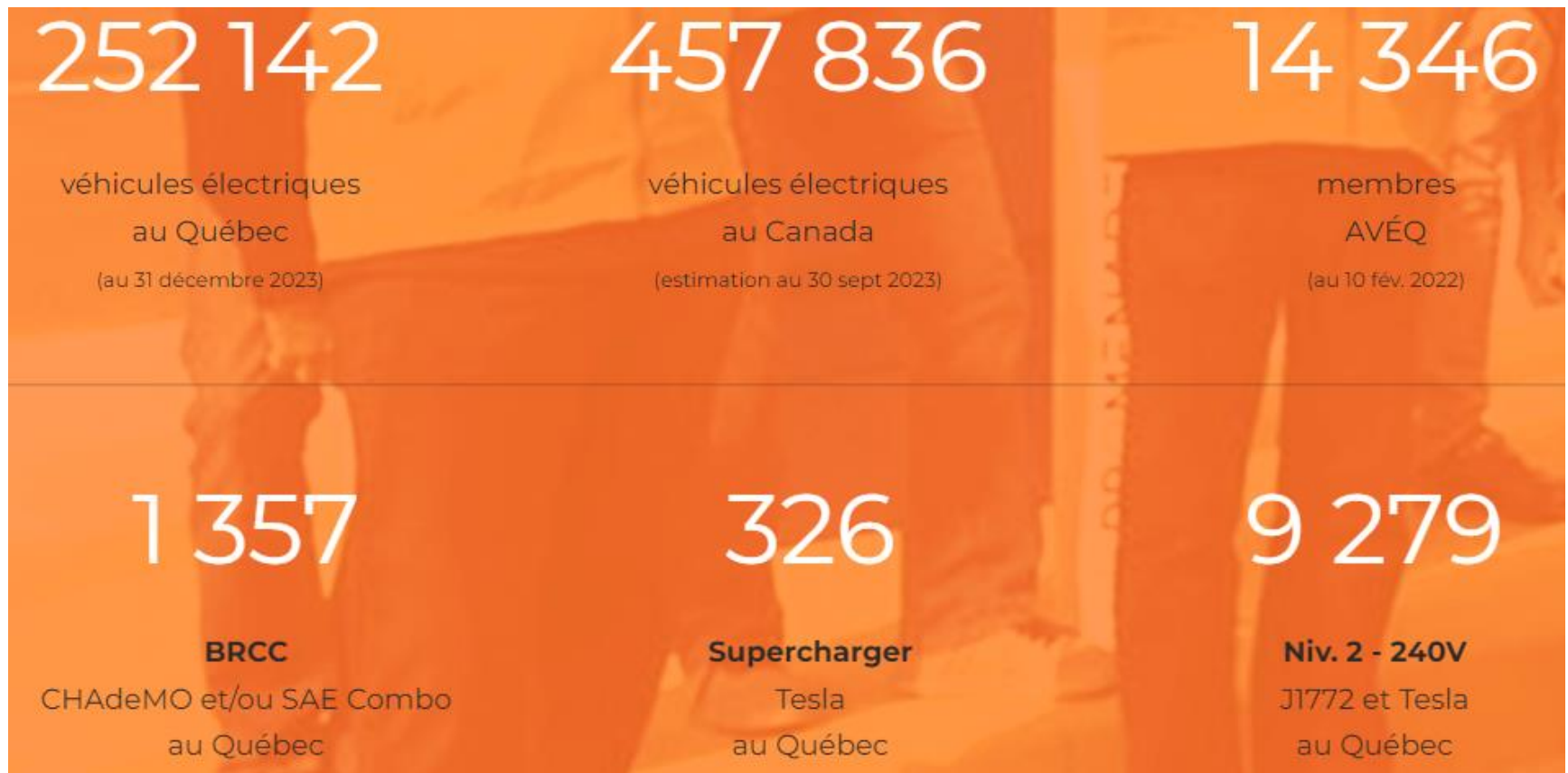
Rang	Modèle		# véhicules enregistrés	Progression		% de la flotte
				trimestrielle	annuelle	
1	Tesla Model 3	-	27 664	+1367	+6175	11.0
2	Hyundai Kona Électrique	▲	15 869	+762	+3572	6.3
3	Chevrolet Bolt EV	-	14 744	+724	+2191	5.8
4	Tesla Model Y	▲	14 389	+2227	+7358	5.7
5	Toyota Prius Prime/plug-in	▼	14 279	+302	+760	5.7
6	Chevrolet Volt	▼	11 772	+11	+6	4.7
7	Nissan LEAF	▼	11 633	+285	+1094	4.6
8	Mitsubishi Outlander PHEV	▼	11 373	+1091	+4088	4.5
9	Chevrolet Bolt EUV	▲	10 904	+1989	+7904	4.3
10	Toyota RAV4 Prime	▲	9157	+1028	+4997	3.6
11	Ford Mustang Mach-E	▼	6578	+708	+2070	2.6
12	Volkswagen ID.4	▲	5697	+1654	+4151	2.3
13	Hyundai IONIQ 5	▲	5269	+708	+2517	2.1
14	Ford Escape Hybride rechargeable	▲	4833	+449	+1753	1.9
15	Kia Niro EV	▲	4662	+753	+2206	1.8
16	Jeep Wrangler 4xe	▼	4594	+277	+1497	1.8
17	Hyundai IONIQ Électrique	▼	3976	---	-74	1.6
18	Chrysler Pacifica Hybrid	▼	3741	+130	+841	1.5
19	Kia Soul EV	▼	3736	+43	+540	1.5
20	Ford Fusion Energi	▼	3088	---	-219	1.2
	Autres		64 184	+14 509	+53 427	25.5
	Total		252 142	+23 939	+81 550	100.0

100% Électrique
 Hybride rechargeable

Statistiques pour le Québec

[Association des Véhicules Électriques du Québec \(aveq.ca\)](http://aveq.ca)

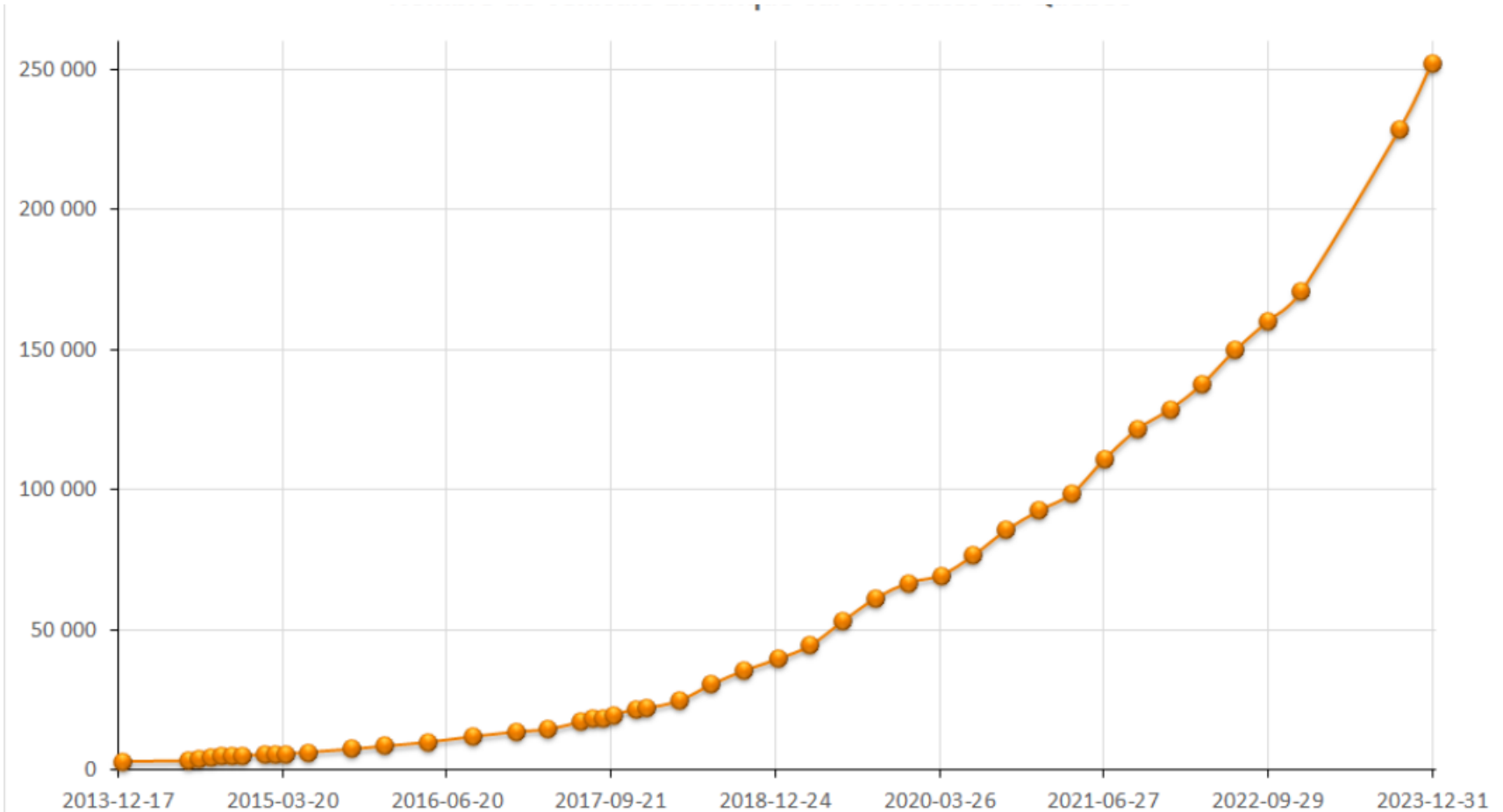
En date du 24 mars 2024



Statistiques – progression au Québec

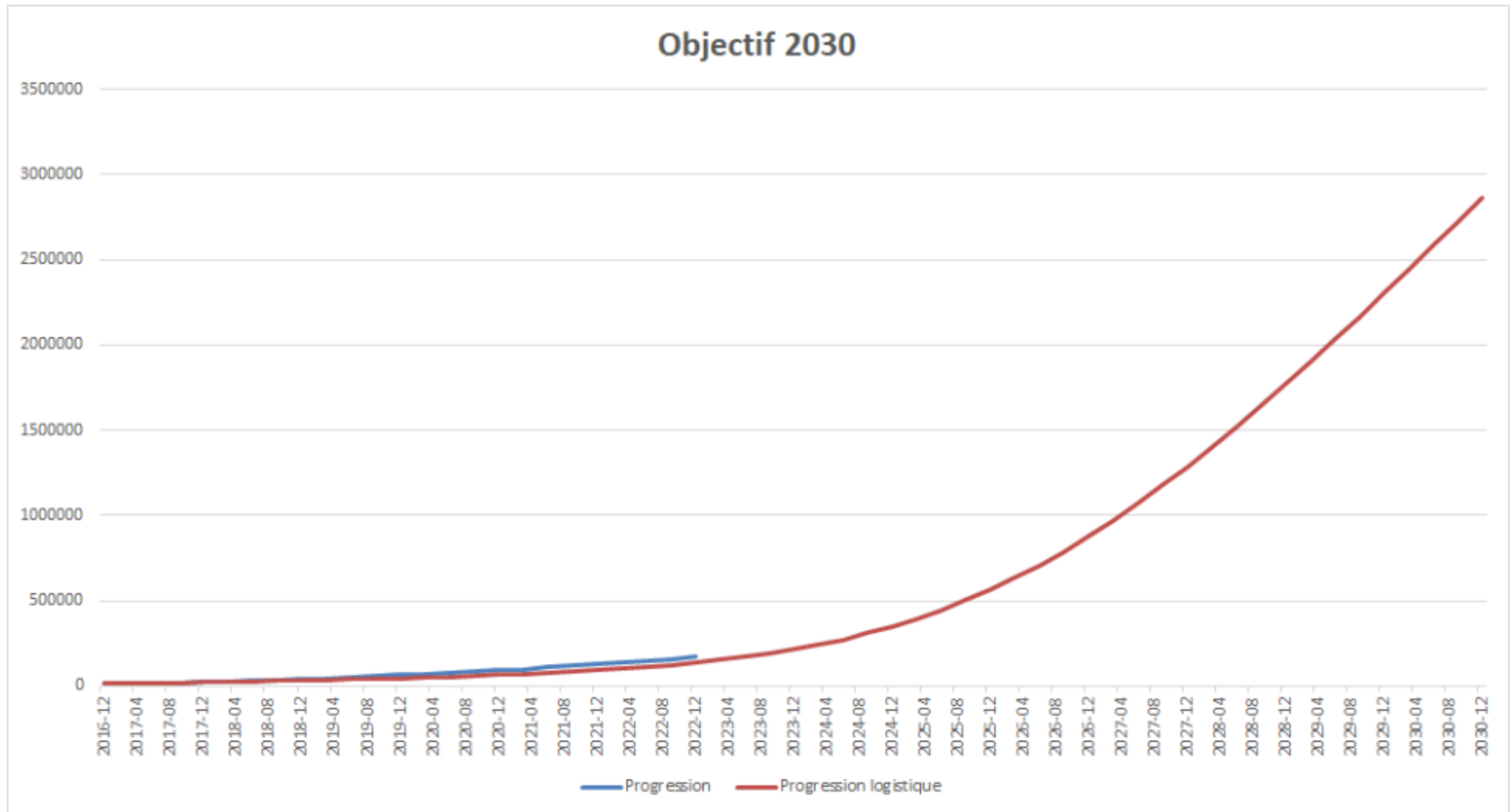
[Association des Véhicules Électriques du Québec \(aveq.ca\)](http://aveq.ca)

Nombre de véhicules électriques sur les routes du Québec



Objectif pour le Québec

[Association des Véhicules Électriques du Québec \(aveq.ca\)](http://aveq.ca)



Norme zéro émission (VZÉ) au Québec

- Fin 2026
- 600,000 véhicules électriques (VÉs) immatriculés

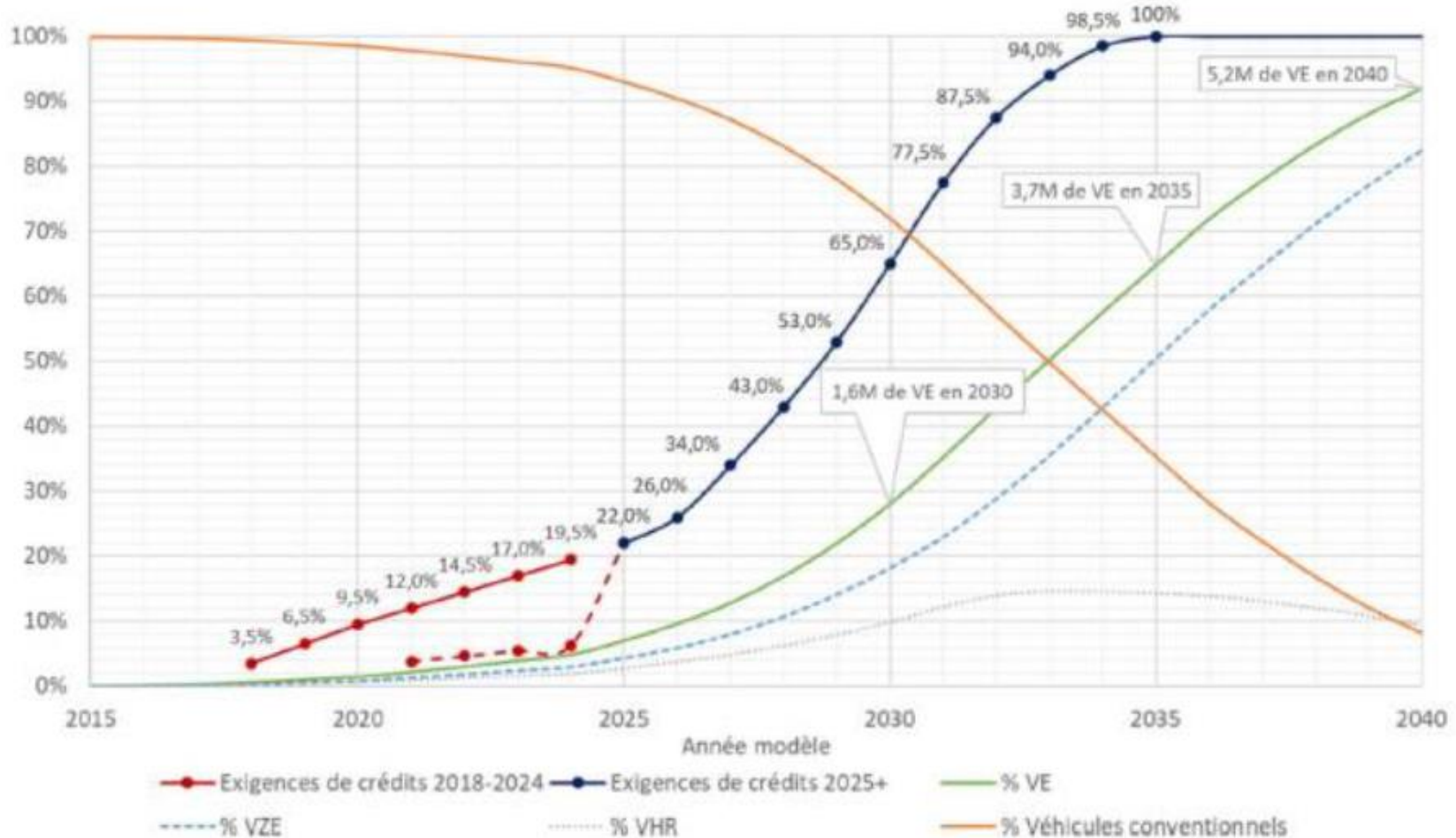
- Fin 2030
- 2,000,000 VÉs immatriculés

- Fin 2035
- Tous les nouveaux véhicules vendus doivent être électriques

Évolution prévue du parc automobile au Québec

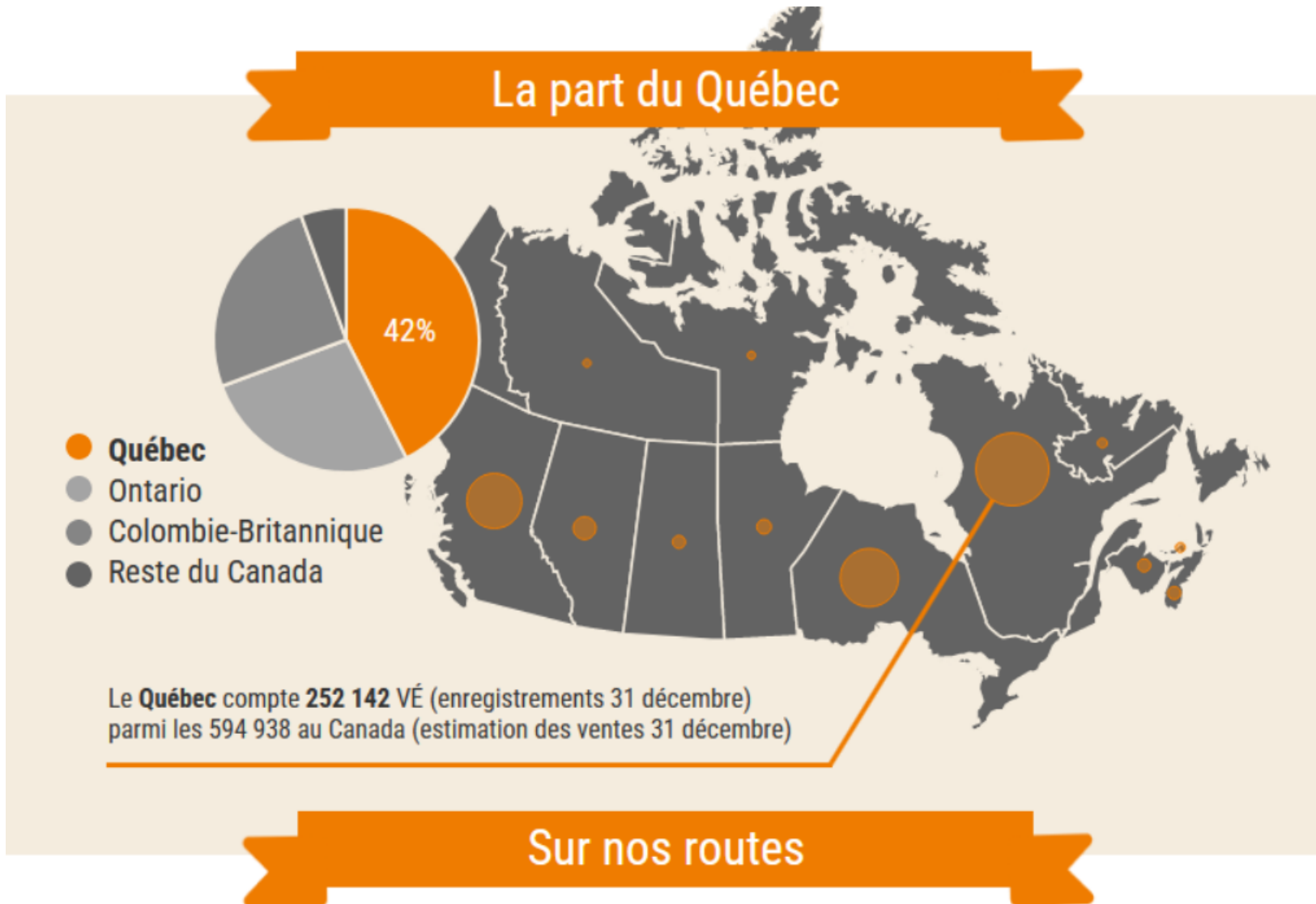
<https://www.guideautoweb.com/articles/66207/vehicules-electriques-le-quebec-resserre-sa-norme-pour-stimuler-l-offre>

Figure 1. Exigences de crédits proposées et modélisation de l'évolution du parc de véhicules légers du Québec jusqu'en 2040



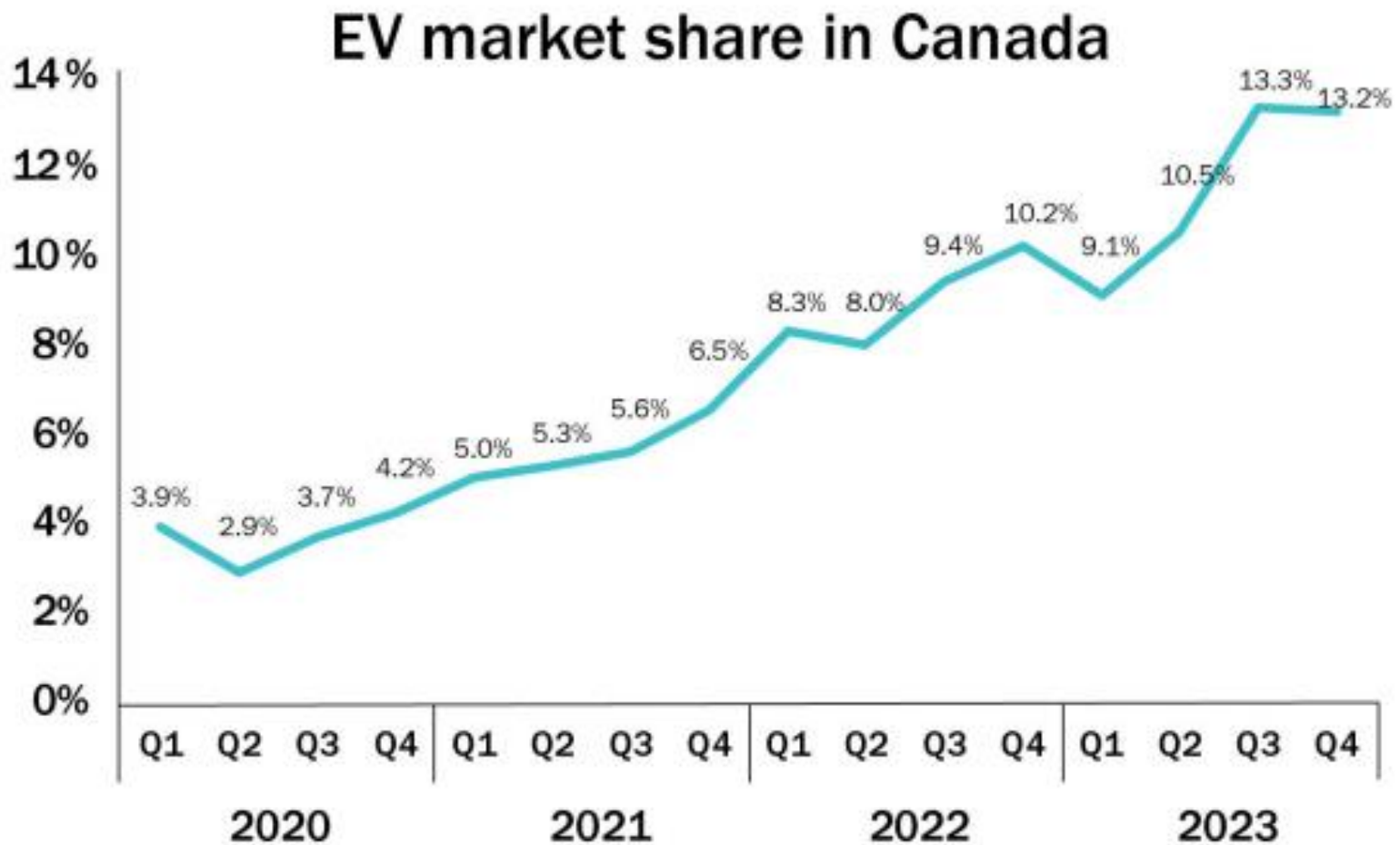
La part du Québec

<https://www.aveq.ca/actualiteacutes/statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-quebec-en-date-du-31-decembre-2023-infographie>



Ventes de véhicules électriques au Canada (pourcentage de toutes les ventes)

https://mcusercontent.com/14af3f96b3d5df9564694d168/files/52eb9b5f-e431-0340-5113-609745f7d20b/Webinar_EV_misinformation.pdf



Statistiques sur les ventes de VÉ au Canada

Sélectionnez un type de carburant ?

Essence

Diésel

VEB

VHE

VHR

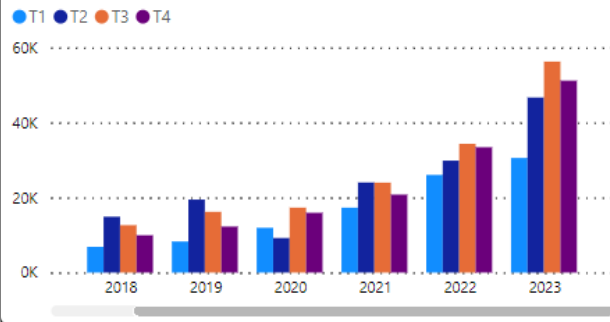
Canada

VEB, VHR

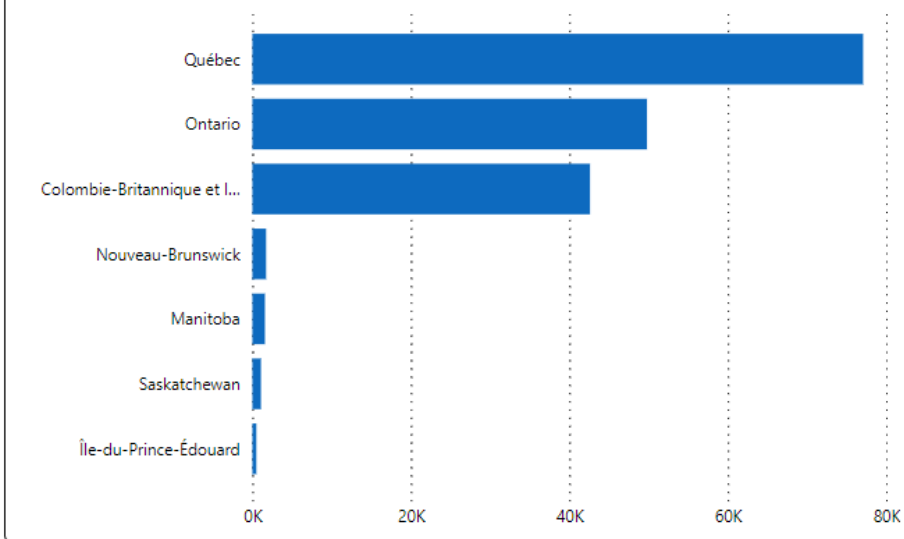
Tous les types de véhicules

Réinitialiser les filtres

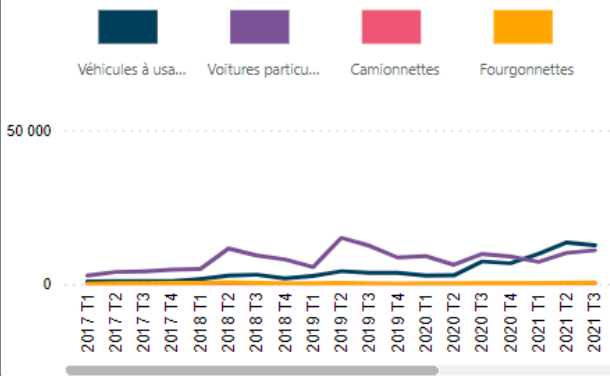
Véhicules automobiles neufs immatriculés selon le trimestre, VEB, VHR



Véhicules automobiles neufs immatriculés par province, VEB, VHR



Genre de véhicules automobiles neufs, VEB, VHR



Sélectionnez une année

2023

Sélectionnez un trimestre

Tout

2023

184 578

Véhicules automobiles neufs immatriculés

10,8%

du Canada

Statistiques sur les ventes de VÉ au Québec

Sélectionnez un type de carburant ?

Essence

Diésel

VEB

VHE

VHR

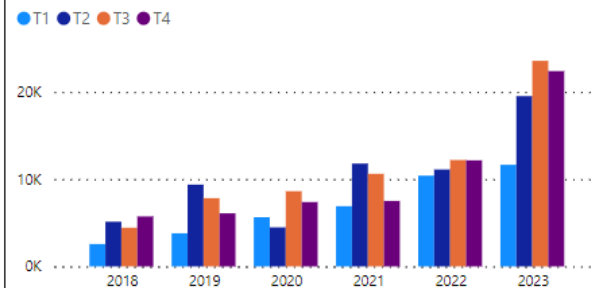
Québec

VEB, VHR

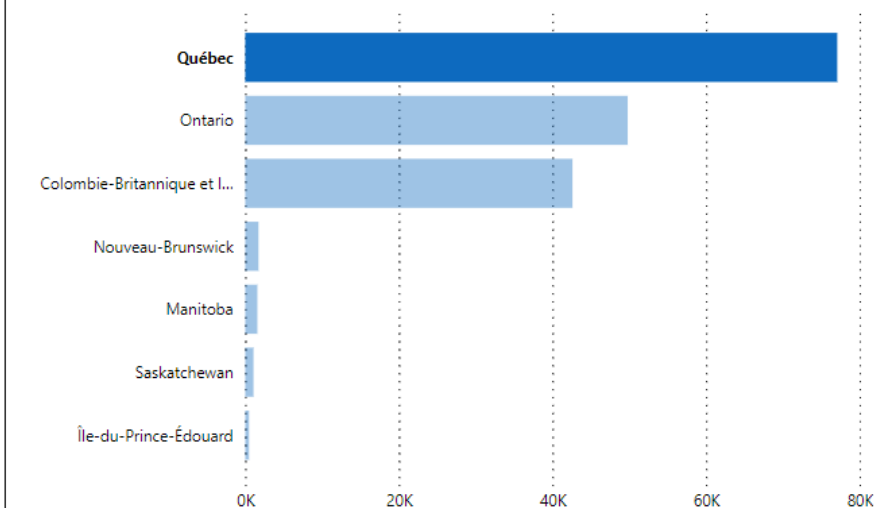
Tous les types de véhicules

Réinitialiser les filtres

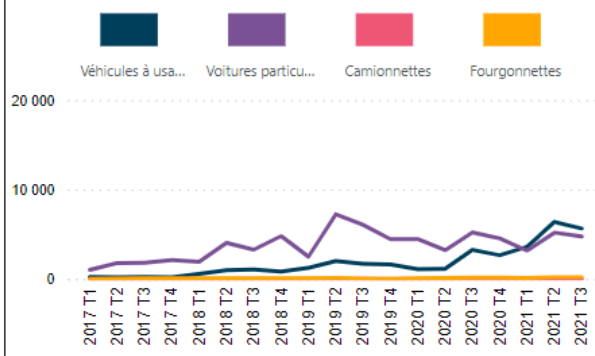
Véhicules automobiles neufs immatriculés selon le trimestre, VEB, VHR



Véhicules automobiles neufs immatriculés par province, VEB, VHR



Genre de véhicules automobiles neufs, VEB, VHR



Sélectionnez une année

2023

Sélectionnez un trimestre

Tout

2023

77 083

Véhicules automobiles neufs immatriculés...

18,6%

du Québec



Statistique Canada
Statistics Canada

www.statcan.gc.ca

Canada

Statistiques sur les ventes de VÉ en Ontario

Sélectionnez un type de carburant ?

Essence

Diésel

VEB

VHE

VHR

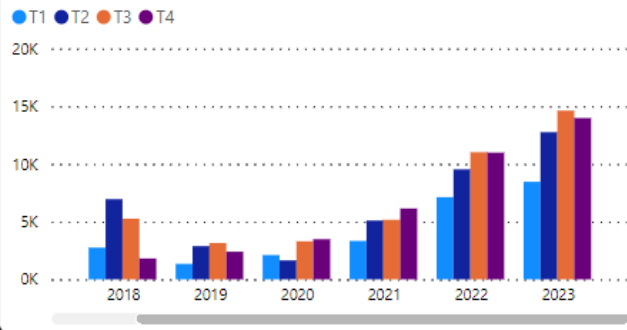
Ontario

VEB, VHR

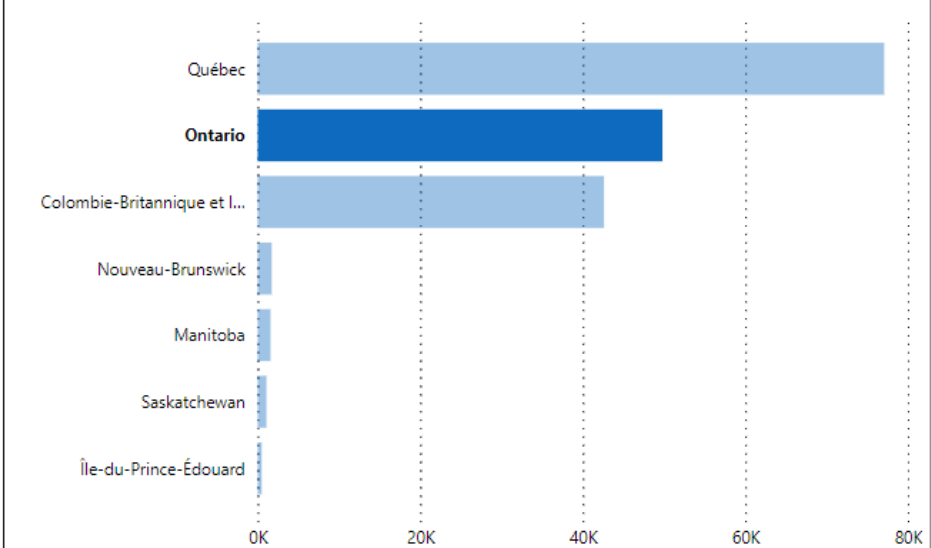
Tous les types de véhicules

Réinitialiser les filtres

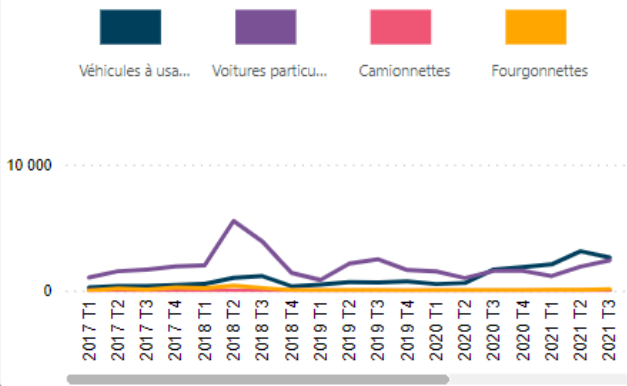
Véhicules automobiles neufs immatriculés par trimestre, VEB, VHR



Véhicules automobiles neufs immatriculés par province, VEB, VHR



Genre de véhicules automobiles neufs, VEB, VHR



Sélectionnez une année

2023

Sélectionnez un trimestre

Tout

2023

49 803

Véhicules automobiles neufs immatriculés

7,4%
de l'Ontario

Statistiques sur les ventes de VÉ Colombie-Britannique

Sélectionnez un type de carburant ?

Essence

Diésel

VEB

VHE

VHR

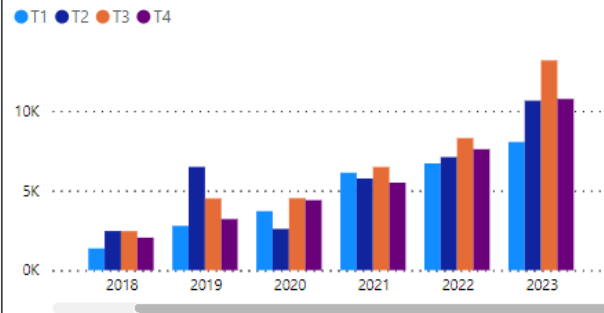
Colombie-Brit...

VEB, VHR

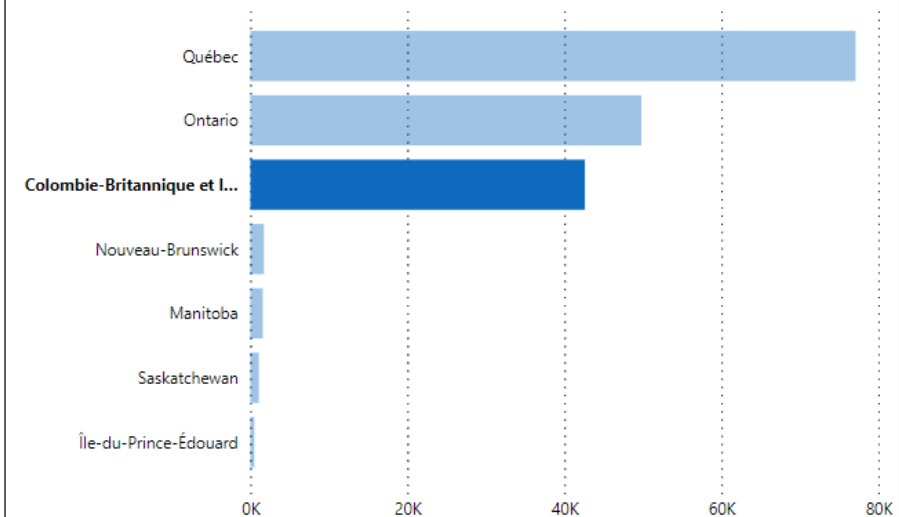
Tous les types de véhicules

Réinitialiser les filtres

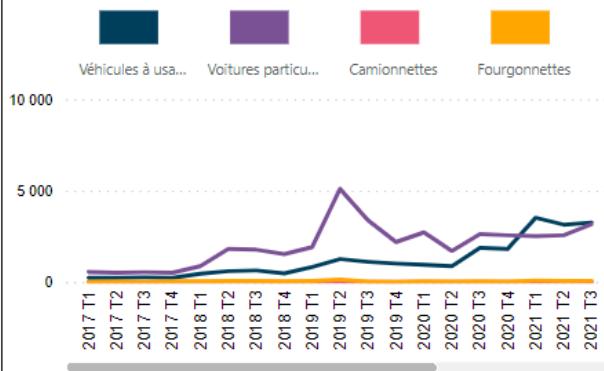
Véhicules automobiles neufs immatriculés selon le trimestre, VEB, VHR



Véhicules automobiles neufs immatriculés par province, VEB, VHR



Genre de véhicules automobiles neufs, VEB, VHR



Sélectionnez une année

2023

Sélectionnez un trimestre

Tout

2023

42 611

Véhicules automobiles neufs immatricul...

20,2%

de la Colombie-Britann...

Ventes de VÉ par province

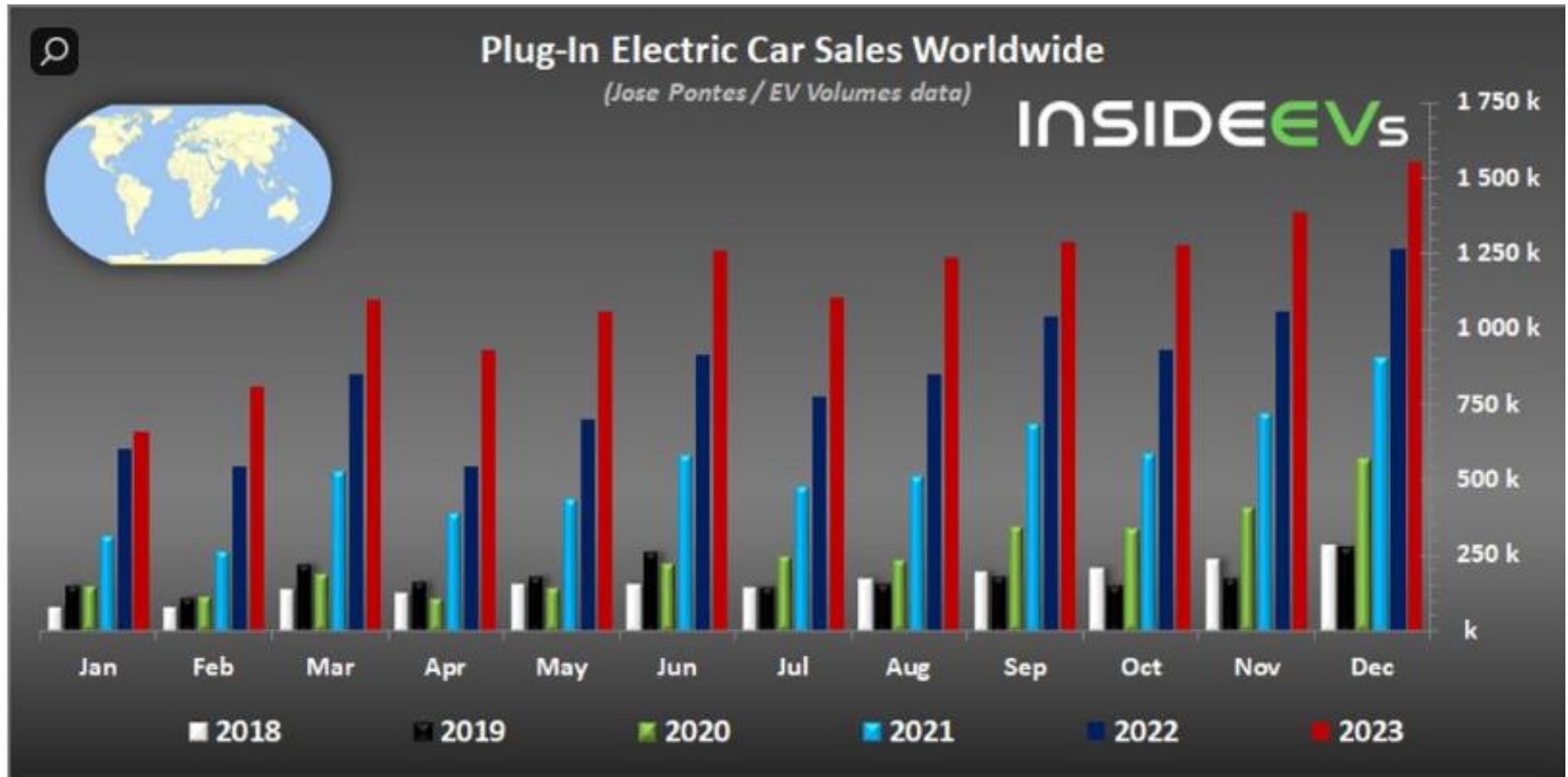
<https://driveteslacanada.ca/news/zev-sales-hit-an-all-time-high-in-canada-with-10-5-market-share-in-q2/>

Share of Canadian ZEV New Vehicle Registrations 2023

Province	2023 - Qtr2	2023 - Qtr1	2022 - Qtr4	2022 - Qtr3	2022 - Qtr2
British Columbia	20.5%	19.7%	20.1%	20.0%	15.8%
Quebec**	18.4%	15.5%	14.6%	13.3%	11.5%
Yukon*	7.7%	4.7%	11.9%	5.8%	4.7%
Ontario	7.2%	6.2%	8.3%	7.6%	6.0%
Prince Edward Island	6.2%	5.6%	3.5%	4.8%	2.6%
New Brunswick	4.8%	3.2%	3.4%	3.1%	2.3%
Alberta	3.8%	3.2%	4.4%	4.0%	2.8%
Nova Scotia*	3.6%	3.6%	3.6%	3.8%	2.2%
Manitoba	3.4%	2.8%	3.2%	3.1%	2.1%
Newfoundland	2.7%	1.8%	2.4%	1.9%	1.4%
Saskatchewan	2.5%	1.9%	2.1%	2.1%	1.7%
Nunavut*	2.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%
Northwest Territories*	2.0%	0.4%	1.2%	1.5%	1.3%
National	10.5%	9.2%	10.2%	9.5%	7.6%

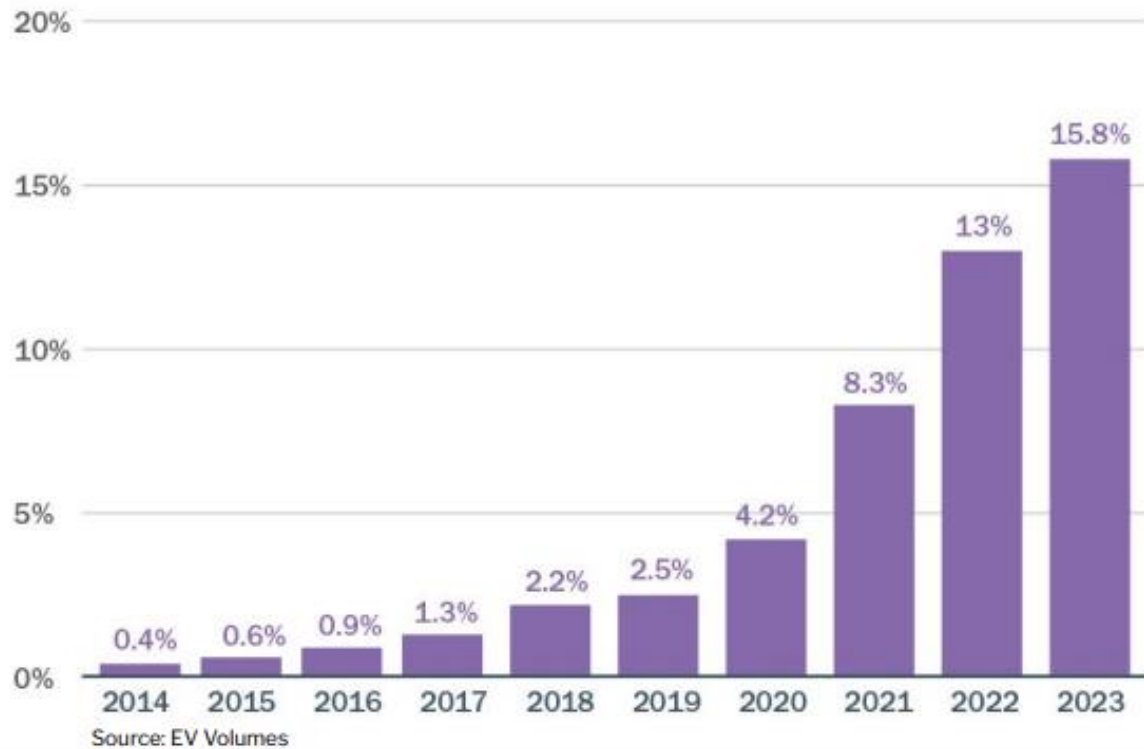
Ventes de VÉ dans le monde (quantités)

<https://insideevs.com/news/707891/global-ev-sales-december-2023/>



Ventes de VÉ dans le monde (en pourcentage de tous les véhicules vendus)

% of global passenger vehicle sales that are BEVs or PHEVs

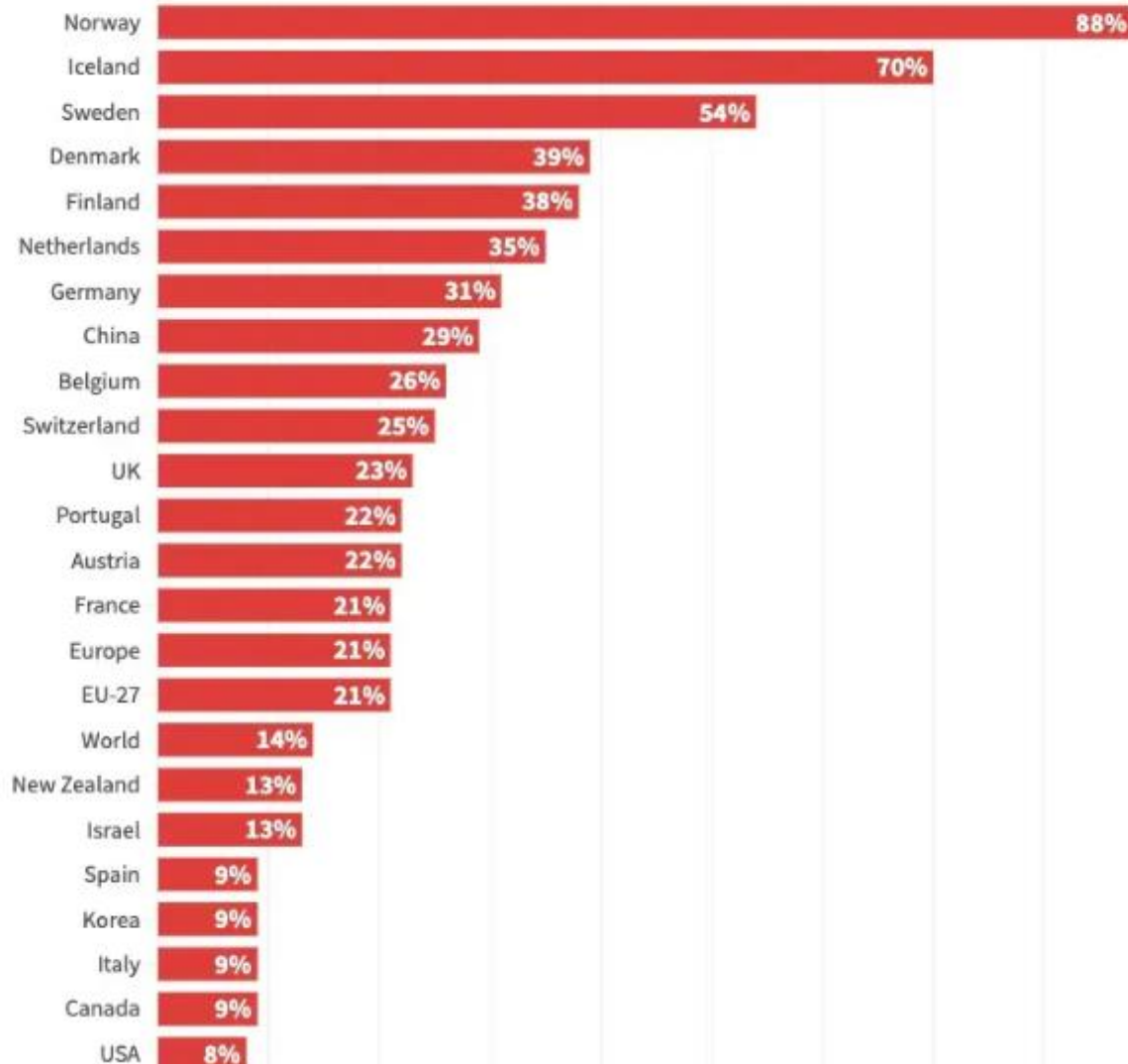


Ventes de véhicules électriques dans le monde (par pays)

<https://www.sustainabilitybynumbers.com/p/electric-cars-cold>

Electric cars: Share of new car sales that were electric in 2022

This includes battery electric and plug-in hybrid cars.

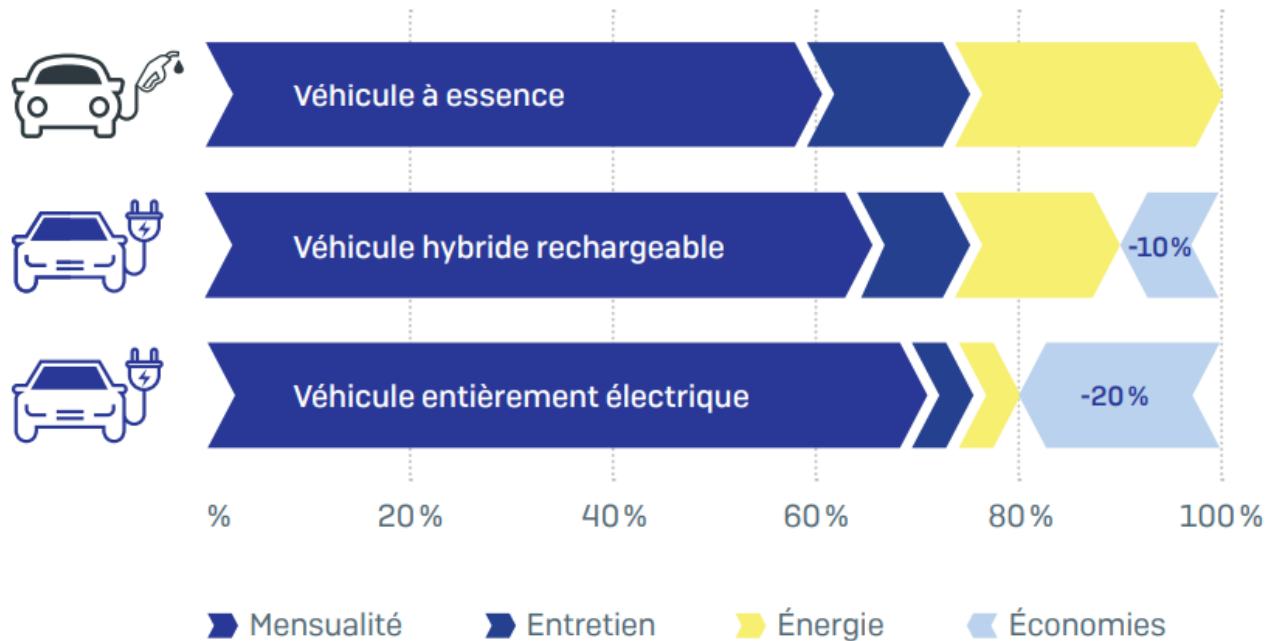


Avantages des véhicules électriques

Dépenses liées à l'utilisation

[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 17\)](#)

Répartition mensuelle des dépenses



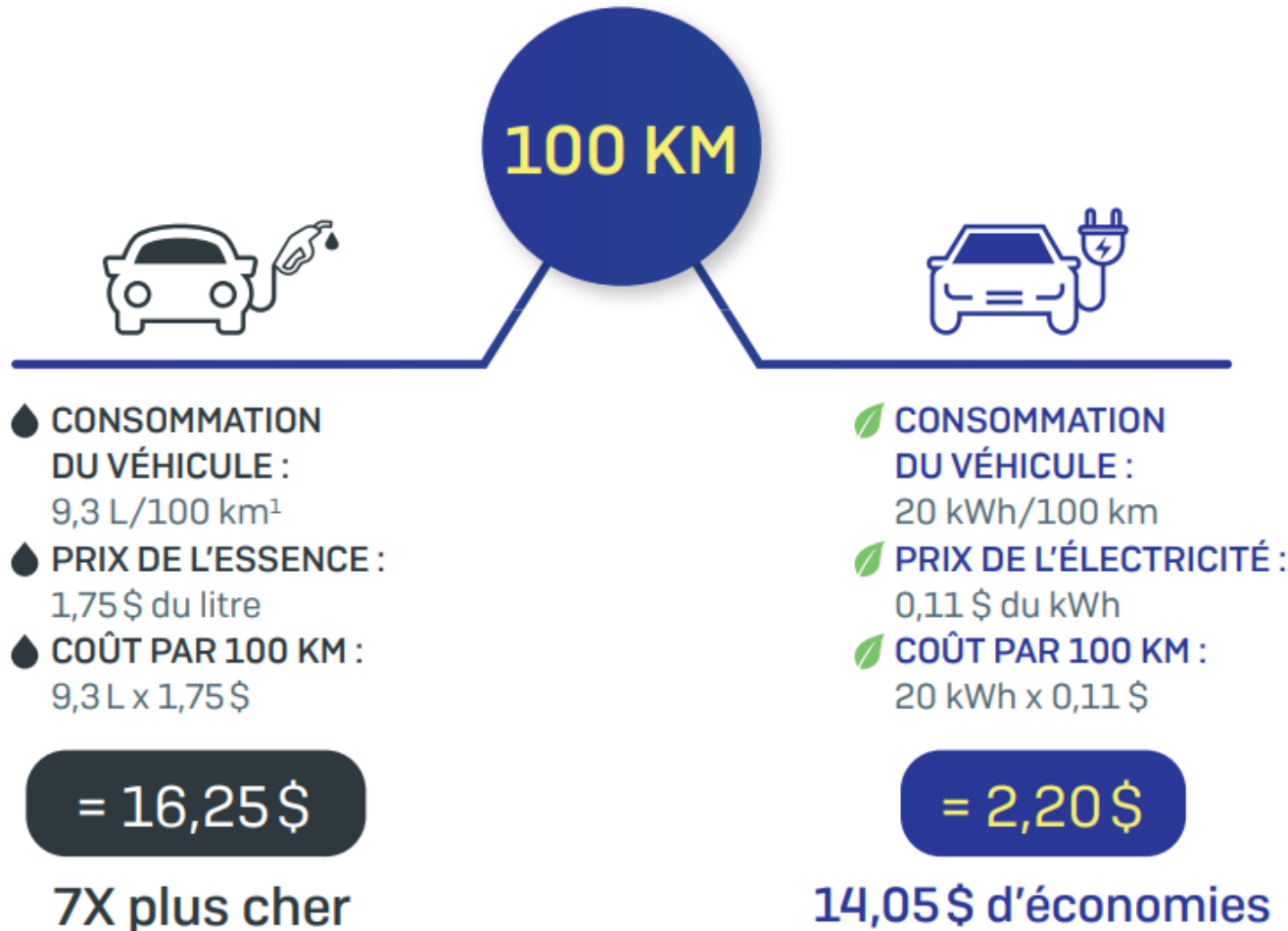
Coût total de propriété

La comparaison des coûts totaux de propriété [CTP] démontre que le véhicule électrique coûte souvent beaucoup moins qu'un modèle à essence comparable.

Avantage financier

(Brochure Roulons Électrique 2024, page 14)

Rouler 100 kilomètres :
véhicule à essence versus véhicule électrique



Économies sur le coût de l'entretien

Outre les économies sur l'énergie, les électromobilistes font également des économies sur l'entretien du véhicule. Par rapport à un véhicule à essence, les frais liés à l'entretien d'un véhicule électrique sont réduits de 50 % en moyenne.¹

Changements d'huile

Avec un véhicule entièrement électrique, il n'y a plus de changement d'huile. Pour le véhicule hybride rechargeable, les changements d'huile sont généralement 2X moins fréquents.



Usure des freins

Une particularité importante des véhicules électriques est celle du freinage par récupération d'énergie lors d'un ralentissement ou d'un arrêt qui ne sollicite pas les disques ni les plaquettes. Ainsi, la durée de vie des freins est prolongée.



Mécanique plus simple

Alors que le moteur à essence est constitué de 200 à 250 pièces techniques, le moteur électrique lui ne compte qu'une cinquantaine de pièces. Avec leur groupe motopropulseur nettement plus simple, les véhicules électriques nécessitent moins d'entretien et les bris sont moins fréquents.



Composants absents

Pour l'entretien d'un véhicule à essence, il y aura remplacement périodique de plusieurs pièces et liquides: courroies, filtres, bougies, pot d'échappement, liquide de refroidissement et autres, tous absents dans un véhicule électrique.

Dans le cas des véhicules hybrides rechargeables, ces composants sont présents, MAIS ils durent beaucoup plus longtemps.



[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 16\)](#)



Électrique

Thermique

Incitatifs financiers

Les incitatifs financiers

<https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/rabais/rabais-offert-gouvernement-du-quebec.asp>

<https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-zero-emission/incitatifs-achat-vehicules-zero-emission>



Incitatifs pour véhicule rechargeable*

Québec

- ✔ Véhicule neuf 100 % électrique : jusqu'à 7 000 \$
- ✔ Véhicule neuf hybride rechargeable : jusqu'à 5 000 \$
- ✔ Véhicule usagé 100 % électrique : jusqu'à 3 500 \$

Canada

- ✔ Véhicule neuf : jusqu'à 5 000 \$

OU

- ✔ Déduction pour amortissement bonifiée la première année

Entreprises

- ✔ Cascades : jusqu'à 2 000 \$
- ✔ Boralex : jusqu'à 2 500 \$



Incitatifs pour borne de recharge*

Québec

- ✔ Borne de recharge résidentielle : 600 \$
- ✔ Borne multilogement : jusqu'à 5 000 \$ par connecteur
- ✔ Borne au travail : jusqu'à 5 000 \$ par connecteur
- ✔ Borne de recharge rapide à courant continu (BRCC) : jusqu'à 60 000 \$, pour entreprises seulement (programme Transportez vert)

Municipalités*

- ✔ Près de 20 municipalités du Québec : remboursement variant de 100 \$ à 500 \$ selon les programmes.

[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 19\)](#)

* Des conditions s'appliquent. Programmes en vigueur au moment de la mise en impression de la brochure (mars 2023). Le rabais à l'achat pour les véhicules électriques s'applique après l'ajout des taxes (TPS et TVQ).

Comparison Bolt vs Corolla

ELECTRIC

GAS

2023 Chevrolet Bolt EV

Retail price: **\$38,943**

Rebate-adjusted price: **\$30,479****

Battery range: 417 kilometres

Total ownership cost: \$48,943

Break even point*
8 months



2023 Toyota Corolla Hatchback XSE

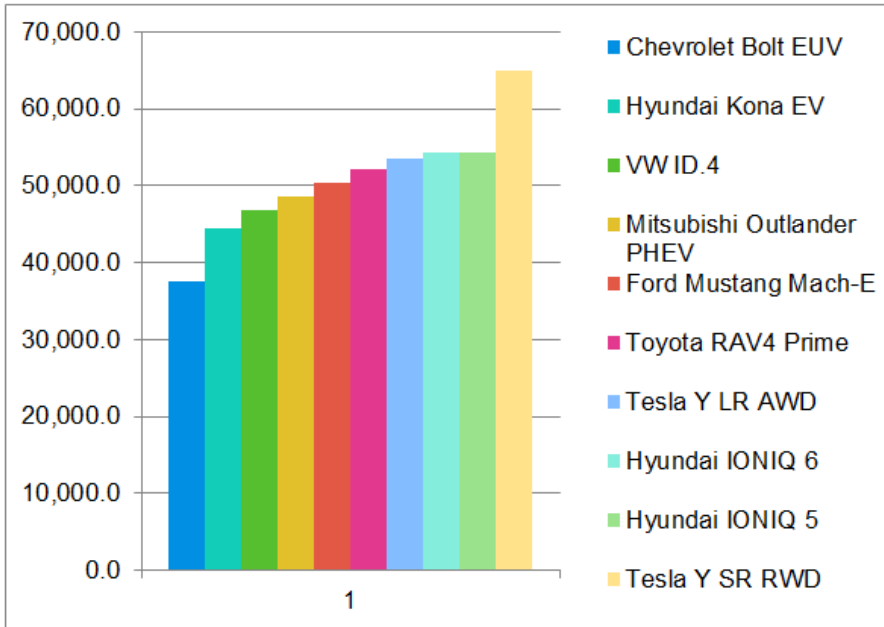
Retail price: **\$29,890**

Total ownership cost: \$82,515



Comparaison du prix moyen des véhicules

Véhicules électriques les plus populaires

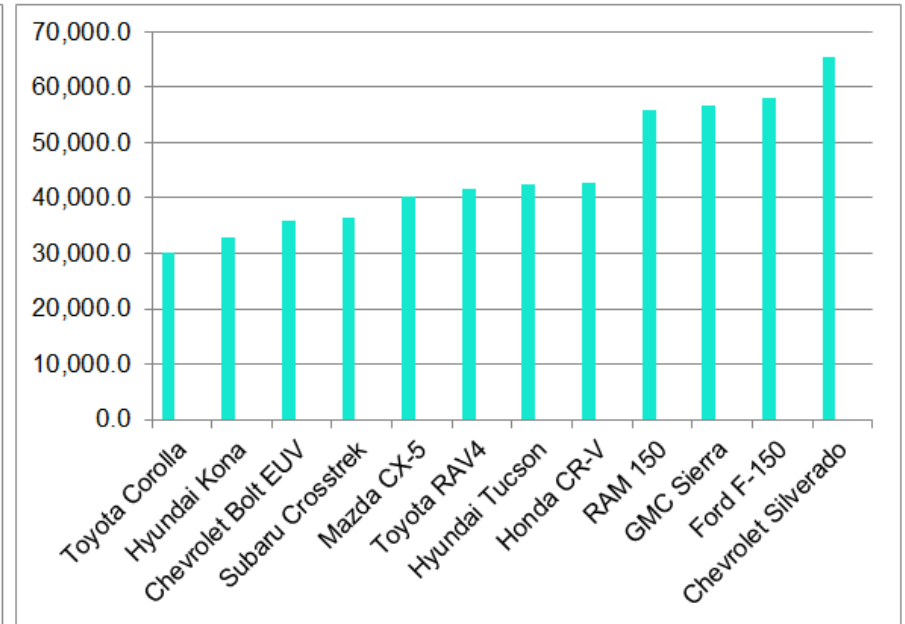


Prix moyen \$ 51,942

Écart = \$ 7,057

Les subventions sont incluses dans le prix

Véhicules thermiques les plus populaires



Prix moyen \$ 44,886

Autonomie des véhicules électriques

Autonomie des véhicules électriques

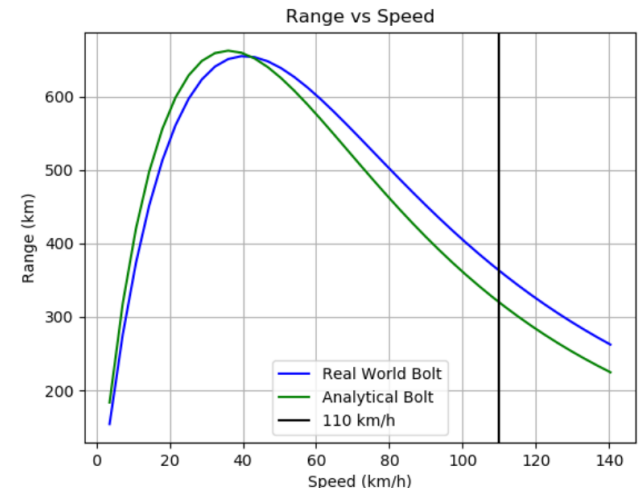
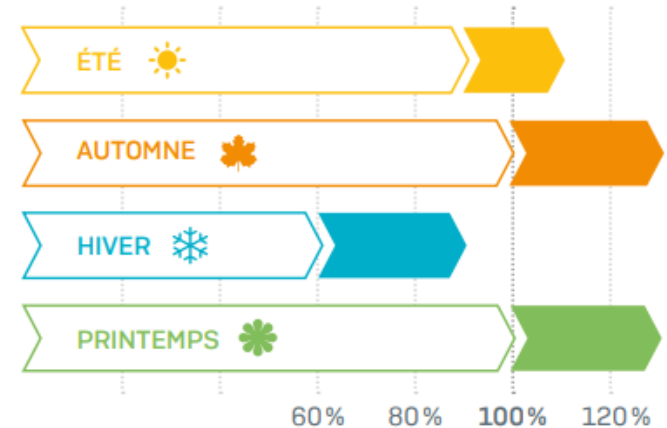
Autonomie des véhicules électriques courants avril 2024 (excluant les modèles plus chers)

	Modèles les plus courants	Autonomie EPA kms		Modèles les plus courants (suite)	Autonomie EPA kms		Modèles 2024 à venir	Autonomie EPA kms
1	Aptera (2 personnes)	1600	16	Kia EV6	500	1	Chrysler Airflow	640
2	Lucid Air	830	17	Kia EV9	500	2	Ford Silverado pickup	640
3	Tesla Cybertruck	800	18	Nissan Ariya	500	3	GMC Sierra pickup	640
4	Polestar 3	600	19	Vinfast e50	500	4	Fisker Alaska pickup	544
5	Vinfast VF9	594	20	Genesis GV60	450	5	Honda Prologue SUV	520
6	Hyundai Ioniq 6	581	21	VW ID4	440	6	Indi One SUV	520
7	Tesla 3 LR	548	22	Polestar 2	430	7	Fisker Pearl	512
8	Fisker Ocean	550	23	Tesla 3 SR	438	8	Cadillac Optiq	500
9	Tesla Y LR	497	24	Vinfast VF8	422	9	Hyundai Ioniq 7	500
10	Chevrolet Equinox SUV	517	25	Hyundai Kona EV	420	10	Ford Explorer EV	500
11	Ford Lightning	515	26	Chevrolet Bolt EV	417	11	Acura ZDX SUV	500
12	Ford Mustang Mach E	502	27	Toyota BZX4	403	12	Volvo EX90	500
13	Cadillac Lyric	500	28	Nissan Leaf	400	13	Jeep Recon	500
14	Chevrolet Blazer SUV	500	29	Subaru Soltera	365	14	Vinfast VF7	450
15	Hyundai Ioniq 5	500	30	Audi e-tron	362	15	Vinfast VF6	400

Impacts sur l'autonomie

- La température (+-40% de la distance EPA)
- Le vent et la vitesse du véhicule (distance diminue au carré de la vitesse)
- La variation d'altitude (récupère beaucoup d'énergie avec le freinage en descendant)
- Le style de conduite (douce vs agressive)
- Utilisation du chauffage et de climatisation (climatisation a peu d'impact, le chauffage beaucoup)
- Les pneus (été vs hiver)
- La charge (occupants, bagages ou autres items qu'on peut transporter)

Variations saisonnières de l'autonomie électrique
(100% = autonomie annoncée par le constructeur)



Bornes de recharge

Bornes de recharge

- Niveau 1 (dépannage) – 120V
 - 8 km/heure
 - Prise standard



- Niveau 2 (Destination) – 240V
 - 40-45 km/heure
 - Borne de recharge maison ou publique



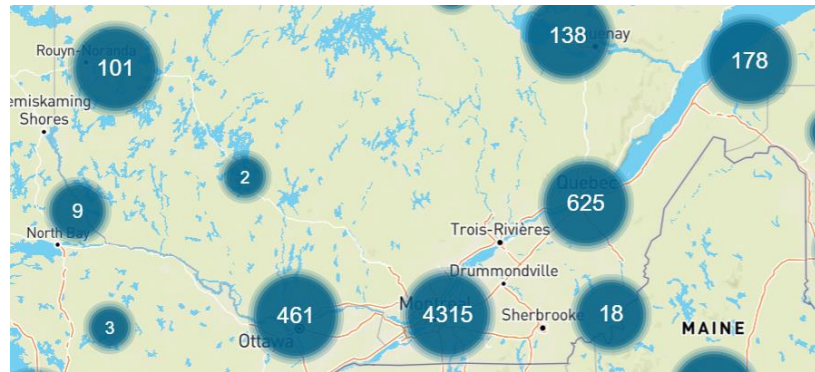
- Niveau 3 (Rapide) – 400V
 - 350-1700 km/heure
 - Borne de recharge **publique**



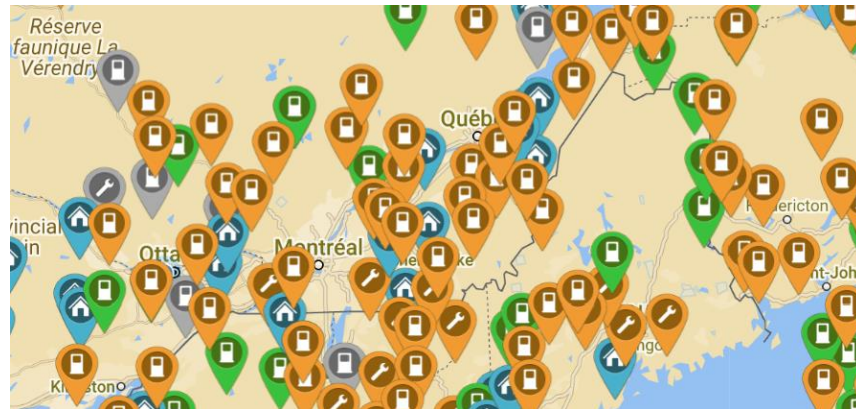
Comment trouver les bornes

Les applications pour cellulaires suivantes sont les plus utilisées :

Circuit Électrique
(Hydro-Québec)



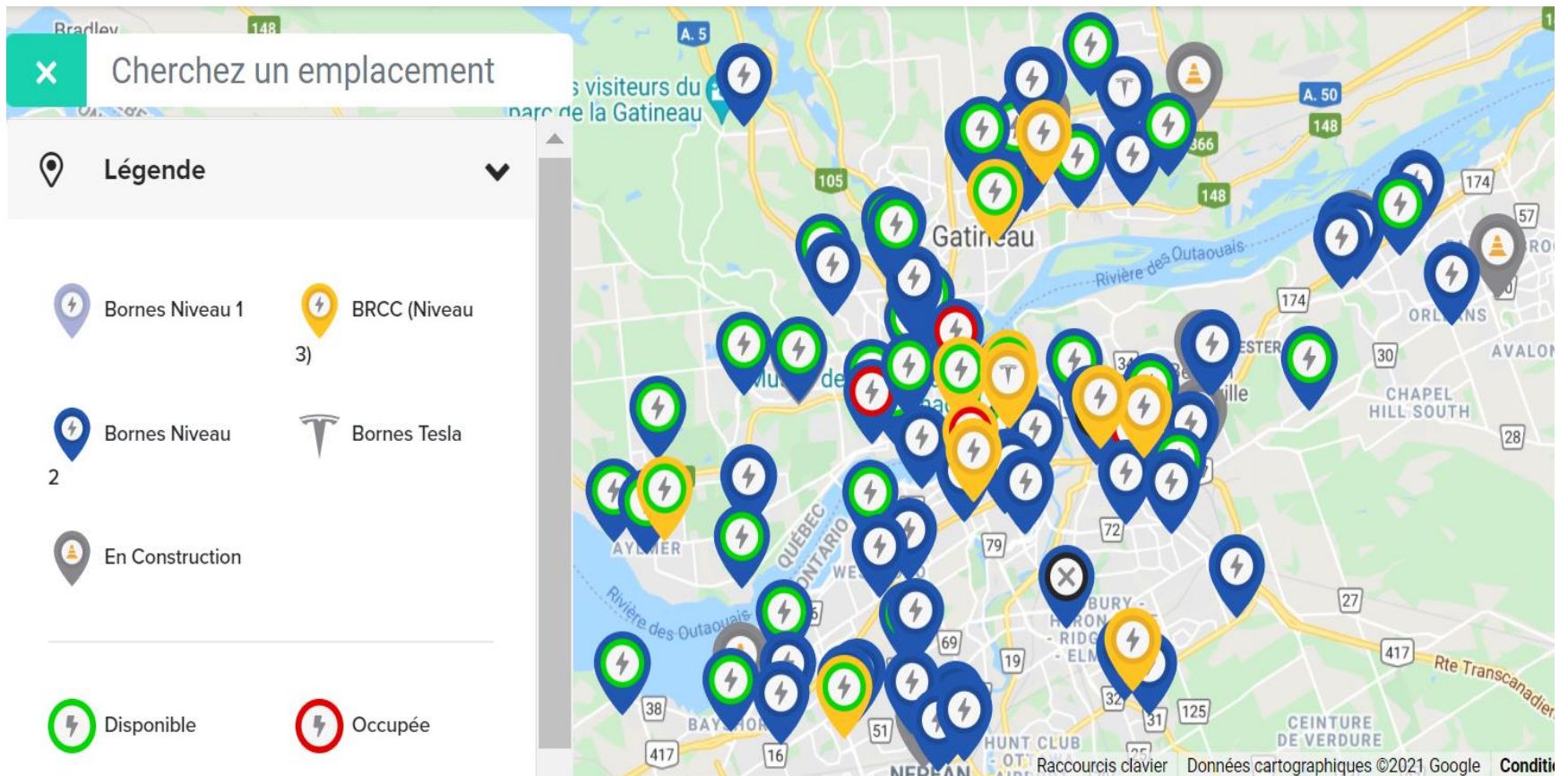
PlugShare



Comment trouver les bornes (suite)

<https://chargehub.com/fr/carte-borne-de-recharge.html> (nov 2021)

ChargeHub

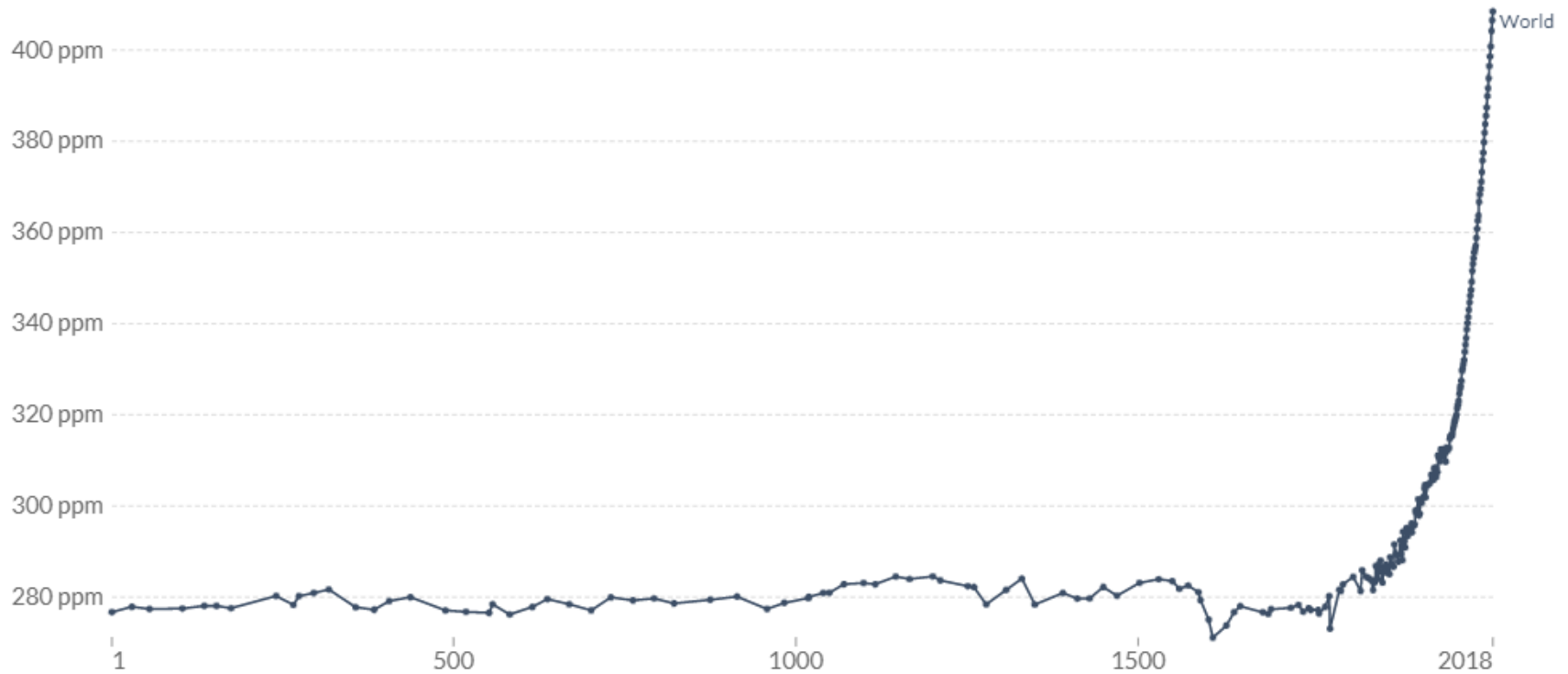


Impact environnemental

Augmentation du CO2 dans l'atmosphère

Global CO₂ atmospheric concentration

Global mean annual concentration of carbon dioxide (CO₂) measured in parts per million (ppm).

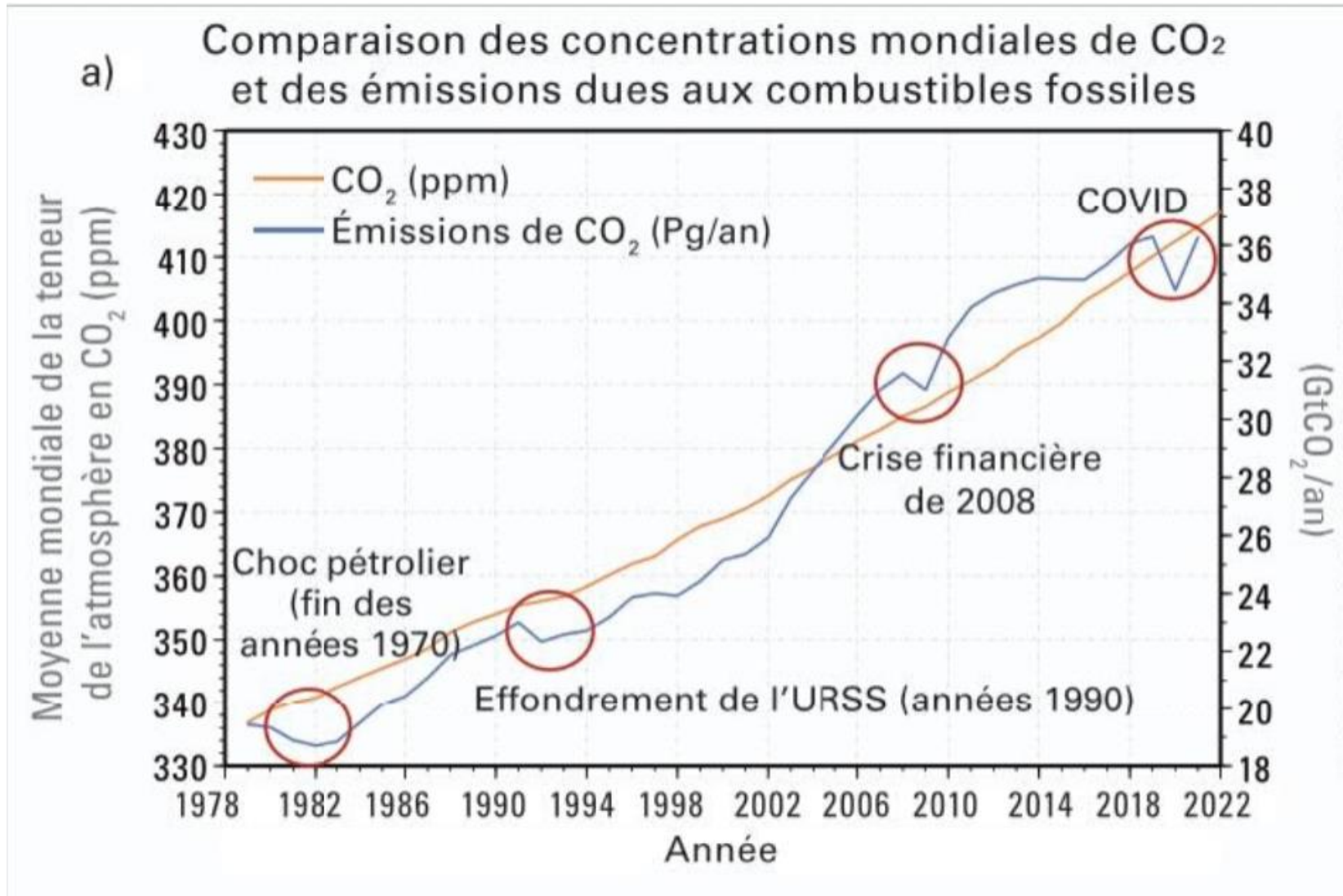


Source: NOAA/ESRL Global Monitoring Division

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Relation entre CO2 et émissions fossiles

<https://library.wmo.int/viewer/68705/?offset=#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q=>



Émissions de GES sur 15 ans par véhicule (quelques exemples)

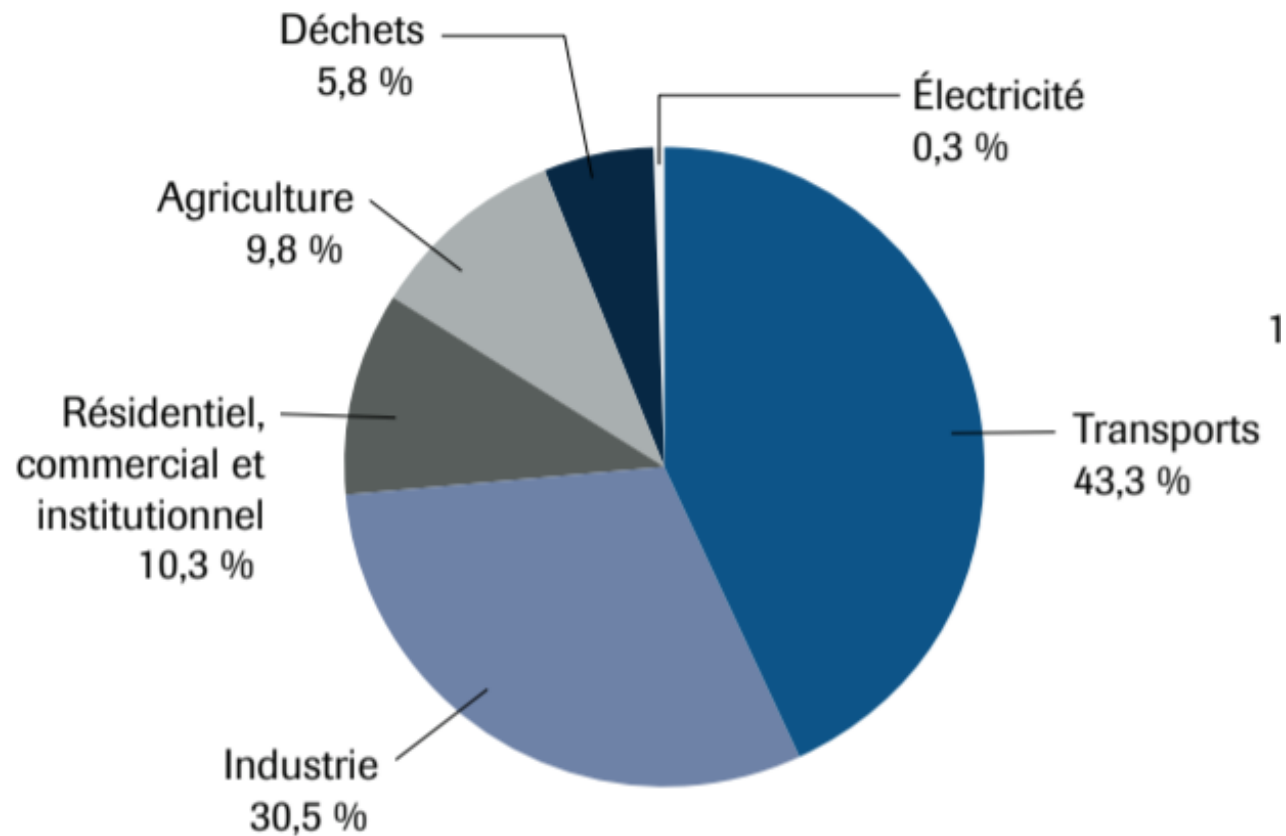
<https://www.lapresse.ca/affaires/chroniques/2024-03-24/vehicules-electriques/une-solution-pour-remplacer-la-subvention.php>

Véhicules électriques	GES (tonnes) ¹	Prix (en \$) ²	Auto-nomie (en km)
Tesla 3	12	45 554	438
Tesla Y	13	45 554	418
Chevrolet Bolt EUV	13	32 740	397
Hyundai Kona EV	13	38 632	420
Hyundai Ionic 5 (LR)	14	47 232	488
Kia Niro EV	14	38 133	407
Nissan Leaf SV Plus	14	39 483	341
Toyota BZ4X	15	37 503	406
Ford Mustang E-Mach	15	48 756	402
Volks. ID.4 Pro AWD	16	47 726	423
Polestar 2 (LR) AWD	16	55 016	444
Ford F150 Lightning Pro	21	50 961	386
Toyota Prius Prime XSE	35	40 111	64
Kia Niro PHEV	41	34 746	55

Véhicules à essence	GES émis (en tonnes) ¹
Toyota Camry Hybride	46
Honda Accord Hybride	55
Honda Civic	67
Nissan Rogue	77
Subaru Outback	77
Mazda CX-30	82
Ford Explorer	98
Jeep Grand Cherokee	107
Ford F150	107

Émissions de GES au Québec

Figure 1. Répartition des émissions de GES au Québec, en 2017, par secteurs d'activité

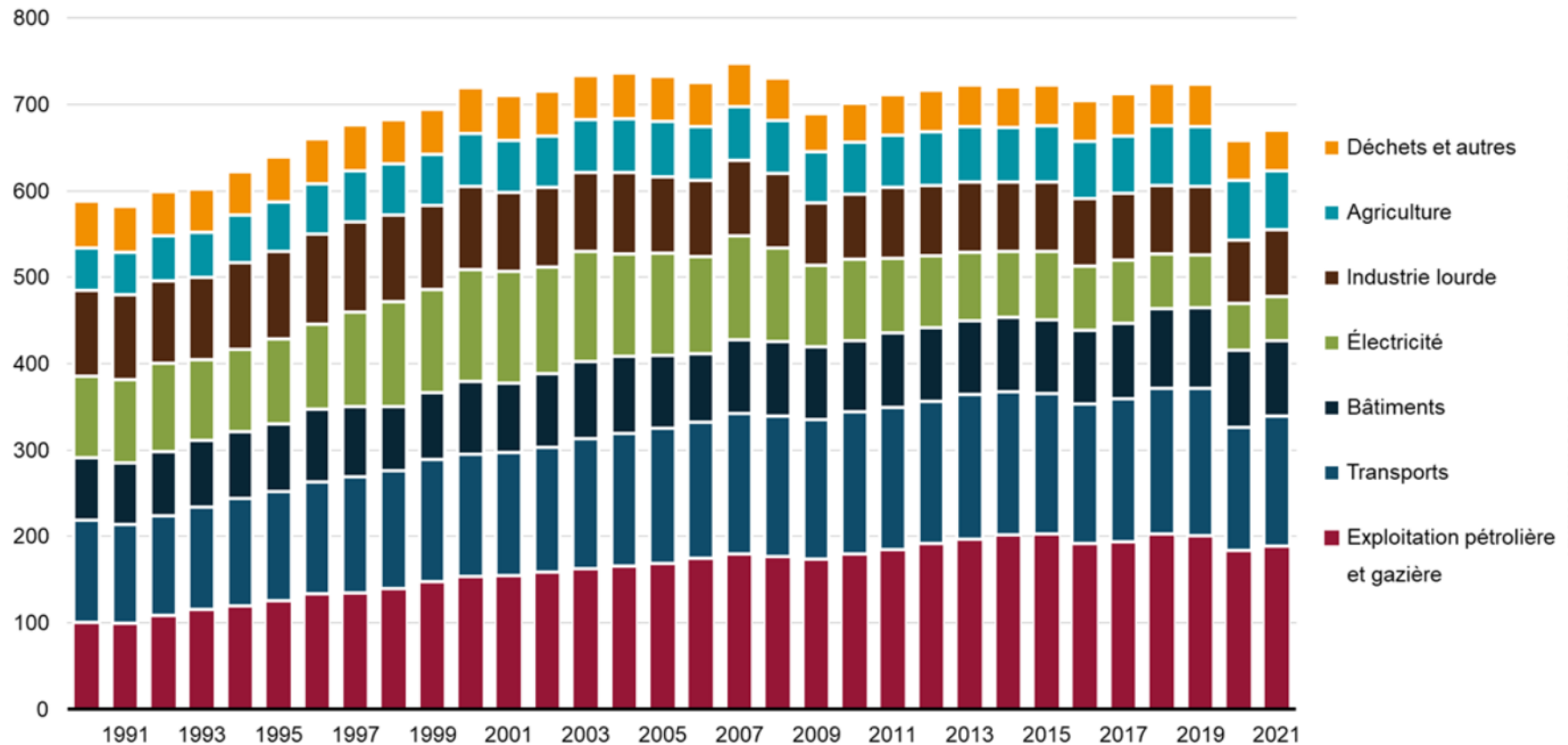


Émissions de GES au Canada

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/emissions-gaz-effet-serre.html>

Émissions de gaz à effet de serre par secteur économique, Canada, 1990 à 2021

Mégatonnes d'équivalent en dioxyde de carbone

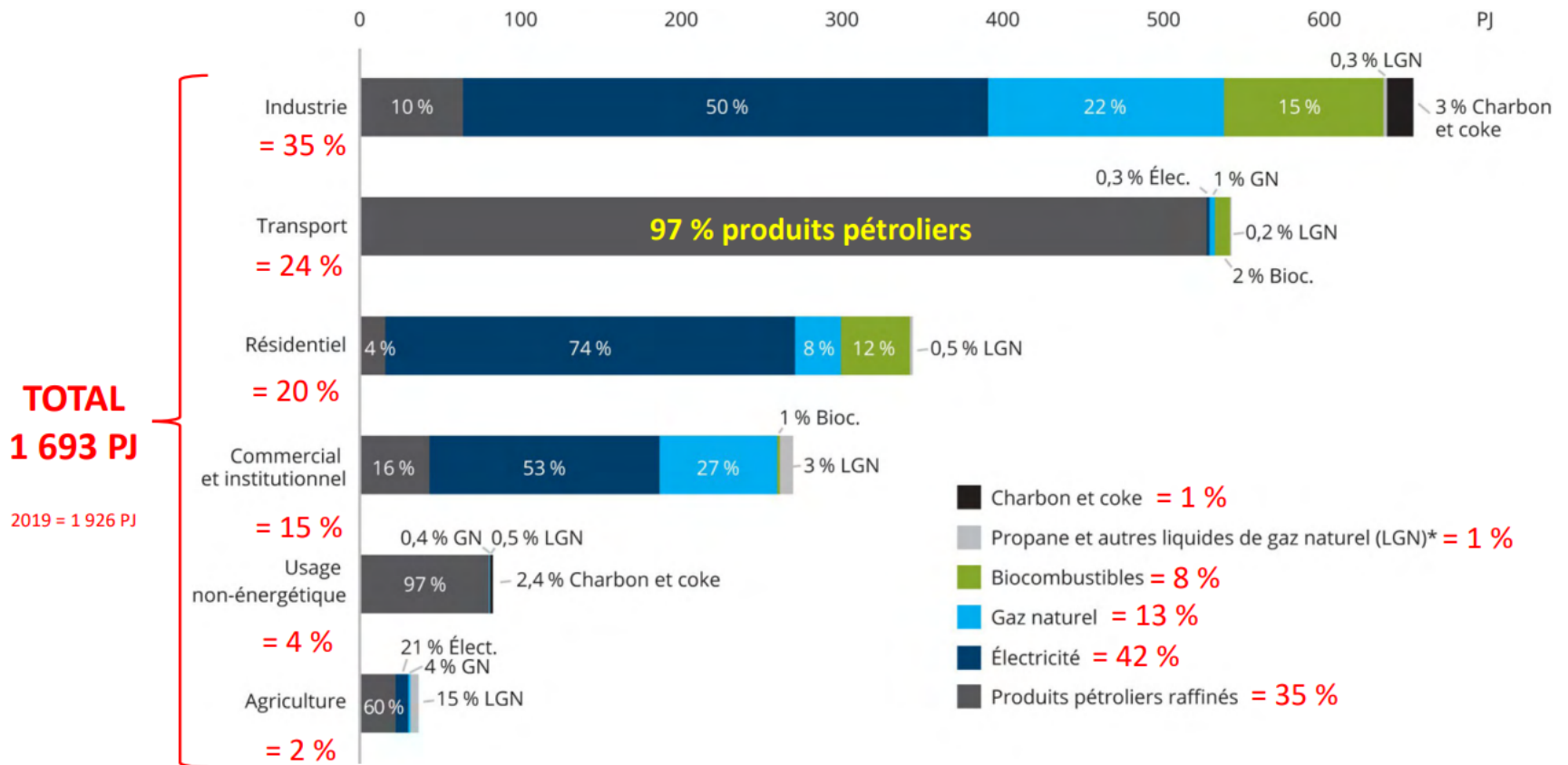


État de l'énergie au Québec

Rapport 2023 par HEC Montréal

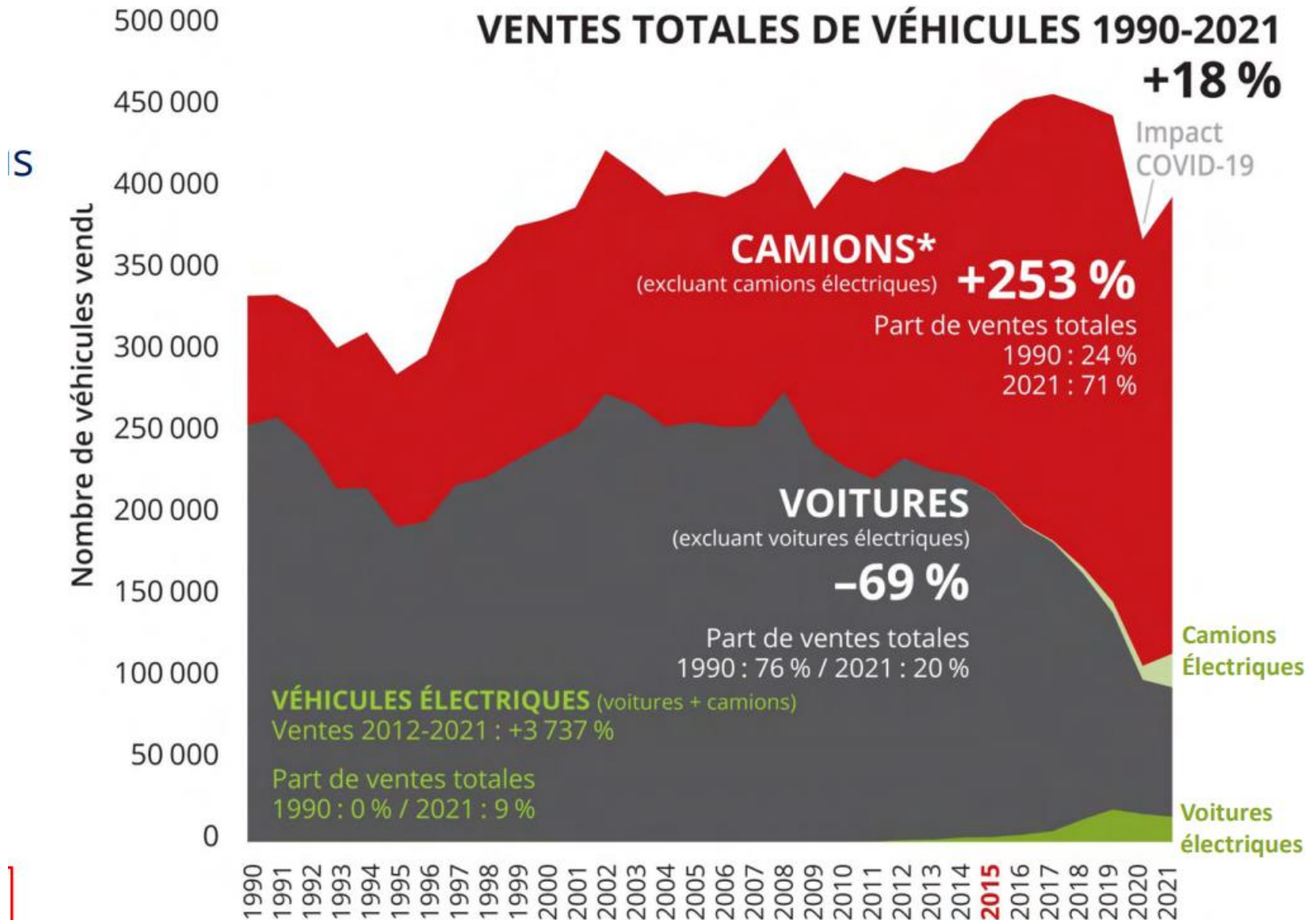
CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE AU QUÉBEC

Par sources et secteur d'activité, 2020

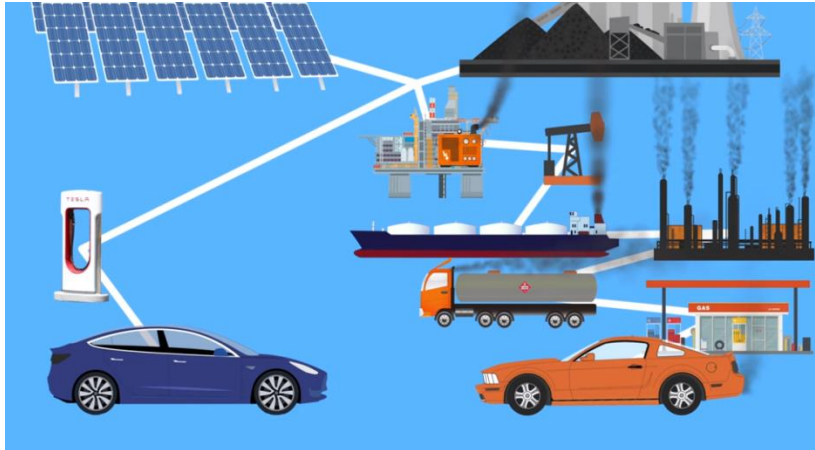


Nombre de camions et de voitures vendus au Québec

(https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2023/02/EEQ2023_PPT.pdf)



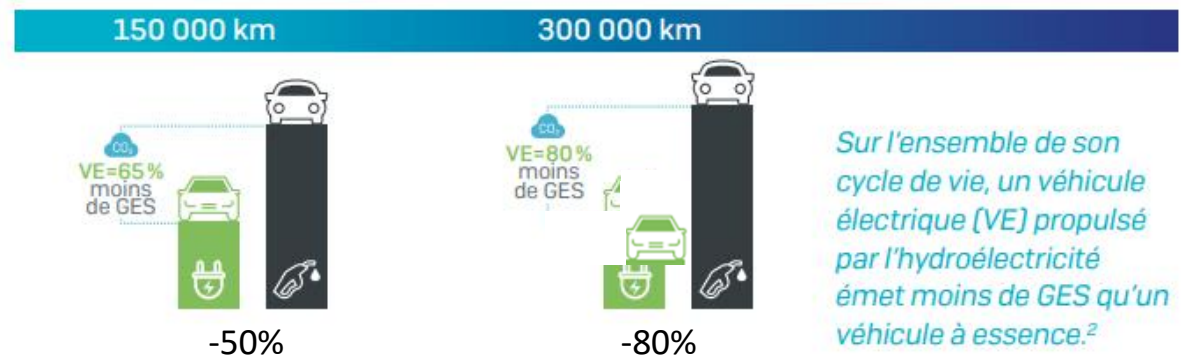
Comparaison véhicule électrique vs véhicule à combustion



(Image comparant VE et véhicule essence)

L'électricité propre du Québec

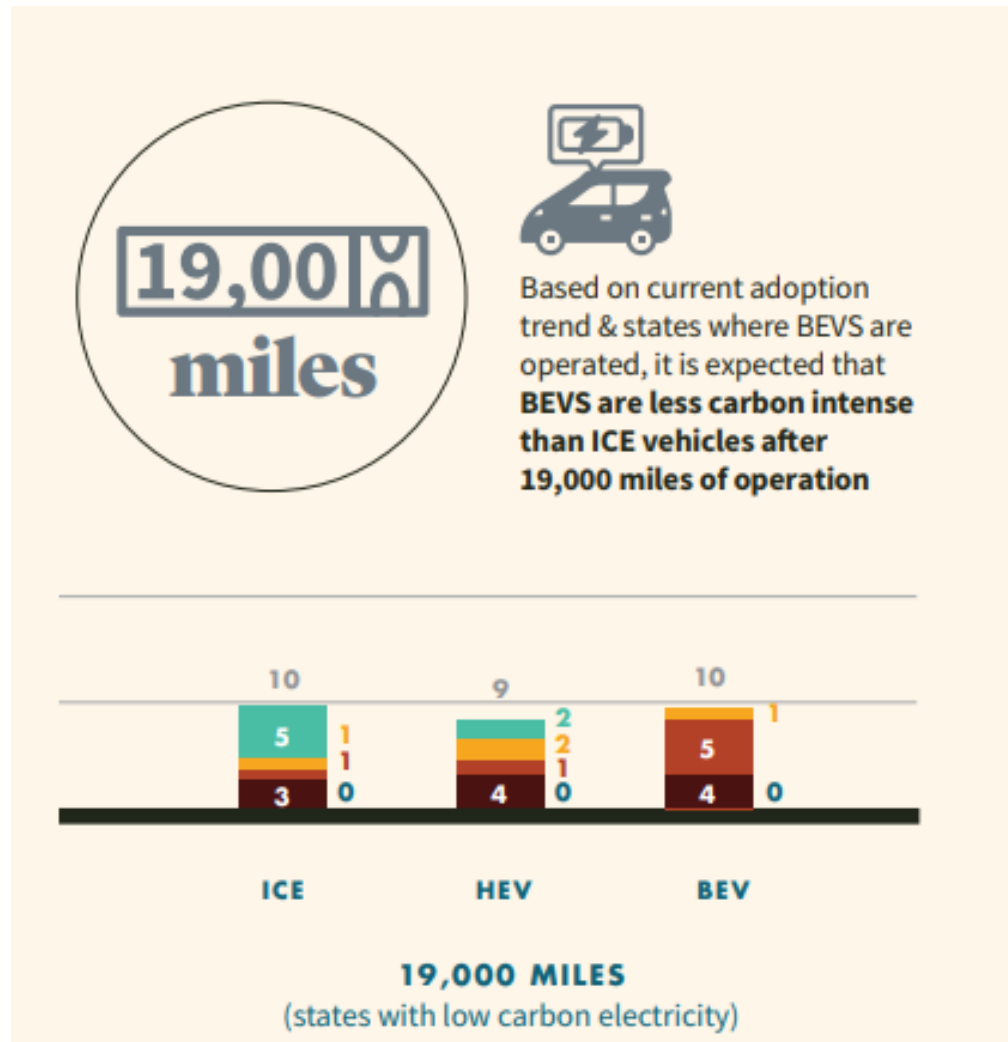
L'énergie produite au Québec est une des plus propres au monde, à plus de 99 % issue de sources renouvelables [source: Hydro-Québec].



[\(Brochure Roulons électrique 2024, page 29\)](#)

Analyses comparatives d'impact environnemental

[Fuel institute January 2022 report on fuels and EVs](#)



Cycles et durée de vie des batteries

Première vie : batterie de traction

La durée de vie utile de la batterie de traction d'un véhicule électrique est d'au moins 10 à 15 ans selon les conditions d'utilisation. Il peut y avoir une certaine dégradation pendant cette période mais la performance du véhicule n'en est pas affectée. Les systèmes de contrôle protègent la batterie pour qu'elle dure au delà de la garantie des constructeurs.

Deuxième vie : batterie stationnaire

Les batteries lithium-ion sont des accumulateurs précieux et performants. Une fois la vie utile comme batterie de traction passée, la pièce est de plus en plus réutilisée en tant que batterie stationnaire pour accumuler l'énergie renouvelable (solaire et éolien). Plusieurs entreprises, dont les constructeurs automobiles eux-mêmes, utilisent des « vieilles » batteries de véhicules électriques de cette façon. Cette deuxième vie peut avoir une durée de 10 à plus de 20 ans, selon les contextes.

Les batteries des véhicules accidentés (et les moteurs et autres pièces) sont aussi très recherchées pour prolonger la vie des véhicules et même pour électrifier des véhicules à essence [«rétrofit»].

Fin de vie : recyclage des matériaux

La batterie d'un véhicule électrique n'est pas un déchet... elle ne risque pas de se retrouver au dépotoir. Elle a trop de valeur. Déjà l'entreprise québécoise Recyclage Lithion récupère 95 % des matériaux d'une batterie grâce à sa technologie d'hydrométallurgie. Le lithium, le nickel, le manganèse, le cobalt, le graphite, le cuivre et l'aluminium... et même les solvants organiques sont récupérés. Le résultat : des matériaux de qualité pouvant être réintégrés dans la production de nouvelles batteries.

[\(Brochure Roulons Électrique 2024, page 20\)](#)



Masse des véhicules

VÉ - VHR	MASSE (KG)	ESSENCE	MASSE (KG)		
HYUNDAI IONIQ	1602	1 FORD SÉRIE F	2527	1	
HYUNDAI KONA EV	1610	1 TOYOTA RAV4	1640	1	
TESLA MODEL 3	1829	1 GMC SIERRA	2872	1	
GM BOLT EUV	1681	1 HONDA CR-V	1641	1	
GM BOLT EV	1646	1 TOYOTA COROLLA	1425	1	
KIA NIRO EV	1764	1 DODGE RAM 1500/2500/3500	2734	1	
AUDI E-TRON GT	2295	1 CHEVROLET SILVERADO	2749	1	
HYUNDAI IONIQ 5	2020	1 HONDA CIVIC	1421	1	
KIA EV6	2114	1 HYUNDAI KONA	1465	1	
VW ID.4	2217	1 SUBARU CROSSTREK	1704	1	
BMW i3	1320	1 NISSAN ROGUE	1689	1	
CHEVROLET VOLT	1719	1 MAZDA CX-5	1748	1	
CHRYSLER PACIFICA HYBR	2262	1 HYUNDAI TUCSON	1925	1	
CHEVROLET SPARK EV	1300	1 NISSAN KICKS	1244	1	
FORD F-150 LIGHTNING	2955	1 VW TIGUAN	1749	1	
FORD MUSTANG MACH-E	2085	1 KIA SELTOS	1505	1	
JAGUAR I-PACE	2170	1 CHEVROLET SPARK	1019	1	
POLESTAR 2	2198	1	Total	31057	17
MAZDA MX30	1658	1			
PORSCHE TAYCAN 4S	2245	1 Véhicules à essence - masse moyenne	1827	kg	
RIVIAN R1S	2670	1			
TESLA CYBERTRUCK	2935	1 Véhicules à ssence plus élevé que VÉs de :	498	kg	
SMART FOR TWO	900	1			
TOYOTA PRIUS PRIME	1 526	1			
TOYOTA RAV4 PRIME	1 950	1			
MINI COOPER SE	1 430	1			
SUBARU CROSSTREK PHEV	1 704	1			
VOLVO C40 RECHARGE	2 163	1			
VOLVO XC40 RECHARGE	2 123	1			
VOLVO XC60 RECHARGE	2 142	1			
VW E-GOLF	1 567	1			
TESLA MODEL Y	1 860	1			
TESLA MODEL S	2 162	1			
TESLA MODEL X	2 562	1			
Total	45195	34			
Véhicules électriques - masse moyenne	1329	kg			

Le véhicule électrique comme source d'énergie

Avantages

1. L'énergie provenant du VE est propre
2. L'énergie est produite sans bruit et sans danger pour les occupants de l'habitation
3. Évite d'utiliser des combustibles fossiles comme avec une génératrice à essence
4. Un VE avec grande batterie (64 KWh ou plus) peut fournir de l'énergie de base pour alimenter nos appareils électroniques, lumières et réfrigérateur ou congélateur pendant quelques jours.

Les standards

<https://www.automobile-propre.com/dossiers/v2g-v2h-v2b-les-voitures-electriques-et-les-reseaux-intelligents/>

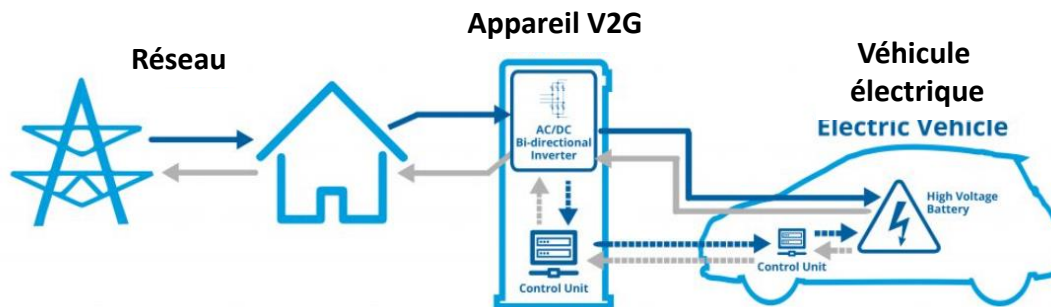
Les normes de connectivité sont en place et certains véhicules comme le Hyundai Ioniq 5, Kia EV6 et Ford F-150 Lightning ont déjà des prises électriques ou adaptateurs-prises pour fournir de l'électricité. Types :

1) Vehicle to home (V2H) ou vehicle to building (V2B). Pour alimenter la maison, chalet ou autre bâtisse durant les pannes du réseau électrique.

2) Vehicle to load (V2L). Pour alimenter roulotte, outils, appareils électriques directement à partir du véhicule

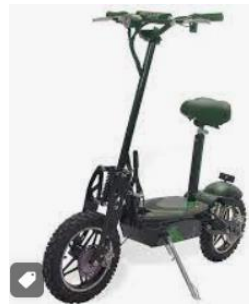
3) Vehicle to vehicle (V2V). Pour charger un autre véhicule électrique qui en aurait besoin.

4) Vehicle to grid (V2G). Pour fournir de l'électricité au réseau électrique en période de grande demande.



L'électrification, c'est aussi...

- Les trottinettes
- Les bicyclettes
- Les scooters
- Les 4x4 tout terrain
- Les motoneiges
- Les autobus
- Les roulottes mobiles
- Les avions
- Les bateaux
- Les souffleuses, tondeuses, coupe bordure, tailles haies, etc.
- Les panneaux solaires
- Les batteries stationnaires
- Les batteries mobiles





Informations utiles

Disponibilité des VÉS au Québec

- La demande dépasse fortement la disponibilité des véhicules électriques
- L'attente est de 6 mois à 2 ans ou plus sauf pour Tesla et Polestar)
- Pourquoi ? La norme Zéro émission québécoise n'est pas assez contraignante
- Exemples ailleurs dans le monde
- Une norme fédérale VZÉ est en vigueur depuis janvier 2024.

**Véhicules à batterie ou
véhicules à hydrogène ?**

L'avis des experts

[Voitures : l'hydrogène a perdu la partie - Guide Auto \(guideautoweb.com\)](http://guideautoweb.com)

(19 mai 2019 – Daniel Breton)

1. 95% du H2 vient d'énergies fossiles (du gaz de schiste)
2. Hydrolyse = 3 fois moins efficace que mettre énergie dans batterie
3. Une borne de recharge rapide (\$50K) coûte 75 fois moins cher qu'une station à l'hydrogène (\$2-3 millions)
4. Les véhicules à hydrogène sont non admissibles aux subventions – trop chers
5. Le coût en électricité du VÉ est 5 fois moins que celui de l'hydrogène pour couvrir la même distance
6. Il y a une presque absence totale de stations d'hydrogène
7. Hydrogène est un gaz très explosif. Petite molécule sujète aux fuites
8. Temps de recharge rapide des VÉ rivalise de plus en plus celui du plein d'hydrogène

Le Guide de l'auto > Actualité > Pile à combustible/hydrogène > Voitures : l'hydrogène a perdu la partie

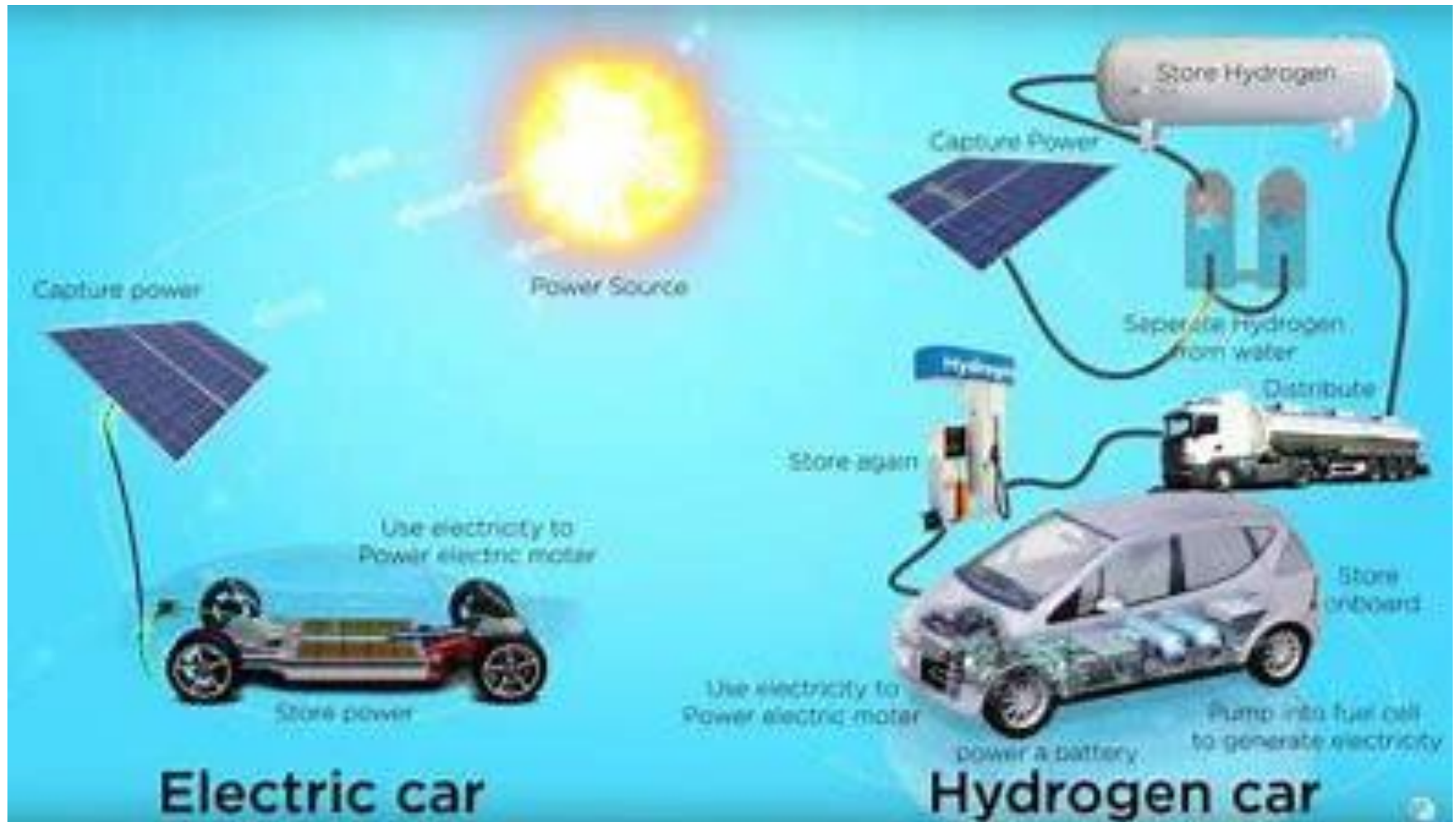
PILE À COMBUSTIBLE/HYDROGÈNE

Voitures : l'hydrogène a perdu la partie



Approvisionnement

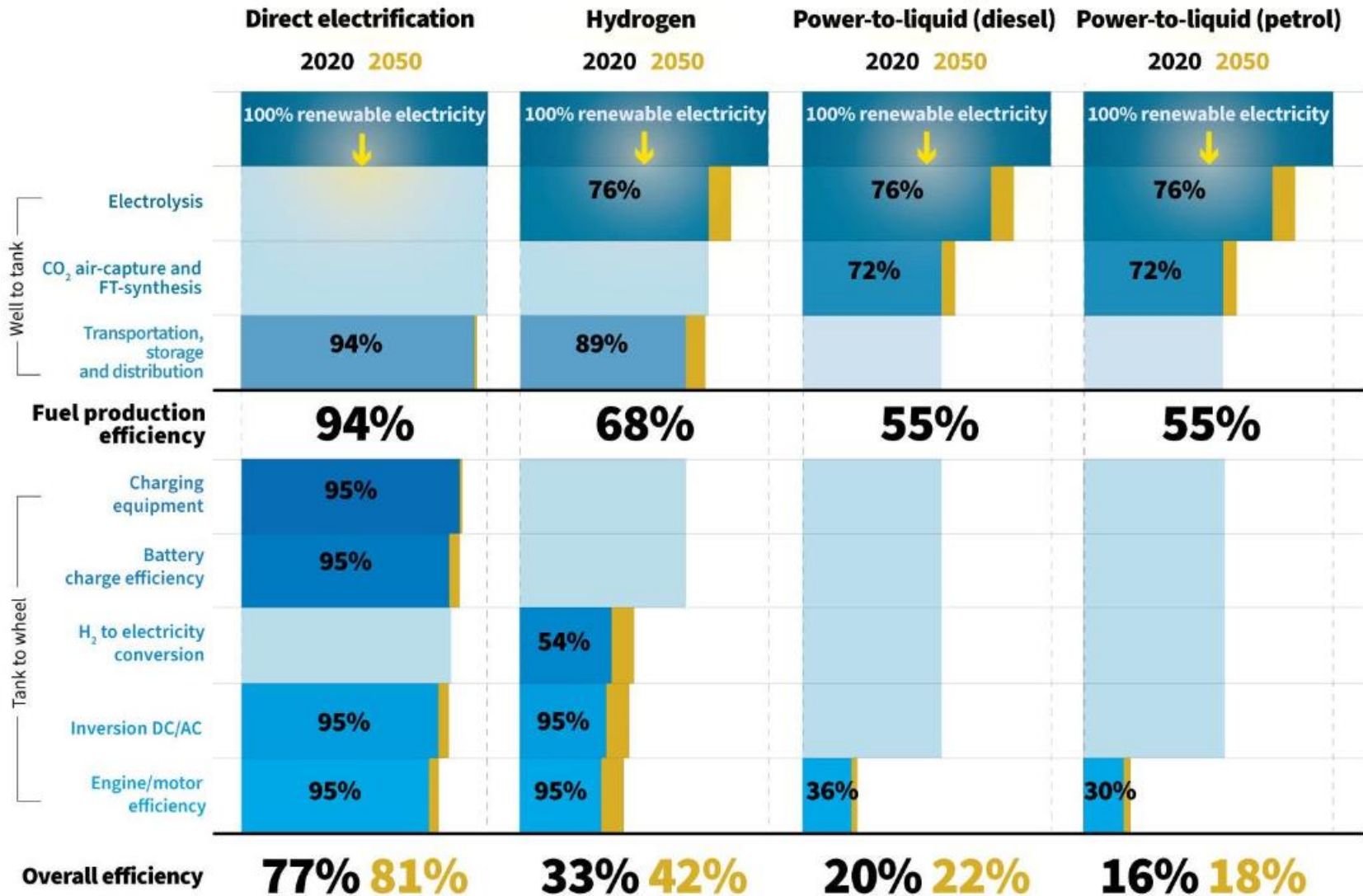
([Voiture-electrique-EnR-champion-TRE.png \(798x404\) \(acti-ve.org\)](#))



Efficiency

([%Optimiser %rendement %électrification %direct \(acti-ve.org\)](#))

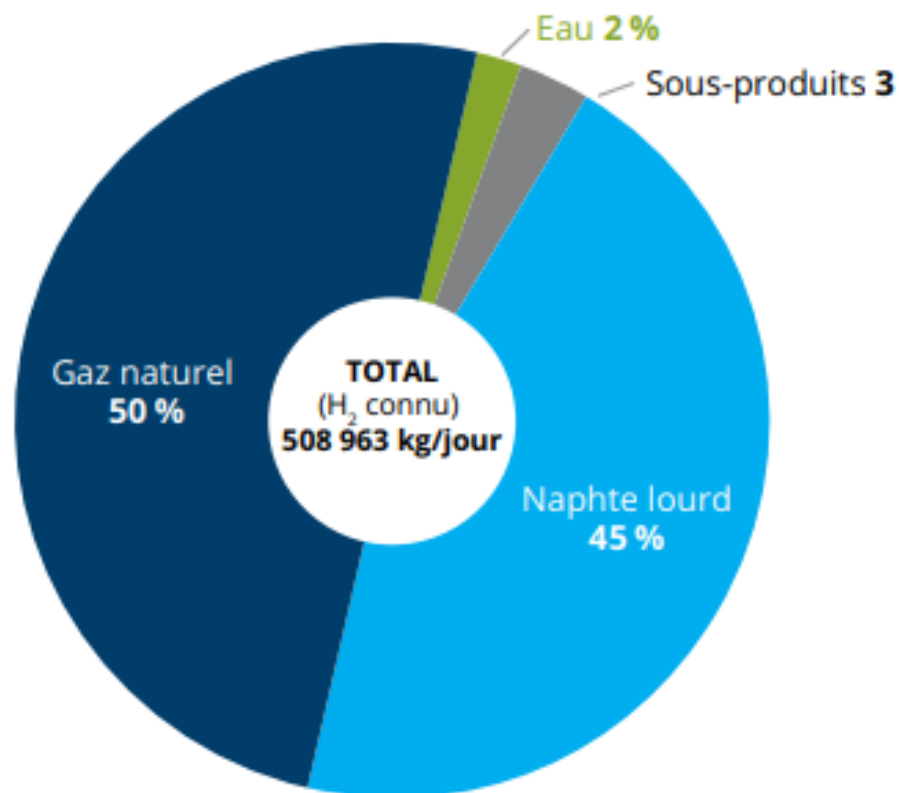
Cars: direct electrification most efficient by far



Production d'hydrogène au Québec

https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2023/05/EEQ2023_WEB.pdf - page 27

GRAPHIQUE 16 • PRODUCTION
D'HYDROGÈNE AU QUÉBEC SELON
LA SOURCE D'INTRANT, 2022



Faire le plein d'hydrogène

- <https://www.lesoleil.com/2020/10/23/premier-vrai-test-dun-vehicule-a-hydrogene-pas-tres-convaincant>



Premier vrai test d'un véhicule à hydrogène, pas très convaincant

lesoleil.com

Le danger avec les stations d'hydrogène

<https://www.automobile-propre.com/explosion-dune-station-dhydrogene-en-norvege-premiers-resultats->



Explosion d'une station d'hydrogène en Norvège :
premiers résultats de l'enquête
automobile-propre.com

Sources d'information utiles



1. aveq.ca (association des véhicules électrique du Québec)
2. <https://evco.ca/> (electric vehicle community of Ottawa)
3. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/index.htm>
4. <https://insideevs.com/>
5. <https://www.facebook.com/search/top?q=electric%20cars%20world%20news> (electric cars world news)
6. <https://www.facebook.com/groups/1297581453598153>
7. (canadian electric vehicles owners)
8. <https://www.facebook.com/groups/933693367515558> (Ioniq 6 Québec)
9. <https://www.roulonselectrique.ca/fr/>
10. <http://roulezelectrique.com/>

Questions ?

Notre progression en l'électromobilité

- Sylvain



Prius 2009



Leaf 2016



Tesla 3 2018



Tesla 3 2024

- Réjean



Leaf 2016



Kona EV 2019



Ioniq 6 2024

Rouler électrique pour toutes les générations

