

# Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour le parc de véhicules légers de l'année de modèle 2023

Relativement au *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers* en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*



N° de cat. : En11-15F-PDF  
ISSN : 2560-9017  
EC24114

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement et Changement climatique Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement et Changement climatique Canada  
Centre de renseignements à la population  
Édifice Place Vincent Massey  
351 boul. Saint-Joseph  
Gatineau (Québec) K1A 0H3  
Ligne sans frais : 1-800-668-6767  
Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par  
le ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2024

Also available in English

## Liste des acronymes

AP – Automobile à passagers

CAFE – Corporate average fuel economy (économie de carburant moyenne des véhicules d'entreprise) (États-Unis)

CL – Camion léger

CO – Monoxyde de carbone

CO<sub>2</sub> – Dioxyde de carbone

EGEC – Émissions de gaz d'échappement liées au carbone

EPA – Environmental Protection Agency (agence américaine de protection de l'environnement)

Éq. CO<sub>2</sub> – Équivalent en dioxyde de carbone

GES – Gaz à effet de serre

g/mi – Grammes par mille

HC – Hydrocarbures

HFET – Highway fuel economy test (essai relatif à la réduction de la consommation de carburant en cycle routier - États-Unis)

KVP – Kilomètres-véhicules parcourus

LCPE – Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)

MP – Matières particulaires

NO<sub>x</sub> – Oxydes d'azote

N<sub>2</sub>O – Oxyde nitreux

PEF – Procédure d'essai fédérale

POP – Parc optionnel provisoire

PTC – Part de teneur en carbone

VEB – Véhicules électriques à batterie

VEHR – Véhicules électriques hybrides rechargeables

VEPC – Véhicule électrique à pile à combustible

VTP – Véhicule à technologie de pointe

VZE – Véhicule zéro émission

## **Table des matières**

Sommaire .....	1
1. Objet du rapport .....	6
2. Aperçu du règlement .....	6
2.1. Normes d'émissions d'éq. CO <sub>2</sub> .....	7
2.2. Émissions de gaz d'échappement liées au carbone.....	11
2.3. Assouplissements en matière de conformité .....	12
2.3.1. Allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (E) .....	12
2.3.2. Allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (F) .....	14
2.3.3. Allocations pour l'utilisation de technologies innovatrices (G) .....	15
2.3.4. Allocation pour certaines grosses camionnettes.....	17
2.3.5. Véhicules à technologie de pointe.....	18
2.3.6. Dispositions visant les entreprises à faible volume - années de modèles 2012 et suivantes ..	20
2.4. Normes pour l'oxyde nitreux et le méthane.....	21
2.5. Valeur des émissions d'éq. CO <sub>2</sub> .....	22
2.6. Avancées technologiques et taux de pénétration .....	26
3. Points relatifs aux émissions.....	28
3.1. Transferts de points .....	29
3.2. Total des points générés et état final .....	30
4. Rendement général de l'industrie .....	31
Annexe .....	35

## **Liste des tableaux**

Tableau 1: état de la présentation de rapports par année de modèle.....	7
Tableau 2: norme moyenne pour l'éq. CO <sub>2</sub> du parc (g/mi) .....	10
Tableau 3: empreinte moyenne pour les années de modèles 2020 à 2023 (pi <sup>2</sup> ) .....	11
Tableau 4: émissions moyennes de gaz d'échappement liées au carbone du parc (g/mi) .....	12
Tableau 5: allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (g/mi).....	14
Tableau 6: allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (g/mi) .....	15
Tableau 7: allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (g/mi) .....	16
Tableau 8: facteurs multiplicateurs pour les véhicules à technologie de pointe .....	18
Tableau 9: volumes de production des VEB par année de modèle .....	19

Tableau 10: volumes de production des VEHR par année de modèle.....	19
Tableau 11: volumes de production des fabricant à faible volume par année de modèle .....	21
Tableau 12: valeurs du déficit des émissions de N <sub>2</sub> O par entreprise, pour les années de modèles 2020 à 2023 (Mg d'éq. CO <sub>2</sub> ).....	22
Tableau 13: valeurs du déficit des émissions de CH <sub>4</sub> par entreprise, pour les années de modèles 2020 à 2023 (Mg d'éq. CO <sub>2</sub> ).....	22
Tableau 14: valeurs de conformité et normalisées pour les AP des années de modèles 2020 à 2023 (g/mi) .....	23
Tableau 15: valeurs de conformité et normalisées pour les CL des années de modèles 2020 à 2023 (g/mi) .....	24
Tableau 16: Taux de pénétration des technologies de transmission dans le parc canadien .....	28
Tableau 17: transactions de points (transfert sortie) par année de modèle (Mg d'éq. CO <sub>2</sub> ) .....	30
Tableau 18: points nets par année de modèle et solde de points actuel (Mg d'éq. CO <sub>2</sub> ) .....	31
Tableau 19: résumé de la conformité des automobiles à passagers des années de modèles 2011 à 2023 (g/mi).....	32
Tableau 20: résumé de la conformité des camions légers des années de modèles 2011 à 2023 (g/mi) ...	33
Tableau A-1: volumes de production par entreprise.....	35
Tableau A-2: menu préapprouvé de technologies permettant d'améliorer l'efficacité des systèmes de climatisation.....	39
Tableau A-3: nombre de véhicules à turbocompresseur.....	40
Tableau A-4: nombre de véhicules vendus avec DPV .....	40
Tableau A-5: nombre de véhicules vendus avec CLS .....	40
Tableau A-6: nombre de véhicules vendus avec une boîte de vitesses à rapports supérieurs .....	41
Tableau A-7: nombre de véhicules vendus avec TVC .....	41
Tableau A-8: nombre de véhicules vendus avec désactivation des cylindres .....	41
Tableau A-9: nombre de véhicules vendus avec IDE .....	42
Tableau A-10: nombre de véhicules au diesel vendus.....	42

## **Liste des figures**

Figure 1. empreinte du véhicule .....	8
Figure 2. cibles 2011-2026 pour les automobiles à passagers.....	8
Figure 3. cibles 2011-2026 pour les camions légers .....	9
Figure 4. Augmentation de la production de VZE entre les années modèles 2011 à 2023.....	20
Figure 5. Modification des performances de l'AP au cours des années modèles 2020 à 2023.....	23
Figure 6. Modification des performances de CL au cours des années modèles 2020 à 2023 .....	24
Figure 7. état de conformité de 2023 des automobiles à passagers avec les compensations.....	25
Figure 8. état de conformité de 2021 des camions légers avec les compensations .....	26
Figure 9. rendement moyen en matière d'émissions de GES – automobiles à passagers .....	32
Figure 10. rendement moyen en matière d'émissions de GES – camions légers.....	33

Figure A-1. état de conformité de 2020 des automobiles à passagers avec les compensations .....	36
Figure A-2. état de conformité de 2021 des automobiles à passagers avec les compensations .....	36
Figure A-3. état de conformité de 2022 des automobiles à passagers avec les compensations .....	37
Figure A-4. état de conformité de 2020 des camions légers avec les compensations .....	37
Figure A-5. état de conformité de 2021 des camions légers avec les compensations .....	38
Figure A-6. état de conformité de 2022 des camions légers avec les compensations .....	38

## Sommaire

Le *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers* (ci-après appelé « le règlement ») établit les normes en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES) pour les véhicules routiers légers des années de modèles 2011 et ultérieures mis en vente au Canada. Ce règlement impose aux importateurs et fabricants de véhicules neufs de respecter les normes moyennes d'émissions de gaz à effet de serre du parc. Le règlement établit également des exigences annuelles de rapports de conformité. Le présent rapport résume le rendement moyen en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre des parcs de véhicules légers. Il présente également un résumé de la conformité pour chaque entreprise obligée, y compris leurs valeurs d'émissions en équivalent CO<sub>2</sub> (éq. CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup> individuelles (désignée par le terme « valeur de conformité ») et l'état de leurs points relatifs aux émissions.

Les normes d'émission d'éq. CO<sub>2</sub> sont propres à chaque entreprise, et sont basées sur l'empreinte et du nombre de véhicules mis en vente pour une année de modèle donnée. Ces valeurs cibles fondées sur l'empreinte des véhicules sont alignées avec celles de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (EPA) et sont devenue plus strictes pour les années de modèles 2012 à 2026<sup>2</sup>. Puisque les normes canadiennes pour les gaz à effet de serre ont été instaurées avant le programme de l'EPA, les valeurs cibles de l'année de modèle 2011 du Canada reposaient plutôt sur les normes américaines Corporate Average Fuel Economy (CAFE). Depuis l'introduction du règlement, les normes moyennes des parcs pour les automobiles à passagers et les camions légers sont devenues plus strictes de 43,0 % et 36,2 %, respectivement.

Le rendement d'une entreprise par rapport à sa norme est déterminé à l'aide du rendement moyen du parc en matière d'émissions qui est pondéré selon les ventes d'une année de modèle donnée pour les automobiles à passagers et les camions légers neufs mis en vente, et exprimé en grammes par mille d'éq. CO<sub>2</sub> d'après les essais d'émissions normalisés simulant des cycles de conduite en ville et sur autoroute. Lors de ces essais, on mesure les émissions de CO<sub>2</sub> et celles d'autres produits de combustion liés au carbone, notamment le monoxyde de carbone (CO) et les hydrocarbures (HC), ce qui garantit que toutes les émissions de gaz d'échappement contenant du carbone sont aussi prises en compte. Le règlement établit également des limites pour le rejet d'autres gaz à effet de serre, comme le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Plusieurs mécanismes incorporés dans le règlement fournissent aux entreprises un éventail d'options qui leur permettent d'atteindre les normes pour les gaz à effet de serre qui s'appliquent, tout en les incitant à mettre en œuvre de nouvelles technologies de réduction de ces gaz. Ces mécanismes comprennent des allocations pour les améliorations apportées aux véhicules et les technologies innovatrices complémentaires qui contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une manière qui n'est pas directement mesurée pendant les essais normalisés des émissions de gaz d'échappement. Les mécanismes d'assouplissement comprennent la reconnaissance des avantages

---

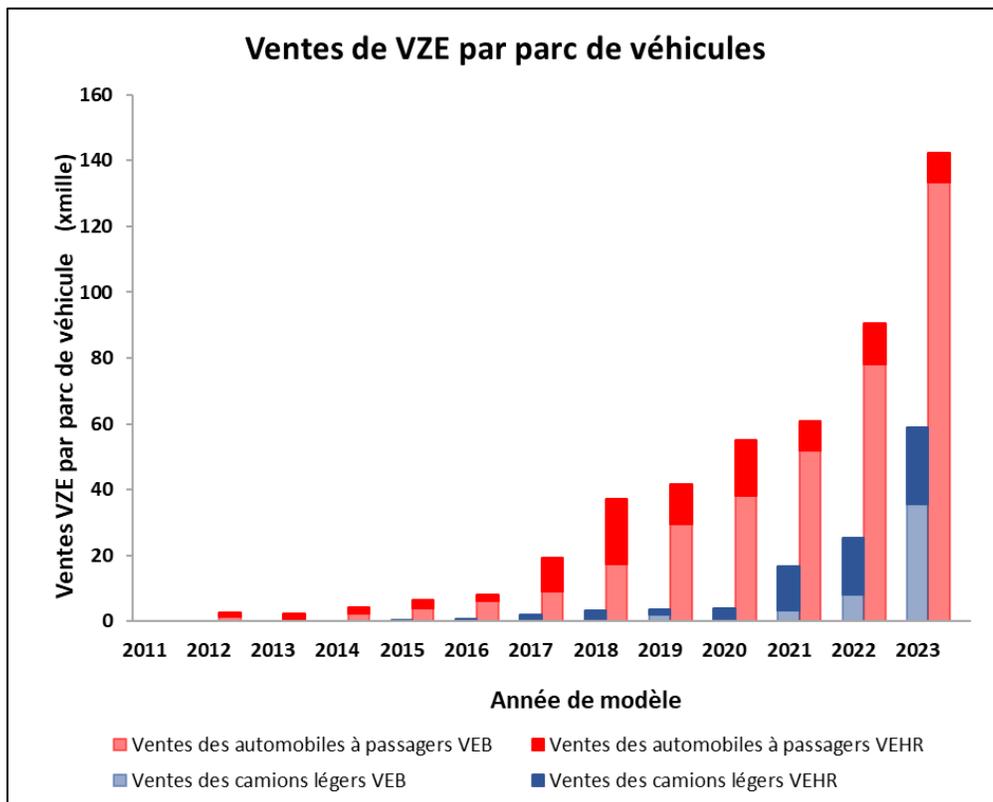
<sup>1</sup> Dans l'ensemble du présent rapport, l'éq. CO<sub>2</sub> sert d'unité courante afin de normaliser les impacts environnementaux des différents gaz à effet de serre (comme le N<sub>2</sub>O et le CH<sub>4</sub>) exprimés en quantité équivalente de CO<sub>2</sub>.

<sup>2</sup> En décembre 2021, l'EPA des États-Unis a publié sa règle finale qui a accru la rigueur des normes en matière de GES pour les années modèles 2023 à 2026.

qu'offrent sur le plan des émissions la capacité de fonctionner avec deux types de carburant, l'électrification et d'autres technologies qui contribuent à améliorer le rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Le règlement comprend également un système de points relatifs aux émissions qui permet aux entreprises de générer des points si le rendement moyen de leur parc surpasse la norme. Ces points peuvent être accumulés pour être utilisés ultérieurement afin de compenser des déficits d'émissions (une entreprise subit un déficit si le rendement de son parc est au-dessus de la norme qui s'y applique). Ce système permet aux entreprises de rester conformes à la réglementation lorsque la composition de leurs produits et la demande changent d'une année à l'autre et pendant le cycle des produits, ce qui peut se traduire par un rendement moyen du parc supérieur à la norme. Les entreprises qui génèrent des points relatifs aux émissions peuvent les transférer à d'autres entreprises. Les points générés grâce à un rendement supérieur à la norme ont une durée de validité déterminée par l'année de modèle où ils sont accordés, tandis que les déficits subis à cause d'un rendement inférieur à la norme doivent être compensés dans les 3 années suivantes. Un suivi de la conformité au règlement et des points qui y correspondent est effectué en partie au moyen des rapports annuels, et les entreprises doivent tenir à jour tous les dossiers pertinents ayant trait au rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre de leurs véhicules.

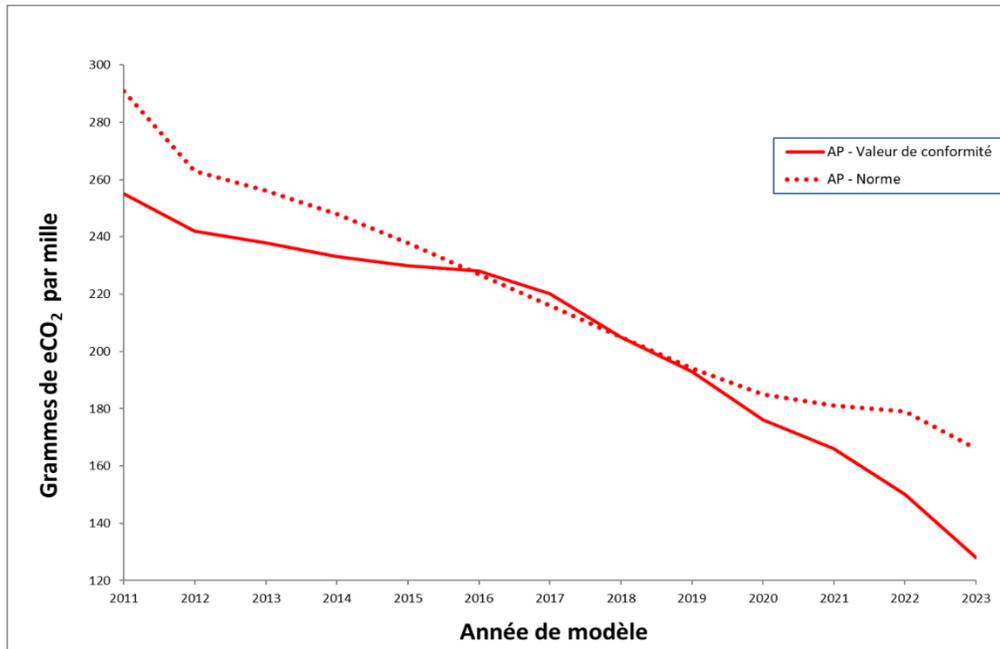
Le règlement a incité de façon déterminante les entreprises à apporter des améliorations progressives à l'efficacité et la réduction de GES de leurs véhicules légers neufs disponibles au Canada depuis l'année de modèle 2011. Le règlement a obligé les entreprises à respecter des normes de GES de plus en plus strictes, ce qui a conduit à de nouvelles approches et à des changements techniques pour répondre aux exigences grâce à l'introduction d'une vaste gamme de technologies nouvelles et innovatrices. Pour satisfaire aux normes réglementaires, les entreprises ont continué à affiner et à améliorer les moteurs à combustion interne classiques, et elles ont également incorporé une panoplie d'autres approches innovatrices à leurs véhicules telles que des composantes aérodynamiques actives, des matériaux de pointe pour réduire le poids, de la peinture à réflectivité solaire, de l'éclairage à haute efficacité, etc. En raison du règlement les entreprises ont été incitées à rechercher des technologies de propulsion alternatives (comme les véhicules électriques hybrides) et à accroître la disponibilité des véhicules à technologie de pointe produisant moins à nulles émissions de GES, qui comprennent des véhicules électriques à batterie (BEV), des véhicules électriques hybrides rechargeables (PHEV), et des véhicules électriques à pile combustible (FCEV), collectivement en tant que véhicules zéro émission (VZE), et des véhicules au gaz naturel (VGN). En fait, depuis l'introduction du règlement, le volume de VZE ont atteint 12,8 % pour l'année de modèle 2023. Plus précisément, les véhicules électriques à batterie ont passé de 198 à 169 106 représentant 10,7 % du parc total en 2023, et le volume de véhicules hybrides rechargeables est passé de 0 à 32 028 représentant 2,0 % du parc total en 2023. La somme de ces modifications apportées dans les parcs de véhicules canadiens se sont traduites par des améliorations mesurables du rendement en termes d'émissions de GES, et un nombre croissant de VZE devraient continuer à gagner des parts de marché à mesure que les normes continuent d'être de plus en plus strictes.

ES-1: Augmentation de la production de VZE entre les années modèles 2011 à 2023



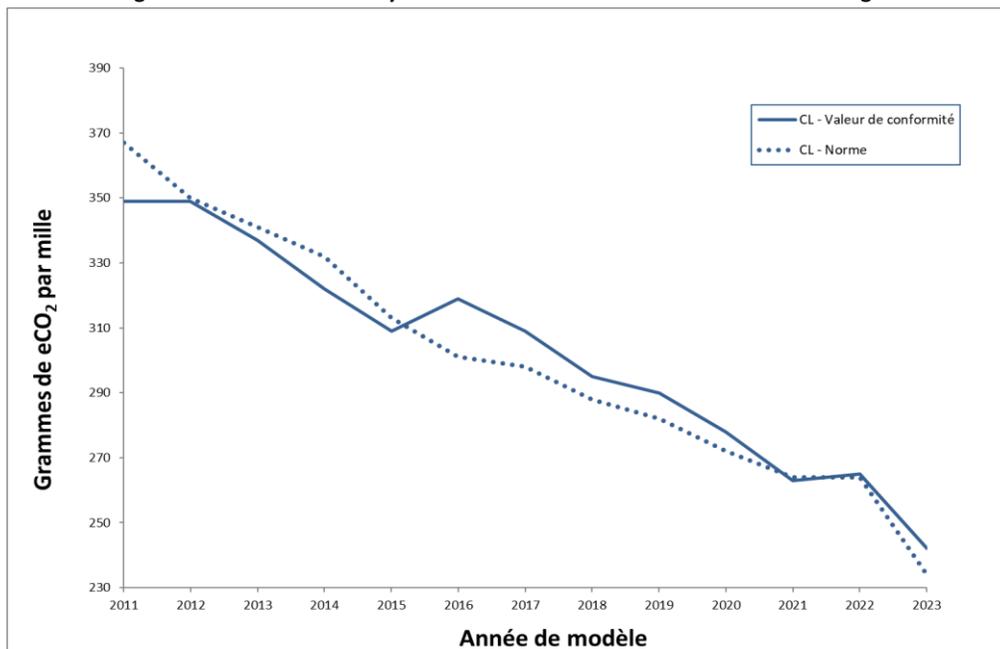
Les résultats des rapports annuels de conformité réglementaires indiquent que les entreprises continuent de se conformer jusqu'à l'année de modèle 2023. La valeur de conformité moyenne pour le parc d'automobiles à passagers neuves est passée de 255 g/mi à 128 g/mi depuis l'introduction du règlement, ce qui représente une réduction de 49,8 %.

Figure ES-2: rendement moyen des émissions de GES - Automobiles à passagers



La valeur de conformité pour les camions légers a diminué de 30,7 %, passant de 349 g/mi à 242 g/mi depuis l'introduction du règlement. Toutes les entreprises sont resté en conformité avec le Règlement soit en respectant leur norme applicable, soit en utilisant les points relatifs aux émissions qu'elles avaient accumulés, soit en achetant des points à d'autres entreprises.

Figure ES-3: rendement moyen en matière d'émissions de GES – camions légers



Dans le cadre du règlement, les entreprises ont généré au total quelque 115,9 millions de points, dont environ 25,6 millions sont toujours disponibles pour utilisation future. Au total, 39 millions de points ont été utilisés pour compenser des déficits d'émissions subis par des entreprises individuelles durant les années de modèles 2011 à 2023 dont 4.9 millions de points ont été utilisés pour compenser des déficits accumulés pour l'année de modèle 2023. Les 51,3 millions de points restants ont expiré.

## 1. Objet du rapport

L'objet du présent rapport consiste à rendre compte des résultats propres aux entreprises sur le plan du rendement moyen en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES) des parcs canadiens d'automobiles à passagers (AP) et de camions légers (CL)<sup>3</sup>. Le rapport, qui se fonde sur le précédent rapport sur le rendement en matière d'émissions de GES pour l'année de modèle 2022, met l'accent sur le rendement des 4 dernières années de modèles. Les résultats présentés ici sont basés sur les données qui figurent dans les rapports annuels sur la conformité au règlement que fournissent les entreprises en vertu du *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers*; ces données ont fait l'objet d'un examen approfondi par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Le rapport aide à identifier les tendances dans l'industrie de l'automobile du Canada, notamment l'adoption et l'émergence de technologies pouvant réduire les émissions de GES. Il décrit en outre l'échange de points relatifs aux émissions en vertu du règlement.

## 2. Aperçu du règlement

En octobre 2010, le gouvernement du Canada a publié le *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers*<sup>4</sup> (le règlement) en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE). Il s'agissait du premier règlement pris par le gouvernement du Canada qui ciblait les GES et d'un jalon important de l'approche adoptée par ECCC pour s'attaquer aux émissions de GES du secteur canadien des transports. Le règlement et ses modifications subséquentes ont instauré des cibles progressivement plus rigoureuses pour les émissions de GES des véhicules légers neufs des années de modèles 2011 à 2026, qui concordent avec les normes nationales des États-Unis, établissant ainsi une approche nord-américaine commune.

Le Ministère évalue la conformité aux exigences moyennes du parc grâce aux rapports annuels. Ces rapports établissent le rendement moyen en matière d'émissions de GES et la norme applicable pour les parcs d'automobiles à passagers et de camions légers de chaque entreprise<sup>5</sup>. Les règlements comprennent des dispositions de conformité notamment la possibilité pour les entreprises d'accumuler des points ou des déficits d'émissions, selon le rendement de leur parc par rapport à la norme. Le Ministère utilise ces rapports pour surveiller, suivre et évaluer si les exigences réglementaires ont été respectées ainsi que le nombre de soldes et de transferts des points relatifs aux émissions. Plus de 10 000 éléments de données sont recueillis à chaque cycle de rapports. Ceux-ci font l'objet d'une validation et d'un examen continu par ECCC et peuvent être modifiés si de nouvelles données deviennent disponibles.

Les entreprises ayant présenté un rapport conformément au règlement pendant les années de modèles 2020 à 2023 figurent au tableau 1.

---

<sup>3</sup> Le Ministère a publié 9 rapports documentant le rendement global de la flotte des années de modèle antérieures.

<sup>4</sup> [Le Règlement, les changements législatifs et le Résumé de l'étude d'impact de la réglementation qui l'accompagne](#)

<sup>5</sup> Les définitions d'automobile de tourisme et de camion léger se trouvent dans le Règlement.

Tableau 1: état de la présentation de rapports par année de modèle

Fabricant	Nom commun	2020	2021	2022	2023
Aston Martin Lagonda Ltd.	Aston Martin	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
BMW Canada Inc.	BMW	*	*	*	*
BYD Canada Company Limited	BYD	*	--	--	--
FCA Canada Inc.	FCA	*	*	*	*
Ferrari North America Inc.	Ferrari	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
Ford du Canada Ltée.	Ford	*	*	*	*
General Motors du Canada	GM	*	*	*	*
Honda Canada Inc.	Honda	*	*	*	*
Hyundai Auto Canada Corp.	Hyundai	*	*	*	*
Jaguar Land Rover Canada ULC	JLR	*	*	*	*
Kia Canada Inc.	Kia	*	*	*	*
Lotus Cars Ltd.	Lotus	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
Maserati North America Inc.	Maserati	*	*	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
Mazda Canada Inc.	Mazda	*	*	*	*
McLaren Automotive Limited	McLaren	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
Mercedes-Benz Canada Inc.	Mercedes	*	*	*	*
Entreprise Mitsubishi Motor du Canada inc.	Mitsubishi	*	*	*	*
Morgan Olson Canada Corp.	Morgan Olson	*	*	*	FFV <sup>a</sup>
Nissan Canada Inc.	Nissan	*	*	*	*
Pagani Automobili SPA, Italie	Pagani	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>	FFV <sup>a</sup>
Automobiles Porsche du Canada limitée	Porsche	*	*	*	*
Rivian Automotive Canada Inc.	Rivian	--	--	--	*
Subaru Canada Inc.	Subaru	*	*	*	*
Tesla Motors, Inc.	Tesla	*	*	*	*
Toyota Canada, Inc.	Toyota	*	*	*	*
VinFast Auto Canada Inc.	VinFast	--	--	--	*
Groupe Volkswagen Canada Inc.	Volkswagen	*	*	*	*
Volvo Cars of Canada Corp.	Volvo	*	*	*	*

\*Indique qu'un rapport a été soumis  
<sup>a</sup> À partir de l'année de modèle 2012, les fabricants à faible volume (FFV) peuvent choisir de se dispenser des normes pour l'éq. CO<sub>2</sub>. Cela n'a pas d'effet perceptible sur le rendement à l'échelle du parc en raison du faible nombre de véhicules.

## 2.1. Normes d'émissions d'éq. CO<sub>2</sub>

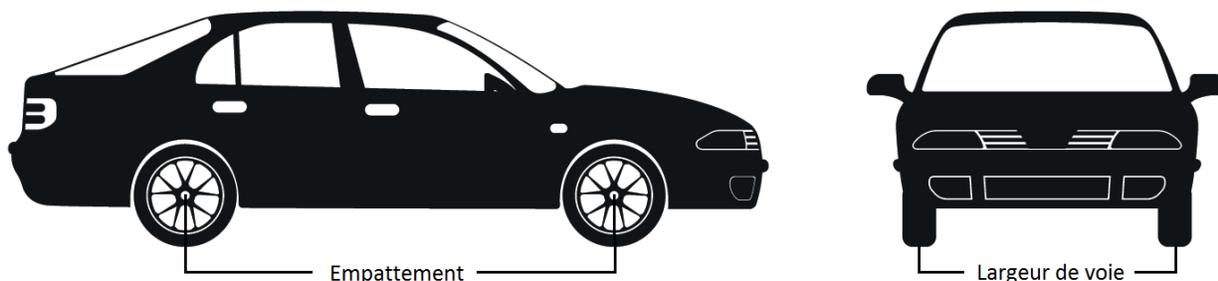
Les normes applicables à une année de modèle donnée sont fondées sur des « valeurs cibles » prescrites d'émissions d'éq. CO<sub>2</sub> qui sont calculées en fonction de l'« empreinte » (figure 1) d'un véhicule et du nombre de véhicules du parc d'automobiles à passagers et de camions légers de chaque entreprise offert en vente<sup>6</sup> au premier acheteur au détail<sup>7</sup>. Ces normes sont basées sur la performance en ce sens qu'elles établissent une quantité maximale de CO<sub>2</sub>e sur une base de gramme par mile. Cette approche

<sup>6</sup> Les termes « vendu », « offert en vente », « mis en vente » et « volume de production » sont utilisés de manière interchangeable dans ce rapport pour désigner le nombre de véhicules fabriqués ou importés au Canada pour la première vente au détail.

<sup>7</sup> Le règlement exclut les « véhicules d'occasion » importés au Canada, les véhicules neufs exportés du Canada, les véhicules d'urgence et les véhicules importés temporairement à des fins d'exposition, de démonstration, d'évaluation et d'essai.

progressivement plus stricte permet aux entreprises de choisir parmi une gamme en constante évolution des technologies les plus rentables pour se conformer et réduire les émissions, plutôt que d'exiger une technologie particulière.

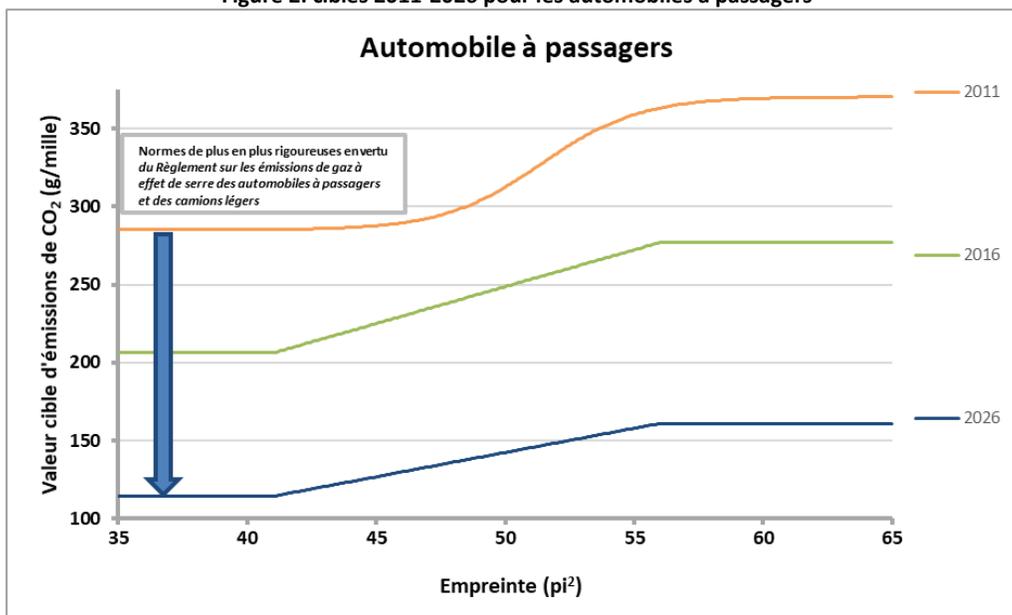
Figure 1: empreinte du véhicule



$$\text{Empreinte} = \frac{\text{largeur de voie avant} + \text{largeur de voie arrière}}{2} \times \text{empattement}$$

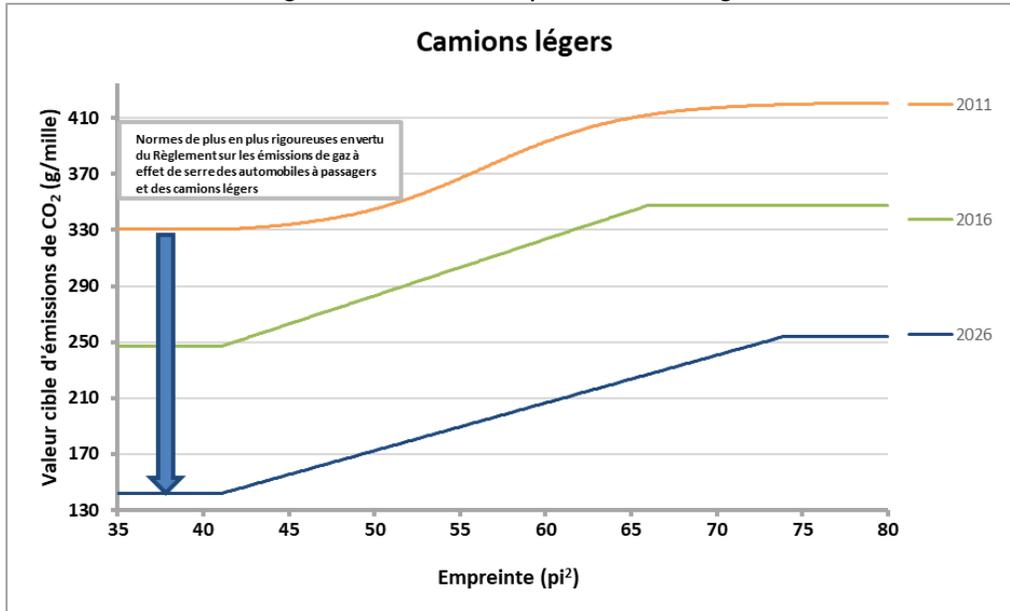
Le règlement prescrit des valeurs cibles progressivement plus strictes pour une taille d'empreinte donnée pour l'ensemble des années de modèles 2011 à 2026<sup>8</sup>. Les figures 2 et 3 montrent les valeurs cibles pour les automobiles à passagers et les camions légers, respectivement.

Figure 2: cibles 2011-2026 pour les automobiles à passagers



<sup>8</sup> Voir note de bas de page 2

Figure 3: cibles 2011-2026 pour les camions légers



Comme le montrent les figures 2 et 3, les cibles pour l'année de modèle 2011 sont uniques parce qu'elles présentent une courbe lisse. La raison en est que les valeurs cibles de 2011 ont été instaurées 1 an avant l'entrée en vigueur du programme de l'EPA et qu'elles étaient alors fondées sur les niveaux de la CAFE. Par conséquent, le règlement prend la consommation de carburant comme base pour établir des approximations raisonnables du rendement en matière de GES pour l'année de modèle 2011<sup>9</sup>. La norme pour l'éq. CO<sub>2</sub> a été établie au moyen d'un facteur de conversion de 8 887 grammes de CO<sub>2</sub>/gallon d'essence<sup>10</sup> pour l'année de modèle 2011 uniquement.

Pour les années de modèles 2012 et ultérieures, les valeurs cibles pour les émissions d'éq. CO<sub>2</sub> étaient harmonisées avec les valeurs cibles de l'EPA.

La norme moyenne globale qu'une entreprise doit respecter pour le parc d'automobiles à passagers et de camions légers est déterminée en définitive à l'aide du calcul de la moyenne pondérée en fonction des ventes de toutes les valeurs cibles selon la formule suivante :

$$\text{Norme moyenne du parc} = \frac{\Sigma (A \times B)}{C}$$

Où

<sup>9</sup> Les valeurs cibles d'économie de carburant qui s'appliquent aux véhicules de l'année modèle 2011 sont calculées au moyen de la formule suivante :

$$T = 1 / ((1/a) + (1/b) - (1/a)) * ((e^{(x-c)/d}) / (1 + e^{(x-c)/d}))$$

dans laquelle : x est l'empreinte du véhicule en question, a = 31,20, b = 24,00, c = 51,41, d = 1,91 pour les AP, et a = 27,10, b = 21,10, c = 56,41, d = 4,28 pour les CL.

<sup>10</sup> Bien que le facteur de conversion de 8 887 soit propre à l'essence, il a été appliqué à l'ensemble du parc parce que la proportion de véhicules qui utilisent d'autres types de carburant est très faible.

**A** est la valeur cible des émissions d'éq. CO<sub>2</sub> pour chaque groupe d'automobiles à passagers ou de camions légers ayant les mêmes cibles d'émission;

**B** est le nombre d'automobiles à passagers ou de camions légers du groupe en question;

**C** est le nombre total d'automobiles à passagers ou de camions légers du parc.

Les normes moyennes définitives d'éq. CO<sub>2</sub> du parc propres à chaque entreprise pour les années de modèles 2020 à 2023 sont présentées au tableau 2. Il s'agit des valeurs réglementaires que le parc d'automobiles à passagers et de camions légers d'une entreprise doit respecter.

**Tableau 2: norme moyenne pour l'éq. CO<sub>2</sub> du parc (g/mi)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	188	183	182	167	262	256	251	217
BYD	194	--	--	--	--	--	--	--
FCA	206	205	203	187	290	282	291	255
Ford	193	194	190	178	296	291	281	268
GM	181	177	175	161	293	293	286	254
Honda	184	180	177	164	245	237	240	215
Hyundai	184	179	177	163	269	252	240	216
JLR	203	183	181	163	267	256	257	230
Kia	183	177	176	161	253	234	239	211
Maserati	218	212	--	--	269	262	--	--
Mazda	183	178	173	161	238	231	228	204
Mercedes	195	192	190	178	263	255	251	226
Mitsubishi	176	171	167	150	226	219	222	199
Nissan	190	179	176	162	245	234	247	210
Porsche	198	178	173	162	266	251	248	221
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	260
Subaru	180	174	173	158	235	225	227	202
Tesla	202	198	195	180	275	253	249	223
Toyota	183	179	176	163	261	249	246	221
VinFast	--	--	--	187	--	--	--	--
Volkswagen	183	178	176	162	246	247	240	214
Volvo	212	191	185	168	263	249	246	219
Moy. du parc	185	181	179	166	272	264	264	234

L'empreinte moyenne de l'entreprise (tableau 3) est l'un des facteurs pour l'établissement de ses normes pour l'éq. CO<sub>2</sub>. Les entreprises sont tenues de respecter leur propre norme moyenne pour l'éq. CO<sub>2</sub> de leur parc selon la taille des véhicules qu'elles produisent. Cependant, le règlement offre aux entreprises de taille intermédiaire des flexibilités de conformité supplémentaires pour utiliser un calendrier alternatif de normes d'émission annuelles pour les années modèles 2020 à 2023 (discuté à la section 2.3.7.).

**Tableau 3: empreinte moyenne pour les années de modèles 2020 à 2023 (pi²)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	46.3	46.2	46.9	47.1	52.0	52.0	51.8	50
BYD	47.9	--	--	--	--	--	--	--
FCA	50.9	52	52.3	52.5	58.3	57.8	61.2	59.7
Ford	47.7	49.2	49.8	50.4	60.2	61.0	60.1	63
GM	43.5	43.3	43.9	45.5	60.1	61.8	61.3	59.3
Honda	45.2	45.7	45.8	46.1	48.3	47.8	49.5	49.5
Hyundai	45.5	45.3	45.7	46	53.5	51.2	49.4	49.7
JLR	47.8	46.4	46.8	45.8	51.0	52.0	53.2	53.2
Kia	45.3	44.9	45.3	45.4	50.0	47.0	49.2	48.6
Maserati	53.8	53.7	--	--	53.4	53.4	--	--
Mazda	45	44.9	44.4	44.9	46.8	46.5	46.7	46.7
Mercedes	48.1	48.7	49.4	50.4	52.1	51.8	51.9	52.2
Mitsubishi	42.7	42.4	41.8	40.4	44.1	43.9	45.3	45.6
Nissan	45.8	45.4	45.4	45.5	48.2	47.1	50.9	48.4
Porsche	46.6	45.1	44.5	45.5	51.0	50.8	51.1	50.9
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	60.7
Subaru	44.4	44.2	44.7	44.4	46.1	45.2	46.4	46.3
Tesla	49.8	50.1	50.3	50.5	54.8	51.3	51.5	51.6
Toyota	45.1	45.4	45.4	45.8	51.7	50.6	50.9	50.9
VinFast	--	--	--	52.7	--	--	--	--
Volkswagen	45.1	45.2	45.3	45.6	48.5	50.1	49.4	49.3
Volvo	49.9	48.3	47.6	47.3	50.4	50.5	50.7	50.6
Moy. du parc	45.6	45.8	46.3	46.8	54.5	54.4	55.4	54.4

## 2.2. Émissions de gaz d'échappement liées au carbone

La valeur moyenne des émissions de gaz d'échappement liées au carbone (EGEC) du parc d'une entreprise équivaut au rendement moyen pondéré en fonction des ventes d'une année de modèle donnée pour ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers, exprimé en grammes d'éq. CO<sub>2</sub> par mille. La valeur des EGEC est un nombre unique qui représente les émissions moyennes de gaz d'échappement liées au carbone provenant de l'ensemble des automobiles à passagers et de camions légers d'une entreprise. Les valeurs des émissions servant à calculer une valeur d'EGEC sont mesurées au moyen de deux procédures d'essai en matière d'émissions : la procédure d'essai fédérale (Federal Test Procedure, FTP) et le cycle de conduite relatif à la réduction de la consommation de carburant sur route (Highway Fuel Economy Test, HFET). Les FTP et HFET sont plus communément appelés essais de conduite en ville et sur route; tous deux garantissent que les EGEC sont mesurées de façon cohérente dans toute l'industrie automobile. Pendant les essais, les fabricants mesurent les produits de combustion liés au carbone, dont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et les hydrocarbures (HC), ce qui garantit que toutes les émissions des gaz d'échappement contenant du carbone qui mènent à la formation de CO<sub>2</sub> sont prises en compte.

Les EGEC de chaque modèle de véhicule sont calculées à l'aide des éléments constitutifs des émissions (comme le CO<sub>2</sub>, les HC et le CO) rejetés par ce modèle lors des essais de conduite en ville et sur route. Les résultats des 2 essais sont ensuite fusionnés selon une répartition de 55 % de conduite en ville et de 45 % de conduite sur route. La valeur finale des EGEC d'une entreprise repose sur la moyenne pondérée en fonction des ventes des résultats des essais combinés pour chaque modèle et le nombre de véhicules fabriqués ou importés au Canada pour y être vendus.

Les valeurs moyennes des EGEC du parc calculées par les entreprises pour les années de modèles 2020 à 2023 sont présentées dans le tableau 4.

**Tableau 4: émissions moyennes de gaz d'échappement liées au carbone du parc (g/mi)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	249	233	223	178	295	274	266	228
BYD	0	--	--	--	--	--	--	--
FCA	324	326	336	356	357	347	360	341
Ford	204	107	107	40	324	316	311	295
GM	152	206	160	100	339	351	347	333
Honda	207	213	201	209	257	252	269	259
Hyundai	211	187	178	159	325	293	242	253
JLR	291	309	342	360	315	320	332	340
Kia	176	181	174	164	310	265	271	255
Maserati	370	379	--	--	410	390	--	--
Mazda	226	229	197	194	260	261	262	255
Mercedes	269	278	260	170	308	316	314	280
Mitsubishi	155	183	157	200	261	261	251	189
Nissan	214	219	208	197	265	246	284	240
Porsche	147	217	263	251	320	329	335	333
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	0
Subaru	250	268	256	284	235	229	246	213
Tesla <sup>11</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0
Toyota	176	187	187	166	289	248	250	221
VinFast	--	--	--	0	--	--	--	--
Volkswagen	193	223	236	229	300	288	270	220
Volvo	241	87	43	21	267	249	245	240
Moy. du parc	195	188	173	149	309	298	300	274

## 2.3. Assouplissements en matière de conformité

Le règlement prévoit divers assouplissements en matière de conformité qui atténuent le fardeau de la conformité pour les entreprises à volume faible ou intermédiaire afin d'encourager l'utilisation de technologies de pointe réduisant les émissions de GES, et de tenir compte des technologies innovatrices dont il n'est pas facile de mesurer les répercussions lors des essais normalisés relatifs aux émissions. Le règlement reconnaît aussi que les véhicules capables de fonctionner avec des carburants produits à partir de sources renouvelables (comme l'éthanol) présentent le potentiel de réduire les émissions de GES. Les assouplissements pour la conformité susmentionnés sont examinés dans les sous-sections qui suivent.

### 2.3.1. Allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (E)

Les liquides réfrigérants actuellement utilisés dans les systèmes de climatisation possèdent un potentiel de réchauffement planétaire<sup>12</sup> (PRP) bien supérieur à celui du CO<sub>2</sub>. Par conséquent, le rejet de ces liquides

<sup>11</sup> Tesla, BYD et Vinfast produisent exclusivement des véhicules électriques à batterie et utilise l'incitatif 0 g/mi pour ses EGEC, comme le décrit la section 2.3.5.

<sup>12</sup> On peut trouver des renseignements supplémentaires sur les PRP sur le [site Web détaillant les mesures du Canada pour lutter contre les changements climatiques](#).

dans l'environnement exerce un effet plus important sur la formation de gaz à effet de serre qu'une quantité égale de CO<sub>2</sub>. Le règlement prévoit des dispositions qui reconnaissent la réduction des émissions de GES provenant de systèmes de climatisation améliorés conçus pour réduire au minimum les fuites de liquide réfrigérant qui polluent l'environnement. En prenant appui sur le rendement des composants de climatisation, les fabricants peuvent calculer un taux de fuite de liquide réfrigérant total annuel pour un système de climatisation qui, en combinaison avec le type de liquide, détermine la réduction de fuites d'éq. CO<sub>2</sub> en grammes par mille (g/mi) pour chacun de leurs systèmes de climatisation. La valeur maximale de l'allocation pouvant être générée pour un système de climatisation amélioré installé dans une automobile à passagers est de 12,6 g/mi si le système utilise le liquide réfrigérant traditionnel HFC-134a, et de 13,8 g/mi si le système utilise un liquide réfrigérant dont le PRP est moindre. Les valeurs maximales des allocations pour les systèmes de climatisation installés dans des camions légers sont de 15,6 g/mi et 17,2 g/mi, respectivement.

L'allocation moyenne totale du parc pour la réduction des fuites de liquide réfrigérant des systèmes de climatisation est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$E = \frac{\Sigma (A \times B)}{C}$$

Où

**A** est la réduction des fuites en eq. CO<sub>2</sub> pour chaque système de climatisation du parc qui a recours à ces technologies;

**B** est le nombre total de véhicules du parc qui sont équipés du système de climatisation;

**C** est le nombre total de véhicules du parc.

Le tableau 5 montre les allocations pour réduction des fuites en g/mi des années de modèles 2020 à 2023.

**Tableau 5: allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (g/mi)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	13,6	13,6	13,7	13,7	17,2	17,2	17,2	17,2
BYD	0,0	--	--	--	--	--	--	--
FCA	13,8	13,8	13,8	13,8	15,7	17,2	17,2	17,2
Ford	13,6	13,8	13,8	13,8	17,1	17,2	17,2	17,2
GM	12,9	13,6	13,6	13,8	16,7	17,2	17,2	17,2
Honda	12,8	13,5	12,3	12,1	16,5	17,2	16,7	15,7
Hyundai	9,0	13,7	13,6	13,6	4,3	16,9	17,1	17,1
JLR	13,8	13,7	12,3	13,7	17,2	17,2	16,7	17,0
Kia	13,3	13,5	13,5	13,6	16,3	16,9	16,6	16,9
Maserati	13,8	13,8	--	--	17,2	17,2	--	--
Mazda	1,9	12,0	13,5	13,4	5,0	15,1	16,8	17,0
Mercedes	6,2	13,8	13,8	14,3	8,4	17,2	17,2	16,8
Mitsubishi	13,5	13,1	13,4	13,3	16,7	15,9	16,4	16,3
Nissan	10,1	13,3	13,3	12,1	7,2	16,7	16,7	16,6
Porsche	--	--	--	--	--	--	--	--
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	--
Subaru	7,9	12,1	12,0	12,0	14,9	15,1	15,1	15,1
Tesla	13,7	13,6	13,5	13,6	15,4	17,0	16,6	16,4
Toyota	10,8	12,7	12,0	12,9	12,8	15,9	15,7	3,8
VinFast	--	--	--	13,8	--	--	--	--
Volkswagen	10,5	13,5	13,3	13,2	13,0	16,7	16,6	16,6
Volvo	13,2	13,8	13,8	13,8	16,6	17,1	17,2	17,2
Moy. du parc	10,7	13,2	13,0	13,1	14,7	16,6	16,7	14,9

### 2.3.2. Allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (F)

Les améliorations de l'efficacité des systèmes de climatisation de véhicules peuvent aboutir à des réductions considérables des émissions d'éq. CO<sub>2</sub> qui ne sont pas directement mesurables lors des essais normalisés de mesure des émissions. L'implantation de technologies particulières (des compresseurs, moteurs, ventilateurs, etc., plus efficaces) peut réduire la puissance du moteur nécessaire pour faire fonctionner le système de climatisation ce qui, à son tour, réduit la quantité de carburant consommée et convertie en CO<sub>2</sub>. Le règlement contient des dispositions qui reconnaissent la réduction des émissions de GES provenant de systèmes de climatisation dont l'efficacité est améliorée. Les fabricants peuvent demander ces allocations soit en présentant une preuve que l'EPA a approuvé la technologie qui améliore l'efficacité, soit en choisissant, pendant la présentation de rapports, dans un menu préapprouvé (tableau A-2 en annexe), les technologies applicables auxquelles une valeur a été attribuée. Ces valeurs d'allocation sont conformes à celles établies par l'EPA et peuvent être appliquées de façon cumulative à un système de climatisation. Concernant les années de modèles 2017 et ultérieures, cette valeur d'allocation maximale est de 5,0 g/mi pour les automobiles à passagers et de 7,2 g/mi pour les camions légers.

Après que les allocations pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation sont déterminées pour chaque système, l'allocation globale qui s'applique au parc de véhicules d'une entreprise est établie au moyen de la formule suivante :

$$F = \frac{\Sigma (A \times B)}{C}$$

Où

**A** est l'allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation pour chaque système de climatisation du parc qui comprend ces technologies;

**B** est le nombre total de véhicules du parc qui sont équipés du système de climatisation;

**C** est le nombre total de véhicules du parc.

Le tableau 6 montre les valeurs d'allocations moyennes en g/mi des années de modèles 2020 à 2023.

**Tableau 6: allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (g/mi)**

Fabricant	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
	AP	AP	AP	AP	CL	CL	CL	CL
BMW	4,9	4,9	5,0	5,0	7,0	7,1	7,2	7,2
BYD	0,0	--	--	--	--	--	--	--
FCA	4,8	5,0	4,8	5,0	6,2	6,9	7,0	7,0
Ford	4,4	4,7	4,9	4,7	6,4	7,1	7,1	7,1
GM	3,9	3,7	3,5	4,4	6,7	7,0	6,8	7,0
Honda	3,6	3,6	4,5	4,2	5,2	5,3	6,5	7,2
Hyundai	3,1	3,2	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	5,0
JLR	5,0	5,0	5,0	5,0	7,2	7,2	7,2	7,2
Kia	3,3	3,3	3,2	3,4	4,2	3,6	4,0	4,4
Maserati	5,0	5,0	--	--	7,2	7,2	--	--
Mazda	1,4	1,4	3,6	4,4	1,1	1,2	4,7	5,2
Mercedes	5,0	5,0	5,0	5,2	7,1	7,2	6,9	7,0
Mitsubishi	4,6	4,4	4,5	4,3	5,3	5,3	6,3	5,9
Nissan	4,1	4,1	4,3	4,2	4,8	5,4	5,2	6,3
Porsche	--	--	--	--	--	--	--	--
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	--
Subaru	3,6	3,4	4,1	4,2	6,6	6,5	6,6	6,1
Tesla	5,0	5,0	5,0	5,0	7,2	7,2	7,2	7,2
Toyota	4,6	4,8	4,7	4,6	6,3	6,6	6,7	6,3
VinFast	--	--	--	5,0	--	--	--	--
Volkswagen	3,8	4,8	4,6	4,2	5,5	7,0	6,7	6,8
Volvo	4,7	4,0	3,7	3,5	6,3	6,3	6,5	6,2
Moy. du parc	3,8	3,9	4,2	4,2	6,0	6,2	6,5	6,5

### 2.3.3. Allocations pour l'utilisation de technologies innovatrices (G)

Le règlement tient compte du fait qu'une variété de technologies innovatrices capables de réduire les émissions d'éq. CO<sub>2</sub> ne peut pas être évaluée lors des essais normalisés de mesure des émissions. Les technologies innovatrices peuvent aller de commandes thermiques avancées, qui rendent le conducteur moins dépendant de systèmes de chauffage/climatisation alimentés par le moteur, à des panneaux solaires qui peuvent charger la batterie d'un véhicule électrique. Depuis l'année de modèle 2014, les entreprises peuvent choisir les technologies applicables dans un menu de valeurs d'allocation préétablies. Ce menu comprend des allocations pour les systèmes suivants:

- récupération de la chaleur
- éclairage extérieur à rendement supérieur

- panneaux solaires
- améliorations aérodynamiques actives
- arrêt-démarrage du moteur au ralenti
- chauffage actif de la boîte de vitesses
- chauffage actif du moteur
- technologies de commande thermique

Les entreprises peuvent faire rapport de toute combinaison de technologies innovatrices provenant de ce menu; cependant, la valeur totale des allocations pour un parc d'automobiles à passagers ou de camions légers est plafonnée à 10 g/mi.

L'allocation moyenne totale du parc pour le recours à des technologies innovatrices est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$G = \frac{\Sigma (A \times B)}{C}$$

Où

**A** est l'allocation pour chaque technologie innovatrice incorporée dans le parc;

**B** est le nombre total de véhicules du parc qui sont équipés de technologies innovatrices;

**C** est le nombre total de véhicules du parc.

Le tableau 7 résume les allocations totales pour le recours à des technologies innovatrices déclarées par les entreprises pour les années de modèles 2020 à 2023.

**Tableau 7: allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (g/mi)**

Fabricant	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
	AP	AP	AP	AP	CL	CL	CL	CL
BMW	7,3	7,5	6,2	6,0	13,3	13,4	12,4	12,3
BYD	0,0	--	--	--	--	--	--	--
FCA	5,2	11,5	4,7	2,6	10,6	10,8	11,1	9,0
Ford	7,1	5,5	5,8	4,2	16,1	17,1	14,7	11,5
GM	6,0	6,1	6,0	3,8	12,1	12,2	13,3	13,2
Honda	4,4	5,0	7,9	6,3	12,7	12,8	16,8	12,9
Hyundai	4,0	4,5	5,2	3,5	8,5	12,8	14,1	11,2
JLR	6,8	5,9	6,1	5,0	12,9	13,2	15,6	15,6
Kia	4,7	4,5	4,7	3,8	7,5	9,2	9,9	10,4
Maserati	7,0	6,7	--	--	13,8	13,8	--	--
Mazda	2,4	2,6	3,8	3,5	6,6	6,8	9,5	7,0
Mercedes	1,4	2,2	2,5	3,2	2,9	3,7	4,3	5,3
Mitsubishi	3,0	2,8	2,8	0,9	4,7	4,8	5,7	3,9
Nissan	3,0	3,1	5,0	2,0	6,2	6,5	6,5	8,9
Porsche	--	--	--	--	--	--	--	--
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	--
Subaru	2,3	1,9	2,5	1,4	8,5	8,0	8,7	5,1
Tesla	4,6	4,7	4,7	4,7	8,3	6,8	6,9	6,9
Toyota	5,1	5,5	5,5	4,5	8,8	11,2	11,5	10,2
VinFast	--	--	--	--	--	--	--	--
Volkswagen	5,6	8,1	8,7	7,1	11,9	13,0	13,8	11,1
Volvo	5,0	4,3	4,5	4,3	8,5	8,8	11,2	11,9
Moy. du parc	4,4	4,8	5,6	4,1	11,0	11,6	12,2	10,5

### 2.3.4. Allocation pour certaines grosses camionnettes

Pour l'année de modèle 2017, des allocations supplémentaires ont été instaurées que les entreprises peuvent demander concernant leurs grosses camionnettes. Ces nouveaux assouplissements reconnaissent que l'hybridation et la réduction des émissions des véhicules peuvent avoir une certaine fonction utilitaire dans le marché canadien.

#### 2.3.4.1. Allocation pour l'utilisation de technologies hybrides sur de grosses camionnettes

Les entreprises peuvent choisir de calculer une allocation liée à la présence de technologie électrique hybride sur de grosses camionnettes, si cette technologie est présente sur le pourcentage prescrit de grosses camionnettes du parc de cette entreprise pour l'année de modèle en question. Le taux de pénétration dépend de l'année de modèle en question et de la technologie employée sur les véhicules, soit l'hybridation électrique légère ou complète. Un véhicule utilisant « une technologie électrique hybride légère » signifie un véhicule qui présente une capacité de démarrage/d'arrêt et un système de récupération d'énergie au freinage qui permet de récupérer une énergie représentant de 15 % à 65 % de l'énergie de freinage totale. Un véhicule utilisant « une technologie électrique hybride complète » signifie un véhicule qui présente une capacité de démarrage/d'arrêt et un système de récupération d'énergie au freinage qui permet de récupérer une énergie représentant plus de 65 % de l'énergie de freinage totale.

#### 2.3.4.2. Allocation pour les grosses camionnettes qui parviennent à réduire de façon importante leurs émissions sous la valeur cible applicable

Les entreprises peuvent demander une allocation pour leurs modèles de grosses camionnettes dont les EGEC se situent entre 80 % et 85 % de leur valeur cible d'émissions d'éq. CO<sub>2</sub> et dont le nombre représente un pourcentage prescrit du parc. Le règlement permet également aux entreprises de demander une allocation pour leurs grosses camionnettes dont les EGEC sont inférieures ou égales à 80 % de leur valeur cible d'émissions d'éq. CO<sub>2</sub> et dont le nombre représente au moins 10 % du parc de grosses camionnettes de l'entreprise pour les années de modèles 2017 à 2025.

Une entreprise peut utiliser seulement une des allocations pour grosses camionnettes pour un véhicule donné. L'allocation moyenne totale du parc pour certaines grosses camionnettes est calculée au moyen de la formule suivante :

$$H = \frac{\Sigma (A_H \times B_H) + \Sigma (A_R \times B_R)}{C}$$

Où

**A<sub>H</sub>** est l'allocation pour l'utilisation de technologies électriques hybrides;

**B<sub>H</sub>** est le nombre de grosses camionnettes du parc qui sont équipées de technologies électriques hybrides;

**A<sub>R</sub>** est l'allocation pour grosses camionnettes qui atteignent une certaine valeur d'émissions de gaz d'échappement liées au carbone;

**B<sub>R</sub>** est le nombre de grosses camionnettes du parc qui atteignent une certaine valeur d'émissions de gaz d'échappement liées au carbone;

**C** est le nombre total de véhicules du parc.

Aucune entreprise n'a utilisé l'allocation pour certaines grosses camionnettes de l'année de modèle 2023.

### 2.3.5. Véhicules à technologie de pointe

Le règlement propose un certain nombre d'incitatifs non monétaires supplémentaires pour la mise en service de « véhicules à technologie de pointe » (VTP), qui comprennent les véhicules électriques à batterie (VEB), les véhicules électriques hybrides rechargeables (VEHR), les véhicules électriques à pile à combustible (VEPC), et véhicules au gaz naturel. Les VEB sont entièrement alimentés par de l'énergie électrique stockée dans une batterie et ne produisent donc aucune émission de gaz d'échappement. Les VEHR comportent un groupe motopropulseur électrique qui leur permet d'être chargés d'électricité pour fonctionner exclusivement à l'électricité, accompagné d'un moteur classique pour accroître l'autonomie du véhicule. Les VEPC sont propulsés exclusivement par un moteur électrique alimenté par une cellule électrochimique qui produit de l'électricité sans combustion de carburant. Lors du calcul des EGEC, le règlement permet aux entreprises de déclarer 0 g/mi pour les véhicules électriques (par exemple, les VEB), les véhicules à pile à combustible et la portion électrique des véhicules hybrides rechargeables (lorsque les VEHR sont utilisés comme véhicules électriques). Par ailleurs, les entreprises peuvent multiplier le nombre de VTP de leur parc par un facteur précis afin d'augmenter l'effet qu'ils exercent sur la moyenne globale de leur parc. On trouvera les facteurs multiplicateurs pertinents et les années de modèles connexes au tableau 8.

**Tableau 8: facteurs multiplicateurs pour les véhicules à technologie de pointe**

Année de modèle	Multiplicateur des VEB et VEPC	Multiplicateur des VEHR	Gaz naturel
2011 à 2016	1,2	1,2	1,2
2017	2,5	2,1	1,6
2018	2,5	2,1	1,6
2019	2,5	2,1	1,6
2020	2,25	1,95	1,45
2021	2,0	1,8	1,3
2022 à 2025	1,5	1,3	1,0

Les volumes de production des VEB et VEHR vendus par année de modèle sont présentés au tableaux 9 et 10.

**Tableau 9: volumes de production des VEB par année de modèle**

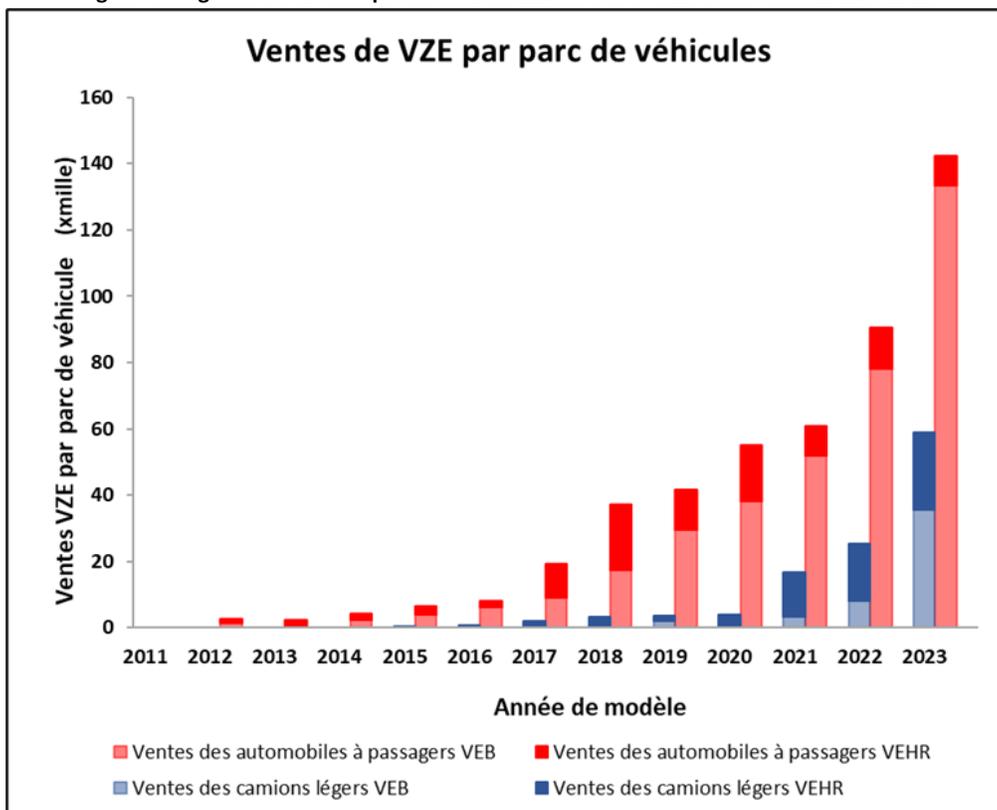
Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	158	391	1 013	2 743	0	0	406	1 792
BYD	25	0	0	0	0	0	0	0
FCA	0	0	0	0	0	0	0	0
Ford	0	5 267	6 013	10 219	0	0	2 122	9 507
GM	5 236	1 561	5 549	17 966	0	0	0	0
Honda	--	--	0	0	0	0	0	0
Hyundai	5 573	8 130	9 481	15 874	0	0	0	0
JLR	0	0	0	0	139	39	52	46
Kia	3 677	2 130	2 878	6 187	0	0	0	0
Mazda	0	0	1 068	809	0	0	0	0
Mercedes	0	0	400	3 437	0	0	0	1 069
Mitsubishi	0	0	0	0	0	0	0	0
Nissan	1 848	439	916	4 650	0	0	0	0
Porsche	1 039	507	614	640	0	0	0	0
Rivian	--	--	--	0	--	--	--	885
Subaru	0	0	0	0	0	0	0	2 950
Tesla	18 483	32 414	47 711	62 824	328	1 450	2 811	3 359
Toyota	22	0	0	1 725	0	0	0	4 804
VinFast	--	--	--	801	--	--	--	--
Volkswagen	1 929	329	409	1 190	23	1 783	2 838	11 200
Volvo	--	877	1 954	4 472	0	0	0	0
Total	37 990	52 045	78 006	133 537	490	3 272	8 229	35 566

**Tableau 10: volumes de production des VEHR par année de modèle**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
BMW	277	592	1 026	1 215	46	1 098	1 788	1 251
BYD	0	0	0	0	0	0	0	0
FCA	0	0	0	0	1 026	5 138	6 786	7 170
Ford	1 906	2 010	3 946	4 668	208	141	140	228
GM	0	0	0	0	0	0	0	0
Honda	747	172	0	0	0	0	0	0
Hyundai	1 396	900	381	0	0	0	3 651	2 233
JLR	0	0	0	0	207	140	0	37
Kia	1 361	488	749	351	0	0	674	1 914
Mazda	0	0	0	0	0	0	0	0
Mercedes	0	0	0	49	59	0	0	0
Mitsubishi	2 456	300	2 105	0	0	0	0	0
Nissan	0	0	0	0	0	0	0	0
Porsche	73	68	53	180	320	186	291	452
Subaru	413	0	0	0	0	259	83	174
Tesla	0	0	0	0	0	0	0	0
Toyota	0	4 254	4 175	2 100	0	0	1 904	8 103
VinFast	--	--	--	0	--	--	--	--
Volkswagen	0	10	20	7	444	70	121	320
Volvo	0	99	95	92	688	1 395	1 611	1 484
Total	16 970	8 893	12 550	8 662	3 411	13 366	17 049	23 366

La figure 4 fournit une représentation graphique de la croissance globale de la production de VZE pour les années modèles 2011 à 2023.

Figure 4: Augmentation de la production de VZE entre les années modèles 2011 à 2023



### 2.3.6. Dispositions visant les entreprises à faible volume - années de modèles 2012 et suivantes

Des dispositions du règlement permettent aux petites entreprises qui proposent une gamme limitée de produits de choisir de ne pas respecter les normes pour l'éq. CO<sub>2</sub> (c'est-à-dire de ne pas appliquer les normes concernant les émissions d'équivalent CO<sub>2</sub><sup>13</sup>) pour les années de modèles 2012 et suivantes. Cette dispense est offerte aux entreprises qui:

- a. ont fabriqué ou importé moins de 750 automobiles à passagers et camions légers des années de modèles 2008 ou 2009
- b. ont fabriqué ou importé pour la vente une moyenne mobile de moins de 750 véhicules pendant les 3 années de modèles précédant l'année de modèle visée par la dispense
- c. présentent une déclaration de faible volume à ECCC

Une entreprise à faible volume doit présenter un rapport annuel pour obtenir des points. Ces entreprises doivent toujours se conformer aux normes pour l'oxyde nitreux et le méthane (voir la section 2.5 pour plus de détails).

<sup>13</sup> Cette dispense n'a pas d'effet perceptible sur le rendement de l'ensemble du parc étant donné le petit nombre de véhicules.

Le tableau 11 résume les volumes de production déclarés par les entreprises à faible volume. Pour les années de modèle 2012 et ultérieures, 6 de ces entreprises ont demandé cet assouplissement.

**Tableau 11: volumes de production des fabricant à faible volume par année de modèle**

Manufacturer	2020	2021	2022	2023
Aston Martin	74	132	83	219
Ferrari	370	313	493	345
Lotus	15	18	0	0
Maserati	268	474	677	1 238
McLaren	157	84	79	111
Morgan Olson	--	--	--	902
Total	884	1 021	1 332	2 815

## 2.4. Normes pour l'oxyde nitreux et le méthane

Le règlement limite également le rejet d'autres GES, notamment le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). À partir de l'année de modèle 2012, le règlement établit des normes pour le N<sub>2</sub>O et le CH<sub>4</sub> à 0,01 g/mi et 0,03 g/mi, respectivement. Ces normes doivent plafonner les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> des véhicules à des niveaux que les technologies existantes peuvent atteindre et veiller à ce que les niveaux n'augmentent pas chez les futurs véhicules. À l'heure actuelle, les entreprises peuvent faire appel à 3 méthodes pour se conformer aux normes relatives au N<sub>2</sub>O et au CH<sub>4</sub>.

La première méthode permet aux entreprises de certifier que les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> de tous leurs véhicules d'une année de modèle donnée sont inférieures aux normes fondées sur un plafond. Cette méthode n'influe pas sur le calcul des EGEC d'une entreprise.

La deuxième méthode permet aux entreprises de quantifier les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> en tant que quantité équivalente de CO<sub>2</sub> et de l'inclure dans la détermination de leurs EGEC globales. Les entreprises qui font appel à cette méthode doivent intégrer les données des essais de mesure du N<sub>2</sub>O et du CH<sub>4</sub> au calcul des EGEC, tout en prenant en compte le PRP plus élevé de ces 2 polluants. Cette méthode n'est pas aussi communément utilisée, parce qu'elle compte les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> même pour la partie du parc de l'entreprise qui ne dépasse pas la norme.

La troisième méthode permet aux entreprises de certifier les véhicules selon d'autres normes d'émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub>. Cette méthode procure généralement le plus de flexibilité aux entreprises, car celles-ci sont libres d'établir les normes de rechange s'appliquant uniquement aux véhicules qui ne respecteraient pas la valeur fondée sur un plafond, au lieu de toucher l'ensemble du parc. Par ailleurs, les entreprises qui utilisent cette méthode peuvent se conformer aux normes sur le N<sub>2</sub>O et le CH<sub>4</sub> séparément en fixant des normes de rechange pour les émissions de l'un ou l'autre de ces polluant, au besoin. Tout dépassement de ces normes de rechange est calculé comme un déficit devant être compensé par des points relatifs aux émissions d'éq. CO<sub>2</sub>. Le total des déficits subis par les entreprises qui l'ont fait est résumé au tableau 12 et au tableau 13.

**Tableau 12: valeurs du déficit des émissions de N<sub>2</sub>O par entreprise, pour les années de modèles 2020 à 2023 (Mg d'éq. CO<sub>2</sub>)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2022 CL
BMW	--	-99	-256	-271	--	--	-83	-108
FCA	-49	--	--	--	-10 333	-9 788	-11 612	-1 158
Ford	-10	-15	-11	--	-713	-5 998	-6 932	-7 149
GM	--	--	--	--	-35 225	-105 252	-52 624	-36 969
Hyundai	-917	-541	-1 042	-1 153	--	--	--	--
JLR	--	--	--	--	-1 322	-797	--	--
Kia	-1 104	-754	-1 410	-1 099	--	--	--	--
Mazda	-179	-2 001	-547	-690	-3 439	-9 740	-5 330	-7 797
Nissan	--	--	--	-352	--	--	--	--
Toyota	-1 267	-1 295	-149	-117	-8 913	-10 602	-5 065	-4 691
Volkswagen	--	-28	-137	-142	-120	-149	-242	-138
Total du parc	-3 526	-4 733	-3 552	-3 824	-60 065	-142 326	-81 888	-58 010

**Tableau 13: valeurs du déficit des émissions de CH<sub>4</sub> par entreprise, pour les années de modèles 2020 à 2023 (Mg d'éq. CO<sub>2</sub>)**

Fabricant	2020 AP	2021 AP	2022 AP	2023 AP	2020 CL	2021 CL	2022 CL	2023 CL
FCA	-37	--	-55	--	-186	-149	-259	-74
Ford	-240	-299	-275	-81	-10 361	-1 879	-1 829	-1 462
GM	-64	-52	--	--	-310	-9	-36	-5
Mazda	-122	-194	-96	-28	0	-20	--	--
Volkswagen	-51	-27	-36	--	--	--	--	--
Total du parc	-514	-572	-462	-109	-10 857	-2 057	-2 124	-1 541

## 2.5. Valeur des émissions d'éq. CO<sub>2</sub>

La valeur moyenne des émissions d'éq. CO<sub>2</sub> du parc, appelée « valeur de conformité », est le rendement moyen en eq. CO<sub>2</sub> des parcs d'automobiles à passagers et de camions légers d'une entreprise, déclarée sous forme d'EGEC après ajustement pour tous les assouplissements de la conformité et calculée au moyen de l'équation suivante :

$$\text{Valeur de conformité} = D - E - F - G - H$$

Où

**D** est la valeur moyenne des EGEC d'un parc pour chaque parc (section 2.2);

**E** est l'allocation pour la réduction des fuites de liquide réfrigérant de la climatisation (section 2.3.1);

**F** est l'allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (section 2.3.2);

**G** est l'allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices qui réduisent de façon mesurable les émissions d'éq. CO<sub>2</sub> (section 2.3.3);

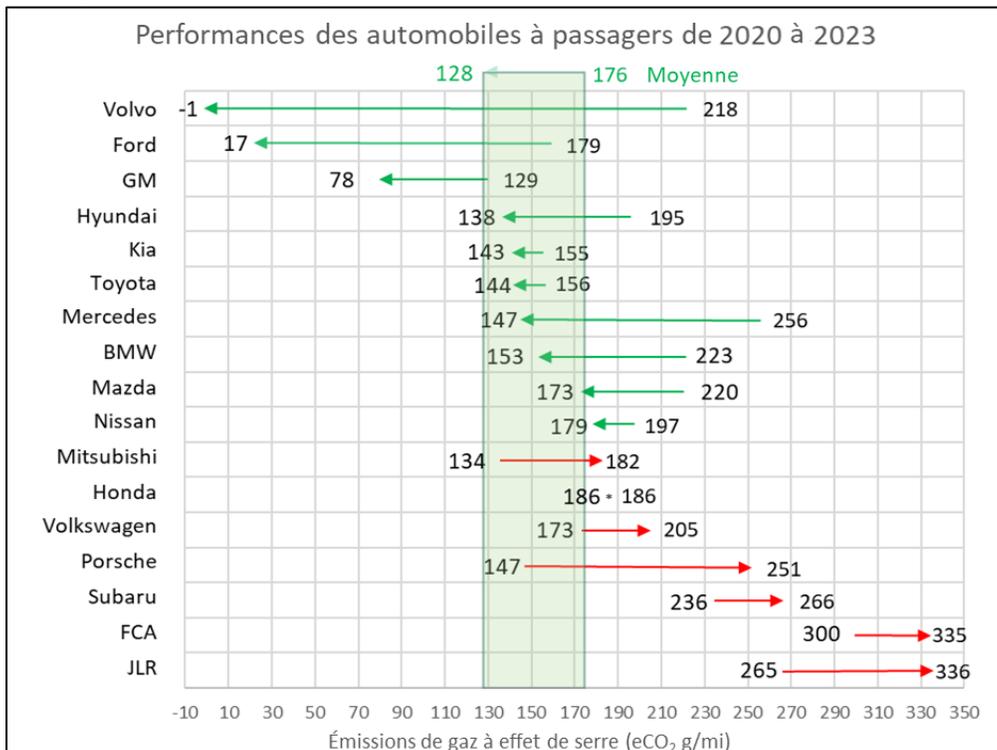
**H** est l'allocation pour certaines grosses camionnettes (section 2.3.4).

Au bout du compte, c'est la valeur de conformité d'une entreprise pour son parc d'automobiles à passagers et de camions légers qui est comparée à sa norme pour l'éq. CO<sub>2</sub> pour les deux catégories susmentionnées afin de déterminer la conformité et d'établir le solde des points relatifs aux émissions. Le tableau 14 et le tableau 15 montrent les valeurs de conformité et normalisées des entreprises pour les parcs d'automobiles à passagers et de camions légers des années de modèles 2020 à 2023. Les figures 5 et 6 montrent les tendances des performances des fabricants au cours des années modèles 2020 à 2023.

**Tableau 14: valeurs de conformité et normalisées pour les AP des années de modèles 2020 à 2023 (g/mi)**

Fabricant	2020 Valeur de conformité	2021 Valeur de conformité	2022 Valeur de conformité	2023 Valeur de conformité	2020 Valeur normal	2021 Valeur normal	2022 Valeur normal	2023 Valeur normal
BMW	223	207	198	153	188	183	182	167
BYD	0	--	--	--	194	--	--	--
FCA	300	296	313	335	206	205	203	187
Ford	179	83	83	17	193	194	190	178
GM	129	183	137	78	181	177	175	161
Honda	186	191	176	186	184	180	177	164
Hyundai	195	166	156	138	184	179	177	163
JLR	265	284	319	336	203	183	181	163
Kia	155	160	153	143	183	177	176	161
Maserati	344	354	--	--	218	212	--	--
Mazda	220	213	176	173	183	178	173	161
Mercedes	256	257	239	147	195	192	190	178
Mitsubishi	134	163	136	182	176	171	167	150
Nissan	197	199	185	179	190	179	176	162
Porsche	147	217	263	251	198	178	173	162
Rivian	--	--	--	--	--	--	--	--
Subaru	236	251	237	266	180	174	173	158
Tesla <sup>14</sup>	-23	-23	-23	-23	202	198	195	180
Toyota	156	164	165	144	183	179	176	163
VinFast	--	--	--	-19	--	--	--	187
Volkswagen	173	197	209	205	183	178	176	162
Volvo	218	65	21	-1	212	191	185	168
Moy. du parc	176	166	150	128	185	181	179	166

**Figure 5: Modification des performances de l'AP au cours des années modèles 2020 à 2023**

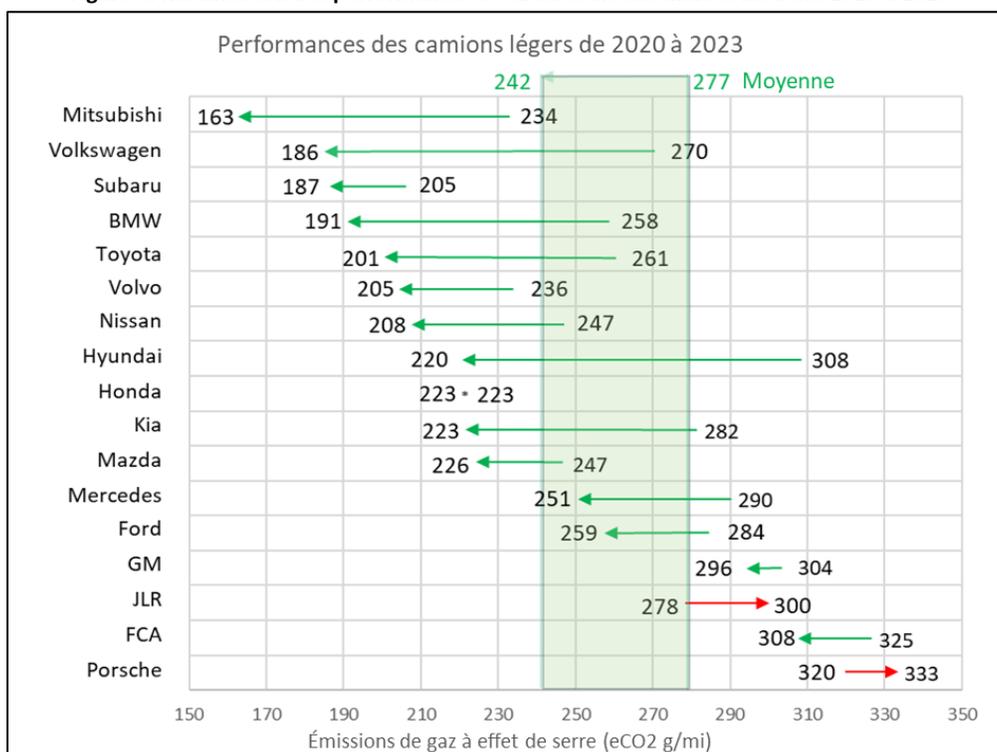


<sup>14</sup> Tesla ne produit que des véhicules électriques et est en mesure d'utiliser l'incitatif de 0 g/mi pour l'ensemble de son parc. La valeur de conformité est négative lorsque les allocations pour la climatisation ont été prises en compte.

**Tableau 15: valeurs de conformité et normalisées pour les CL des années de modèles 2020 à 2023 (g/mi)**

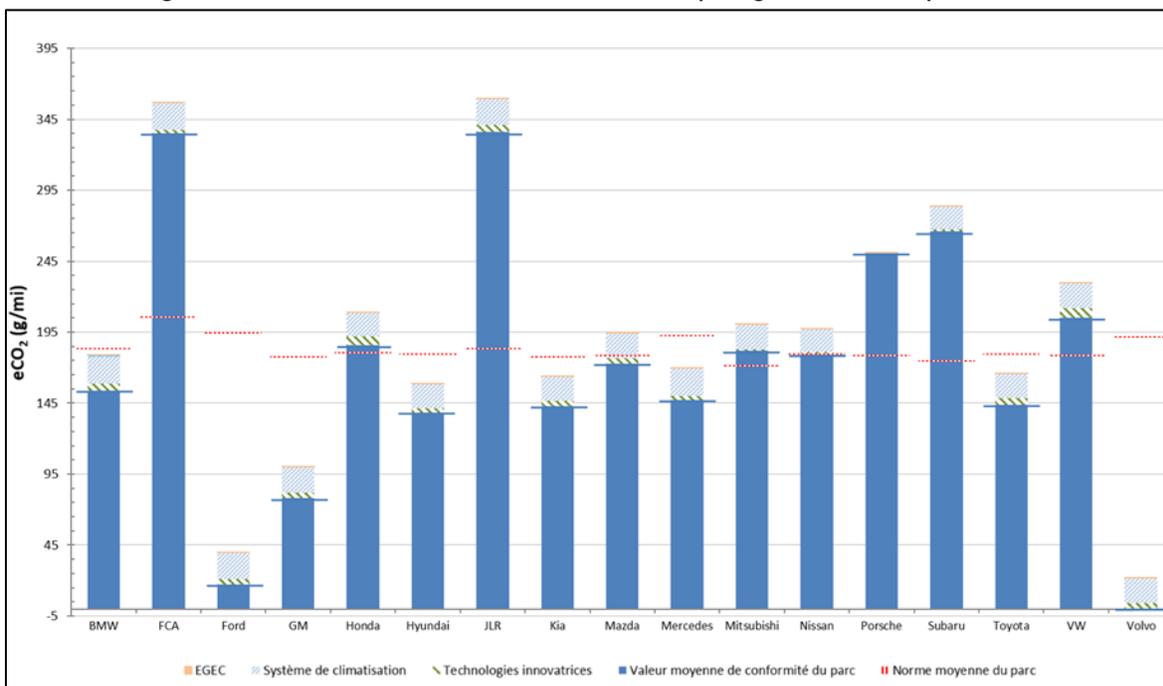
Fabricant	2020 Valeur de conformité	2021 Valeur de conformité	2022 Valeur de conformité	2023 Valeur de conformité	2020 Valeur normal	2021 Valeur normal	2022 Valeur normal	2023 Valeur normal
BMW	258	236	229	191	262	256	251	217
FCA	325	312	325	308	290	282	291	255
Ford	284	275	272	259	296	291	281	268
GM	304	315	310	296	293	293	286	254
Honda	223	217	229	223	245	237	240	215
Hyundai	308	259	206	220	269	252	240	216
JLR	278	282	293	300	267	256	257	230
Kia	282	235	241	223	253	234	239	211
Maserati	372	352	--	--	269	262	--	--
Mazda	247	238	231	226	238	231	228	204
Mercedes	290	288	286	251	263	255	251	226
Mitsubishi	234	235	223	163	226	219	222	199
Nissan	247	217	256	208	245	234	247	210
Porsche	320	329	335	333	266	251	248	221
Rivian	--	--	--	0	--	--	--	260
Subaru	205	199	216	187	235	225	227	202
Tesla <sup>15</sup>	-31	-31	-31	-31	275	253	249	223
Toyota	261	214	216	201	261	249	246	221
VinFast	--	--	--	--	--	--	--	--
Volkswagen	270	251	233	186	246	247	240	214
Volvo	236	217	210	205	263	249	246	219
Moy. du parc	277	263	265	242	272	264	264	234

**Figure 6: Modification des performances de CL au cours des années modèles 2020 à 2023**



Les figures 7 et 8 illustrent le rôle que l'assouplissement de la conformité joue pour qu'une entreprise parvienne à une conformité globale pour ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers pour l'année de modèle 2023. La ligne orange en haut de la barre indique le EGEC moyen du parc d'une entreprise. La large ligne rouge représente la norme moyenne du parc et la large ligne bleu foncé, la valeur moyenne de conformité du parc (les assouplissements à la conformité sont pris en compte). Les barres montrent dans quelle mesure les entreprises intègrent les assouplissements en matière de conformité décrits précédemment dans leurs produits pour atteindre leur valeur de conformité moyenne. Les figures qui montrent cette information pour des années de modèles antérieures se trouvent en annexe.

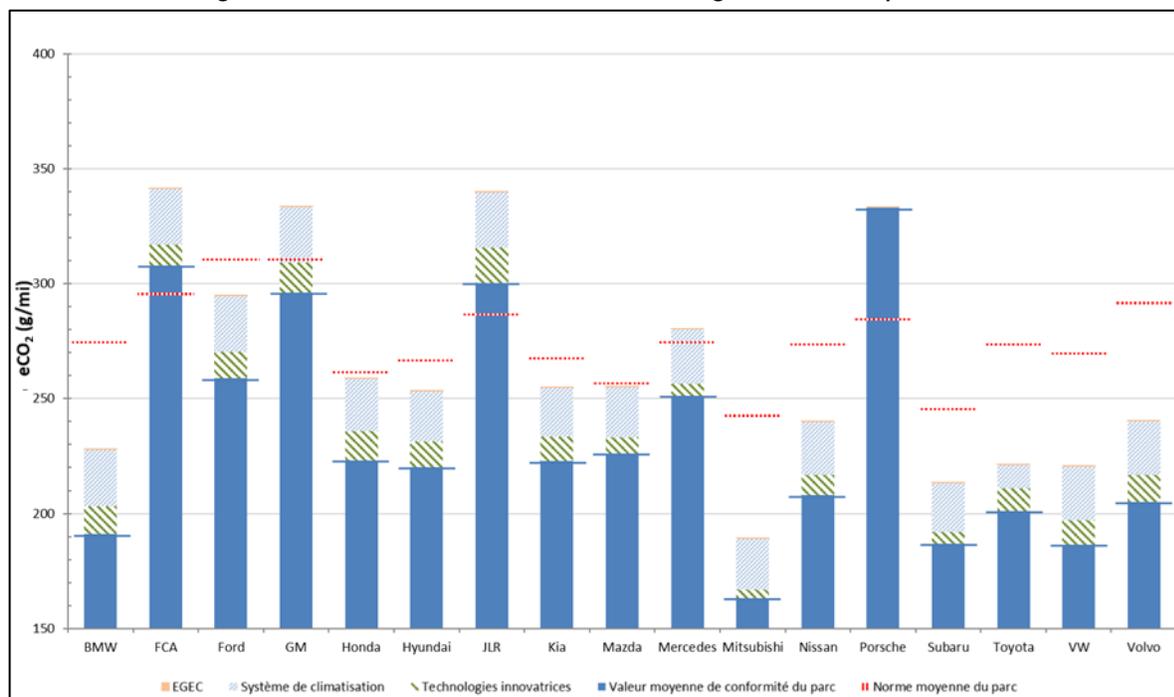
Figure 7: état de conformité de 2023 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEC grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

Figure 8: état de conformité de 2021 des camions légers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEC à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

## 2.6. Avancées technologiques et taux de pénétration

À mesure que les normes moyennes d'émissions des parcs se sont resserrées, les fabricants d'automobiles ont mis au point un éventail de technologies afin de réduire leurs émissions d'éq. CO<sub>2</sub>. Certaines de ces technologies cherchent à réduire ou éliminer l'utilisation des carburants classiques en introduisant des composants de groupe motopropulseur électriques (VEB, VEHR, etc.). Il existe aussi un vaste ensemble de technologies auxquelles ont recours les entreprises pour améliorer l'efficacité des boîtes de vitesses et des moteurs classiques et réduire les émissions. Les moteurs turbocompressés, la désactivation des cylindres et les transmissions à variation continue en sont quelques exemples.

Bien que cette section ne constitue pas une liste exhaustive, elle décrit certains des types de technologie les plus communément utilisés, ainsi que leur pénétration correspondante du parc canadien de véhicules neufs au cours d'années de modèles données.

### Turbocompresseur

Les turbocompresseurs améliorent la puissance et l'efficacité d'un moteur à combustion interne en récupérant une partie de l'énergie de la chaleur résiduelle qui autrement serait perdue par le tuyau d'échappement. Ces gaz d'échappement alimentent une turbine reliée à un compresseur qui injecte des quantités d'air plus importantes dans la chambre de combustion (suralimentation). La puissance générée est plus grande que celle d'un moteur à aspiration naturelle de cylindrée semblable, et l'efficacité est meilleure que celle d'un moteur à aspiration naturelle de puissance et couple similaires. On peut ainsi utiliser un moteur de moindre cylindrée plus léger qui peut produire la même puissance qu'un moteur de

cylindrée et de poids plus importants sans turbocompresseur. Pour cette raison, des turbocompresseurs sont de plus en plus communément installés dans des véhicules à moteur plus petit, afin de réduire le poids global du véhicule et d'améliorer la consommation de carburant jusqu'à 8 %.

### **Distribution à programme variable et contrôle de levée des soupapes**

Les soupapes d'admission et d'échappement du moteur assurent l'entrée de l'air dans les cylindres et la sortie des gaz d'échappement des cylindres. Cette fonction est importante, parce que le moteur a besoin, pour offrir un rendement optimal, de « respirer » avec précision. Dans la plupart des moteurs classiques, le réglage de la distribution et de la levée des soupapes est fixe et non idéal pour tous les régimes. Les systèmes de distribution à programme variable (DPV) et contrôle de levée des soupapes (CLS) ajustent la distribution et l'ouverture des soupapes d'admission et d'échappement en fonction du régime. L'optimisation de la « respiration » du moteur améliore son efficacité et aboutit à une réduction de la consommation de carburant et des émissions. Les technologies de distribution à programme variable et contrôle de levée des soupapes peuvent améliorer l'efficacité de 3 à 4 %.

### **Boîte de vitesses à rapports supérieurs (>6 rapports)**

La consommation de carburant et, par extension, les émissions d'éq. CO<sub>2</sub> qui proviennent d'un véhicule dépendent du fonctionnement efficace de tous ses éléments constitutifs. Le fonctionnement d'un moteur à un régime autre que le plus efficace se soldera par une augmentation de la consommation de carburant et des émissions d'éq. CO<sub>2</sub>. Les boîtes de vitesses qui ont de nombreux rapports (ou vitesses) permettent de faire tourner le moteur à un régime plus efficace plus souvent. Il est de plus en plus commun que des véhicules soient équipés de boîtes à six vitesses ou davantage pour maintenir le moteur à son régime optimal et réduire ainsi les émissions d'éq. CO<sub>2</sub>.

### **Transmissions à variation continue**

Les transmissions à variation continue (TVC) sont des boîtes de vitesses qui, contrairement aux transmissions à configurations conventionnelles, n'ont pas un nombre de rapports fixe. Comme les TVC n'ont pas un nombre discret de points de changement de vitesse, elles peuvent fonctionner de manière variable dans un nombre infini de situations de conduite pour fournir le rapport optimal entre le moteur et les roues. Le moteur peut ainsi fonctionner de la façon la plus efficace possible et ne consommer que la quantité de carburant requise, ce qui réduit les émissions d'éq. CO<sub>2</sub>. Habituellement, les TVC peuvent améliorer la consommation de carburant jusqu'à 4 %.

### **Système de désactivation des cylindres**

Les systèmes de désactivation des cylindres (SDC) mettent en veilleuse les cylindres d'un moteur à six ou huit cylindres lorsqu'une partie de la puissance seulement est nécessaire (lors d'un déplacement à vitesse constante, d'une décélération, etc.). Le SDC agit en désactivant les soupapes d'admission et d'échappement d'un ensemble particulier de cylindres du moteur. Le SDC peut réduire les émissions d'éq. CO<sub>2</sub> en améliorant la consommation globale de carburant du véhicule de 4 à 10 %<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> [Ressources naturelles Canada](#)

### **Injection directe d'essence**

Un mélange air-carburant bien dosé est essentiel au rendement de tout moteur à combustion interne classique et exerce un effet direct sur les émissions qui en découlent. Au cours des quelques dernières décennies, le mécanisme le plus commun pour la préparation du mélange air-carburant était le système à « injection dans la lumière d'admission », dans lequel l'air et le carburant sont mélangés dans la tubulure d'admission, puis aspirés dans la chambre de combustion. Les systèmes d'injection directe d'essence (IDE) pulvérisent plutôt le carburant directement dans la chambre de combustion, ce qui produit un mélange air-carburant légèrement plus frais, qui permet que les taux de compression soient plus élevés et qui améliore la consommation de carburant. Les systèmes d'IDE distribuent et mesurent également mieux le carburant fourni aux cylindres, ce qui aboutit à une combustion plus efficace.

### **Diesel**

Un moteur diesel fournit un meilleur couple à bas régime et une meilleure consommation de carburant qu'un moteur à essence de cylindrée comparable. Le carburant diesel renferme davantage d'énergie par unité de volume qu'une quantité équivalente d'essence. Il s'ensuit que la distance que peuvent parcourir les véhicules diesels est, en moyenne, supérieure de 20 à 35 % par litre de carburant à celle d'un véhicule à essence équivalent<sup>16</sup>, ce qui se traduit par des réductions mesurables des émissions d'éq. CO<sub>2</sub>.

Les taux de pénétration des technologies décrites ci-dessus dans l'ensemble du parc sont présentés au tableau 16, tandis que les données afférentes à l'utilisation propre aux entreprises se trouvent dans les tableaux A-3 à A-10.

**Tableau 16: Taux de pénétration des technologies de transmission dans le parc canadien**

Technologie	2020	2021	2022	2023
Turbocompresseur	32.7	33.6	37.1	40.7
DPV	94.2	92.8	90.7	86.6
CLS	18	14.9	16.6	15.2
Boîte de vitesses à rapports supérieurs	57.4	64.4	68.7	64.4
TVC	28.4	22.7	22.5	25.3
Désactivation des cylindres	13.7	16.2	17.7	15
IDE	48	50.5	49.1	47
Diesel	0.7	1.6	1.4	1.0

## **3. Points relatifs aux émissions**

Le règlement comporte un système de points relatifs aux émissions pour concourir à l'atteinte des objectifs généraux en matière d'environnement d'une façon qui procure à l'industrie réglementée une certaine souplesse sur le plan de la conformité. L'entreprise calcule les points obtenus ou la valeur du déficit d'émissions en mégagrammes (Mg) d'éq. CO<sub>2</sub> pour chacun de ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers d'une année de modèle donnée. Les points sont pondérés selon les kilomètres-véhicules parcourus (KVP) pour tenir compte du nombre plus important de kilomètres parcourus par les camions légers pendant leur durée de vie que par les automobiles à passagers. D'après l'équation mathématique ci-dessous, l'entreprise obtient des points pour cette année de modèle si le résultat du calcul est positif ou meilleur que la norme d'émissions de GES. Si le résultat est négatif ou inférieur que la norme applicable, l'entreprise subit un déficit. Une entreprise qui subit un déficit d'émissions doit le

<sup>16</sup> [Site web de l'EPA](#)

compenser au moyen d'un nombre équivalent de points relatifs aux émissions d'années de modèles antérieures ou au cours des 3 années de modèles suivantes.

Le solde total des points est calculé au moyen de l'équation suivante<sup>17</sup> :

$$\text{Points} = \frac{(A - B) \times C \times D}{1\,000\,000}$$

Où

- A** représente la norme moyenne s'appliquant au parc d'automobiles à passagers ou de camions légers;
- B** représente la valeur de conformité moyenne du parc d'automobiles à passagers ou de camions légers;
- C** représente le nombre total d'automobiles à passagers ou de camions légers qui constituent le parc;
- D** représente la distance totale présumée parcourue par les véhicules en question, soit :
  - (a) 195 264 milles pour un parc d'automobiles à passagers
  - (b) 225 865 milles pour un parc de camions légers

Les points représentent les réductions d'émissions que les fabricants ont atteintes en sus de celles exigées par le règlement. La capacité d'accumuler des points permet aux fabricants de planifier et de mettre en place une implantation progressive et méthodique de la technologie de réduction des émissions grâce à une planification du cycle des produits afin de respecter les futures normes d'émissions plus strictes.

Au départ, le règlement a établi que les points pouvaient être cumulés pour compenser un futur déficit jusqu'à 5 années de modèles après l'année pendant laquelle les points ont été obtenus (la durée de validité des points était de 5 ans). Le règlement a été modifié de manière à prolonger la durée de validité des points acquis depuis les années de modèles 2010 à 2016 jusqu'en 2021. Les points qui peuvent servir à compenser un déficit subi lors des années de modèles 2022 et ultérieures ne peuvent être générés qu'à compter de l'année de modèle 2017 et sont valides pour 5 ans.

### 3.1. Transferts de points

Le tableau 17 résume les transactions par entreprise et l'année de modèle lors de laquelle les points ont été générés. Plus de 15 millions de points ont été transférés entre entreprises, soit pour être utilisés immédiatement afin de compenser un déficit ou en prévision d'un éventuel déficit à l'avenir, si l'on inclut ceux qui ont été achetés auprès du receveur général. Il faut noter que l'année de modèle n'indique pas nécessairement le moment où un transfert de points a eu lieu. Par exemple, il est possible de transférer des points pour l'année de modèle 2012 pendant l'année civile 2017. En outre, la quantité totale des transferts à une entreprise ou de cette entreprise à une autre pendant une année de modèle donnée peut être le résultat de transactions multiples.

---

<sup>17</sup> En octobre 2021, le Ministère a publié un arrêté d'urgence pour corriger la formule multiplicatrice utilisée pour déterminer les crédits d'émission équivalents au dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pour les véhicules à technologie de pointe.

**Tableau 17: transactions de points (transfert sortie) par année de modèle (Mg d'éq. CO<sub>2</sub>)**

Manufacturer	Early Action	2011 to 2019	2020	2021	2022	2023	Total
FCA	0	30 103	0	0	0	0	30 103
Honda	2 138 563	3 069 910	0	0	0	0	5 208 473
Mazda	0	113 000	0	0	0	0	113 000
Mitsubishi	63 349	0	0	0	0	0	63 349
Nissan	822 292	402 728	0	0	0	0	1 225 020
Subaru	0	86 500	0	0	0	0	86 500
Suzuki	123 345	30 431	0	0	0	0	153 776
Tesla	2 292	3 367 080	1 880 526	2 987 365	1 315 527	1 928 061	11 480 851
Toyota	2 623 142	2 780 598	0	0	0	0	5 403 740
Volkswagen	0	77 000	0	0	0	0	77 000
Receiver General	--	6 906	--	--	--	--	6 906

**Tableau 17: transactions de points (transfert entrée) par année de modèle (Mg d'éq. CO<sub>2</sub>)**

Manufacturer	Early Action	2011 to 2019	2020	2021	2022	2023	Total
Aston Martin	0	2 626	0	0	0	0	2 626
BMW	0	1 000 000	0	0	0	0	1 000 000
FCA	4 775 129	6 110 057	1 648 770	969 820	0	0	13 503 776
Ferrari	8 473	0	0	0	0	0	8 473
Ford	342 272	257 728	0	0	0	0	600 000
GM	0	87 962	131 756	417 545	1 015 527	1 928 061	1 000 000
JLR	143 369	86 500	0	0	0	0	229 869
Lotus	0	139	0	0	0	0	139
Maserati	3 740	30 103	0	0	0	0	33 843
Mazda	0	0	0	500 000	0	0	250 000
Mercedes	0	1 745 000	0	1 100 000	300 000	0	3 145 000
Porsche	0	344 141	100 000	0	0	0	444 141
Subaru	0	300 000	0	0	0	0	300 000
Volkswagen	500 000	0	0	0	0	0	500 000

### 3.2. Total des points générés et état final

Le tableau 18 montre les points acquis (ou les déficits subis) par toutes les entreprises durant l'année de modèle 2023. Ce tableau montre également le nombre total de points restant en banque dans chaque entreprise, en tenant compte des points dont la validité est expirée, qui ont été transférés ou qui ont servi à compenser un déficit.

Depuis l'entrée en vigueur du règlement, les entreprises ont généré environ 115.9 millions de points relatifs aux émissions (y compris des points d'action précoce), dont environ 25.6 millions restent valides pour une utilisation ultérieure. Au total, 39 millions de points ont servi à compenser des déficits, et la validité de 51.4 millions de points a expiré.

**Tableau 18: points nets par année de modèle et solde de points actuel (Mg d'éq. CO<sub>2</sub>)**

Fabricants	Points générés/déficit subi en 2023	Solde actuel <sup>18</sup>
BMW	168 274	382 819
BYD	0	2 121
FCA	-1 786 576	2 191 955
Ford	891 185	3 361 416
GM	-1 037 697	1 171 718
Honda	-281 930	1 557 221
Hyundai	422 690	1 421 004
JLR	-174 307	0
Kia	9 304	541 471
Mazda	-266 581	273 747
Mercedes	-15 310	1 086 194
Mitsubishi	229 188	389 171
Nissan	-155 488	205 084
Porsche	-240 887	0
Subaru	-32 611	1 018 477
Tesla	4 088 908	6 741 698
Toyota	874 884	4 131 814
VinFast	48 303	48 303
Volkswagen	185 455	295 132
Volvo	275 253	721 831
Total	3 290 360	25 618 928

#### 4. Rendement général de l'industrie

L'information sur la conformité moyenne globale du parc d'automobiles à passagers et de camions légers est résumée aux tableaux 19 et 20. En outre, les figures 9 et 10 illustrent le rendement d'une année à l'autre des parcs d'automobiles à passagers et de camions légers. Ces lignes de tendance décrivent la norme moyenne applicable à l'ensemble du parc (ligne en pointillé) et la valeur de conformité (ligne continue) de chaque parc.

Comme le parc de chaque fabricant est unique, les données présentées dans les tableaux et figures sont fondées sur les valeurs regroupées pour toutes les entreprises et doivent décrire les résultats moyens.

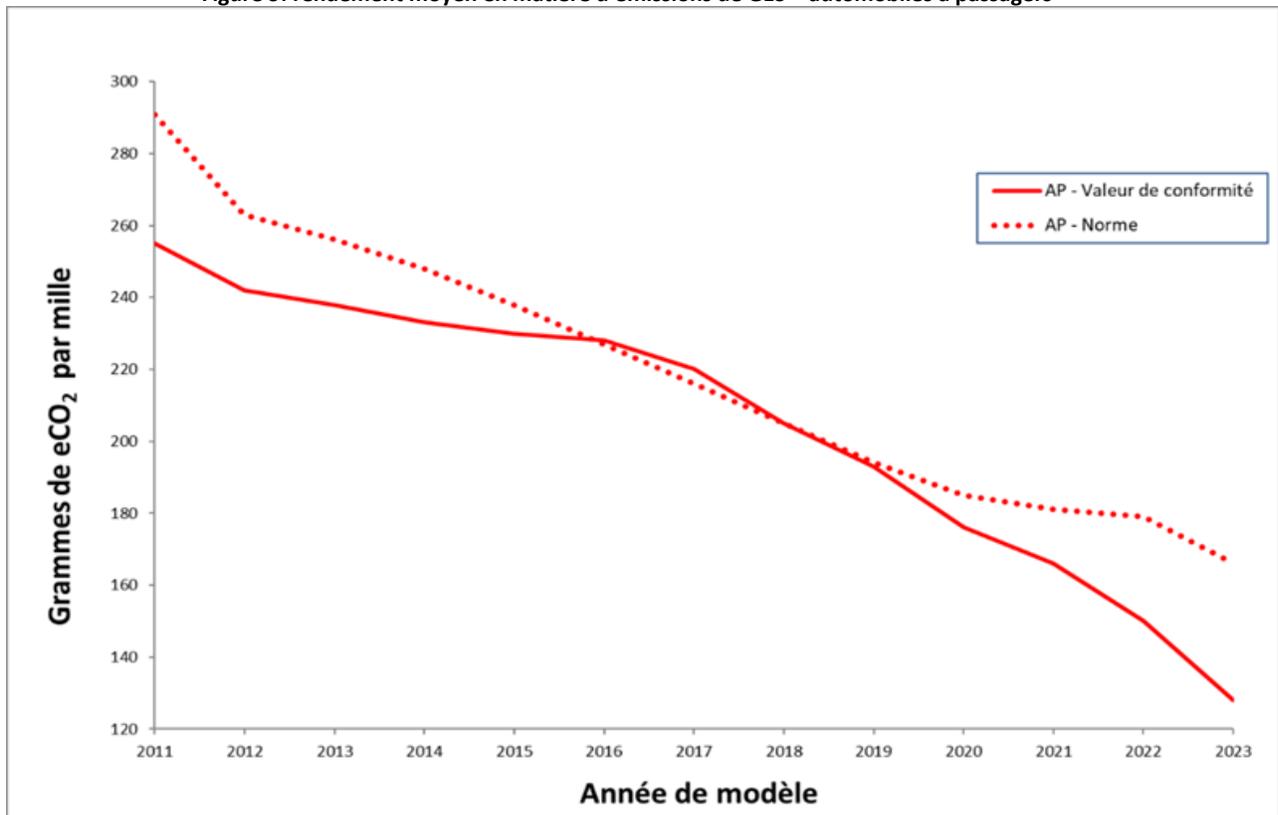
---

<sup>18</sup> Le solde actuel rend compte de tout point dont la validité a expiré, les points d'action précoce restants, les transactions et les compensations.

**Tableau 19: résumé de la conformité des automobiles à passagers des années de modèles 2011 à 2023 (g/mi)**

Année de modèle	EGEC	Technologies innovatrices	Réduction des fuites de réfrigérant du climatiseur	amélioration de l'efficacité du climatiseur	Valeur de conformité	Norme	Marge de conformité
2011	258	0,2	2,0	1,3	255	291	36
2012	247	0,5	2,9	2,0	242	263	21
2013	244	0,4	3,0	2,4	238	256	18
2014	241	1,5	3,5	2,6	233	248	15
2015	238	1,8	4,0	2,9	230	238	8
2016	238	2,0	4,7	3,4	228	227	-1
2017	232	3,0	6,0	3,5	220	216	-4
2018	221	3,7	8,4	3,7	205	205	0
2019	211	3,7	10,3	3,8	193	194	1
2020	195	4,4	10,7	3,8	176	185	9
2021	188	4,8	13,2	3,9	166	181	15
2022	173	5,6	13,0	4,2	150	179	29
2023	149	4,1	13,1	4,2	128	166	38

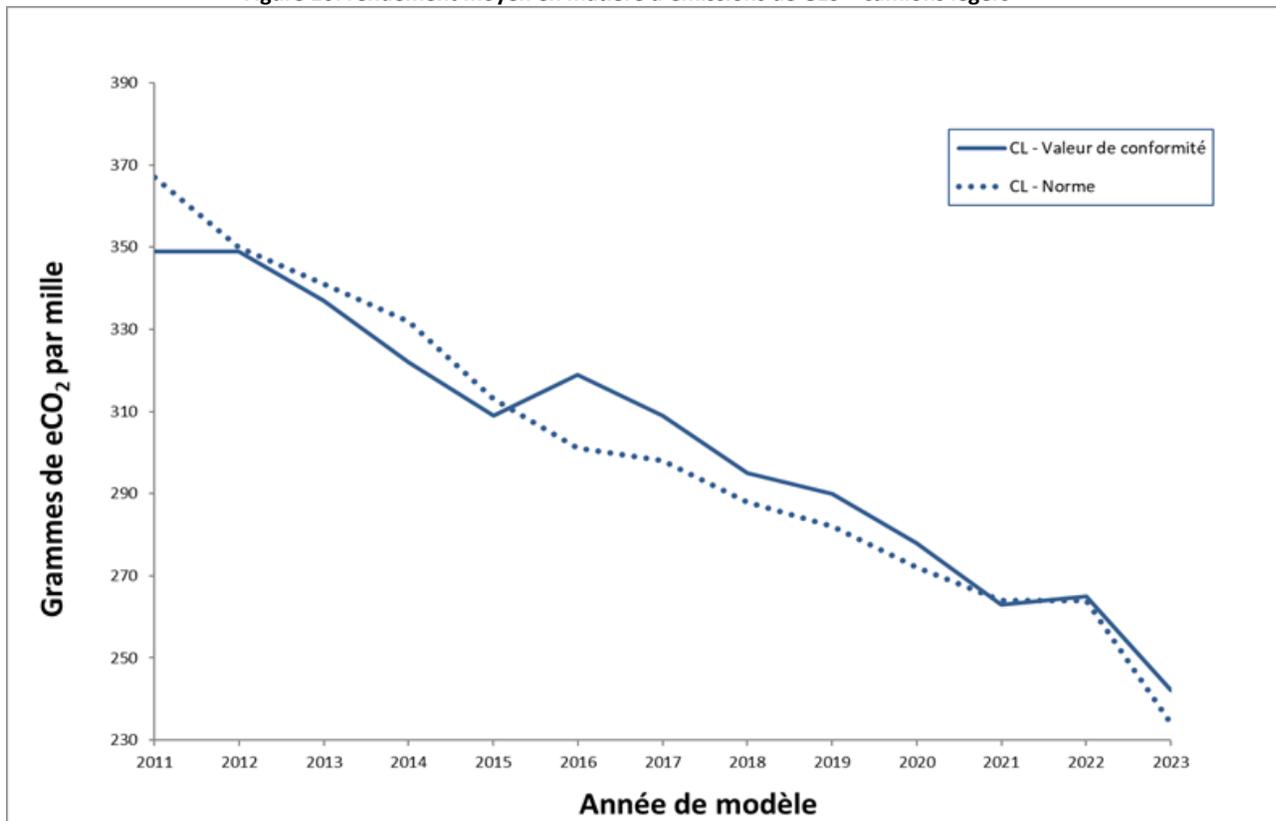
**Figure 9: rendement moyen en matière d'émissions de GES – automobiles à passagers**



**Tableau 20: résumé de la conformité des camions légers des années de modèles 2011 à 2023 (g/mi)**

Année de modèle	EGEC	Technologies innovatrices	Réduction des fuites de réfrigérant du climatiseur	amélioration de l'efficacité du climatiseur	Valeur de conformité	Norme	Marge de conformité
2011	356	0,7	5,5	1,3	349	367	18
2012	357	1,2	5,8	1,5	349	350	1
2013	347	1,3	6,2	2,2	337	341	4
2014	337	4,3	6,8	3,1	322	332	10
2015	326	5,2	7,6	3,6	309	313	4
2016	337	5,9	8,5	3,7	319	301	-18
2017	334	7,5	12,0	5,7	309	298	-11
2018	323	8,5	13,3	6,1	294	288	-6
2019	320	9,7	14,2	6,0	290	282	-8
2020	309	10,7	14,7	6,0	277	272	-6
2021	298	11,6	16,6	6,2	263	264	1
2022	300	12,2	16,7	6,5	265	264	-1
2023	274	10,5	14,9	6,5	242	234	-8

**Figure 10: rendement moyen en matière d'émissions de GES – camions légers**



Comme le montrent les figures 9 et 10, l'année de modèle 2023, la valeur de conformité globale des automobiles à passagers a descendu à 128 g/mi, et la valeur de conformité globale des camions légers est tombée à 242 g/mi, ce qui a donné une amélioration globale nette de 49,8 % et 30,7 % par rapport à l'année de modèle 2011 pour les automobiles à passagers et les camions légers, respectivement.

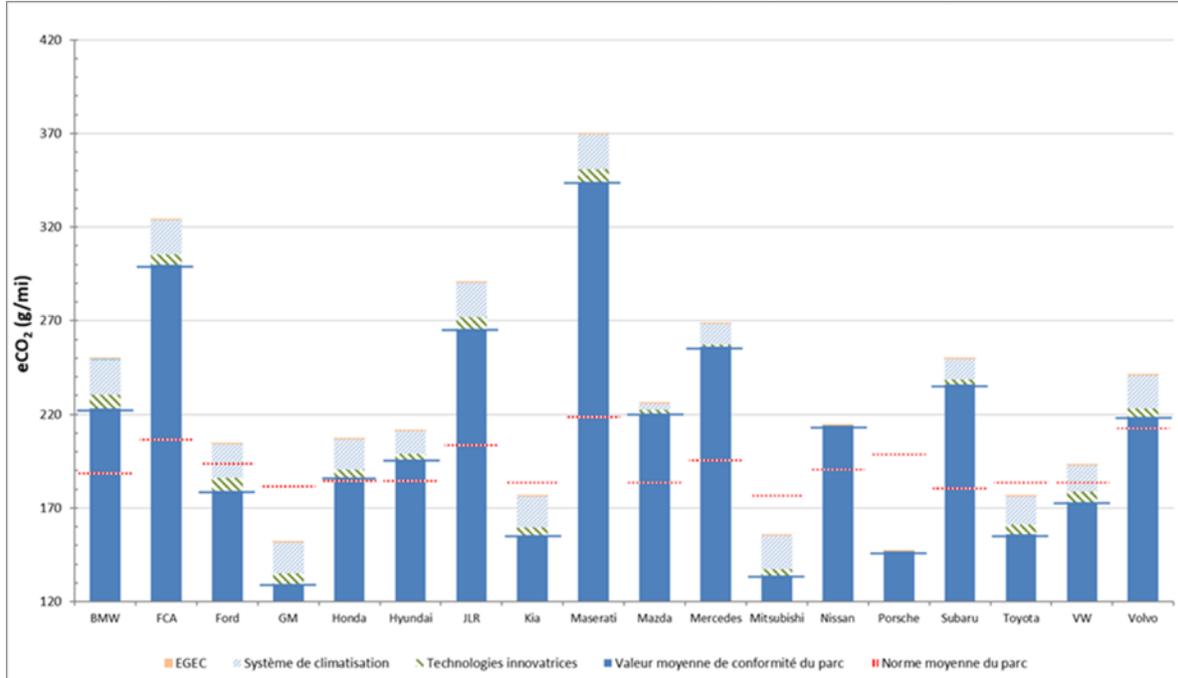
Toutes les entreprises ont respecté les normes en utilisant les points relatifs aux émissions qu'elles avaient accumulés ou en achetant des points à d'autres entreprises. Les résultats obtenus à ce jour indiquent que toutes les entreprises continuent de respecter leurs obligations réglementaires pour l'année de modèle 2023.

## Annexe

**Tableau A-1: volumes de production par entreprise**

Fabricant	2020 AP	2020 CL	2020 tous	2021 AP	2021 CL	2021 tous	2022 AP	2022 CL	2022 tous	2023 AP	2023 CL	2023 tous
Aston Martin	74	0	74	38	94	132	45	38	83	95	124	219
BMW	18 188	13 506	31 694	14 450	15 221	29 671	12 983	18 202	31 185	13 240	20 052	33 292
BYD	25	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCA	2 936	137 799	140 735	5 834	161 482	167 316	7 350	161 888	169 238	9 066	125 645	134 711
Ferrari	370	0	370	313	0	313	493	0	493	345	0	345
Ford	15 349	172 413	187 762	13 091	174 247	187 338	15 597	194 354	209 951	16 939	186 341	203 280
GM	24 622	128 565	153 187	18 572	172 203	190 775	23 379	164 729	188 108	33 157	178 316	211 473
Honda	80 531	73 611	154 142	39 703	64 463	104 166	60 849	58 365	119 214	37 664	63 275	100 939
Hyundai	122 929	8 298	131 227	84 131	19 949	104 080	80 506	51 671	132 177	84 984	50 157	135 141
JLR	423	14 985	15 408	268	7 873	8 141	92	5 111	5 203	241	10 445	10 686
Kia	47 977	33 467	81 444	34 294	40 668	74 962	25 897	33 646	59 543	40 783	53 798	94 581
Lotus	15	0	15	18	0	18	0	0	0	0	0	0
Maserati	120	362	482	212	262	474	183	484	667	153	1 085	1 238
Mazda	18 368	21 827	40 195	25 103	51 399	76 502	12 026	25 552	37 578	9 238	39 814	49 052
McLaren	157	0	157	84	0	84	79	0	79	111	0	111
Mercedes	13 543	26 523	40 066	8 446	25 324	33 770	8 354	23 756	32 110	11 891	17 655	29 546
Mitsubishi	4 151	14 435	18 586	1 181	6 879	8 060	4 640	24 298	28 938	3 295	28 007	31 302
Morgan Olson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	902	0	902
Nissan	56 966	43 810	100 776	55 002	32 241	87 243	33 663	27 340	61 003	52 483	57 152	109 635
Porsche	2 944	4 856	7 800	2 380	6 663	9 043	3 320	4 453	7 773	3 196	6 989	10 185
Rivian	0	0	0	0	0	0	0	0	0	883	0	883
Subaru	12 845	38 408	51 253	5 794	53 396	59 190	7 453	31 274	38 727	7 598	33 181	40 779
Tesla	18 483	328	18 811	32 414	1 450	33 864	47 711	2 811	50 522	63 824	3 359	67 183
Toyota	99 295	118 030	217 325	77 815	152 741	230 556	71 183	129 656	200 839	45 683	156 813	202 496
VinFast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	801	0	801
Volkswagen	22 059	32 233	54 292	26 775	53 433	80 208	27 245	46 739	73 984	28 064	62 500	90 564
Volvo	953	9 061	10 014	1 807	8 638	10 445	2 628	8 204	10 832	5 168	8 404	13 572
Total du parc	563 323	892 517	1 455 840	447 725	1 048 626	1 496 351	444 676	1 012 571	1 458 247	469 804	1 103 112	1 572 916

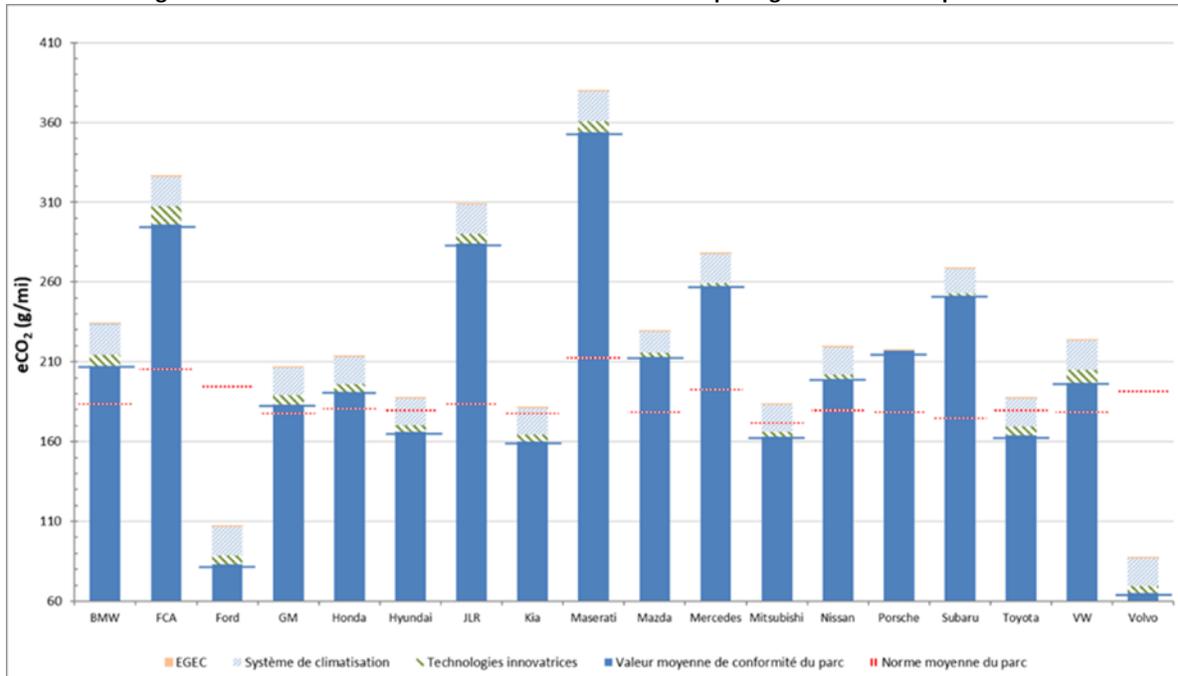
Figure A-1: état de conformité de 2020 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au ECEC grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

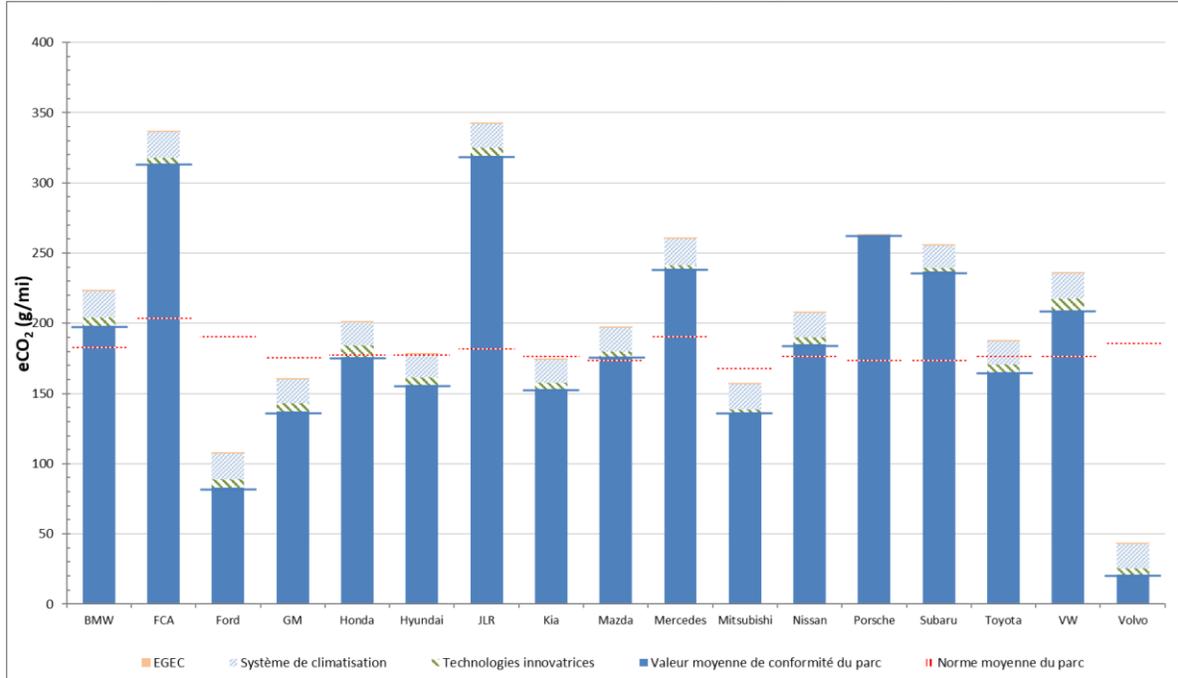
Figure A-2: état de conformité de 2021 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au ECEC grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

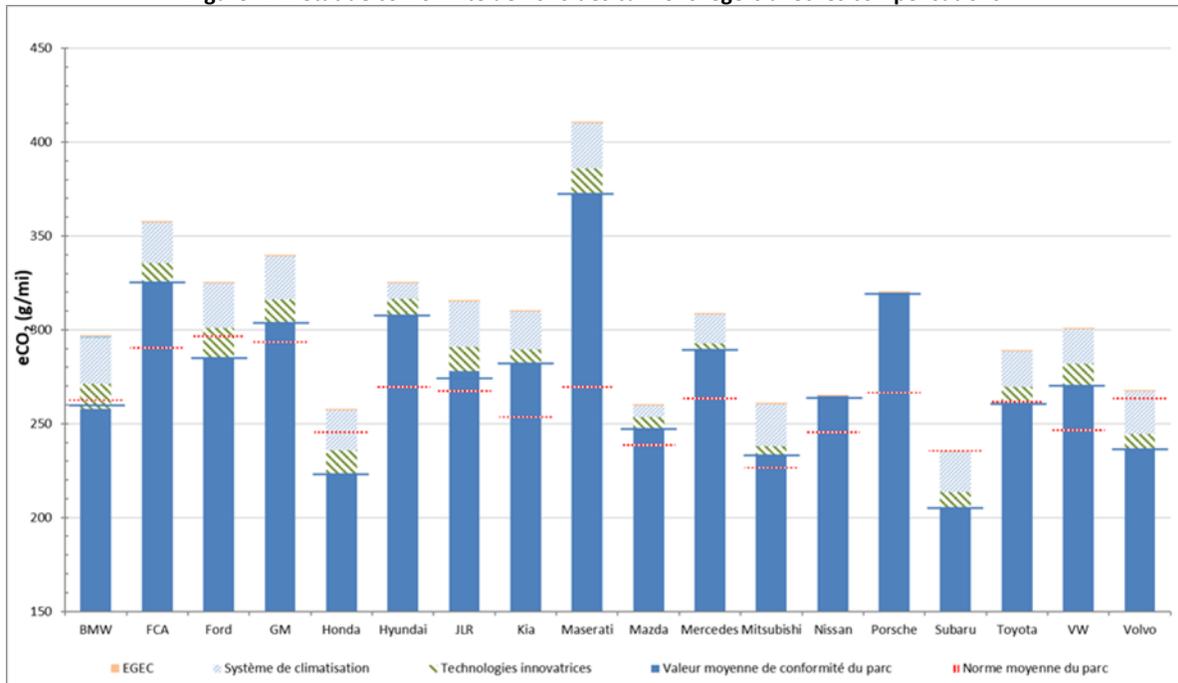
Figure A-3: état de conformité de 2022 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGECE grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

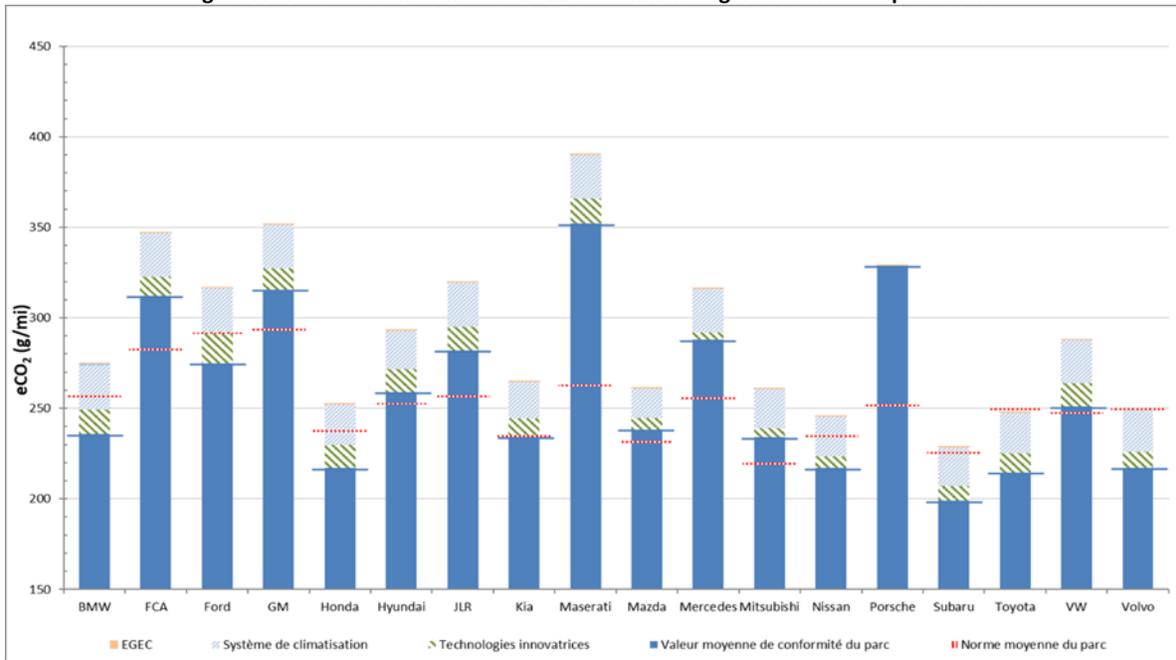
Figure A-4: état de conformité de 2020 des camions légers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGECE grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
3. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

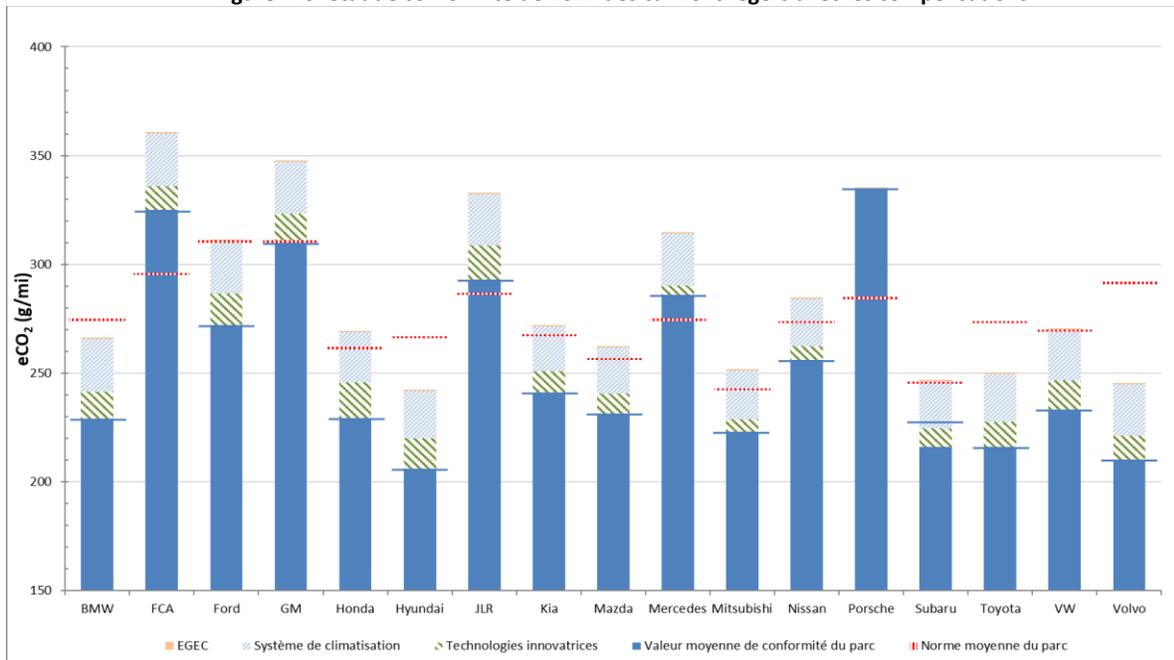
Figure A-5: état de conformité de 2021 des camions légers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEc grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

Figure A-6: état de conformité de 2022 des camions légers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEc à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla, Rivian, et VinFast produisent des véhicules électriques dont les valeurs de conformité sortent de la plage de ce graphique.

**Tableau A-2: menu préapprouvé de technologies permettant d'améliorer l'efficacité des systèmes de climatisation**

<b>Technologie</b>	<b>automobiles à passagers (g/mi)</b>	<b>camions légers (g/mi)</b>
Réduction du chauffage, par un compresseur à déplacement variable commandé de l'extérieur (par exemple, un compresseur qui contrôle le volume d'air en fonction du réglage de la température et/ou du système de climatisation [refroidissement] à l'intérieur de l'habitacle).	1,5	2,2
Réduction du chauffage, par un compresseur à déplacement fixe ou variable pneumatique commandé de l'extérieur (par exemple, un compresseur qui contrôle le volume d'air en fonction des conditions à l'intérieur du système de climatisation, ou qui lui sont internes, comme la pression de refoulement, la pression d'aspiration ou la température de la sortie de l'évaporateur).	1,1	1,4
Réglage par défaut de la recirculation de l'air avec asservissement en circuit fermé de l'arrivée d'air (information saisie par un capteur pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur) chaque fois que la température ambiante atteint 75 °F ou davantage : les systèmes de climatisation qui fonctionnent avec l'asservissement en circuit fermé de l'arrivée d'air à différentes températures peuvent acquérir des points sur présentation d'une analyse technique à l'administrateur aux fins d'approbation.	1,5	2,2
Réglage par défaut de la recirculation de l'air avec contrôle en boucle ouverte de l'arrivée d'air (aucune information saisie par capteur) chaque fois que la température ambiante atteint 75 °F ou davantage : les systèmes de climatisation qui fonctionnent avec le contrôle en boucle ouverte de l'arrivée d'air à différentes températures peuvent acquérir des points sur présentation d'une analyse technique à l'administrateur aux fins d'approbation.	1,0	1,4
Commandes du moteur de la soufflerie qui limitent le gaspillage d'électricité (par exemple, contrôle de la puissance modulé par la largeur de l'impulsion).	0,8	1,1
Échangeur de chaleur interne (par exemple, un dispositif qui transfère la chaleur du liquide réfrigérant en phase liquide à pression élevée entrant dans l'évaporateur au liquide réfrigérant en phase gazeuse à basse pression qui sort de l'évaporateur).	1,0	1,4
Condensateurs et/ou évaporateurs améliorés avec analyse du système sur le ou les composants indiquant un coefficient d'amélioration du rendement du système supérieur à 10 % comparativement à des modèles précédents conçus selon la norme de l'industrie.	1,0	1,4
Séparateur d'huile. Le fabricant doit présenter une analyse technique qui montre l'amélioration accrue du système par rapport à la conception de base, dans laquelle le composant de base servant à la comparaison est la version dont le fabricant assurait le plus récemment la production dans un véhicule de conception identique ou dans un modèle de véhicule semblable ou apparenté. Les caractéristiques du composant de base doivent être comparées au nouveau composant pour en montrer l'amélioration.	0,5	0,7
Compresseur de climatisation de technologie avancée avec une efficacité améliorée par rapport aux compresseurs à cylindrée fixe obtenue grâce à l'ajout d'une soupape d'aspiration de carter variable.	1,1	1,1

**Tableau A-3: nombre de véhicules à turbocompresseur**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
BMW	31 481	29 190	29 766	28 757
FCA	14 687	23 257	13 364	42 094
Ford	132 368	138 751	157 860	149 263
GM	56 807	65 865	85 352	99 932
Honda	76 355	64 217	52 608	57 211
Hyundai	16 152	14 721	34 665	37 689
JLR	12 771	3 248	1 533	5 576
Kia	2 675	12 627	11 437	16 165
Maserati	268	482	--	--
Mazda	5 416	17 909	8 860	12 769
Mercedes	40 066	33 770	31 710	25 040
Mitsubishi	4 173	0	6 134	5 425
Nissan	3 365	3 457	9 216	35 835
Porsche	6 354	8 145	6 373	8 894
Subaru	12 249	9 046	13 463	11 452
Toyota	7 444	8 336	13 575	31 207
Volkswagen	50 140	66 229	62 025	67 329
Volvo	3 549	3 591	3 540	4 007
Total	476 320	502 841	541 481	638 645

**Tableau A-4: nombre de véhicules vendus avec DPV**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
BMW	31 481	29 190	29 766	28 757
FCA	135 261	161 489	160 477	130 049
Ford	159 409	157 435	180 099	164 765
GM	142 300	169 906	165 978	177 814
Honda	154 142	104 166	119 214	100 939
Hyundai	125 654	95 950	122 696	119 260
JLR	14 287	7 510	5 151	10 640
Kia	77 767	72 832	56 665	88 394
Maserati	268	482	--	--
Mazda	40 195	76 502	36 510	48 243
Mercedes	40 066	33 770	31 710	25 040
Mitsubishi	18 586	8 060	28 938	31 302
Nissan	98 928	86 804	60 087	104 985
Porsche	6 761	8 536	7 159	9 545
Subaru	51 253	59 190	38 727	37 829
Toyota	217 303	230 556	200 817	195 954
Volkswagen	49 087	78 027	70 596	78 167
Volvo	10 014	9 568	8 878	9 100
Total	1 372 762	1 389 973	1 323 468	1 360 783

**Tableau A-5: nombre de véhicules vendus avec CLS**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
BMW	31 481	29 190	29 766	28 571
FCA	8 156	10 474	12 376	4 182
GM	4 933	13 138	24 488	38 877
Honda	95 409	57 245	76 500	84 919
JLR	14 287	7 510	5 151	10 640
Mercedes	18 149	18 800	18 197	14 570
Mitsubishi	5 545	0	0	0
Nissan	1 903	1 428	1 302	1 716
Porsche	6 761	8 536	5 186	6 654
Toyota	39 288	29 153	25 151	570
Volkswagen	36 835	47 582	43 944	48 779
Total	262 747	223 056	242 061	239 478

**Tableau A-6: nombre de véhicules vendus avec une boîte de vitesses à rapports supérieurs**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
BMW	30 975	28 489	29 248	27 992
FCA	116 342	164 272	164 822	131 799
Ford	165 213	171 375	187 707	174 418
GM	101 414	148 952	153 916	176 538
Honda	60 188	39 191	61 383	37 642
Hyundai	33 571	28 398	54 278	52 779
JLR	15 269	8 102	5 151	10 640
Kia	21 058	38 286	30 941	57 805
Maserati	268	482	--	--
Mercedes	40 066	33 770	31 710	25 040
Mitsubishi	4 173	0	18 294	13 821
Nissan	30 762	54 751	39 168	82 178
Porsche	6 317	8 280	6 640	9 244
Subaru	45 076	53 639	36 579	34 262
Toyota	106 374	102 408	105 006	91 984
Volkswagen	49 028	73 805	69 076	75 942
Volvo	10 014	9 568	8 878	9 100
<b>Total</b>	<b>836 108</b>	<b>963 768</b>	<b>1 002 797</b>	<b>1 011 184</b>

**Tableau A-7: nombre de véhicules vendus avec TVC**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
FCA	1 026	968	2 412	1 789
Ford	11 772	9 262	12 219	10 604
GM	12 178	10 472	16 099	7 081
Honda	109 601	74 779	83 143	71 743
Hyundai	46 969	28 991	49 661	48 951
Kia	31 660	42 490	25 806	39 090
Mitsubishi	14 333	7 735	26 648	22 517
Nissan	95 193	83 400	44 136	88 410
Subaru	45 489	53 898	36 662	34 436
Toyota	45 664	28 484	31 102	72 591
<b>Total</b>	<b>413 885</b>	<b>340 479</b>	<b>327 888</b>	<b>397 212</b>

**Tableau A-8: nombre de véhicules vendus avec désactivation des cylindres**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
FCA	52 737	51 655	82 676	48 602
Ford	16 696	42 801	42 311	12 033
GM	83 485	103 566	92 496	120 732
Honda	23 086	14 727	26 107	20 759
Mazda	20 472	24 226	10 709	29 090
Mercedes	1 817	2 793	1 459	1 633
Porsche	0	623	546	738
Volkswagen	778	2 220	1 746	2 370
<b>Total</b>	<b>199 071</b>	<b>242 611</b>	<b>258 050</b>	<b>235 957</b>

**Tableau A-9: nombre de véhicules vendus avec IDE**

Fabricant	2020	201	2022	2023
BMW	31 481	29 190	29 766	22 189
FCA	11 126	15 782	5 069	18 257
Ford	77 783	71 989	95 823	64 592
GM	129 927	161 893	160 805	177 814
Honda	103 952	79 172	78 708	76 322
Hyundai	58 513	56 674	72 712	55 371
JLR	14 287	7 510	5 151	10 640
Kia	44 780	20 887	18 527	15 495
Maserati	268	482	--	--
Mazda	40 195	76 502	36 510	48 243
Mercedes	40 059	33 770	31 707	24 978
Mitsubishi	0	0	12 160	8 396
Nissan	32 920	55 765	45 334	82 926
Subaru	0	254	7 159	9 545
Toyota	49 459	58 414	38 138	36 318
Volkswagen	2 655	497	355	570
Volvo	52 340	78 096	70 410	77 358
Total	10 014	9 568	8 878	9 100

**Tableau A-10: nombre de véhicules au diesel vendus**

Fabricant	2020	2021	2022	2023
FCA	3 489	3 305	3 921	391
Ford	265	501	0	0
GM	5 651	19 308	16 581	15 693
JLR	982	592	0	0
Total	10 387	23 706	20 502	16 084