

Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour le parc de véhicules légers de l'année de modèle 2021

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

© 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

CO₂ – Dioxyde de carbone

EGEC – Émissions de gaz d'échappement liées au carbone

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

Éq. CO₂ – 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_x – Oxydes d'azote

N₂O – 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	5
2. Aperçu du règlement	5
2.1. Normes d'émissions d'éq. CO ₂	6
2.2. Émissions de gaz d'échappement liées au carbone.....	10
2.3. Assouplissements en matière de conformité	11
2.3.1. Allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (E)	11
2.3.2. Allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (F)	13
2.3.3. Allocations pour l'utilisation de technologies innovatrices (G)	14
2.3.4. Allocation pour certaines grosses camionnettes.....	15
2.3.5. Véhicules à technologie de pointe.....	16
2.3.6. Dispositions visant les entreprises à faible volume - années de modèles 2012 et suivantes ..	19
2.4. Normes pour l'oxyde nitreux et le méthane.....	19
2.5. Valeur des émissions d'éq. CO ₂	20
2.6. Avancées technologiques et taux de pénétration	25
3. Points relatifs aux émissions.....	27
3.1. Transferts de points	28
3.2. Total des points générés et état final	29
4. Rendement général de l'industrie	29
Annexe	33

Liste des tableaux

Tableau 1. état de la présentation de rapports par année de modèle.....	6
Tableau 2. norme moyenne pour l'éq. CO ₂ du parc (g/mi).....	9
Tableau 3. empreinte moyenne pour les années de modèles 2018 à 2021 (pi ²)	10
Tableau 4. émissions moyennes de gaz d'échappement liées au carbone du parc (g/mi)	11
Tableau 5. allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (g/mi).....	12
Tableau 6. allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (g/mi)	14
Tableau 7. allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (g/mi)	15
Tableau 8. facteurs multiplicateurs pour les véhicules à technologie de pointe	17
Tableau 9. volumes de production des VEB par année de modèle	17

Tableau 10. volumes de production des VEHR par année de modèle.....	18
Tableau 11. volumes de production des fabricant à faible volume par année de modèle	19
Tableau 12. valeurs du déficit des émissions de N ₂ O par entreprise, pour les années de modèles 2018 à 2021 (Mg d'éq. CO ₂).....	20
Tableau 13. valeurs du déficit des émissions de CH ₄ par entreprise, pour les années de modèles 2018 à 2021 (Mg d'éq. CO ₂).....	20
Tableau 14. valeurs de conformité et normalisées pour les AP des années de modèles 2018 à 2021 (g/mi)	21
Tableau 15. valeurs de conformité et normalisées pour les CL des années de modèles 2018 à 2021 (g/mi)	22
Tableau 16. Taux de pénétration des technologies de transmission dans le parc canadien	27
Tableau 17. transactions de points (transfert sortie) par année de modèle (Mg d'éq. CO ₂)	28
Tableau 18. points nets par année de modèle et solde de points actuel (Mg d'éq. CO ₂)	29
Tableau 19. résumé de la conformité des automobiles à passagers des années de modèles 2011 à 2021 (g/mi).....	30
Tableau 20. résumé de la conformité des camions légers des années de modèles 2011 à 2021 (g/mi) ...	31
Tableau A-1. volumes de production par entreprise	33
Tableau A-2. menu préapprouvé de technologies permettant d'améliorer l'efficacité des systèmes de climatisation.....	37
Tableau A-3. nombre de véhicules à turbocompresseur.....	38
Tableau A-4. nombre de véhicules vendus avec DPV	38
Tableau A-5. nombre de véhicules vendus avec CLS	38
Tableau A-6. nombre de véhicules vendus avec une boîte de vitesses à rapports supérieurs	39
Tableau A-7. nombre de véhicules vendus avec TVC	39
Tableau A-8. nombre de véhicules vendus avec désactivation des cylindres	39
Tableau A-9. nombre de véhicules vendus avec IDE	40
Tableau A-10. nombre de véhicules au diesel vendus.....	40

Liste des figures

Figure 1. empreinte du véhicule	7
Figure 2. cibles 2011-2026 pour les automobiles à passagers.....	7
Figure 3. cibles 2011-2026 pour les camions légers	8
Figure 4. état de conformité de 2020 des automobiles à passagers avec les compensations.....	24
Figure 5. état de conformité de 2020 des camions légers avec les compensations	24
Figure 6. rendement moyen en matière d'émissions de GES – automobiles à passagers	30
Figure 7. rendement moyen en matière d'émissions de GES – camions légers.....	31
Figure A-1. état de conformité de 2018 des automobiles à passagers avec les compensations	34
Figure A-2. état de conformité de 2019 des automobiles à passagers avec les compensations	34
Figure A-3. état de conformité de 2020 des automobiles à passagers avec les compensations	35
Figure A-4. état de conformité de 2018 des camions légers avec les compensations	35

Figure A-5. état de conformité de 2019 des camions légers avec les compensations 36
Figure A-6. état de conformité de 2020 des camions légers avec les compensations 36

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 CO₂ (éq. CO₂)¹ individuelles (désignée par le terme « valeur de conformité ») et l'état de leurs points relatifs aux émissions.

Les normes d'émission d'éq. CO₂ 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 2026². 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 37,8 % et 28,1 %, respectivement.

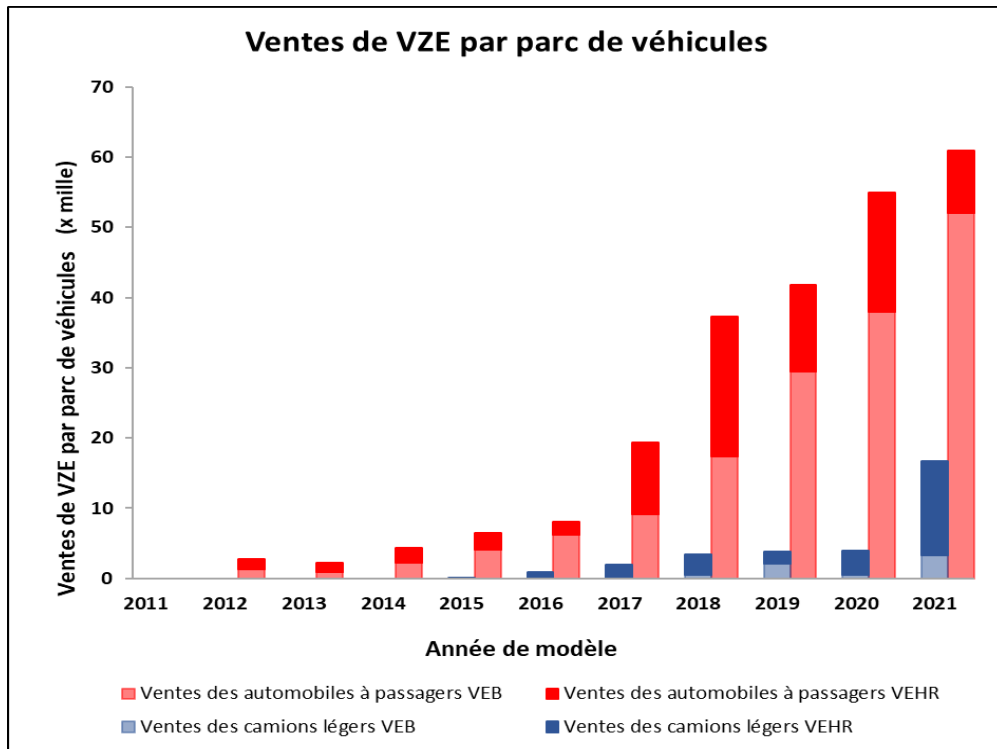
Le rendement d'une entreprise par rapport à sa norme est déterminé à l'aide du rendement moyen du parc en matière d'émissions qui est pondéré selon les ventes d'une année de modèle donnée pour les automobiles à passagers et les camions légers neufs mis en vente, et exprimé en grammes par mille d'éq. CO₂ 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 CO₂ 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 (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O). 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

¹ Dans l'ensemble du présent rapport, l'éq. CO₂ sert d'unité courante afin de normaliser les impacts environnementaux des différents gaz à effet de serre (comme le N₂O et le CH₄) exprimés en quantité équivalente de CO₂.

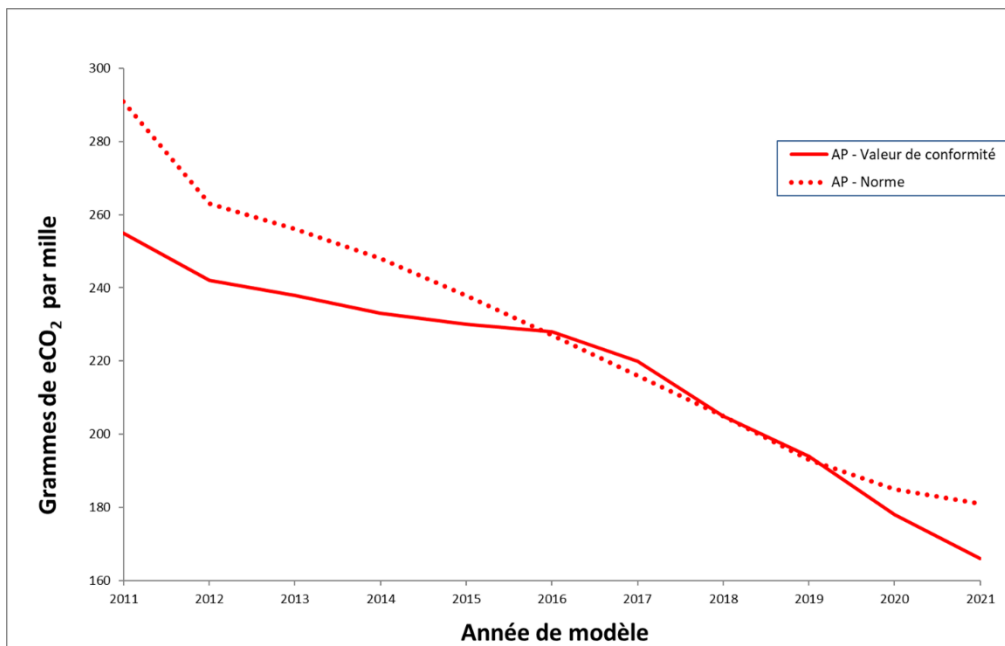
² En décembre 2021, l'EPA des États-Unis a publié sa règle finale qui a accru la rigueur des normes en matière de GES pour les années modèles 2023 à 2026.

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.

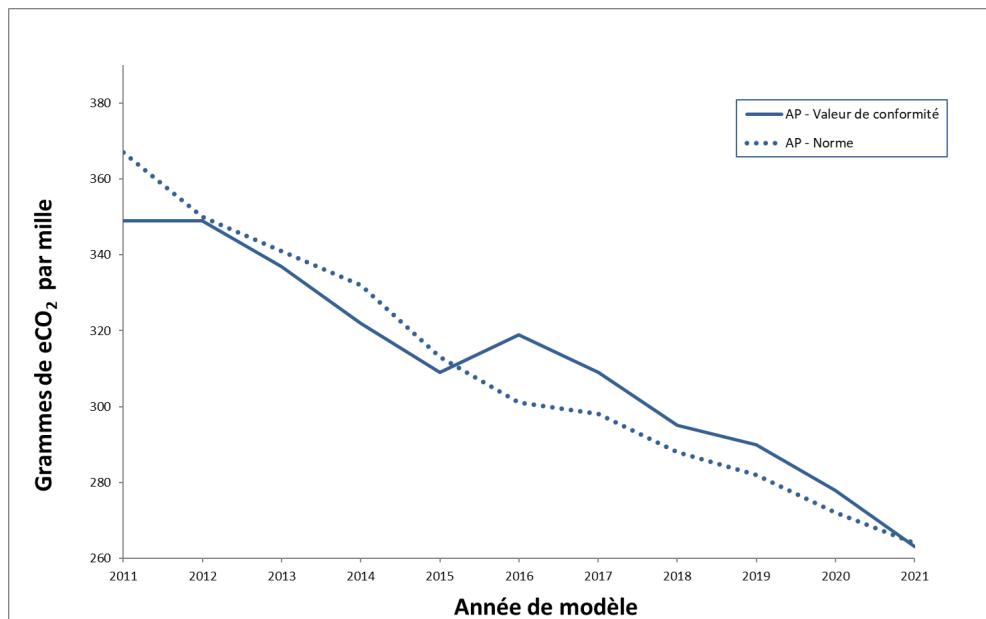
Le règlement a incité de façon déterminante les entreprises à apporter des améliorations progressives à l'efficacité et la réduction de GES de leurs véhicules légers neufs disponibles au Canada depuis l'année de modèle 2011. Le règlement a obligé les entreprises à respecter des normes de GES de plus 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 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 5,2 % pour l'année de modèle 2021. Plus précisément, les véhicules électriques à batterie ont passé de 198 à 55 314 représentant 3,7 % du parc total en 2021, et le volume de véhicules hybrides rechargeables est passé de 0 à 22 259 représentant 1,5 % du parc total en 2021. 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.



Les résultats des rapports annuels de conformité réglementaires indiquent que les entreprises continuent de se conformer jusqu'à l'année de modèle 2021. La valeur de conformité moyenne pour le parc d'automobiles à passagers neuves est passée de 255 g/mi à 166 g/mi depuis l'introduction du règlement, ce qui représente une réduction de 34,9 %.



La valeur de conformité pour les camions légers a diminué de 24,6 %, passant de 349 g/mi à 263 g/mi depuis l'introduction du règlement. Toutes les entreprises sont restées 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.



Dans le cadre du règlement, les entreprises ont généré au total quelque 100,1 millions de points, dont environ 21,0 millions sont toujours disponibles pour utilisation future. Au total, 30,8 millions de points ont été utilisés pour compenser des déficits d'émissions subis par des entreprises individuelles durant les années de modèles 2011 à 2021 dont 3,5 millions de points ont été utilisés pour compenser des déficits accumulés pour l'année de modèle 2020. Les 48,4 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)³. Le rapport, qui se fonde sur le précédent rapport sur le rendement en matière d'émissions de GES pour l'année de modèle 2020, 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*⁴ (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 entreprise⁵. 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 2018 à 2021 figurent au tableau 1.

³ Le Ministère a publié 7 [rapports](#) documentant le rendement global de la flotte des années de modèle antérieures.

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

⁵ 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	2018	2019	2020	2021
Aston Martin Lagonda Ltd.	Aston Martin	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a
BMW Canada Inc.	BMW	*	*	*	*
BYD Canada Company Limited	BYD	--	--	--	*
FCA Canada Inc.	FCA	*	*	*	*
Ferrari North America Inc.	Ferrari	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a
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 ^a	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a
Maserati North America Inc.	Maserati	FFV ^a	FFV ^a	*	*
Mazda Canada Inc.	Mazda	*	*	*	*
McLaren Automotive Limited	McLaren	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a
Mercedes-Benz Canada Inc.	Mercedes	*	*	*	*
Entreprise Mitsubishi Motor du Canada inc.	Mitsubishi	*	*	*	*
Nissan Canada Inc.	Nissan	*	*	*	*
Pagani Automobili SPA, Italie	Pagani	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a	FFV ^a
Automobiles Porsche du Canada limitée	Porsche	*	*	*	*
Subaru Canada Inc.	Subaru	*	*	*	*
Tesla Motors, Inc.	Tesla	*	*	*	*
Toyota Canada, Inc.	Toyota	*	*	*	*
Groupe Volkswagen Canada Inc.	Volkswagen	*	*	*	*
Volvo Cars of Canada Corp.	Volvo	*	*	*	*

*Indique qu'un rapport a été soumis
^a À partir de l'année de modèle 2012, les fabricants à faible volume (FFV) peuvent choisir de se dispenser des normes pour l'éq. CO₂. 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. CO₂

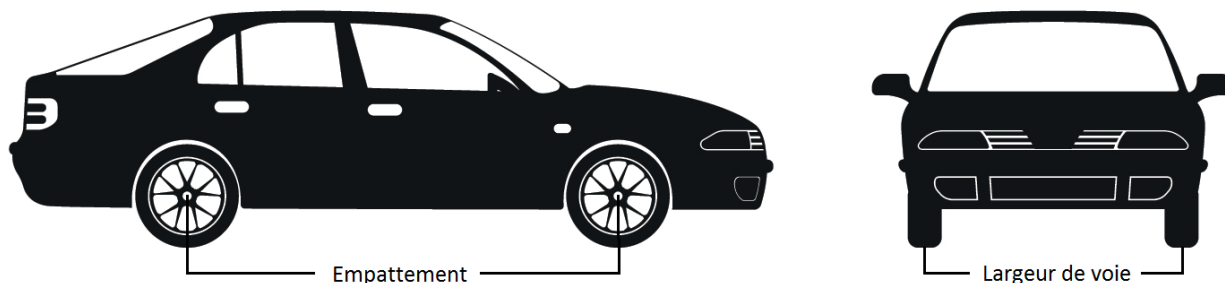
Les normes applicables à une année de modèle donnée sont fondées sur des « valeurs cibles » prescrites d'émissions d'éq. CO₂ qui sont calculées en fonction de l'« empreinte » (figure 1) d'un véhicule et du nombre de véhicules du parc d'automobiles à passagers et de camions légers de chaque entreprise offert en vente⁶ au premier acheteur au détail⁷. Ces normes sont basées sur la performance en ce sens qu'elles établissent une quantité maximale de CO₂e sur une base de gramme par mile. Cette approche progressivement plus stricte permet aux entreprises de choisir parmi une gamme en constante évolution

⁶ 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.

⁷ 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.

des technologies les plus rentables pour se conformer et réduire les émissions, plutôt que d'exiger une technologie particulière.

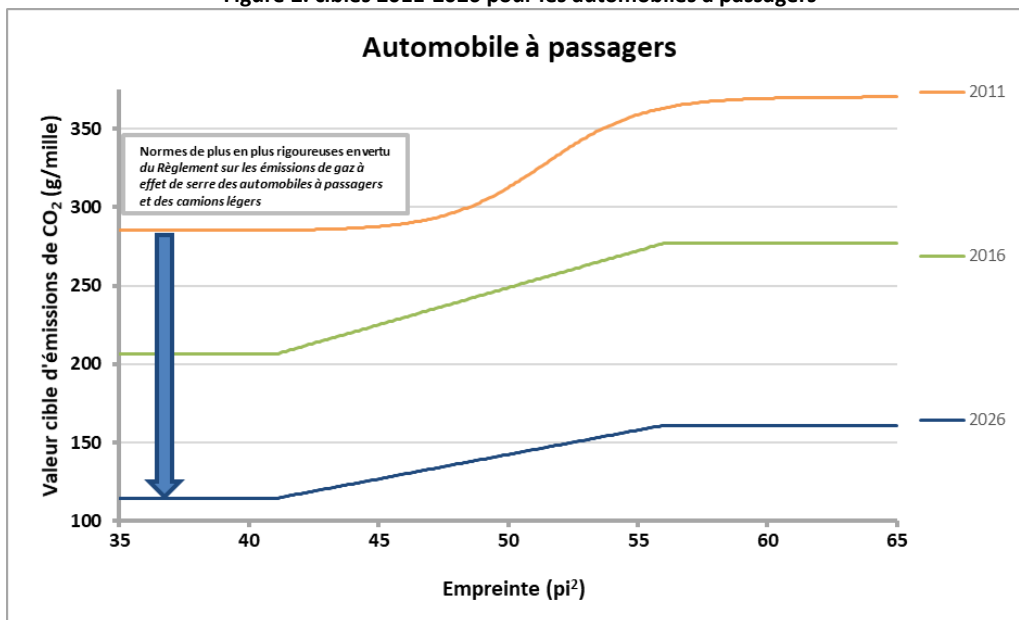
Figure 1. empreinte du véhicule



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

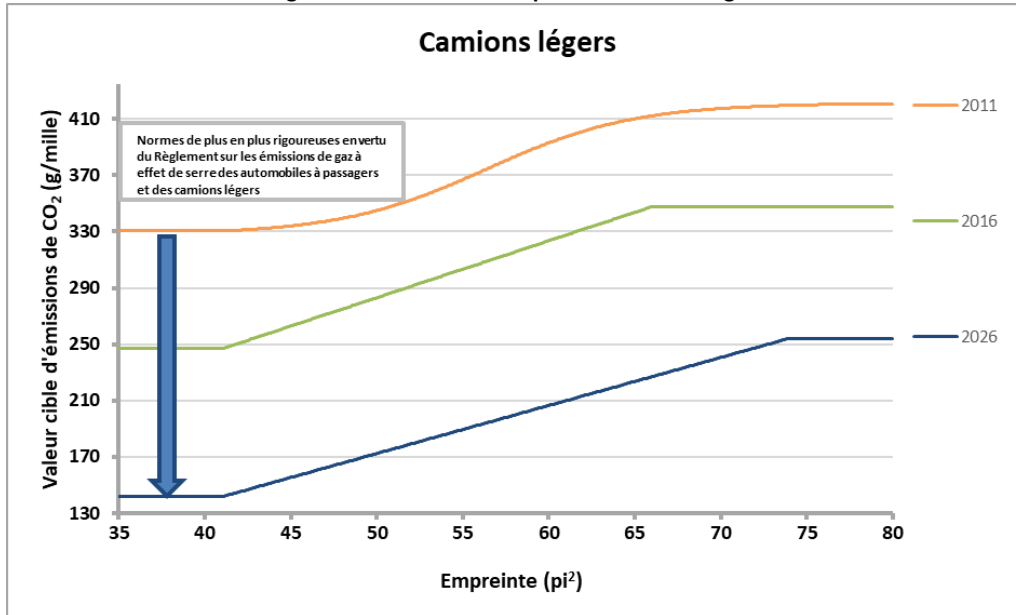
Le règlement prescrit des valeurs cibles progressivement plus strictes pour une taille d'empreinte donnée pour l'ensemble des années de modèles 2011 à 2026⁸. Les figures 2 et 3 montrent les valeurs cibles pour les automobiles à passagers et les camions légers, respectivement.

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



⁸ 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 2011⁹. La norme pour l'éq. CO₂ a été établie au moyen d'un facteur de conversion de 8 887 grammes de CO₂/gallon d'essence¹⁰ pour l'année de modèle 2011 uniquement.

Pour les années de modèles 2012 et ultérieures, les valeurs cibles pour les émissions d'éq. CO₂ 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

⁹ 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.

¹⁰ 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. CO₂ 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. CO₂ du parc propres à chaque entreprise pour les années de modèles 2018 à 2021 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. CO₂ du parc (g/mi)

Fabricant	2017 AP	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2017 CL	2018 CL	2019 CL	2020 CL
BMW	208	196	188	183	274	270	262	256
BYD	--	--	194	--	--	--	--	--
FCA	228	218	206	205	295	301	290	282
Ford	209	202	193	194	310	303	296	291
GM	204	192	181	177	310	298	293	293
Honda	204	193	184	180	261	258	245	237
Hyundai	206	196	184	179	266	258	269	252
JLR	242	219	203	183	286	278	267	256
Kia	204	195	183	177	267	263	253	234
Maserati	--	231	218	212	--	278	269	262
Mazda	202	189	183	178	256	249	238	231
Mercedes	213	205	195	192	274	263	263	255
Mitsubishi	195	183	176	171	242	234	226	219
Nissan	205	191	190	179	273	261	245	234
Porsche	224	194	198	178	284	277	266	251
Subaru	199	189	180	174	245	241	235	225
Tesla	226	211	202	198	292	284	275	253
Toyota	201	192	183	179	273	265	261	249
Volkswagen	201	190	183	178	269	264	246	247
Volvo	245	222	212	191	291	274	263	249
Moy. du parc	205	194	185	181	288	282	272	264

L'empreinte moyenne de l'entreprise (tableau 3) est l'un des facteurs pour l'établissement de ses normes pour l'éq. CO₂. Les entreprises sont tenues de respecter leur propre norme moyenne pour l'éq. CO₂ 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 2018 à 2021 (discuté à la section 2.3.7.).

Tableau 3. empreinte moyenne pour les années de modèles 2018 à 2021 (pi²)

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	46,3	45,9	46,3	46,2	50,8	51,9	52	52
BYD	--	--	47,9	--	--	--	--	--
FCA	50,9	51,2	50,9	52	56,1	59	58,3	57,8
Ford	46,6	47,4	47,7	49,2	61,3	60,7	60,2	61,0
GM	45,2	44,3	43,5	43,3	60,2	59,7	60,1	61,8
Honda	45,4	45,2	45,2	45,7	48,2	49,2	48,3	47,8
Hyundai	45,9	45,9	45,5	45,3	49,2	49,2	53,5	51,2
JLR	48,7	48,8	47,8	46,4	50,7	51,7	51,0	52,0
Kia	45,3	45,7	45,3	44,9	49,3	50,3	50,0	47,0
Maserati	--	54,3	53,8	53,7	--	53,4	53,4	53,4
Mazda	44,8	44,2	45	44,9	47,3	47,3	46,8	46,5
Mercedes	47,2	48	48,1	48,7	50,9	50,3	52,1	51,8
Mitsubishi	42,3	41,7	42,7	42,4	44,2	44,1	44,1	43,9
Nissan	45,5	44,6	45,8	45,4	50,8	49,9	48,2	47,1
Porsche	44,4	42,8	46,6	45,1	50,3	51,6	51,0	50,8
Subaru	44,4	44,4	44,4	44,2	44,9	45,7	46,1	45,2
Tesla	50,4	49,6	49,8	50,1	54,8	54,8	54,8	51,3
Toyota	44,7	44,9	45,1	45,4	51,1	50,9	51,7	50,6
Volkswagen	44,7	44,6	45,1	45,2	50	50,4	48,5	50,1
Volvo	49,2	49,7	49,9	48,3	52,1	50,9	50,4	50,5
Moy. du parc	45,5	45,3	45,6	45,8	54,8	55,1	54,5	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. CO₂ 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 (CO₂), 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 CO₂ sont prises en compte.

Les EGEC de chaque modèle de véhicule sont calculées à l'aide des éléments constitutifs des émissions (comme le CO₂, 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 2018 à 2021 sont présentées dans le tableau 4.

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

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	259	250	249	233	300	292	295	274
BYD	--	--	0	--	--	--	--	--
FCA	314	311	324	326	360	368	357	347
Ford	241	249	204	107	347	339	324	316
GM	191	179	152	206	349	349	339	351
Honda	202	207	207	213	255	264	257	252
Hyundai	241	222	211	187	337	342	325	293
JLR	277	330	291	309	316	304	315	320
Kia	223	203	176	181	322	315	310	265
Maserati	--	376	370	379	--	421	410	390
Mazda	215	223	226	229	259	266	260	261
Mercedes	264	275	269	278	316	320	308	316
Mitsubishi	151	162	155	183	264	261	261	261
Nissan	204	202	214	219	294	288	265	246
Porsche	291	322	147	217	318	317	320	329
Subaru	254	243	250	268	242	241	235	229
Tesla ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0
Toyota	205	200	176	187	315	290	289	248
Volkswagen	255	221	193	223	296	292	300	288
Volvo	257	262	241	87	267	272	267	249
Moy. du parc	221	211	195	188	323	320	309	298

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 planétaire¹² (PRP) bien supérieur à celui du CO₂. Par conséquent, le rejet de ces liquides dans l'environnement exerce un effet plus important sur la formation de gaz à effet de serre qu'une quantité égale de CO₂. 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

¹¹ Tesla et BYD 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.

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

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. CO₂ 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. CO₂ 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 2018 à 2021.

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

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	13,6	13,5	13,6	13,6	16,9	17,2	17,2	17,2
BYD	--	--	0,0	--	--	--	--	--
FCA	13,8	13,7	13,8	13,8	15,8	15,6	15,7	17,2
Ford	12,8	12,8	13,6	13,8	15,5	16,3	17,1	17,2
GM	12,3	12,3	12,9	13,6	16,7	16,4	16,7	17,2
Honda	11,6	12,7	12,8	13,5	15,6	16,5	16,5	17,2
Hyundai	5,4	10,6	9,0	13,7	2,2	1,7	4,3	16,9
JLR	13,8	13,7	13,8	13,7	17,2	17,2	17,2	17,2
Kia	8,2	12,7	13,3	13,5	7,9	15,4	16,3	16,9
Maserati	--	5,9	13,8	13,8	--	7,7	17,2	17,2
Mazda	2,7	1,5	1,9	12,0	4,3	5,0	5,0	15,1
Mercedes	5,9	6,2	6,2	13,8	7,6	7,4	8,4	17,2
Mitsubishi	9,8	7,8	13,5	13,1	13,1	13,5	16,7	15,9
Nissan	6,2	8,6	10,1	13,3	6,9	7,4	7,2	16,7
Porsche	13,5	12,6	--	--	14,4	6,5	--	--
Subaru	1,4	1,4	7,9	12,1	4,5	9,1	14,9	15,1
Tesla	5,7	12,7	13,7	13,6	5,2	11,2	15,4	17,0
Toyota	5,2	8,1	10,8	12,7	7,5	11,1	12,8	15,9
Volkswagen	12,3	13,2	10,5	13,5	15,6	15,7	13,0	16,7
Volvo	5,1	4,9	13,2	13,8	6,9	7,4	16,6	17,1
Moy. du parc	8,4	10,3	10,7	13,2	13,3	14,2	14,7	16,6

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. CO₂ 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 CO₂. 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 2018 à 2021.

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

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	4,9	4,9	4,9	4,9	6,3	7,0	7,0	7,1
BYD	--	--	0,0	--	--	--	--	--
FCA	4,7	4,7	4,8	5,0	5,9	5,8	6,2	6,9
Ford	3,9	4,0	4,4	4,7	6,8	6,5	6,4	7,1
GM	4,3	4,0	3,9	3,7	6,9	6,7	6,7	7,0
Honda	3,6	3,7	3,6	3,6	5,8	6,3	5,2	5,3
Hyundai	3,4	3,5	3,1	3,2	5,2	5,4	4,0	4,4
JLR	5,0	5,0	5,0	5,0	7,2	7,2	7,2	7,2
Kia	3,2	3,6	3,3	3,3	5,2	5,4	4,2	3,6
Maserati	--	4,9	5,0	5,0	--	7,2	7,2	7,2
Mazda	0,0	0,0	1,4	1,4	0,0	0,0	1,1	1,2
Mercedes	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	5,8	7,1	7,2
Mitsubishi	2,2	1,9	4,6	4,4	3,0	3,0	6,0	6,0
Nissan	3,9	3,7	4,1	4,1	4,0	4,2	4,8	5,4
Porsche	5,0	5,0	--	--	7,2	7,2	--	--
Subaru	3,1	3,0	3,6	3,4	4,6	5,8	6,6	6,5
Tesla	5,0	5,0	5,0	5,0	7,2	7,2	7,2	7,2
Toyota	4,1	4,6	4,6	4,8	6,0	6,4	6,3	6,6
Volkswagen	4,8	4,9	3,8	4,8	7,1	7,1	5,5	7,0
Volvo	4,0	4,8	4,7	4,0	6,2	6,2	6,3	6,3
Moy. du parc	3,7	3,8	3,8	3,9	6,1	6,0	6,0	6,2

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. CO₂ 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 2018 à 2021.

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

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	3,6	4,4	7,3	7,5	8,1	10,8	13,3	13,4
BYD	--	--	0,0	--	--	--	--	--
FCA	4,3	4,8	5,2	11,5	10,4	11,6	10,6	10,8
Ford	5,5	6,3	7,1	5,5	13,4	14,8	16,1	17,1
GM	7,1	6,0	6,0	6,1	8,9	10,0	12,1	12,2
Honda	4,1	4,1	4,4	5,0	8,5	9,4	12,7	12,8
Hyundai	2,4	2,1	4,0	4,4	5,7	5,3	8,5	12,8
JLR	6,9	5,5	6,8	5,9	12,4	12,2	12,9	13,2
Kia	2,0	2,9	4,7	4,5	4,5	4,7	7,5	9,2
Maserati	--	6,0	7,0	6,7	--	13,1	13,8	13,8
Mazda	1,4	1,9	2,4	2,6	4,6	5,1	6,6	6,8
Mercedes	3,9	1,5	1,4	2,2	3,3	2,5	2,9	3,7
Mitsubishi	2,4	1,7	3,2	2,9	1,4	1,4	4,9	5,1
Nissan	2,2	2,2	3,0	3,1	6,0	5,9	6,2	6,5
Porsche	3,2	2,0	--	--	3,1	9,8	--	--
Subaru	2,0	2,1	2,3	1,9	4,9	6,2	8,5	8,0
Tesla	4,8	4,6	4,6	4,7	8,3	8,3	8,3	6,8
Toyota	4,2	4,6	5,1	5,5	7,0	8,7	8,8	11,2
Volkswagen	4,7	5,1	5,6	8,1	10,6	11,6	11,9	13,0
Volvo	6,7	4,7	5,0	4,3	11,4	8,4	8,5	8,8
Moy. du parc	3,7	3,7	4,4	4,8	9,2	10,2	11,0	11,6

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. CO₂ 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. CO₂ 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_H est l'allocation pour l'utilisation de technologies électriques hybrides;

B_H est le nombre de grosses camionnettes du parc qui sont équipées de technologies électriques hybrides;

A_R est l'allocation pour grosses camionnettes qui atteignent une certaine valeur d'émissions de gaz d'échappement liées au carbone;

B_R 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 2021.

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 aux tableaux 9 et 10.

Tableau 9. volumes de production des VEB par année de modèle

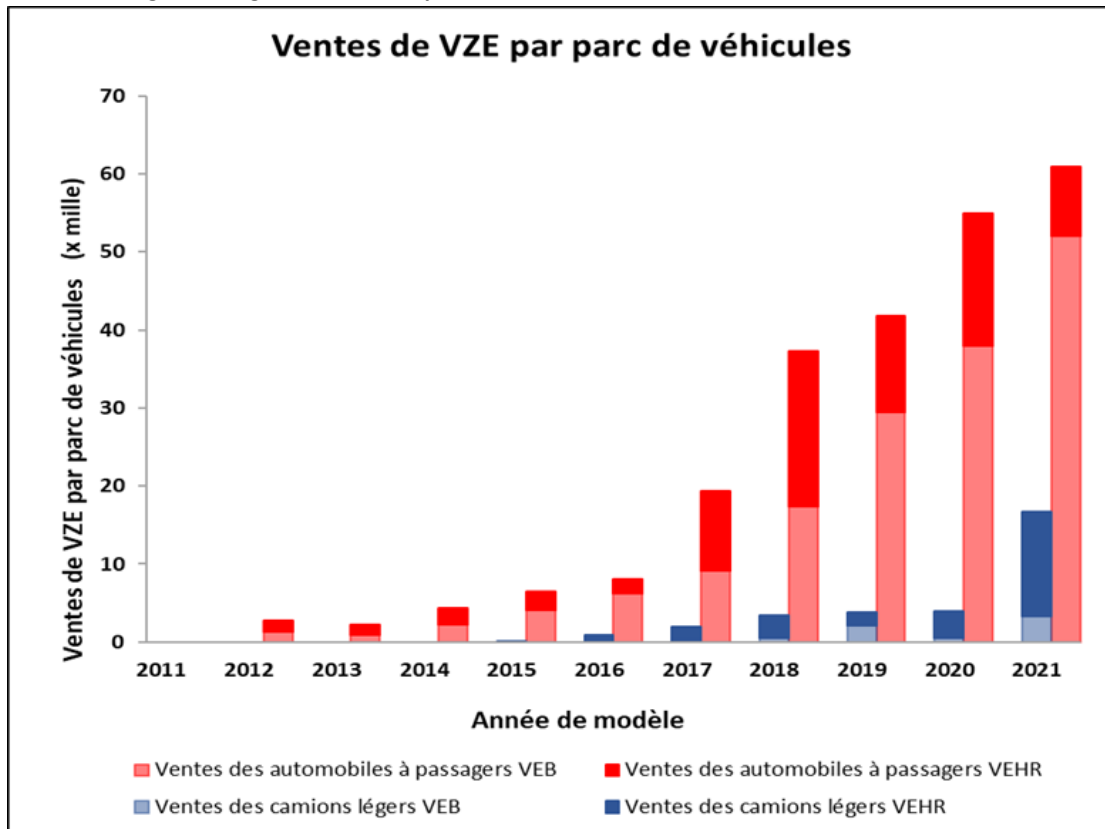
Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	70	69	158	391	--	--	--	--
BYD	--	--	25	--	--	--	--	--
FCA	--	--	--	--	--	--	--	--
Ford	682	--	--	5 267	--	--	--	--
GM	1 474	5 445	5 236	1 561	--	--	--	--
Honda	--	--	--	--	--	--	--	--
Hyundai	394	4 584	5 573	8 130	--	--	--	--
JLR	--	365	--	--	--	365	139	39
Kia	964	1 186	3 677	2 130	--	--	--	--
Mazda	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercedes	442	141	--	--	--	--	--	--
Mitsubishi	--	--	--	--	--	--	--	--
Nissan	4 440	4 340	1 848	439	--	--	--	--
Porsche	--	--	1 039	507	--	--	--	--
Subaru	--	--	--	--	--	--	--	--
Tesla	8 511	12 502	18 483	32 414	450	862	328	1 450
Toyota	50	196	22	--	--	--	--	--
Volkswagen	808	1 024	1 929	329	--	918	23	1 783
Volvo	--	--	--	877	--	--	--	--
Total	17 835	29 487	37 990	52 045	450	2145	490	3 272

Tableau 10. volumes de production des VEHR par année de modèle

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	481	656	277	592	566	--	46	1 098
BYD	--	--	--	--	--	--	--	--
FCA	--	--	--	--	1 578	600	1 026	5 138
Ford	2 106	1 513	1 906	2 010	--	--	208	141
GM	5 400	2 675	--	--	--	--	--	--
Honda	850	910	747	172	--	--	--	--
Hyundai	1 024	1 622	1 396	900	--	--	--	--
JLR	--	--	--	--	--	--	207	140
Kia	45	1 150	1 361	488	--	--	--	--
Mazda	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercedes	330	--	9	--	--	147	59	--
Mitsubishi	5 380	2 088	2 456	300	--	--	--	--
Nissan	--	--	--	--	--	--	--	--
Porsche	344	90	73	68	348	325	320	186
Subaru	--	--	413	--	--	--	--	259
Tesla	--	--	--	--	--	--	--	--
Toyota	3 606	1 600	8 659	4 254	--	--	--	4 939
Volkswagen	609	--	--	10	--	--	444	70
Volvo	41	3	86	99	497	541	688	1 395
Total	20 216	12 317	16 970	8 893	2 989	1 613	3 411	13 366

La figure 4 fournit une représentation graphique de la croissance globale de la production de VZE pour les années modèles 2011 à 2021.

Figure 4. Augmentation de la production de VZE entre les années modèles 2011 à 2021



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. CO₂ (c'est-à-dire de ne pas appliquer les normes concernant les émissions d'équivalent CO₂¹³) pour les années de modèles 2012 et suivantes. Cette dispense est offerte aux entreprises qui:

- ont fabriqué ou importé moins de 750 automobiles à passagers et camions légers des années de modèles 2008 ou 2009
- 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
- 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).

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

Fabricant	2018	2019	2020	2021
Aston Martin	44	148	741	826
Ferrari	247	364	370	313
Lotus	12	0	15	18
Maserati	1 000	--	--	474
McLaren	220	195	157	84
Total	1 523	707	1 283	1 715

2.4. Normes pour l'oxyde nitreux et le méthane

Le règlement limite également le rejet d'autres GES, notamment le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O). À partir de l'année de modèle 2012, le règlement établit des normes pour le N₂O et le CH₄ à 0,01 g/mi et 0,03 g/mi, respectivement. Ces normes doivent plafonner les émissions de N₂O et de CH₄ 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 N₂O et au CH₄.

La première méthode permet aux entreprises de certifier que les émissions de N₂O et de CH₄ 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.

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

La deuxième méthode permet aux entreprises de quantifier les émissions de N₂O et de CH₄ en tant que quantité équivalente de CO₂ 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 N₂O et du CH₄ 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 N₂O et de CH₄ 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 N₂O et de CH₄. 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 N₂O et le CH₄ 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. CO₂. 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 N₂O par entreprise, pour les années de modèles 2018 à 2021 (Mg d'éq. CO₂)

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	-2 284	--	--	-99	-3 920	--	--	--
FCA	--	--	-49	--	-23 275	-6 269	-10 333	-9 788
Ford	-715	-847	-10	-15	-1 7047	-10 562	-713	-5 998
GM	-1 166	-236	--	--	-6 146	-4 501	-35 225	-105 252
Hyundai	-331	-999	-917	-541	--	--	--	--
JLR	-1 999	-62	--	--	-9 638	-3 935	-1 322	-797
Kia	-2 211	-1 447	-1 104	-754	--	--	--	--
Mazda	-1 449	-360	-179	-2 001	-4 324	-12 750	-3 439	-9 740
Nissan	-414	--	--	--	--	--	--	--
Toyota	-1 306	-1 466	-1267	-1 295	-2 289	-3 490	-8 913	-10 602
Volkswagen	--	--	--	-28	--	-300	-120	-149
Total du parc	-11 875	-5 417	-3 526	-4 733	-66 639	-41 807	-60 065	-142 326

Tableau 13. valeurs du déficit des émissions de CH₄ par entreprise, pour les années de modèles 2018 à 2021 (Mg d'éq. CO₂)

Fabricant	2018 AP	2019 AP	2020 AP	2021 AP	2018 CL	2019 CL	2020 CL	2021 CL
BMW	-288	--	--	--	-493	--	--	--
FCA	-3	-3	-37	--	-3 215	-3 001	-186	-149
Ford	-152	-155	-240	-299	-18 801	-13 041	-10 361	-1 879
GM	-357	-137	-64	-52	-1 969	-762	-310	-9
Mazda	-340	-474	-122	-194	-121	-401	0	-20
Volkswagen	-74	-15	-51	-27	--	--	--	--
Total du parc	-1 214	-784	-514	-572	-24 599	-17 205	-10 857	-2 057

2.5. Valeur des émissions d'éq. CO₂

La valeur moyenne des émissions d'éq. CO₂ du parc, appelée « valeur de conformité », est le rendement moyen en éq. CO₂ 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. CO₂ (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. CO₂ 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 2018 à 2021. Les figures 5 et 6 montrent les tendances des performances des fabricants au cours des années modèles 2018 à 2021.

Tableau 14. valeurs de conformité et normalisées pour les AP des années de modèles 2018 à 2021 (g/mi)

Fabricant	2018 Valeur de conformité	2019 Valeur de conformité	2020 Valeur de conformité	2021 Valeur de conformité	2018 Valeur normal	2019 Valeur normal	2020 Valeur normal	2021 Valeur normal
BMW	237	227	223	207	208	196	188	183
BYD	--	--	0	--	--	--	194	--
FCA	291	288	300	296	228	218	206	205
Ford	219	226	179	83	209	202	193	194
GM	167	157	129	183	204	192	181	177
Honda	183	187	186	191	204	193	184	180
Hyundai	230	206	195	166	206	196	184	179
JLR	251	306	265	284	242	219	203	183
Kia	210	184	155	160	204	195	183	177
Maserati	--	359	344	354	--	231	218	212
Mazda	211	220	220	213	202	189	183	178
Mercedes	249	262	256	257	213	205	195	192
Mitsubishi	137	151	134	163	195	183	176	171
Nissan	192	188	197	199	205	191	190	179
Porsche	269	302	147	217	224	194	198	178
Subaru	248	237	236	251	199	189	180	174
Tesla ¹⁴	-16	-22	-23	-23	226	211	202	198
Toyota	192	183	156	164	201	192	183	179
Volkswagen	233	198	173	197	201	190	183	178
Volvo	241	248	218	65	245	222	212	191
Moy. du parc	205	193	176	166	205	194	185	181

¹⁴ 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.

Figure 5. Modification des performances de l'AP au cours des années modèles 2018 à 2021

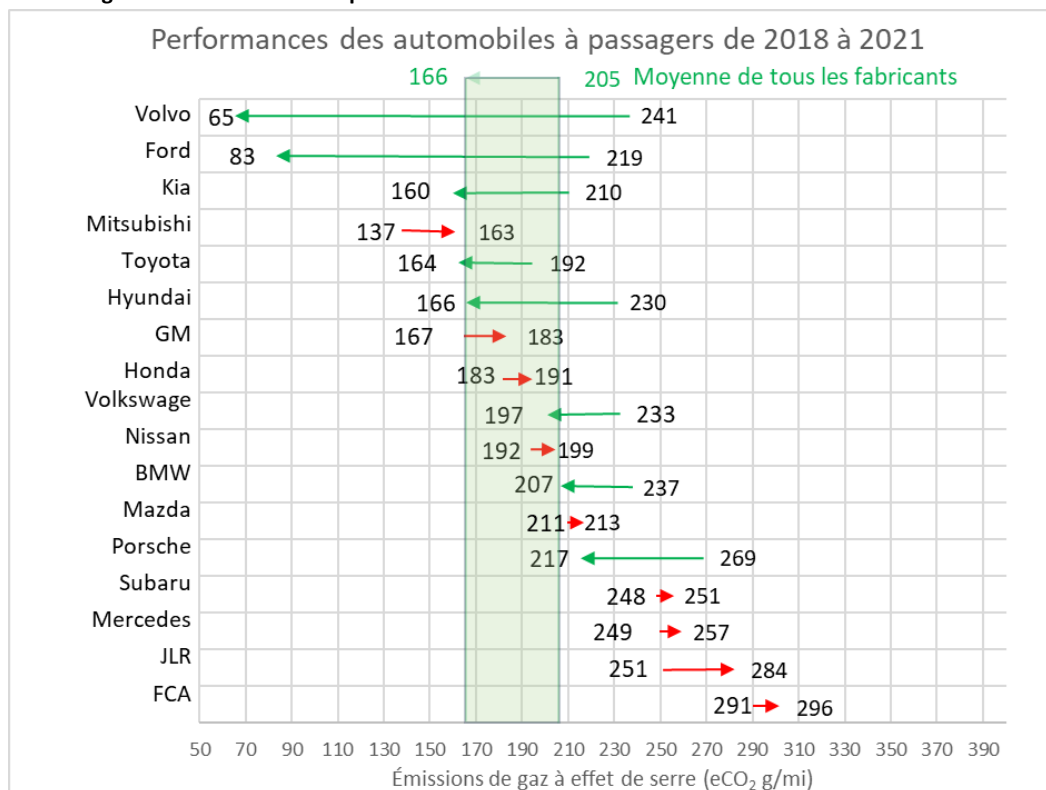
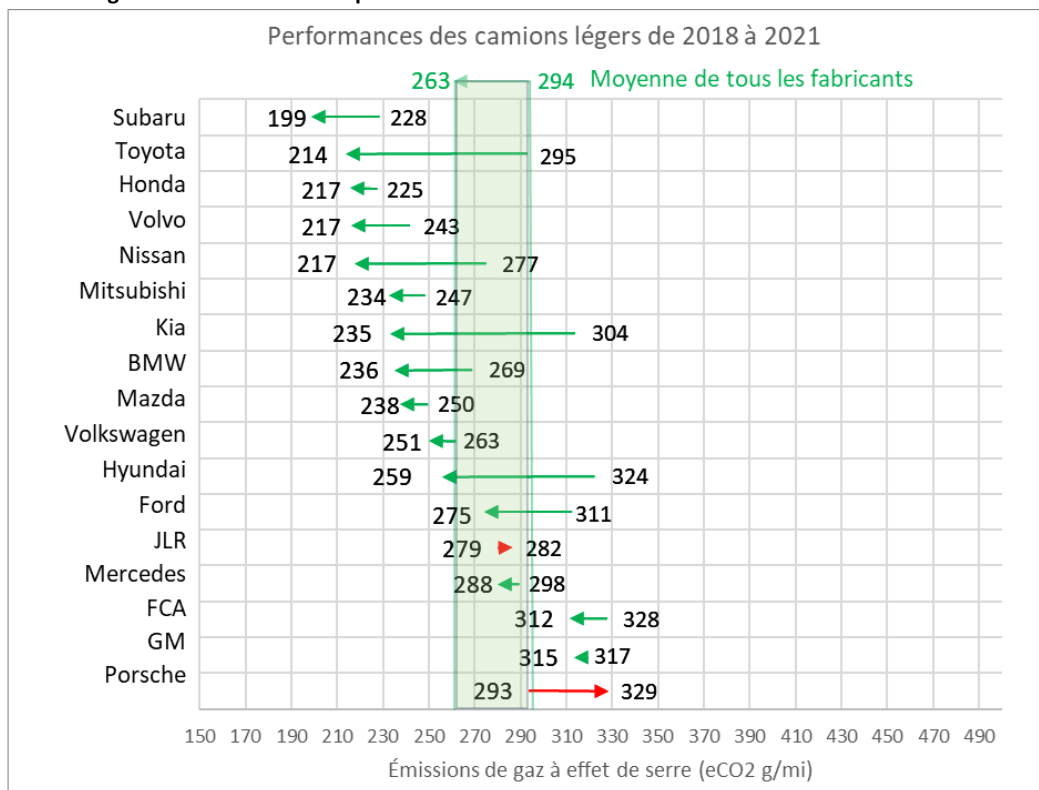


Tableau 15. valeurs de conformité et normalisées pour les CL des années de modèles 2018 à 2021 (g/mi)

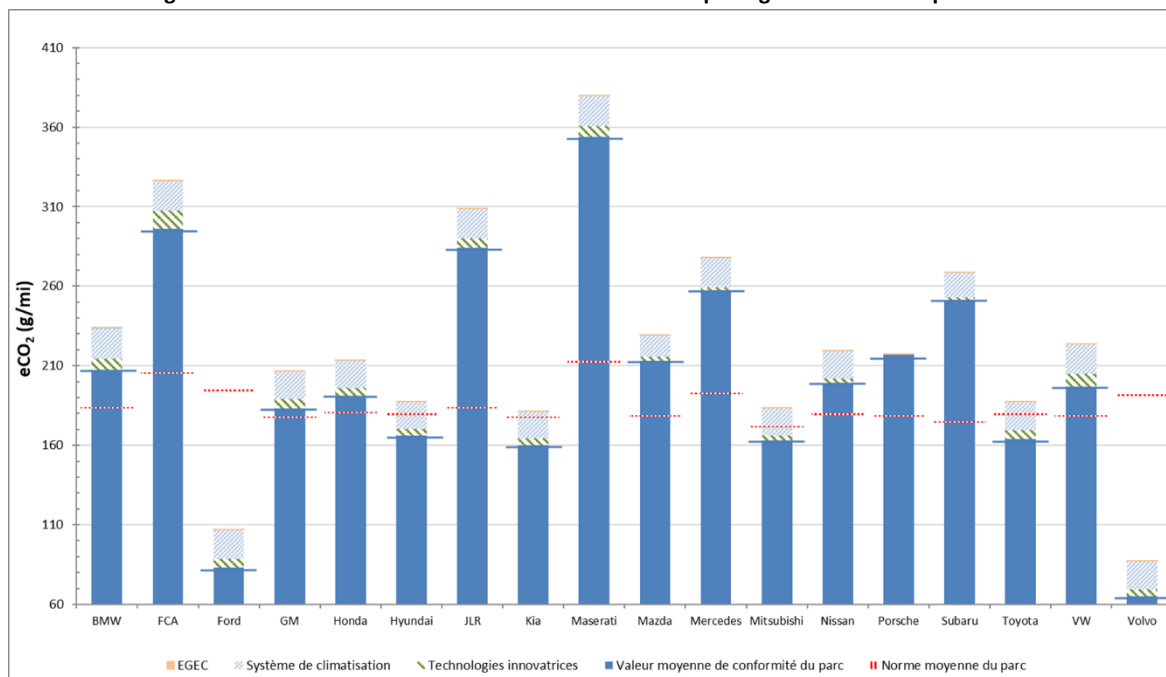
Fabricant	2018 Valeur de conformité	2019 Valeur de conformité	2020 Valeur de conformité	2021 Valeur de conformité	2018 Valeur normal	2019 Valeur normal	2020 Valeur normal	2021 Valeur normal
BMW	269	257	258	236	274	270	262	256
BYD	--	--	--	--	--	--	--	--
FCA	328	335	325	312	295	301	290	282
Ford	311	301	284	275	310	303	296	291
GM	317	316	304	315	310	298	293	293
Honda	225	232	223	217	261	258	245	237
Hyundai	324	330	308	259	266	258	269	252
JLR	279	267	278	282	286	278	267	256
Kia	304	290	282	235	267	263	253	234
Maserati	--	393	372	352	--	278	269	262
Mazda	250	256	247	238	256	249	238	231
Mercedes	298	304	290	288	274	263	263	255
Mitsubishi	247	243	233	234	242	234	226	219
Nissan	277	271	247	217	273	261	245	234
Porsche	293	294	320	329	284	277	266	251
Subaru	228	220	205	199	245	241	235	225
Tesla ¹⁵	-21	-27	-31	-31	292	284	275	253
Toyota	295	264	261	214	273	265	261	249
Volkswagen	263	258	270	251	269	264	246	247
Volvo	243	250	236	217	291	274	263	249
Moy. du parc	294	290	277	263	288	282	272	264

Figure 6. Modification des performances de CL au cours des années modèles 2018 à 2021



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 2021. 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.

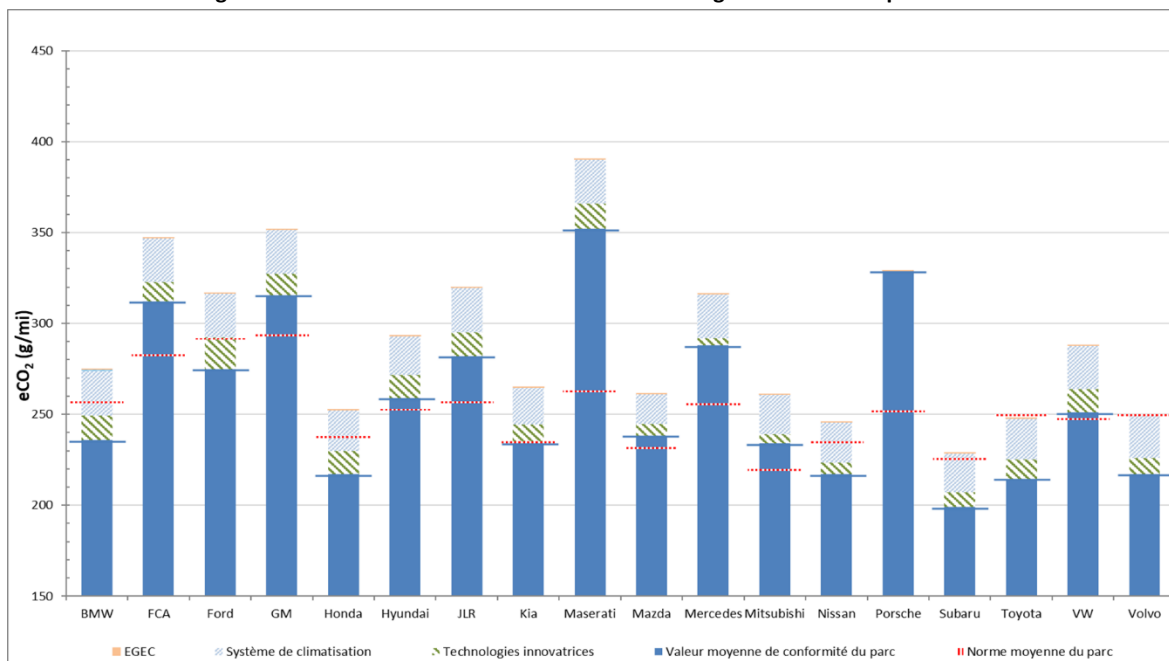
Figure 7. état de conformité de 2021 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEC à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 198 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -23 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors 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 a une norme moyenne du parc de 253 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -31 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors 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. CO₂. 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. CO₂ 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. CO₂. 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. CO₂.

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. CO₂. 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. CO₂ en améliorant la consommation globale de carburant du véhicule de 4 à 10 %¹⁵.

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 équivalent¹⁶, ce qui se traduit par des réductions mesurables des émissions d'éq. CO₂.

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.

¹⁵ [Ressources naturelles Canada](#)

¹⁶ [Site web de l'EPA](#)

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

Technologie	2018	2019	2020	2021
Turbocompresseur	33.8	33.2	32.7	33.6
DPV	94.7	95.4	94.2	92.8
CLS	17.9	18.2	18	14.9
Boîte de vitesses à rapports supérieurs	39.4	54.9	57.4	64.4
TVC	20.9	21	28.4	22.7
Désactivation des cylindres	12.5	16.3	13.7	16.2
IDE	45.6	42	48	50.5
Diesel	1.2	0.5	0.7	1.6

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. CO₂ 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 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 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 suivante¹⁷ :

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

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.

¹⁷ 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 (CO₂) pour les véhicules à technologie de pointe.

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.

Tableau 17. transactions de points (transfert sortie) par année de modèle (Mg d'éq. CO₂)

Fabricant	Action précoce	2011 à 2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
FCA	0	30 103	0	0	0	0	0	30 103
Honda	2 138 563	3 069 910	0	0	0	0	0	5 208 473
Mazda	0	113 000	0	0	0	0	0	113 000
Mitsubishi	63 349	0	0	0	0	0	0	63 349
Nissan	822 292	402 728	0	0	0	0	0	1 225 020
Suzuki	123 345	30 431	0	0	0	0	0	153 776
Tesla	2 292	352 079	435 776	1 041 029	1 450 234	1 748 770	1 169 820	6 200 000
Toyota	2 623 142	2 780 598	0	0	0	0	0	2 623 142
Receveur général	--	6 906	--	--	--	--	--	6 906

Tableau 17. transactions de points (transfert entrée) par année de modèle (Mg d'éq. CO₂)

Fabricant	Action précoce	2011 à 2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Aston Martin	0	2 626	0	0	0	0	0	2626
BMW	0	1 000 000	0	0	0	0	0	1 000 000
FCA	4 775 129	3 333 018	435 776	1 041 029	1 300 234	1 648 770	969 820	10 831 467
Ferrari	8 473	0	0	0	0	0	0	8 473
Ford	342 272	257 728	0	0	0	0	0	600 000
GM	0	0	0	0	0	0	200 000	
JLR	143 369	0	0	0	0	0	0	143 369
Lotus	0	139	0	0	0	0	0	139
Mercedes	3 740	30 103	0	0	0	0	0	1 745 000
Maserati	0	1 745 000	0	0	0	0	0	15 714
Porsche	0	117 141	0	0	150 000	100 000	0	254 141
Subaru	0	300 000	0	0	0	0	0	300 000
Volkswagen	500 000	0	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 2021. 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 100,1 millions de points relatifs aux émissions (y compris des points d'action précoce), dont environ 21 millions restent valides pour une utilisation ultérieure. Au total, 30.8 millions de points ont servi à compenser des déficits, et la validité de 48.4 millions de points a expiré.

Tableau 18. points nets par année de modèle et solde de points actuel (Mg d'éq. CO₂)

Fabricants	Points générés/déficit subi en 2021	Solde actuel ¹⁸
BMW	3 816	164 995
BYD	0	2 121
FCA	-1 211 101	5 395 629
Ford	1 078 217	1 618 599
GM	-965 745	2 154 402
Honda	211 064	3 734 898
Hyundai	191 686	222 776
JLR	-53 048	0
Kia	111 665	419 114
Maserati	-10 658	0
Mazda	-263 619	31 218
Mercedes	-295 380	0
Mitsubishi	-20 975	280 305
Nissan	-88 545	476 306
Porsche	-135 509	61 914
Subaru	223 278	1 122 876
Tesla	2 987 365	2 083 698
Toyota	1 454 063	2 596 602
Volkswagen	-149 343	211 869
Volvo	140 096	393 457
Total	3 207 327	20 970 779

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.

¹⁸ 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 2021 (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

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

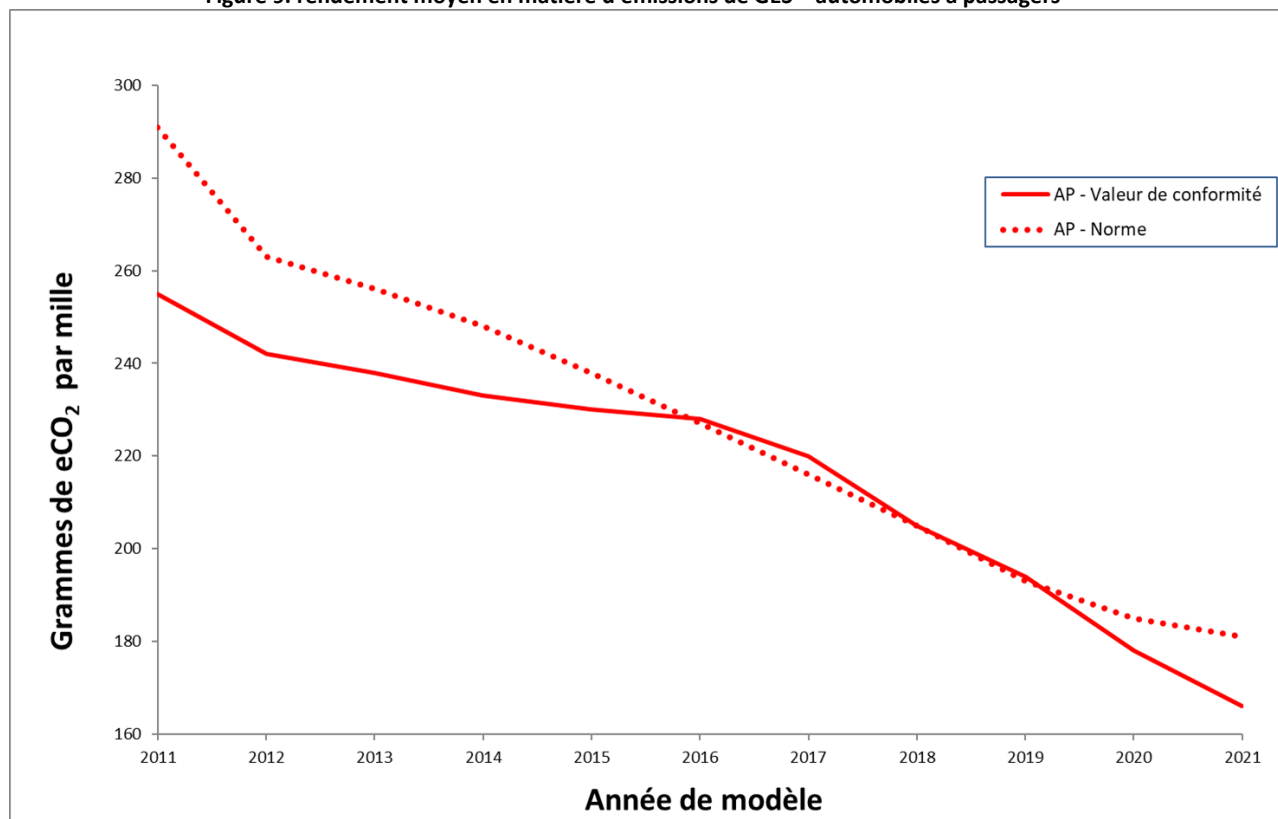
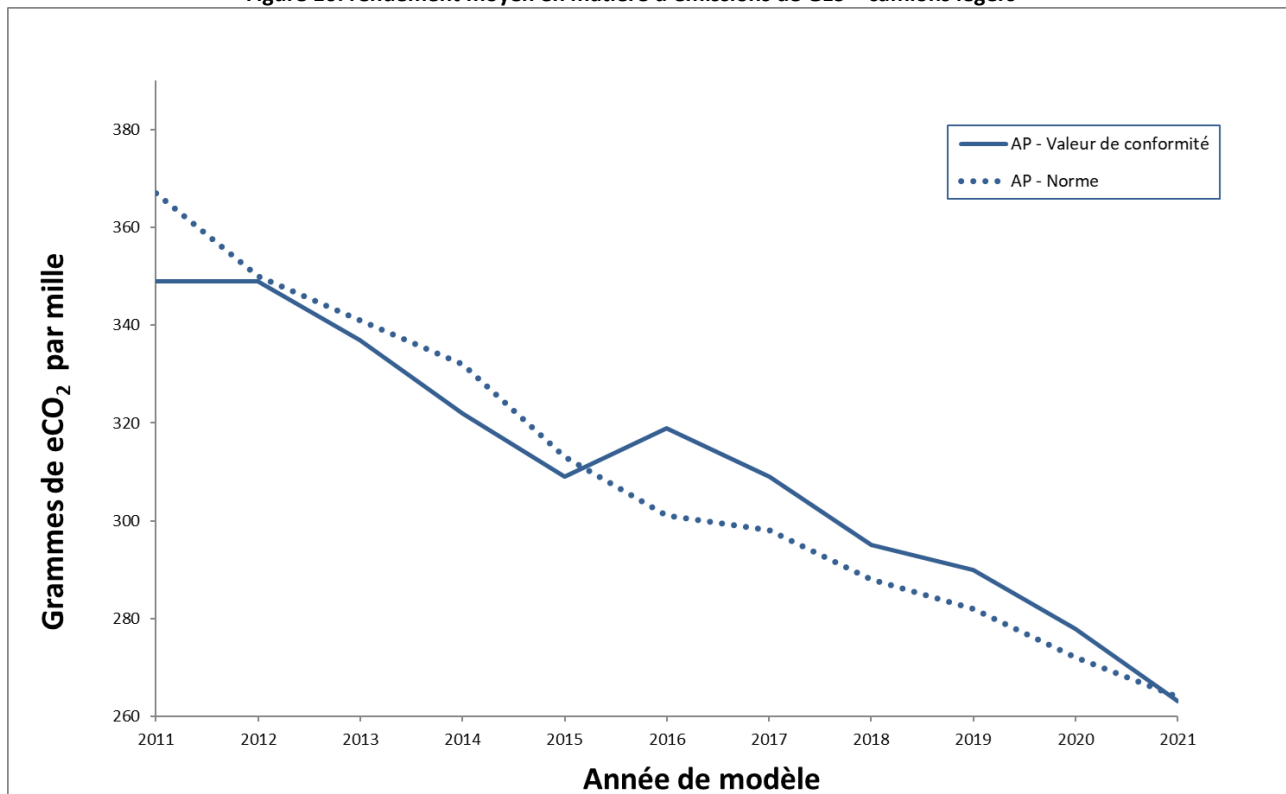


Tableau 20. résumé de la conformité des camions légers des années de modèles 2011 à 2021 (g/mi)

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

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



Comme le montrent les figures 9 et 10, l'année de modèle 2021, la valeur de conformité globale des automobiles à passagers a descendu à 166 g/mi, et la valeur de conformité globale des camions légers est tombée à 263 g/mi, ce qui a donné une amélioration globale nette de 34,9 % et 24,6 % par rapport à l'année de modèle 2011 pour les automobiles à passagers et les camions légers, respectivement.

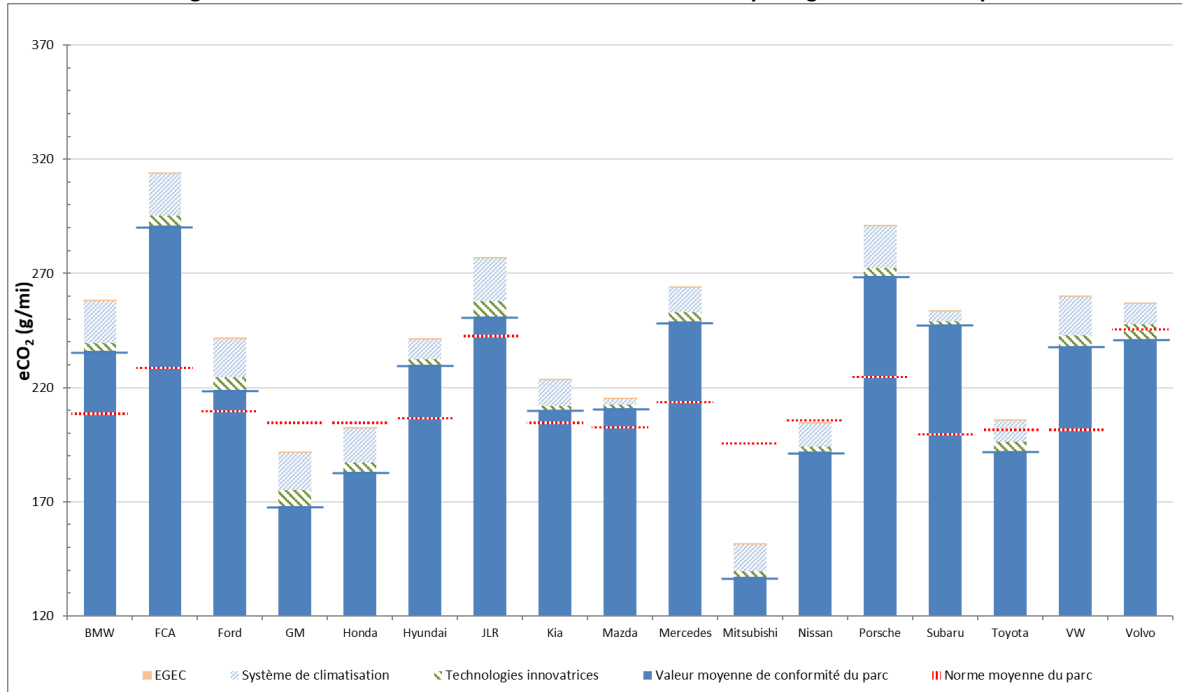
Toutes les entreprises ont respecté les normes en utilisant les points relatifs aux émissions qu'elles avaient accumulés ou en achetant des points à d'autres entreprises. Les résultats obtenus à ce jour indiquent que toutes les entreprises continuent de respecter leurs obligations réglementaires pour l'année de modèle 2021.

Annexe

Tableau A-1. volumes de production par entreprise

Fabricant	2018 AP	2018 CL	2018 tous	2019 AP	2019 CL	2019 tous	2020 AP	2020 CL	2020 tous	2021 AP	2021 CL	2021 tous
Aston Martin	44	0	44	148	0	148	741	0	741	826	0	826
BMW	34 831	17 207	52 038	23 245	18 585	41 830	18 188	13 506	31 694	14 450	15 221	29 671
BYD	--	--	--	--	--	--	25	0	25	0	0	0
FCA	15 144	170 242	185 386	11 522	221 797	233 319	2 936	137 799	140 735	5 834	161 482	167 316
Ferrari	247	0	247	364	0	364	370	0	370	313	0	313
Ford	41 855	233 897	275 752	27 203	200 523	227 726	15 349	172 413	187 762	13 091	174 247	187 338
GM	81 077	188 187	269 264	60 593	186 381	246 974	24 622	128 565	153 187	18 572	172 203	190 775
Honda	110 320	81 930	192 250	102 062	102 252	204 314	80 531	73 611	154 142	39 703	64 463	104 166
Hyundai	117 473	6 050	123 523	111 853	3 900	115 753	122 929	8 298	131 227	84 131	19 949	104 080
JLR	1 654	11 646	13 300	567	11 678	12 245	423	14 985	15 408	268	7 873	8 141
Kia	55 202	22 719	77 921	42 547	28 680	71 227	47 977	33 467	81 444	34 294	40 668	74 962
Lotus	12	0	12	0	0	0	15	0	15	18	0	18
Maserati	172	291	463	77	191	268	120	362	482	212	262	474
Mazda	55 953	26 762	82 715	39 613	30 779	70 392	18 368	21 827	40 195	25 103	51 399	76 502
McLaren	220	0	220	195	0	195	157	0	157	84	0	84
Mercedes	25 562	29 596	55 158	17 214	19 918	37 132	13 543	26 523	40 066	8 446	25 324	33 770
Mitsubishi	9 004	15 434	24 438	5 158	13 252	18 410	4 151	14 435	18 586	1 181	6 879	8 060
Nissan	82 124	57 229	139 353	88 662	52 623	141 285	56 966	43 810	100 776	55 002	32 241	87 243
Porsche	3 589	7 837	11 426	2 130	5 723	7 853	2 944	4 856	7 800	2 380	6 663	9 043
Subaru	16 574	42 019	58 593	16 350	49 803	66 153	12 845	38 408	51 253	5 794	53 396	59 190
Tesla	8 511	450	8 961	13 101	263	13 364	18 483	328	18 811	32 414	1 450	33 864
Toyota	112 328	121 236	233 564	90 548	113 360	203 908	99 295	118 030	217 325	77 815	152 741	230 556
Volkswagen	61 658	68 060	129 718	78 118	50 314	128 432	22 059	32 233	54 292	26 775	53 433	80 208
Volvo	1 256	6 691	7 947	1 762	10 116	11 878	953	9 061	10 014	1 807	8 638	10 445
Aston Martin	44	0	44	148	0	148	741	0	741	826	0	826
Total du parc	834 638	1 107 192	1 941 830	733 127	1 120 238	1 853 365	563 947	892 346	1 456 293	448 633	1 048 894	1 497 527

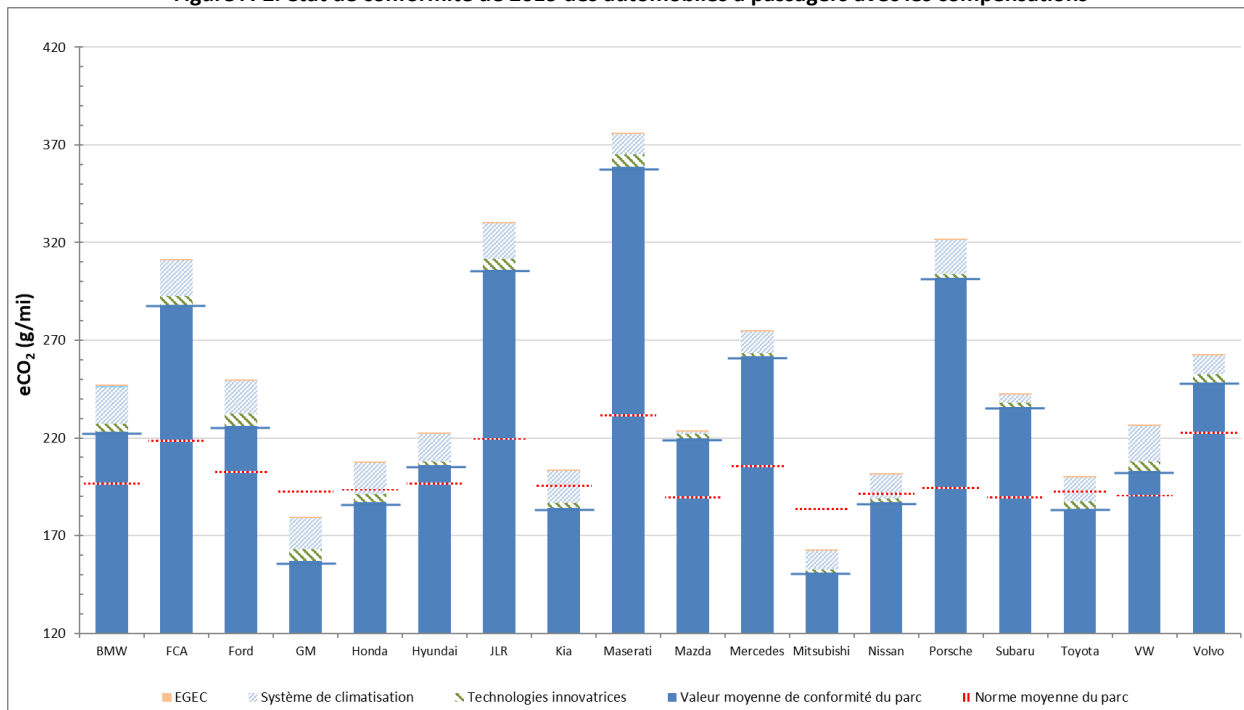
Figure A-1. état de conformité de 2018 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGENC grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 226 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -16 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

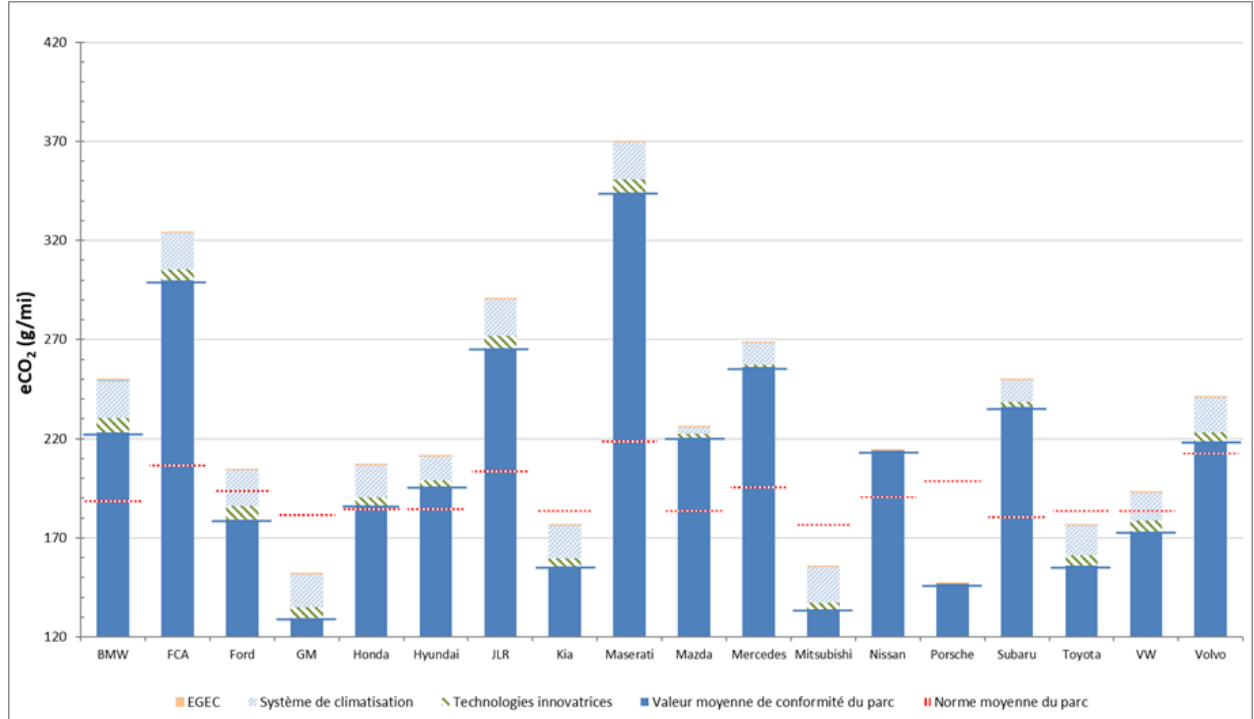
Figure A-2. état de conformité de 2019 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGENC grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 211 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -22 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

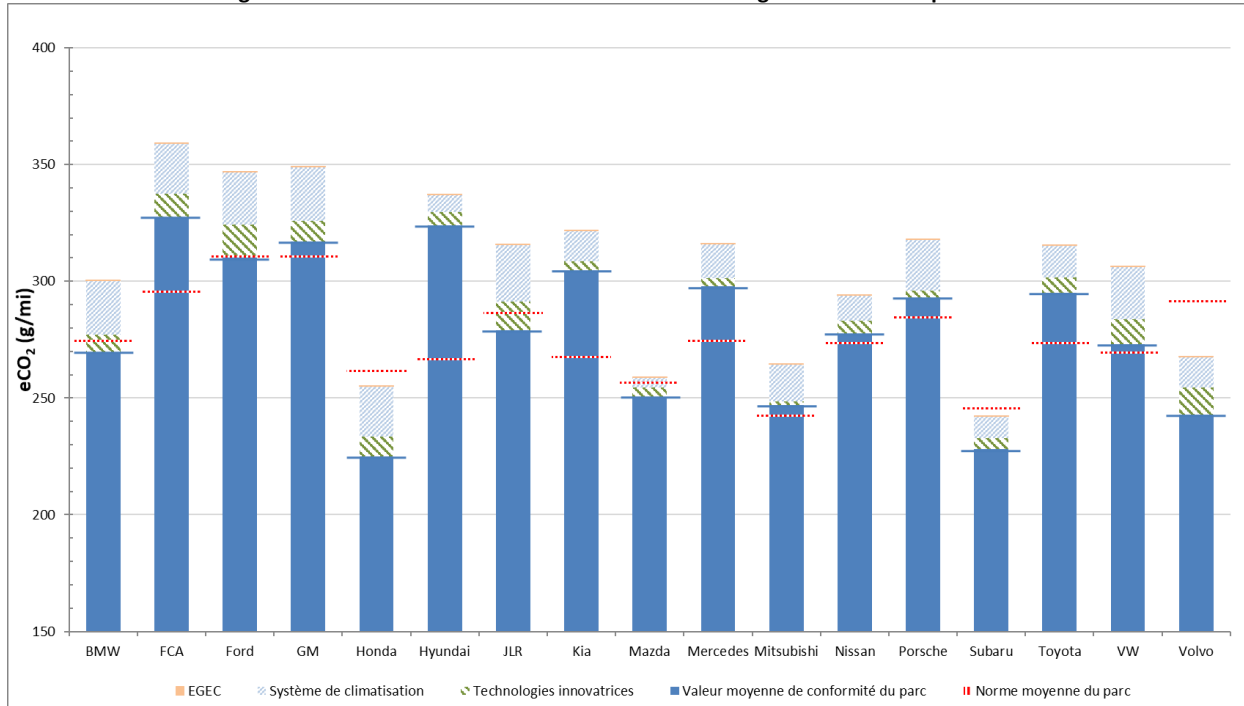
Figure A-3. état de conformité de 2020 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEc grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 202 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -23 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

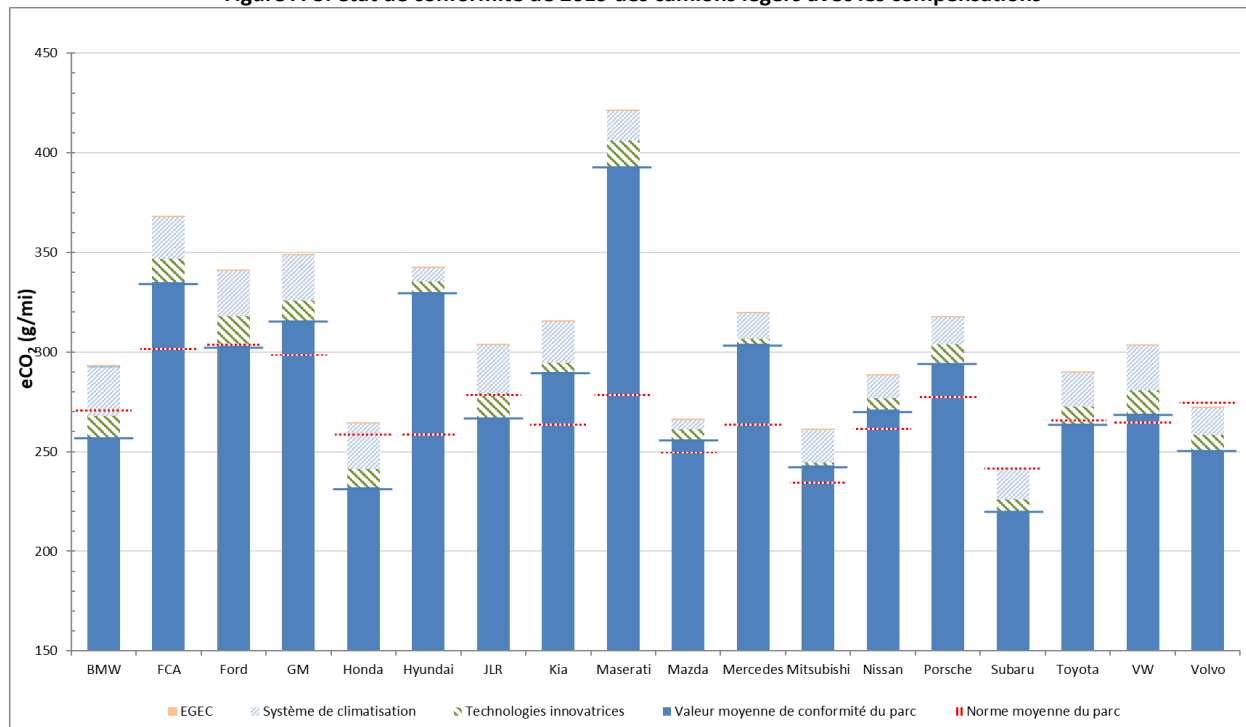
Figure A-4. état de conformité de 2018 des camions légers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGEc grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 292 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -21 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

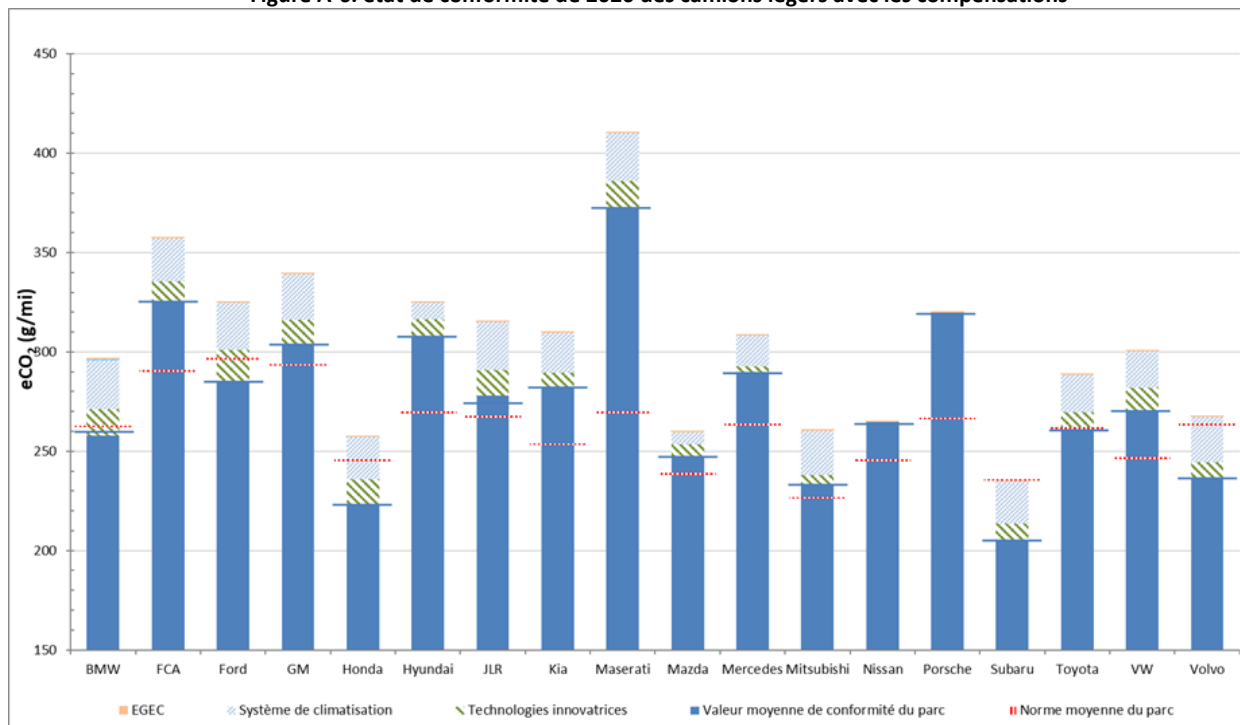
Figure A-5. état de conformité de 2019 des camions légers avec les compensations



Remarques :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGECE grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 284 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -27 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

Figure A-6. état de conformité de 2020 des camions légers avec les compensations



Remarque :

1. La valeur de conformité finale peut être inférieure au EGECE à l'application d'assouplissements en matière de conformité.
2. Tesla a une norme moyenne du parc de 275 g/mi et une valeur de conformité moyenne du parc de -31 g/mi. La valeur de conformité de Tesla se situe en dehors de la plage de ce graphique

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

Technologie	Valeur de l'allocation en g/mi
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).	1,7
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
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.	1,7
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.	1,1
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).	0,9
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).	1,1
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).	1,1
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.	0,6

Tableau A-3. nombre de véhicules à turbocompresseur

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	51 729	41 633	31 481	29 190
BYD	--	--	0	--
FCA	13 340	10 693	14 687	23 257
Ford	164 992	161 201	132 368	138 751
GM	102 272	82 820	56 807	65 865
Honda	92 935	92 538	76 355	64 217
Hyundai	15 002	17 376	16 152	14 721
JLR	7 665	6 080	12 771	3 248
Kia	6 740	2 301	2 675	12 627
Maserati	--	452	268	482
Mazda	5 943	12 735	5 416	17 909
Mercedes	54 716	36 991	40 066	33 770
Mitsubishi	3 051	3 848	4 173	0
Nissan	4 013	8 486	3 365	3 457
Porsche	102 06	7 401	6 354	8 145
Subaru	7 540	8 696	12 249	9 046
Toyota	4 969	6 884	7 444	8 336
Volkswagen	108 768	111 198	50 140	66 229
Volvo	2 088	3 192	3 549	3 591
Total	655 969	614 525	476 320	502 841

Tableau A-4. nombre de véhicules vendus avec DPV

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	49 292	41 633	31 481	29 190
	--	--	0	--
FCA	174 949	222 283	135 261	161 489
Ford	216 872	191 796	159 409	157 435
GM	262 223	238 873	142 300	169 906
Honda	189 280	204 314	154 142	104 166
Hyundai	123 129	111 169	125 654	95 950
JLR	10 833	9 817	14 287	7 510
Kia	76 957	70 041	77 767	72 832
Maserati	--	463	268	482
Mazda	82 715	70 208	40 195	76 502
Mercedes	54 716	36 991	40 066	33 770
Mitsubishi	24 438	18 410	18 586	8 060
Nissan	134 913	136 945	98 928	86 804
Porsche	11 426	7 853	6 761	8 536
Subaru	58 593	66 153	51 253	59 190
Toyota	233 514	203 712	217 303	230 556
Volkswagen	128 910	126 490	49 087	78 027
Volvo	7 947	11 878	10 014	9 568
Total	1 840 707	1 769 029	1 372 762	1 389 973

Tableau A-5. nombre de véhicules vendus avec CLS

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	49 292	41 633	31 481	29 190
FCA	20 691	12 547	8 156	10 474
GM	3 940	62	4 933	13 138
Honda	132 525	131 803	95 409	57 245
JLR	10 833	9 817	14 287	7 510
Mercedes	0	9 587	18 149	18 800
Mitsubishi	6 425	4 862	5 545	0
Nissan	8 325	4 394	1 903	1 428

Porsche	11 426	7 853	6 761	8 536
Toyota	13 514	9 804	39 288	29 153
Volkswagen	91 365	105 248	36 835	47 582
Total	348 336	337 610	262 747	223 056

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

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	48 365	36 184	30 975	28 489
FCA	124 854	184 880	116 342	164 272
Ford	142 121	153 389	165 213	171 375
GM	79 811	124 530	101 414	148 952
Honda	45 711	77 951	60 188	39 191
Hyundai	8 757	25 507	33 571	28 398
JLR	13 294	11 873	15 269	8 102
Kia	2 440	20 537	21 058	38 286
Maserati	--	452	268	482
Mercedes	54 716	36 991	40 066	33 770
Mitsubishi	3 051	3 848	4 173	54 751
Nissan	30 409	47 354	30 762	8 280
Porsche	10 935	7 607	6 317	53 639
Subaru	33 738	56 211	45 076	102 408
Toyota	68 806	115 112	106 374	73 805
Volkswagen	90 782	104 054	49 028	9 568
Volvo	7 947	11 878	10 014	28 489
Total	765 737	1 018 358	836 108	963 768

Tableau A-7. nombre de véhicules vendus avec TVC

Fabricant	2018	2019	2020	2021
FCA	0	600	1 026	968
Ford	2 860	5 390	11 772	9 262
GM	10 944	22 050	12 178	10 472
Honda	141 280	137 294	109 601	74 779
Hyundai	0	0	46 969	28 991
Kia	0	12 300	31 660	42 490
Mitsubishi	15 846	14 497	14 333	7 735
Nissan	112 790	114 857	95 193	83 400
Subaru	49 919	59 598	45 489	53 898
Toyota	73 312	23 416	45 664	28 484
Total	406 951	390 002	413 885	340 479

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

Fabricant	2018	2019	2020	2021
FCA	48 374	96 115	52 737	51 655
Ford	0	0	16 696	42 801
GM	137 688	131 428	83 485	103 566
Honda	33 245	42 749	23 086	14 727
Mazda	23 102	28 751	20 472	24 226
Mercedes	0	2 142	1 817	2 793
Volkswagen	0	0	0	623
Total	1 044	569	778	2 220

Tableau A-9. nombre de véhicules vendus avec IDE

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	49 292	41 633	31 481	29 190
FCA	3 257	7 744	11 126	15 782
Ford	102 948	22 051	77 783	71 989
GM	240 931	211 556	129 927	161 893
Honda	125 220	142 381	103 952	79 172
Hyundai	73 000	74 035	58 513	56 674
JLR	10 833	9 817	14 287	7 510
Kia	65 121	56 952	44 780	20 887
Maserati	--	452	268	482
Mazda	82 715	70 208	40 195	76 502
Mercedes	54 687	36 966	40 059	33 770
Nissan	41 087	40 129	32 920	55 765
Subaru	0	0	0	254
Toyota	29 505	52 667	49 459	58 414
Volkswagen	434	317	2 655	497
Volvo	0	0	52 340	78 096
Total	7 947	11 878	10 014	9 568

Tableau A-10. nombre de véhicules au diesel vendus

Fabricant	2018	2019	2020	2021
BMW	2 437	0	0	0
FCA	9 880	2 661	3 489	3 305
Ford	3 030	1 913	265	501
GM	5 567	2 656	5 651	19 308
JLR	2 467	2 063	982	592
Mazda	0	184	0	0
Total	23 381	9 477	10 387	23 706