



Environnement et
Changement climatique Canada

Environment and
Climate Change Canada

Canada



RENDEMENT EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

POUR LES ANNÉES MODÈLES 2011 À
2016 PARC DE VÉHICULES LÉGERS

**RENDEMENT EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET
DE SERRE POUR LES ANNÉES MODÈLES 2011 À 2016
PARC DE VÉHICULES LÉGERS**

- RAPPORT ÉTENDU -

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)

DIVISION DU TRANSPORT

Avis

Les renseignements figurant dans le présent rapport ont été compilés à partir des données soumises à Environnement et Changement climatique Canada conformément 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)*. Les renseignements présentés font l'objet de constantes vérifications.

No de cat. : En11-15F-PDF

ISSN : 2560-9025

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

7e étage, édifice Fontaine

200, boulevard Sacré-Cœur

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 819-997-2800

Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)

Courriel : ec.enviroinfo.ec@canada.ca

Photos : © Environnement et Changement climatique Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2018

Also available in English

Liste des sigles et 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 ₂	Dioxyde de carbone
eCO ₂	Équivalent dioxyde de carbone
EGEC	Émissions de gaz d'échappement liées au carbone
EPA	Environmental Protection Agency (agence américaine de protection de l'environnement)
GES	Gaz à effet de serre
g/mi	Grammes par mille
HC	Hydrocarbures
HFET	Essai relatif à la réduction de la consommation de carburant en cycle routier (États Unis)
KVP	kilomètres-véhicule parcourus
LCPE 1999	Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)
N ₂ O	Oxyde nitreux
NO _x	Oxydes d'azote
PEF	Procédure d'essai fédérale
POP	Parc optionnel provisoire
PTC	Part de teneur en carbone
SO _x	Oxydes de soufre
VTP	Véhicule à technologie de pointe

Table des matières

Liste des sigles et acronymes	iv
Sommaire	1
1 Objet du rapport	3
2 Aperçu du règlement	3
2.1 Normes d'émission d'eCO ₂	4
2.2 Émissions de gaz d'échappement liées au carbone	8
2.3 Assouplissements en matière de conformité	9
2.3.1. Allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (E)	9
2.3.2. Allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation (F)	11
2.3.3. Allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (G)	12
2.3.4. Véhicules à carburants alternatifs	13
2.3.5. Véhicules à technologie de pointe et véhicules au gaz naturel	15
2.3.6. Dispositions visant les entreprises à faible volume pendant les années modèles 2012 et suivantes	16
2.3.7. Parcs optionnels provisoires	16
2.4 Avancées technologiques et pénétration	17
2.5 Normes pour l'oxyde nitreux et le méthane	20
2.6 Valeur des émissions d'eCO ₂	21
3 Crédits d'émissions	22
3.1 Crédits d'action précoce (2008-2010)	26
3.2 Crédits achetés auprès du receveur général	27
3.3 Transferts de crédits	27
3.4 Total des crédits générés et état final	27
4 Estimation des réductions de GES	28
Annexe	31

Liste des tableaux

Tableau 1	État de la présentation de rapports par année modèle	4
Tableau 2	Norme moyenne pour l'eCO ₂ du parc (g/mi)	7
Tableau 3	Empreinte moyenne pour les années modèles 2011 à 2016 (pi ²)	7
Tableau 4	Émissions moyennes de gaz d'échappement liées au carbone du parc (g/mi)	8
Tableau 5	Allocation pour la réduction des fuites de frigorigènes provenant du système de climatisation (g/mi)	10
Tableau 6	Allocation pour l'améliorations de l'efficacité du système de climatisation (g/mi)	11
Tableau 7	Allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (g/mi)	12
Tableau 8	Volumes de production de VPC des années modèles 2011 à 2016	13
Tableau 9	Incidence des VPC sur les années modèles 2011 à 2016 (g/mi)	13
Tableau 10	Volumes de production de VTP par année modèle	15
Tableau 11	Volumes de production d'entreprises à faible volume par année modèle	16
Tableau 12	Volumes de production des parcs optionnels provisoires	17
Tableau 13	Taux de pénétration des technologies de transmission dans le parc canadien	19
Tableau 14	Déficits des émissions de N ₂ O par entreprise, pour les années modèles 2012 à 2016 (Mg d'eCO ₂)	20
Tableau 15	Déficits des émissions de CH ₄ par entreprise, pour les années modèles 2012 à 2016 (Mg d'eCO ₂)	20
Tableau 16	Valeurs de conformité au cours des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)	22
Tableau 17	Crédits net d'action précoce (Mg d'eCO ₂)	26
Tableau 18	Transactions de crédits par année modèle (Mg d'eCO ₂)	27
Tableau 19	Crédits nets par année de modèle et solde de crédits actuel (Mg d'eCO ₂)	28
Tableau 20	Résumé de la conformité des automobiles à passagers des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)	29
Tableau 21	Résumé de la conformité des camions légers des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)	30
Tableau A-1	Volumes de production par entreprise (2011-2016)	31
Tableau A-2	Menu préapprouvé de technologies permettant d'améliorer l'efficacité des systèmes de climatisation (g/mi)	40
Tableau A-3	Nombre de véhicules à turbocompresseur et réduction de la cylindrée	40
Tableau A-4	Nombre de véhicules vendus avec DPV	41
Tableau A-5	Nombre de véhicules vendus avec CLS	41
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	42
Tableau A-8	Nombre de véhicules vendus avec désactivation des cylindres	42
Tableau A-9	Nombre de véhicules diesel vendus	42
Tableau A-10	Nombre de véhicules vendus avec IDE	42
Tableau A-11	Norme d'eCO ₂ au cours des années modèles 2008 à 2010 (g/mi)	43
Tableau A-12	Valeurs de conformité au cours des années modèles 2008 à 2010 (g/mi)	43

Liste des figures

Figure 1	Empreinte du véhicule	5
Figure 2	Cibles 2011-2025 pour les automobiles à passagers	5
Figure 3	Cibles 2011-2025 pour les camions légers	5
Figure 4	État de conformité de 2016 des automobiles à passagers avec les compensations	23
Figure 5	État de conformité de 2016 des camions légers avec les compensations	23
Figure 6	État de conformité de 2016 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises	24
Figure 7	État de conformité de 2016 des camions légers avec la taille des entreprises	25
Figure 8	Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Automobiles à passagers	29
Figure 9	Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Camions légers	30
Figure A-1	État de conformité de 2012 des automobiles à passagers avec les compensations	32
Figure A-2	État de conformité de 2013 des automobiles à passagers avec les compensations	32
Figure A-3	État de conformité de 2014 des automobiles à passagers avec les compensations	33
Figure A-4	État de conformité de 2015 des automobiles à passagers avec les compensations	33
Figure A-5	État de conformité de 2012 des camions légers avec les compensations	34
Figure A-6	État de conformité de 2013 des camions légers avec les compensations	34
Figure A-7	État de conformité de 2014 des camions légers avec les compensations	35
Figure A-8	État de conformité de 2015 des camions légers avec les compensations	35
Figure A-9	État de conformité de 2012 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises	36
Figure A-10	État de conformité de 2013 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises	36
Figure A-11	État de conformité de 2014 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises	37
Figure A-12	État de conformité de 2015 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises	37
Figure A-13	État de conformité de 2012 des camions légers avec la taille des entreprises	38
Figure A-14	État de conformité de 2013 des camions légers avec la taille des entreprises	38
Figure A-15	État de conformité de 2014 des camions légers avec la taille des entreprises	39
Figure A-16	État de conformité de 2015 des camions légers avec la taille des entreprises	39

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 pour les véhicules routiers légers des années modèles 2011 et ultérieures mis en vente au Canada. Ce règlement impose aux importateurs et aux fabricants de véhicules neufs de respecter les normes moyennes d'émissions de gaz à effet de serre du parc et établit des exigences annuelles en matière de déclaration 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 des années modèles 2011 à 2016. Il présente également un résumé de la conformité pour chacune des entreprises réglementées, y compris leurs valeurs d'émissions d'équivalent CO_2 (eCO_2)¹ individuelles (désignée par le terme « valeur de conformité ») et l'état de leurs crédits d'émissions.

Les normes d'émission d' eCO_2 sont propres à chaque entreprise en ce sens qu'elles dépendent de l'empreinte et du nombre de véhicules mis en vente pour une année modèle donnée. Ces valeurs cibles fondées sur l'empreinte des véhicules concordent avec celles de l'Environmental Protection Agency des États Unis (EPA) pour les années modèles 2012 à 2015, période durant laquelle elles deviennent de plus en plus strictes. Comme 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 modèle 2011 du Canada reposaient au lieu de cela sur les normes américaines Corporate Average

Fuel Economy (CAFE). Ainsi, les normes moyennes globales des parcs pour les automobiles à passagers et les camions légers sont devenues plus strictes de 22 % et 18,3 % respectivement entre les années modèles 2011 à 2016.

Le rendement d'une entreprise par rapport à sa norme est déterminé au moyen du rendement moyen en matière d'émissions des véhicules pondéré en fonction des ventes d'une année modèle donnée pour les automobiles à passagers et les camions légers neufs mis en vente, exprimé en grammes par mille d' eCO_2 d'après les essais d'émissions normalisés simulant des cycles de conduite en ville et sur les autoroutes. Lors de ces procédures d'essai, on mesure les émissions de CO_2 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 également prises en compte. Le règlement établit également des limites pour le rejet d'autres gaz à effet de serre, comme le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O), à 0,03 g/mi et 0,01 g/mi, respectivement. Plusieurs mécanismes sont inclus au règlement et fournissent aux entreprises un éventail d'options qui doivent leur permettre 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 des gaz à effet de serre. Ces mécanismes comprennent des allocations pour les améliorations apportées aux véhicules et les technologies novatrices complémentaires qui concourent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une manière qui n'est pas directement mesurée pendant les essais

¹ Dans l'ensemble du présent rapport, l' eCO_2 sert d'unité courante afin de standardiser les impacts environnementaux des différents gaz à effet de serre (p. ex. N_2O et CH_4) exprimés en quantité équivalente de CO_2 .

normalisés des émissions de gaz d'échappement. Les mécanismes d'assouplissement comprennent la reconnaissance des avantages que présentent 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 crédits d'émissions qui permet aux entreprises de générer des crédits d'émissions si le rendement moyen de leur parc est supérieur à la norme. Les crédits d'émissions peuvent être cumulés pour être utilisés ultérieurement afin de compenser des déficits d'émissions (une entreprise subit un déficit si le rendement de son parc est pire que 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. Les entreprises qui génèrent des crédits d'émissions peuvent les transférer à d'autres entreprises. Les crédits d'émissions générés grâce à un rendement supérieur à la norme ont une durée de validité limitée, déterminée par l'année modèle où ils ont été accordés, tandis que les déficits subis à cause d'un rendement pire que la norme doivent être compensés dans les trois années qui suivent. La conformité au règlement, et le suivi des crédits qui y correspondent, sont surveillés, en partie, au moyen des rapports annuels, et les entreprises sont tenues de tenir tous les dossiers pertinents qui ont trait au rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre de leurs véhicules.

Les résultats émanant des rapports réglementaires indiquent que les entreprises continuent de se conformer jusqu'à l'année modèle 2016. La valeur de conformité moyenne pour le parc d'automobiles à

passagers neuves a baissé, passant de 255 g/mi à 228 g/mi au cours de la période couverte par les années modèles 2011 à 2016, soit une diminution de 10,5 %. La valeur de conformité pour les camions légers a reculé de 8,3 %, passant de 349 g/mi à 320 g/mi au cours de la même période. Avec l'année modèle 2016, la valeur de conformité du parc a dépassé pour la première fois la norme moyenne des émissions des parcs d'automobiles à passagers et de camions légers, mais toutes les entreprises ont continué de se conformer au règlement. Néanmoins, toutes les entreprises ont respecté les normes en utilisant les crédits d'émissions qu'elles avaient accumulés ou en achetant à d'autres entreprises. À ce jour, les entreprises ont généré au total quelque 78,4 millions de crédits, dont environ 32,3 millions sont toujours disponibles pour être utilisés à l'avenir. Au total, 9,5 millions de crédits ont été utilisés pour compenser des déficits d'émissions subis par des entreprises individuelles au cours des années modèles 2011 à 2016. Un montant d'environ 4,5 millions de crédits a été utilisé pour compenser des déficits accumulés pour l'année modèle 2016 et de 5,0 millions de crédits au cours des années modèles 2011 à 2015. Les 36,5 millions de crédits restants ont expiré.

1 Objet du rapport

L'objet du présent rapport consiste à rendre compte, en profondeur, des résultats propres aux entreprises sur le plan du rendement moyen en matière d'émissions de gaz à effet de serre des parcs canadiens d'automobiles à passagers (AP) et de camions légers (CL) des années modèles 2011 à 2016². Il se fonde sur le précédent rapport sur le rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2015. Les résultats présentés dans ce rapport reposent sur les données qui figurent dans les rapports annuels sur la conformité au règlement qui sont présentés par les entreprises conformément au *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers*. Le rapport contribue également à déterminer 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 crédits d'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*³ (le règlement) en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE 1999). Il s'agissait du premier règlement pris par le gouver-

nement 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 modèles 2011 à 2025, qui concordent avec les normes nationales des États Unis, établissant ainsi une approche nord-américaine commune.

Le Ministère surveille la conformité aux exigences moyennes du parc au moyen de rapports annuels présentés conformément au règlement, qui sont utilisés pour établir 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. Dans le cadre du mécanisme de conformité réglementaire, les entreprises peuvent accumuler des crédits ou des déficits d'émissions, selon le rendement de leur parc par rapport à la norme. Ces rapports permettent également au Ministère de suivre le solde et les transferts des crédits d'émissions. Plus de 10 000 éléments de données sont recueillis lors de chaque cycle de rapports. Ces données font l'objet d'une validation et d'un examen continu et peuvent être modifiées si de nouveaux renseignements sont disponibles.

Les entreprises qui ont présenté un rapport conformément au règlement pendant les années modèles 2011 à 2016 figurent au Tableau 1.

² Le Ministère a publié deux rapports antérieurs dans lesquels il décrit, documents à l'appui, le rendement global des parcs, couvrant les résultats des années modèles 2011 à 2014 et 2011 à 2015, qui se trouvent également à l'adresse <https://pollution-dechets.canada.ca/registre-protection-environnementale/reglements/visualiser?id=104>.

³ Le règlement, ainsi que les modifications et le résumé de l'étude d'impact de la réglementation qui l'accompagne peuvent être consultés à l'adresse <https://pollution-dechets.canada.ca/registre-protection-environnementale/reglements/visualiser?id=104>.

Tableau 1 – État de la présentation de rapports par année modèle

Fabricant	Nom commun	Année modèle					
		2011 ^a	2012	2013	2014	2015	2016
Aston Martin Lagonda Ltd.	Aston Martin	✓	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b
BMW Canada Inc.	BMW	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FCA Canada Inc.	FCA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ferrari North America Inc.	Ferrari	✓	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b
Ford du Canada Ltée.	Ford	✓	✓	✓	✓	✓	✓
General Motors du Canada	GM	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Honda Canada Inc.	Honda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hyundai Auto Canada Corp.	Hyundai	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jaguar Canada	JLR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Land Rover Canada		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kia Canada Inc.	Kia	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lotus Cars Ltd.	Lotus	✓	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b
Maserati North America Inc.	Maserati	✓	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b	FFV ^b
Mazda Canada Inc.	Mazda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mercedes-Benz Canada Inc.	Mercedes	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Entreprise Mitsubishi Motor du Canada inc.	Mitsubishi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nissan Canada Inc.	Nissan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automobiles Porsche du Canada limitée ^d	Porsche	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Subaru Canada Inc.	Subaru	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suzuki Canada Inc.	Suzuki	✓	✓	✓	S/O ^c	S/O ^c	S/O ^c
Tesla Motors, Inc.	Tesla	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Toyota Canada, Inc.	Toyota	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Groupe Volkswagen Canada Inc. ^d	Volkswagen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Volvo Cars of Canada Corp.	Volvo	✓	✓	✓	✓	✓	✓

a. Toutes les entreprises étaient tenues de présenter un rapport pour l'année modèle 2011.

b. À partir de l'année modèle 2012, les fabricants de faibles volumes (FFV) peuvent choisir de se dispenser des normes pour l'eCO₂. Cette dispense n'exerce pas d'effet perceptible sur le rendement à l'échelle du parc en raison du faible nombre de véhicules.

c. N'importe plus et ne produit plus de véhicules pour le marché canadien.

d. ECCC a lancé une enquête portant sur l'utilisation présumée de dispositifs de mise en échec dans certains véhicules. Les résultats présentés comprennent tous les véhicules importés au Canada, y compris ceux qui sont apparemment munis de dispositifs de mise en échec, et sont assujettis à un examen.

2.1 Normes d'émission d'eCO₂

Les normes applicables à une année modèle donnée sont fondées sur des « valeurs cibles » prescrites d'émissions d'eCO₂ 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

vente⁴ au premier acheteur au détail⁵. Ces normes, qui reposent sur le rendement (c. à d. l'établissement d'une quantité maximale d'eCO₂ en g/mi), permettent aux entreprises de choisir les technologies les plus rentables pour parvenir à la conformité.

4 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.

5 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.

Figure 1 – Empreinte du véhicule

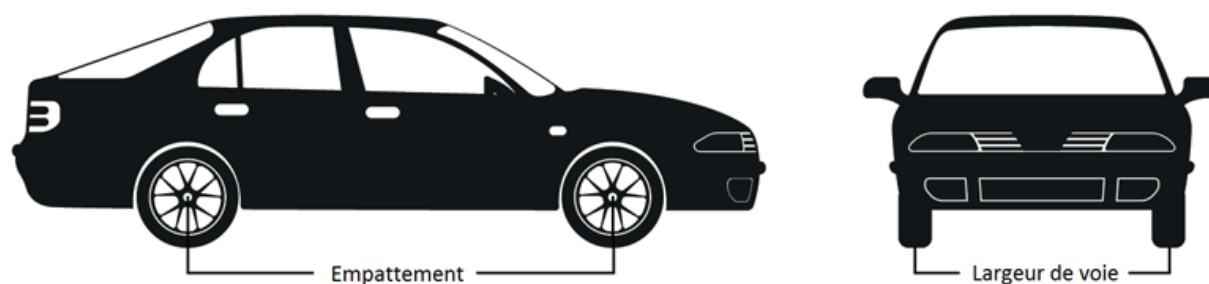


Figure 2 – Cibles 2011-2025 pour les automobiles à passagers

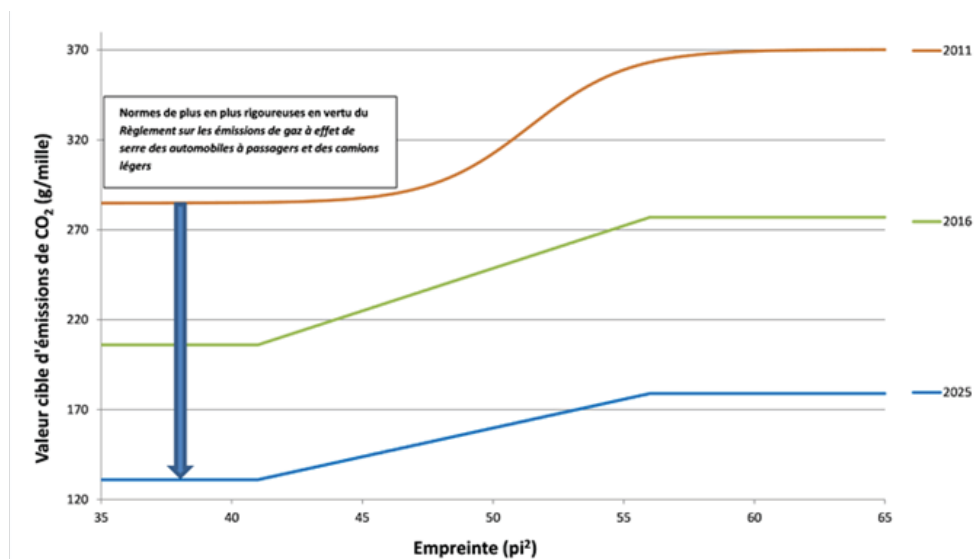
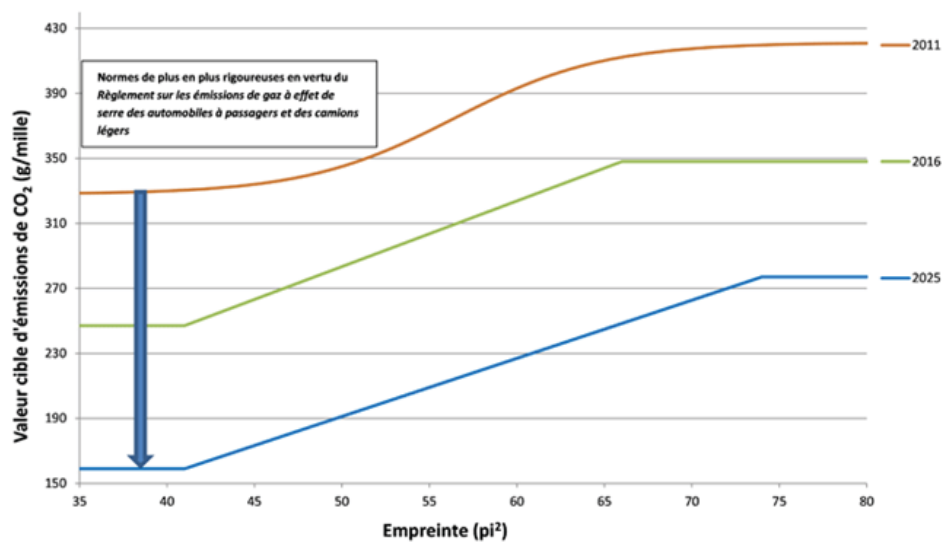


Figure 3 – Cibles 2011-2025 pour les camions légers



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

Le règlement prescrit des valeurs cibles progressive-ment plus strictes pour une taille d'empreinte don-née pour l'ensemble des années modèles de 2011 à 2025. Les Figure 2 et Figure 3 montrent les valeurs cibles pour les automobiles à passagers et les cami-ons légers, respectivement.

Comme le montrent les Figure 2 et Figure 3, les cibles pour l'année modèle 2011 sont uniques parce qu'elles présentent une courbe lisse. La raison en est que les valeurs cibles de 2011 ont été introduites un 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 con-sommation de carburant comme base pour établir des approximations raisonnables du rendement en matière de GES pour l'année modèle 2011⁶. La norme pour l'eCO₂ a été établie au moyen d'un fac-teur de conversion de 8 887 grammes de CO₂/gallon d'essence⁷ pour l'année modèle 2011 uniquement.

Pour les années modèles 2012 et ultérieures, les val-eurs cibles pour les émissions d'eCO₂ étaient harmon-isées 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 en calculant la moyenne pondérée en fonction des ventes de toutes les valeurs cibles selon la formule suivante :

⁶ Les valeurs cibles d'économie de carburant qui s'appliquent aux véhicules de l'année modèle 2011 sont calculées en utilisant la formule suivante :

$$T = \frac{1}{\frac{1}{a} + \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right) \frac{e^{(x-c)/d}}{1 + e^{(x-c)/d}}}$$

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

⁷ Bien que le facteur de conversion de 8 887 soit propre à l'essence, il a été appli-qué à l'ensemble du parc parce que la proportion de véhicules qui utilisent d'autres types de carburant est très faible.

Équation 1

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

où :

A est la valeur cible des émissions d'eCO₂ 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 cami-ons légers du parc.

Les normes moyennes définitives d'eCO₂ du parc propres à chaque entreprise pour les années modèles 2011 à 2016 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.

Depuis l'entrée en vigueur du règlement, les normes moyennes des parcs d'automobiles à passagers et de camions légers ont baissé, passant de 291 g/mi à 227 g/mi (22,0 %), et de 367 g/mi à 301 g/mi (18,0 %) respectivement. Cela correspond à une augmenta-tion moyenne globale de la rigueur d'environ (18,9 %). Le resserrement des courbes des valeurs cibles aboutit habituellement à des normes plus strictes pour l'eCO₂. Le règlement prévoit toutefois une cer-taine souplesse, comme le « parc optionnel provisoire » (POP), entré en vigueur pour l'année modèle 2012, qui permet à des entreprises de taille intermédiaire de faire en sorte qu'une partie de leur parc soit con-forme à une norme qui était de 25 % moins stricte. Cette disposition (qui est examinée en plus de détail à la section 2.3.7) a été invoquée par Porsche, Volvo, Mercedes et JLR, et elle explique l'augmentation notable de leurs normes de l'année modèle 2011 par rapport à celles de l'année modèle 2012.

Tableau 2 – Norme moyenne pour l'eCO₂ du parc (g/mi)

Fabricant	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
Aston Martin	298	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BMW	293	348	264	336	260	321	254	314	239	299	230	286
FCA	310	369	273	355	266	347	259	336	248	315	242	303
Ferrari	294	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ford	292	377	261	369	262	354	250	346	240	331	232	325
GM	296	400	269	375	259	363	250	355	241	339	230	322
Honda	288	345	257	325	251	313	243	304	231	287	224	275
Hyundai	291	337	263	317	257	306	249	299	240	284	227	280
JLR	314	340	359	402	352	389	334	396	319	371	309	316
Kia	288	340	264	323	254	303	249	301	238	299	227	286
Lotus	286	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maserati	322	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mazda	287	338	255	314	250	306	249	296	238	283	223	270
Mercedes ^a	293	347	281	339	261	339	251	319	250	298	232	292
Mitsubishi	286	333	255	306	248	296	236	287	225	273	218	260
Nissan	288	355	259	335	256	322	244	316	234	297	227	278
Porsche	304	352	323	422	313	410	299	398	282	375	275	361
Subaru	287	334	257	307	249	297	240	288	231	275	221	261
Suzuki	286	333	249	306	241	296	--	--	--	--	--	--
Tesla	285	--	304	--	296	--	288	--	276	--	268	--
Toyota	288	358	258	338	251	325	245	322	234	300	223	289
Volkswagen	287	341	260	323	253	312	247	301	233	287	222	270
Volvo	289	341	336	405	327	394	321	383	307	361	293	360
Moyenne du parc	291	367	262	349	256	340	248	331	237	311	227	300

a. Mercedes a divisé ses volumes de production en parcs conventionnels et parcs optionnels provisoires (section 2.3.7). Aux fins du présent rapport, une valeur moyenne globale unique a été calculée pour le parc

Tableau 3 – Empreinte moyenne pour les années modèles 2011 à 2016 (pi²)

Fabricant	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
Aston Martin	46,7	--	45,8	--	45,1	--	47,1	--	45,9	--	46,5	--
BMW	45,2	50,8	44,8	51,3	45,6	50,0	46,4	50,7	45,6	50,6	45,9	50,7
FCA	48,4	55,1	45,7	56,2	46,4	56,7	47,1	56,6	47,1	54,8	48,3	55,3
Ferrari	47,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ford	44,2	58,1	44,3	61,7	46,1	60,2	45,5	60,6	45,7	60,6	46,4	62,9
GM	46,9	63,4	46,4	61,8	45,6	61,3	45,5	62,6	45,9	61,5	45,8	60,3
Honda	44,3	48,4	43,7	48,5	43,9	48,1	44,1	48,1	43,9	47,6	44,6	48,0
Hyundai	45,4	46,6	45,0	46,8	45,3	46,4	45,3	46,9	46,0	46,8	45,4	49,2
JLR	49,9	48,1	50,2	47,8	50,5	47,6	49,1	51,2	49,1	49,9	49,7	50,9
Kia	44,2	47,5	45,3	48,0	44,6	45,7	45,4	47,5	45,5	50,5	45,4	50,7
Lotus	40,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maserati	50,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mazda	43,1	46,7	43,2	46,0	43,7	46,4	45,3	46,1	45,4	46,6	44,4	46,8
Mercedes	44,1	49,8	45,5	50,9	42,2	50,2	42,6	50,6	45,6	49,1	45,4	52,2
Mitsubishi	43,4	44,1	43,3	44,0	43,4	44,0	41,4	44,0	41,6	43,9	43,4	44,2
Nissan	44,0	51,4	44,1	51,2	45,0	50,4	44,3	51,1	44,0	50,1	45,1	48,7
Porsche	43,9	51,8	42,9	51,8	42,2	51,8	42,6	51,8	40,9	50,8	42,3	51,3
Subaru	43,4	44,5	43,7	44,2	43,5	44,1	43,5	44,1	44,0	44,6	44,0	44,6
Suzuki	41,7	44,0	41,5	44,0	41,3	44,0	--	--	--	--	--	--
Tesla	37,1	--	37,1	--	53,6	--	53,6	--	53,6	--	54,1	--
Toyota	43,8	52,1	43,7	52,1	43,9	51,3	44,4	53,0	44,5	51,1	44,5	51,8
Volkswagen	43,9	47,6	44,4	48,2	44,4	47,9	45,0	47,5	44,4	47,5	45,5	46,8
Volvo	45,1	48,4	46,3	48,4	46,3	48,6	47,0	48,7	47,1	48,0	47,0	51,3
Moyenne du parc	44,7	54,7	44,6	55,1	44,9	55,5	45,0	55,6	45,0	54,3	45,3	54,9

L'empreinte moyenne de l'entreprise est l'un des facteurs pour l'établissement de ses normes pour l'eCO₂. Bien que les empreintes moyennes aient varié d'une année à l'autre et d'un fabricant à l'autre, l'empreinte moyenne du parc n'a pas beaucoup changé pour les années modèles 2011 à 2016 (Tableau 3).

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 est égale au rendement moyen pondéré en fonction des ventes d'une année modèle donnée pour ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers, exprimé en grammes d'eCO₂ par mille. La valeur des EGEC est un

seul chiffre 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 des 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 essais FTP et HFET sont plus communément appelés essais de conduite en ville et sur route. Ces deux essais garantissent que les EGEC sont mesurés d'une manière cohérente dans l'ensemble de 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 de gaz d'échappement contenant du

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

Fabricant	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
Aston Martin	468	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BMW	307	338	277	359	264	329	259	312	258	306	263	311
FCA	307	375	283	370	274	367	281	355	276	346	297	358
Ferrari	557	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ford	255	364	243	373	244	357	248	357	247	348	257	376
GM	271	394	259	382	257	373	251	341	253	342	251	363
Honda	242	324	220	309	223	307	219	294	211	269	206	274
Hyundai	244	307	234	316	236	313	253	316	250	317	248	338
JLR	382	474	379	415	362	393	347	355	344	337	334	350
Kia	253	315	267	309	249	300	261	319	265	323	245	338
Lotus	321	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maserati	466	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mazda	250	331	232	295	236	268	210	267	207	276	210	259
Mercedes	302	365	315	375	266	348	264	325	257	307	260	327
Mitsubishi	250	275	244	281	244	272	219	270	224	265	231	272
Nissan	252	349	253	378	235	342	221	318	227	298	231	273
Porsche	335	369	324	368	311	365	305	361	313	347	331	336
Subaru	303	296	269	303	257	273	242	254	249	254	249	252
Suzuki	262	322	263	319	260	330	--	--	--	--	--	--
Tesla ^a	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--
Toyota	237	335	220	343	227	331	216	342	218	329	217	329
Volkswagen	244	326	263	320	256	316	250	304	238	305	240	304
Volvo	303	355	299	340	300	345	306	349	281	332	289	299
Moyenne du parc	258	356	247	357	244	348	241	336	238	326	237	337

a. Tesla produit exclusivement des véhicules électriques à batterie et utilise l'incitatif 0 g/mi pour ses EGEC, comme le décrit la section 2.3.5.

carbone, qui finissent par contribuer à la formation de CO₂, sont prises en compte.

Les EGEC pour chaque type de modèle de véhicule sont calculées à l'aide des éléments constitutifs des émissions (comme le CO₂, les HC et le CO) rejetées par ce modèle au cours des essais de conduite en ville et sur route. Les résultats des deux essais sont ensuite fusionnés selon une répartition de 55 % de conduite en ville et 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.

Tout comme dans le cas des normes pour l'eCO₂, les valeurs des EGEC pour l'année modèle 2011 sont fondées sur le programme CAFE et tiennent compte, par conséquent, de la consommation de carburant qui sert à établir des approximations raisonnables du rendement équivalent en matière de GES. Au moyen de cette méthode, on utilise les émissions mesurées au cours des essais de conduite en ville et sur route pour calculer le rendement en matière d'économie de carburant au lieu de calculer directement une valeur des EGEC. Lorsque l'économie en carburant moyenne du parc de véhicules a été déterminée, elle doit être convertie en quantité équivalente de CO₂⁸.

Les valeurs moyennes des EGEC du parc calculées par les entreprises pour les années modèles 2011 à 2016 sont présentées dans le Tableau 4. Les EGEC moyennes des parcs des années modèles 2011 à 2016 des automobiles à passagers et des camions légers ont

baissé, passant de 258 g/mi à 237g/mi (8,1 %), et de 356 g/mi à 337 g/mi (5,3 %) respectivement.

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 faible volume ou à volume intermédiaire afin d'encourager l'utilisation de technologies de pointe qui réduisent les émissions de GES et de tenir compte des technologies novatrices dont il n'est pas facile de mesurer les répercussions pendant les essais normalisés relatifs aux émissions. Le règlement reconnaît également que les véhicules qui sont capables de fonctionner au moyen de carburants produits à partir de sources renouvelables (p. ex., 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 planétaire⁹ (PRP) bien supérieur à celui du CO₂. Par conséquent, le rejet de ces liquides réfrigérants dans l'environnement exerce un

8 Pour estimer les EGEC, le facteur de conversion de 8 887 est appliqué à l'économie moyenne en carburant du parc de véhicules; en l'occurrence EGEC = 8 887/EC.

9 Des renseignements supplémentaires sur les PRP se trouvent à l'adresse <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/orientation-quantification/potentiels-rechauffement-planetaire.html>

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

Fabricant	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
Aston Martin	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BMW	4	7	4,1	6,9	4,4	7,2	4,6	7,0	4,6	7,1	4,7	7,0
FCA	6	8	6,0	8,0	6,0	8,0	8,4	10,4	11,6	13,1	13,3	14,0
Ford	3	7	4,0	7,0	5,0	8,0	5,7	7,7	6,3	7,8	6,2	7,8
GM	4	9	6,0	7,0	6,0	8,0	6,1	7,1	6,2	6,9	6,2	7,0
Honda	2	3	1,9	3,7	1,9	3,8	1,8	3,9	1,8	4,2	8,3	6,4
Hyundai	--	--	2,2	5,4	2,1	4,6	2,1	3,4	2,4	3,6	2,5	1,6
JLR	3	5	3,0	6,0	3,0	5,0	6,3	16,3	9,6	16,9	13,8	17,2
Kia	--	--	2,2	3,9	2,6	5,0	2,2	4,1	2,3	3,7	2,3	2,1
Mercedes	3	4	4,0	7,0	4,0	7,0	4,7	6,9	5,5	7,2	5,7	4,0
Mitsubishi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,0	7,0
Nissan	--	--	--	--	--	--	--	--	4,0	6,5	4,5	7,1
Porsche	4	7	0,8	6,2	0,8	6,6	0,6	6,7	0,4	6,7	0,8	6,7
Toyota	2	3	3,0	4,0	2,7	4,2	3,1	4,7	3,6	4,9	3,3	6,6
Volkswagen	2	4	2,0	4,0	3,0	4,0	4,8	7,4	4,9	7,3	4,8	7,4
Moyenne du parc	1	5	2,9	5,7	3,0	6,2	3,5	6,8	4,0	7,6	4,8	8,4

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 liquide réfrigérant qui polluent l'environnement. En prenant appui sur la performance des composants de système 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 réfrigérant, détermine la réduction de fuites d'eCO₂ en grammes par mille (g/mi) pour chacun de leurs systèmes de climatisation. La valeur maximale de l'allocation qui peut être générée pour un système de climatisation amélioré installé dans une automobile à passagers est de 12,6 g/mi pour les systèmes qui utilisent le liquide réfrigérant traditionnel HFC-134a, et de 13,8 g/mi pour les systèmes qui utilisent un liquide réfrigérant dont le PRP est plus élevé. Ces 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 en utilisant la formule suivante :

Équation 2

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

où :

A est la réduction des fuites en eCO₂ pour chacun des systèmes 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 modèles 2011 à 2016. Quinze entreprises au total ont demandé des allocations pour la réduction des fuites de liquide réfrigérant des systèmes de climatisation.

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

Fabricant	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
Aston Martin	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BMW	4	4	3,4	4,3	3,5	4,3	4,0	4,3	4,2	4,3	4,4	4,3
FCA	2	2	3,0	2,0	3,0	3,0	3,9	4,1	4,5	4,5	5,2	4,2
Ford	--	--	--	--	2,0	1,0	1,7	2,6	2,4	3,4	2,7	3,5
GM	1	1	3,0	1,0	3,0	2,0	3,1	3,9	3,2	4,1	3,5	4,2
Honda	2	2	1,2	2,0	1,2	2,1	1,3	2,0	1,4	1,9	3,3	2,9
Hyundai	--	--	2,0	1,7	2,6	3,4	3,5	3,7	3,5	3,7	3,7	4,2
JLR	2	4	2,0	3,0	2,0	4,0	5,2	5,4	5,2	5,6	5,7	5,7
Kia	--	--	2,1	2,5	2,6	3,4	3,2	2,7	3,3	3,4	3,3	3,4
Mercedes	5	5	5,0	4,9	5,0	5,0	5,4	5,4	5,4	5,5	5,2	5,3
Nissan	--	--	--	--	--	--	--	--	2,8	2,9	3,1	3,0
Porsche	4	6	4,0	5,7	3,9	5,7	3,8	5,7	3,7	5,7	3,9	5,7
Subaru	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,9	3,0
Tesla	3	--	6,0	--	6,0	--	5,7	--	5,7	--	5,7	--
Toyota	3	3	3,4	2,5	3,6	3,6	3,4	3,6	3,4	4,0	3,8	4,4
Volkswagen	4	5	4,0	5,0	4,0	6,0	3,9	4,7	3,8	4,2	4,4	5,2
Moyenne du parc	1	1	1,9	1,5	2,4	2,2	2,6	3,1	2,9	3,6	3,4	3,8

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'eCO₂ qui ne sont pas directement mesurables lors des essais normalisés de mesure des émissions. La mise en œuvre de technologies particulières (p. ex., des compresseurs, des moteurs, des 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 qui est 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), 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, mais sont plafonnées à 5,7 g/mi.

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

Équation 3

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

où :

A est l'allocation pour l'amélioration de l'efficacité du système de climatisation pour chacun des systèmes 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 modèles 2011 à 2016. Seize entreprises ont demandé des allocations pour des améliorations de l'efficacité des systèmes de climatisation au cours de cette période.

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

Le règlement tient compte du fait qu'une variété de technologies novatrices capables de réduire les émissions d'eCO₂ ne peut pas être évaluée lors des essais normalisés de mesure des émissions. Les technologies novatrices peuvent aller de commandes thermiques avancées, qui rendent l'opérateur moins dépendant de systèmes de chauffage/climatisation alimentés par le moteur, à des panneaux solaires qui peuvent charger la batterie d'un véhicule électrique. À partir de l'année 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 vitesse, chauffage actif du moteur et technologies de commande thermique. Les entreprises peuvent faire rapport de toute combinaison de technologies novatrices 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 novatrices est calculée en utilisant la formule suivante :

Équation 4

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

où :

A est l'allocation pour chacune de ces technologies innovatrices incorporées 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

Tableau 7 – Allocation pour l'utilisation de technologies innovatrices (g/mi)

Manufacturer	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
BMW	--	--	--	--	--	--	3,1	6,0	3,4	6,2	3,7	6,5
FCA	1	2	1	2	1	3	3,5	7,6	3,6	7,7	3,2	8,2
Ford	--	--	--	--	--	--	2	3,2	3,9	7,4	1,7	3,9
GM	1	1	1	2	1	2	0,5	1,6	1,7	2,5	2,4	3,8
Honda	--	--	--	--	--	--	0,5	2,1	1,3	2,2	1,7	2,5
Hyundai	--	--	--	--	--	--	0,8	1,7	1,1	2	0,8	4,8
JLR	--	--	--	--	--	--	2,4	5,4	2,4	5,8	3,2	7,4
Kia	--	--	--	--	--	--	0,6	0,8	1,1	1,6	1,0	3,6
Mercedes	--	--	--	--	--	--	4,2	1,6	3,4	4,2	3,3	4,6
Nissan	--	--	--	--	--	--	--	--	1,3	3	1,7	3,3
Porsche	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,6	2,5	4,4
Subaru	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,1	3,3
Toyota	--	--	--	--	--	--	1,8	3,6	2,2	3,1	1,1	3,3
Volkswagen	--	--	2,0	1,0	1,0	1,0	--	--	--	--	--	--
Moyenne du parc	0,2	0,6	0,3	0,8	0,2	0,9	1,2	3,7	1,4	4,1	2,7	1,4

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

Le Tableau 7 résume les allocations totales pour le recours à des technologies novatrices déclarées par les entreprises pour les années modèles 2011 à 2016. Au total, quatorze entreprises ont utilisé l'allocation pour le recours à des technologies novatrices au cours de cette période.

2.3.4. Véhicules à carburants alternatifs

Les véhicules à carburants alternatifs¹⁰ alimentés à l'alcool (p. ex., les véhicules polycarburants [VPC])

¹⁰ Les véhicules à carburants alternatifs alimentés au gaz naturel ne sont pas étudiés dans le présent rapport en raison des volumes de production négligeables (<10) au Canada.

sont des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne classique qui peut fonctionner avec des carburants traditionnels, mais également avec des mélanges de carburant constitués jusqu'à 85 % d'éthanol (E85). Le règlement contient des dispositions permettant à une entreprise d'améliorer les émissions de GES moyennes du parc pour les années modèles 2011 à 2015 par la vente de ces véhicules. À partir de l'année modèle 2016, le règlement exige que le fabricant prouve qu'il utilise effectivement de l'éthanol pour bénéficier de cette allocation.

La formule suivante sert à calculer l'avantage en matière d'émissions qui découle des VPC pour les années modèles 2011 à 2015.

Tableau 8 – Volumes de production de VPC des années modèles 2011 à 2016

Année modèle	Catégorie	Ford	GM	FCA	Mazda	Mercedes	JLR	Volkswagen	Total
2011	CL	67 655	80 484	--	1 598	--	--	--	--
	AP	11 490	37 307	--	253	--	--	--	--
2012	CL	55 227	55 485	77 672	--	222	--	--	188 606
	AP	23 975	49 937	14 537	--	3 263	--	118	91 830
2013	CL	74 899	65 632	74 921	--	560	--	296	216 308
	AP	33 769	21 667	12 354	--	6 507	20	4 390	78 707
2014	CL	75 242	80 265	94 437	--	651	3 277	4 927	258 799
	AP	29 040	10 160	6 292	--	5 039	40	4 967	55 538
2015	CL	55 514	20 022	80 645	--	4 055	1 250	4 796	166 282
	AP	19 776	5 721	15 372	--	2 729	35	4 996	48 629
2016 ^a	CL	81 192	10 428	--	--	--	--	--	91 620
	AP	17 165	4 105	--	--	5 575	--	--	26 845

a. À cause de la transition des dispositions visant les VPC, qui exigent la preuve de l'utilisation d'E85 à partir de l'année modèle 2016, certaines n'ont peut-être pas déclaré tous les modèles de VPC qui font partie de leur parc. Les volumes de production de VPC pour l'année modèle 2016 ont donc peut-être été sous-déclarés.

Tableau 9 – Incidence des VPC sur les années modèles 2011 à 2016 (g/mi)

Année modèle	Catégorie	Ford	GM	FCA	Mazda	Mercedes	JLR	Volkswagen
2011	CL	19	22	--	16	--	--	--
	AP	9	10	--	1	--	--	--
2012	CL	22*	23*	22*	--	3	--	--
	AP	9*	10*	12*	--	12	--	1
2013	CL	20*	22*	22*	--	7	--	--
	AP	9*	10*	11*	--	9	3	7
2014	CL	20*	18*	20*	--	8	20	14*
	AP	9*	9*	12*	--	10	6	10*
2015	CL	15*	15*	15*	--	10	14*	12*
	AP	7*	6	10*	--	7	4	7*
2016	CL	--	--	--	--	--	--	--
	AP	--	--	--	--	--	--	--

Équation 5

$$EGEC = \frac{EGEC_{\text{cess}} + (EGEC_{\text{rempl}} \times 0,15)}{2}$$

où :

EGEC_{cess} est la valeur des émissions de gaz d'échappement liées au carbone de types de modèles combinés pour le fonctionnement à l'essence ou au diesel;

EGEC_{rempl} est la valeur des émissions de gaz d'échappement liées au carbone de types de modèles combinés pour le fonctionnement au moyen de carburants de remplacement.

Le règlement limite les améliorations à la valeur moyenne des EGEC du parc qu'une entreprise peut réaliser en utilisant des VPC d'une façon qui est cohérente avec le programme CAFE, dans le cadre duquel les améliorations d'économie de carburant sont limitées à une quantité préétablie fondée sur l'année modèle en question. La formule suivante est utilisée pour quantifier les limites d'économie de carburant du programme CAFE exprimées sous forme d'émissions d'eCO₂.

Équation 6

$$\text{Diminution maximale} = \frac{8887}{\frac{8887}{\text{MoyParc}} - \text{MAGmax}} - \text{MoyParc}$$

où :

MoyParc est la valeur moyenne des EGEC du parc, en présupposant que tous les VPC du parc fonctionnent exclusivement à l'essence (ou au diesel);

MAGMAX est l'augmentation maximale en milles au gallon pour une année modèle particulière¹¹.

Le traitement des VPC des années modèles 2011 à 2015 suppose une pondération égale pour l'utilisation de carburant classique et de remplacement et n'exige pas de preuve que le carburant de remplacement a été utilisé pendant un fonctionnement réel. Depuis l'année modèle 2016, les entreprises peuvent demander uniquement cet incitatif non monétaire lorsqu'elles peuvent montrer que leurs véhicules utilisent le carburant de remplacement disponible sur le

marché (p. ex., E85). La formule ci après sert à déterminer les EGEC des VPC à partir de l'année modèle 2016, quand le facteur de pondération « F » est nul (0), à moins que l'entreprise puisse apporter la preuve qu'une autre valeur convient davantage.

$$EGEC = [(1-F) \times EGEC_{\text{cess}} + (EGEC_{\text{rempl}} \times F)]$$

La quantité totale de VPC déclarée par les fabricants pendant les années modèles 2011 à 2016 est résumée au Tableau 8. Au cours de cette période, six fabricants ont déclaré des VPC, provenant en majeure partie de Ford, GM et FCA. Environ trois fois plus de VPC ont été produits pour le parc de camions légers que pour celui d'automobiles à passagers.

Le Tableau 9 montre l'avantage que l'utilisation de VPC procure en matière de rendement du parc des entreprises pour les années modèles 2011 à 2016. FCA, GM et Ford étaient les principaux fabricants de VPC, et les effets exercés par la vente de ces véhicules ont réduit les valeurs de leurs EGEC d'environ 4 à 5 % au cours des années modèles 2011 à 2015. Les astérisques dans le Tableau 9 indiquent qu'une entreprise a réduit ses EGEC de la quantité annuelle maximale admissible qui peut être attribuée aux ventes de VPC. Aucune entreprise n'a fait état d'utilisation de carburants de remplacement (p. ex., E85) pour l'année modèle 2016 et de ce fait, elles n'avaient pas le droit de réduire leurs EGEC à la suite des ventes de VPC.

¹¹ MAGmax est égal à 1,2 pour 2012-2014 et à 1,0 pour 2015.

2.3.5. Véhicules à technologie de pointe et véhicules au gaz naturel

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) et les véhicules électriques à pile à combustible (VEPC). Les VEB sont entièrement alimentés par de l'électricité du réseau 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 au moyen de l'électricité du réseau 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 (p. ex., les VEB), les véhicules à pile à combustible et la

portion électrique des véhicules hybrides rechargeables (en l'occurrence lorsque les VEHR sont utilisés comme véhicules électriques). Par ailleurs, les entreprises peuvent multiplier le nombre de VTP de leur parc par 1,2 afin d'augmenter l'effet qu'ils exercent sur la moyenne globale du parc d'une entreprise.

Bien que la production de l'électricité nécessaire pour charger les VEB et les VEHR et que la production d'hydrogène pour les VEPC aboutissent à des émissions en amont, la méthode qui consiste à permettre à des entreprises de déclarer 0 g/mi doit favoriser l'adoption de véhicules à technologie de pointe à court terme. Le règlement prévoit deux options concernant le nombre de véhicules qui peuvent être déclarés à 0 g/mi. Pour les véhicules des années modèles 2011 à 2016, une entreprise a le droit de déclarer 0 g/mi pour : soit a) les 30 000 premiers VTP si elle a vendu moins de 3 750 VTP pendant l'année modèle 2012; soit b) les 45 000 premiers VTP si elle en a vendu 3 750 ou plus pendant l'année modèle 2012. Le règlement reconnaît aussi l'action précoce à l'égard des VTP vendus pendant les années modèles 2008 à 2010. Si une entreprise demande des crédits d'action précoce (il en est question à la section 3.1), les volumes de production qui ont été

Tableau 10 – Volumes de production de VTP par année modèle

Fabricant	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
BMW	--	--	--	--	670	605	1 275
Ford	--	102	338	696	297	771	2 204
GM	--	1 337	858	1 340	1 546	765	5 846
Honda	--	--	--	12	--	--	12
Kia	--	--	--	--	110	1 069	1 179
Mercedes	--	--	91	613	149	198	1 051
Mitsubishi	--	380	49	137	--	120	686
Nissan	140	534	236	406	1 703	1 620	4 639
Porsche	--	--	--	53	162	311	526
Tesla	16	303	418	971	1 913	2 963	6 584
Toyota	--	53	225	64	53	--	395
Volkswagen	--	--	--	--	--	293	293
Volvo	--	--	--	--	--	278	278
Total	156	2 709	2 215	4 292	6 603	8 993	24 968

déclarés pendant les années modèles 2008 à 2010 seront également appliqués à ce plafond de VTP. Tout VTP vendu au delà de ce plafond recevra une valeur d'EGEC de 120 g/mi.

Les volumes de production de VTP vendus par année modèle sont présentés au tableau 10. Les ventes de VTP au Canada se sont principalement limitées au secteur des automobiles à passagers, bien qu'un certain nombre de VTP soient arrivés sur le marché dans le secteur des camions légers au cours des dernières années. Aucune entreprise n'a vendu 3 750 VTP pendant l'année modèle 2012, et aucune n'a atteint le plafond de 30 000 VTP pendant les années modèles 2011 à 2016. Ainsi, toutes les entreprises déclarantes ont pu demander une valeur d'EGEC de 0 g/mi pour leurs VTP.

2.3.6. Dispositions visant les entreprises à faible volume pendant les années modèles 2012 et suivantes

Le règlement comporte des dispositions permettant aux petites entreprises qui proposent une gamme limitée de produits de choisir de ne pas respecter les normes pour l'eCO₂ (c. à d. de ne pas appliquer les normes concernant les émissions d'équivalent CO₂¹²) pour les années modèles 2012 et suivantes. Cette dis-

¹² Cette dispense n'a pas de répercussions perceptibles sur le rendement de l'ensemble du parc étant donné le petit nombre de véhicules.

pense est offerte aux entreprises qui: a) ont fabriqué ou importé moins de 750 automobiles à passagers et camions légers pour les années modèles 2008 ou 2009; b) ont fabriqué ou importé pour la vente une moyenne mobile de moins de 750 véhicules pendant les trois années modèles qui précèdent l'année modèle visée par la dispense et c) présentent une déclaration de faible volume à ECCC. Une entreprise à faible volume doit présenter un rapport annuel pour obtenir des crédits. Ces entreprises sont toujours tenues de 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. Cet assouplissement a été demandé par quatre entreprises à faible volume pour les années modèles 2012 et ultérieures.

2.3.7. Parcs optionnels provisoires

Le règlement comporte une option pour les entreprises de taille intermédiaire (soit celles dont la production totale de l'année modèle 2009 est de 60 000 véhicules ou moins) afin qu'elles puissent respecter une norme de rechange pour une période précise. Cette disposition devait donner aux entreprises de taille intermédiaire, qui ont une gamme de produits moins variée, le temps de passer aux normes plus

Tableau 11 – Volumes de production d'entreprises à faible volume par année modèle

Fabricant	2012	2013	2014	2015	2016
Ferrari	193	207	198	201	209
Maserati	152	154	561	443	344
Lotus	19	16	14	8	0
Aston Martin	100	35	124	117	91
Total	464	412	897	769	644

Tableau 12 – Volumes de production des parcs optionnels provisoires

Fabricant	2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
JLR	716	3 904	1 090	5 140	1 179	6 183	1 507	6 188	1 282	4 655
Mercedes	3 461	730	1 877	3 063	1 698	977	2 025	1 085	--	--
Porsche	1 242	1 102	1 556	2 023	2 018	2 599	1 549	3 340	1 585	5 081
Volvo	3 782	3 708	1 970	2 809	607	1 662	3 272	3 139	891	4 885
Total	9 201	9 444	6 493	13 035	5 502	11 421	8 353	13 752	3 758	14 621

strictes. Les entreprises qui se prévalaient de cette option pouvaient placer une partie de leur parc dans un parc optionnel provisoire (POP) dans lequel la norme est de 25 % moins stricte que celle qui serait exigée autrement. Le nombre total de véhicules qu'une entreprise pouvait intégrer à un POP était assujéti à des limites reposant sur la quantité de véhicules mis en vente. Une entreprise qui a vendu de 750 à 7 500 véhicules neufs de l'année modèle 2009 pouvait constituer un POP avec un total combiné d'au plus 30 000 véhicules des années modèles 2012 à 2015 et jusqu'à 7 500 véhicules de l'année modèle 2016. Une entreprise qui a vendu de 7 500 à 60 000 véhicules neufs de l'année modèle 2009 ne pouvait inclure qu'un total combiné de 15 000 véhicules au maximum des années modèles 2012 à 2015. Les entreprises qui choisissent de créer des POP ne peuvent pas utiliser les crédits qui en découlent pour compenser un déficit qu'elles ont subi pour une partie ne faisant pas partie du POP de leur parc, pas plus qu'elles ne pouvaient cumuler des crédits obtenus pour une partie ne faisant pas partie du POP de leur parc.

En date de l'année modèle 2016, Volvo, Porsche, JLR et Mercedes ont constitué des POP. Par suite de leur faible production, Volvo et Porsche ont pu placer tous leurs véhicules des années modèles 2012 à 2016 dans des POP qui sont valides jusqu'à l'année modèle 2016 (en l'occurrence les ventes de 2009 de 750 à

7 500 unités). Mercedes et JLR ont également créé des POP; toutefois, en tant que grandes entreprises, elles étaient limitées à 15 000 véhicules au cours des années modèles 2012 à 2015, ce qui les a obligées de diviser leurs parcs de véhicules en parcs conventionnels et en POP.

2.4 Avancées technologiques et pénétration

À mesure que les normes moyennes d'émissions des parcs sont devenues plus strictes, les fabricants d'automobiles ont mis au point un éventail de technologies afin de réduire leurs émissions d'eCO₂. Quelques-unes de ces technologies cherchent à réduire ou à éliminer l'utilisation des carburants classiques en introduisant des composants de groupe motopropulseur électriques (p. ex., VEB, VEHR etc.). Cependant, il existe également un vaste ensemble de technologies auxquelles ont recours les entreprises pour améliorer l'efficacité des boîtes de vitesse 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 quelques uns des types de

technologie les plus communément utilisés, ainsi que leur pénétration correspondante du parc canadien de véhicules neufs au cours d'années modèles données. Comme le résume le Tableau 13, pendant la période allant de 2012 à 2016, une proportion croissante de véhicules neufs ont été équipés d'une ou plusieurs des technologies de groupe motopropulseur sus-mentionnées.

Turbocompresseur accompagné d'une réduction de la cylindrée

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 sont utilisés pour alimenter 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 importante 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. Cela permet d'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, il est de plus en plus commun que des turbocompresseurs soient installés dans des véhicules à moteur plus petit (<2,0 L de cylindrée), afin de réduire le poids global du véhicule et d'améliorer la consommation de carburant d'au plus 8 %.

Distribution à programme variable et contrôle de levée des soupapes (DPV et CLS)

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 avoir un rendement optimal, de « respirer » avec précision. Dans la plupart des moteurs classiques, le réglage de la distribution et la levée des soupapes est fixe et pas idéal pour tous les régimes du moteur. Les systèmes DPV et CLS ajustent la distribution et l'ouverture des soupapes d'admission et d'échappement en fonction du régime du moteur. Cette 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'eCO₂ qui proviennent d'un véhicule dépendent du fonctionnement efficace de tous les éléments constitutifs d'un véhicule. 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'eCO₂. Les boîtes de vitesses qui ont de nombreux rapports (ou vitesses) permettent de faire tourner le moteur à un régime plus efficace plus fréquemment. 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'eCO₂.

Tableau 13 – Taux de pénétration des technologies de transmission dans le parc canadien

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
Turbocompresseur et une réduction de la cylindrée	3,2 %	12,6 %	13,7 %	9,7 %	15,8 %
DPV	88,9 %	96,3 %	96,3 %	94,2 %	94,2 %
CLS	16,7 %	13,6 %	20,2 %	16,2 %	19,3 %
Boîte de vitesse à rapports supérieurs	5,1 %	6,6 %	14,1 %	17,5 %	22,0 %
TVC	7,1 %	6,8 %	12,7 %	13,5 %	13,3 %
Désactivation des cylindres	6,8 %	6,8 %	11,1 %	10,0 %	10,0 %
IDE	17,6 %	19,1 %	26,7 %	30,7 %	37,4 %
Diesel	1,9 %	1,8 %	2,7 %	3,0 %	1,8 %

Transmissions à variation continue (TVC)

Les TVC sont des boîtes de vitesses qui, contrairement aux transmissions à configurations conventionnelles, n'ont pas un nombre de rapports fixe, mais comportent, au lieu de cela, un système de poulies de diamètre variable qui sont habituellement entraînées par une courroie ou une chaîne. 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, garantissant ainsi que le moteur puisse fonctionner de la façon la plus efficace possible et ne consommer que la quantité de carburant nécessaire, et réduire les émissions d'eCO₂. Habituellement, les TVC peuvent améliorer jusqu'à 4 % la consommation de carburant.

Système de désactivation des cylindres (SDC)

Les systèmes de désactivation des cylindres mettent en veilleuse les cylindres d'un moteur à six ou huit cylindres lorsqu'une partie de la puissance seulement est nécessaire (p. ex., lors d'un déplacement à vitesse constante, lors de la 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'eCO₂ en améliorant la consommation globale de carburant du véhicule de 4 à 10 %¹³.

Injection directe d'essence (IDE)

Un mélange bien dosé air carburant est critique pour le 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, les mécanismes les plus communs pour la préparation du mélange air carburant étaient les systèmes à « injection dans la lumière d'admission », dans lesquels l'air et le carburant sont mélangés dans la tubulure d'admission, puis aspirés dans la chambre de combustion. Les systèmes IDE pulvérisent le carburant directement dans la chambre de combustion, ce qui produit un mélange air carburant dont la température est légèrement plus basse, ce qui permet que les taux de compression soient plus élevés et améliore la consommation de carburant. Les systèmes IDE distribuent et mesurent également mieux le carburant qui est 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

13 <http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/cars-light-trucks/buying/16753>

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 diesel est, en moyenne, supérieure de 20 à 35 % par litre de carburant à celle d'un véhicule à essence équivalent¹⁴, ce qui se traduit par des réductions mesurables des émissions d'eCO₂.

Les taux de pénétration des technologies décrites ci-dessus dans l'ensemble du parc sont présentés au tableau 13, tandis que les données afférentes à l'utilisation propre aux entreprises se trouvent aux Tableaux A-3 à Tableau A-10.

2.5 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 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. Les entreprises peuvent à l'heure actuelle faire appel à trois méthodes pour se conformer aux normes relatives au N₂O et au CH₄.

La première permet aux entreprises de certifier que les émissions de N₂O et de CH₄ de tous leurs véhicules d'une année modèle donnée sont inférieures aux

¹⁴ https://www.fueleconomy.gov/feg/di_diesels.shtml

Tableau 14 – Déficits des émissions de N₂O par entreprise, pour les années modèles 2012 à 2016 (Mg d'eCO₂)

Fabricant	2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
BMW	--	2 573	--	1 391	3 613	2 332	2 088	8 066	2 062	5 853
Ford	244	30 198	531	46 745	261	2 741	272	2 755	255	4 760
GM	--	--	--	--	1 282	--	878	--	--	1 615
Honda	--	--	18 748	--	18 102	--	1 414	3 715	--	--
Mazda	--	--	--	--	--	--	--	--	--	480
Nissan	--	--	--	--	--	--	5 143	19 634	5 595	23 617
Toyota	--	--	--	--	--	--	1 381	2 302	1 729	2,647
Volkswagen	28 680	3 314	30 139	2 096	23 434	3 866	20 673	3 251	219	928
Total du parc	28 924	36 085	49 418	50 232	46 692	8 939	31 849	39 723	9 860	39 900

Tableau 15 – Déficits des émissions de CH₄ par entreprise, pour les années modèles 2012 à 2016 (Mg d'eCO₂)

Fabricant	2012		2013		2014		2015		2016	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL	AP	CL
BMW	--	647	--	350	454	293	263	1 015	260	737
FCA	743	3 173	173	124	20	3 342	--	1 312	3	2 384
Ford	1 403	4 457	1 791	5 803	1 328	5 484	1 083	10 649	1 017	20 409
GM	1 189	9 397	1 461	11 089	773	3 842	109	641	137	708
Nissan	--	--	--	--	--	--	431	1 647	436	1 981
Volkswagen	12 274	299	12 837	126	9 686	--	42	273	39	128
Total du parc	15 609	17 973	16 262	17 492	12 261	12 961	1 928	15 537	1 892	26 345

normes fondées sur un plafond. Cette méthode n'influe pas sur le calcul des EGEC d'une entreprise.

La deuxième méthode dont disposent les entreprises leur permet de quantifier les émissions de N_2O et de CH_4 en tant que quantité équivalente de CO_2 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_2O et du CH_4 au calcul des EGEC, tout en prenant en compte le PRP plus élevé de ces deux gaz. Cette méthode n'est pas aussi communément utilisée parce qu'elle compte les émissions de N_2O et de CH_4 même pour la partie du parc de l'entreprise qui ne dépasse pas la norme. Mazda, Nissan et Subaru sont jusqu'à présent les seules entreprises qui ont choisi cette option pour se conformer aux normes pour le N_2O et le CH_4 .

La troisième méthode permet aux entreprises de certifier les véhicules selon d'autres normes d'émissions de N_2O et de CH_4 . Cette méthode procure généralement le plus de flexibilité aux entreprises, car elles sont libres d'établir les normes de rechange, qui ne s'appliquent qu'aux véhicules qui ne respecteraient pas la valeur fondée sur un plafond, au lieu d'affecter l'ensemble du parc. Par ailleurs, les entreprises qui recourent à cette méthode peuvent se conformer aux normes sur le N_2O et le CH_4 séparément en établissant des normes de rechange pour l'une et l'autre sorte d'émission, au besoin. Tout dépassement de ces normes de rechange est calculé comme un déficit qui doit être compensé au moyen de crédits d'émissions d'eCO₂. Au cours de la période 2012 – 2016, un nombre croissant de fabricants s'est prévalu de cette méthode. Le total des déficits subis par les entreprises qui l'ont fait est résumé aux tableaux 14 et 15.

2.6 Valeur des émissions d'eCO₂

La valeur moyenne des émissions d'eCO₂ du parc, appelée « valeur de conformité », est le rendement moyen en eCO₂ 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, calculée au moyen de l'équation suivante :

Équation 7

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

où :

D est la valeur moyenne des émissions de gaz d'échappement liées au carbone 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 le recours à des technologies novatrices qui réduisent de façon mesurable les émissions d'eCO₂ (section 2.3.3).

La valeur de conformité d'une entreprise pour son parc d'automobiles à passagers et de camions légers est ce qui est, à la fin du compte, comparé à sa norme pour l'eCO₂ pour les deux catégories susmentionnées afin de déterminer la conformité et d'établir le solde des crédits d'émissions d'une entreprise. Le tableau 16 montre les valeurs de conformité des entreprises au cours des années modèles 2011 à 2016.

Les figures 4 et 5 sont une représentation graphique du rôle que l'assouplissement de la conformité joue pour parvenir à un état de conformité globale d'une entreprise pour ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers pour l'année modèle 2016. Il convient de noter qu'en vertu du règlement, la valeur des EGEC d'une entreprise est calculée de manière à inclure les avantages qui découlent des VPC. Les Figure 4 et Figure 5 renvoient au lieu de cela aux

Tableau 16 – Valeurs de conformité au cours des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)

Manufacturer	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	PA	LT	PA	LT	PA	LT	PA	LT	PA	LT	PA	LT
Aston Martin	460	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BMW	299	327	270	350	256	318	248	296	246	292	251	295
FCA	298	363	273	358	264	353	265	333	256	321	275	332
Ferrari	557	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ford	252	357	239	367	237	349	238	344	237	333	247	361
GM	265	383	249	372	247	362	241	328	242	328	239	348
Honda	238	319	217	303	221	301	216	286	207	261	193	262
Hyundai	244	307	230	309	231	305	247	307	243	308	241	327
JLR	377	465	374	406	357	384	333	328	327	309	311	320
Kia	253	315	263	303	244	292	255	311	258	314	238	329
Lotus	321	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maserati	466	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mazda	250	331	232	295	236	268	210	267	207	276	210	259
Mercedes	294	356	306	363	257	336	250	311	243	290	246	313
Mitsubishi	250	275	244	281	244	272	219	270	224	265	229	265
Nissan	252	349	253	378	235	342	221	318	219	287	222	262
Porsche	327	356	319	356	306	353	301	349	309	334	324	319
Subaru	303	296	269	303	257	273	242	254	249	254	246	249
Suzuki	262	322	263	319	260	330	--	--	--	--	--	--
Tesla ^a	-3	--	-6	--	-6	--	-6	--	-6	--	-6	--
Toyota	232	329	214	337	221	323	208	330	209	317	209	315
Volkswagen	238	317	260	312	252	307	244	293	231	294	231	292
Volvo	303	355	299	340	300	345	306	349	281	332	289	299
Fleet Average	255	349	242	349	238	339	234	323	230	311	228	321

Remarques :

a. 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.

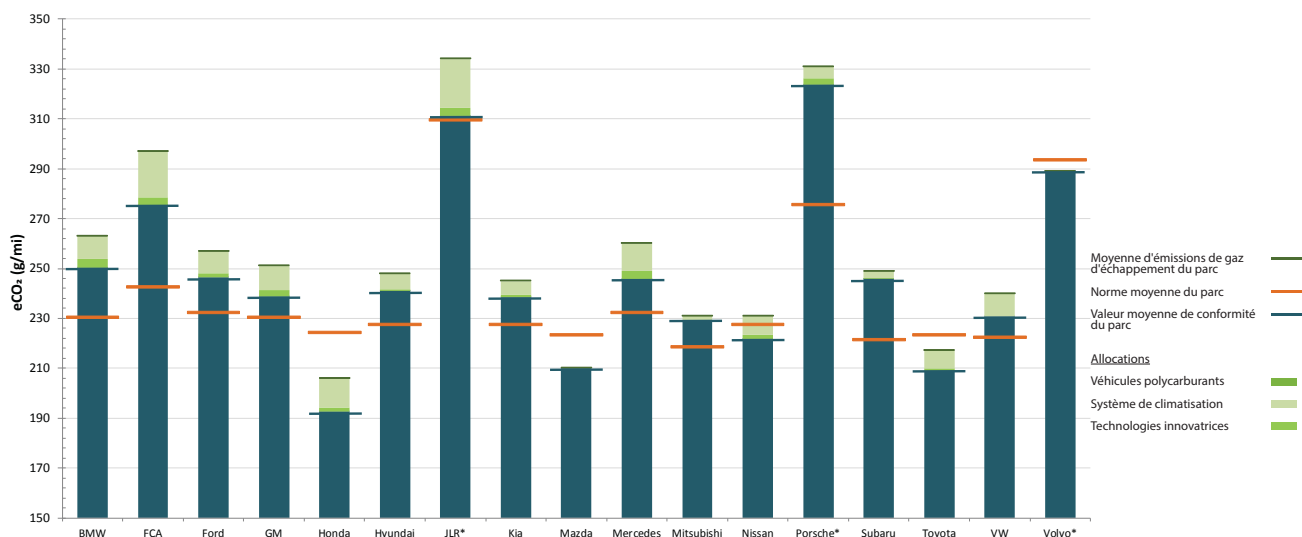
« émissions de gaz d'échappement¹⁵ » par opposition aux EGEC, de manière à ce que les avantages que procurent les VPC puissent être représentés séparément. La ligne vert foncé en haut de la barre indique les émissions d'échappement moyennes du parc d'une entreprise. La ligne orange large représente la norme moyenne du parc et la ligne bleu foncé large représente la valeur moyenne de conformité du parc (c.à.d. la prise en compte des assouplissements en matière de conformité). Les barres vertes en gris 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-modèles antérieures se trouvent en annexe.

¹⁵ Aux fins du présent rapport, le terme « émissions de gaz d'échappement » renvoie aux EGEC sans prendre en compte les avantages que procurent les VPC.

3 Crédits d'émissions

Le règlement comporte un système de crédits d'émissions pour concourir à l'atteinte des objectifs généraux en matière d'environnement d'une manière qui procure à l'industrie réglementée une certaine souplesse sur le plan de la conformité. L'entreprise calcule les crédits ou les déficits d'émissions en mégagrammes (Mg) d'eCO₂ pour chacun de ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers d'une année modèle donnée. Les crédits sont pondérés en fonction des 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 fournie ci-dessous, l'entreprise obtient des crédits pour cette année modèle si le résultat du calcul est positif à la norme d'émissions

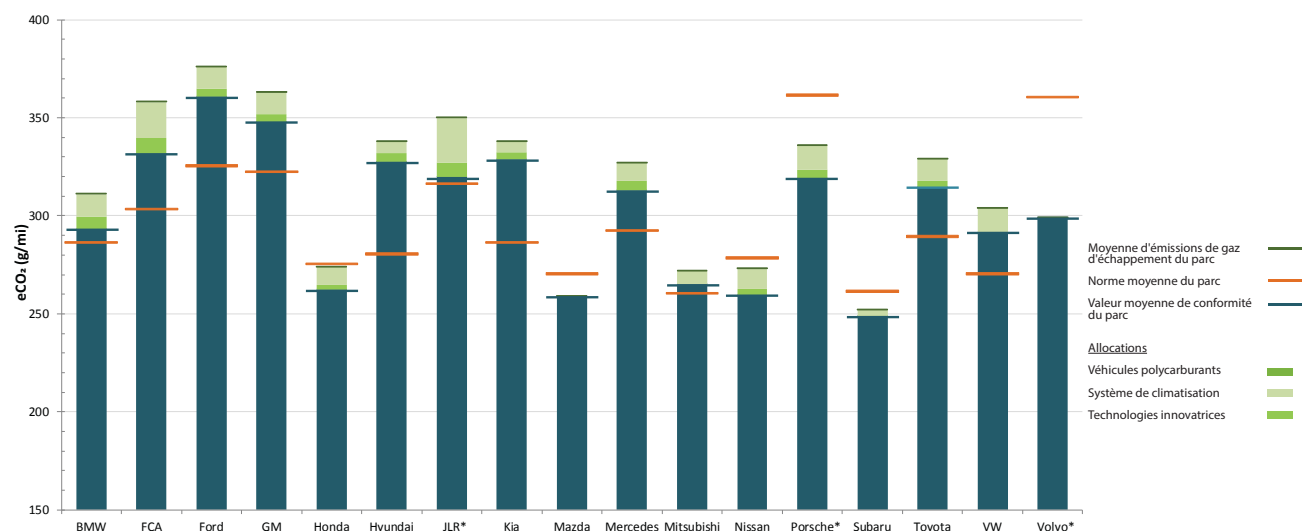
Figure 4 – État de conformité de 2016 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

Figure 5 – État de conformité de 2016 des camions légers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

de GES. Si le résultat du calcul est négatif ou pire 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 crédits d'émissions d'années modèles antérieures ou au cours des trois années modèles suivantes.

Le solde total des crédits est calculé au moyen de l'équation suivante :

Équation 8

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

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 :

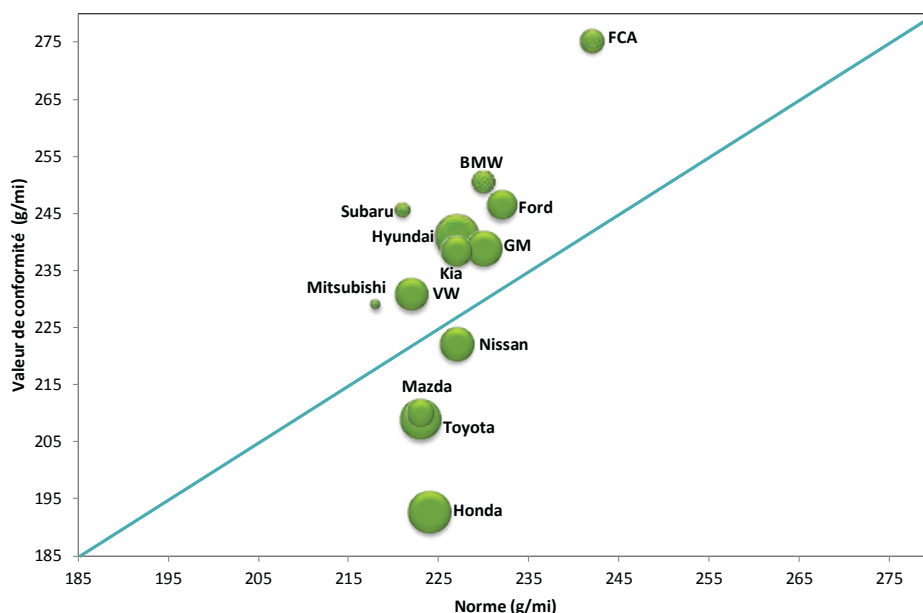
- a) 195 264 milles pour un parc d'automobiles à passagers;
- b) 225 865 milles pour un parc de camions légers.

La capacité d'obtenir, d'accumuler et d'échanger ou de vendre des crédits, y compris des crédits pour action précoce, est un aspect important du règlement, qui doit donner aux fabricants la souplesse nécessaire pour respecter les normes des années modèle 2012 à 2016, ainsi que les aider à faire la transition vers des normes de plus en plus strictes pour les années modèles 2017 à 2025. Les crédits représentent les réductions d'émissions que les

fabricants ont atteintes en sus de celles exigées par le règlement. La capacité d'accumuler des crédits permet aux fabricants de planifier et de mettre en place une mise en œuvre 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 rigoureuses.

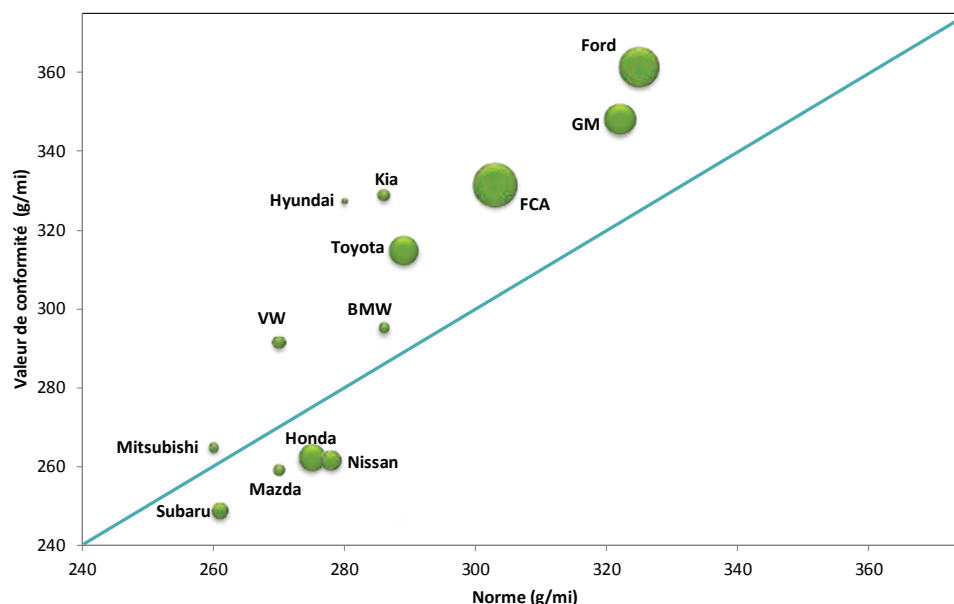
Au départ, le règlement a établi que les crédits peuvent être cumulés pour compenser un futur déficit jusqu'à cinq années modèles au maximum après l'année pendant laquelle les crédits ont été obtenus (en l'occurrence, la durée de validité des crédits est de cinq ans). Le règlement a été modifié de manière à prolonger la durée de validité des crédits acquis depuis les années modèles 2010 à 2016 jusqu'en 2021. Les crédits d'émissions qui peuvent être utilisés pour compenser un déficit subi à partir des années modèles 2022 et subséquentes ne peuvent être générés qu'à partir de l'année modèle 2017.

Figure 6 – État de conformité de 2016 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises



Remarque : Les entreprises qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires ne sont pas présentées dans ce graphique.

Figure 7 – État de conformité de 2016 des camions légers avec la taille des entreprises



Remarque : Les entreprises qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires ne sont pas présentées dans ce graphique.

Comme nous l'avons relevé plus tôt, la capacité d'une entreprise d'acquiescer des crédits repose sur sa valeur de conformité par rapport à sa norme et à son volume de production total. Pour cette raison, la marge de conformité (soit la différence entre la valeur de conformité et la norme) d'une entreprise dont le volume de production est important génèrera un plus grand nombre de crédits (ou de déficits) que celle d'une entreprise dont le volume de production est faible, toutes choses étant égales par ailleurs. Les Figure 6 et Figure 7 illustrent la mesure dans laquelle une entreprise obtiendra des crédits (ou accusera un déficit) pour ses parcs d'automobiles à passagers et de camions légers au cours de l'année modèle 2016. L'axe vertical montre la valeur de conformité et l'axe horizontal montre la norme applicable. Le centre de chaque cercle situe la valeur de conformité et la norme de l'entreprise et le diamètre du cercle correspondant indique les volumes de production. Les entreprises qui se trouvent au-dessous

sous de la diagonale ont des niveaux d'émissions inférieurs à leur norme applicable et généreront des crédits. Les valeurs des normes des entreprises qui ont déclaré des POP se situent bien à l'écart de la fourchette des Figure 6 et Figure 7, et n'ont pas été incluses. La figure 6 montre que, bien que la majorité des entreprises soient assujetties à une norme pour l'eCO₂, qui se situe dans une fourchette de 220 g/mi à 230 g/mi pour leur parc d'automobiles à passagers, la fourchette des valeurs de conformité qu'ont atteintes ces entreprises est comparativement étendue. La Figure 7 montre que les valeurs de conformité et les normes applicables pour l'eCO₂ des parcs de camions légers des entreprises varient.

3.1 Crédits d'action précoce (2008-2010)

Le Règlement a permis aux entreprises d'obtenir des crédits « d'action précoce » pour leurs véhicules des années modèles 2008 à 2010 pour reconnaître l'adoption précoce de technologies énergétiques. Cette disposition imposait aux entreprises de présenter un rapport complet sur leurs années modèles 2008 à 2010 et de justifier un solde de crédits positif. Tout déficit accumulé durant ces années modèles devait être compensé au moyen des crédits acquis au cours des mêmes années modèles avant le calcul de tout crédit pouvant être reporté à l'année modèle 2011.

Pour générer des crédits d'action précoce, les entreprises pouvaient choisir de calculer les normes moyennes de leur parc au moyen de méthodes correspondant soit aux normes de la CAFE, soit au programme sur les émissions de GES de la Californie appelé *Alternative Fleet Combination*. Le programme de la Californie était légèrement différent du pro-

gramme fédéral par la manière dont les automobiles à passagers et les camions légers sont classés, ainsi que par les niveaux applicables d'émissions.

L'utilisation des crédits d'action précoce était assujettie à certaines limites. Par exemple, les crédits demandés pour l'année modèle 2008 n'étaient disponibles que jusqu'à l'année modèle 2011, après quoi ils n'étaient plus valables. En outre, une entreprise qui a généré des crédits en utilisant des seuils correspondant au règlement sur les émissions de gaz à effet de serre de la Californie n'a pas le droit d'échanger des crédits de l'année modèle 2009.

Le Tableau 17 présente un résumé du total des crédits d'action précoce générés par les entreprises qui ont choisi de se prévaloir de cette disposition. Au total, près de 52 millions de crédits d'action précoce ont été générés. Les données sur la conformité (c.à.d. la valeur de conformité et la norme) utilisées pour calculer les crédits d'action précoce qui en résultent se trouvent aux Tableau A-11 et Tableau A-12 de l'annexe.

Tableau 17 – Crédits net d'action précoce (Mg d'eCO₂)

Fabricant	2008	2009	2010	Total
BMW	154 486	165 080	117 070	436 636
FCA	1 431 356	1 497 429	1 866 599	4 795 384
Ford	1 200 368	2 036 603	2 051 415	5 288 386
GM	3 742 784	3 391 228	2 242 967	9 376 979
Honda	2 674 010	2 088 289	2 130 090	6 892 389
Hyundai	1 166 558	1 725 828	1 684 866	4 577 252
Kia	327 172	346 330	718 429	1 391 931
Lotus	189	142	-94	237
Mazda	1 008 810	588 510	1 630 325	3 227 645
Mercedes	141 136	85 808	38 987	265 931
Mitsubishi	193 030	300 460	249 375	742 865
Nissan	1 013 522	1 275 037	742 272	3 030 831
Suzuki	113 336	104 593	123 345	341 274
Tesla	0	0	2 292	2 292
Toyota	2 478 694	3 609 296	3 921 376	10 009 366
Volkswagen	263 128	570 434	461 130	1 294 692
Volvo	29 016	27 030	38 880	94 926
Total	15 937 595	17 812 097	18 019 324	51 800 232

3.2 Crédits achetés auprès du receveur général

Dans le cadre du programme CAFE des États-Unis, les entreprises peuvent respecter les normes obligatoires sur l'économie de carburant en payant une pénalité monétaire. Pour que les entreprises bénéficient d'un assouplissement comparable de la conformité, pour l'année modèle 2011 exclusivement, elles ont pu acheter des crédits auprès du receveur général du Canada au tarif de 20 \$/Mg eCO₂ pour compenser un déficit d'émissions. L'option d'acheter des crédits auprès du receveur général a été utilisée par Porsche, Lotus et Aston Martin. Les quantités de crédits achetés se trouvent au Tableau 18.

3.3 Transferts de crédits

Le tableau 18 résume les transactions par entreprise et l'année modèle au cours de laquelle les crédits ont été générés Il y a eu plus de 5,6 millions de crédits

qui ont été transférés entre entreprises, soit pour être utilisés immédiatement afin de compenser un déficit, soit en prévision d'un éventuel déficit à l'avenir, si l'on inclut ceux qui ont été achetés auprès du receveur général. Le tableau ciaprès ne donne aucune indication du moment auquel les crédits ont été transférés (c.à.d. qu'il est possible de transférer des crédits pour l'année modèle 2012 pendant l'année civile 2016).

En outre, la quantité totale des transferts à une entreprise ou de cette entreprise à une autre au cours d'une année modèle donnée peut être le résultat de transactions multiples.

3.4 Total des crédits générés et état final

Le Tableau 19 montre les crédits acquis (ou les déficits subis) par toutes les entreprises au cours des années modèles 2011 à 2016. Les valeurs des crédits ont été fournies pour Mercedes, JLR, Porsche et Volvo, mais l'utilisation et la durée de validité de ces crédits sont assujetties à des restrictions parce qu'ils ont été générés selon les normes moins strictes

Tableau 18 – Transactions de crédits par année modèle (Mg d'eCO₂)

	Entreprise	Action précoce	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Transfert-sortie	Honda	2 138 563	658 254	1 208 565	503 091	--	--	--	4 508 473
	Nissan	480 020	95 000	--	50 000	--	--	--	625 020
	Suzuki	123 345	30 431	--	--	--	--	--	153 776
	Tesla	2 292	897	7 264	24 649	55 496	105 226	158 088	353 912
	Toyota	3 740	--	--	--	--	--	--	3 740
	Receiver General	--	6 906	--	--	--	--	--	6 906
Transfert-entrée	Aston Martin	--	2 626	--	--	--	--	--	2 626
	BMW	--	--	496 909	503 091	--	--	--	1 000 000
	FCA	2 655 727	689 582	218 920	24 649	55 496	105 226	158 088	3 907 688
	Ferrari	8 473	--	--	--	--	--	--	8 473
	JLR	80 020	--	--	--	--	--	--	80 020
	Lotus	--	139	--	--	--	--	--	139
	Mercedes	--	95 000	500 000	50 000	--	--	--	645 000
	Maserati	3 740	--	--	--	--	--	--	3 740
	Porsche	--	4 141	--	--	--	--	--	4 141

Tableau 19 – Crédits nets par année de modèle et solde de crédits actuel (Mg d'eCO₂)

Fabricant	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	Solde actuel ^b
Aston Martin	-2 626	--	--	--	--	--	-2 626	0
BMW	4 748	-50 195	29 159	76 292	-19 542	-157 579	-117 117	1 082 449
FCA	236 411	-118 954	-178 514	96 459	-374 769	-1 785 437	-2 124 804	3 828 313
Ferrari	-8 473	--	--	--	--	--	-8 473	0
Ford	1 387 005	448 046	705 226	309 403	-32 381	-1 721 565	1 238 013	945 453
GM	1 154 591	502 386	228 964	924 918	345 331	-843 657	2 258 713	2 899 980
Honda	733 309	1 208 565	687 153	736 428	928 500	950 638	5 244 593	2 799 628
Hyundai	873 419	665 198	937 254	27 708	-114 794	-386 195	2 002 590	3 637 702
JLR ^a	-80 020	-5 624	4 741	95 310	84 779	-10 433	88 753	0
Kia	423 722	42 124	157 572	-88 387	-266 800	-284 258	-16 027	758 977
Lotus	-376	--	--	--	--	--	-376	0
Maserati	-3 740	--	--	--	--	--	-3 740	0
Mazda	442 628	302 618	235 306	500 316	319 793	155 330	1 955 991	3 456 398
Mercedes ^a	-19 613	-153 246	24 805	29 934	63 486	-127 010	-181 644	500 104
Mitsubishi	241 953	68 907	52 152	92 072	22 872	-26 763	451 193	678 422
Nissan	370 954	-198 166	36 154	244 132	405 330	255 759	1 114 163	1 696 121
Porsche ^a	-4 141	17 325	28 218	28 352	22 794	32 868	125 416	0
Subaru	109 435	-18 625	44 651	202 146	107 662	16 955	462 224	462 224
Suzuki	30 431	-11 621	-6 481	--	--	--	12 329	0
Tesla	900	7 264	24 649	55 686	105 226	158 354	352 079	459
Toyota	1 506 331	922 973	641 786	718 341	95 134	-323 954	3 560 611	7 369 438
Volkswagen	582 643	60 523	52 088	66 649	4 334	-218 714	501 418	914 946
Volvo ^a	-9 466	81 762	41 474	14 541	37 172	68 000	233 483	41 835
Total	7 970 025	3 771 260	3 746 357	4 130 300	1 734 127	-4 247 661	17 146 762	31 072 449

a. A invoqué les dispositions visant le POP. Les crédits sont assujettis aux restrictions décrites à la section 2.3.7.

b. Le solde actuel rend compte de tout crédit dont la validité a expiré, les crédits d'action précoce restants, les transactions et les compensations.

des POP (voir la section 2.3.7). Ce tableau montre également le nombre total de crédits restant en banque dans chaque entreprise, en tenant compte des crédits dont la validité est expirée, qui ont été transférés ou qui ont été utilisés pour compenser un déficit.

Depuis l'entrée en vigueur du règlement, les entreprises ont généré environ 78,4 millions de crédits d'émissions (dont des crédits d'action précoce et des crédits de POP), dont environ 32,3 millions de crédits restent valides pour une utilisation ultérieure jusqu'à l'année modèle 2021 inclusivement. Au total, 9,5 millions de crédits ont été utilisés pour compenser des déficits, et la validité de 36,5 millions de crédits a expiré.

4 Estimation des réductions de GES

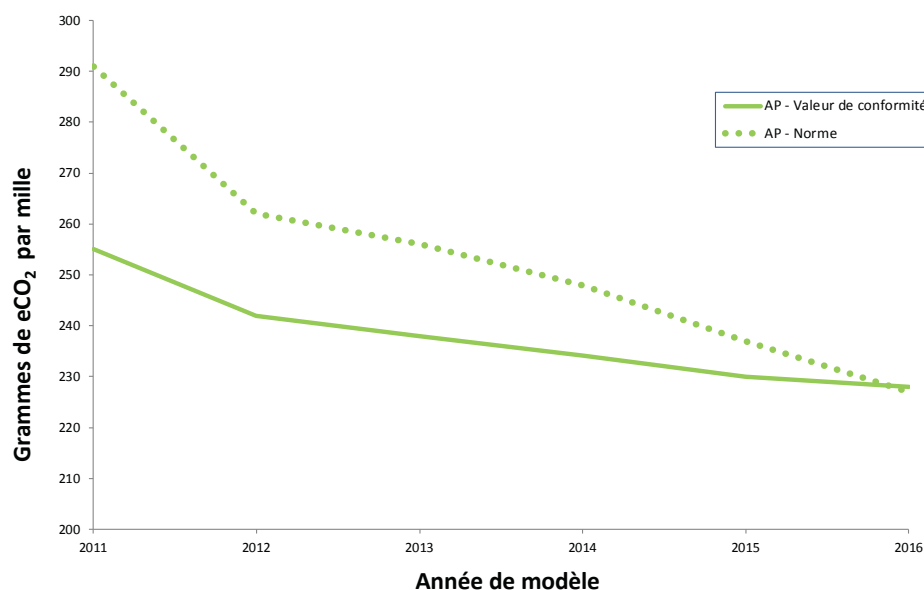
L'information sur la conformité moyenne globale du parc d'automobiles à passagers et de camions légers est résumée aux Tableau 20 et Tableau 21. En outre, les Figure 8 et Figure 9 illustrent le rendement d'une année à l'autre des parcs d'automobiles à passagers et de camions légers. Ces lignes de tendance 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 graphiques sont fondées sur les valeurs regroupées pour toutes les entreprises et doivent décrire les résultats moyens.

Tableau 20 – Résumé de la conformité des automobiles à passagers des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)

Année modèle	Émissions de gaz d'échappement	Véhicules polycarburants	Technologies novatrices	Climatisation	CH ₄ et N ₂ O	Valeur de conformité	Norme	Marge de conformité
2011	260	2,8	0,2	3,3	--	255	291	36
2012	250	3,3	0,3	4,8	0,2	242	262	20
2013	247	3,4	0,2	5,4	0,2	238	256	18
2014	244	3,7	1,2	6,0	0,2	234	248	14
2015	240	2,6	1,4	6,9	0,2	230	237	7
2016	237	0	1,4	8,2	0,1	228	227	-1

Figure 8 – Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Automobiles à passagers



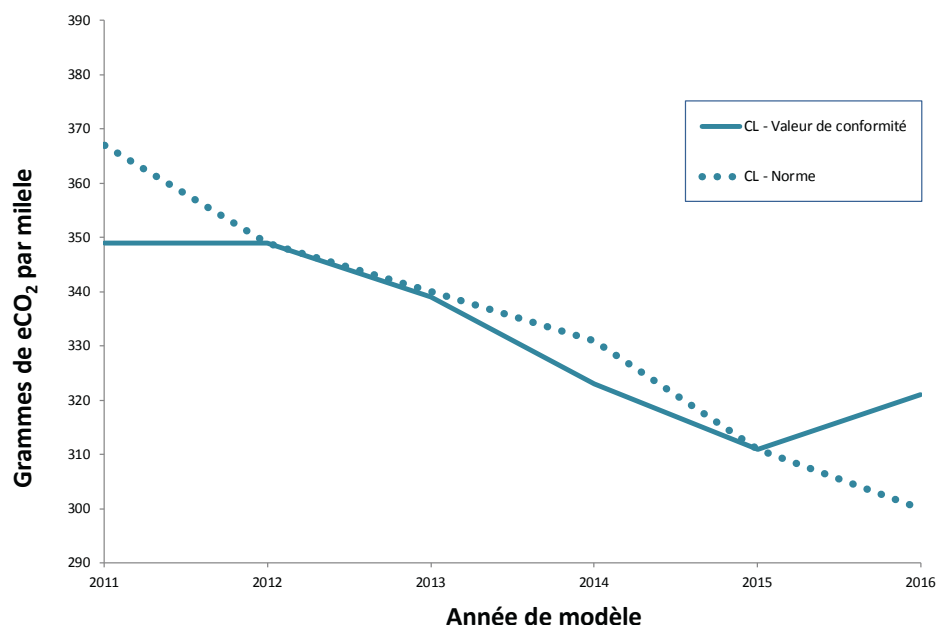
Comme le montrent les figures 8 et 9, au cours des années modèles 2011 à 2015, à mesure que la rigueur du règlement a augmenté, l'ensemble du parc d'automobiles à passagers a continué de dépasser la norme applicable. De 2011 à 2015, les valeurs de conformité moyennes des automobiles à passagers ont baissé, passant de 255 à 230 g/mi, soit une réduction de 9,8 %. Au cours de la période 2011-2015, les valeurs de conformité du parc de camions légers ont également maintenu leur tendance à la baisse (Figure 8), passant de 349 à 310 g/mi, soit une réduction de 11,1 %.

L'année modèle 2016 est la première au cours de laquelle les valeurs de conformité des automobiles à passagers et des camions légers ont dépassé la norme applicable. Les modifications apportées aux dispositions visant les véhicules polycarburants (VPC) de l'année modèle 2016 ont été un facteur du passage à une marge de conformité négative pour l'année modèle 2016. Au cours de l'année modèle 2016, la valeur de conformité globale des automobiles à passagers n'a diminué que légèrement, passant à 228 g/mi, et la valeur de conformité globale des camions légers a augmenté pour atteindre 320 g/mi, ce qui a donné une amélioration globale nette de 10,6 %.

Tableau 21 – Résumé de la conformité des camions légers des années modèles 2011 à 2016 (g/mi)

Année modèle	Émissions de gaz d'échappement	Véhicules polycarburants	Technologies novatrices	Climatisation	CH ₄ et N ₂ O	Valeur de conformité	Norme	Marge de conformité
2011	364	8,0	0,6	6,9	--	349	367	18
2012	370	13,2	0,8	7,2	0,3	349	349	0
2013	361	13,2	0,9	8,4	0,4	339	340	1
2014	348	12,7	3,7	9,8	0,1	323	331	8
2015	335	9,2	4,1	11,2	0,3	311	311	0
2016	337	0	4,5	12,2	0,3	321	300	-21

Figure 9 – Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Camions légers



et 8,3 % par rapport à l'année modèle 2011 pour les automobiles à passagers et les camions respectivement.

Les résultats obtenus à ce jour indiquent que toutes les entreprises se sont acquittées de leurs obligations imposées par le Règlement jusqu'à l'année modèle 2016. Bien que la majorité des entreprises aient subi un déficit pendant l'année modèle 2016, un nombre de crédits suffisant générés pour les années modèles précédentes étaient disponibles pour faire en sorte que l'industrie soit en mesure de s'acquitter de ses obligations imposées par le règlement.

ANNEXE

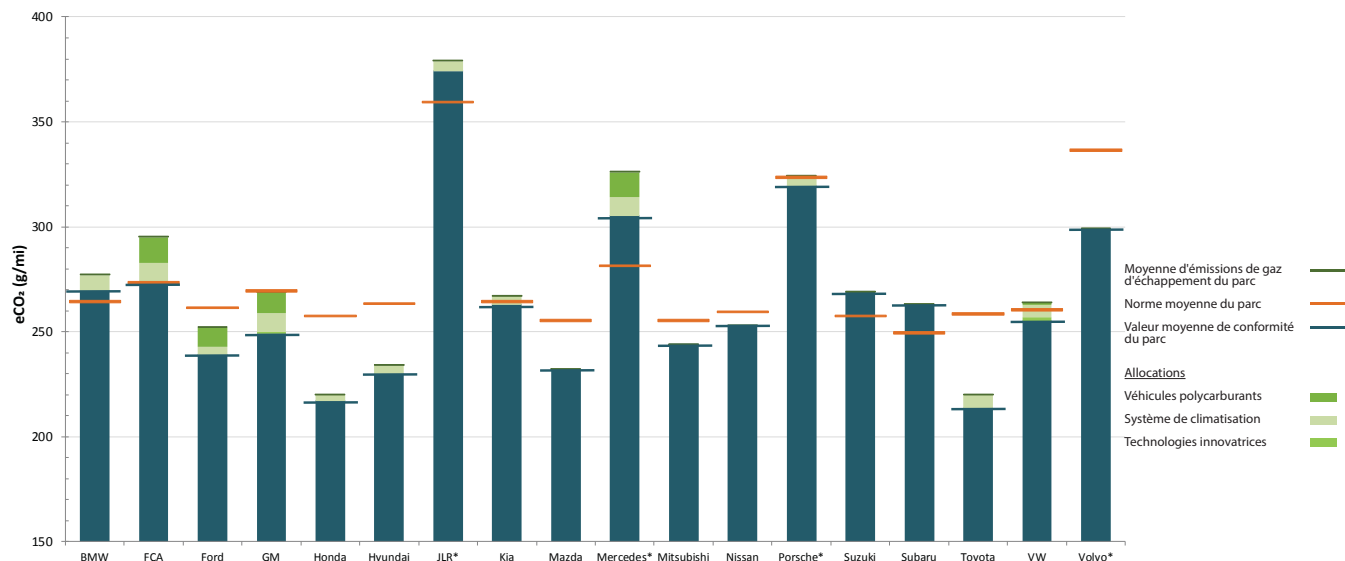
Tableau A-1 Volumes de production par entreprise (2011-2013)

Fabricant	2011			2012			2013		
	AP	CL	Tous	AP	CL	Tous	AP	CL	Tous
Aston Martin	83	--	83	100	--	100	35	--	35
BMW	35 012	9 649	44 661	24 326	7 823	32 149	27 682	12 421	40 103
FCA	19 798	140 217	160 015	60 247	169 774	230 021	65 853	150 484	216 337
Ferrari	165	--	165	193	--	193	207	--	207
Ford	87 258	156 171	243 429	95 288	110 699	205 987	101 453	195 429	296 882
GM	121 574	109 040	230 614	116 845	83 620	200 465	84 413	96 783	181 196
Honda	41 213	56 354	97 567	124 852	47 123	171 975	94 346	49 470	143 816
Hyundai	80 088	20 428	100 516	97 012	19 837	116 849	186 335	9 616	195 951
JLR	354	2 680	3 034	716	3 904	4 620	1 090	5 140	6 230
Kia	47 574	17 460	65 034	59 105	5 886	64 991	73 310	4 490	77 800
Lotus	55	--	55	19	--	19	16	--	16
Maserati	133	--	133	152	--	152	154	--	154
Mazda	59 781	6 783	66 564	54 806	13 161	67 967	50 978	11 179	62 157
Mercedes	14 223	8 282	22 505	17 519	13 152	30 671	20 763	13 462	34 225
Mitsubishi	7 364	14 518	21 882	9 394	8 630	18 024	8 715	8 365	17 080
Nissan	48 030	24 592	72 622	66 253	28 396	94 649	47 146	34 793	81 939
Porsche	730	955	1 685	1 242	1 102	2 344	1 556	2 023	3 579
Subaru	13 949	17 828	31 777	14 458	16 883	31 341	10 813	11 353	22 166
Suzuki	5 244	2 357	7 601	2 863	1 292	4 155	805	455	1 260
Tesla	16	--	16	120	--	120	418	--	418
Toyota	88 886	81 584	170 470	103 878	66 056	169 934	102 219	91 026	193 245
Volkswagen	53 950	12 259	66 209	63 303	14 742	78 045	74 480	15 540	90 020
Volvo	1 427	1 760	3 187	3 782	3 708	7 490	1 970	2 809	4 779
Total du parc	726 907	682 917	1 409 824	916 473	615 788	1 532 261	954 757	714 838	1 669 595

Table A-1 Volumes de production par entreprise (continué) (2014-2016)

2014			2015			2016			Fabricant
AP	CL	Tous	AP	CL	Tous	AP	CL	Tous	
124	--	124	117	--	117	91	--	91	Aston Martin
26 185	11 178	37 363	29 027	12 711	41 738	31 789	14 316	46 105	BMW
50 620	230 088	280 708	53 772	222 388	276 160	35 676	240 114	275 790	FCA
198	--	198	201	--	201	209	--	209	Ferrari
94 639	185 694	280 333	67 630	150 536	218 166	55 121	191 204	246 325	Ford
107 540	119 868	227 408	104 360	143 127	247 487	82 065	118 958	201 023	GM
89 628	66 780	156 408	111 045	67 740	178 785	114 360	87 060	201 420	Honda
96 281	9 402	105 683	97 784	10 744	108 528	123 676	4 493	128 169	Hyundai
1 179	6 183	7 362	1 507	6 188	7 695	1 282	11 564	12 846	JLR
66 909	4 256	71 165	63 479	4 392	67 871	58 583	15 878	74 461	Kia
14	--	14	8	--	8	--	--	--	Lotus
561	--	561	443	--	443	344	--	344	Maserati
50 546	17 617	68 163	48 554	16 373	64 927	46 386	15 317	61 703	Mazda
22 793	13 310	36 103	22 997	20 083	43 080	24 178	12 980	37 158	Mercedes
13 561	12 255	25 816	14 600	11 080	25 680	6 100	12 097	18 197	Mitsubishi
59 385	49 964	109 349	94 731	59 371	154 102	71 221	51 416	122 637	Nissan
2 071	2 599	4 670	1 549	3 340	4 889	1 585	5 081	6 666	Porsche
11 187	26 892	38 079	17 593	35 735	53 328	14 603	32 079	46 682	Subaru
--	--	--	--	--	--	--	--	--	Suzuki
971	--	971	1 913	--	1 913	2 963	--	2 963	Tesla
117 713	75 979	193 692	110 456	115 816	226 272	102 858	104 187	207 045	Toyota
54 003	21 178	75 181	86 456	23 083	109 539	67 074	21 133	88 207	Volkswagen
607	1 662	2 269	3 272	3 139	6 411	891	4 885	5 776	Volvo
866 715	854 905	1 721 620	931 494	905 846	1 837 340	840 711	942 762	1 783 473	Total du parc

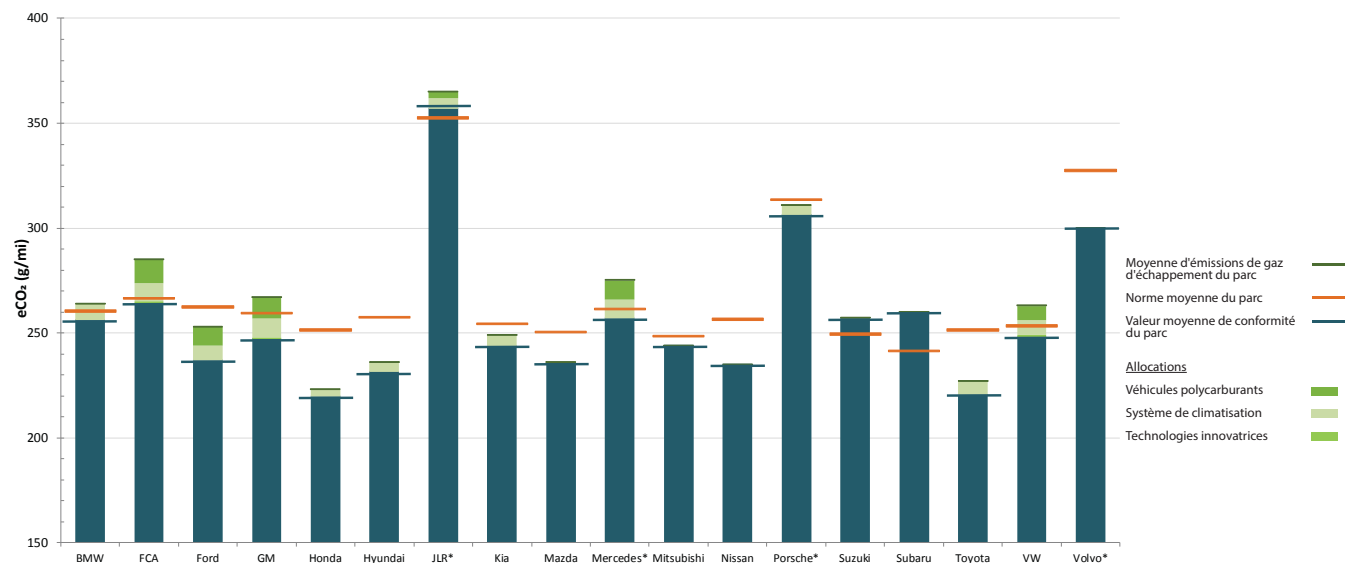
Figure A-1 État de conformité de 2012 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

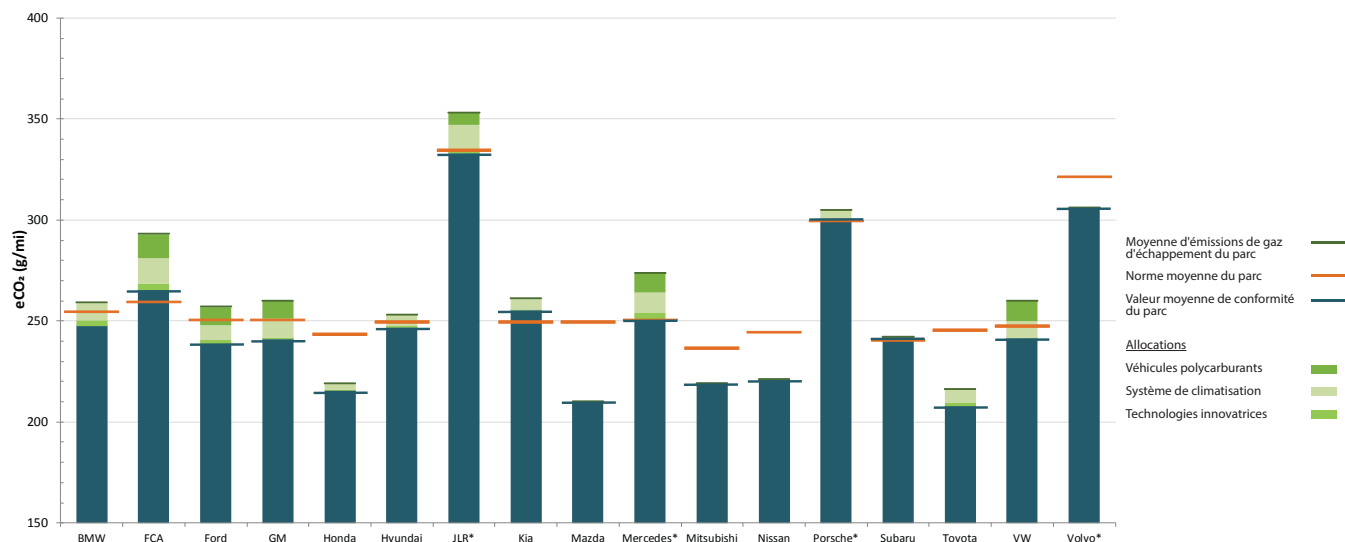
Figure A-2 État de conformité de 2013 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité..

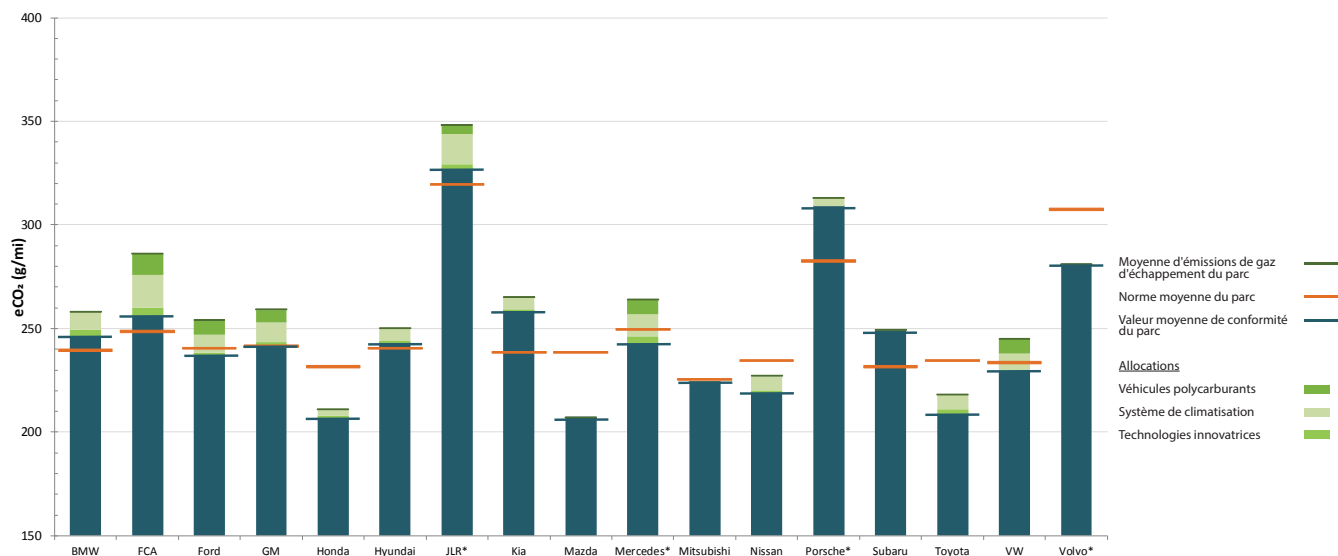
Figure A-3 État de conformité de 2014 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

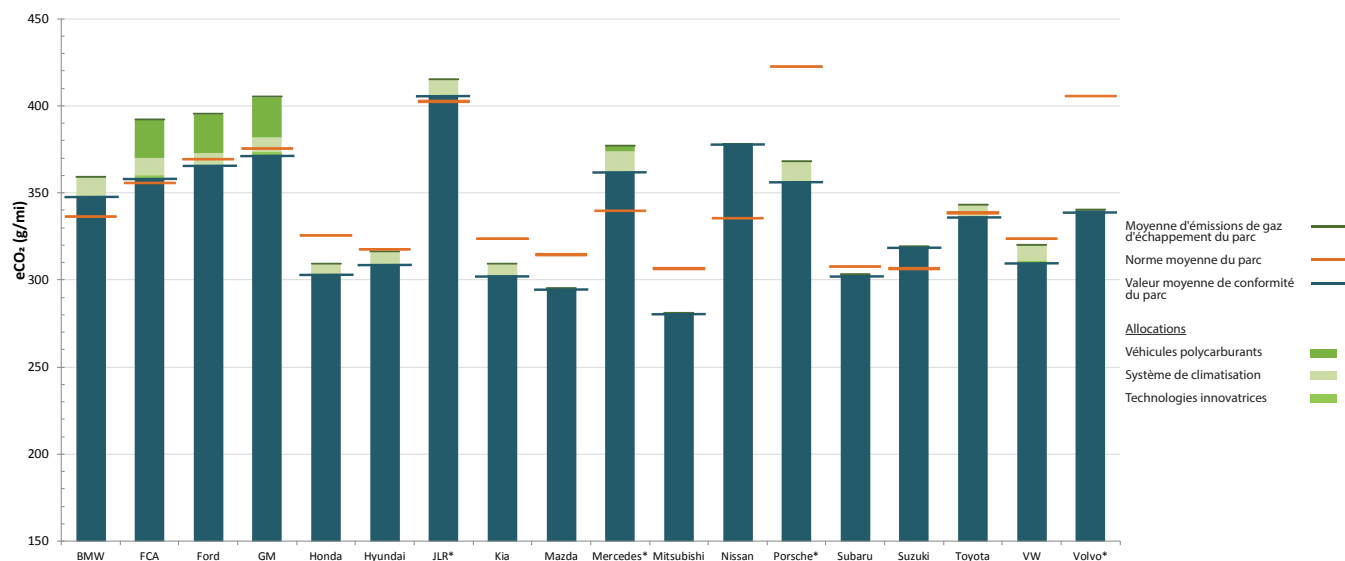
Figure A-4 État de conformité de 2015 des automobiles à passagers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

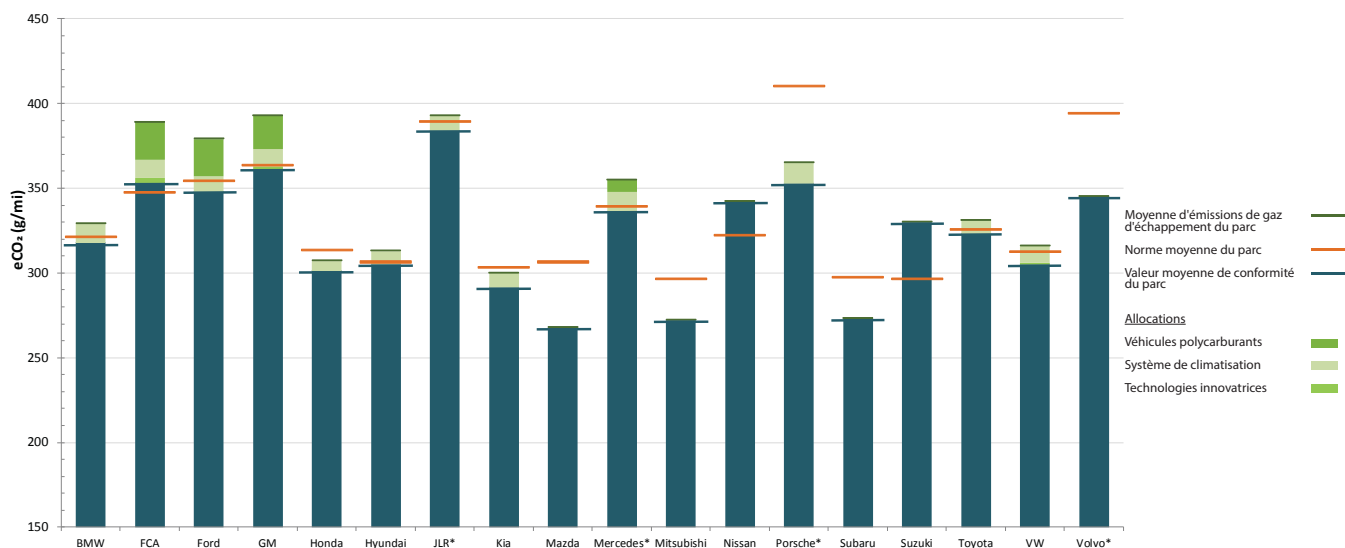
Figure A-5 État de conformité de 2012 des camions légers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

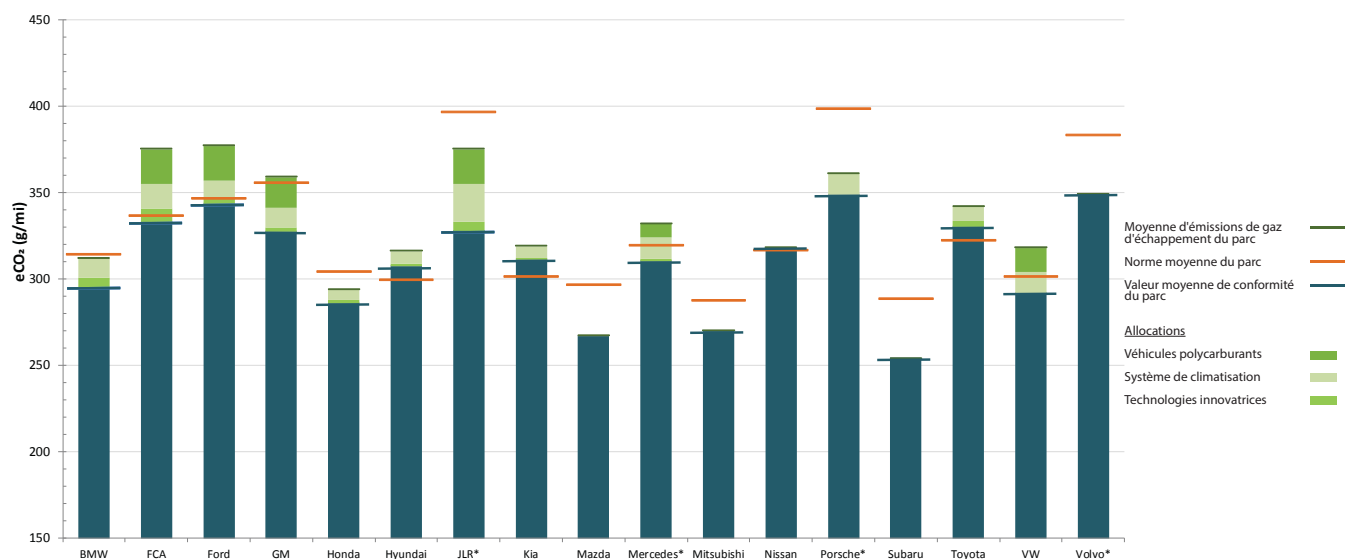
Figure A-6 État de conformité de 2013 des camions légers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

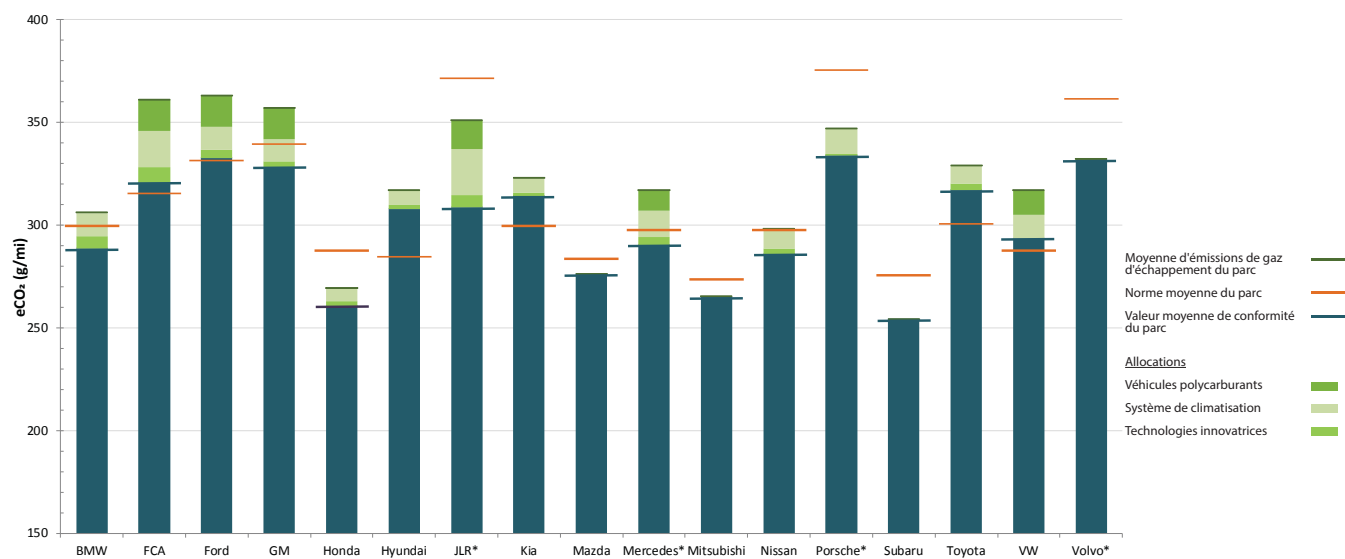
Figure A-7 État de conformité de 2014 des camions légers avec les compensations



Remarques :

- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

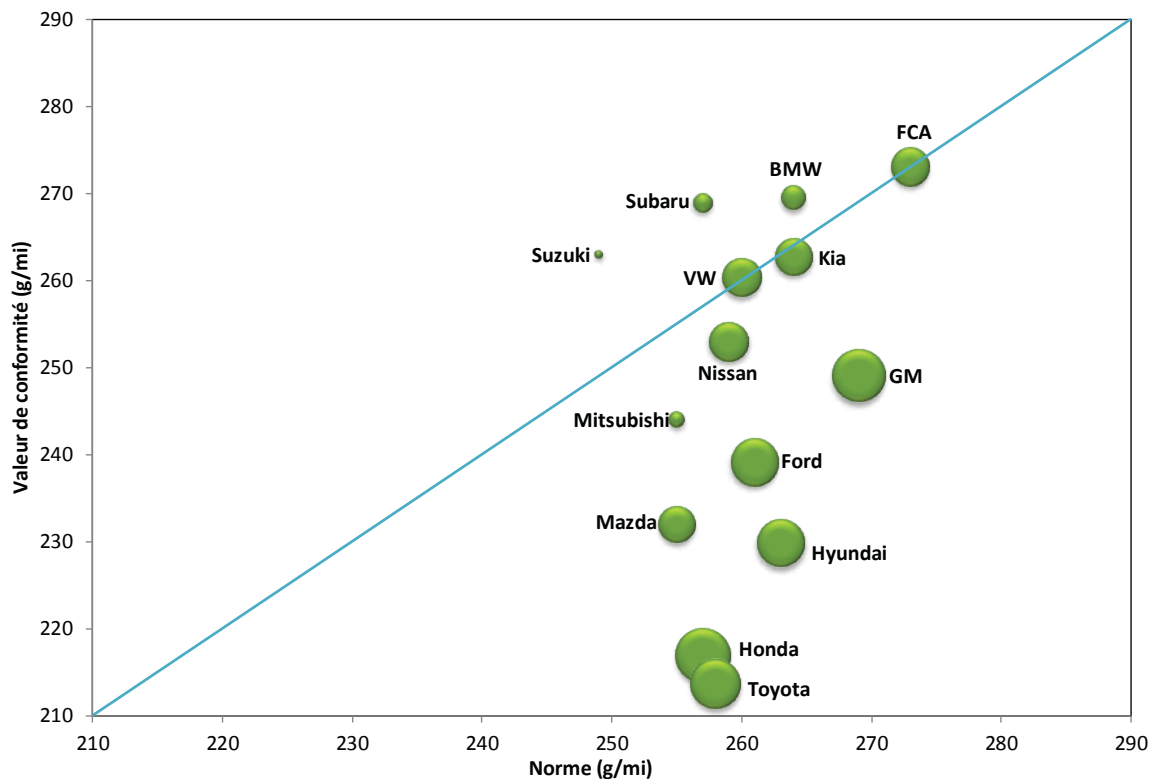
Figure A-8 État de conformité de 2015 des camions légers avec les compensations



Remarques :

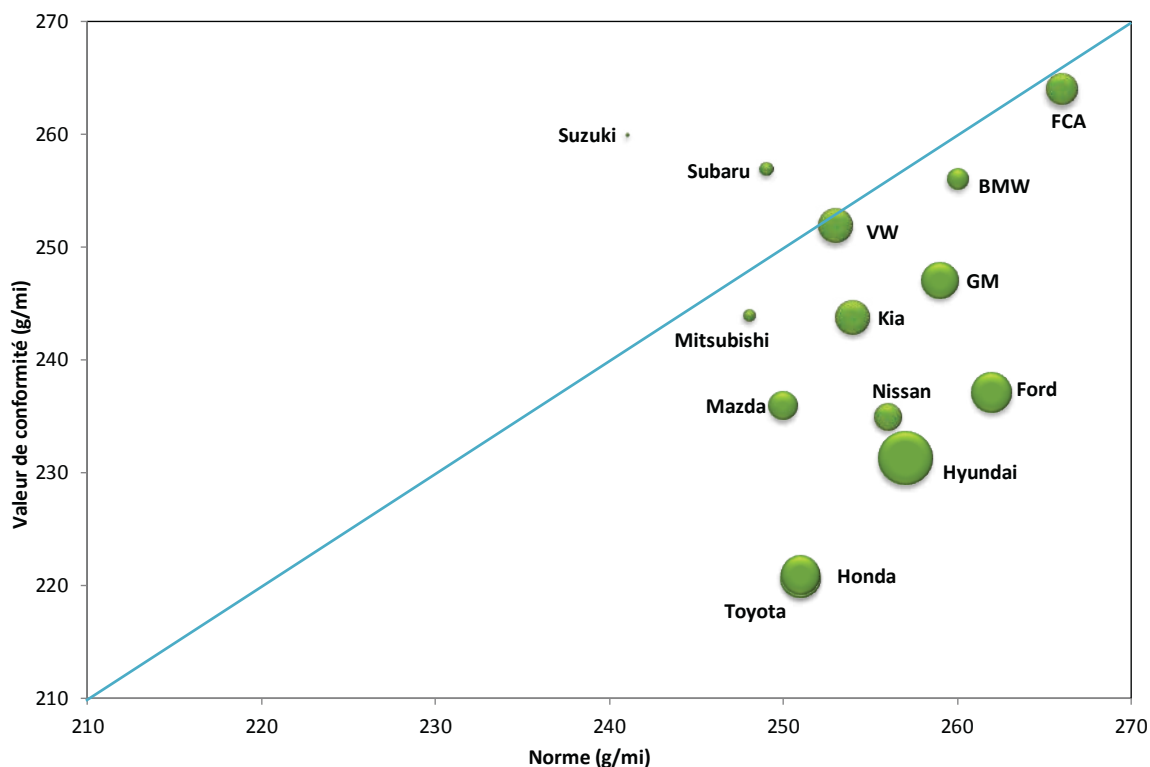
- Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires.
- La valeur de conformité finale peut être inférieure aux émissions d'échappement grâce à l'application d'assouplissements en matière de conformité.

Figure A-9 État de conformité de 2012 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises



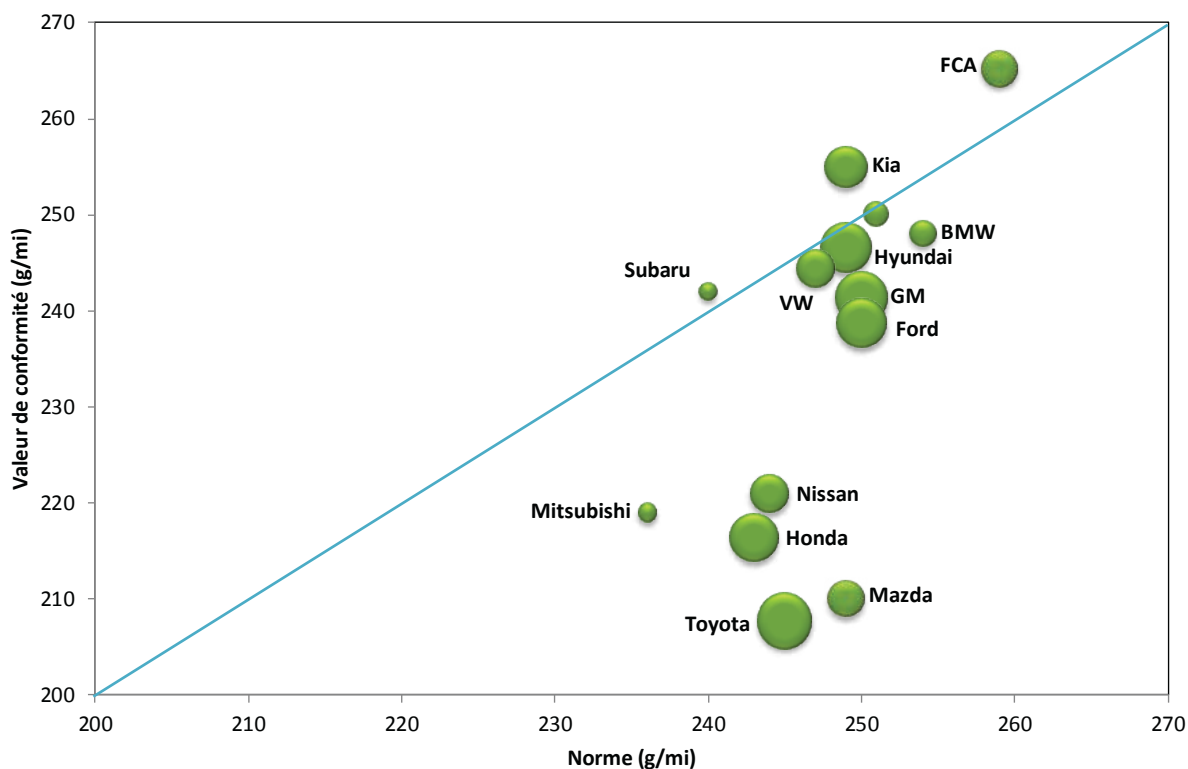
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-10 État de conformité de 2013 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises



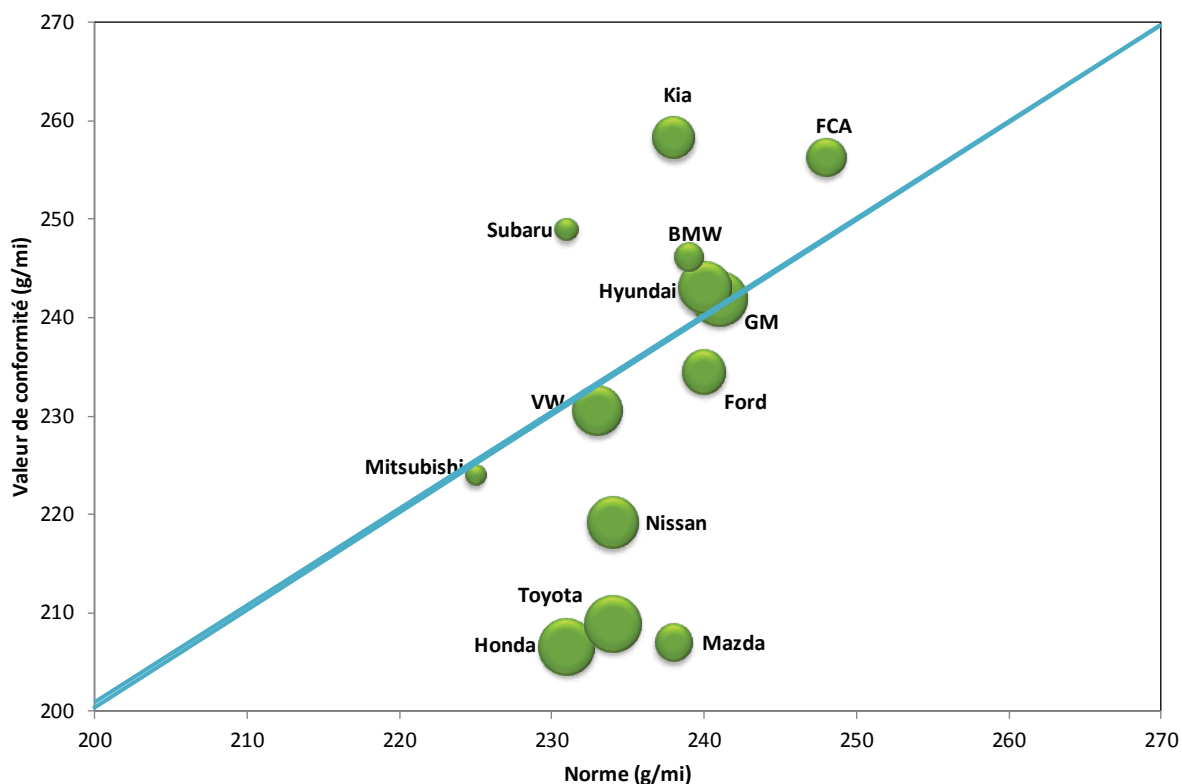
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-11 État de conformité de 2014 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises



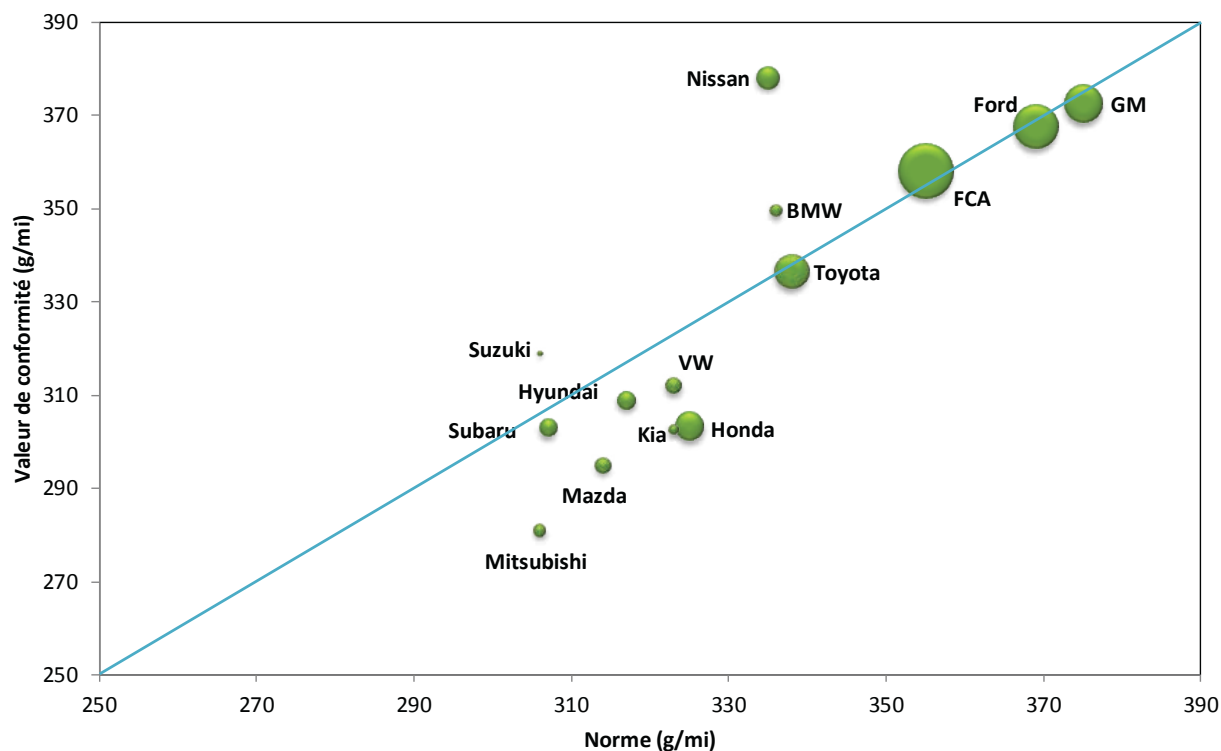
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-12 État de conformité de 2015 des automobiles à passagers avec la taille des entreprises



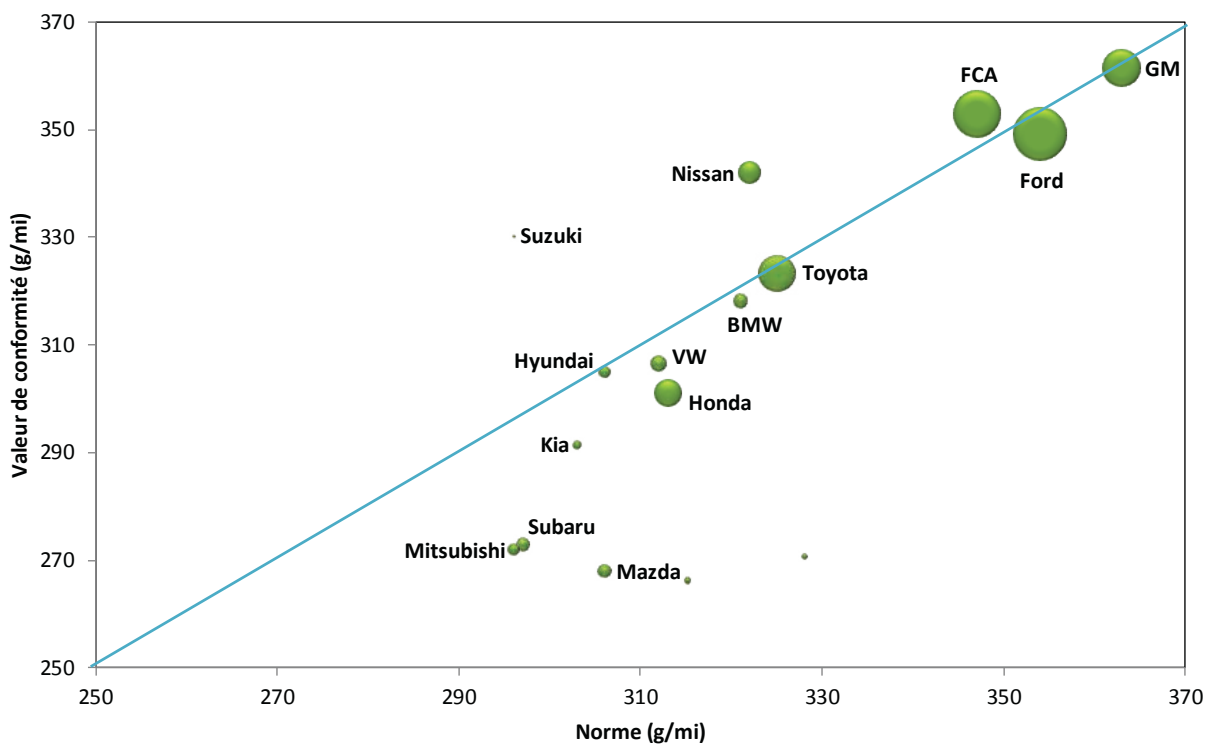
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-13 État de conformité de 2012 des camions légers avec la taille des entreprises



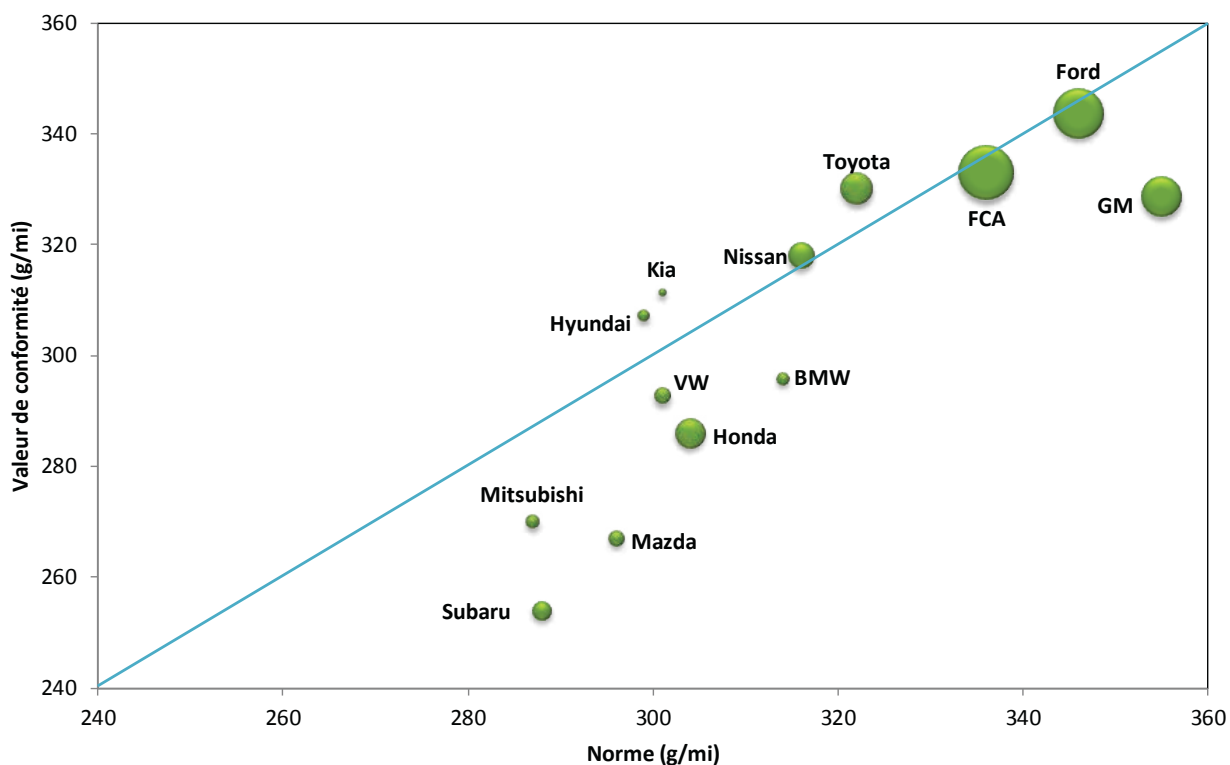
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-14 État de conformité de 2013 des camions légers avec la taille des entreprises



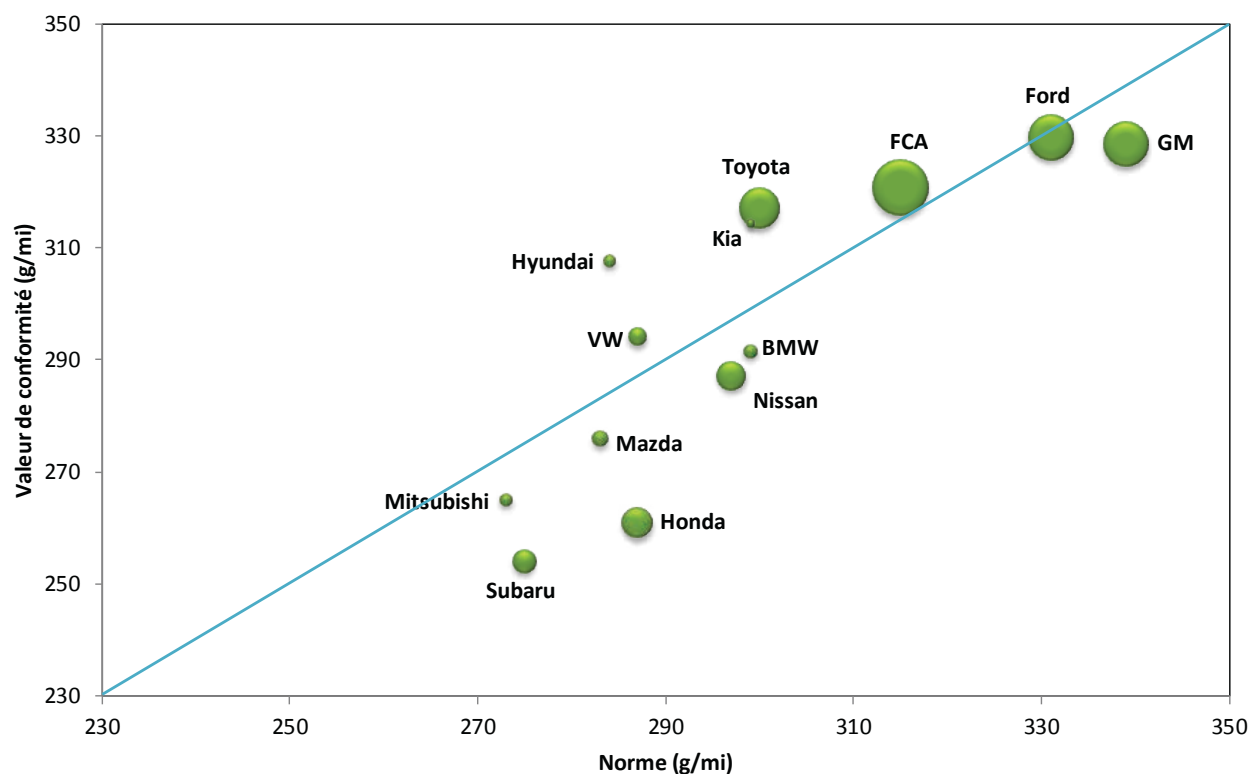
Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-15 État de conformité de 2014 des camions légers avec la taille des entreprise



Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Figure A-16 État de conformité de 2015 des camions légers avec la taille des entreprises



Remarque : Les entreprises marquées d'un astérisque sont celles qui ont recours aux dispositions des parcs optionnels provisoires

Tableau A-2 Menu préapprouvé de technologies permettant d'améliorer l'efficacité des systèmes de climatisation (g/mi)

Technologie	Valeur de l'allocation en g/mi
Réduction du chauffage, par un compresseur à déplacement variable commandé de l'extérieur (p. ex., 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 (p. ex., 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 crédits 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 crédits 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 (p. ex., contrôle de la puissance modulé par la largeur de l'impulsion).	0,9
Échangeur de chaleur interne (p. ex., 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 et réduction de la cylindrée

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	13 836	21 986	23 772	25 828	29 406
FCA	373	6 069	4 991	2 938	853
Ford	1 023	69 638	72 505	55 845	43 338
GM	28 010	30 549	56 752	47 464	50 509
Honda	0	0	0	0	18 150
Hyundai	2 624	23 283	14 487	10 130	18 148
JLR	1 492	2 743	1 718	2 857	4 461
Kia	636	3 203	3 009	1 724	8 422
Mercedes	991	7 080	8 338	17 803	18 329
Mitsubishi	621	347	773	850	0
Subaru	0	0	3 027	5 361	4 195
Toyota	0	0	0	5 793	5 617
Volkswagen	0	45 748	46 997	0	79 468
Volvo	0	0	0	1 051	100
Total	49 606	210 646	236 369	177 644	280 996

Tableau A-4 Nombre de véhicules vendus avec DPV

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	32 059	40 103	34 699	37 387	42 953
FCA	218 969	210 464	269 016	260 401	258 715
Ford	197 973	290 656	276 852	178 400	185 730
GM	195 270	175 849	224 242	245 384	193 764
Honda	171 975	143 816	156 408	178 785	201 420
Hyundai	116 849	195 951	105 683	108 528	128 167
JLR	4 620	6 230	7 362	7 695	10 398
Kia	64 991	77 800	71 165	67 761	73 392
Mazda	66 368	62 157	68 163	64 927	61 706
Mercedes	23 896	34 085	35 490	42 931	36 968
Mitsubishi	14 064	15 155	20 633	23 173	13 109
Nissan	0	81 703	108 943	152 399	121 017
Porsche	2 344	3 579	4 617	4 889	6 666
Subaru	22 246	22 166	38 079	53 328	46 682
Suzuki	4 155	1 260	--	--	--
Toyota	169 881	193 020	193 628	226 272	207 045
Volkswagen	48 838	48 363	40 617	72 443	86 451
Volvo	7 490	4 779	2 269	6 411	5 776
Total	1 361 988	1 607 136	1 657 866	1 731 114	1 679 959

Tableau A-5 Nombre de véhicules vendus avec CLS

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	27 178	37 902	34 409	36 846	42 192
FCA	12 904	13 614	35 488	35 022	32 956
GM	0	0	5 478	12 265	7 294
Honda	171 975	143 816	156 408	178 785	201 420
JLR	3 128	3 487	1 179	1 507	10 398
Mitsubishi	3 580	1 876	7 325	3 876	8 819
Nissan	0	4 545	84 844	8 378	5 284
Porsche	2 344	3 579	4 617	4 889	6 666
Subaru	9 095	0	0	0	0
Toyota	0	0	2 354	865	3 877
Volkswagen	23 914	17 317	15 573	14 711	24 551
Volvo	1 618	1 305	786	103	0
Total	255 736	227 441	348 461	297 247	343 457

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

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	18 900	29 944	32 031	32 846	38 414
FCA	5 117	16 528	111 746	134 568	143 185
GM	0	0	713	9 085	25 666
Honda	41	1 832	7 059	18 144	42 156
Hyundai	1 450	2 419	740	3 165	9 627
JLR	0	1 382	6 776	7 477	12 814
Kia	0	0	0	79	374
Mercedes	29 976	30 426	34 960	41 293	34 967
Nissan	6 971	4 227	7 268	28 302	30 340
Porsche	2 057	3 345	4 298	4 708	6 205
Subaru	0	0	0	3 479	2 434
Toyota	189	1 499	16 368	16 596	25 860
Volkswagen	13 379	19 158	20 978	20 849	18 034
Volvo	0	0	0	1 142	3 037
Total	78 080	110 760	242 937	321 733	393 113

Tableau A-7 Nombre de véhicules vendus avec TVC

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
FCA	11 846	5 287	862	417	519
Ford	563	3 274	2 946	2 145	1 801
GM	175	347	2 550	4 681	3 158
Honda	525	10 860	49 929	112 020	120 129
Mitsubishi	0	0	3 203	3 178	0
Nissan	63 537	68 863	89 546	88 952	76 305
Subaru	9 648	13 157	31 054	0	0
Suzuki	2 290	280	--	--	--
Toyota	19 547	11 991	39 025	36 854	34 849
Volkswagen	33	29	0	0	0
Total	108 164	114 088	219 115	248 247	236 761

Tableau A-8 Nombre de véhicules vendus avec désactivation des cylindres

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
FCA	53 390	44 091	71 658	50 332	56 549
GM	35 298	44 136	84 095	97 824	77 537
Honda	16 080	24 894	34 570	35 595	42 630
Mercedes	72	0	38	27	0
Volkswagen	7	567	573	536	1 260
Total	104 847	113 688	190 934	184 314	177 967

Tableau A-9 Nombre de véhicules diesel vendus

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	1 911	1 033	2 418	3 893	3 060
FCA	0	0	9 395	14 521	15 077
GM	0	0	1 836	1 258	1 200
Mercedes	6 768	5 770	11 309	12 569	7 191
Porsche	0	520	701	522	527
Volkswagen	20 093	21 963	20 364	22 695	1 756
Total	28 772	29 286	46 023	55 458	31 259

Tableau A-10 Nombre de véhicules vendus avec IDE

Technologie	2012	2013	2014	2015	2016
BMW	22 773	33 608	33 982	37 085	42 953
FCA	0	0	1	3 408	13 294
Ford	43 681	0	0	0	0
GM	80 019	66 342	152 896	191 703	166 895
Honda	0	13 740	21 106	79 935	157 680
Hyundai	42 780	88 576	85 049	84 446	100 695
JLR	716	6 230	7 362	7 695	10 398
Kia	20 488	40 454	60 213	60 983	67 140
Mazda	27 840	32 840	60 755	59 411	60 819
Mercedes	23 903	28 315	24 181	30 362	29 777
Nissan	4 138	5 130	4 296	222	7 440
Porsche	2 268	3 059	3 916	0	0
Subaru	0	0	3 027	5 361	4 195
Toyota	1 394	697	3 033	2 568	1 829
Volvo	0	0	0	1 142	3 037
Total	270 000	318 991	459 817	564 321	666 152

Tableau A-11 Norme d'eCO₂ au cours des années modèles 2008 à 2010 (g/mi)

Fabricant	2008		2009		2010	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL
BMW	323	439	323	439	301	420
FCA	323	439	323	439	301	420
Ford	323	439	323	439	301	420
GM	323	439	323	439	301	420
Honda	323	395	323	385	323	378
Hyundai	323	439	323	439	301	420
Kia	323	395	323	385	323	378
Lotus	323	--	323	--	323	--
Mazda	323	395	323	385	323	378
Mercedes	323	439	323	439	301	420
Mitsubishi	323	439	323	439	301	420
Nissan	323	439	323	439	301	420
Suzuki	323	439	323	439	301	420
Tesla	323	--	323	--	323	--
Toyota	323	395	323	385	323	378
Volkswagen	323	439	323	439	301	420
Volvo	323	439	323	439	301	420

Tableau A-12 Valeurs de conformité au cours des années modèles 2008 à 2010 (g/mi)

Fabricant	2008		2009		2010	
	AP	CL	AP	CL	AP	CL
BMW	310	375	302	376	288	361
FCA	303	402	300	380	306	374
Ford	325	395	276	375	268	382
GM	277	376	254	380	270	360
Honda	243	346	239	348	237	325
Hyundai	256	359	249	354	245	303
Kia	274	362	270	351	251	341
Lotus	302	--	298	--	336	--
Mazda	266	336	272	314	255	302
Mercedes	298	396	309	400	322	386
Mitsubishi	297	350	284	334	275	321
Nissan	265	343	254	339	258	349
Suzuki	269	380	269	350	258	341
Tesla	--	--	--	--	-3	--
Toyota	225	360	228	328	229	337
Volkswagen	291	439	273	349	266	347
Volvo	309	408	310	406	308	383