

RAPPORT DE SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES

2019



Association des chemins
de fer du Canada



**DES GENS. DES BIENS.
AU CANADA, LE TRAIN VA LOIN.**

REMERCIEMENTS



En préparant le présent document, l'Association des chemins de fer du Canada tient à remercier les membres des organisations suivantes pour les services, les renseignements et les points de vue qu'ils ont fournis :

COMITÉ DE GESTION

Megan Nichols (président), Transports Canada (TC)

Ben Chursinoff, Association des chemins de fer du Canada (ACFC)

Nathalie Morin, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)

Debbie Scharf, Ressources naturelles Canada (RNCan)

Chantale Despres, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN)

David Huck, Chemin de fer Canadien Pacifique (CP)

Bruno Riendeau, VIA Rail Canada (VIA)

Steve McCauley, Pollution Probe

COMITÉ D'EXAMEN TECHNIQUE

Jonathan Thibault (président), ACFC

Lucas Mafaldo Oliveira, TC

Jean-François Boucher, VIA

Ursula Green, TC

Richard Holt, ECCC

Nirwair Bajwa, CP

Arjun Kasturi, GO Transit

Simon Lizotte, CN

Murray Macbeth, Genesee & Wyoming Railroad (GWRR)

Derek May, Pollution Probe

Thomas Rolland, Exo

Devin O'Grady, RNCan

Stephen Healey, TC

Paul Izdebski, TC

Kyle Beaulieu, TC

EXPERTS-CONSEILS

Matt Beck, Delphi

Erin Williamson, Delphi



COMMENTAIRES DES LECTEURS

Les commentaires sur le contenu du présent rapport peuvent être adressés à :

Jonathan Thibault

Analyste principal de la recherche
Association des chemins de fer du Canada
99, rue Bank, bureau 901
Ottawa (Ontario) K1P 6B9

T : 613-564-8104

F : 613-567-6726

Courriel : JThibault@railcan.ca



AVIS AU SUJET DE LA RÉVISION

Le présent rapport a été examiné et approuvé par les comités d'examen technique et de gestion du protocole d'entente entre Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada en vue de réduire les émissions des locomotives.

Le présent rapport a été préparé avec le soutien financier de l'Association des chemins de fer du Canada et de Transports Canada. Les résultats peuvent ne pas correspondre à la somme des résultats, car les chiffres ont été arrondis.



SOMMAIRE



INTRODUCTION

Le dépôt des données du Programme de surveillance des émissions des locomotives (SEL) de 2019 a été effectué conformément aux modalités du protocole d'entente 2018-2022 (ci-après appelé le « PE ») signé le 21 mars 2019 entre l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et Transports Canada (TC) concernant les émissions de gaz à effet de serre (GES) et les principaux contaminants atmosphériques (PCA) des locomotives exploitées au Canada. Il s'agit du deuxième rapport préparé dans le cadre du protocole d'entente actuel, mais il est fondé sur des rapports pour le programme de SEL régis par des protocoles d'entente remontant à 1995.

Comme il est indiqué dans le PE, l'ACFC encourage ses membres à tout mettre en œuvre pour réduire l'intensité des émissions de GES provenant des activités ferroviaires pendant la durée du PE. Les cibles d'intensité des émissions de GES pour 2018-2022, qui utilisent 2017 comme année de référence, sont incluses dans le tableau ci-dessous.

En vertu du PE, l'ACFC continue d'encourager la réduction des émissions de PCA et la conformité aux normes d'émissions de PCA appropriées pour les locomotives qui ne sont pas visées par le *Règlement sur les émissions des locomotives* (REL), qui est entré en vigueur le 9 juin 2017. La déclaration par l'ACFC des émissions des PCA, comme convenu en vertu du PE et incluse dans le présent rapport de SEL, ne satisfait pas aux exigences de déclaration des membres en vertu du REL.

PROGRÈS DU PE DE 2018 À 2022

Ce rapport souligne que les chemins de fer utilisés pour les marchandises et les voyageurs interurbains de catégorie 1 du Canada continuent de réduire l'intensité de leurs émissions de GES. En ce qui concerne l'intensité des émissions de GES, les compagnies de chemin de fer régionales et les compagnies de chemin de fer d'intérêt local peuvent être plus vulnérables que les chemins de fer de catégorie 1 à la volatilité économique, car elles sont moins diversifiées. Cela signifie que les chemins de fer régionaux et d'intérêt local peuvent être plus fortement touchés par les changements dans les volumes de production des expéditeurs, les conditions économiques régionales, les prix des produits de base et l'extraction des ressources naturelles, entre autres facteurs¹.

En plus des cibles d'intensité des émissions de GES pour 2018-2022, le tableau suivant présente le rendement des émissions des chemins de fer pour les années de référence (2017) et de déclaration (2018, 2019), exprimé en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂) par unité de productivité.

¹ De plus, les membres de l'ACFC des régions et des chemins de fer d'intérêt local peuvent changer au fil du temps, ce qui a une incidence sur les tonnes-kilomètre payantes (TKP) et la consommation de carburant d'une année à l'autre.



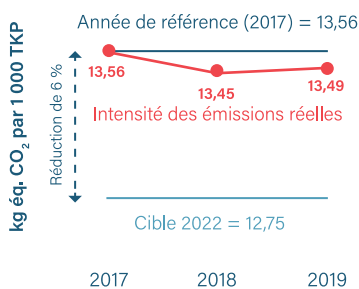


INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES ET PROGRÈS DU PE PAR EXPLOITATION FERROVIAIRE

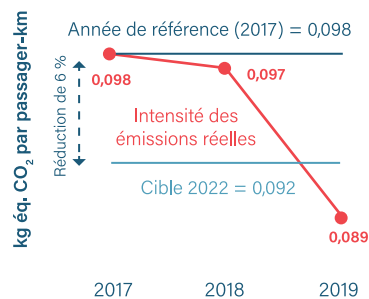
Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence — 2017	2018	2019	Variation par rapport à 2018-2019	Cible 2022	Progrès par rapport à la cible de 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	13,56	13,45	13,49	0,29 %	12,75 (réduction de 6 %)	8,58 % progrès vers la cible
Passager interurbain	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	-8,37 %	0,092 (réduction de 6 %)	149,62 % Cible atteinte
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	-1,72 %	13,66 (réduction de 3 %)	augmentation depuis 2017

Les émissions de GES ont été calculées à l'aide de facteurs d'émission fondés sur le Rapport d'inventaire national 1990-2019. Les valeurs historiques ont été mises à jour pour utiliser les facteurs d'émission et les facteurs potentiels de réchauffement de la planète les plus récents.

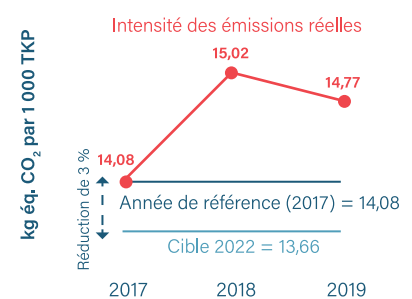
PROGRÈS DU PE : TRANSPORT DE MARCHANDISES DE CATÉGORIE I



PROGRÈS DU PE : PASSAGER INTERURBAIN



PROGRÈS DU PE : RÉGIONALES ET D'INTÉRÊT LOCAL



Comme le montrent le tableau et la figure ci-dessus, l'intensité des émissions de GES de catégorie 1 pour le transport de marchandises a augmenté de 0,29 % de 2018 à 2019. Toutefois, l'intensité des émissions de GES de 2019 est toujours inférieure à celle de référence de 2017 et représente des progrès de 8,58 % vers l'atteinte de la cible du PE (d'une réduction de 6 % par rapport

à la référence). L'intensité des émissions de GES des passagers interurbains a diminué de 8,37 % de 2018 à 2019, dépassant la cible du PE d'ici 2022². L'intensité des émissions des compagnies régionales et d'intérêt local a diminué de 1,72 % entre 2018 et 2019, mais se trouve à 4,86 % au-dessus du niveau de référence de 2017.

2 L'efficacité des trains interurbains (passagers-kilomètres par train-kilomètre) s'est améliorée de 5,9 % en 2019.

2019 PRINCIPALES CONSTATATIONS

TRAFIC FERROVIAIRE

Trafic de marchandises

- Tonnes-kilomètres brutes (TKB) : En 2019, les chemins de fer ont transporté 863,98 milliards de TKB, comparativement à 864,66 milliards en 2018, ce qui représente une diminution de 0,1 %. Le trafic TKB a augmenté de 99,7 % par rapport à 1990, l'année de référence, avec un taux de croissance moyen de 2,4 % par an³. Le trafic de TKB de catégorie 1 représentait 95,4 % du TKB total transporté en 2019.
- Tonnes-kilomètres payantes (TKP) : En 2019, les chemins de fer ont transporté 455,06 milliards de TKP de trafics, comparativement à 455,72 milliards en 2018, soit une augmentation de 0,1 %. Le trafic TKP a augmenté de 95,0 % par rapport à 1990, l'année de référence, avec un taux de croissance moyen de 2,3 % par an. Sur les TKP du transport de marchandises traitées en 2019, 95,0 % du trafic total provenaient des chemins de fer de transport de catégorie 1.
- Trafic intermodal : Le tonnage intermodal a augmenté de 6,3 % pour atteindre 41,7 millions de tonnes en 2019, comparativement à 39,22 millions de tonnes en 2018. Dans l'ensemble, le tonnage intermodal

comprenant à la fois le trafic de wagons-conteneurs sur wagons plats et celui de remorques sur wagons plats pour les chemins de fer au Canada a augmenté de 88,2 % depuis 1999, ce qui représente une croissance annuelle moyenne de 3,21 %.

Trafic de passagers

- En 2019, le trafic de passagers entre les villes par tous les transporteurs a totalisé 5,05 millions de passagers, comparativement à 5,03 millions en 2018, soit une augmentation de 0,5 %.
- Le trafic ferroviaire de banlieue est passé de 82,79 millions de passagers en 2018 à 101,94 millions en 2019, soit une augmentation de 23,1 %.⁴ Cela représente une augmentation de 148,6 % par rapport à 1997, la première année où l'ACFC a recueilli des statistiques sur les chemins de fer de banlieue au Canada.
- En 2019, six compagnies de chemin de fer membres de l'ACFC ont déclaré un trafic touristique et d'excursion totalisant 316 000 passagers, soit 2 % de moins que les 321 000 passagers transportés en 2018.

CONSOMMATION DE CARBURANT

- Le carburant consommé par les compagnies de chemin de fer au Canada a augmenté de 0,8 %, passant de 2 242,19 millions de litres en 2018 à 2 259,24 millions de litres en 2019.
- Par rapport au carburant total consommé par l'ensemble des activités ferroviaires, les activités de trains de marchandises de catégorie 1 ont consommé 86 % et les lignes régionales et courtes ont consommé 5 %. Les manœuvres-triage et les trains de travaux ont consommé 3 % et les transports de passagers ont utilisé 6 %.
- Pour les activités de marchandise, la consommation totale de carburant en 2019 était de 2 124,35 millions de litres, soit 0,2 % au-dessus du chiffre de 2018 de 2 120,46 millions de litres.
- Pour l'ensemble des activités de marchandises, la consommation de carburant par unité de productivité (litres par 1000 TKP) en 2019 était de 4,67 litres par 1000 TKP, ce qui représente une amélioration de 0,3 % par rapport à 2018. Cela représente une diminution de 8,40 litres par 1000 TKP en 1990, soit une amélioration de 44,4 %.
- Pour l'ensemble des activités de transport de passagers, la consommation totale de carburant en 2019 était de 134,89 millions de litres, soit 10,8 % au-dessus de la consommation de carburant en 2018 de 121,72 millions de litres⁵.

³ Les taux de croissance sont calculés à l'aide de la formule du taux de croissance annuel composé.

⁴ L'augmentation importante de la consommation de carburant des navetteurs et des trains de banlieue (qui a également une incidence sur la consommation de carburant des trains de passagers) en 2019 est attribuable à une combinaison de l'augmentation de l'achalandage des services ferroviaires de banlieue par rapport à 2018, ainsi qu'à l'inclusion d'un service ferroviaire supplémentaire qui n'était pas inclus dans les rapports précédents.

⁵ Ibid.



INVENTAIRE DES LOCOMOTIVES

Renouvellement du parc de locomotives

Le nombre déclaré de locomotives diesel et d'éléments automoteurs diesel (EAD) en service actif au Canada appartenant aux compagnies de chemin de fer membres de l'ACFC s'est chiffré à 3840 en 2019, comparativement à 3782 en 2018, soit une augmentation de 1,5 %⁶.

Pour les opérations de transport de marchandises en 2019, 2663 opéraient sur des lignes de transport de catégorie 1, 132 appartenaient à des chemins de fer régionaux et 140 appartenaient à des chemins de fer d'intérêt local. De plus, 619 autres étaient utilisés pour des opérations de triage de marchandises. Au total, 286 locomotives et EAD ont été utilisées en 2019 pour appuyer les opérations ferroviaires voyageurs au Canada, dont 81 pour les services voyageurs interurbains, 161 pour les services ferroviaires de banlieue et 39 pour les services touristiques et d'excursion. En 2019, il y avait 5 locomotives dans les gares de triage de voyageurs.

Locomotives conformes aux normes d'émissions

En 2019, 88,6 % du parc total réglementé répondait aux normes d'émissions (telles qu'elles sont établies dans le *Règlement sur les émissions des locomotives* ou le Règlement de l'Agence américaine de protection de l'environnement [USEPA]). Au total, 74 locomotives de grande puissance de niveau 3 et 82 de niveau 4 ont été ajoutées au parc de lignes de transport de marchandises de catégorie 1; 61 locomotives de ligne de transport de marchandises de catégorie 1 ont été mises au niveau 1+; et 146, la majorité étant des locomotives sans niveau et de niveau moins élevé, ont été retirées de la catégorie 1. D'autres compagnies ferroviaires ont ajouté 16 locomotives de niveau 4 et mis hors service une locomotive de niveau 3 ainsi que trois autres locomotives.

Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti

En 2019, le nombre de locomotives équipées d'un dispositif pour réduire au minimum le ralenti inutile, comme un système d'arrêt automatique du moteur ou une unité de puissance auxiliaire (APU), était de 2 969, ce qui représente 77,3 % du parc, comparativement à 2 168 en 2018 (57,3 % du parc)⁷.

ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE (ZGOT)

Par rapport aux émissions totales de GES du secteur ferroviaire en 2019, 2,4 % ont eu lieu dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, 13,5 % dans le corridor Windsor-Québec et 0,1 % dans la région de

Saint John au Nouveau-Brunswick. Les émissions de NO_x pour chaque ZGOT étaient aux mêmes rapports que les émissions de GES.

INITIATIVES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR LES CHEMINS DE FER

Les chemins de fer ont investi un montant record de 3,1 milliards de dollars dans leurs réseaux canadiens en 2019 et continuent de mettre en œuvre un certain nombre d'initiatives décrites dans le *Plan d'action* du Programme de surveillance des émissions des

locomotives pour réduire les émissions de GES⁸. Ce plan d'action présente une variété d'initiatives que les chemins de fer, les gouvernements et l'ACFC mettront en œuvre pour réduire les GES produits par le secteur ferroviaire au Canada⁹.

⁶ La flotte active est déclarée tel qu'elle existait le 31 décembre de chaque année. Étant donné que les données représentent le parc de véhicules lors d'un jour particulier de l'année civile, des fluctuations importantes d'une année à l'autre sont possibles.

⁷ Ibid.

⁸ Association des chemins de fer du Canada. Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015 Plan d'action pour la réduction des émissions de GES. <https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2016/10/LEM-Program-2011-2015-Action-Plan-for-Reducing-GHG-Emissions.pdf>

⁹ Veuillez noter que ce plan d'action fait référence au PE précédent et n'a pas encore été mis à jour pour le PE actuel.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	2
Comité de gestion	2
Comité d'examen technique	2
Experts-conseils	2
Commentaires des lecteurs	3
Avis au sujet de la révision	3
Sommaire	4
Introduction	4
Progrès du PE de 2018 à 2022	4
2019 principales constatations	6
1. Introduction	11
1.1 Aperçu du rapport	12
1.2 Engagements en matière d'émissions de GES	12
1.3 Engagements des PCA	12
2. Initiatives de réduction des émissions par les chemins de fer	13
2.1 Renouvellement et modernisation du parc de locomotives	13
2.2 Technologies d'économie de carburant	14
2.3 Formation des employés	14
2.4 Carburants à faible teneur en carbone	15
2.5 Investissements dans l'équipement, l'infrastructure et les installations	15
2.6 Partenariats	15
3. Données sur le trafic	18
3.1 Gestion du trafic de marchandises	18
3.2 Gestion du trafic des passagers	21
4. Données sur la consommation de carburant	24
4.1 Transport ferroviaire de marchandises	25
4.2 Services de transport de passagers	26
4.3 Propriétés du carburant diesel	26
5. Inventaire des locomotives	28
5.1 Aperçu du parc de locomotives	28
5.2 Locomotives conformes aux normes d'émission	29
6. Émissions des locomotives	31
6.1 Coefficients d'émission	31
6.2 Émissions produites	33
7. Zones de gestion de l'ozone troposphérique	37
7.1 Consommation de carburant et émissions	37
7.2 Données saisonnières	38
8. Résumé et conclusion	40



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Trafic total de marchandises, 1990, 2010 à 2019 (milliards de tonnes-kilomètres)	18
Tableau 2 Charges en wagons complets d'origine canadienne par groupe de marchandises, 2019	20
Tableau 3 Consommation de carburant des activités ferroviaires canadiennes, 1990, 2010 à 2019 (millions de litres)	24
Tableau 4 Résumé du parc de locomotives canadien, 2019	28
Tableau 5 Locomotives du parc canadien respectant les normes d'émissions, 2000, 2010 à 2019	29
Tableau 6 Ventilation du parc de locomotives par niveau, 2019	30
Tableau 7 Facteurs d'émission de GES pour les locomotives diesel, 2019	31
Tableau 8 Coefficients d'émissions des PCA pour les locomotives diesels 1990, 2010 à 2019 (g/L)	32
Tableau 9 Émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 1990, 2010 à 2019 (en kilotonnes)	33
Tableau 10 Émissions de GES et intensités des émissions par service ferroviaire au Canada 1990, 2010 à 2019	34
Tableau 11 Émissions des PCA des locomotives, 1990, 2010 à 2019 (kilotonnes, sauf indication contraire)	36
Tableau 12 Pourcentage de la consommation totale de carburant et des émissions de GES dans les ZGOT, 1999, 2010 à 2019	37
Tableau 13 Pourcentage des émissions totales de NO _x dans les ZGOT*, 1999, 2010 à 2019	38
Tableau 14 Zones de gestion de l'ozone troposphérique, 2019	39

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Trafic total des marchandises, 1990 à 2019	19
Figure 2 Charges en wagons complets d'origine canadienne par groupe de marchandises, 2019	19
Figure 3 Tonnage intermodal, 1999 à 2019	20
Figure 4 Trafic ferroviaire interurbain de passagers, 1990 à 2019	21
Figure 5 Passagers-kilomètres pour le transport ferroviaire interurbain, 1990 à 2019	21
Figure 6 Efficacité des trains ferroviaires interurbains, 1990 à 2019	22
Figure 7 Passagers des trains de banlieue, 1997 à 2019	23
Figure 8 Consommation de carburant pour le transport de marchandises par 1000 TKP, 1990 à 2019	25
Figure 9 Émissions de GES et intensité des émissions, 1990 à 2019	34



ANNEXES

Annexe A	42
Annexe B-1	43
Annexe B-2	45
Annexe B-3	48
Annexe C	50
Annexe D	52
Annexe E	54
Annexe F	58
Annexe G	59
Annexe H	60
Annexe I	61



1. INTRODUCTION



Le présent rapport contient les données de la Surveillance des émissions des locomotives (SEL) pour 2019 conformément aux modalités du protocole d'entente (PE) signé le 21 mars 2019 entre l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et Transports Canada (TC) concernant les ententes volontaires visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) et les critères d'émissions de contaminants atmosphériques (PCA) des locomotives exploitées au Canada.

Le secteur des transports est la deuxième plus grande source d'émissions de GES au Canada.¹⁰ En 2019, le secteur des transports a émis 217 Mt d'éq. CO₂, ce qui représente 29,7 % des émissions totales de GES du Canada. La majorité des émissions de GES liés au transport sont attribuables aux véhicules routiers légers et lourds. Les chemins de fer canadiens ne représentaient que 3,5 % des émissions de GES dans le secteur des transports, ce qui est inférieur au secteur de l'aviation nationale (3,9 %) et au secteur des pipelines (3,8 %).¹¹ Pour respecter l'engagement du Canada de réduire les GES de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030 et d'atteindre la valeur nette zéro d'ici 2050, le secteur des transports doit apporter une contribution importante.

Les chemins de fer ont joué et continueront de jouer un rôle clé dans l'atteinte de ces cibles climatiques du Canada. Depuis 1990, les chemins de fer de marchandises ont réduit leur intensité d'émissions de GES de 44,4 % tout en enregistrant une augmentation de 94,9 % du trafic commercial. L'intensité des émissions des trains de voyageurs interurbains a diminué de 41,9 %, tandis que l'achalandage a augmenté de 26,2 %. Les chemins de fer du Canada continueront de contribuer à la réduction des émissions nationales en investissant dans des solutions innovatrices pour accroître l'efficacité et la durabilité.

Le quatrième protocole d'entente signé par l'ACFC et le gouvernement fédéral depuis 1995 établit un cadre par lequel l'ACFC, ses entreprises membres (énumérées à l'annexe A) et TC peuvent continuer de s'attaquer aux émissions de GES et de PCA produits par les locomotives au Canada. Le protocole d'entente, qui se trouve sur [le site Web de l'ACFC](#), comprend des mesures, des cibles et des actions qui permettront de réduire davantage l'intensité des émissions de GES et de PCA provenant des activités ferroviaires afin d'aider à protéger la santé et l'environnement des Canadiennes et des Canadiens et de lutter contre les changements climatiques. Il s'agit du deuxième rapport préparé dans le cadre du protocole d'entente actuel.

Les données pour ce rapport ont été recueillies au moyen d'un sondage envoyé à chaque membre de l'ACFC. À partir de ces données, les émissions de GES et des PCA produites par les locomotives en service au Canada ont été calculées. Les émissions de GES dans le présent rapport sont exprimées en équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂), dont les principaux constituants sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O). Les émissions des PCA comprennent les oxydes d'azote (NO_x), les matières particulaires (MP), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC) et les oxydes de soufre (SO_x). Les SO_x émis dépendent de la teneur en soufre du carburant diesel et sont exprimés en SO₂. L'enquête et la méthode de calcul sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

¹⁰ Source : Rapport d'inventaire national 1990-2019 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2021, tableau A9-2.

¹¹ Ibid.

1.1 APERÇU DU RAPPORT

Le présent rapport donne un aperçu du rendement ferroviaire en 2019, y compris le trafic, la consommation de carburant, l'inventaire du parc de véhicules et les émissions de GES et des PCA. On y trouve également une section sur les initiatives prises ou examinées par le secteur pour réduire la consommation de carburant et, par conséquent, toutes les émissions, en particulier les émissions de GES. De plus, le présent rapport contient des données sur le carburant consommé et les émissions produites par les compagnies de chemin de fer exploitées dans trois zones désignées de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) : la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, le corridor Windsor-Québec et la région de Saint John au Nouveau Brunswick.

Les données sont présentées de 2010 à 2019. Aux fins de comparaison historique, l'année 1990¹² a été désignée comme année de référence et a également été incluse. Les statistiques de la SEL de 1990 à 2018 se trouvent dans les rapports de SEL déjà complétés, disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

Sauf indication contraire, les unités métriques sont utilisées et les quantités sont exprimées en deux chiffres significatifs, tandis que les pourcentages sont exprimés en fonction du nombre de chiffres significatifs reflétés dans le tableau. Pour faciliter la comparaison avec les activités ferroviaires américaines, on peut obtenir sur demande auprès de l'ACFC des données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions dans les unités américaines (impériales).

1.2 ENGAGEMENTS EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE GES

Comme l'indique le PE, l'ACFC encourage ses membres à améliorer l'intensité de leurs émissions de GES provenant des activités ferroviaires. Les données de référence de 2017, les cibles d'émissions de GES d'ici

2022 et les émissions réelles de 2018 et 2019, exprimées en kilogrammes (kg) d'éq. CO₂ par unité de productivité pour l'industrie ferroviaire, sont présentées dans le tableau suivant.

INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES ET PROGRÈS DU PE PAR EXPLOITATION FERROVIAIRE

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence — 2017	2018	2019	Variation par rapport à 2018-2019	Cible 2022	Progrès par rapport à la cible de 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	13,56	13,45	13,49	0,29 %	12,75 (réduction de 6 %)	8,58 % progrès vers la cible
Passager interurbain	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	-8,37 %	0,092 (réduction de 6 %)	149,62 % Cible atteinte
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	-1,72 %	13,66 (réduction de 3 %)	augmentation depuis 2017

Les émissions de GES ont été calculées à l'aide de facteurs d'émission fondés sur le Rapport d'inventaire national 1990-2019. Les valeurs historiques ont été mises à jour pour utiliser les facteurs d'émission et les facteurs potentiels de réchauffement de la planète les plus récents.

1.3 ENGAGEMENTS DES PCA

Comme il est indiqué dans le PE, Transports Canada a élaboré des règlements pour contrôler les émissions des PCA en vertu de la Loi sur la sécurité ferroviaire. Le *Règlement sur les émissions des locomotives* (REL) est entré en vigueur le 9 juin 2017 et s'applique aux compagnies de chemin de fer que le gouvernement fédéral réglemente¹³. La réglementation canadienne est harmonisée avec la réglementation sur les émissions de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis (*titre 40 du Code of Federal Regulations des États Unis, partie 1033*).

Avant la mise en œuvre de la réglementation canadienne, l'ACFC a encouragé tous ses membres à se conformer aux normes d'émissions de l'EPA et à adopter des pratiques d'exploitation visant à réduire les émissions de PCA. L'ACFC continue d'encourager ses membres, notamment ceux qui ne sont pas couverts par le REL, à améliorer leur rendement en matière d'émissions de PCA. Dans le cadre de ce protocole, l'ACFC continuera de rendre compte des émissions annuelles des PCA d'une manière qui conviennent à toutes les parties, en vue d'utiliser des données fournies par les compagnies de chemin de fer en vertu du Règlement. Les rapports sur les PCA en vertu du PE ne satisfont pas aux exigences en matière de rapports en vertu du REL.

¹² L'année 1990 a été désignée comme année de référence dans le premier protocole d'entente entre l'ACFC et TC, et il s'agit de la première année de données disponibles sur les locomotives.

¹³ Les données de référence et certains antécédents de rendement des PCA dont il est question dans le présent rapport sont antérieurs au *Règlement sur les émissions des locomotives* pour les PCA. Le *Règlement sur les émissions des locomotives* est entré en vigueur le 9 juin 2017. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2017-121.pdf>

2. INITIATIVES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR LES CHEMINS DE FER



En 2019, les chemins de fer canadiens ont continué d'investir dans de nouvelles technologies et d'améliorer leurs pratiques opérationnelles afin de réduire les émissions des locomotives. En fait, les chemins de fer ont investi un montant record de 3,1 milliards de dollars dans leurs réseaux canadiens au cours de l'année.¹⁴ Cette section du rapport met en évidence la façon dont les chemins de fer canadiens ont réduit leurs émissions grâce à des investissements dans le renouvellement du parc de véhicules, les technologies d'économie de carburant, la formation des employés, l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone et les investissements dans l'équipement, l'infrastructure et les installations.

2.1 RENOUVELLEMENT ET MODERNISATION DU PARC DE LOCOMOTIVES

En 2019, les chemins de fer ont progressé dans leurs initiatives pluriannuelles visant à moderniser leur parc de locomotives grâce à l'acquisition de locomotives modernes et éco-énergétiques, ainsi qu'à la modernisation et à la mise à niveau des locomotives existantes afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire les émissions.

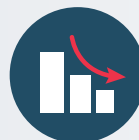
On estime que le programme pluriannuel de modernisation des locomotives du CP permettra de réduire les émissions annuelles d'éq. CO₂ de 16 714 tonnes. En 2019, le CP a modernisé 61 locomotives, ce qui a porté à 171 le nombre total de locomotives mises à niveau dans le cadre de cette initiative. Les améliorations apportées aux locomotives comprennent des mises à niveau technologiques, des moteurs diesel de pointe et des systèmes améliorés de refroidissement et de contrôle de la traction. Toutes les unités étaient équipées de technologies de réduction des émissions et du carburant certifiées par l'EPA, de la technologie Trip Optimizer (TO) de GE et de systèmes d'alimentation répartie.

Le CN a continué d'acheter des locomotives conformant aux normes dans le cadre de sa stratégie d'acquisition, de mise hors service et de modernisation de son parc. En 2019, le CN a reçu 154 des nouvelles locomotives à grande puissance. L'entreprise équipe toutes les nouvelles locomotives de systèmes de gestion de l'énergie et de télémétrie des données ainsi que d'une fonctionnalité d'alimentation distribuée pour aider à maximiser l'efficacité et l'efficacité d'exploitation des locomotives.

En 2019, VIA a terminé les phases de conception des 32 nouveaux trains qu'elle achètera pour le corridor Québec-Windsor. Les trains seront mis en service à partir de 2022 et devraient réduire la consommation de carburant et les émissions de GES de 15 à 20 % et réduire les émissions globales de PCA de 90 %. Le programme de remise à neuf de 71 wagons du parc HEP de VIA Rail est en cours depuis trois ans. En 2019, 9 wagons seront remis à neuf et 14 des 15 locomotives P42 feront l'objet de rénovations partielles.



On estime que le programme pluriannuel de modernisation des locomotives du CP permettra de réduire les émissions annuelles d'éq. CO₂ de **16 714 TONNES.**



La nouvelle flotte de trains de VIA devrait réduire la consommation de carburant et les émissions de GES de 15 à 20 % et

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS GLOBALES DE PCA DE 90 %.

¹⁴ Association des chemins de fer du Canada, Tendances ferroviaires 2020, mars 2021. <https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2021/03/Tendances-Ferroviaires-2020.pdf>

2.2 TECHNOLOGIES D'ÉCONOMIE DE CARBURANT

Le CN continue d'installer des technologies éco-énergétiques et d'utiliser l'analyse de données pour optimiser l'efficacité de son parc. Ces technologies innovatrices permettent au CN d'améliorer continuellement la conduite des trains, les performances de freinage et l'efficacité énergétique globale, améliorant ainsi l'efficacité carbone dans les années à venir. Les technologies comprennent :

1. Système de gestion de l'énergie pour réguler la vitesse et calculer la façon la plus économe en carburant de conduire le train ;
2. Système de télémétrie des locomotives pour recueillir des données afin d'améliorer le rendement et d'économiser le carburant; l'analyseur de la puissance du CN utilise les données du système pour optimiser le rapport puissance-tonnage d'une locomotive pour son efficacité ;
3. Puissance répartie pour commander à distance la locomotive et améliorer la performance de freinage, la conduite du train et l'efficacité énergétique.

Depuis 2009, le CP a installé la technologie Trip Optimizer sur 432 de ses locomotives de ligne actives et a l'intention de poursuivre la mise en œuvre pour la majorité de son parc de locomotives de grande puissance au cours des prochaines années. La technologie TO calcule automatiquement des facteurs tels que la longueur du train, le poids, et la pente de la voie afin de déterminer le profil de vitesse optimal pour un segment donné de la voie, ce qui entraîne une économie de carburant immédiate. La technologie TO a démontré une réduction moyenne des émissions de GES de 5 %.

En 2019, un facteur important de l'amélioration de l'efficacité énergétique de VIA a été attribué à l'optimisation du cycle du wagon (appariement de l'offre de wagons à la demande), ce qui a fait passer le facteur de charge des passagers de 57 % à 60 %.

En 2019, 2969 des 3840 locomotives (77 %) du parc canadien actif étaient équipées d'un dispositif anti-ralenti, comme un système d'arrêt automatique du moteur ou une unité de puissance auxiliaire (APU), afin de réduire au minimum les émissions dues à la marche au ralenti inutile.



« La technologie Trip Optimizer a démontré une

**RÉDUCTION MOYENNE DES
ÉMISSIONS DE GES DE 5 %.**

2.3 FORMATION DES EMPLOYÉS

Non seulement les chemins de fer réduisent-ils leurs émissions en investissant dans la technologie moderne, mais ils investissent aussi dans la formation de leur personnel pour réduire les émissions grâce à de meilleures pratiques opérationnelles.

Le CN donne de la formation à ses équipes et aux contrôleurs de la circulation ferroviaire sur les pratiques exemplaires en matière d'économie de carburant, y compris l'arrêt des locomotives dans les gares de triage, la manutention simplifiée des wagons, le rythme des trains, le cabotage et les stratégies de freinage.

Les mécaniciens de VIA Rail reçoivent une formation sur la conduite des trains à la fois pour la sécurité et la conservation du carburant au moyen de simulateurs et une formation en cours d'emploi. Ils sont surveillés pour s'assurer qu'ils se conforment aux instructions

de conduite des trains au moyen de contrôles routiers réguliers, de téléchargements d'enregistreurs d'événements et d'alertes Wi-Tronix, et reçoivent une formation sur les mesures correctives au besoin.

2.4 CARBURANTS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE

Les chemins de fer utilisent des carburants renouvelables comme les mélanges de biodiesel à 5 % (B5) et les mélanges de diesel renouvelable produit par hydrogénation (DRPH) à 30 %. La majorité des fabricants de moteurs nord-américains approuvent un mélange de biodiesel B5. Voici quelques mises en garde importantes :

- Le biodiesel et le DRPH ont une densité énergétique légèrement inférieure à celle du diesel fossile, ce qui réduit l'autonomie d'une locomotive et nécessite des ravitaillements plus fréquents.¹⁵

- Les fournisseurs de carburant ne sont pas toujours tenus de divulguer les niveaux exacts des mélanges, de sorte que les chemins de fer n'ont pas une idée claire du carburant qu'ils utilisent.
- Le rendement des locomotives peut être compromis par un contenu plus élevé en carburant renouvelable et les garanties du fabricant peuvent être annulées.

Les chemins de fer canadiens continuent de collaborer avec les fournisseurs de carburant, les fabricants d'équipement, les experts de l'industrie, les associations et des organismes gouvernementaux pour relever les défis et possibilités offertes par l'augmentation du contenu en carburants renouvelables utilisés dans les locomotives.

2.5 INVESTISSEMENTS DANS L'ÉQUIPEMENT, L'INFRASTRUCTURE ET LES INSTALLATIONS

Le train à haut rendement de 8500 pieds du CP comprend de nouveaux wagons-trémies à grande capacité qui peuvent transporter environ 44 % plus de grain par train que les modèles précédents. On estime que l'initiative permettra d'économiser plus de 1000 tonnes d'éq. CO₂ par année.

Aux gares de VIA à Toronto, Ottawa, Halifax et Jasper, VIA a installé et mis à niveau des panneaux de 480 volts, permettant aux systèmes de chauffage et de refroidissement des trains de fonctionner à l'électricité plutôt qu'au diesel pendant les activités d'entretien.

2.6 PARTENARIATS

Les améliorations se poursuivent dans le secteur du carburant et de l'efficacité opérationnelle depuis 1990 ont entraîné des améliorations importantes de l'intensité des émissions, mais il reste encore beaucoup à faire. Les chemins de fer canadiens se tournent vers l'avenir et établissent des partenariats avec le gouvernement, le milieu universitaire et les intervenants de l'industrie afin de poursuivre la transition vers un avenir plus durable.

Transports Canada – Centre d'innovation

Le groupe de recherche, développement et démonstration (RDD) ferroviaire du Centre d'innovation entreprend des activités de recherche et de développement pour appuyer l'adoption par l'industrie ferroviaire de

nouvelles technologies qui réduisent les émissions de GES et de PCA. Les projets sont conçus pour aider l'industrie ferroviaire à relever les défis techniques ou à appuyer l'élaboration de codes et de normes généraux, qui sont plus vastes que la portée de toute organisation individuelle. Les projets entrepris dans le cadre de ce programme sont sélectionnés dans le cadre d'un processus de consultation auquel participent le gouvernement fédéral, le milieu universitaire et l'industrie ferroviaire. Les mises à jour importantes pour 2019 sont les suivantes :

- Un nouveau plan de travail triennal de RDD couvrant 2019-2021 a été lancé cette année. Ce plan de

¹⁵ La densité énergétique du DRPH est 5,7 % inférieure à celle du diesel fossile.

travail poursuit la recherche sur le carburant diesel de remplacement dérivé de la lignine. Il comprend un nouvel accent sur l'intérêt émergent pour la propulsion à l'hydrogène, ainsi que des moyens de réduire les émissions des PCA sans réduire le rendement du carburant associé à de nombreux contrôles actuels des NO_x et des MP.

- Le CRITUC poursuit ses consultations avec les chefs de file de l'industrie ferroviaire afin de fournir une orientation en matière de recherche et de développement que Transports Canada pourra utiliser pour faire progresser la recherche ferroviaire. Ceci permettrait d'avoir un réseau de transport ferroviaire plus écologique et plus durable sur le plan environnemental. Le CRITUC organise trois groupes de discussion sur l'innovation ferroviaire, soit la propulsion de remplacement, l'efficacité énergétique et les matériaux de remplacement. Un quatrième groupe de discussion examine l'optimisation opérationnelle et la mobilité intégrée.

Le Programme de recherche et de développement sur le réseau de transport propre est un autre moyen utilisé par Transports Canada pour appuyer le développement de technologies visant à réduire les émissions. Il s'agit d'un programme de demande concurrentiel dans le cadre duquel des projets reçoivent des subventions pour mener des travaux de recherche et de démonstration sur les modes de transport aérien, maritime et ferroviaire. Les projets ferroviaires qui ont reçu des subventions en 2019 mènent des recherches visant à réduire les coûts des piles à hydrogène et à mettre au point des graisses lubrifiantes écologiques composées de matériaux récupérés des bassins de décantation.

Pile à combustible à hydrogène de SRY et UBC - Locomotive de manœuvre au lithium ion

Le partenariat entre la Southern Railway of British Columbia Ltd. (SRY) et le projet de recherche-développement de l'UBC-Okanagan a commencé en 2017. La première partie du projet comprenait l'étude de faisabilité de M. Gordon Lovegrove, à laquelle la SRY a apporté une contribution sous forme de soutien technique, d'expertise, et d'utilisation des installations de SRY pour la collecte de données.

Le projet est axé sur le développement d'une technologie de stockage de l'hydrogène et d'un système de piles à combustible. En 2019, les données ont été recueillies à l'aide d'une des locomotives de la SRY. La modernisation de l'équipement à petite échelle pour des essais pilotes a également commencé, ainsi

que le travail sur un réservoir de stockage d'hydrogène de plus grande taille. Au fur et à mesure que la RD progresse, la SRY fournit le châssis d'une locomotive pour la modernisation d'un prototype de locomotive de manœuvre hydrail. La SRY fournira du temps et de l'expertise mécanique pour préparer le châssis et l'utilisation de la piste et des installations de SRY pour effectuer des essais sur le terrain.

CN - Collaboration avec l'Université de Montréal

Dans le cadre de sa stratégie de RD, le CN collabore avec l'Université de Montréal à l'élaboration de modèles mathématiques susceptibles d'améliorer l'efficacité opérationnelle et énergétique (et de réduire les émissions de carbone). Ces modèles mettent l'accent sur deux domaines clés d'amélioration de l'efficacité, à savoir l'optimisation de la puissance des locomotives sur les trains et l'amélioration de l'aérodynamique des trains intermodaux. Les résultats préliminaires ont été produits et sont à l'étude. Le CN en est à la troisième année de ce projet de recherche de cinq ans sur l'optimisation.

CN - Travail avec les partenaires de la chaîne d'approvisionnement pour réduire les émissions de bout en bout

Le CN travaille en étroite collaboration avec ses clients et ses partenaires de la chaîne d'approvisionnement, notamment les ports, pour réduire les émissions de la chaîne d'approvisionnement. L'utilisation accrue des modes combinés et le fait de permettre que chaque mode soit utilisé pour la partie du voyage où il convient le mieux (comme le camionnage sur de courtes distances et le transport ferroviaire sur de longues distances) réduisent les coûts de transport et les émissions de bout en bout dans toute la chaîne d'approvisionnement.

CP - Mobilisation des clients au sujet du rendement en matière de changements climatiques

Le CP fait appel à ses clients des services de transport de marchandises pour les aider à comprendre les avantages du transport ferroviaire pour réduire les émissions de GES associées à leurs chaînes d'approvisionnement. CP partage cette information avec ses clients pour les sensibiliser à ses solides performances en matière de réduction des émissions de GES et la façon dont ils peuvent bénéficier davantage de l'utilisation du rail pour réduire l'impact global de leurs chaînes d'approvisionnement. Les activités de mobilisation comprennent des rencontres individuelles régulières avec les clients, des sondages auprès des clients, des forums de clients, des ressources du site

Web de l'entreprise et des outils de gestion des envois en ligne comme la succursale du client de CP.

ECCC - Locomotive de manœuvre à pile à combustible à hydrogène

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a retenu les services d'une entreprise de services d'ingénierie en partenariat avec des spécialistes de la révision et de la remise à neuf du matériel ferroviaire, un fabricant de piles à hydrogène, et un expert-conseil en efficacité énergétique des transports pour évaluer la

possibilité d'adapter une locomotive de manœuvre au diesel afin d'utiliser les piles à combustible à hydrogène comme moteur principal. Comme aucun obstacle technique important n'a été relevé, les recommandations qui en ont découlé visaient à établir des partenariats avec l'industrie et d'autres intervenants clés afin d'étendre la technologie à une application commerciale.

3. DONNÉES SUR LE TRAFIC



3.1 GESTION DU TRAFIC DE MARCHANDISES

Comme le montrent le **Tableau 1** et la **Figure 1**, le trafic transporté par les chemins de fer canadiens en 2019 a totalisé 863,98 milliards de tonnes-kilomètres brutes (TKB), comparativement à 864,66 milliards de TKB en 2018, soit une diminution de 0,1 %. Les TKB de 2019 représentent une augmentation de 99,7 % par rapport à l'année de référence 1990. En 2019, le trafic commercial a diminué, passant de 455,72 milliards

de tonnes-kilomètres payantes (TKP) en 2018 à 455,06 milliards de TKP, soit une diminution de 0,1 %. Comparativement à 233,45 milliards de TKP en 1990, cela représente une augmentation de 94,9 %. Depuis 1990, les taux de croissance annuels moyens des TKB et des TKP étaient respectivement de 2,4 % et de 2,3 %

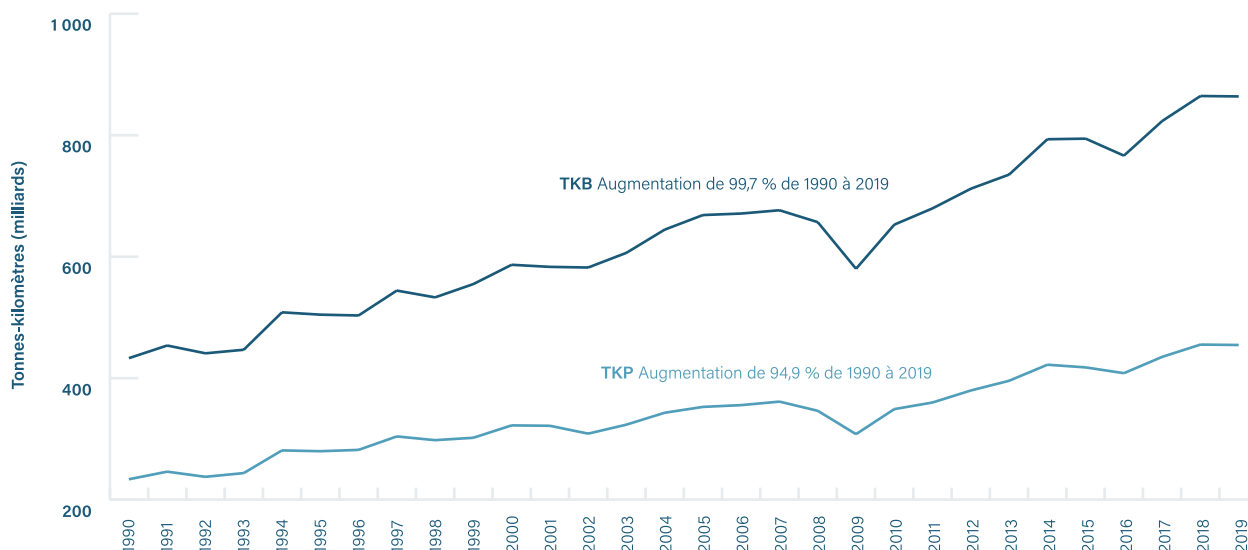
TABLEAU 1 TRAFIC TOTAL DE MARCHANDISES, 1990, 2010 À 2019 (MILLIARDS DE TONNES-KILOMÈTRES)

	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TKB											
Catégorie 1		620,16	644,75	674,62	695,58	754,24	752,30	722,33	778,86	820,67	824,53
Régionales et d'intérêt local		32,57	34,79	37,32	39,62	39,19	42,09	44,07	44,59	43,98	39,45
TOTAL	432,74*	652,73	679,54	711,94	735,19	793,43	794,39	766,40	823,45	864,66	863,98
TKP											
Catégorie 1		327,81	337,91	356,92	371,77	399,47	394,10	383,47	411,22	433,45	432,38
Régionales et d'intérêt local		21,44	22,25	23,08	24,23	23,01	23,98	25,05	24,25	22,27	22,68
TOTAL	233,45*	349,24	360,16	380,00	396,00	422,49	418,08	408,53	435,46	455,72	455,06
RATIO TKP/TKB**	0,54	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53

* Aucune donnée n'est disponible pour séparer le trafic de catégorie 1 du trafic régional et des lignes d'intérêt local pour l'année de référence 1990.

** Un ratio plus élevé entre les TKP et les TKB peut indiquer une plus grande efficacité d'utilisation des actifs. Toutefois, ce ratio peut être influencé par des facteurs de non-efficacité comme un changement dans la composition du portefeuille de marchandises d'une compagnie de chemin de fer (par exemple, l'augmentation de la part des wagons de marchandises relativement légères menant à un ratio TKP/TKB plus faible).

FIGURE 1 TRAFIC TOTAL DES MARCHANDISES, 1990 À 2019



En 2019, le trafic de TKB de catégorie 1 a augmenté de 0,5 % pour atteindre 824,53 milliards, comparativement à 820,67 milliards en 2018 (**Tableau 1**) et représentait 95,4 % du trafic de TKB total transporté. Le trafic de TKP de catégorie 1 a diminué de 0,2 % en 2019 pour s'établir à 432,38 milliards, comparativement à 433,45 milliards en 2018, et représentait 95 % du total de TKP. En 2019, les

lignes régionales et d'intérêt local ont généré 39,45 milliards de TKB (ou 4,6 %) et 22,68 milliards de TKP (ou 5 %). En 2019, les lignes régionales et d'intérêt local ont connu une augmentation de 1,8 % des TKP par rapport à 2018 et une diminution de 10,3 % de leur trafic de TKB.

3.1.1 WAGONS COMPLETS PAR GROUPE DE MARCHANDISES

Le total des wagons complets de marchandises en 2019 pour 11 groupes de marchandises est présenté à la **Figure 2** et au **Tableau 2** ci-dessous.

FIGURE 2 CHARGES EN WAGONS COMPLETS D'ORIGINE CANADIENNE PAR GROUPE DE MARCHANDISES, 2019

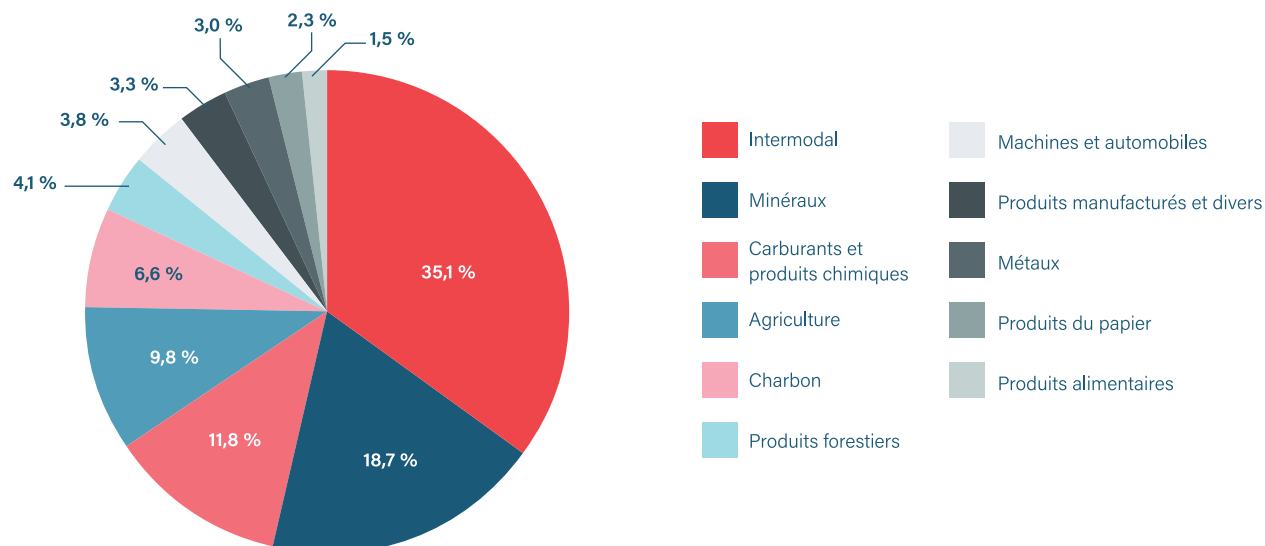


TABLEAU 2 CHARGES EN WAGONS COMPLETS D'ORIGINE CANADIENNE PAR GROUPE DE MARCHANDISES, 2019

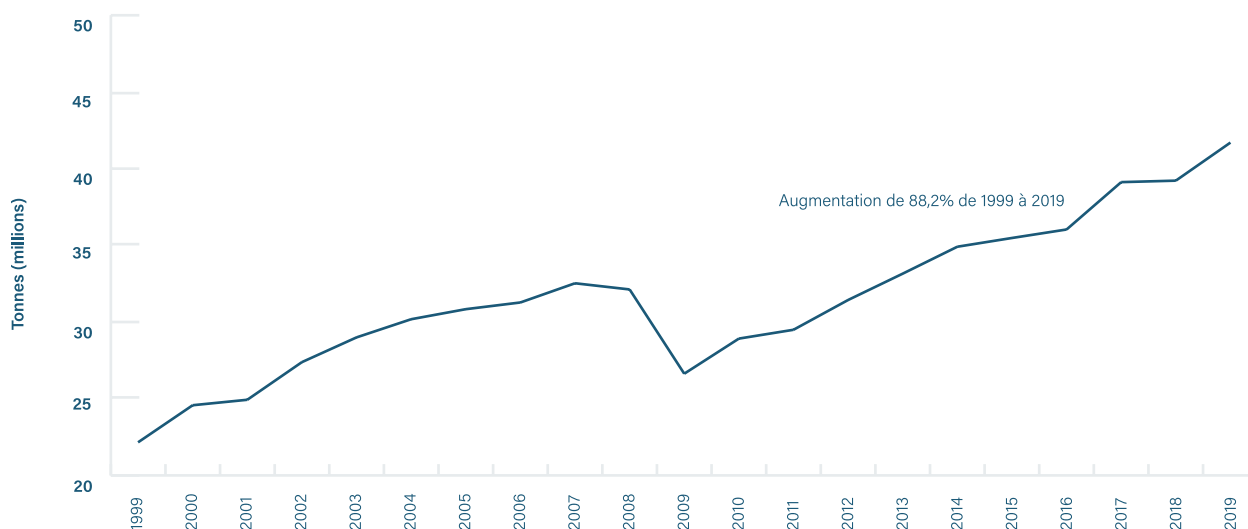
Agriculture	Charbon	Minéraux	Produits forestiers	Métaux	Machines et automobiles	Carburant et produits chimiques	Produits du papier	Produits alimentaires	Produits manufacturés et divers	Intermodal	Total
538 726	361 067	1 027 286	225 031	164 230	208 879	645 268	127 821	80 009	178 379	1 927 291	5 483 989

3.1.2 TRAFIC INTERMODAL

Sur le total des wagons complets de marchandises en 2019, l'intermodal représentait la part la plus importante, soit 35,1 %, comme le montrent la **Figure 2** et le **Tableau 2** ci-dessus. Le nombre de wagons complets intermodaux manutentionnés par les chemins de fer au Canada est passé de 1 878 392 en 2018 à 1 927 291, soit une augmentation de 2,6 %. Le tonnage intermodal

a augmenté de 6,3 % pour s'établir à 41,7 millions de tonnes, comparativement à 39,22 millions de tonnes en 2018. Dans l'ensemble, depuis 1999, le tonnage intermodal, composé à la fois de conteneurs sur wagon plat et de remorques sur wagon plat, a augmenté de 88,2 %, ce qui équivaut à une croissance annuelle moyenne de 3,21 %, comme l'illustre la **Figure 3**.

FIGURE 3 TONNAGE INTERMODAL, 1999 À 2019

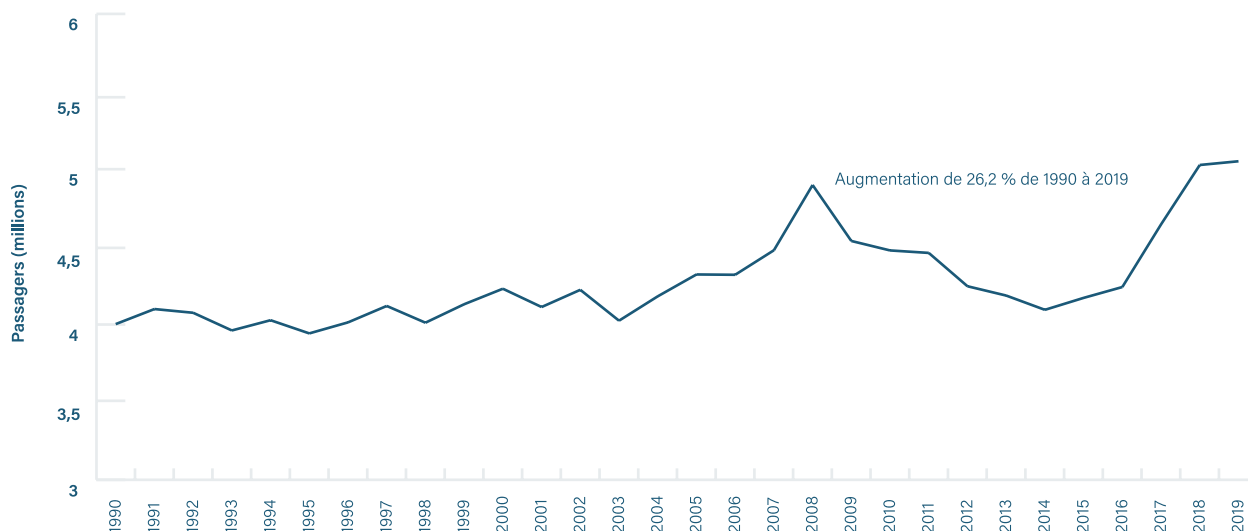


3.2 GESTION DU TRAFIC DES PASSAGERS

3.2.1 SERVICES INTERURBAINS DE TRANSPORT DE PASSAGERS

En 2019, le trafic de passagers interurbains a totalisé 5,05 millions de passagers, versus 5,03 millions en 2018, soit une augmentation de 0,5 % et une augmentation de 26,2 % par rapport aux 4,00 millions en 1990 (**Figure 4**).

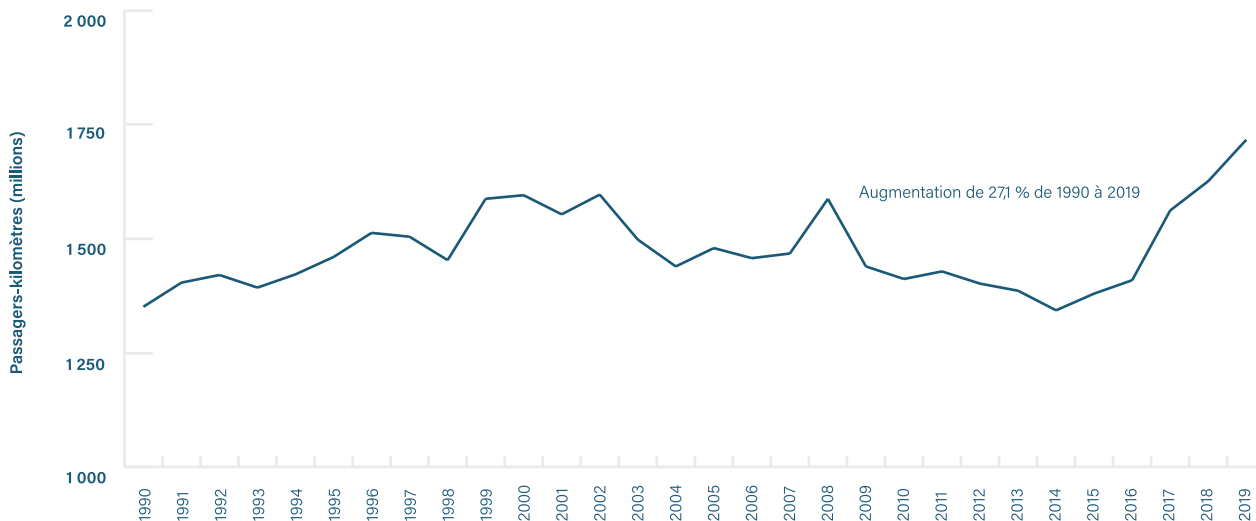
FIGURE 4 TRAFIC FERROVIAIRE INTERURBAIN DE PASSAGERS, 1990 À 2019



Le total des passagers-kilomètres payants (PKP) pour le trafic de passagers interurbains s'est élevé à 1717,33 millions. Il s'agit d'une augmentation de 5,6 %

par rapport à 1626,36 millions en 2018 et de 27,1 % par rapport à 1350,71 millions en 1990 (**Figure 5**).

FIGURE 5 PASSAGERS-KILOMÈTRES POUR LE TRANSPORT FERROVIAIRE INTERURBAIN, 1990 À 2019

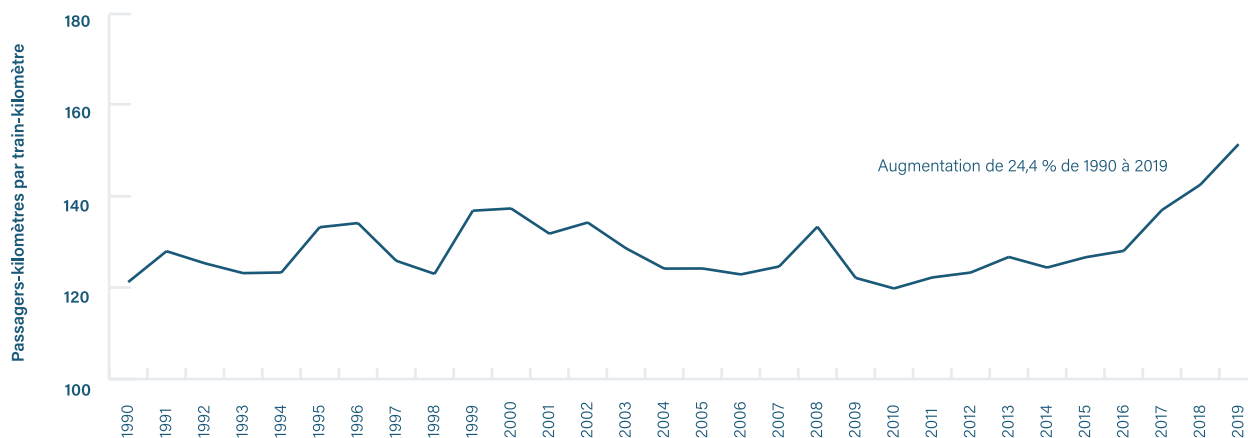




L'efficacité des trains interurbains est exprimée en nombre moyen de passagers-kilomètres (km) par train-km. Comme le montre la **Figure 6**, l'efficacité des trains interurbains en 2019 était de 151 passagers-km par train-

km, augmentant de 142,19 en 2018 et de 121,04 en 1990. En pourcentage, l'efficacité des trains en 2019 était de 24,4 % supérieure à celle de 1990.

FIGURE 6 EFFICACITÉ DES TRAINS FERROVIAIRES INTERURBAINS, 1990 À 2019



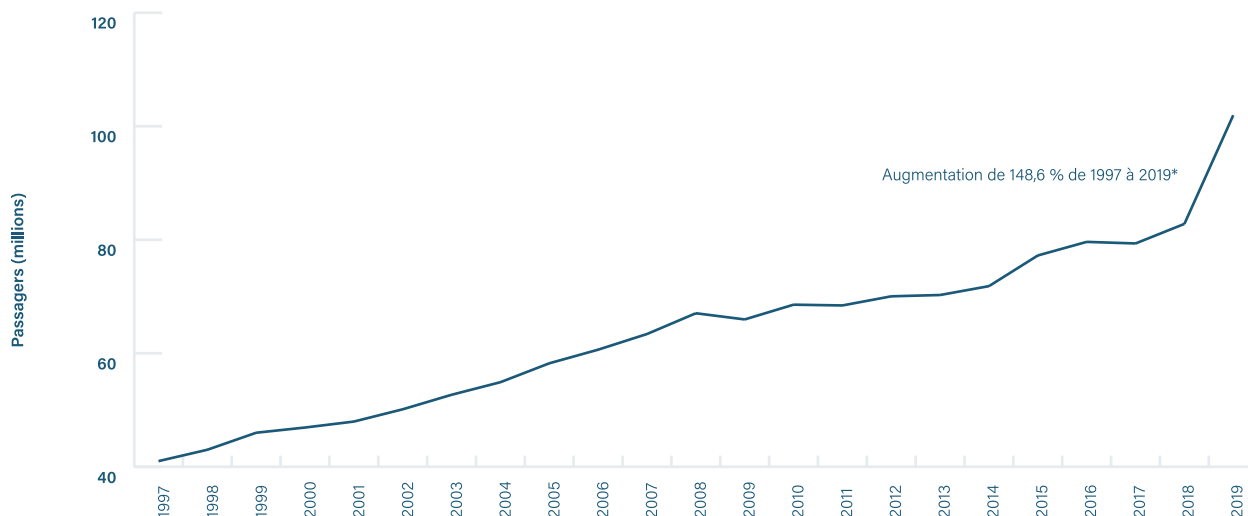
3.2.2 TRAINS DE BANLIEUE

En 2019, les passagers de trains de banlieue ont totalisé 101,94 millions (**Figure 7**). Il s'agit d'une augmentation par rapport à 82,79 millions en 2018, soit une augmentation de 23,1 %¹⁶. Comme le montre la **Figure 7**, en 2019, le trafic de banlieue a augmenté de 148,6 % par rapport à l'année de référence 1997, soit 41,00 millions de passagers, lorsque l'ACFC a commencé à recueillir des statistiques sur le transport ferroviaire de banlieue. Cela représente un taux de croissance moyen annuel de

4,23 % depuis 1997. Les quatre services de navetteurs au Canada qui utilisent des locomotives diesel ou des unités multiples diesel (UMD) sont exo (dessert la région centrée sur Montréal, anciennement le Réseau de transport métropolitain), Capital Railway qui dessert Ottawa, Metrolinx qui dessert la région du Grand Toronto et West Coast Express qui dessert la région Vancouver-vallée du bas Fraser.

¹⁶ L'augmentation importante du nombre de navetteurs en 2019 est attribuable à une combinaison de l'augmentation de l'achalandage des services ferroviaires de banlieue comparativement à 2018, ainsi qu'à l'inclusion d'un service ferroviaire supplémentaire qui n'était pas inclus dans les rapports précédents.

FIGURE 7 PASSAGERS DES TRAINS DE BANLIEUE, 1997 À 2019



*L'augmentation importante du nombre de navetteurs en 2019 est attribuable à une combinaison de l'augmentation de l'achalandage des services ferroviaires de banlieue comparativement à 2018, ainsi qu'à l'inclusion d'un service ferroviaire supplémentaire qui n'était pas inclus dans les versions antérieures du rapport.

3.3.3 SERVICES DE TOURISME ET D'EXCURSIONS

En 2019, les six compagnies de chemin de fer membres de l'ACFC qui offrent des services touristiques et d'excursions ont transporté 316 000 passagers, comparativement à 321 000 en 2018, soit une diminution de 2 %. Les compagnies de chemin de fer touristique

et d'excursion comprennent l'Alberta Prairie Railway Excursions, la Great Canadian Raitour Company, la Prairie Dog Central Railway, le South Simcoe Railway, le Train touristique de Charlevoix et White Pass & Yukon.

4. DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT



Comme le montre le tableau 3, la consommation totale de carburant du secteur ferroviaire en 2019 était de 2 259,24 millions de litres. Cela représente une augmentation de 0,8 % par rapport à 2 242,19 millions de litres en 2018 et une augmentation de 9,5 % par rapport à 2 063,55 millions de litres en 1990.

La consommation de carburant a augmenté en 2019, malgré une légère réduction (0,1 %) du trafic de marchandises total en 2019 par rapport à 2018. Sur le carburant total consommé par l'ensemble des activités ferroviaires, les activités de trains de marchandises ont consommé 91,3 %, les activités de changement de triage et de train de travail ont consommé 2,7 % et les

activités de transport de passagers ont représenté 6 %. Pour la consommation totale de carburant des trains de marchandises, les chemins de fer de catégorie 1 représentaient 91,8 %, les chemins de fer régionaux et d'intérêt local 5,3 %, et les trains de manœuvre et de travaux de triage 2,9 %.

TABLEAU 3 CONSOMMATION DE CARBURANT DES ACTIVITÉS FERROVIAIRES CANADIENNES, 1990, 2010 À 2019 (MILLIONS DE LITRES)

	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Catégorie 1	1825,05	1791,11	1816,44	1875,85	1849,57	1918,27	1852,98	1732,20	1864,83	1949,92	1950,71
Régionales et d'intérêt local	S. O.	104,65	107,91	96,55	101,72	108,91	105,45	101,83	114,15	111,88	111,99
Manœuvre réseau en terminal	120,13	34,47	44,79	46,85	41,77	62,02	52,97	46,95	50,29	51,56	51,71
Train de travaux	15,67	7,06	7,72	8,77	10,30	10,80	11,35	10,84	10,01	7,10	9,94
TOTAL DES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES	1960,85	1937,28	1976,86	2028,01	2003,36	2100,00	2022,75	1891,82	2039,28	2120,46	2124,35
Interurbain	S. O.	58,11	58,63	50,99	46,17	44,89	46,98	47,93	51,02	52,77	51,05
Trains de banlieue	S. O.	46,92	49,81	50,22	48,61	49,67	60,50	59,43	64,46	65,74	79,53
Train de tourisme et d'excursion	S. O.	2,05	2,19	2,27	2,25	2,61	2,65	2,79	3,22	3,22	4,30
TOTAL DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE PASSAGERS	102,70	107,08	110,63	103,48	97,03	97,16	110,13	110,15	118,70	121,72	134,89
TOTAL DES ACTIVITÉS FERROVIAIRES	2063,55	2044,37	2087,50	2131,49	2100,39	2197,17	2132,88	2001,97	2157,98	2242,19	2259,24

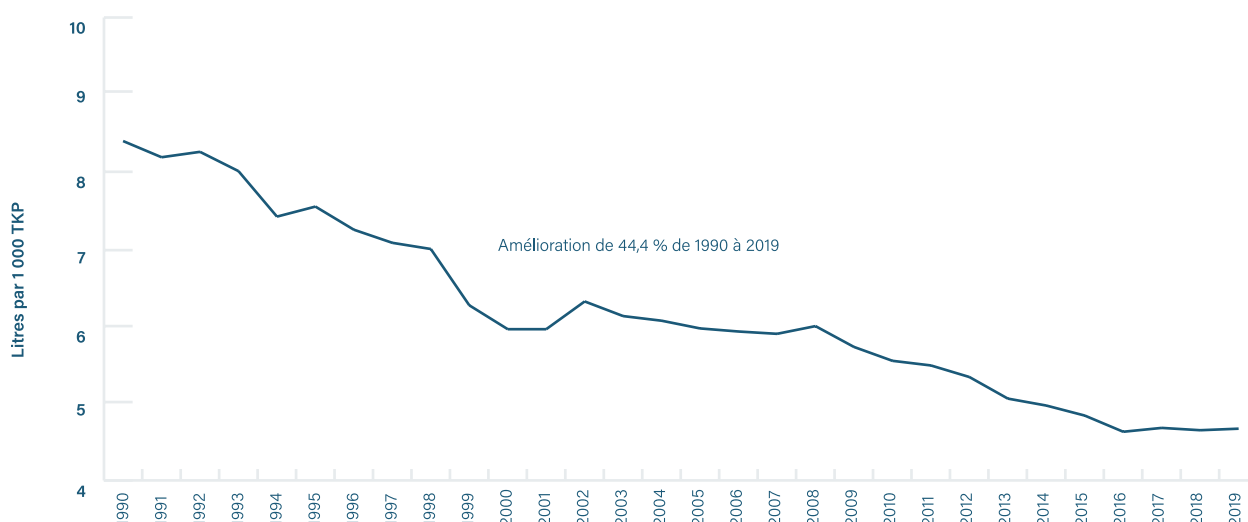
S. O. = non disponible

4.1 TRANSPORT FERROVIAIRE DE MARCHANDISES

La consommation de carburant en 2019 pour toutes les activités de trains de marchandises, de triage et de trains de travail s'est élevée à 2 124,35 millions de litres, soit une augmentation de 0,2 % par rapport aux 2 120,46 millions de litres consommés en 2018 et de 8,3 % par rapport aux 1 960,85 millions de litres en 1990. Selon le trafic total transporté par les chemins de fer au Canada, mesuré en tonnes-kilomètres payantes, les chemins de fer peuvent transporter une tonne de marchandises sur environ 215 kilomètres avec un seul litre de carburant.

La quantité de carburant consommée par 1 000 TKP peut être utilisée comme mesure de l'efficacité énergétique du trafic de marchandises. Comme le montre la **Figure 8**, la valeur en 2019 pour le trafic ferroviaire de marchandises était de 4,67 litres par 1 000 TKP. Cette valeur représente une augmentation de 0,3 % (c.-à-d. une diminution de l'efficacité) par rapport aux 4,65 L/1 000 TKP en 2018, mais elle est inférieure de 44,4 % (c.-à-d. une amélioration de l'efficacité) au niveau de 1990 de 8,40 L/1 000 de TKP. L'amélioration depuis 1990 montre que les compagnies canadiennes de chemins de fer de marchandises sont capables de s'adapter à la croissance du trafic tout en réduisant la consommation de carburant par unité de travail.

FIGURE 8 CONSOMMATION DE CARBURANT POUR LE TRANSPORT DE MARCHANDISES PAR 1 000 TKP, 1990 À 2019



Les chemins de fer membres ont mis en œuvre de nombreuses pratiques pour améliorer l'efficacité énergétique au fil des ans. L'amélioration de l'efficacité énergétique a été réalisée principalement en remplaçant les locomotives plus anciennes par des locomotives modernes et éco-énergétiques qui respectent les normes en matière d'émissions et qui utilisent efficacement les actifs. De plus, des pratiques d'exploitation qui réduisent la consommation de carburant ont été mises en œuvre, et de nouvelles stratégies émergent pour tenir compte de produits spécifiques, de leur poids respectif et de leur destination. La section 2 présente les initiatives

entreprises par les chemins de fer, y compris des détails sur les partenariats que les chemins de fer établissent avec le gouvernement, le milieu universitaire et les intervenants de l'industrie pour poursuivre la transition vers un avenir plus durable. Une liste complète des technologies émergentes et des options de gestion disponibles pour les compagnies de chemin de fer peut être consultée dans le Plan d'action du Programme de surveillance des émissions des locomotives pour la réduction des émissions de GES disponible sur demande à l'ACFC.



4.2 SERVICES DE TRANSPORT DE PASSAGERS

La consommation globale de carburant des trains de transport de passagers, soit la somme des services interurbains, des trains de banlieue, des trains touristiques et des trains d'excursion, était de 134,89 millions litres en 2019, soit une augmentation de 10,8 % par rapport aux 121,72 millions de litres consommés en 2018.

L'augmentation de la consommation de carburant des trains de transport de passagers est liée à l'inclusion d'un service ferroviaire supplémentaire qui n'était pas inclus dans les rapports précédents. La ventilation et la comparaison avec les années précédentes sont présentées au **Tableau 3**.

La consommation de carburant des services interurbains de transport de passagers a augmenté de 3,2 %, passant de 52,77 millions de litres en 2018 à 51,05 millions de litres en 2019.

La consommation de carburant des trains de banlieue a augmenté de 21 %, passant de 65,74 millions de litres en 2018 à 79,53 millions de litres en 2019. La consommation de carburant des services interurbains de transport de passagers a augmenté de 33,6 %, passant de 3,22 millions de litres en 2018 à 4,3 millions de litres en 2019.

4.3 PROPRIÉTÉS DU CARBURANT DIESEL

La teneur en soufre du carburant diesel ferroviaire au Canada est réglementée par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel au niveau de 15 parties par million (ppm). La teneur en carburant renouvelable du carburant diesel vendu et importé au Canada est

également réglementée par le Règlement sur les carburants renouvelables, qui exige au moins 2 % de biodiesel ou de DRHD. Certaines provinces, comme l'Ontario et la Colombie Britannique, exigent une teneur minimale en carburant renouvelable de 4 %¹⁷.

4.3.1 CARBURANTS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE

Par l'entremise de Ressources naturelles Canada, CanmetEnergy a entrepris un projet visant à mettre au point un procédé de production de mélanges de carburant diesel dérivé de la lignine et de diesel à base de pétrole. La lignine est présente dans le bois tendre, le bois dur, les herbes et d'autres plantes. Il s'agit d'un produit résiduaire provenant des usines de pâte chimique et de l'agriculture qui peut être transformé en solution de rechange au diesel. À ce jour, les résultats ont démontré qu'un mélange de diesel contenant 5 % de diesel dérivé de la lignine est conforme aux spécifications de l'ONGC

3.18 sur le carburant des locomotives; les mélanges pouvant contenir jusqu'à 5 % peuvent être vendus comme « carburant diesel » sans qu'il soit nécessaire de les divulguer ou de les étiqueter. La prochaine étape du projet consistera à produire un mélange de 10 %, puis à explorer des mélanges de plus de 10 %. Les chemins de fer et les fabricants sont prisés avec des problèmes découlant de taux élevés de mélange supérieurs à 5 % qui pourraient avoir des répercussions négatives sur l'exploitation et annuler certaines garanties des fabricants d'équipement d'origine (FEO).

¹⁷ Pour certaines provinces, les exigences relatives aux carburants renouvelables devraient devenir plus strictes après 2019.

Le diesel renouvelable dérivé de l'hydrogénation (ou huile végétale hydrocarbonée – HVO) utilise plusieurs des mêmes matières premières que le biodiesel. Ces hydrocarbures sont chimiquement identiques à certaines molécules trouvées dans le carburant diesel du pétrole. Considéré comme un carburant « prêt à l'emploi », il

est compatible avec l'infrastructure et les locomotives existantes; toutefois, certains FEO ont imposé des limites sur la quantité de DRPH qui peut être incluse lorsqu'elle est mélangée avec du carburant diesel à base de pétrole.

5. INVENTAIRE DES LOCOMOTIVES



5.1 APERÇU DU PARC DE LOCOMOTIVES

Le **Tableau 4** présente un aperçu du parc de locomotives diesel et non-diesel actifs au Canada pour les compagnies de chemin de fer de marchandises et de

passagers. L'inventaire détaillé du parc de locomotives est présenté à l'annexe B.

TABLEAU 4 RÉSUMÉ DU PARC DE LOCOMOTIVES CANADIEN, 2019

Transport ferroviaire de marchandises	
Transport de ligne - Catégorie 1	2 663
Transport de ligne - Régionale	132
Transport de ligne - Locale	140
Locomotives pour les activités de transfert de marchandises	619
TOTAL DES ACTIVITÉS MARCHANDISES	3 554
Activités de transport de passagers	
Train de passagers	257
UMD	24
Manœuvre réseau en terminal	5
TOTAL DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE PASSAGERS	286
TOTAL DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE PASSAGERS ET DE MARCHANDISES	3 840

Remarque : Les chiffres comprennent tout l'équipement actif du parc.

5.2 LOCOMOTIVES CONFORMES AUX NORMES D'ÉMISSION

Les locomotives exploitées par des compagnies de chemin de fer sous réglementation fédérale sont soumises aux normes d'émissions établies en vertu du REL, qui est entré en vigueur le 9 juin 2017. Ces normes d'émission s'harmonisent avec les normes d'émission de l'EPA des États-Unis. Les compagnies membres de l'ACFC qui ne sont pas sous réglementation fédérale continueront d'être encouragées à respecter les normes d'émissions.

L'intensité des émissions des PCA et de GES pour les parcs de locomotives canadiennes devrait diminuer à mesure que les compagnies ferroviaires continueront d'introduire de nouvelles locomotives, de réaménager les locomotives en service de grande et moyenne puissance lorsqu'elles seront reconstruites et de retirer les locomotives non conformes.

Le **Tableau 5** montre le nombre total de locomotives en service qui respectent les normes d'émission¹⁸ par rapport au nombre total de locomotives diesel de transport de marchandises et de lignes de transport de passagers. Les locomotives à vapeur, les auxiliaires de traction non alimentées et les unités multiples électriques (UME) sont exclues, car elles ne contribuent pas aux émissions de combustion diesel. Étant donné que le parc de locomotives, tel que rapporté dans le rapport SEL, est fondé sur un aperçu du parc de locomotives au 31 décembre d'une année donnée, on peut s'attendre à des variations d'une année à l'autre.

TABLEAU 5 LOCOMOTIVES DU PARC CANADIEN RESPECTANT LES NORMES D'ÉMISSIONS, 2000, 2010 À 2019

	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Locomotives de marchandises et de transport de passagers soumises à la réglementation (a)	1 498	2 196	2 112	2 290	2 293	1 925	1 828	1 674	2 742	3 233	3 366
Locomotives de marchandises et de transport de passagers non soumises à la réglementation (b)	1 578	752	866	802	770	775	572	644	435	549	474
Locomotives de marchandises et de transport de passagers qui respectent une norme d'émissions	80	1 209	1 317	1 512	1 631	1 538	1 266	1 267	2 157	2 995	2 982

a Comprend les locomotives qui satisfont au REL ou à la réglementation de l'EPA (c.-à-d. le titre 40 du Code of Federal Regulations des États-Unis, partie 1033, «Control of Emissions from Locomotives» et la partie 92, «Control of Air Pollution from Locomotives and Locomotive Engines»).

b Comprend les locomotives qui ne sont pas soumises au REL ou à la réglementation de l'EPA.

¹⁸ Les normes d'émission comprennent les niveaux suivants : 0, 0+, 1, 1+, 2, 2+, 3 et 4.

En 2019, 88,6 % du parc soumis à la réglementation (2 982 locomotives sur 3 366) respectaient les normes d'émissions (établies en vertu du REL ou de la réglementation de l'EPA). Les normes d'émissions ont été mises en œuvre progressivement et ne s'appliquent qu'aux locomotives « neuves » (c.-à-d. les locomotives fabriquées et reconstruites à l'origine). Les locomotives fabriquées avant 1973 qui n'ont pas été mises à niveau et les locomotives d'une puissance inférieure à 1 006 chevaux-vapeur (hp) ne sont pas tenues de se conformer

à la réglementation. Le reste du parc de locomotives n'est pas tenu à respecter les normes d'émission avant sa prochaine reconstruction.

Le **Tableau 6** donne un aperçu du parc de locomotives de 2019 et comprend des détails sur le nombre total de locomotives qui atteignent chaque niveau, y compris celles qui ont été ajoutées, retirées et reconstruites en 2019. Il présente également le nombre de locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti.

TABLEAU 6 VENTILATION DU PARC DE LOCOMOTIVES PAR NIVEAU, 2019

Niveau	Locomotives		Locomotives avec dispositifs anti-ralenti	Ajouté	Retraité	Reconstruit
	Nombre	Pourcentage du parc				
Non soumis à la réglementation*	474	12,3 %	109	-	11	-
Sous réserve de la réglementation – Locomotives sans niveau	384	10,0 %	201	-	34	-
Niveau 0	212	5,5 %	113	-	66	-
Niveau 0+	788	20,5 %	693	-	15	-
Niveau 1	21	0,5 %	21	-	-	-
Niveau 1+	691	18,0 %	682	-	23	61
Niveau 2	196	5,1 %	121	-	-	-
Niveau 2+	445	11,6 %	445	-	-	-
Niveau 3	334	8,7 %	324	74	1	-
Niveau 4	295	7,7 %	260	98	-	-
TOTAL	3 840	100,0 %	2 969	172	150	61

* Comprend les locomotives qui ne sont pas soumises à la réglementation en raison d'exclusions. Le règlement renvoie au REL ou au titre 40 du Code of Federal Regulations des États-Unis, partie 1033, « Control of Emissions from Locomotives », et à la partie 92, « Control of Air Pollution from Locomotives and Locomotive Engines ».

En 2019, 74 locomotives de grande puissance de niveau 3 et 98 de niveau 4 ont été ajoutées au parc canadien. Au total, 61 locomotives ont été mises à niveau vers les niveaux 1+ et 150, principalement des locomotives sans niveau et de niveau inférieur, ont été mises hors service.

Les dispositifs anti-ralenti des locomotives réduisent les émissions en s'assurant que les moteurs des locomotives sont fermés pendant les périodes d'inactivité, réduisant ainsi l'activité des moteurs et, par conséquent, les émissions.

En 2019, le nombre de locomotives équipées d'un dispositif permettant de réduire au minimum la marche au ralenti inutile, comme un système d'arrêt automatique du moteur ou une APU, était de 2 969, ce qui représente 77,3 % du parc, comparativement à 2 168 en 2018 (57,3 % du parc).

6. ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES



6.1 COEFFICIENTS D'ÉMISSION

Le document méthodologique décrivant le calcul des coefficients d'émissions (CE) de GES et de PCA

mentionnés dans les sections ci-dessous est disponible sur demande auprès de l'ACFC.

6.1.1 COEFFICIENTS D'ÉMISSION DES GAZ À EFFET DE SERRE

Les CE utilisés pour calculer les émissions de GES émis par les moteurs diesel des locomotives (c.-à-d. CO₂, CH₄ et N₂O) sont les mêmes coefficients que ceux utilisés par Environnement et Changement climatique Canada pour créer le Rapport d'inventaire national 1990-2019 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, qui est soumis chaque année à la Convention-cadre

des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)¹⁹. Pour 2019, le Rapport d'inventaire national comprenait une décimale supplémentaire pour améliorer la transparence; toutefois, les CE sont les mêmes que l'année précédente. Le **Tableau 7** présente les facteurs d'émission de GES de 2019 pour les locomotives diesel.

TABLEAU 7 FACTEURS D'ÉMISSION DE GES POUR LES LOCOMOTIVES DIESEL, 2019

	Coefficients d'émission (Kg/L)	Potentiel de réchauffement de la planète
CO ₂	2,6805	1
CH ₄	0,000149	25
N ₂ O	0,001029	298
Éq. CO ₂	2,990 867	non disponible

Remarque : Les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF6) ne sont pas présents dans le carburant diesel.

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2019 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2021.

6.1.2 COEFFICIENTS D'ÉMISSION POUR LES ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

Les CE des PCA pour 2019 ont été calculés en grammes par litre (g/l) de carburant consommé pour les NO_x, les MP, le CO, les HC et les SO_x pour chaque catégorie d'activité (c.-à-d. les activités de transport de marchandises, d'aiguillage et de passagers). Tous les CE des PCA pour le transport de marchandises ont diminué en 2019 par rapport à 2018, à l'exception du SO₂, qui est demeuré le même. Les CE pour les opérations de triage sont demeurés les mêmes ou ont diminué en 2019 comparativement à 2018, sauf pour les émissions de NO_x et de HC, qui ont légèrement augmenté. Les CE pour les

activités des passagers sont demeurés les mêmes ou ont diminué en 2019 par rapport à 2018. Les CE des PCA sont estimés en fonction du parc de locomotives actives en date du 31 décembre.

Les CE pour calculer les émissions de SO_x (calculées comme SO₂) sont basées sur la teneur en soufre du carburant diesel. Les CE des PCA sont énumérés au **Tableau 8** pour 1990 et 2010 à 2019. Les CE pour les années antérieures à 2010 sont disponibles sur demande à l'ACFC.

¹⁹ Rapport d'inventaire national 1990-2019 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2021 <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2021>

**TABLEAU 8 COEFFICIENTS D'ÉMISSIONS DES PCA POUR LES LOCOMOTIVES DIESELS
1990, 2010 À 2019 (g/L)**

Fret : Transport de ligne

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂
2019	34,17	0,69	6,99	1,34	0,02
2018	34,56	0,78	7,02	1,54	0,02
2017	34,79	0,72	7,04	1,46	0,02
2016	38,17	0,78	7,05	1,54	0,02
2015	39,50	0,81	7,13	1,68	0,02
2014	41,40	0,90	7,07	1,81	0,02
2013	44,41	1,01	7,05	2,00	0,02
2012	46,09	1,09	7,05	2,13	0,07
2011	47,50	1,15	7,03	2,21	0,17
2010	49,23	1,23	7,06	2,38	0,21
1990	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47

Total des manœuvres réseau en terminal

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂
2019	57,32	1,18	7,35	3,34	0,02
2018	56,67	1,18	7,35	3,33	0,02
2017	69,14	1,50	7,35	4,01	0,02
2016	65,68	1,46	7,35	3,92	0,02
2015	68,38	1,48	7,35	3,96	0,02
2014	68,93	1,50	7,35	3,99	0,02
2013	68,79	1,50	7,35	4,01	0,02
2012	69,19	1,52	7,35	4,03	0,07
2011	69,64	1,53	7,35	4,06	0,17
2010	69,65	1,54	7,35	4,06	0,21
1990	69,88	1,65	7,35	4,06	2,47

Total de trains de passagers

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂
2019	45,13	0,92	7,03	1,77	0,02
2018	54,37	1,11	7,03	2,10	0,02
2017	56,34	1,15	7,03	2,19	0,02
2016	54,05	1,11	7,03	2,12	0,02
2015	48,96	1,00	7,03	1,91	0,02
2014	54,58	1,14	7,03	2,18	0,02
2013	51,64	1,06	7,03	2,03	0,02
2012	54,04	1,13	7,03	2,17	0,07
2011	54,94	1,16	7,02	2,19	0,18
2010	56,23	1,18	7,03	2,23	0,21
1990	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47

6.2 ÉMISSIONS PRODUITES

6.2.1 GAZ À EFFET DE SERRE

En 2019, les émissions de GES produites par le secteur ferroviaire (exprimées en éq. CO₂) étaient de 6 757,09 kt, soit une augmentation de 0,8 % par rapport à 6 706,08 kt en 2018. Les émissions de 2019 ont augmenté de 9,5 % par rapport à 6 171,81 kt en 1990 (avec une augmentation

du trafic de TKP de 95 % sur la même période). Le **Tableau 9** présente les émissions de GES produites en 1990 et annuellement depuis 2010. Les émissions de GES pour les années précédentes jusqu'à 2010 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

TABLEAU 9 ÉMISSIONS DE GES PAR SERVICE FERROVIAIRE AU CANADA, 1990, 2010 À 2019 (EN KILOTONNES)

Transport de ligne de marchandises											
	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CO ₂	4 892,04	5 081,57	5 158,22	5 287,00	5 230,42	5 433,86	5 249,57	4 916,11	5 304,66	5 526,65	5 529,07
CH ₄	6,80	7,06	7,17	7,35	7,27	7,55	7,30	6,83	7,37	7,68	7,68
N ₂ O	559,64	581,32	590,09	604,82	598,35	621,62	600,54	562,39	606,84	632,23	632,51
Éq. CO ₂	5 458,47	5 669,96	5 755,48	5 899,17	5 836,04	6 063,03	5 857,41	5 485,34	5 918,87	6 166,57	6 169,26
Manœuvres réseau en terminal et trains de travaux											
	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CO ₂	364,03	111,31	140,76	149,09	139,58	195,20	172,41	154,91	161,64	157,25	165,27
CH ₄	0,51	0,15	0,20	0,21	0,19	0,27	0,24	0,22	0,22	0,22	0,23
N ₂ O	41,64	12,73	16,10	17,05	15,97	22,33	19,72	17,72	18,49	17,99	18,91
Éq. CO ₂	406,18	124,20	157,06	166,35	155,74	217,80	192,37	172,85	180,36	175,45	184,40
Total des activités de marchandises											
	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CO ₂	5 256,06	5 192,89	5 298,98	5 436,09	5 370,00	5 629,06	5 421,98	5 071,03	5 466,30	5 683,90	5 694,33
CH ₄	7,30	7,22	7,36	7,55	7,46	7,82	7,53	7,05	7,60	7,90	7,91
N ₂ O	601,28	594,05	606,19	621,87	614,31	643,95	620,26	580,11	625,33	650,22	651,42
Éq. CO ₂	5 864,65	5 794,16	5 912,53	6 065,52	5 991,78	6 280,83	6 049,78	5 658,18	6 099,22	6 342,02	6 353,66
Passager – Transport interurbain, de banlieue, touristique/d'excursion											
	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CO ₂	275,29	287,04	296,55	277,38	260,09	260,45	295,20	295,25	318,17	326,28	361,56
CH ₄	0,38	0,40	0,41	0,39	0,36	0,36	0,41	0,41	0,44	0,45	0,50
N ₂ O	31,49	32,84	33,92	31,73	29,75	29,79	33,77	33,78	36,40	37,33	41,36
Éq. CO ₂	307,16	320,27	330,89	309,50	290,21	290,60	329,38	329,44	355,01	364,06	403,43
Total ferroviaire											
	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CO ₂	5 531,35	5 479,93	5 595,53	5 713,47	5 630,10	5 889,51	5 717,19	5 366,28	5 784,47	6 010,18	6 055,90
CH ₄	7,69	7,62	7,78	7,94	7,82	8,18	7,94	7,46	8,04	8,35	8,42
N ₂ O	632,77	626,89	640,11	653,61	644,07	673,74	654,03	613,89	661,73	687,55	692,78
Éq. CO ₂	6 171,81	6 114,43	6 243,42	6 375,02	6 281,99	6 571,44	6 379,16	5 987,62	6 454,24	6 706,08	6 757,09

Les émissions de GES ont été calculées à partir du Rapport d'inventaire national de 1990-2019. Les valeurs historiques ont été mises à jour pour utiliser les plus récents facteurs d'émission et les facteurs potentiels de réchauffement de la planète.

Le PE établit des cibles à atteindre en 2022 pour l'intensité des émissions de GES par catégorie d'exploitation ferroviaire (trains de marchandises de catégorie 1, trains de marchandises régionales

et d'intérêt local, trains de voyageurs interurbains). Le **Tableau 10** démontre les niveaux d'intensité des émissions de GES de 2019 pour ces catégories, ainsi que pour les trains de banlieue.

TABLEAU 10 ÉMISSIONS DE GES ET INTENSITÉS DES ÉMISSIONS PAR SERVICE FERROVIAIRE AU CANADA 1990, 2010 À 2019

	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (Base de référence du PE)	2018	2019	2022 (Cible)
Total des marchandises (kg d'éq. CO₂/1000 TKP)	25,12	16,59	16,42	15,96	15,13	14,87	14,47	13,85	14,01	13,92	13,96	Aucune cible
Trains de marchandises de catégorie 1 (kg d'éq. CO₂/1000 TKP)	S. O.	16,34	16,08	15,72	14,88	14,36	14,06	13,51	13,56	13,45	13,49	12,75
Transport régional et d'intérêt local (kg d'éq. CO₂/1000 TKP)	S. O.	14,60	14,51	12,51	12,56	14,15	13,15	12,16	14,08	15,02	14,77	13,66
Services interurbains de passagers (kg d'éq. CO₂/passager-km)	S. O.	0,123	0,123	0,109	0,100	0,100	0,102	0,102	0,098	0,097	0,089	0,092
Train de banlieue (kg d'éq. CO₂/passager)	S. O.	2,05	2,18	2,10	2,02	1,96	2,34	2,23	2,43	2,37	2,33	Aucune cible

S. O. = non disponible

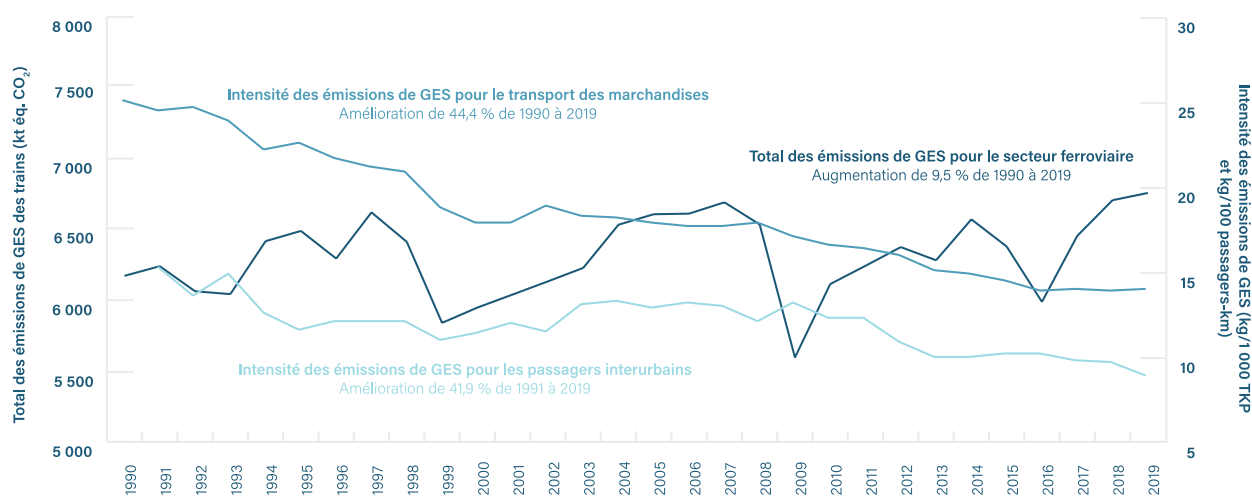
Les émissions de GES ont été calculées à partir du Rapport d'inventaire national de 1990-2019. Les valeurs historiques ont été mises à jour pour utiliser les plus récents facteurs d'émission et les facteurs potentiels de réchauffement de la planète.

L'intensité des émissions de GES pour le transport de marchandises a augmenté de 0,3 % en 2019, passant de 13,92 kg d'éq. CO₂/1000 TKP à 13,96 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2018. Toutefois, depuis 1990, l'intensité des émissions de GES pour l'ensemble des marchandises a diminué de 44,4 % par rapport à 25,12 kg d'éq. CO₂/1000 TKP. Les trains de marchandises de catégorie 1 ont connu une augmentation de 0,3 % de l'intensité des émissions de GES, qui est passée de 13,45 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2018 à 13,49 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2019. Toutes les autres catégories

d'émissions ont diminué de 2018 à 2019. Le transport régional et d'intérêt local s'est amélioré de 1,7 %, le transport interurbain des voyageurs de 8,4 % et le transport ferroviaire de banlieue de 1,7 %.

La **Figure 9** démontre la tendance des émissions de GES pour l'ensemble de l'industrie ferroviaire, ainsi que l'intensité des émissions pour le transport ferroviaire de marchandises et le transport ferroviaire interurbain de passagers, depuis 1990.

FIGURE 9 ÉMISSIONS DE GES ET INTENSITÉ DES ÉMISSIONS, 1990 À 2019



Remarque : L'intensité du service voyageurs interurbain est exprimée en kg/passager-km dans le reste du SEL. La mesure de l'intensité du transport ferroviaire de voyageurs a été modifiée en kg/100 passagers-km dans la figure 9 afin qu'elle puisse être reflétée sur le même axe que l'intensité totale des émissions du transport de marchandises, qui est déclarée en kg/1000 TKP.

6.2.2 PRINCIPAUX CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

Le **Tableau 11** présente les émissions de PCA produites chaque année par les locomotives en exploitation au Canada pour l'année de référence (1990) et chaque année de 2010 à 2019, à savoir NO_x , MP, CO, HC et SO_x ²⁰. Les valeurs présentées considèrent à la fois les montants absolus et les intensités par unité de productivité. Les émissions et les intensités des années antérieures à 2010 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

Parmi les PCA, celui qui préoccupe le plus le secteur ferroviaire est le NO_x ²¹. Comme le montre le **Tableau 11**, les émissions de NO_x en 2019 pour l'ensemble de

l'exploitation ferroviaire étaient de 80,11 kt, en baisse de 1,3 % par rapport à 81,14 kt en 2018. Les activités de transport de marchandises représentaient 92,4 % des émissions de NO_x produites par les chemins de fer au Canada.

L'intensité totale des émissions de NO_x relativement aux activités de transport de marchandises (c.-à-d. la quantité de NO_x émise par unité de productivité) était de 0,16 kg par 1000 TKP en 2018. L'intensité totale des émissions de NO_x des trains de marchandises a diminué de 68,8 % depuis 1990 (0,52 kg par 1000 TKP).

20 Au cours des années précédentes, il a été noté qu'il y avait certaines incohérences entre les ensembles de données des membres concernant l'application de la puissance nominale en hp de diverses locomotives. L'ACFC travaille avec les membres pour confirmer les cotes de hp de leurs parcs de locomotives, mais il se peut qu'il y ait encore des incohérences dans l'inventaire des locomotives utilisé pour calculer les PCA.

21 Le NO_x est l'un des PCA les plus nocifs qui peut entraîner la formation de smog et de pluies acides et il a été associé à des effets néfastes sur la santé.



**TABLEAU 11 ÉMISSIONS DES PCA DES LOCOMOTIVES, 1990, 2010 À 2019
(KILOTONNES, SAUF INDICATION CONTRAIRE)**

Fret : Transport de ligne

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	70,49	1,42	14,41	2,77	50,84
2018	71,25	1,61	14,48	3,18	50,81
2017	68,84	1,43	13,93	2,89	48,77
2016	70,01	1,42	12,94	2,82	45,20
2015	77,35	1,59	13,96	3,28	48,27
2014	83,92	1,82	14,34	3,66	49,96
2013	86,65	1,98	13,76	3,90	48,09
2012	90,91	2,14	13,91	4,20	129,97
2011	91,41	2,21	13,53	4,25	327,14
2010	93,32	2,32	13,38	4,51	402,39

1990	130,38	2,91	12,84	4,81	4 504,32
------	--------	------	-------	------	----------

Total des manœuvres réseau en terminal

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	3,53	0,07	0,45	0,21	1,52
2018	3,32	0,07	0,43	0,20	1,45
2017	4,17	0,09	0,44	0,24	1,49
2016	3,80	0,08	0,42	0,23	1,42
2015	4,40	0,10	0,47	0,25	1,59
2014	5,02	0,11	0,54	0,29	1,79
2013	3,58	0,08	0,38	0,21	1,28
2012	3,85	0,08	0,41	0,22	3,66
2011	3,66	0,08	0,39	0,21	8,93
2010	2,89	0,06	0,31	0,17	8,81

1990	9,49	0,22	1,00	0,55	335,18
------	------	------	------	------	--------

Total des activités de transport de marchandises⁽¹⁾

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	74,02	1,49	14,86	2,98	52,36
2018	74,58	1,68	14,91	3,38	52,26
2017	73,01	1,52	14,37	3,13	50,26
2016	73,80	1,51	13,36	3,05	46,63
2015	81,75	1,69	14,43	3,54	49,85
2014	88,94	1,93	14,87	3,95	51,76
2013	90,23	2,05	14,14	4,11	49,37
2012	94,75	2,23	14,32	4,42	133,63
2011	95,06	2,29	13,91	4,47	336,07
2010	96,22	2,39	13,68	4,68	411,20

1990	139,87	3,13	13,84	5,36	4 839,50
------	--------	------	-------	------	----------

Total des passagers

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	6,09	0,12	0,95	0,24	3,32
2018	6,56	0,13	0,85	0,25	2,97
2017	6,63	0,14	0,83	0,26	2,90
2016	5,89	0,12	0,77	0,23	2,69
2015	5,33	0,11	0,77	0,21	2,69
2014	5,24	0,11	0,68	0,21	2,37
2013	4,95	0,10	0,67	0,19	2,12
2012	5,51	0,12	0,72	0,22	6,72
2011	5,99	0,13	0,77	0,24	19,17
2010	5,94	0,12	0,74	0,24	22,43

1990	7,35	0,16	0,72	0,27	253,80
------	------	------	------	------	--------

Total des activités ferroviaires⁽²⁾

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	80,11	1,62	15,81	3,22	55,68
2018	81,14	1,81	15,76	3,63	55,23
2017	79,64	1,66	15,20	3,38	53,16
2016	79,70	1,63	14,13	3,28	49,31
2015	87,08	1,80	15,20	3,75	52,54
2014	94,18	2,04	15,55	4,16	54,12
2013	95,19	2,16	14,82	4,30	51,50
2012	100,26	2,34	15,03	4,64	140,35
2011	101,06	2,42	14,68	4,71	355,24
2010	102,16	2,51	14,43	4,92	433,63

1990	147,21	3,30	14,56	5,64	5 093,30
------	--------	------	-------	------	----------

Intensité totale des émissions des trains de marchandises (kg/1000 TKP)

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
2019	0,16	0,0033	0,0327	0,0065	0,00012
2018	0,16	0,0037	0,0327	0,0074	0,00011
2017	0,17	0,0035	0,0330	0,0072	0,00012
2016	0,18	0,0037	0,0327	0,0075	0,00011
2015	0,20	0,0040	0,0345	0,0085	0,00012
2014	0,21	0,0046	0,0352	0,0094	0,00012
2013	0,23	0,0052	0,0357	0,0104	0,00012
2012	0,25	0,0059	0,0377	0,0116	0,00035
2011	0,26	0,0064	0,0386	0,0124	0,00093
2010	0,28	0,0068	0,0392	0,0134	0,00118

1990	0,52	0,0116	0,0513	0,0192	0,01801
------	------	--------	--------	--------	---------

(1) Total des activités de transport de marchandises = Fret : transport de ligne et total des manœuvres réseau en terminal

(2) Total des activités ferroviaires = Total des activités de transport de marchandises + Total des services de transport de passagers

7. ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE



Les trois zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) ont trait à la qualité de l'air dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, dans le corridor Windsor-Québec et dans la région de Saint John au Nouveau-Brunswick.

ZGOT no 1 : La vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique représente une superficie de 16 800 km² dans le coin sud-ouest de la province, dont la largeur moyenne est de 80 km, et s'étend sur 200 km le long de la vallée du Fraser, de l'embouchure du fleuve dans le détroit de Géorgie à Boothroyd, en Colombie-Britannique. Sa frontière sud est la frontière internationale entre le Canada et les États-Unis (É.-U.) et comprend le district régional du Grand Vancouver.

ZGOT no 2 : Le corridor Québec-Windsor en Ontario et au Québec représente une superficie de 157 000 km² constituée d'une bande de terre de 1 100 km de long et d'une largeur moyenne de 140 km qui s'étend de la

ville de Windsor (adjacente à Detroit aux États-Unis) en Ontario jusqu'à la ville de Québec. La ZGOT du corridor Windsor-Québec est située le long de la rive nord des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent en Ontario et longe le fleuve Saint-Laurent de la frontière Ontario-Québec à la ville de Québec. Elle comprend les centres urbains de Windsor, London, Hamilton, Toronto, Ottawa, Montréal, Trois-Rivières et Québec.

ZGOT no 3 : La ZGOT de Saint John est représentée par les deux comtés du sud du Nouveau Brunswick, soit le comté de Saint John et le comté de Kings. La zone couvre 4944,67 km².

7.1 CONSOMMATION DE CARBURANT ET ÉMISSIONS

La consommation de carburant dans chaque région des ZGOT est dérivée du trafic total dans la région tel qu'il est fourni par les chemins de fer. Le **Tableau 12** démontre la consommation de carburant et les émissions de GES dans les régions de ZGOT en pourcentage de la consommation totale de carburant pour toutes les

activités ferroviaires au Canada et en pourcentage de l'éq. CO₂ total des chemins de fer. Le **Tableau 13** montre les émissions de NO_x dans les régions visées par une ZGOT en pourcentage des émissions totales de NO_x pour toutes les activités ferroviaires.

TABLEAU 12 POURCENTAGE DE LA CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS DE GES DANS LES ZGOT, 1999, 2010 À 2019

	1999	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	4,2	3,1	2,8	2,9	2,9	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4
Corridor Windsor-Québec	17,1	15,3	14,8	14,3	14,2	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5
Saint John (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

TABLEAU 13 POURCENTAGE DES ÉMISSIONS TOTALES DE NO_x DANS LES ZGOT*, 1999, 2010 À 2019

	1999	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	4,4	3,1	2,8	2,9	2,9	2,3	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4
Corridor Windsor-Québec	17,8	15,3	14,8	14,4	14,2	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5
Saint John (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

* Les valeurs de 2010-2013 sont les seules valeurs qui ont été mises à jour à l'aide des CE révisés des PCA mis en œuvre dans le rapport de SEL de 2009 en raison de l'examen des coefficients d'émission des PCA mentionné à la section 6.1.

Les émissions de GES pour les régions visées par les ZGOT ont été calculées à l'aide des coefficients d'émissions de GES respectifs, comme il est indiqué à la section 6.1, et des données sur la consommation de carburant disponibles pour chaque région des ZGOT.

Les coefficients d'émission et les émissions de PCA pour les régions des ZGOT ont été calculés en fonction de la consommation totale de carburant pour chaque région. Les coefficients d'émission pour chaque PCA présentés pour ces trois régions sont une moyenne pondérée des CE calculés pour le transport de marchandises, le changement de fournisseur et le transport de passagers, comme il est indiqué à la section 6.1, et

sont fondés sur la consommation de carburant pour le transport de passagers et de marchandises déclarées. Étant donné que la consommation de carburant pour le transport de marchandises comprend à la fois la consommation de carburant des trains de marchandises et la consommation de carburant pour la commutation, le pourcentage de carburant attribué à ces régions des ZGOT pour la commutation était fondé sur le pourcentage de carburant utilisé à l'échelle du Canada. Une fois que ces coefficients d'émission pondérés des PCA ont été calculés, les émissions de chaque PCA ont été calculées en multipliant les CE par la consommation de carburant pour chaque région des ZGOT.

7.2 DONNÉES SAISONNIÈRES

Les émissions dans chaque ZGOT ont été réparties en deux périodes saisonnières :

- Hiver (sept mois) janvier à avril et octobre à décembre, inclusivement.
- Été (cinq mois) mai à septembre inclusivement.

La division du trafic dans les régions des ZGOT au cours des périodes saisonnières a été considérée comme équivalente à celle de l'ensemble du système pour

chaque chemin de fer. La consommation de carburant dans chaque ZGOT a été divisée par la proportion calculée pour le trafic sur chaque chemin de fer. Pour la ZGOT no 1, on a supposé que seulement 50 % de la consommation de carburant pour le tourisme s'appliquait à cette région. Les données de 2019 sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions pour chaque chemin de fer au cours des périodes saisonnières sont résumées dans le **Tableau 14**.

TABLEAU 14 ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE, 2019

	ZGOT n° 1 - Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)			ZGOT n° 2 - Corridor Windsor-Québec			ZGOT n° 3 - Région de Saint John (Nouveau-Brunswick)		
	Répartition saisonnière			Répartition saisonnière			Répartition saisonnière		
	Total	Hiver	Été	Total	Hiver	Été	Total	Hiver	Été
	100 %	58 %	42 %	100 %	58 %	42 %	100 %	58 %	42 %

TRAFIC MARCHANDISES (MILLIONS DE TKB)

CN	11012	6387	4625	57998	33639	24359	551	320	231
CP	9063	5257	3806	18472	10714	7758	-	-	-
Régionales et d'intérêt local	271	157	114	1396	810	587	648	376	272
TOTAL DU TRAFIC MARCHANDISES	20346	11801	8545	77867	45163	32704	1199	695	503

CONSUMMATION DE CARBURANT (MILLIONS DE LITRES)

CONSUMMATION TOTALE DE CARBURANT POUR LES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES ⁽¹⁾	50,03	29,02	21,01	191,46	111,05	80,41	2,95	1,71	1,24
Service interurbain de transport de passagers	0,42	0,24	0,18	35,25	20,44	14,80	-	-	-
Transport ferroviaire touristique	2,05	1,19	0,86	-	-	-	-	-	-
Train de banlieue	1,33	0,77	0,56	78,21	45,36	32,85	-	-	-
CONSUMMATION TOTALE DE CARBURANT POUR LE TRANSPORT DE PASSAGERS	3,80	2,20	1,59	113,46	65,80	47,65	0,00	0,00	0,00
CONSUMMATION TOTALE DE CARBURANT POUR LE TRANSPORT FERROVIAIRE	53,82	31,22	22,61	304,92	176,85	128,06	2,95	1,71	1,24

ÉMISSIONS

Coefficients d'émission (g/l) ⁽²⁾		Kilotonnes/année			Kilotonnes/année			Kilotonnes/année			
PCA	NO _x	35,38	1,90	1,10	0,80	10,79	6,26	4,53	0,10	0,06	0,04
	PM ₁₀	0,71	0,04	0,02	0,02	0,22	0,13	0,09	0,00	0,00	0,00
	CO	7,00	0,38	0,22	0,16	2,13	1,24	0,90	0,02	0,01	0,01
	HC	1,42	0,08	0,04	0,03	0,43	0,25	0,18	0,00	0,00	0,00
	SO ₂	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GES ⁽³⁾	CO ₂	2 680,50	144,27	83,68	60,59	817,33	474,05	343,28	7,90	4,58	3,32
	CH ₄	3,73	0,20	0,12	0,08	1,14	0,66	0,48	0,01	0,01	0,00
	N ₂ O	306,64	16,50	9,57	6,93	93,50	54,23	39,27	0,90	0,52	0,38
	éq. CO ₂	2 990,87	160,98	93,37	67,61	911,96	528,94	383,02	8,81	5,11	3,70

(1) Le taux de carburant pour les activités de marchandises a été calculé en divisant la consommation totale de carburant pour les activités de marchandises au Canada (voir le Tableau 3) par le total des activités de marchandises en TKB au Canada (voir le Tableau 1). En 2019, le taux de carburant pour les activités de marchandises était 2,46 litres par 1000 TKB.

(2) Le coefficient d'émission utilisé dans les calculs des émissions est une moyenne pondérée du coefficient d'émission global pour le transport de marchandises, le changement de fournisseur et le transport de passagers en fonction de la quantité de fret et de carburant pour passagers utilisée.

(3) Les coefficients d'émission pour chaque GES comprennent leur facteur de potentiel de réchauffement climatique respectif.

8. RÉSUMÉ ET CONCLUSION



Le Rapport de surveillance des émissions des locomotives de 2019 souligne que les chemins de fer canadiens continuent d'améliorer leur rendement en matière d'émissions grâce à des investissements dans le renouvellement du parc de véhicules, les technologies d'économie de carburant, la formation des employés, l'utilisation de carburants renouvelables à faible teneur en carbone et les investissements dans l'équipement, l'infrastructure et les installations. De plus, les compagnies de chemin de fer se tournent vers l'avenir et établissent des partenariats avec le gouvernement, le milieu universitaire et les intervenants de l'industrie pour poursuivre la transition vers un avenir plus durable.

Les réductions d'émissions de GES au cours de la deuxième année du PE ont démontré des progrès vers l'atteinte des cibles du PE. Comme dans le PE précédent (2011– 2017), les compagnies de chemin de fer de banlieue n'ont pas de cible d'intensité, mais ils continuent de faire rapport sur le rendement et les efforts visant à réduire l'intensité des émissions de GES. De même, comme pour les PE précédents, les émissions des PCA sont déclarées

et l'ACFC continue d'encourager ses membres à améliorer leur rendement en matière d'émissions des PCA.

Les données de référence de 2017, les cibles d'émissions de GES pour 2022 et les émissions réelles de 2018 et 2019, exprimées en kilogrammes (kg) d'éq. CO₂ par unité de productivité pour l'industrie ferroviaire, sont présentées dans le tableau suivant.

INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES ET PROGRÈS DU PE PAR EXPLOITATION FERROVIAIRE

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence — 2017	2018	2019	Variation par rapport à 2018-2019	Cible 2022	Progrès par rapport à la cible de 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	13,56	13,45	13,49	0,29 %	12,75 (réduction de 6 %)	8,58 % progrès vers la cible
Passager interurbain	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	-8,37 %	0,092 (réduction de 6 %)	149,62 % Cible atteinte
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	-1,72 %	13,66 (réduction de 3 %)	augmentation depuis 2017

Les émissions de GES ont été calculées à l'aide de facteurs d'émission fondés sur le Rapport d'inventaire national 1990-2019. Les valeurs historiques ont été mises à jour pour utiliser les facteurs d'émission et les facteurs potentiels de réchauffement de la planète les plus récents.

L'intensité des émissions de GES des trains de marchandises de catégorie 1 a augmenté de 0,29 % de 2018 à 2019, mais l'intensité des émissions de GES de 2019 est toujours inférieure au niveau de référence de 2017 et représente un progrès de 8,58 % vers l'atteinte de la cible du PE. L'intensité des émissions des compagnies régionales et d'intérêt local a diminué de 1,72 % de 2018 à 2019, mais s'est maintenue à 4,86 % au-dessus du niveau de référence de 2017. L'intensité des émissions

de GES pour l'ensemble des activités de transport de marchandises a augmenté de 0,3 %, passant de 13,92 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2018 à 13,96 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2019. Cependant, comparativement à 25,12 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 1990, le rendement total du transport de marchandises s'est amélioré de 44,4 %. L'intensité des émissions de GES des services de passagers interurbains a diminué de 8,37 % de 2018 à 2019, dépassant la cible du PE de 2022²².

22 L'efficacité des trains interurbains (passagers-kilomètres par train-kilomètre) s'est améliorée de 5,9 % en 2019.

Les émissions de GES provenant de toutes les activités ferroviaires au Canada ont totalisé 6 757,09 kt en 2019, ce qui représente une augmentation de 0,8 % par rapport à 6 706,08 kt en 2018. Cette augmentation reflète principalement une augmentation du trafic dans les secteurs des passagers.

Les émissions de PCA provenant de toutes les activités ferroviaires ont augmenté, les émissions totales de NO_x des locomotives ayant augmenté pour atteindre 80,11 kt en 2019, comparativement à 81,14 kt en 2018. En 2019, l'intensité totale des émissions de NO_x pour le transport de marchandises est demeurée la même qu'en 2018, à 0,16 kg/1000 TKP, soit une amélioration de 68,8 % par rapport aux niveaux de 1990 (à 0,52 kg/1000 TKP).

En 2019, les chemins de fer canadiens ont fait des investissements importants et ont ajouté 74 locomotives à grande puissance de niveau 3 et 98 de niveau 4 au parc en service. De plus, 61 locomotives de catégorie 1 ont été remises à neuf (mises à niveau) pour passer au niveau 1+. Les locomotives plus vieilles et de faible puissance continuent d'être mises hors service, et en 2019, 150 locomotives ont été retirées du service actif.

Le parc canadien a totalisé 3 840 unités en 2019, dont 3 366 locomotives étaient assujetties aux normes d'émissions. Sur les locomotives soumises aux normes d'émissions, 88,6 % (2 982) des locomotives les ont respectées. Les locomotives au Canada ne sont pas toutes tenues de respecter les normes d'émissions (474 n'étaient pas assujetties à la réglementation en 2019). Le nombre de locomotives équipées de systèmes APU ou de système d'arrêt automatique du moteur pour réduire au minimum le fonctionnement au ralenti inutile a totalisé 2 969, soit 77,3 % du parc en service.

Grâce à la mise en œuvre du Plan d'action du Programme de surveillance des émissions des locomotives pour réduire les émissions de GES, ainsi qu'à des initiatives fédérales (p. ex., Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, règlement sur les carburants propres, *Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre*, etc.), les chemins de fer canadiens et le gouvernement du Canada poursuivront leurs efforts pour réduire l'intensité des émissions de GES dans le secteur ferroviaire.

Ce rapport répond aux communications de données d'exploitation de 2019.

ANNEXE A



CHEMINS DE FER MEMBRES DE L'ACFC PARTICIPANT AU PE DE 2018-2022 PAR PROVINCE

Chemin de fer	Provinces d'exploitation	Chemin de fer	Provinces d'exploitation
Alberta Prairie Railway Excursions Alberta	Alberta	Metrolinx	Ontario
Arcelor Mittal Infrastructure Canada s.e.n.c.	Québec	Nouveau-Brunswick Southern Railway Company Ltd.	Nouveau-Brunswick
Barrie-Collingwood Railway	Ontario	Nipissing Central Railway Company	Ontario, Québec
Battle River Railway	Alberta	Commission de transport Ontario Northland	Ontario, Québec
BCR Properties	Colombie-Britannique	Ontario Southland Railway Inc.	Ontario
Big Sky Rail Corp.	Saskatchewan	Orangeville Brampton Railway	Ontario
Boundary Trail Railway Co.	Manitoba	Ottawa Valley Railway	Ontario, Québec
Canadien Pacifique	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec	Prairie Dog Central Railway	Manitoba
Cape Breton & Central Nova Scotia Railway	Nouvelle-Écosse	Chemins de fer Québec-Gatineau	Québec
Capital Railway	Ontario	Minerai de fer Québec	Québec
Carlton Trail Railway	Saskatchewan	Chemin de fer Q.N.S & L Inc.	Québec, Terre-Neuve-et-Labrador
Central Manitoba Railway Inc. Manitoba	Manitoba	Compagnie du chemin de fer Roberval et Saguenay	Québec
Chemin de fer Arnaud Québec	Québec	Chemin de fer de la Rivière Romaine	Québec
Compagnie du Chemin de fer Lanaudière Inc.	Québec	Société du chemin de fer de la Gaspésie	Québec
CN	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse	South Simcoe Railway	Ontario
Essex Terminal Railway Company	Ontario	Southern Ontario Railway	Ontario
Exo	Québec	Southern Railway of British Columbia Ltd.	Colombie-Britannique
Goderich-Exeter Railway Company Ltd.	Ontario	Chemin de fer Saint-Laurent & Atlantique (Québec) Inc.	Québec
Great Canadian Railtour Company Ltd.	British Columbia, Alberta	Toronto Terminals Railway Company Limited	Ontario
Great Western Railway Ltd.	Saskatchewan	Train Touristique de Charlevoix Inc.	Québec
Hudson Bay Railway	Manitoba, Saskatchewan	Trillium Railway Co. Ltd.	Ontario
Huron Central Railway Inc.	Ontario	Tshuetin Rail Transportation Inc.	Québec, Terre-Neuve-et-Labrador
Keewatin Railway Company	Manitoba	VIA Rail Canada Inc.	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse
Knob Lake et Timmins Railway	Québec, Terre-Neuve-et-Labrador	West Coast Express Ltd.	Colombie-Britannique
Last Mountain Railway	Saskatchewan	White Pass and Yukon Route Railroad	Yukon, Colombie-Britannique

ANNEXE B-1



PARC DE LOCOMOTIVES - ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE LIGNE DES TRAINS DE MARCHANDISES - PARTIE 1

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total des lignes régionales et locales	Total du parc de fret
GM/EMD									
FP7B		16-567C	1750	1950-1959	1	0	0	0	1
FP9A		16-645E3	3000	1950-1959	2	0	0	0	2
GP10		567	1800	1967-1977	0	0	3	3	3
GP35-3		645	2500	1963-1966	0	0	2	2	2
GP35-3		645	2500	1965	0	0	1	1	1
GP38		645	2000	1970-1979	0	3	1	4	4
GP38		645	2000	1970-1979	0	6	0	6	6
GP38-2		645	2000	1974-1979	0	0	1	1	1
GP38-2		645	2000	1972-1973	0	0	7	7	7
GP38-2		645	2000	1971	0	0	1	1	1
GP38-2		645	2000	1972-1986	0	0	10	10	10
GP38-2		645	2000	1966-1971	0	0	2	2	2
GP38-2/QEG		645	2000	1974-1986	0	0	2	2	2
GP38-3		645	2000	1980-1989	0	0	12	12	12
GP38-3		645	2000	1968-1973	0	0	7	7	7
GP38-3		645	2000	1967	0	0	1	1	1
GP39-2		645	2300	1970-1973	0	0	2	2	2
GP39-2		645	2300	1971	0	0	2	2	2
GP40		645	3000	1970-1979	0	4	0	4	4
GP40		12-645E3	2300	1970-1972	1	0	0	0	1
GP40		12-645E3	2300	1960-1969	3	0	0	0	3
GP40		645	3000	1966	0	0	1	1	1
GP40-2		645	3000	1972-1979	0	0	12	12	12
GP40-2		645	3000	1974	0	0	2	2	2
GP40-2		16V-645E3B	3000	1973-1979	19	0	0	0	19
GP40-2		12-645E3	2300	1960-1969	1	0	0	0	1
GP40-2R		645	3000	1969	0	0	1	1	1
GP40-3		645	3000	1966-1968	0	0	7	7	7
GP40-3		567	3000	1966-1968	0	0	2	2	2
GP9		645	1800	1974-1981	0	0	7	7	7
GP9		645	1800	1954-1960	0	0	1	1	1
GP9		645	1800	1960-1969	0	0	6	6	6
SD38		645	2000	1970-1979	0	0	1	1	1
SD38-2		645	2000	1970-1979	0	0	2	2	2
SD40-2		645	3000	1980	0	0	3	3	3
SD40-2		645	3000	1973-1979	0	0	5	5	5
SD40-2		645	3000	1970-1972	0	0	7	7	7
SD40-2		645	3000	1966-1971	0	0	3	3	3
SD40-2		645	3000	1980-1990	0	13	1	14	14
SD40-2		16V-645E3B	3000	1973-1979	20	0	0	0	20
SD40-2		16V-645E3B	3000	1980-1989	11	0	0	0	11
SD40-2		645	3000	1979	0	0	1	1	1
SD40-2		16-645E3	3000	1973-1979	35	0	0	0	35
SD40-2		16-645E3	3000	1980-1989	55	0	0	0	55
SD40-2/QEG		645	3000	1978-1985	0	0	2	2	2
SD40-3		645	3000	1966-1972	0	0	9	9	9
SD40-3		16V-645E3B	3000	1960-1969	7	0	0	0	7
SD40-3		567	3100	1970-1979	0	1	0	1	1
SD40-3		16-645E3	3000	1980-1989	1	0	0	0	1
SD60-3		16-710G3	3800	1980-1989	1	0	0	0	1
SD70-ACE		710	4000	1995-2000	0	28	0	28	28
SD90MAC		16-710G3	4300	1990-1999	26	0	0	0	26
FP7A	Niveau 0	16-567C	1750	1950-1959	1	0	0	0	1
GP40	Niveau 0	12-645E3	2300	1960-1969	2	0	0	0	2
GP40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1973-1979	20	0	0	0	20
SD40-2	Niveau 0	16-645E3	3000	1980-1989	13	0	0	0	13
SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1980-1989	4	0	0	0	4
SD40-2	Niveau 0	16-645E3	3000	1973-1979	6	0	0	0	6
SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1973-1979	14	0	0	0	14
SD40-3	Niveau 0	16-645E3	3000	1980-1989	3	0	0	0	3
SD60	Niveau 0	16V-710G3	3800	1980-1989	34	0	0	0	34
SD60	Niveau 0	16-710G3	3800	1980-1989	1	0	0	0	1
SD60-3	Niveau 0	16-710G3	3800	1980-1989	7	0	0	0	7
SD70I	Niveau 0	16V-710G3B	4000	1990-1999	3	0	0	0	3
SD75	Niveau 0	710	4300	1996-1999	0	5	0	5	5
SD75I	Niveau 0	16V-710G3C	4300	1990-1999	32	0	0	0	32
SD90-MAC	Niveau 0	710	4300	1990-1999	0	2	0	2	2

PARC DE LOCOMOTIVES - ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE LIGNE DES TRAINS DE MARCHANDISES - PARTIE 2

Paramètre	Niveau de l'EPA des E.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total des lignes régionales et locales	Total du parc de fret
GP38-2	Niveau 0+	645	2000	1974-1986	0	8	0	8	8
GP40	Niveau 0+	12-645E3	2300	1960-1969	1	0	0	0	1
GP40-2	Niveau 0+	645	3000	1972-1979	0	3	0	3	3
GP40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1973-1979	15	0	0	0	15
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1980-1989	2	0	0	0	2
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1980-1989	11	0	0	0	11
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1973-1979	15	0	0	0	15
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1970-1972	1	0	0	0	1
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1980-1989	10	0	0	0	10
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1970-1972	1	0	0	0	1
SD30ECO	Niveau 0+	12-710	3000	1973-1979	10	0	0	0	10
SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1973-1979	20	0	0	0	20
SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1980-1989	10	0	0	0	10
SD40-2	Niveau 0+	645	3000	1978-1979	0	4	0	4	4
SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1960-1969	14	0	0	0	14
SD40-3	Niveau 0+	16-645E3	3000	1980-1989	6	0	0	0	6
SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1970-1972	3	0	0	0	3
SD60	Niveau 0+	16V-710G3	3800	1980-1989	46	0	0	0	46
SD60	Niveau 0+	16-710G3	3800	1980-1989	31	0	0	0	31
SD60-3	Niveau 0+	16-710G3	3800	1980-1989	2	0	0	0	2
SD70I	Niveau 0+	16V-710G3B	4000	1990-1999	19	0	0	0	19
SD75I	Niveau 0+	16V-710G3C	4300	1990-1999	128	0	0	0	128
SD90MAC	Niveau 0+	16-710G3	4300	1990-1999	2	0	0	0	2
SD70ACU	Niveau 1+	16-710G3C	4300	1990-1999	30	0	0	0	30
SD70-ACE	Niveau 2	710	4400	2010-2018	0	5	0	5	5
SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4300	2000-2009	21	0	0	0	21
SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4300	2010-2019	31	0	0	0	31
SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4300	2010-2019	39	0	0	0	39
SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4300	2000-2009	71	0	0	0	71
SD70ACE	Niveau 3	16V-710G3C	4300	2010-2019	4	0	0	0	4
SOUS-TOTAL GM/EMD					866	82	127	209	1075
GE									
B23-7		7FDL12	2000	1979	0	0	3	3	3
Dash 8-40 CM		7FDL16	4000	1990-1992	0	0	3	3	3
AC4400CW	Niveau 0	7FDL16	4400	1990-1999	7	0	0	0	7
C44-9W	Niveau 0	7FDL-16	4400	2000-2009	1	0	0	0	1
Dash 9-44CW	Niveau 0	7FDL16	4400	1990-1999	0	11	0	11	11
C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	39	0	0	0	39
C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1980-1989	23	0	0	0	23
C40-8M	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	68	0	0	0	68
C40-8W	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	58	0	0	0	58
AC4400CW	Niveau 1	7FDL16	4400	2000-2009	0	21	0	21	21
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	62	0	0	0	62
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	53	0	0	0	53
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	2000-2009	73	0	0	0	73
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	2000-2009	132	0	0	0	132
AC4400CWM	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	10	0	0	0	10
AC4400CWM	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	131	0	0	0	131
C40-8M	Niveau 1+	7FDL-16	4000	1990-1999	4	0	0	0	4
C44-9W	Niveau 1+	7FDL-16	4400	2000-2009	99	0	0	0	99
C44-9W	Niveau 1+	7FDL-16	4400	1990-1999	97	0	0	0	97
AC4400CW	Niveau 2	7FDL16	4400	2005-2007	0	12	0	12	12
ES44AC	Niveau 2	GEVO12	4360	2010-2018	0	6	0	6	6
ES44AC	Niveau 2	GEVO12	4500	2010-2019	3	0	0	0	3
ES44AC	Niveau 2	GEVO12	4500	2000-2009	17	0	0	0	17
ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4400	2010-2019	3	0	0	0	3
ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4400	2000-2009	21	0	0	0	21
ES44AC	Niveau 2+	GEVO12	4500	2000-2009	160	0	0	0	160
ES44AC	Niveau 2+	GEVO12	4500	2010-2019	58	0	0	0	58
ES44AC	Niveau 2+	GEVO12	4500	2000-2009	23	0	0	0	23
ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4400	2000-2009	65	0	0	0	65
ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4400	2010-2019	29	0	0	0	29
ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4400	2010-2019	271	0	0	0	271
ES44AC	Niveau 3	GEVO12	4500	2010-2019	30	0	0	0	30
ES44AC	Niveau 4	GEVO-12	4400	2010-2019	33	0	0	0	33
ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4400	2010-2019	227	0	0	0	227
SOUS-TOTAL GE					1797	50	6	56	1853
MLW									
M420 (W)		251	2 000	1971-1975	0	0	1	1	1
RS-18		251	1 800	1954-1958	0	0	6	6	6
MLW SOUS-TOTAL					0	0	7	7	7
TOTAL DU TRANSPORT DE FRET					2 663	132	140	272	2 935

L'année de fabrication de la locomotive peut ne pas être exacte, car les locomotives peuvent être commandées en lots qui sont fabriqués sur plus d'un an.

ANNEXE B-2



PARC DE LOCOMOTIVES - MANŒUVRE RÉSEAU EN TERMINAL DE MARCHANDISES ET ACTIVITÉS DES TRAINS DE TRAVAIL - PARTIE 1

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total des lignes régionales et locales	Total du parc de fret
GM/EMD									
GMD1		12V-645C	1200	1960-1969	2	0	0	0	2
GMD1		12V-645C	1200	1950-1959	9	0	0	0	9
GP15		645	1500	1979	0	0	3	3	3
GP38		645	2000	1970-1979	0	3	0	3	3
GP38-2		16-645E	2000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP38-2		16-645E	2000	1970-1972	4	0	0	0	4
GP38-2		16V-645E	2000	1970-1972	17	0	0	0	17
GP38-2		16V-645E	2000	1973-1979	49	0	0	0	49
GP38-2		16-645E	2000	1980-1989	72	0	0	0	72
GP38-3		16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38-3		16-645E	2000	1980-1989	4	0	0	0	4
GP38AC		16-645E	2000	1970-1972	3	0	0	0	3
GP38AC		16-645E	2000	1970-1972	6	0	0	0	6
GP40		16-645E	2000	1960-1969	2	0	0	0	2
GP40-3		16-645E3	3000	1960-1969	1	0	0	0	1
GP9		645	1750	1960-1973	0	0	2	2	2
GP9		567	1750	1960-1973	0	2	1	3	3
GP9		645	1800	1954-1960	0	1	0	1	1
GP9		567	1700	1960-1969	0	0	1	1	1
GP9		567	1750	1958	0	0	1	1	1
GP9		567	1750	1951-1959	0	0	9	9	9
GP9		645	1750	1950-1959	0	0	3	3	3
GP9-RM		16V-645C	1800	1950-1959	82	0	0	0	82
MP15		645	1500	1970-1972	0	0	1	1	1
MP15		645	1500	1973-1979	0	0	3	3	3
MP15-AC		645	1500	1972-1976	0	0	2	2	2
MP15-AC		645	1500	1974-1983	0	0	1	1	1
MP1500		567	1500	1975	0	0	3	3	3
SD35		645	3000	1964	0	0	1	1	1
SD38-2		16V-645E	2000	1973-1979	1	0	0	0	1
SD50-3		645E3B	3000	1970-1979	0	4	0	4	4

PARC DE LOCOMOTIVES - MANŒUVRE RÉSEAU EN TERMINAL DE MARCHANDISES ET ACTIVITÉS DES TRAINS DE TRAVAIL - PARTIE 2

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total des lignes régionales et locales	Total du parc de fret
GM/EMD									
SW1000		645	1000	1967-1969	0	0	2	2	2
SW1200		567	1200	1960-1062	0	0	2	2	2
SW1200		567	1200	1960-1969	0	1	0	1	1
SW14		567	1400	1950-1959	0	0	1	1	1
SW1500		567	1500	1973	0	0	1	1	1
SW1500		567	1500	1970-1974	0	0	4	4	4
SW900		8-567C	900	1950-1959	1	0	0	0	1
SW900		567	900	1960-1969	0	0	1	1	1
SW900		567	900	1950-1959	0	0	9	9	9
GP38-2	Niveau 0	16V-645E	2000	1973-1979	2	0	0	0	2
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1980-1989	8	0	0	0	8
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1973-1979	5	0	0	0	5
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1973-1979	26	0	0	0	26
GP39-2	Niveau 0	16-645E	2000	1980-1989	2	0	0	0	2
GP40-2	Niveau 0	16-645E	2000	1960-1969	1	0	0	0	1
GMD1	Niveau 0+	12V-645C	1200	1950-1959	2	0	0	0	2
GP20ECO	Niveau 0+	8-710	2150	1950-1959	22	0	0	0	22
GP20ECO	Niveau 0+	8-710	2150	1950-1959	6	0	0	0	6
GP20ECO	Niveau 0+	8-710	2150	1950-1959	30	0	0	0	30
GP20ECO	Niveau 0+	8-710	2150	2010-2019	60	0	0	0	60
GP20ECO	Niveau 0+	8-710	2150	1950-1959	11	0	0	0	11
GP20ECO	Niveau 0+	GP20C	2000	1950-1959	1	0	0	0	1
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1980-1989	35	0	0	0	35
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	5	0	0	0	5
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1973-1979	18	0	0	0	18
GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1973-1979	26	0	0	0	26
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1980-1989	7	0	0	0	7
GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP38AC	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38AC	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	5	0	0	0	5
GP40-3	Niveau 0+	16-645E3	3000	1960-1969	1	0	0	0	1
GP9-RM	Niveau 0+	16V-645C	1800	1950-1959	1	0	0	0	1
SD38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1973-1979	2	0	0	0	2
SOUS-TOTAL GM/EMD					539	11	51	62	601

PARC DE LOCOMOTIVES - MANŒUVRE RÉSEAU EN TERMINAL DE MARCHANDISES ET ACTIVITÉS DES TRAINS DE TRAVAIL - PARTIE 3

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total des lignes régionales et locales	Total du parc de fret
MLW									
RS-18		251	1800	1954-1958	0	0	3	3	3
RS-23		251	1000	1959-1960	0	0	3	3	3
S-13		251	900	1959-1960	0	0	2	2	2
SOUS-TOTAL MLW					0	0	8	8	8
ALCO									
S-13		251	1000	1959-1960	0	0	1	1	1
S-6		251	900	1953	0	0	1	1	1
SOUS-TOTAL ALCO					0	0	2	2	2
Autre									
Auxiliaire de traction	Élec/vapeur/autre		0	1956-1957	0	0	2	2	2
Auxiliaire de traction	Élec/vapeur/autre		0	1986	0	0	1	1	1
Auxiliaire de traction	Élec/vapeur/autre		0	2005	0	0	1	1	1
Auxiliaire de traction	Élec/vapeur/autre		0		0	0	4	4	4
SOUS-TOTAL AUTRE					0	0	8	8	8
TOTAL DES MANŒUVRES RÉSEAU EN TERMINAL ET TRAINS DE TRAVAUX					539	11	69	80	619

L'année de fabrication de la locomotive peut ne pas être exacte, car les locomotives peuvent être commandées en lots qui sont fabriqués sur plus d'un an.



ANNEXE B-3



PARC DE LOCOMOTIVES ET D'UMD 2019 - ACTIVITÉS DES TRAINS DE PASSAGERS - PARTIE 1

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Service interurbain	Trains de banlieue	Trains de tourisme et d'excursion	Total
GM/EMD								
F40-PH		645	3000	1977-1978	2	0	0	2
F59-PH		710	3000	1988-1994	0	8	0	8
F59-PHI		710	3000	1990-1999	0	5	0	5
FP40-PH2		645	3000	1987-1989	52	0	0	52
GMD-1		567	1200	1958	0	0	1	1
GP40		645	3000	1970-1979	0	0	9	9
GP9		567	1750	1951-1963	0	0	1	1
GP9		645	1800	1957	0	0	2	2
MP36PH-3C		645	3600	2000-2009	0	1	0	1
SD40		645	3000	1971	0	0	1	1
F59-PH	Niveau 2	710	3000	1980-1989	0	10	0	10
F59-PHI	Niveau 2	710	3000	1980-1989	0	11	0	11
SOUS-TOTAL GM/EMD					54	35	14	103
GE								
LL162/162		251	990	1954-1966	0	0	11	11
P42DC		7FDL16	4250	2001	21	0	0	21
70-ton	Élec/vapeur/autre	FWL-6T	600	1948	0	0	1	1
SOUS-TOTAL GE					21	0	12	33
Force motrice								
MP40PH-3C	Niveau 2	710	4000	2007-2013	0	56	0	56
MP40PH-3C	Niveau 3	710	4000	2007-2013	0	10	0	10
MP40PHT-T4-AC	Niveau 4	Cummins QSK-60	4000	2017-2018	0	16	0	16
MP40PHTC-T4-DC	Niveau 4	Cummins QSK-60	4000	2010-2014	0	1	0	1
SOUS-TOTAL FORCE MOTRICE					0	83	0	83
Bombardier								
ALP45-DP	Niveau 3	3512C HD	4200	2010-2012	0	19	0	19
SOUS-TOTAL BOMBARDIER					0	19	0	19
Alstom								
Coradia LINT 41	Élec/vapeur/autre	DMU	780	2013	0	6	0	6
SOUS-TOTAL ALSTOM					0	6	0	6

PARC DE LOCOMOTIVES ET D'UMD 2019 - ACTIVITÉS DES TRAINS DE PASSAGERS - PARTIE 2

Paramètre	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Service interurbain	Trains de banlieue	Trains de tourisme et d'excursion	Total
CLC								
44-ton	Elec/Steam/Other	H44A3	400	1960	0	0	1	1
MLW								
DL535		251	1200	1960-1969	0	0	8	8
Cummins								
DMU A-Car	Niveau 4	QSK19R	760	2011-2014	0	12	0	12
DMU C-Car	Niveau 4	QSK19R	760	2011-2014	0	6	0	6
Dubbs								
Dubbs 440	Élec/vapeur/autre	0	0	1882	0	0	1	1
Budd								
RDC-1		Cummins	600	1950-1959	1	0	0	1
RDC-2		Cummins	600	1950-1959	3	0	0	3
RDC-4		Cummins	600	1950-1959	2	0	0	2
SOUS-TOTAL CLC/MLW/CUMMINS/DUBBS/BUDD					6	18	10	34
Baldwin								
Baldwin 280	Élec/vapeur/autre		0	1920	0	0	1	1
SOUS-TOTAL DES MOTEURS À VAPEUR BALDWIN					0	0	1	1
Autres moteurs à vapeur								
MLW 4-6-0 vapeur	Élec/vapeur/autre		0	1912	0	0	1	1
Rogers 4-4-0 vapeur	Élec/vapeur/autre		0	1883	0	0	1	1
SOUS-TOTAL – AUTRES MOTEURS À VAPEUR					0	0	2	2
Manœuvre réseau en terminal des trains de voyageurs								
ALCO								
DQS18		251	1800	1950-1959	0	0	2	2
GE								
35-Ton	Élec/vapeur/autre		236		0	0	1	1
GM/EMD								
SW1000		8-695E	1000	1960-1969	2	0	0	2
SOUS-TOTAL DES MANŒVRE RÉSEAU EN TERMINAL DES TRAINS DE PASSAGERS					2	0	3	5
TOTAL DES TRAINS DE SERVICES VOYAGEURS					83	161	42	286

L'année de fabrication de la locomotive peut ne pas être exacte, car les locomotives peuvent être commandées en lots qui sont fabriqués sur plus d'un an.



ANNEXE C



SERVICES FERROVIAIRES DANS LES ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE

ZGOT N° 1 : VALLÉE DU BAS FRASER, COLOMBIE-BRITANNIQUE

CN	
Division:	Pacifique
Subdivisions:	Rawlison, Yale
CP	
Zone de service:	Vancouver
Subdivisions:	Cascade, Mission, Page
Autre	
Southern Railway of BC Ltd	Tous
VIA Rail Canada	Partie
Great Canadian Railtour Company	Partie
West Coast Express	Tous

ZGOT N° 2 : CORRIDOR WINDSOR-QUÉBEC, ONTARIO ET QUÉBEC

CN	
DISTRICT:	CHAMPLAIN
Subdivisions:	Bécancour, Rouses Point, Pont, Sorel, Deux-Montagnes, Talbot, Drummondville, Saint-Laurent, Joliette, Valleyfield, Montréal
DISTRICT:	GRANDS LACS
Subdivisions:	Alexandria, Grmsby, Strathroy, Caso, Halton, Talbot, Chatham, Kingston, Uxbridge, Dundas, Oakville, Weston, Guelph, Paynes, York
CP	
ZONE DE SERVICE:	MONTRÉAL
Subdivisions:	Tous
ZONE DE SERVICE:	SUD DE L'ONTARIO
Subdivisions:	Belleville, Hamilton, North Toronto, Canpa, MacTier, St. Thomas, Galt, Montrose, Waterloo, Windsor
Autre	
Essex Terminal Railway	Tous
Goderich - Exeter Railway	Tous
Orangeville Brampton Railway	Tous
Chemin de fer Québec-Gatineau	Tous
Southern Ontario Railway	Tous
Saint-Laurent et Atlantique (Canada)	Tous
VIA Rail Canada	Partie
GO Transit	Tous
exo	Tous
Capital Railway	Tous

ZGOT N° 3 : SAINT JOHN, NOUVEAU-BRUNSWICK

CN	
District:	Champlain
Subdivisions:	Denison, Sussex
Autre	
Sud du Nouveau-Brunswick	Tous



RÈGLEMENT SUR LES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES ET NORMES D'ÉMISSION

Règlement sur les émissions des locomotives

Le *Règlement sur les émissions des locomotives* :

- Est entré en vigueur le 9 juin 2017 et a été publié dans la *Gazette du Canada, Partie II*, le 28 juin 2017.
- Ont été élaborés par Transports Canada en vertu du paragraphe 471(2) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.
- S'harmonise avec les règlements en vigueur aux États-Unis (c.-à-d. le titre 40 du *Code of Federal Regulations* [CFR] des États-Unis, partie 1033 administré par l'Environmental Protection Agency [EPA] des États-Unis).
- A pour but de limiter les émissions des principaux contaminants atmosphériques (PCA), y compris les oxydes d'azote (NO_x), les matières particulaires (MP), les hydrocarbures (HC) et le monoxyde de carbone (CO), ainsi que la fumée.
- S'applique aux compagnies de chemin de fer qui exercent leurs activités sous la juridiction fédérale au Canada et aux locomotives qu'elles exploitent.

Le *Règlement sur les émissions des locomotives* exige que les compagnies de chemin de fer :

- respectent les normes d'émission pour les nouvelles locomotives;
- effectuent des essais d'émissions;
- respectent les exigences en matière d'étiquetage et de lutte contre le ralenti;
- tiennent des registres;
- produisent des rapports avec Transports Canada.

De plus amples renseignements sur le *Règlement sur les émissions des locomotives* se trouvent sur le site Web de Transports Canada à l'adresse suivante : <https://tc.canada.ca/fr/transport-ferroviaire/apercu-reglement->

[emissions-locomotives](#).

De plus amples renseignements sur la réglementation américaine sont disponibles sur le site Web de l'EPA à l'adresse suivante : <https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/regulations-emissions-locomotives>.

Normes d'émission :

En fonction du type de locomotive (locomotive de ligne ou d'aiguillage) et de l'année de fabrication initiale, les nouvelles locomotives doivent respecter le niveau de normes de plus en plus rigoureux pour les émissions de NO_x, de MP, de HC et de CO, ainsi que l'opacité de la fumée. Les locomotives doivent respecter les normes applicables pendant toute leur durée de vie utile et, dans certains cas, pendant l'entièreté de leur durée de vie.

Les États-Unis ont commencé à réglementer les émissions des locomotives en 2000 en vertu du CFR 40, partie 92. Ces règlements comprenaient des normes d'émission pour 3 niveaux (niveaux de normes) : niveau 0, niveau 1 et niveau 2.

La réglementation américaine a été mise à jour en 2008 en vertu de la CFR 40 partie 1033. Il s'agit de la réglementation actuelle, qui établit les normes d'émission pour les 5 niveaux (niveau de normes) : niveau 0, niveau 1, niveau 2, niveau 4 et niveau 5. Remarque : Les niveaux 0, 1 et 2 sont parfois appelés niveaux 0+, 1+ et 2+, car ces normes d'émission actuelles en vertu de la partie 1033 du CFR 40 sont plus strictes que celles en vertu des anciennes normes d'émission en vertu de la partie 92 du CFR 40.

Les normes d'émission en vertu du *Règlement sur les émissions des locomotives* sont identiques aux normes d'émission actuelles établies dans le Règlement américain en vertu du CFR 40 partie 1033.

Le *Règlement sur les émissions des locomotives* comprend, par renvoi, des tableaux, des renvois et des paragraphes de la partie 1033 du CFR 40, qui établissent les normes d'émission et se trouve en ligne à l'adresse suivante : <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-U/part-1033>.

Les anciennes normes d'émission, en vertu du règlement américain CFR 40 partie 92, ne s'appliquent généralement plus, à moins qu'une locomotive ne soit couverte par un certificat de l'EPA qui établit des limites d'émission familiale (LEF), puisque les LEF sont valides pour la durée de vie utile de la locomotive. Les anciennes normes d'émission sont énoncées au titre 92.8 du CFR 40 partie 92 et peuvent être consultées en ligne à l'adresse suivante : <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2002-title40-vol17/xml/CFR-2002-title40-vol17-sec92-8.xml>.

Le parc d'une compagnie de chemin de fer peut contenir des locomotives qui :

- respectent les normes d'émission actuelles;
- respectent l'ancienne norme d'émission;
- ne respectent aucune norme d'émission.

Pour de plus amples renseignements sur le *Règlement sur les émissions des locomotives*, veuillez communiquer avec la Direction de la sécurité ferroviaire de Transports Canada :

- Téléphone : 613-998-2985, 1-844-897-7245 (sans frais)
- Courriel : RailSafety@tc.gc.ca

ANNEXE E



GLOSSAIRE

TERMINOLOGIE RELATIVE AUX ACTIVITÉS FERROVIAIRES

Chemin de fer de catégorie 1 : Il s'agit d'une catégorie de compagnies de chemin de fer relevant du pouvoir législatif du Parlement du Canada qui ont réalisé des recettes brutes supérieures au seuil indexé de base de 250 millions équivalent aux dollars de 1991 pour la prestation de services ferroviaires canadiens. Les trois chemins de fer canadiens de catégorie 1 sont le CN, le CP et VIA Rail Canada.

Service intermodal : Le mouvement de remorques sur des wagons plats (RSWP) ou de conteneurs sur des wagons plats (CSWP) par rail et par au moins un autre mode de transport. Les conteneurs d'importation et d'exportation sont généralement expédiés par voie maritime et ferroviaire. Les services intermodaux intérieurs concernent généralement les modes de transport routier et ferroviaire.

Parc de locomotives actives : Il s'agit du nombre total de locomotives détenues et en location à long terme, y compris les unités qui sont entreposées, mais disponibles pour utilisation. Les locomotives à bail à court terme et celles qui ont été déclarées excédentaires ou qui ont été retirées ou mises au rebut ne sont pas comptabilisées dans le parc de locomotives actives.

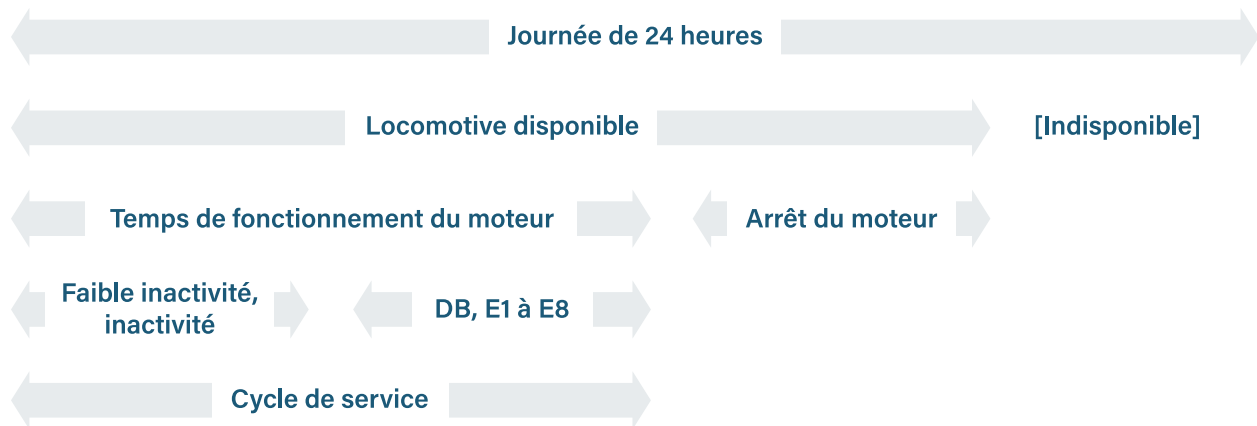
Plages de puissance des locomotives : Les locomotives sont classées dans la catégorie des chevaux-vapeur (horse-power) de grande puissance (moteurs de plus de 3 000 hp), des chevaux de moyenne puissance (2 000 à 3 000 hp) ou des chevaux de faible puissance (moins de 2 000 hp).

Appareils moteurs des locomotives : Le moteur diesel est le moteur de premier choix pour les locomotives en exploitation sur les chemins de fer canadiens. La combustion se fait dans un moteur diesel en compressant le mélange carburant et air jusqu'à ce qu'il y ait auto-inflammation.

Locomotives reconstruites : La « reconstruction » d'une locomotive est un procédé dans lequel tous les ensembles de puissance d'un moteur de locomotives sont remplacés par des ensembles de puissance fraîchement fabriqués (ne contenant aucune pièce utilisée précédemment) ou remis à neuf ou par des ensembles de puissance inspectés et qualifiés. L'inspection et la qualification des pièces utilisées antérieurement peuvent se faire de plusieurs façons, notamment par des méthodes telles que le nettoyage, la mesure des dimensions physiques pour une taille et une tolérance appropriées, et des essais de performance pour s'assurer que les pièces fonctionnent correctement et conformément aux spécifications. Les ensembles d'alimentation remis à neuf pourraient comprendre une combinaison de pièces fraîchement fabriquées, de pièces reconditionnées provenant d'autres ensembles d'alimentation précédemment utilisés et de pièces reconditionnées provenant des ensembles d'alimentation qui ont été remplacés. Dans les cas où tous les groupes motopropulseurs ne sont pas remplacés à un seul moment, une locomotive sera considérée comme étant « reconstruite » (et donc « nouvelle ») si tous les groupes motopropulseurs du nouveau moteur ont été remplacés dans un délai de 5 ans.

(Cette définition pour les locomotives remises à neuf est tirée du *Federal Register Volume 63, No. 73 16 avril 1998/ Règles et règlements pour l'Environmental Protection Agency [US EPA] 40 CFR parties 85, 89 et 92 [Emission Standards for Locomotives and Locomotive Engines]*).

Profil d'utilisation des locomotives : Il s'agit de la ventilation de l'activité des locomotives dans une journée de 24 heures (selon les moyennes annuelles).



Les éléments du diagramme ci-dessus constituent, respectivement :

- **Locomotive disponible :** Il s'agit du temps exprimé en % d'une journée de 24 heures pendant laquelle une locomotive pourrait être utilisée pour le service opérationnel. Inversement, « Indisponible » est le pourcentage du jour où une locomotive est entreposée, réparée, reconstruite ou entreposée. Le temps disponible de la locomotive plus le temps indisponible est égal à 100 %.
- **Temps de fonctionnement du moteur :** Il s'agit du pourcentage de temps disponible pour la locomotive pendant lequel le moteur diesel est sous tension. Inversement, l'« arrêt du moteur » est le pourcentage du temps disponible pour la locomotive pendant lequel le moteur diesel est éteint.
- **Inactivité :** Il s'agit du pourcentage du temps de fonctionnement du moteur au ralenti ou au ralenti faible. Le concept peut être davantage catégorisé en période d'inactivité habitée (lorsqu'un équipage de conduite se trouve à bord de la locomotive) et d'inactivité non habitée (lorsque la locomotive est sans pilote).
- **Cycle de service :** Il s'agit du profil des différents réglages de puissance des locomotives (faible inactivité, inactivité, freinage dynamique, ou niveaux d'entaille 1 à 8) en pourcentage du temps d'exploitation du moteur.

Unités de productivité ferroviaire :

- **Tonnes-kilomètres brutes (TKB) :** Ce terme désigne le produit du poids total (en tonnes) du tonnage de remorquage (wagons chargés et wagons vides) et de la distance (en kilomètres) parcourue par le train de marchandises. Il exclut le poids des locomotives qui tirent les trains. Les unités peuvent également être exprimées en tonnes-miles brutes (TMB).
- **Tonnes-kilomètres payantes (TKP) :** Ce terme désigne le produit du poids (en tonnes) des marchandises à revenus manipulées et de la distance (en kilomètres) transportée. Il exclut les tonnes-kilomètres impliquées dans le mouvement de matériel ferroviaire ou tout autre mouvement non lié au revenu. Les unités peuvent également être exprimées en tonnes-miles payantes (TMP).
- **Passagers-kilomètres par train-kilomètre :** Ce terme est une mesure de l'efficacité des trains interurbains, qui est la moyenne de tous les passagers-kilomètres payants parcourus divisée par la moyenne de tous les trains-kilomètres exploités.
- **Passager-kilomètre payant (PKP) :** Ce terme est le total du nombre de passagers payants multiplié par la distance (en kilomètres) dont les passagers ont été transportés. Les unités peuvent également être exprimées en miles passagers payants (MPP).

Terminologie des émissions des locomotives diesel

Coefficient d'émission (CE) : Un coefficient d'émission est la masse moyenne d'un produit de combustion émis par un type de locomotive particulier pour une quantité donnée de carburant consommé. Les unités d'énergie volumique sont les grammes, ou kilogrammes, d'un produit d'émission spécifique par litre de carburant diesel consommé (g/l).

Émissions des principaux contaminants

atmosphériques (PCA) : Les émissions de PCA sont des sous-produits de la combustion du carburant diesel qui ont une incidence sur la santé humaine et l'environnement. Les principales émissions de PCA sont les suivantes :

- **Oxydes d'azote (NO_x) :** Elles résultent de températures de combustion élevées. La quantité de NO_x émise est en fonction de la température de combustion maximale. Les NO_x réagissent avec des hydrocarbures pour former de l'ozone troposphérique en présence de lumière du soleil qui contribue à la formation de smog.
- **Monoxyde de carbone (CO) :** Ce gaz toxique est un sous-produit de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Par rapport aux autres moteurs principaux, la proportion est faible dans les moteurs diesel.
- **Hydrocarbures (HC) :** Il s'agit du résultat d'une combustion incomplète du carburant diesel et de l'huile lubrifiante.
- **Matières particulaires (MP) :** Il s'agit d'un résidu de combustion constitué de suie, de particules d'hydrocarbures provenant de combustibles partiellement brûlés et d'huile lubrifiante, ainsi que d'agglomérats de cendres métalliques et de sulfates. Il est connu sous le nom de MP primaire. L'augmentation des températures et de la durée de combustion peut réduire les particules. Il convient de noter que les émissions de NO_x et de MP sont interdépendantes de sorte que les technologies qui contrôlent les NO_x (comme le retard de l'injection) entraînent des émissions plus élevées de particules, et inversement, les technologies qui contrôlent les particules entraînent souvent une augmentation des émissions de NO_x.
- **Oxydes de soufre (SO_x) :** Ces émissions sont le résultat de la combustion de combustibles contenant des composés soufrés. Pour la déclaration de SEL, les émissions de soufre sont calculées comme

du SO₂. Ces émissions peuvent être réduites en utilisant du carburant diesel à faible teneur en soufre. La réduction de la teneur en soufre du carburant réduira aussi généralement les émissions de matière particulaire à base de sulfate.

- **Émissions de gaz à effet de serre (GES) :** En plus des PCA, les émissions de GES sont également examinées en raison de leur accumulation dans l'atmosphère et de leur contribution au réchauffement climatique. Les constituants de GES produits par la combustion du carburant diesel sont énumérés ci-dessous :
 - **Dioxyde de carbone (CO₂) :** Ce gaz est de loin le sous-produit le plus abondant de la combustion émise par les moteurs et est le principal gaz à effet de serre, qui, en raison de son accumulation dans l'atmosphère, est considéré comme le principal contributeur au réchauffement climatique. Il a un potentiel de réchauffement climatique de 1,0. Le CO₂ et la vapeur d'eau sont des sous-produits normaux de la combustion des combustibles fossiles.
 - **Méthane (CH₄) :** Il s'agit d'un gaz incolore, inodore et inflammable, qui est un sous-produit d'une combustion incomplète au diesel. Par rapport au CO₂, il a un potentiel de réchauffement climatique de 25.
 - **Oxyde nitreux (N₂O) :** Il s'agit d'un gaz incolore produit pendant la combustion qui présente un potentiel de réchauffement planétaire de 298 (par rapport au CO₂).

La somme des gaz à effet de serre constitutifs exprimés en équivalant au potentiel de réchauffement planétaire du CO₂ est représentée par l'éq CO₂. On calcule cela en multipliant le volume de carburant consommé par les coefficients d'émission de chaque composant, puis en multipliant le produit par le potentiel de réchauffement climatique correspondant, puis en les additionnant. Voir l'annexe F pour les valeurs de conversion relatives à la combustion du carburant diesel.

Mesures des émissions : L'unité de mesure pour les émissions constitutives est le nombre de grammes par chevaux-puissance-heure de frein (grams per brake horsepower-hour [g/bhp-h]). Il s'agit de la quantité (en grammes) d'un composant donné émise par le moteur diesel d'une locomotive pour une quantité donnée de travail mécanique (puissance de freinage) sur une heure pour un cycle de service donné. Cette mesure permet de comparer facilement la propreté relative de deux moteurs, quelle que soit leur puissance nominale.

Le protocole de SEL de l'ACFC : Il s'agit de la collecte de données financières et statistiques auprès des membres de l'ACFC et de la base de données de l'ACFC

(où les données sont systématiquement stockées pour diverses applications de l'ACFC). Les données de la base de données de l'ACFC, qui est utilisée dans le présent rapport, comprennent les tonnes-kilomètres de marchandises payantes, les tonnes-kilomètres brutes, les statistiques intermodales, les données sur le trafic de passagers, la consommation de carburant, la teneur moyenne en soufre du carburant et l'inventaire des locomotives. Les rapports annuels des compagnies de chemin de fer de catégorie 1 et les présentations de données financières et connexes à Transports Canada énumèrent également une bonne partie de ces données.

ANNEXE F



FACTEURS DE CONVERSION LIÉS AUX ACTIVITÉS FERROVIAIRES

Gallon impérial en litres	4,5461
Gallon américain en litres	3,7853
Litre en gallon impérial	0,2200
Litre en gallon américain	0,2642
Mille en kilomètre	1,6093
Kilomètre en mille	0,6214
Tonne métrique en tonne US (tonne courte)	1,1023
Tonne US (courte) en tonne métrique	0,9072
Tonne-mille payante en tonne-kilomètre payante	1,4599
Tonne-kilomètre payante en tonne-mille payante	0,6850

ANNEXE G



ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISÉS DANS LE RAPPORT

Abréviations des unités de mesure		Abréviations utilisées dans les activités ferroviaires	
bhp	Frein chevaux-puissance	DAAM	Démarrage et arrêt automatique du moteur
g	Grammes	APU	Unité d'alimentation auxiliaire
g/bhp-h	Grammes par chevaux-puissance-heure de frein	CSWP	Conteneurs sur des wagons plats
g/TKB	Grammes par tonne-kilomètre brute	DB	Frein dynamique
g/l	Grammes par litre	UMD	Unité multiple diesel
g/TKP	Grammes par tonne-kilomètre payante	UME	Unité multiple électrique
h	Heure	TKB	Tonne-kilomètre brute
kg/1000 TKP	Kilogrammes par 1000 tonnes-kilomètres payantes	SEL	Surveillance des émissions des locomotives
km	Kilomètre	REL	Règlement sur les émissions des locomotives
kt	Kilotonne	PE	Protocole d'entente
L	Litre	N1, N2...	Entaille 1, Entaille 2... Réglages d'alimentation
l/h	Litres par heure	RDC	Autorail diesel
lb	Livre	PKP	Passager-kilomètre payant
ppm	Parties par million	PMP	Mile-passager payant
		TKP	Tonne-kilomètre payante
		TMP	Tonne-mile payante
		RSWP	Remorques sur des wagons plats
		DTFTS	Carburant diesel à très faible teneur en soufre

Abréviations des émissions et paramètres connexes		Acronymes des organismes	
PCA	Principaux contaminants atmosphériques	AAR	Association of American Railroads
CO₂	Dioxyde de carbone	ALCO	American Locomotive Company
Éq. CO₂	Dioxyde de carbone équivalent aux six gaz à effet de serre	ONGC	Office des normes générales du Canada
CO	Monoxyde de carbone	CN	Canadien National
CE	Coefficient d'émission	CP	Canadian Pacific
GES	Gaz à effet de serre	ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
HC	Hydrocarbures	GE	General Electric Transportation Systems
NO_x	Oxydes d'azote	GM/EMD	General Motors Corporation Electro-Motive Division
MP	Matière particulaire	MLW	Montreal Locomotive Works
SO_x	Oxyde de soufre	FEO	Fabricant d'équipement d'origine
SO₂	Dioxyde de soufre	ACFC	Association des chemins de fer du Canada
ZGOT	Zones de gestion de l'ozone troposphérique	TC	Transport Canada
		CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
		US EPA	United States Environmental Protection Agency (USEPA)
		VIA	VIA Rail Canada

ANNEXE H



MÉTHODE DE CALCUL

COLLECTE DES DONNÉES

Les membres de l'ACFC effectuent un sondage statistique annuel qui constitue la base des rapports annuels de la SEL. L'enquête recueille des renseignements sur (sans s'y limiter) :

Données sur le trafic

- Chemins de fer de transport : tonnes-kilomètres; tonnes-kilomètres brutes; wagons complets de marchandises.
- Chemins de fer à passagers : le nombre de passagers; passagers-kilomètres; le kilométrage des trains; la durée moyenne du voyage; nombre moyen de passagers par train.

ANALYSE DES DONNÉES

À l'interne, l'ACFC regroupe l'information afin de produire des statistiques sur l'industrie. Dans de nombreux cas, les renseignements sont regroupés soit par type de chemin de fer (catégorie 1; les lignes d'horizon régionales et locales; passager interurbain; passager de banlieue; et touriste/passager d'excursion), par service (ligne principale, gare, train de travail, etc.), ou par région (ZGOT).

EXAMEN DES DONNÉES

Les calculs de l'ACFC sont soumis à un expert-conseil pour un processus d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité afin de valider les calculs. Par la suite, une ébauche de rapport est soumise à un comité d'examen technique composé de représentants des compagnies de chemin de fer et du gouvernement pour examiner et approuver davantage les calculs de données.

Données sur la consommation de carburant

- Carburant consommé dans quatre catégories de services : service de ligne principale; service de changement de cour; service de train de travail; et service aux passagers.

Inventaire des locomotives

- Pour chaque locomotive du parc de la compagnie de chemin de fer, détails sur : fabricant, modèle, niveau de l'EPA, moteur, puissance motrice, année de fabrication d'origine, dispositifs anti-ralentis et type de service (ligne principale; cour).

Les données sur les coefficients d'émissions de GES proviennent d'Environnement et Changement climatique Canada, et les données sur les coefficients d'émissions de PCA proviennent de l'Environmental Protection Agency des États-Unis.



CHANGEMENT MÉTHODOLOGIQUE - ATTRIBUTION DES CATÉGORIES DE LOCOMOTIVES DE FRET

Pour calculer les émissions des PCA, les locomotives doivent être classées dans une catégorie de service. En 2018, ainsi que dans les rapports de SEL antérieurs, chaque locomotive de marchandises était classée dans l'une des trois catégories suivantes : transport de ligne, aiguillage routier ou aiguillage de triage. Les émissions des PCA provenant des locomotives de ligne et des locomotives d'aiguillage étaient classées dans la catégorie « Transport de marchandises – Transport de ligne » dans le tableau ci-dessous, et les émissions des PCA provenant des locomotives de manœuvre réseau en terminal étaient classées dans la catégorie « Manœuvres réseau en terminal » dans le tableau ci-dessous.

En vertu des exigences du REL en matière de rapports, il n'y a que deux catégories ou types de locomotives qui sont définies, soit le transport en ligne ou d'aiguillage, qui sont déterminées en fonction de la puissance nominale totale de la locomotive. À compter de 2019, chaque locomotive est classée dans l'une des deux catégories suivantes : le transport de ligne

ou d'aiguillage. Les émissions des PCA provenant des locomotives de ligne ont été classées dans la catégorie « Transport de marchandises – Transport de ligne » dans le tableau ci-dessous, et les émissions des PCA provenant des locomotives d'aiguillage ont été classées dans la catégorie « Manœuvres réseau en terminal » dans le tableau ci-dessous.

Le changement méthodologique a été testé sur les données de 2018, et il semble n'avoir qu'une incidence très négligeable sur les PCA calculés (comme le montre le tableau ci-dessous).

Le changement de méthodologie n'a aucune incidence sur les émissions de GES, qui sont fondées sur la consommation de carburant et les facteurs d'émissions de GES.

Cette nouvelle méthode, qui consiste à assigner les locomotives à deux catégories seulement (transport en ligne et aiguillage) au lieu de trois, sera utilisée dans les futurs rapports de SEL.

ÉMISSIONS DES PCA PAR EXPLOITATION FERROVIAIRE AU CANADA EN 2018 (KILOTONNES)

Activité	RAPPORT ORIGINAL DE SEL DE 2018					NOUVELLE MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE EN 2018				
	PM ₁₀	HC	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	HC	NO _x	CO	SO ₂
Transport de marchandises : Transport de ligne	1,61	3,18	71,25	14,48	0,05	1,62	3,16	71,54	14,40	0,05
Manœuvre réseau en terminal	0,07	0,20	3,32	0,43	0,00	0,06	0,18	3,15	0,43	0,00
Passager	0,13	0,25	6,56	0,85	0,00	0,13	0,25	6,56	0,85	0,00
TOTAL DES ACTIVITÉS FERROVIAIRES	1,81	3,63	81,14	15,76	0,06	1,81	3,59	81,24	15,68	0,06