

RAPPORT DE SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES

2020



Association des chemins
de fer du Canada



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

REMERCIEMENTS

Lors de la préparation de ce 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 lui ont fournis :

COMITÉ DE GESTION

Nathalie Morin (présidente), Transports Canada (TC)

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

Anne-Marie Chapman, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)

Debbie Scharf, Ressources naturelles Canada (RNCAN)

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

David Huck, Canadien Pacifique (CP)

Bruno Riendeau, VIA Canada (VIA)

Steve McCauley, Pollution Probe

COMITÉ D'EXAMEN TECHNIQUE

Jonathan Thibault, ACFC

Jacob McBane, TC

Jaclyn Howell, TC

Simon Lizotte, CN

Nirwair Bajwa, CP

Murray Macbeth, Genesee & Wyoming Canada inc. (GWRR)

Françoise Granda Desjardins, VIA

Arjun Kasturi, GO Transit

Thomas Rolland, exo

Ursula Green, TC

Stephen Healey, TC

Kyle Beaulieu, TC

Navin Sundar, ECCC

Maygan McGuire, RNCAN

Derek May, Pollution Probe

EXPERTS-CONSEILS

Matt Beck, Delphi

Erin Williamson, Delphi

Hayley MacVicar, Delphi

COMMENTAIRES DES LECTEURS

Les commentaires sur le contenu de ce 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

Tél. : 613-564-8104

Télec. : 613-567-6726

Courriel : JThibault@railcan.ca



AVIS AU SUJET DE LA RÉVISION

Le présent rapport a été examiné et approuvé par le comité d'examen technique et le comité de gestion du Protocole d'entente entre *Transports Canada* et *l'Association des chemins de fer du Canada pour la réduction des émissions des locomotives*.

Ce 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) pour 2020 a été effectué conformément aux termes 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 troisième rapport préparé dans le cadre du PE actuel, bien qu'il soit basé sur les rapports du programme SEL régis par des PE remontant à 1995.

Comme il est indiqué dans le PE, l'ACFC encourage ses membres à faire tous les efforts possibles pour réduire l'intensité des émissions de GES provenant des opérations ferroviaires. 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 2018-2022

Ce rapport souligne que les chemins de fer marchandises canadiens de catégorie 1 continuent de réduire l'intensité de leurs émissions de GES. À la lumière de la pandémie de COVID-19 et de ses effets sur l'achalandage (voyages personnels et d'affaires), les chemins de fer interurbains de passagers ont connu une augmentation significative de l'intensité de leurs émissions de GES.

Les chemins de fer régionaux et d'intérêt local sont généralement plus vulnérables à la volatilité économique, ce qui a été évident en 2020¹. En raison de la variation des chemins de fer d'intérêt local au

Canada, tant en termes de taille que d'efficacité, l'intensité totale des émissions régionales et d'intérêt local a également augmenté en 2020.

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 l'année de référence (2017) et les années de déclaration (2018, 2019, 2020), exprimé en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂) par unité de productivité.

¹ De plus, l'adhésion des chemins de fer régionaux et d'intérêt local et aux lignes courtes à l'ACFC peut changer au fil du temps, ce qui affecte les TKP et la consommation de carburant d'une année à l'autre.

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

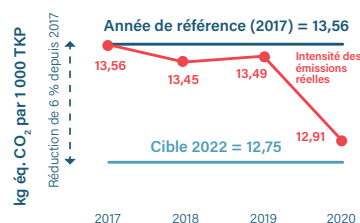
Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence - 2017	2018	2019	2020	Changement de 2017 à 2020	Changement de 2019 à 2020	Cible 2022	Progrès par rapport à la cible de 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 KTP	13,56	13,45	13,49	12,91	-4,83 %	-4,34 %	12,75 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	80,56 % Progression vers la cible
Passagers interurbains*	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	0,178	82,40 %	100,39 %	0,092 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	15,27	8,45 %	3,42 %	13,66 (réduction de 3 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des coefficients d'émissions et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

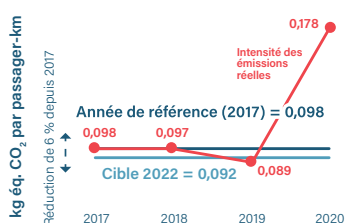
Note : La dernière colonne du tableau indique le pourcentage d'atteinte de la cible du protocole d'entente en 2020; l'augmentation signale une hausse des émissions de GES en 2020, par rapport à 2017.

*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

PROGRÈS DU PE : TRANSPORT DE MARCHANDISES DE CATÉGORIE I

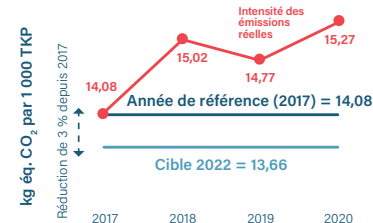


PROGRÈS DU PE : PASSAGER INTERURBAIN*



*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

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 diminué de 4,3 % entre 2019 et 2020. L'intensité des émissions de GES continue d'être inférieure à l'année de référence de 2017 et représente un progrès de 80,6 % vers la réalisation de la cible du PE (d'une réduction de 6 % par rapport à l'année de référence). L'intensité des émissions de GES des passagers interurbains (c'est-à-dire les kg d'éq. CO₂ par passager-km) a augmenté de 100,4 % (approximativement doublé) de 2019 à 2020, s'écartant davantage de la cible du PE de 2022.

Cet écart est dû à une diminution importante du nombre d'utilisateurs des services interurbains et de banlieue tout au long de la pandémie de COVID-19, alors que les chemins de fer de passagers ont continué à maintenir des services essentiels². Au cours de la même période, la consommation de carburant des trains de passagers a également diminué, mais la diminution radicale du nombre d'utilisateurs a tout de même entraîné un doublement de l'intensité des émissions. L'intensité des émissions des lignes régionales et d'intérêt local a augmenté de 3,4 % de 2019 à 2020 et s'est établie à 8,5 % au-dessus du niveau de référence de 2017.

² L'efficacité des trains ferroviaires interurbains (passagers-kilomètres par train-kilomètres) a diminué de 47,5 % en 2020. Avec moins de passagers par train, les émissions par passager-kilomètre ont augmenté en 2020.

PRINCIPAUX RÉSULTATS POUR 2020

RÉPERCUSSIONS DE LA COVID-19

Bien que les chemins de fer canadiens aient dû faire face à des défis majeurs au cours de l'année 2020 tout au long de la pandémie de COVID-19, les chemins de fer ont continué à faire circuler les trains, fournissant ainsi des services essentiels aux Canadiens. En raison des modifications apportées aux opérations ferroviaires et à l'achalandage, les données sur le rendement et les émissions des chemins de

fer en 2020 divergent sensiblement des tendances historiques, notamment en ce qui concerne tous les segments des opérations ferroviaires de transport de passagers et l'intensité des émissions.

Bien que l'on s'attende à ce que certaines répercussions soient temporaires, il est possible que les chemins de fer passagers du Canada subissent un impact durable.

TRAFIC FERROVIAIRE

Trafic de marchandises

- Tonnes-kilomètres brutes (TKB) : En 2020, les chemins de fer ont transporté un trafic de 846,76 milliards de TKB, par rapport à 863,98 milliards de TKB en 2019, soit une diminution de 2,0 %. Le trafic TKB a augmenté de 26,7 % par rapport à 2005, l'année de référence, avec un taux de croissance moyen de 1,6 % par an.³ Le trafic TKB pour les chemins de fer de catégorie 1 a représenté 95,3 % du TKB total transporté en 2020.
- Tonnes-kilomètres payantes (TKP) : En 2020, les chemins de fer ont transporté 451,67 milliards de TKP de trafics, comparativement à 455,06 milliards de TKP en 2019, soit une diminution de 0,7 %. Le trafic TKP a augmenté de 28,0 % par rapport à 2005, l'année de référence, avec un taux de croissance moyen de 1,7 % par an. Sur les TKP du transport de marchandises traitées en 2020, 95,3 % du trafic total provenaient des chemins de fer de transport de catégorie 1.
- Trafic intermodal : Le tonnage intermodal a diminué de 12,3 % pour atteindre 36,56 millions de tonnes en 2020, contre 41,7 millions de tonnes en 2019. Dans l'ensemble, le tonnage intermodal comprenant à la fois le trafic de wagons-conteneurs sur wagons plats et de remorques sur wagon plats pour les chemins de fer au Canada a augmenté de 18,5 % depuis 2005, ce qui équivaut à un taux de croissance moyen de 1,1 % par année.

Trafic de passagers

- Le trafic de passagers a été considérablement affecté par la pandémie de COVID-19 en 2020. Le nombre de passagers a considérablement diminué et a entraîné une augmentation de 100,4 % de l'intensité des émissions de GES (c'est-à-dire des kg d'éq. CO₂ par passager-km) par rapport à 2019, bien que la consommation de carburant des passagers ait également diminué en 2020. Plus précisément :
 - › Le trafic interurbain de passagers en 2020 par tous les transporteurs a totalisé 1,15 million de passagers par rapport à 5,05 millions en 2019, soit une diminution de 77,3 %.
 - › Le trafic ferroviaire de banlieue est passé de 101,94 millions de passagers en 2019 à 22,75 millions en 2020, soit une diminution de 77,7 %.⁴
 - › En 2020, la plupart des chemins de fer touristiques et d'excursion n'étaient pas ouverts au service des passagers.

³ Les taux de croissance sont calculés à l'aide de la formule du taux de croissance annuel composé (TCAC). L'année 2005 a été choisie comme année de référence pour le rapport SEL 2020 et les futurs rapports, car elle s'aligne aux objectifs climatiques du gouvernement du Canada, entre autres mérites. Auparavant, 1990 était l'année de référence.

⁴ En 2020, la pandémie de COVID-19 a entraîné une réduction des déplacements et une augmentation du télétravail, ce qui s'est traduit par une diminution importante du nombre de navetteurs et de la consommation de carburant des trains de banlieue (qui a également une incidence sur la consommation totale de carburant des trains de voyageurs).

CONSOMMATION DE CARBURANT

- Le carburant consommé par les opérations ferroviaires au Canada a diminué de 7,4 %, passant de 2 259,24 millions de litres en 2019 à 2 090,94 millions de litres en 2020.
- Par rapport au carburant consommé par toutes les activités ferroviaires, les trains de marchandises de catégorie 1 en ont consommé 88,8 % et les trains régionaux et d'intérêt local 5,2 %. Les manoeuvres-triage et les trains de travaux ont consommé 2,6 %, et les activités de transport de passagers ont utilisé 3,3 %.
- Pour les activités de marchandises, la consommation totale de carburant en 2020 était de 2 021,34 millions de litres, soit 4,8 % de moins que le niveau de 2019 (2 124,35 millions de litres).
- Pour l'ensemble des activités de marchandises, la consommation de carburant par unité de productivité (litres par 1 000 TKP) en 2020 était de 4,48 litres par 1 000 TKP, soit une diminution de 4,1 % par rapport à 2019 et de 25,1 % par rapport à 2005.
- Pour l'ensemble des activités de transport de passagers, la consommation totale de carburant en 2020 a été de 69,60 millions de litres, soit 48,4 % de moins que le niveau de 2019 (134,89 millions de litres)⁵.

INVENTAIRE DES LOCOMOTIVES

Renouvellement du parc de locomotives

Le nombre déclaré de locomotives et d'unités multiples diesel (UMD) en service actif au Canada exploitées par les chemins de fer signataires du PE s'élevait à 3 756 en 2020 contre 3 840 en 2019, soit une diminution de 2,2 %⁶.

Pour les activités de transport de marchandises en 2020, 2 645 unités correspondaient des lignes de catégorie 1, 133 appartenaient à des chemins de fer régionaux et 145 à des chemins de fer d'intérêt local. 564 autres unités étaient utilisées pour des activités de transport de marchandises. Au total, 239 locomotives et UMD ont été utilisées en 2020 pour soutenir l'exploitation des chemins de fer pour les voyageurs au Canada, dont 74 pour les services de voyageurs interurbains, 163 pour les services ferroviaires de banlieue et 2 pour les services touristiques et d'excursion.

Locomotives conformes aux normes relatives aux émissions

En 2020, 82,7 % du parc total respectait les normes en matière d'émissions (telles que définies dans le *Règlement sur les émissions des locomotives (REL)*

ou dans le *Règlement de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA)*⁷). Au total, une locomotive de niveau 3 et 46 locomotives de grande puissance de niveau 4 ont été ajoutées au parc de lignes de transport de marchandises de catégorie 1; 30 locomotives de marchandises de catégorie 1 ont été mises au niveau 1+; et 139 locomotives de catégorie 1, pour la plupart des locomotives sans niveau ou de niveau inférieur, ont été retirées de la catégorie 1. D'autres compagnies ferroviaires ont ajouté 22 locomotives conformes aux normes relatives aux émissions (2 locomotives de niveau 0, 7 de niveau 0+, 1 de niveau 1+, 6 de niveau 2+ et 6 de niveau 3) et ont retiré 9 locomotives sans niveau et une de niveau inférieur.

Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti

En 2020, le nombre de locomotives équipées d'un dispositif pour réduire au minimum le ralenti inutile, comme un système d'arrêt et de démarrage automatique du moteur (ADAM) ou une unité de puissance auxiliaire (APU), était de 3 109, ce qui représente 82,8 % du parc, contre 2 969 en 2019 (77,3 % du parc)⁸.

5 En 2020, la pandémie de COVID-19 a entraîné une réduction des déplacements et une augmentation du télétravail, ce qui s'est traduit par une diminution importante du nombre de navetteurs et de la consommation de carburant des trains de banlieue (qui a également une incidence sur la consommation totale de carburant des trains de voyageurs).

6 Le parc actif est déclaré tel qu'il existait au 31 décembre de chaque année. Comme les données représentent le parc d'un jour particulier de l'année civile, des fluctuations importantes d'une année sur l'autre sont possibles.

7 Ibid.

8 Ibid.

ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE (ZGOT)

Par rapport aux émissions totales de GES du secteur ferroviaire en 2020, 2,3 % ont eu lieu dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, 11,5 % 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 2,6 milliards de dollars dans leurs réseaux canadiens en 2020 et continuent de mettre en œuvre un certain nombre d'initiatives pour réduire leurs émissions, notamment des investissements

dans le renouvellement du parc, les technologies d'économie de carburant, la formation des employés et l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	4
Introduction	4
Progrès du PE 2018-2022	4
Principaux résultats pour 2020	6
1. Introduction	11
1.1 Aperçu du rapport	12
1.2 Engagements en matière d'émissions de GES	12
1.3 Engagements en matière d'émissions de PCA	13
2. Initiatives de réduction des émissions	14
2.1 Renouvellement/modernisation du parc de locomotives	14
2.2 Technologies d'économie de carburant	16
2.3 Efficacité opérationnelle	16
2.4 Carburants à faible teneur en carbone	17
2.5 Partenariats	18
2.6 Initiative « Rail Pathways » – Phase 1	21
3. Données sur le trafic	22
3.1 Gestion du trafic de marchandises	22
3.2 Gestion du trafic des passagers	25
4. Données sur la consommation de carburant	29
4.1 Transport ferroviaire de marchandises	30
4.2 Services de transport de passagers	31
4.3 Propriétés du carburant diesel	31
5. Inventaire des locomotives	32
5.1 Aperçu du parc de locomotives	32
5.2 Locomotives conformes aux normes d'émissions	32
6. Émissions des locomotives	35
6.1 Des gaz à effet de serre	35
6.2 Principaux contaminants atmosphériques	38
7. Zones de gestion de l'ozone troposphérique	44
7.1 Consommation de carburant et émissions	44
7.2 Données saisonnières	45
8. Résumé et conclusions	47

TABLEAUX

Tableau 1 Trafic total de marchandises, 2005, 2011-2020 (milliards de tonnes-kilomètres)	22
Tableau 2 Charges en wagons complets d'origine canadienne par groupe de marchandises, 2005, 2019-2020	24
Tableau 3 Consommation de carburant des activités ferroviaires canadiennes, 2005, 2011-2020 (millions de litres)	29
Tableau 4 Sommaire du parc de locomotives canadien, 2020	32
Tableau 5 Locomotives du parc canadien respectant les normes d'émissions, 2005, 2011-2020	33
Tableau 6 Ventilation du parc de locomotives par niveau, 2020	33
Tableau 7 Coefficients d'émissions de GES pour les locomotives diesel, 2020	35
Tableau 8 Émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2011-2020 (EN kilotonnes)	36
Tableau 9 Intensité des émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2011-2020	37
Tableau 10 Coefficients d'émissions de PCA pour les locomotives diesel, 2005, 2011-2020 (g/L)	39
Tableau 11 Émissions de PCA des locomotives, 2005, 2011-2020 (kilotonnes, sauf indication contraire)	41
Tableau 12 Pourcentage de la consommation totale de carburant et des émissions de GES dans les ZGOT, 2005, 2011-2020	45
Tableau 13 Pourcentage des émissions totales de NO _x dans les ZGOT, 2005, 2011-2020	45
Tableau 14 Zones de gestion de l'ozone troposphérique, 2020	46

FIGURES

Figure 1 Trafic total de marchandises, 2005-2020	23
Figure 2 Charges en wagons complets d'origine canadienne par groupe de marchandises, 2020	23
Figure 3 Tonnage intermodal, 2005-2020	25
Figure 4 Trafic ferroviaire interurbain de passagers, 2005-2020	26
Figure 5 Passagers-kilomètres pour le transport ferroviaire interurbain, 2005-2020	26
Figure 6 Efficacité des trains ferroviaires interurbains, 2005-2020	27
Figure 7 Passagers des trains de banlieue, 2005-2020	28
Figure 8 Efficacité énergétique des activités de marchandises, 2005-2020	30
Figure 9 Émissions de GES, 2005-2020	37
Figure 10 Intensité des émissions de GES, 2005-2020	38
Figure 11 Indice des émissions de PCA des locomotives, 2005-2020	43

ANNEXES

Annexe A	49
Annexe B-1	50
Annexe B-2	53
Annexe B-3	55
Annexe C	56
Annexe D	58
Annexe E	60
Annexe F	64
Annexe G	65
Annexe H	66
Annexe I	67

1. INTRODUCTION

Ce rapport contient les données de la Surveillance des émissions des locomotives (SEL) pour 2020, conformément aux termes 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 émissions des principaux contaminants atmosphériques (PCA) des locomotives exploitées au Canada.

Le secteur des transports est la deuxième plus grande source d'émissions de GES au Canada. En 2020, le secteur des transports a émis 190 Mt d'éq. CO₂, ce qui représente 28,3 % des émissions totales de GES du Canada⁹. La majorité des émissions de GES liées au transport sont attribuées aux véhicules routiers légers et lourds. Les chemins de fer canadiens ne représentaient que de 3,8 % des émissions de GES liées au transport, ce qui est inférieur à la part d'émission des véhicules légers (38,0 %), des véhicules lourds (31,1 %), et du secteur du transport par pipeline (4,1 %) ¹⁰. Pour respecter l'engagement du Canada de réduire ses émissions de 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 réduire considérablement ses émissions de GES.

Les chemins de fer ont joué et continueront de jouer un rôle clé dans l'atteinte des objectifs climatiques du Canada, grâce à la réduction de l'intensité des émissions et au transfert modal, c'est-à-dire au transfert du trafic de marchandises et de passagers d'autres modes de transport vers le rail. Depuis 2005, les chemins de fer de marchandises ont réduit leur intensité d'émissions de GES de 25,1 %. Au cours de la même période, les chemins de fer de marchandises ont connu une augmentation de 28,0 % du trafic commercial.

Les trains de voyageurs contribueront à la réduction des émissions en offrant une option de transport durable aux navetteurs et aux voyageurs intercommunautaires. 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 PE signé par l'ACFC et le gouvernement fédéral depuis 1995 établit un cadre par lequel l'ACFC, ses compagnies membres signataires du PE (énumérées à l'annexe A) et TC peuvent continuer à prendre en compte les émissions de GES et de PCA produites par les locomotives au Canada. Le PE, 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 de protéger l'environnement et la santé des Canadiens et de lutter contre les changements climatiques. Il s'agit du troisième rapport préparé dans le cadre du PE actuel.

⁹ Source : Rapport d'inventaire national 1990-2020 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2022, Tableau A9-2

¹⁰ Ibid.

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, on a calculé les émissions de GES et de PCA produites par les locomotives en service au Canada. Les émissions de GES figurant dans ce rapport sont exprimées en équivalent 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 de PCA comprennent les oxydes d'azote (NO_x), les matières particulaires (PM₁₀), 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. Le sondage et la méthodologie de calcul sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

1.1 APERÇU DU RAPPORT

Ce rapport donne un aperçu des performances ferroviaires en 2020, notamment le trafic, la consommation de carburant, l'inventaire du parc et les émissions de GES et de PCA. On y trouve également des sections sur les partenariats et les initiatives prises ou étudiées par le secteur pour réduire la consommation de carburant et les émissions de GES.

En outre, ce rapport contient des données d'hiver et d'été sur le carburant consommé et les émissions produites par les chemins de fer exploités 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.

Au fins de comparaison historique, l'année 2005¹¹ a été désignée comme année de référence et a également été incluse. Les statistiques de SEL de 1990 à 2019 se trouvent dans les rapports SEL précédents, disponibles sur demande auprès de l'ACFC. Sauf indication contraire, les unités métriques sont utilisées et les quantités sont exprimées à deux chiffres significatifs, tandis que les pourcentages sont exprimés avec le nombre de chiffres significatifs indiqués dans le tableau. Les données en unités américaines (impériales) sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

1.2 ENGAGEMENTS EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE GES

Comme le stipule le PE, l'ACFC encourage ses membres à améliorer l'intensité de leurs émissions de GES provenant des opérations ferroviaires et fixe des objectifs d'émissions de GES pour 2022.

Les données de référence de 2017 et les émissions annuelles réelles (exprimées en kilogrammes d'éq. CO₂ par unité de productivité) sont présentées dans le tableau suivant.

11 L'année 2005 a été choisie comme année de référence pour le rapport SEL 2020 et les futurs rapports, car elle s'aligne sur les objectifs climatiques du gouvernement du Canada, entre autres mérites. Dans tous les rapports précédents, l'année 1990 a été choisie comme année de référence.

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

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence - 2017	2018	2019	2020	Changement de 2017 à 2020	Changement de 2019 à 2020	Cible 2022	Progrès par rapport à la cible de 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 KTP	13,56	13,45	13,49	12,91	-4,83 %	-4,34 %	12,75 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	80,56 % Progression vers la cible
Passagers interurbains*	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	0,178	82,40 %	100,39 %	0,092 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	15,27	8,45 %	3,42 %	13,66 (réduction de 3 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des coefficients d'émissions et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

Note : La dernière colonne du tableau indique le pourcentage d'atteinte de la cible du protocole d'entente en 2020; l'augmentation signale une hausse des émissions de GES en 2020, par rapport à 2017.

*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

1.3 ENGAGEMENTS EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE PCA

Comme indiqué dans le PE, Transports Canada a élaboré des règlements pour contrôler les émissions de PCA en vertu de la *Loi sur la sûreté 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 réglemente¹². La réglementation canadienne est alignée avec la réglementation concernant les émissions de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA) (*titre 40 du Code of Federal Regulations des États Unis, partie 1033*).

Avant la mise en œuvre de la réglementation canadienne, l'ACFC encourageait 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 performance en matière d'émissions de PCA. Dans le cadre de ce protocole, l'ACFC continuera à faire rapport sur les émissions annuelles de PCA, d'une manière et dans un format qui conviennent à toutes les parties, en vue de tirer parti des données que les chemins de fer fournissent en vertu du règlement. Les rapports sur les PCA dans le cadre du PE ne satisfont pas aux exigences en matière de rapports dans le cadre du REL.

12 Le niveau de référence et certains rendements historiques concernant les PCA présentés dans ce 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

En 2020, 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 effet, malgré les différents défis apportés par la pandémie de COVID-19, les chemins de fer ont investi 2,6 milliards de dollars dans leurs réseaux canadiens en 2020, soit le deuxième niveau le plus élevé jamais enregistré, après 3,1 milliards de dollars en 2019¹³. Cette section du rapport met en évidence la façon dont les chemins de fer canadiens ont réduit leurs émissions en investissant dans le renouvellement/modernisation de leur parc, dans des technologies d'économie de carburant, dans l'efficacité opérationnelle et dans l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone.

2.1 RENOUVELLEMENT /MODERNISATION DU PARC DE LOCOMOTIVES

En 2020, 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 la mise à niveau des locomotives existantes afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire les émissions. Quelques initiatives d'entreprises ferroviaires sont présentées ci-dessous.

En 2020, le Canadien Pacifique (CP) a investi 50 millions de dollars dans son programme de modernisation des locomotives afin d'améliorer l'efficacité énergétique des locomotives d'un minimum de 2,7 % et de réduire les émissions annuelles d'éq. CO₂ de 2 810 tonnes. En 2020, le CP a modernisé 30 locomotives, ce qui porte le total à 386 locomotives modernisées grâce à cette initiative. Les améliorations apportées aux locomotives comprennent des mises à niveau technologiques, des moteurs diesel avancés et des systèmes de refroidissement et de contrôle de la traction améliorés. Toutes les unités ont été équipées de technologies de réduction du carburant et des émissions certifiées par l'EPA et de systèmes d'optimisation des trajets et distribution de l'alimentation de GE.



Le programme de modernisation des locomotives de CP estime une amélioration du rendement énergétique des locomotives à un

MINIMUM DE 2,7 %.



En 2020, CN a pris livraison de

**42 NOUVELLES
LOCOMOTIVES ÉQUIPÉES
DE SYSTÈMES DE
GESTION DE L'ÉNERGIE.**



En 2020, Metrolinx a effectué des travaux d'essai et de mise en service de

**16 NOUVELLES
LOCOMOTIVES À COURANT
ALTERNATIF DE NIVEAU 4.**

La Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) a continué d'acheter des locomotives conformes aux normes dans le cadre de sa stratégie d'acquisition, de mise hors service et de modernisation de son parc. En 2020, le CN a reçu 42 nouvelles locomotives équipées de systèmes de gestion de l'énergie. La compagnie équipe également toutes les nouvelles locomotives de télémétrie des données, ainsi que d'une fonctionnalité d'alimentation distribuée, afin de contribuer à maximiser l'efficacité et l'efficacité de l'exploitation des locomotives.

En 2020, VIA Rail a progressé dans le développement de son nouveau parc de locomotives du Corridor, qui sera alimenté par des locomotives de niveau 4. L'examen final de la conception du matériel roulant a été achevé; la production des trains n° 1 et n° 2 a commencé; la sélection du fournisseur du système Wi-Fi à bord a été faite; et des progrès ont été réalisés dans la mise en place du système de gestion de la maintenance assistée par ordinateur, qui sera un outil important pour la gestion de la maintenance des trains.

Les progrès ont également été accomplis dans le cadre du projet de train à grande fréquence (TGF). Une fois opérationnel, le TGF réduira les émissions de GES dans le corridor Toronto-Québec grâce au transfert modal (réduction de l'utilisation de l'automobile) et à l'électrification du rail (90 % du nouveau réseau devrait être électrifié).

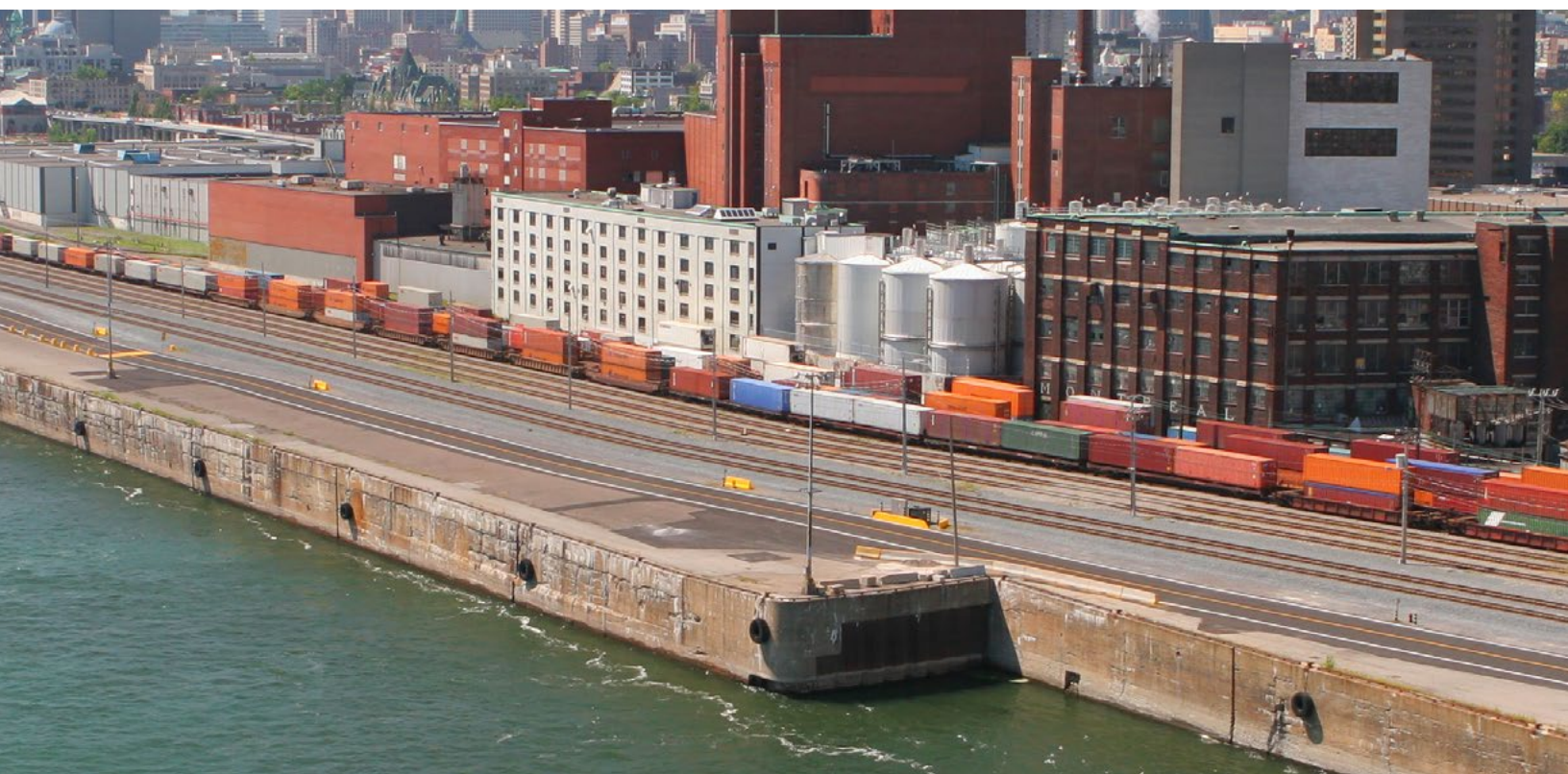
En 2020, Metrolinx a effectué des travaux d'essai et de mise en service de 16 nouvelles locomotives à courant alternatif de niveau 4.

Genesee et Wyoming poursuit ses efforts pour moderniser son parc et investir dans des technologies permettant de réduire les émissions. La compagnie étudie la possibilité d'acheter des locomotives d'une puissance supérieure et de retirer les anciennes locomotives, y compris de faire passer une partie du parc des anciennes locomotives de niveau 0 au niveau 1+.



VIA Rail a progressé dans le développement du projet de train à grande fréquence (TGF), un réseau qui sera

ÉLECTRIFIÉ À 90%.



2.2 TECHNOLOGIES D'ÉCONOMIE DE CARBURANT

Le CN continue d'installer des technologies écoénergétiques 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, la performance de freinage et l'efficacité énergétique globale, ce qui se traduira par une meilleure efficacité carbone dans les années à venir. Les technologies comprennent :

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

Le CP a équipé 432 locomotives de forte puissance de la technologie d'optimisation des trajets au cours des six dernières années, et prévoit de poursuivre la mise en œuvre sur 50 % de son parc de forte puissance d'ici la fin de 2022. En 2020, la technologie d'optimisation des trajets a permis au CP d'économiser 6,7 millions de litres de carburant et d'éviter 19 000 tonnes d'émissions de GES. L'outil d'optimisation des trajets est un régulateur de vitesse sophistiqué pour les locomotives, optimisé pour l'économie de carburant, qui prend en compte des facteurs tels que la longueur du train, son poids et la pente de la voie pour déterminer le profil de vitesse optimal pour un segment de voie donné.

Le CP a amélioré les systèmes d'optimisation des trajets en 2019 pour inclure la technologie de stimulation afin d'obtenir des améliorations plus profondes en matière d'efficacité énergétique et de fluidité du système. La technologie de stimulation tient compte de l'emplacement d'un train spécifique par rapport aux autres trains circulant dans la même zone du réseau. Le système détecte les occasions de réduire la vitesse des trains dans certaines zones le long de l'emprise afin de minimiser les temps d'attente aux gares, facilitant ainsi la poursuite de la progression à la vitesse optimale pour arriver à temps, de la manière la plus économe en carburant possible.

Genesee et Wyoming continue de mettre à niveau ses unités auxiliaires de puissance pour des modèles plus récents et plus efficaces.

En 2020, 3 109 des 3 756 locomotives (82,8 %) de l'ensemble du parc canadien actif étaient équipées d'un dispositif anti-ralenti, comme un système d'arrêt et de démarrage automatique du moteur (ADAM) ou une unité de puissance auxiliaire (APU), afin de minimiser les émissions dues à la marche au ralenti inutile.



En 2020, la technologie Trip Optimizer a permis CP d'économiser

**6,7 MILLIONS DE LITRES
DE CARBURANT ET ÉVITER
19,000 TONNES
D'ÉMISSIONS DE GES.**

2.3 EFFICACITÉ OPÉRATIONNELLE

Non seulement les chemins de fer réduisent-ils leurs émissions en investissant dans la technologie moderne, mais ils investissent également dans la formation de leur personnel et dans l'optimisation des pratiques opérationnelles afin de favoriser l'efficacité énergétique et la réduction des émissions.

Les améliorations des processus et les modifications des pratiques d'exploitation associées au modèle

d'exploitation ferroviaire programmée de précision (PSR) du CP ont entraîné une amélioration de 1,4 % du rendement énergétique entre 2019 et 2020.

Le modèle PSR implique une surveillance et une optimisation constantes de tous les actifs et processus ferroviaires afin de maximiser l'efficacité opérationnelle et la sécurité. Les facteurs notables contribuant à l'amélioration de la consommation de carburant en 2020 comprennent une productivité accrue grâce à



Les améliorations des processus et les modifications des pratiques d'exploitation associées au modèle d'exploitation ferroviaire programmée de précision ont entraîné

**UNE AMÉLIORATION DE 1,36 % DU
RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE
ENTRE 2019 ET 2020.**

la circulation de trains plus longs et plus lourds, une fluidité et une vitesse accrues du réseau, ainsi qu'une efficacité optimale du plan d'exploitation.

Le CN s'appuie sur son PSR en offrant une formation en cours d'emploi sur les pratiques visant à optimiser l'efficacité énergétique, ainsi que des renseignements sur le rendement des voies en temps réel, ce qui permet d'économiser du carburant en limitant le nombre d'entailles, en réduisant la marche au ralenti et en optimisant la puissance. Le CN continue de former ses équipes de train et ses contrôleurs de la circulation ferroviaire aux meilleures pratiques, qu'il s'agisse de l'arrêt des locomotives, de la manutention simplifiée des wagons, de la cadence des trains ou des stratégies de roue libre et de freinage. En outre, les mécaniciens de locomotives peuvent utiliser un système de gestion de l'énergie qui permet d'exploiter le train aussi efficacement que possible et de réguler sa

vitesse. Toutes ces initiatives, auxquelles s'ajoutent les efforts des équipes d'exploitation et de mécanique, ont permis au CN d'améliorer sa performance d'efficacité énergétique de 4,5 % en 2020. En tirant parti des systèmes de télémétrie des locomotives et de l'analyse de données de pointe du CN, qui constituent également des initiatives clés d'exploitation ferroviaire programmée numérique, le CN pourra repérer d'autres possibilités de pratiques d'exploitation axées sur la conservation du carburant au cours des prochaines années.

En raison des répercussions de la pandémie de COVID-19 sur le nombre de passagers, Metrolinx a fait circuler des trains plus courts pendant la majorité de 2020, ce qui nécessite moins de carburant par train-mille. En 2020, Metrolinx a poursuivi son initiative pluriannuelle de surveillance de la marche au ralenti excessive, dans le but de réduire la consommation totale de carburant.

2.4 CARBURANTS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE

Les chemins de fer utilisent des carburants à faible teneur en carbone comme les mélanges de biodiesel jusqu'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 de B5. Voici quelques mises en garde importantes à noter :

- Le biodiesel et le DRPH présentent une densité énergétique légèrement inférieure à celle du diesel fossile;¹⁴
- 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 précise 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. Des recherches sont menées pour déterminer comment réduire les éventuelles incidences négatives liées à l'utilisation de mélanges de biocarburants plus élevés.



En 2020, l'utilisation de carburants renouvelables durables dans le parc du CN a permis d'économiser environ

**77 000 TONNES
D'ÉQ. CO₂.**

¹⁴ La densité énergétique du DRPH est inférieure d'environ 2 à 4 % à celle du diesel fossile.

Les chemins de fer canadiens continuent de travailler en collaboration avec divers partenaires pour explorer les possibilités et les défis liés à l'utilisation accrue de carburants à faible teneur en carbone dans les locomotives.

Le groupe d'approvisionnement du CP collabore avec les fournisseurs de carburant, les fabricants d'équipement, les experts de l'industrie, les associations industrielles et les organismes de réglementation pour explorer les progrès dans l'utilisation des carburants de remplacement et de la prochaine génération dans le secteur ferroviaire.¹⁵ Le CP a mené des essais technologiques sur une gamme de sources de carburant, y compris des carburants diesel présentant différents profils de soufre et d'autres qualités de

réduction des émissions, du diesel d'origine végétale (biodiesel), des systèmes de gaz naturel liquéfié, du gaz naturel comprimé et des technologies de batterie-hybride¹⁶. Le CP entreprend actuellement un projet pilote de locomotive à hydrogène pour évaluer l'utilisation d'une technologie à émissions nulles dans les locomotives de ligne de fret¹⁷.

Le CN collabore activement avec ses fournisseurs de carburant et ses fabricants de locomotives afin de mettre à l'essai et d'explorer la possibilité d'utiliser davantage de mélanges de carburant renouvelable durable, au-delà des quantités réglementées, dans ses locomotives. En 2020, l'utilisation de carburants renouvelables durables dans le parc du CN a permis d'économiser environ 77 000 tonnes d'éq. CO₂.

2.5 PARTENARIATS

Les améliorations constantes de l'efficacité des carburants et des opérations au cours des dernières décennies ont permis de réduire considérablement l'intensité des émissions, mais il reste encore beaucoup à faire.

Les chemins de fer canadiens regardent 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.

CENTRE D'INNOVATION DE TRANSPORTS CANADA

Le groupe de recherche, développement et démonstration (RDD) ferroviaire du Centre d'innovation entreprend des activités de recherche et développement pour appuyer l'adoption par l'industrie ferroviaire de nouvelles technologies qui réduisent les émissions de GES et les PCA. Les projets sont conçus pour aider l'industrie ferroviaire à relever les défis techniques, à acquérir des connaissances sur la manière d'exploiter les nouvelles technologies en toute sécurité et d'atténuer les risques opérationnels. Ce travail contribue à l'élaboration de codes et de normes industriels. Les projets entrepris dans le cadre de ce programme sont sélectionnés par un processus de consultation qui englobe le gouvernement fédéral, le milieu universitaire et l'industrie ferroviaire. Les mises à jour notables pour 2020, la deuxième année du plan de travail 2019-2021 du groupe de RDD pour le transport ferroviaire, sont les suivantes :

- Le CRITUC, en collaboration avec Transports Canada, a terminé son analyse technologique de l'innovation ferroviaire. Sur la base des séances de groupes de discussion avec les chemins de fer assurant le transport de marchandises et de passagers, les développeurs de technologies ferroviaires, le milieu universitaire, les consultants de l'industrie et le gouvernement, il a mis en évidence 10 domaines technologiques qui pourraient s'avérer les plus efficaces pour réduire les émissions ferroviaires. Les principaux thèmes qui ont émergé sont l'hydrogène comme carburant pour les locomotives, l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la gestion des parcs et du trafic, les simulations de propulsion et les matériaux légers pour les wagons. Le rapport complet est accessible sur le [portail scientifique en libre accès](https://sustainability.cpr.ca/operational-excellence/climate-change/#climate-action) de Transports Canada.

¹⁵ <https://sustainability.cpr.ca/operational-excellence/climate-change/#climate-action>

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

- Achèvement d'une étude préliminaire examinant l'état de la technologie des locomotives à hydrogène, ce à quoi pourrait ressembler un déploiement expérimental et ce que cela signifie pour la sécurité opérationnelle. Cette étude a été achevée en 2020 et publiée sur le [portail scientifique en libre accès](#) de Transports Canada.
- Soutien à l'évaluation du diesel renouvelable dérivé de la lignine mis au point par CanmetÉNERGIE-Ottawa/RNCan pour les applications de locomotives. Transports Canada participe également à l'évaluation de la nouvelle conception du convertisseur catalytique double de CanmetÉNERGIE-Ottawa/RNCan pour réduire les émissions de NO_x et de particules.

Transports Canada soutient également le développement des technologies visant à réduire les émissions par le biais du Programme de recherche et de développement d'un réseau de transport respectueux de l'environnement (PRDRTRE). Il s'agit d'un programme dans le cadre duquel des projets reçoivent des subventions pour effectuer des travaux de recherche et de démonstration pour les modes de transport aérien, maritime et ferroviaire. Les projets ferroviaires qui ont reçu une subvention en 2020 consistent à mener des recherches pour réduire les coûts de production de l'hydrogène, à évaluer diverses options pour les carburants de substitution tels que l'hydrogène, l'ammoniac, le méthanol, l'éthanol et l'éther diméthylque, et à tester des générateurs à vitesse variable qui correspondent mieux à la production des moteurs diesel.

RESSOURCES NATURELLES CANADA - CARBURANT DIESEL DÉRIVÉ DE LA LIGNINE

Par l'entremise de Ressources naturelles Canada, CanmetÉNERGIE-Ottawa a entrepris un projet visant à mettre au point un processus de production de carburant diesel dérivé de la lignine comme biocarburant potentiel à faible teneur en carbone. La lignine est présente dans les résineux, les feuillus, les herbes et d'autres plantes. Il s'agit d'un produit résiduel provenant des usines de pâte chimique et de l'agriculture qui peut être converti en un produit de remplacement du diesel. Les résultats obtenus à ce jour ont démontré qu'un mélange de diesel contenant 5 et 10 % de diesel dérivé de la lignine répond aux spécifications de l'ONGC 3.18 relatives au carburant pour locomotives.¹⁸ Ces mélanges seraient compatibles avec les infrastructures et les locomotives existantes.

La prochaine étape du projet consistera à explorer les mélanges supérieurs à 10 %.

Le diesel renouvelable produit par hydrogénation (DRPH ou huile végétale hydrotraitée – HVO) utilise bon nombre des mêmes matières premières que le biodiesel. Les hydrocarbures sont chimiquement identiques à certaines des molécules présentes dans le carburant diesel dérivé du pétrole. Considéré comme un carburant « prêt à l'emploi », il est compatible avec les infrastructures et les locomotives existantes. Toutefois, certains équipementiers ont imposé des limites à la quantité de DRPH qui peut être incluse dans les mélanges avec les carburants diesel à base de pétrole.

GOVERNEMENT DU CANADA - PLAN CLIMATIQUE RENFORCÉ ET STRATÉGIE RELATIVE À L'HYDROGÈNE

En décembre 2020, le gouvernement du Canada a publié son plan climatique renforcé, [Un environnement sain et une économie saine](#), qui décrit les prochaines étapes que le Canada prendra pour décarboniser le secteur des transports afin d'aider à atteindre les objectifs climatiques du Canada. Il s'agit notamment de collaborer avec les intervenants du secteur ferroviaire afin d'accélérer le développement de technologies propres; de soutenir les déploiements des projets pilotes afin de réduire

les risques liés à l'adoption de technologies propres; de fournir un soutien pour encourager la mise en œuvre de solutions prêtes à être commercialisées (p. ex., carburants à faible teneur en carbone et renouvelables, etc.); et d'examiner les options pour aider au déploiement d'équipement de carburant à faible teneur en carbone dans les centres ferroviaires.

¹⁸ En septembre 2021, la norme CAN/CGSB-3.18-2010 a été retirée, et la norme CAN/CGSB-3.517-2020 peut être utilisée pour les applications qui étaient auparavant couvertes par la norme CAN/CGSB-3.18-2010.

[La stratégie relative à l'hydrogène](#) (2020) du Canada complète le plan climatique renforcé, car elle vise à positionner les ports du Canada comme hôtes de centres de déploiement précoce d'équipement de

pires à combustible, avec des véhicules maritimes, ferroviaires et routiers qui pourraient partager l'infrastructure liée à l'hydrogène à l'échelle.

CN - COLLABORATION AVEC L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Dans le cadre de sa stratégie de R et D, le CN collabore avec l'Université de Montréal pour élaborer des modèles mathématiques susceptibles d'améliorer l'efficacité de l'exploitation et du carburant (et de réduire les émissions de carbone). Ces modèles se concentrent sur deux domaines clés pour l'amélioration de l'efficacité : l'optimisation

de la puissance des locomotives sur les trains et l'amélioration de l'aérodynamisme des trains intermodaux. Des résultats préliminaires ont été produits et sont en cours d'examen. Le CN en est à la quatrième année de ce projet de recherche de cinq ans sur l'optimisation.

CN - TRAVAILLER 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, afin de réduire les émissions liées à la chaîne d'approvisionnement. L'utilisation accrue des modes de transport combinés et le fait de permettre que chaque mode soit utilisé pour la partie du voyage

où il convient le mieux (par exemple, le camionnage pour les courtes distances et le transport ferroviaire pour les longues distances) permettent de réduire les coûts de transport et les émissions de bout en bout dans toute la chaîne d'approvisionnement.

CP - PARTENARIAT AVEC BALLARD POWER SYSTEMS EN CE QUI CONCERNE LES LOCOMOTIVES À HYDROGÈNE

Le CP travaille à la mise au point de la première locomotive de marchandises à hydrogène d'Amérique du Nord en équipant une locomotive diesel de piles à hydrogène; ces piles alimenteront les moteurs de traction électriques de la locomotive.

Le CP s'est associé à Ballard Power Systems pour utiliser les modules de piles à combustible Ballard dans le cadre du programme de locomotives à hydrogène du CP.

Ce programme vise à stimuler l'innovation, à faire preuve de leadership et à encourager la collaboration au sein de la chaîne d'approvisionnement afin d'accélérer la technologie des piles à combustible à émission zéro pour le secteur du transport de marchandises.



2.6 INITIATIVE « RAIL PATHWAYS » - PHASE 1

L'initiative « Rail Pathways » est dirigée par une équipe de Pollution Probe, l'une des principales ONG canadiennes dans le domaine des transports à faible émission de carbone, et de The Delphi Group, une importante société de conseil en durabilité. L'initiative est soutenue par Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada, et répond à un engagement clé du PE 2018-2022 entre ces parties. Cet engagement prévoit l'élaboration d'un document de cheminement complet pour aligner les efforts du gouvernement et de l'industrie en vue de réduire les émissions produites par le secteur ferroviaire.

L'objectif principal de la phase 1 était de répertorier les activités nationales et mondiales en cours liées à la décarbonisation du secteur ferroviaire. Ce travail a abouti à l'élaboration d'un document d'orientation répondant à trois objectifs :

1. Développer une compréhension commune de l'état actuel de la décarbonisation du secteur ferroviaire au Canada, afin de faciliter les collaborations entre l'industrie et le gouvernement;
2. Créer un répertoire des activités et des instruments législatifs fédéraux et provinciaux actuels impactant sur la décarbonisation du secteur ferroviaire;
3. Contribuer à la prochaine phase de travail sur une feuille de route pour atteindre les futures réductions de GES dans le secteur ferroviaire.

La phase 1 s'est achevée en 2020, avec la finalisation du [document d'orientation](#). La phase 2 de l'initiative « Rail Pathways » – *Towards Net Zero : Developing a Rail Decarbonization Roadmap for Canada* – a été lancée en 2021. Les résultats de la phase 2 permettront de déterminer et d'évaluer les mesures potentielles de réduction des GES et de définir le rôle des parties prenantes dans la mise en œuvre de ces mesures pour une réduction significative des émissions. Les travaux de la phase 2 se termineront à la mi-2022.

3. DONNÉES SUR LE TRAFIC

3.1 GESTION DU TRAFIC DE MARCHANDISES

Comme le montrent le Tableau 1 et la Figure 1, en 2020, le trafic transporté par les chemins de fer canadiens a totalisé 846,76 milliards de tonnes-kilomètres brutes (TKB), comparativement à 863,98 milliards de TKB en 2019, soit une diminution de 2,0 %. Le total des TKB pour 2020 représente une augmentation de 26,7 % par rapport à l'année de référence 2005. Le trafic commercial en 2020 a diminué pour atteindre 451,67 milliards de tonnes-kilomètres payantes (TKP), par rapport à 455,06 milliards de TKP en 2019, soit une diminution de 0,7 %.

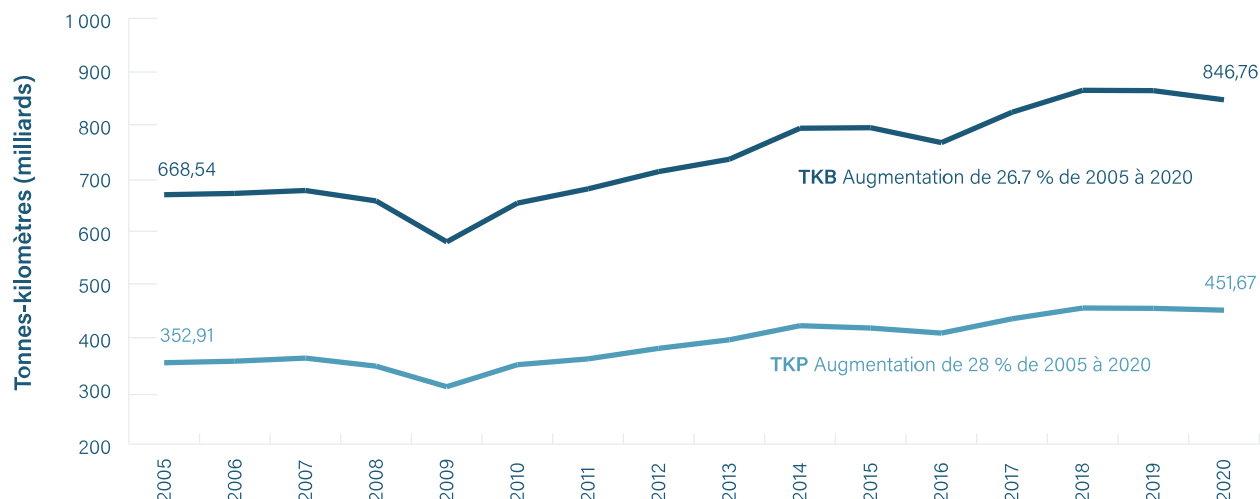
Comparativement à 352,91 milliards de TKP de 2005, cela représente une augmentation de 28,0 %. Depuis 2005, les taux de croissance annuels moyens des TKB et des TKP ont été respectivement de 1,6 % et 1,7 %.

**TABLEAU 1 TRAFIC TOTAL DE MARCHANDISES, 2005, 2011-2020
(MILLIARDS DE TONNES-KILOMÈTRES)**

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TKB											
Catégorie 1	628,09	644,75	674,62	695,58	754,24	752,30	722,33	778,86	820,67	824,53	807,01
Régionales et d'intérêt local	40,45	34,79	37,32	39,62	39,19	42,09	44,07	44,59	43,98	39,45	39,75
Total	668,54	679,54	711,94	735,19	793,43	794,39	766,40	823,45	864,66	863,98	846,76
TKP											
Catégorie 1	328,24	337,91	356,92	371,77	399,47	394,10	383,47	411,22	433,45	432,38	430,39
Régionales et d'intérêt local	24,67	22,25	23,08	24,23	23,01	23,98	25,05	24,25	22,27	22,68	21,29
Total	352,91	360,16	380,00	396,00	422,49	418,08	408,53	435,46	455,72	455,06	451,67
Ratio TKP/TKB*	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53

*Un rapport TKP/TKB plus élevé peut indiquer une plus grande efficacité d'utilisation des actifs. Toutefois, ce rapport peut être influencé par des facteurs de non-efficacité, tels qu'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 DE MARCHANDISES, 2005-2020



En 2020, le trafic de TKB de catégorie 1 a diminué de 2,1 %, passant de 824,53 milliards en 2019 à 807,01 milliards (Tableau 1), et représentait 95,3 % du total du trafic TKB transporté. Le trafic TKP de catégorie 1 a diminué de 0,5 % en 2020, passant de 432,38 milliards en 2019 à 430,39 milliards, et représentait 95,3 % du total du trafic de TKP.

Sur le total du trafic de fret en 2020, les lignes régionales et d'intérêt local ont été responsables de 39,75 milliards de TKB (soit 4,7 %) et de 21,29 milliards de TKP (soit 4,7 %). En 2020, les chemins de fer régionaux et d'intérêt local ont connu une diminution de 6,2 % en TKP par rapport à 2019 et une augmentation de 0,7 % de leur trafic de TKB.

3.1.1 WAGONS COMPLETS PAR GROUPE DE MARCHANDISES

La Figure 2 et le Tableau 2 ci-dessous présentent le nombre total de wagons complets de marchandises en 2020 pour 11 groupes de marchandises.

FIGURE 2 CHARGES EN WAGONS COMPLETS D'ORIGINE CANADIENNE PAR GROUPE DE MARCHANDISES, 2020

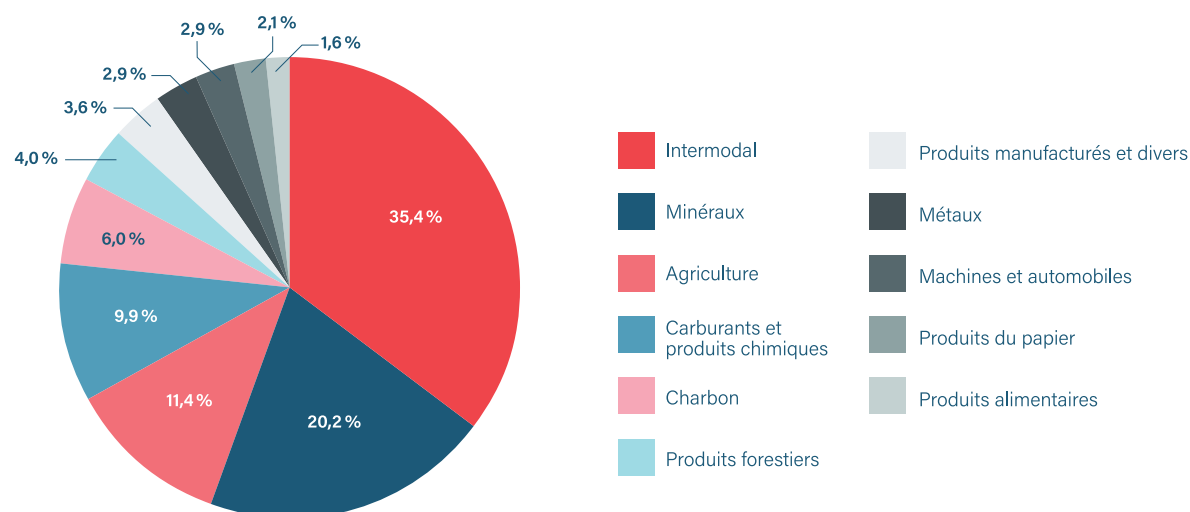


TABLEAU 2 CHARGES EN WAGONS COMPLETS D'ORIGINE CANADIENNE PAR GROUPE DE MARCHANDISES, 2005, 2019-2020

	Agriculture	Charbon	Minéraux	Produits forestiers	Métaux	Machinerie et automobiles	Carburants et produits chimiques	Produits du papier	Produits alimentaires	Produits manufacturés et divers	Intermodal	Total
2005	416 473	353 197	657 410	433 138	295 022	235 480	469 655	333 830	44 169	65 629	769 936	4 073 939
2019	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
2020	615 441	323 880	1 086 036	213 474	156 271	154 487	535 268	113 001	87 050	194 640	1 905 493	5 385 041
2005-2020	47,8 %	-8,3 %	65,2 %	-50,7 %	-47,0 %	-34,4 %	14,0 %	-66,2 %	97,1 %	196,6 %	147,5 %	32,2 %
2019-2020	14,2 %	-10,3 %	5,7 %	-5,1 %	-4,8 %	-26,0 %	-17,0 %	-11,6 %	8,8 %	9,1 %	-1,1 %	-1,8 %

Les wagons complets en fonction des marchandises ont connu des changements importants en 2020 par rapport aux années précédentes, en partie à cause des répercussions de la pandémie de COVID-19. La demande de produits agricoles canadiens est restée forte, mais une pénurie mondiale de conteneurs a affecté les expéditions intermodales, la plupart des constructeurs automobiles ont été fermés pendant environ deux mois au printemps et la demande d'énergie a considérablement diminué. Malgré les fluctuations entre les groupes de produits, le nombre

total de wagons complets n'a diminué que de 1,8 %, ce qui est similaire à la diminution de 0,7 % du nombre total de tonnes-kilomètres payantes (voir le [Tableau 1](#)).

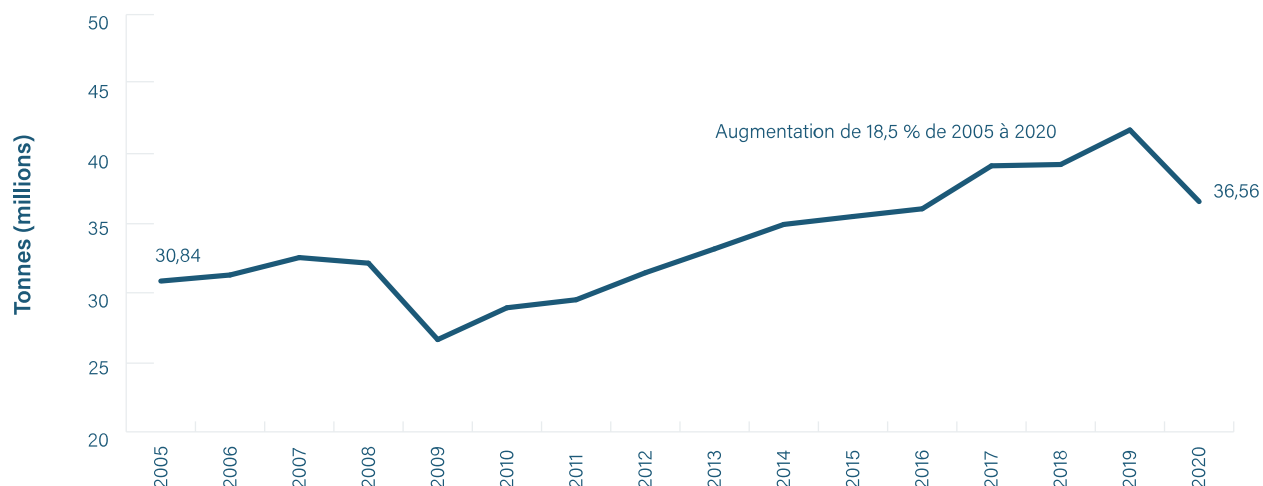
Les problèmes qu'a rencontrés la chaîne d'approvisionnement mondiale, notamment la pénurie mondiale de conteneurs, ont affecté les expéditions intermodales en 2020. Globalement, depuis 2005, le tonnage intermodal, qui comprend le trafic de conteneurs sur wagon plat et de remorques sur wagon plat, a augmenté de 18,5 %, soit une croissance annuelle moyenne de 1,1 %, comme le montre la Figure 3.

3.1.2 TRAFIC INTERMODAL

Sur le total des wagons complets de marchandises en 2020, le transport intermodal représentait la plus grande part, soit 35,4 %, comme l'illustrent la Figure 2 et le Tableau 2 ci-dessus. Le nombre de wagons complets intermodaux traités par les chemins de fer au Canada a diminué, passant de 1 927 291 à 1 905

493 en 2019, soit une diminution de 1,1 %. Le tonnage intermodal a diminué de 12,3 %, passant de 41,7 millions de tonnes en 2019 à 36,56 millions de tonnes, tel que démontré dans la Figure 3.

FIGURE 3 TONNAGE INTERMODAL, 2005-2020



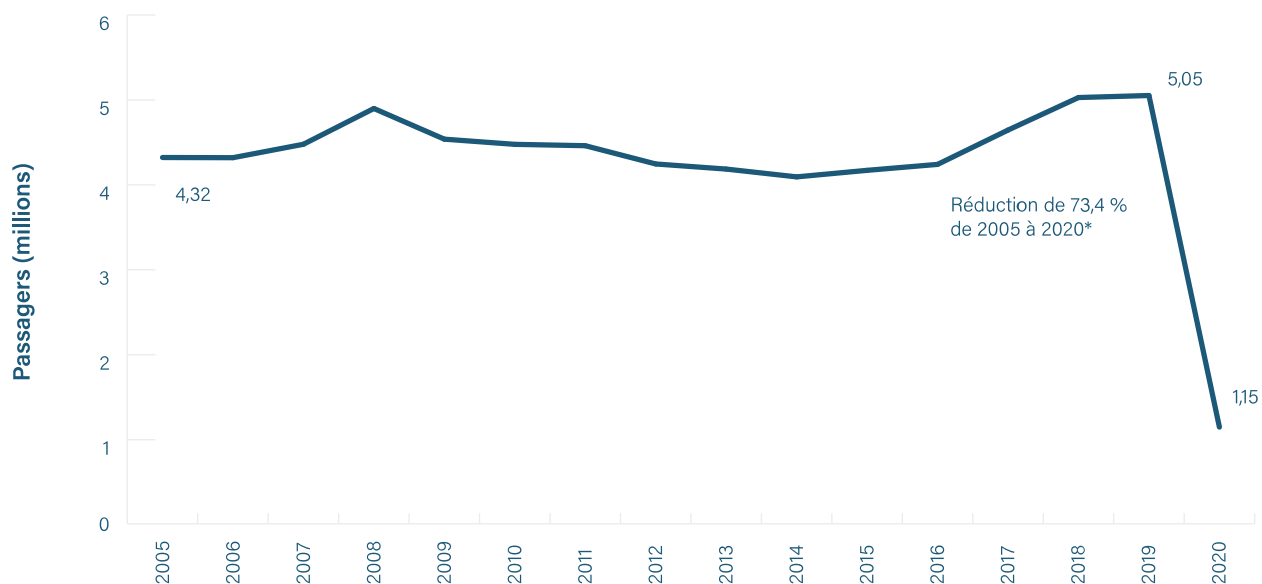
3.2 GESTION DU TRAFIC DES PASSAGERS

3.2.1 SERVICES INTERURBAINS DE TRANSPORT DE PASSAGERS

Le trafic de passagers interurbains en 2020 a totalisé 1,15 million de passagers, versus 5,05 millions de passagers en 2019, soit une diminution de 77,3 %, et une diminution de 73,4 % par rapport aux 4,32 millions de passagers en 2005 (Figure 4).



FIGURE 4 TRAFIC FERROVIAIRE INTERURBAIN DE PASSAGERS, 2005-2020

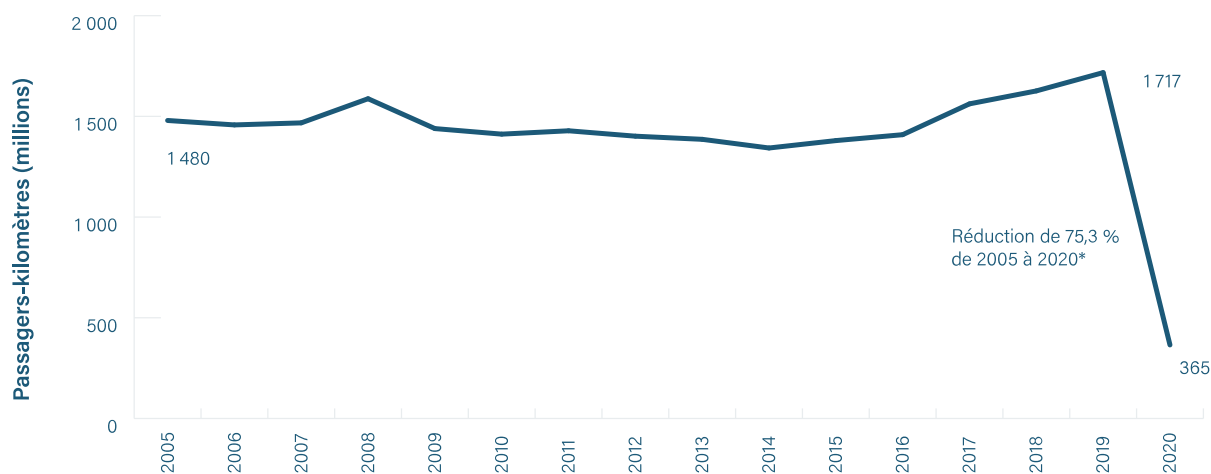


*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

Le nombre total de passagers-kilomètres payants (PKP) pour le trafic interurbain de passagers a atteint 365,02 millions.

Il s'agit d'une diminution de 78,7 % par rapport à 1 717,33 millions en 2019 et de 75,3 % par rapport à 1 479,61 millions en 2005 (Figure 5).

FIGURE 5 PASSAGERS-KILOMÈTRES POUR LE TRANSPORT FERROVIAIRE INTERURBAIN, 2005-2020

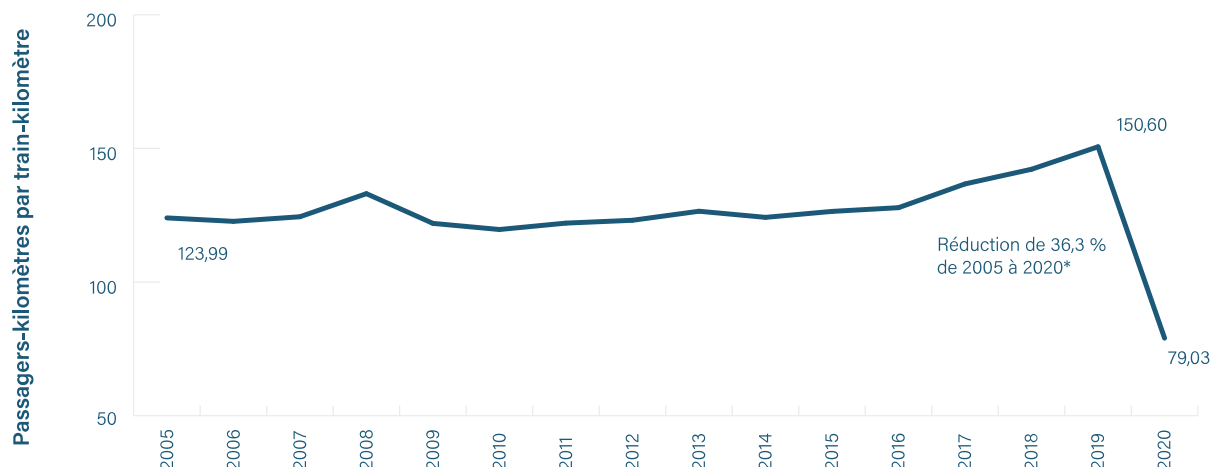


*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

L'efficacité des trains interurbains est exprimée en termes de passagers-kilomètres (km) moyens par train-km. Comme le montre la Figure 6, l'efficacité des trains ferroviaires interurbains était de 79 passagers-km par train-km en 2020, par rapport à 150,6 en 2019 et à 123,99 en 2005. En pourcentage, l'efficacité des

trains en 2020 était inférieure de 36,6 % à celle de 2005. La diminution significative de l'efficacité des trains ferroviaires interurbains est due au fait qu'il y a eu moins de passagers par train, en raison des restrictions liées à la COVID-19 et de la réduction du nombre total de déplacements.

FIGURE 6 EFFICACITÉ DES TRAINS FERROVIAIRES INTERURBAINS, 2005-2020



*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

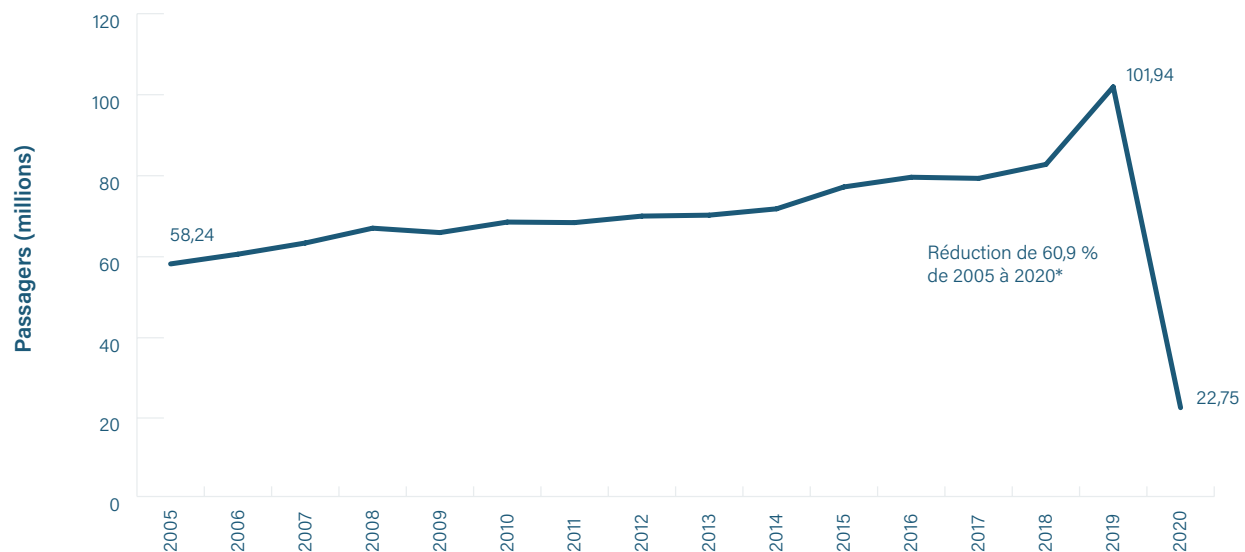
3.2.2 TRAINS DE BANLIEUE

En 2020, le nombre de passagers des trains de banlieue s'élevait à 22,75 millions (Figure 7). Il s'agit d'une diminution par rapport à 101,94 millions en 2019, soit une diminution de 77,7 %¹⁹. Les chemins de fer de banlieue ont continué à fournir des services de transport essentiels, et avec une diminution du nombre de passagers par train, les paramètres d'efficacité des chemins de fer de banlieue se sont détériorés en 2020. Comme le montre la Figure 7, en 2020, le trafic de trains de banlieue a diminué de 60,9 % par rapport au

niveau de l'année de référence 2005, soit 58,24 millions de passagers. Au Canada, les quatre entreprises de transport de banlieue qui utilisent des locomotives diesel et/ou des unités multiples diesel (UMD) sont exo qui dessert la région centrée sur Montréal (anciennement 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 de Vancouver-vallée du bas Fraser.

¹⁹ La diminution significative des navetteurs en 2020 est due à une chute sans précédent de l'achalandage des services de trains de banlieue par rapport à 2019, conséquence de la pandémie de COVID-19.

FIGURE 7 PASSAGERS DES TRAINS DE BANLIEUE, 2005-2020



*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

3.3.3 SERVICES DE TOURISME ET D'EXCURSION

Les services de tourisme et d'excursion ont été fortement affectés par la COVID-19 en 2020, étant donné que la plupart des opérateurs de tourisme et d'excursion n'étaient pas ouverts au service des passagers.



4. DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT

La consommation totale de carburant du secteur ferroviaire en 2020 était de 2 090,94 millions de litres, soit une diminution de 7,4 % par rapport à 2019 et de 5,3 % par rapport à 2005. En 2020, les activités de trains de marchandises ont consommé 2 021,34 millions de litres de carburant, soit une diminution de 4,1 % par rapport aux 2 107,90 millions de litres de 2005. Au cours de cette même période (2005-2020), le trafic de marchandises (TKP) a augmenté de 28,0 %, ce qui a entraîné une amélioration de 25,1 % de l'efficacité énergétique du fret. Les activités de transport ferroviaire de passagers ont réduit leur consommation de carburant de 48,4 % en 2020 par rapport à 2019, ce qui tient compte de la réduction du nombre d'utilisateurs.

La consommation de carburant a diminué en 2020 par rapport à 2019. Sur le total du carburant consommé par l'ensemble des activités ferroviaires, les activités de catégorie 1 et les activités régionales et d'intérêt local ont consommé 94,0 %, les activités de triage et les trains de travaux ont 2,6 %, et les activités de transport de

passagers 3,3 %. En ce qui concerne la consommation totale de carburant pour l'exploitation des trains de marchandises, les chemins de fer de catégorie 1 ont représenté 91,9 %, les chemins de fer régionaux et d'intérêt local 5,4 %, et les trains de manœuvre et de travaux 2,7 %.

TABLEAU 3 CONSOMMATION DE CARBURANT DES ACTIVITÉS FERROVIAIRES CANADIENNES, 2005, 2011-2020 (MILLIONS DE LITRES)

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Catégorie 1	1 893,19	1 816,44	1 875,85	1 849,57	1 918,27	1 852,98	1 732,20	1 864,83	1 949,92	1 950,71	1 857,42
Régionales et d'intérêt local	140,13	107,91	96,55	101,72	108,91	105,45	101,83	114,15	111,88	111,99	108,69
Manœuvre réseau en terminal	67,85	44,79	46,85	41,77	62,02	52,97	46,95	50,29	51,56	51,71	46,81
Trains de travaux	6,73	7,72	8,77	10,30	10,80	11,35	10,84	10,01	7,10	9,94	8,41
Total des activités de marchandises	2 107,90	1 976,86	2 028,01	2 003,36	2 100,00	2 022,75	1 891,82	2 039,28	2 120,46	2 124,35	2 021,34
Interurbain*	64,05	58,63	50,99	46,17	44,89	46,98	47,93	51,02	52,77	51,05	21,74
Trains de banlieue*	35,31	49,81	50,22	48,61	49,67	60,50	59,43	64,46	65,74	79,53	47,85
Trains touristiques et d'excursion*	1,74	2,19	2,27	2,25	2,61	2,65	2,79	3,22	3,22	4,30	0,00
Total des activités de passagers*	101,10	110,63	103,48	97,03	97,16	110,13	110,15	118,70	121,72	134,89	69,60
Total des activités ferroviaires	2 209,00	2 087,50	2 131,49	2 100,39	2 197,17	2 132,88	2 001,97	2 157,98	2 242,19	2 259,24	2 090,94

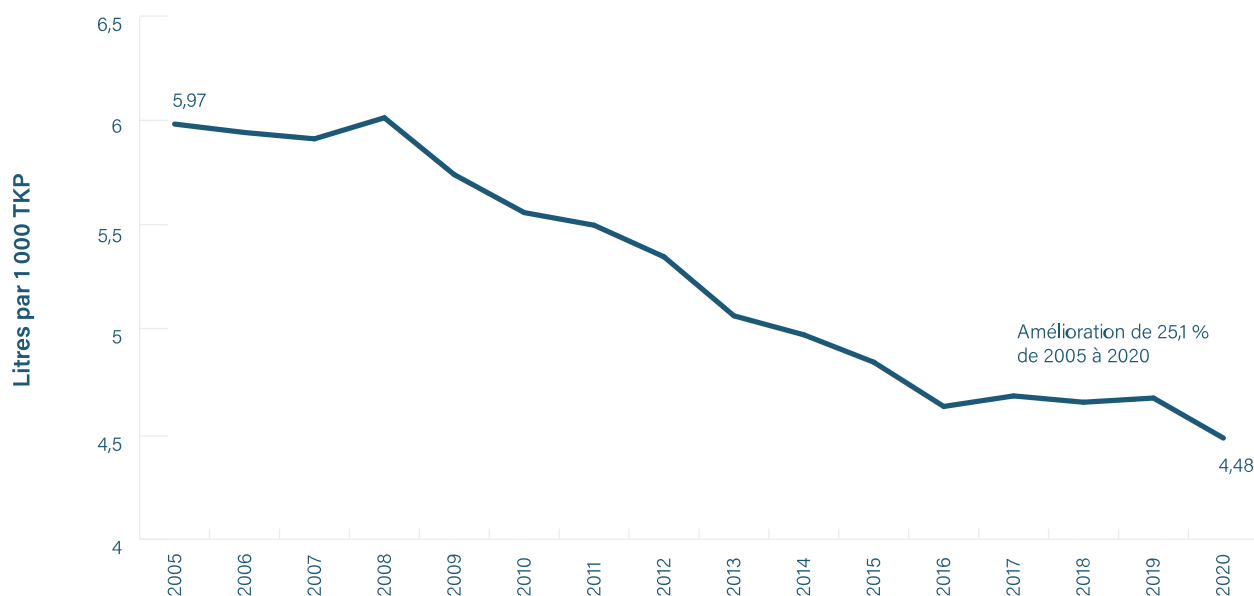
* En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

4.1 TRANSPORT FERROVIAIRE DE MARCHANDISES

La consommation de carburant en 2020 pour toutes les activités de trains de marchandises, de manœuvres et de trains de travaux était de 2 021,34 millions de litres, soit une diminution de 4,8 % par rapport aux 2 124,35 millions de litres consommés en 2019 et une diminution de 4,1 % par rapport au niveau de 2005 (2 107,90 millions de litres). D'après le trafic total transporté par les chemins de fer au Canada, mesuré en tonnes-kilomètres payantes, en 2020, les chemins de fer ont transporté une tonne de marchandises sur environ 223 kilomètres avec un seul litre de carburant.

La quantité de carburant consommée par 1 000 TKP peut être utilisée comme une mesure de l'efficacité énergétique du trafic de marchandises. Comme le montre la Figure 8, la valeur en 2020 pour l'ensemble du trafic ferroviaire de marchandises était de 4,48 litres par 1 000 TKP. Cette valeur représente une diminution de 4,1 % par rapport aux 4,67 L/1 000 TKP de 2019 et une diminution de 25,1 % par rapport au niveau de 2005 (c'est-à-dire une meilleure efficacité) de 5,97 L/1 000 TKP. L'amélioration constatée depuis 2005 montre la capacité des chemins de fer marchandises canadiens à faire face à la croissance du trafic tout en réduisant la consommation de carburant par unité de travail.

FIGURE 8 EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES, 2005-2020



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 obtenue principalement en remplaçant les anciennes locomotives par des locomotives modernes, éco-énergétiques et conformes aux normes d'émissions, et en utilisant efficacement les biens. En outre, des pratiques d'exploitation permettant de réduire la consommation de carburant ont été mises en œuvre, et de nouvelles stratégies émergent pour tenir compte des marchandises 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.

4.2 SERVICES DE TRANSPORT DE PASSAGERS

La consommation globale de carburant pour le transport ferroviaire de passagers - soit la somme des activités des trains interurbains, des trains de banlieue et des trains touristiques et d'excursion - s'est élevée à 69,60 millions de litres en 2020, soit une diminution de 48,4 % par rapport aux 134,89 millions de litres consommés en 2019. La diminution de la consommation de carburant des trains de passagers est liée à la pandémie de COVID-19 et aux changements importants apportés aux opérations ferroviaires et à l'achalandage qui en ont résulté. 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 diminué de 57,4 %, passant de 51,05 millions de litres en 2019 à 21,74 millions de litres en 2020. La consommation de carburant des trains de banlieue a diminué de 39,8 %, passant de 79,53 millions de litres en 2019 à 47,85 millions de litres en 2020. Enfin, la pandémie de COVID-19 a entraîné une réduction significative de la consommation de carburant des trains touristiques et d'excursion.

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* à 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 et/ou de DRHD.

En 2020, certaines provinces, comme l'Ontario et la Colombie-Britannique, ont exigé une teneur minimale en carburant renouvelable de 4 %, tandis que d'autres ont exigé 2 %.²⁰

²⁰ Pour certaines provinces, il est prévu que les exigences en matière de carburant renouvelable deviennent plus strictes au cours des prochaines années (p. ex., le Manitoba a augmenté l'exigence relative au biodiesel à 3,5 % en 2021 et à 5,0 % en 2022; le Québec augmentera la teneur en carburant à faible teneur en carbone dans le diesel à 3 % en 2023 et à 10 % en 2030).



5. INVENTAIRE DES LOCOMOTIVES

5.1 APERÇU DU PARC DE LOCOMOTIVES

Le Tableau 4 présente un aperçu du parc de locomotives actif au Canada pour les compagnies de chemins de fer de marchandises et de passagers. L'inventaire détaillé du parc de locomotives est présenté à l'annexe B.

TABLEAU 4 SOMMAIRE DU PARC DE LOCOMOTIVES CANADIEN, 2020

	Locomotives	Part du parc
Transport de ligne : Catégorie 1	2 645	70,4 %
Transport de ligne : Régionale	133	3,5 %
Transport de ligne : Intérêt locale	145	3,9 %
Locomotives pour les activités de transfert de marchandises	594	15,8 %
Total des activités marchandises	3 517	93,6 %
Train de passagers	215	5,7 %
UMD	24	0,6 %
Total des activités de transport de passagers	239	6,4 %
Total des activités de transport de passagers et de marchandises	3 756	100,0 %

Note : Les chiffres incluent tous les équipements du parc actif.

5.2 LOCOMOTIVES CONFORMES AUX NORMES D'ÉMISSIONS

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 en matière d'émissions s'harmonisent avec les normes d'émissions 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 de PCA et de GES du parc de locomotives canadien devrait diminuer, car les compagnies ferroviaires continueront d'introduire de

nouvelles locomotives, de moderniser les locomotives en service de grande et moyenne puissance lorsqu'elles sont reconstruites, et de retirer les locomotives non conformes.

Le Tableau 5 indique le nombre total de locomotives en service qui respectent les normes d'émissions²¹ par rapport au nombre total de locomotives diesel de transport de marchandises et de lignes de transport de passagers. Étant donné que le parc de locomotives, tel que rapporté dans le rapport SEL, est basé sur un aperçu du parc de locomotives au 31 décembre d'une année donnée, il faut s'attendre à des variations d'une année à l'autre.

21 Les normes en matière d'émissions comprennent les niveaux suivants : Niveau 0, Niveau 0+, Niveau 1, Niveau 1+, Niveau 2, Niveau 2+, Niveau 3 et Niveau 4.

TABLEAU 5 LOCOMOTIVES DU PARC CANADIEN RÉSPÉCTANT LES NORMES D'ÉMISSIONS, 2005, 2011-2020

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nombre de locomotives de transport de marchandises et de passagers répondant à une norme d'émissions	888	1 317	1 512	1 631	1 538	1 266	1 267	2 157	2 995	2 982	3 108
Nombre de locomotives de transport de marchandises et de passagers dans le parc canadien	2 986	2 978	3 092	3 063	2 700	2 400	2 318	3 177	3 782	3 840	3 756
Pourcentage de locomotives répondant à une norme d'émissions	29,7 %	44,2 %	48,9 %	53,2 %	57,0 %	52,8 %	54,7 %	67,9 %	79,2 %	77,7 %	82,7 %

Note 1 : Le *Règlement canadien sur les émissions des locomotives* est entré en vigueur le 9 juin 2017. Avant cette date, les locomotives au Canada n'étaient pas soumises à la réglementation, mais étaient encouragées à respecter les normes d'émissions en vertu du PE.

Note 2 : Toutes les locomotives ne doivent pas répondre aux normes en matière d'émissions. Les chemins de fer de compétence provinciale ne sont pas soumis au *Règlement sur les émissions des locomotives*; les locomotives des chemins de fer de compétence fédérale ne sont pas toutes soumises au Règlement. Les exceptions comprennent : les locomotives à vapeur et électriques, les locomotives fabriquées avant 1973 qui n'ont pas été modernisées et les locomotives de moins de 1 006 chevaux. Seules les *nouvelles locomotives*, et non les *locomotives existantes* actives, sont tenues de respecter les normes en matière d'émissions. Les locomotives deviennent *nouvelles* lorsqu'elles sont fraîchement fabriquées, remises à neuf, modernisées ou importées.

En 2020, 82,7 % du parc soumis à la réglementation (3 108 locomotives sur 3 756) respectaient les normes d'émissions (établies en vertu du REL ou de la réglementation de l'EPA).

Toutes les locomotives n'est pas tenu à respecter les normes d'émissions. Les chemins de fer de compétence provinciale ne sont pas soumis au *Règlement sur les émissions des locomotives*, les locomotives des chemins de fer de compétence fédérale ne sont pas toutes soumises au Règlement. Les exceptions comprennent : les locomotives à vapeur et électriques, les locomotives fabriquées avant 1973 qui n'ont pas été modernisées et les locomotives de moins de 1 006 chevaux-vapeur.

Seules les *nouvelles locomotives*, et non les *locomotives existantes actives*, sont tenues de respecter les normes en matière d'émissions. Les locomotives deviennent *nouvelles* lorsqu'elles sont fraîchement fabriquées, reconstruites, modernisées ou importées. Le Tableau 6 donne un aperçu du parc de locomotives de 2020 et comprend des détails sur le nombre total de locomotives répondant à chaque niveau, y compris celles qui ont été ajoutées, retirées et reconstruites en 2020. Il présente également le nombre de locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti.

TABLEAU 6 VENTILATION DU PARC DE LOCOMOTIVES PAR NIVEAU, 2020

Niveau*	Locomotives		Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti	Ajoutées	Retirées du service	Reconstruites
	Nombre	Pourcentage du parc				
Élec/vapeur/autre	11	0,3 %	-	-	-	-
Pas de niveau	637	17,0 %	294	-	59	-
Niveau 0	205	5,5 %	129	2	3	-
Niveau 0+	841	22,4 %	753	7	46	-
Niveau 1	25	0,7 %	25	-	-	-
Niveau 1+	699	18,6 %	690	1	40	30
Niveau 2	180	4,8 %	117	-	-	-
Niveau 2+	477	12,7 %	471	6	-	-
Niveau 3	367	9,8 %	351	7	-	-
Niveau 4	314	8,4 %	279	46	1	-
Total	3 756	100 %	3 109	69	149	30

*Voir l'annexe D pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant les niveaux.

En 2020, sept locomotives de niveau 3 et 46 locomotives de niveau 4 de grande puissance ont été ajoutées au parc canadien. Au total, 30 locomotives ont été reconstruites (mises à niveau) pour devenir des locomotives de niveau 1+ et 149, pour la plupart des locomotives de niveau inférieur ou sans niveau, 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 donc les émissions. En 2020, le nombre de locomotives équipées d'un dispositif permettant de réduire au minimum la marche au ralenti inutile, comme un système ADAM ou un APU, était de 3 109, ce qui représente 82,8 % du parc, comparativement à 2 969 en 2019 (77,3 % du parc).

6. ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES

6.1 DES GAZ À EFFET DE SERRE

6.1.1 COEFFICIENTS D'ÉMISSIONS DES GAZ À EFFET DE SERRE

Les coefficients d'émissions (CE) et les potentiels de réchauffement planétaire utilisés pour calculer les émissions de GES émis par les moteurs de locomotives diesel (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 1990-2020 : 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)²². Le Tableau 7 présente les CE de GES de 2020 pour les locomotives diesel.

Le document de méthodologie décrivant le calcul des CE de GES et de PCA référencé dans les sections ci-dessous est disponible sur demande auprès de l'ACFC.

TABEAU 7 COEFFICIENTS D'ÉMISSIONS DE GES POUR LES LOCOMOTIVES DIESEL, 2020

	Coefficients d'émissions (kg/L)	Potentiel de réchauffement planétaire
CO ₂	2,6805	1
CH ₄	0,000149	25
N ₂ O	0,001029	298
Éq. CO ₂	2,990867	Sans objet

Note : 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 1990-2020 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2022.

22 Rapport d'inventaire national 1990 – 2020 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2022 <https://publications.gc.ca/collections/collection/2020/ecccc/En81-4-2018-1-fra.pdf>

6.1.2 ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

En 2020, les émissions de GES produites par le secteur ferroviaire (exprimées en éq. CO₂) étaient de 6 253,72 kt, soit une diminution de 7,4 % par rapport à 6 757,09 kt, de 2019. Les émissions de 2020 représentent une diminution de 5,3 % par rapport à 6 606,83 kt de 2005 (malgré une augmentation du trafic en TKP de 28,0 % sur la même période).

Le Tableau 8 présente les émissions de GES produites en 2005 et annuellement depuis 2011 ; la Figure 9 présente quant à elle la tendance annuelle sous forme de graphique. Les émissions de GES pour les années précédentes jusqu'à 2011 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

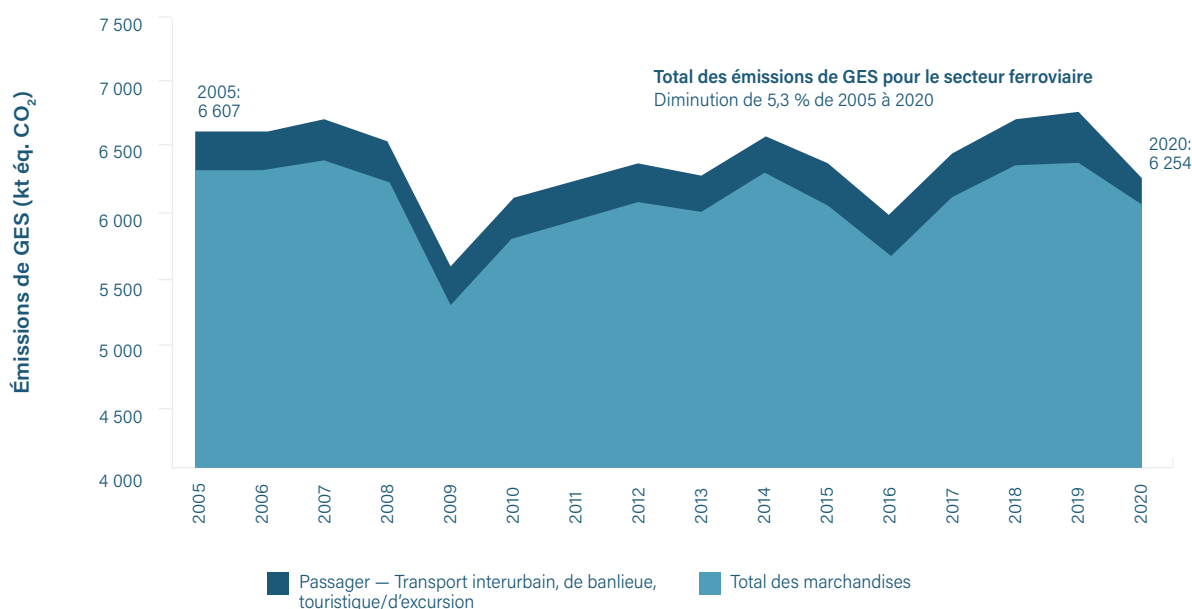
TABLEAU 8 ÉMISSIONS DE GES PAR SERVICE FERROVIAIRE AU CANADA, 2005, 2011-2020 (EN KILOTONNES)

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TRANSPORT DE LIGNE DE MARCHANDISES											
CO ₂	5 450,31	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	5 270,18
CH ₄	7,57	7,17	7,35	7,27	7,55	7,30	6,83	7,37	7,68	7,68	7,32
N ₂ O	623,50	590,09	604,82	598,35	621,62	600,54	562,39	606,84	632,23	632,51	602,89
Éq. CO ₂	6 081,39	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	5 880,40
MANOEUVRES RÉSEAU EN TERMINAL ET TRAINS DE TRAVAUX											
CO ₂	199,91	140,76	149,09	139,58	195,20	172,41	154,91	161,64	157,25	165,27	148,03
CH ₄	0,28	0,20	0,21	0,19	0,27	0,24	0,22	0,22	0,22	0,23	0,21
N ₂ O	22,87	16,10	17,05	15,97	22,33	19,72	17,72	18,49	17,99	18,91	16,93
Éq. CO ₂	223,06	157,06	166,35	155,74	217,80	192,37	172,85	180,36	175,45	184,40	165,17
TOTAL DES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES											
CO ₂	5 650,22	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	5 418,21
CH ₄	7,85	7,36	7,55	7,46	7,82	7,53	7,05	7,60	7,90	7,91	7,53
N ₂ O	646,37	606,19	621,87	614,31	643,95	620,26	580,11	625,33	650,22	651,42	619,83
Éq. CO ₂	6 304,45	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	6 045,57
PASSAGERS - TRANSPORT INTERURBAINS, DE BANLIEUE, TOURISTIQUE/D'EXCURSION*											
CO ₂	271,00	296,55	277,38	260,09	260,45	295,20	295,25	318,17	326,28	361,56	186,55
CH ₄	0,38	0,41	0,39	0,36	0,36	0,41	0,41	0,44	0,45	0,50	0,26
N ₂ O	31,00	33,92	31,73	29,75	29,79	33,77	33,78	36,40	37,33	41,36	21,34
Éq. CO ₂	302,38	330,89	309,50	290,21	290,60	329,38	329,44	355,01	364,06	403,43	208,15
TOTAL DU TRANSPORT FERROVIAIRE											
CO ₂	5 921,23	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	5 604,76
CH ₄	8,23	7,78	7,94	7,82	8,18	7,94	7,46	8,04	8,35	8,42	7,79
N ₂ O	677,37	640,11	653,61	644,07	673,74	654,03	613,89	661,73	687,55	692,78	641,17
Éq. CO ₂	6 606,83	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	6 253,72

*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des CE et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

FIGURE 9 ÉMISSIONS DE GES, 2005-2020



Le PE établie des objectifs à atteindre en 2022 pour l'intensité des émissions de GES par catégorie d'opérations ferroviaires (trains de marchandises de catégorie 1, trains de marchandises régionales et d'intérêt local, et trains de passagers interurbains).

Le Tableau 9 présente les niveaux d'intensité des émissions de GES en 2020 pour ces catégories, ainsi que pour les trains de banlieue.

TABEAU 9 INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES PAR SERVICE FERROVIAIRE AU CANADA, 2005, 2011-2020

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (Année de référence)	2018	2019	2020	2022 (Cible)
Total des marchandises (kg éq. CO₂/1 000 TKP)	17,86	16,42	15,96	15,13	14,87	14,47	13,85	14,01	13,92	13,96	13,38	Aucune cible
Trains de marchandises de catégorie 1 (kg d'éq. CO₂/1 000 TKP)	17,25	16,08	15,72	14,88	14,36	14,06	13,51	13,56	13,45	13,49	12,91	12,75
Transport régional et d'intérêt local (kg d'éq. CO₂/1 000 TKP)	16,99	14,51	12,51	12,56	14,15	13,15	12,16	14,08	15,02	14,77	15,27	13,66
Services interurbains de passagers (kg d'éq. CO₂/passager-km)*	0,13	0,123	0,109	0,100	0,100	0,102	0,102	0,098	0,097	0,089	0,178	0,092
Trains de banlieue (kg éq. CO₂/passager)*	1,81	2,18	2,10	2,02	1,96	2,34	2,23	2,43	2,37	2,33	6,29	Aucune cible

*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des CE et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

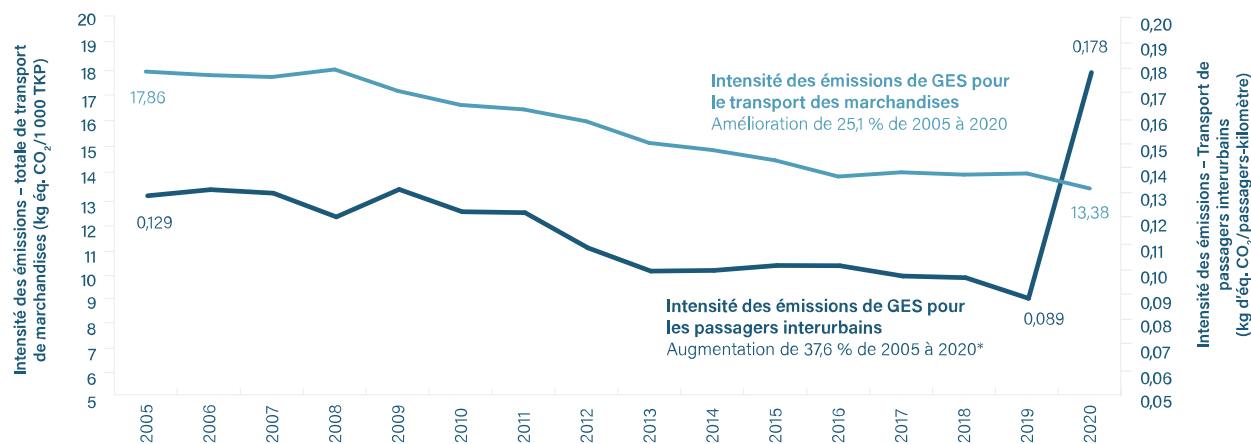
L'intensité des émissions de GES pour le transport de marchandises a diminué de 4,1 % en 2020, passant de 13,96 kg éq. CO₂/1 000 TKP en 2019 à 13,38 kg éq. CO₂/1 000 TKP. Depuis 2005, l'intensité des émissions de GES pour le total des marchandises a diminué de 25,1 %, par rapport à 17,86 kg éq. CO₂/1 000 TKP. Les trains de marchandises de catégorie 1 ont connu une diminution de 4,3 % de l'intensité de ses émissions de GES, passant de 13,49 kg éq. CO₂/1 000 TKP en 2019

à 12,91 kg éq. CO₂/1 000 TKP en 2020. L'intensité des émissions de toutes les autres catégories a augmenté entre 2019 et 2020. Les chemins de fer régionaux et d'intérêt local varient considérablement, tant en termes de taille que d'efficacité. De 2019 à 2020, l'intensité des émissions a augmenté pour la moitié des chemins de fer régionaux et d'intérêt local, tandis que l'intensité des émissions a diminué pour l'autre moitié; toutefois, l'intensité globale des émissions des chemins de fer de

marchandises régionaux et d'intérêt local a augmenté de 3,4 %. L'intensité des émissions des trains de passagers interurbains a augmenté de 100,4 %, et celle des trains de banlieue de 169,6 %, en raison de la COVID-19 et d'une diminution de l'achalandage.

La Figure 10 montre la tendance des intensités des émissions de GES pour le transport ferroviaire de marchandises et le transport ferroviaire interurbain de passagers, depuis 2005.

FIGURE 10 INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES, 2005-2020



*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

6.2 PRINCIPAUX CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

6.2.1 PRINCIPAUX CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

Les CE des PCA pour 2020 ont été calculés en grammes par litre (g/L) de carburant consommé pour le NO_x, les PM₁₀, le CO, le HC et le SO_x pour chaque catégorie d'opération (c'est-à-dire les opérations de transport de marchandises, de manœuvres et de transport de passagers). Tous les CE des PCA des transport de ligne de marchandises ont diminué en 2020 par rapport à 2019, à l'exception du CO et du SO₂, qui sont restés les mêmes. Les CE pour les activités de triage et les activités de transport de passagers sont restés identiques ou ont diminué en 2020 par rapport à 2019.

Les CE des PCA sont estimés sur la base du parc actif au 31 décembre.

Les CE utilisés pour calculer les émissions de SO_x (calculées en tant que SO₂) sont basés sur la teneur en soufre du carburant diesel. Les CE des PCA sont énumérés dans le Tableau 10 pour 2005 et 2011-2020. Les CE pour les années antérieures à 2011 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

TABLEAU 10 COEFFICIENTS D'ÉMISSIONS DE PCA POUR LES LOCOMOTIVES DIESEL, 2005, 2011-2020 (g/L)

Year	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂
TRANSPORT DE LIGNE DE MARCHANDISES					
2020	32,97	0,66	6,99	1,29	0,02
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
2005	56,12	1,54	6,97	2,56	2,25
MANOEUVRES RÉSEAU EN TERMINAL ET TRAINS DE TRAVAUX					
2020	55,34	1,13	7,35	3,23	0,02
2019	57,32	1,18	7,35	3,34	0,02
2018	56,15	1,15	7,35	3,27	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
2005	69,88	1,64	7,35	4,06	2,25
TOTAL DES PASSAGERS					
2020	40,87	0,85	7,03	1,64	0,02
2019	45,13	0,92	7,03	1,77	0,02
2018	40,87	0,85	7,03	1,64	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
2005	71,44	1,58	7,03	2,64	2,25

6.2.2 ÉMISSIONS DES PRINCIPAUX CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

Le Tableau 11 présente les émissions de PCA produites annuellement par les locomotives en service au Canada pour l'année de référence (2005) et annuellement de 2011 à 2020, soit NO_x , PM_{10} , CO , HC et SO_x . Les valeurs présentées concernent à la fois les montants absolus et les intensités par unité de productivité. Les émissions et les intensités pour les années antérieures à 2011 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

Le PCA le plus préoccupant pour le secteur ferroviaire est le NO_x ²³. Comme le montre le Tableau 11, les émissions de NO_x en 2020 pour l'ensemble de

l'exploitation ferroviaire étaient de 70,70 kt, soit une diminution de 11,7 % par rapport à 80,11 kt en 2019. Les activités de transport de marchandises représentaient 96,0 % des émissions de NO_x produites par les chemins de fer au Canada.

L'intensité totale des émissions de NO_x du transport de marchandises (c'est-à-dire la quantité de NO_x émise par unité de productivité) était 0,15 kg par 1 000 TKP en 2020, soit une diminution de 7,6 % par rapport à 2019. L'intensité totale des émissions de NO_x liées aux trains de marchandises a diminué de 55,6 % depuis 2005 (0,34 kg par 1 000 TKP).

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



**TABLEAU 11 ÉMISSIONS DE PCA DES LOCOMOTIVES, 2005, 2011-2020
(KILOTONNES, SAUF INDICATION CONTRAIRE)**

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
TRANSPORT DE LIGNE DE MARCHANDISES					
2020	64,83	1,30	13,73	2,53	48,46
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
2005	114,12	3,13	14,18	5,21	4 580,20
MANOEUVRES RÉSEAU EN TERMINAL ET TRAINS DE TRAVAUX					
2020	3,02	0,06	0,40	0,17	1,34
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
2005	5,21	0,12	0,55	0,30	168,00
TOTAL DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE MARCHANDISES ⁽¹⁾					
2020	67,85	1,36	14,13	2,71	49,80
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
2005	119,33	3,25	14,73	5,52	4 748,19

**TABLEAU 11 ÉMISSIONS DE PCA DES LOCOMOTIVES, 2005, 2011-2020
(KILOTONNES, SAUF INDICATION CONTRAIRE)**

Year	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
TOTAL DES PASSAGERS*					
2020	2,84	0,06	0,49	0,11	1,72
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
2005	7,18	0,16	0,71	0,26	226,29
TOTAL DES ACTIVITÉS FERROVIAIRES⁽²⁾					
2020	70,70	1,42	14,62	2,82	51,51
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
2005	126,50	3,41	15,43	5,78	4 974,49
INTENSITÉ TOTALE DES ÉMISSIONS DES TRAINS DE MARCHANDISES (KG/1 000 TKP)					
2020	0,15	0,0030	0,0313	0,0060	0,00011
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
2005	0,34	0,0092	0,0417	0,0156	0,01345

(1) Total des activités de transport de marchandises = Transport de ligne de marchandises + Manœuvres réseau en terminal et trains de travaux

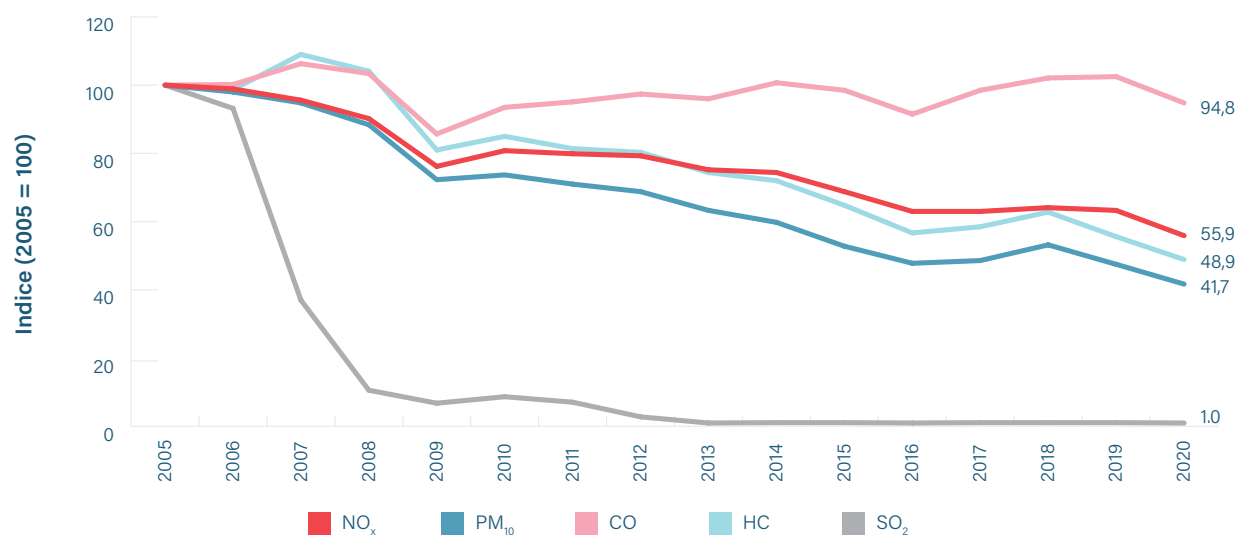
(2) Total des activités ferroviaires = Total des activités de transport de marchandises + Total des passagers

*En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

La Figure 11 montre les réductions des émissions de PCA provenant de l'ensemble des activités ferroviaires au Canada, depuis 2005. Malgré une augmentation du

trafic au cours de cette période, les émissions des PCA ont diminué pour le CO (-5,2 %), le NO_x (-44,1 %), le HC (-51,1 %), les PM₁₀ (-58,3 %) et le SO₂ (-99,0 %).

FIGURE 11 INDICE DES ÉMISSIONS DE PCA DES LOCOMOTIVES, 2005-2020



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 de la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, dans le corridor Windsor-Québec et dans la région de Saint John au Nouveau-Brunswick.

L'ozone troposphérique est un gaz à effet de serre et un polluant atmosphérique qui contribue au réchauffement de la planète et qui est nocif pour la santé humaine, l'agriculture et les écosystèmes. L'ozone troposphérique est le produit de la réaction de plusieurs polluants précurseurs dans l'atmosphère. Les activités ferroviaires conventionnelles, notamment la combustion de diesel, contribuent à la formation d'ozone troposphérique et l'aggravent.

Les zones de gestion de l'ozone troposphérique suivantes présentent un intérêt tant du point de vue de la qualité de l'air que de l'activité ferroviaire.

ZGOT n° 1

La vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique représente une superficie de 16 800 km² dans le coin sud-ouest de la province, d'une largeur moyenne de 80 km et s'étendant sur 200 km le long de la vallée du fleuve Fraser, de l'embouchure du fleuve dans le détroit de Georgie à Boothroyd, en Colombie-Britannique. Sa frontière sud est la frontière internationale entre le Canada et les États-Unis, et elle comprend le district régional du Grand Vancouver.

ZGOT n° 2

Le corridor Windsor-Québec en Ontario et au Québec représente une zone 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 Détroit 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 chevauche le fleuve Saint-Laurent de la frontière entre l'Ontario et le Québec jusqu'à la ville de Québec. Elle comprend les centres urbains de Windsor, London, Hamilton, Toronto, Ottawa, Montréal, Trois-Rivières et Québec.

ZGOT n° 3

La ZGOT de Saint John est représentée par les deux comtés du sud du Nouveau-Brunswick : le comté de Saint John et le comté de Kings. La zone couvre 4 944,67 km².

7.1 CONSOMMATION DE CARBURANT ET ÉMISSIONS

La consommation de carburant dans chaque ZGOT est calculée à partir du trafic total dans la zone, tel que fourni par les chemins de fer. Le Tableau 12 indique la consommation de carburant et les émissions de GES dans les ZGOT en pourcentage de la consommation totale de carburant pour toutes les activités ferroviaires au Canada

et en pourcentage du total des émissions d'éq. CO₂ liées aux opérations ferroviaires. 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, 2005, 2011-2020

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	3,2	2,8	2,9	2,9	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3
Corridor Québec-Windsor	17,4	14,8	14,3	14,2	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5	11,5
Saint John (N.-B.)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

TABLEAU 13 POURCENTAGE DES ÉMISSIONS TOTALES DE NO_x DANS LES ZGOT, 2005, 2011-2020

	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	3,2	2,8	2,9	2,9	2,3	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3
Corridor Québec-Windsor	17,9	14,8	14,4	14,2	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5	11,5
Saint John (N.-B.)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

Les émissions de GES pour les régions visées par les ZGOT ont été calculées en utilisant les coefficients d'émissions (CE) de GES respectifs, comme indiqué à la section 6.1, et les données sur la consommation de carburant disponibles pour chaque région des ZGOT.

Les CE des PCA et les émissions pour les ZGOT ont été calculés sur la base de la consommation totale de carburant pour chaque région. Les CE de chaque PCA présentés pour ces trois régions représentent une moyenne pondérée des CE calculés pour le transport de marchandises, les manœuvres et les passagers

tel que présenté dans la section 6.1, et sont fondés sur la consommation de carburant déclarée pour le transport des 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 les manœuvres, le pourcentage de carburant alloué pour les manœuvres pour ces régions de ZGOT a été basé sur le pourcentage de carburant utilisé à l'échelle du Canada. Une fois que ces coefficients d'émissions 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 de chaque ZGOT ont été réparties en fonction de deux périodes saisonnières :

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

La répartition du trafic dans les régions des ZGOT pendant les périodes saisonnières a été considérée comme équivalente à celle de l'ensemble du système pour chaque chemin de fer. La consommation de

carburant dans chacune des régions des ZGOT a été divisée par la proportion dérivée pour le trafic de chaque chemin de fer. Pour la région de ZGOT n° 1, on a supposé que 50 % de la consommation de carburant des exploitants touristiques de la C.-B. s'appliquait à cette région. Les données relatives au trafic, à la consommation de carburant et aux émissions pour 2020 dans les périodes saisonnières pour chaque chemin de fer sont résumées dans le Tableau 14.

TABLEAU 14 ZONES DE GESTION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE, 2020

	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 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %

TRAFIC MARCHANDISES (MILLIONS DE TKB)

CN	11 683	6 776	4 907	52 769	30 606	22 163	547	317	230
CP	7 983	4 630	3 353	19 861	11 520	8 342	-	-	-
Chemins de fer régionaux et d'intérêt local	218	127	92	1 355	786	569	656	380	275
Total du trafic marchandises	19 884	11 533	8 351	73 986	42 912	31 074	1 203	698	505

CONSUMMATION DE CARBURANT (MILLIONS DE LITRES)

 TAUX DE CARBURANT POUR LES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES (L/1 000 TKB) = 2,39⁽¹⁾

Consommation totale de carburant pour les activités de marchandises		47,47	27,53	19,94	176,62	102,44	74,18	2,87	1,67	1,21
Consommation de carburant pour les passagers	Service interurbain de transport de passagers	0,07	0,04	0,03	15,90	9,22	6,68	-	-	-
	Transport ferroviaire touristique	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
	Trains de banlieue	0,77	0,45	0,32	47,08	27,31	19,77	-	-	-
Consommation totale de carburant pour le transport de passagers		0,84	0,49	0,35	62,98	36,53	26,45	0,00	0,00	0,00
Consommation totale de carburant pour le transport ferroviaire		48,31	28,02	20,29	239,60	138,97	100,63	2,87	1,67	1,21

ÉMISSIONS

Coefficients d'émissions (g/L) ⁽²⁾			Kilotonnes/Année			Kilotonnes/Année			Kilotonnes/Année		
PCA	NO _x	33,81	1,63	0,95	0,69	8,10	4,70	3,40	0,10	0,06	0,04
	PM ₁₀	0,68	0,03	0,02	0,01	0,16	0,09	0,07	0,00	0,00	0,00
	CO	6,99	0,34	0,20	0,14	1,68	0,97	0,70	0,02	0,01	0,01
	HC	1,35	0,07	0,04	0,03	0,32	0,19	0,14	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	129,50	75,11	54,39	642,24	372,50	269,74	7,70	4,46	3,23
	CH ₄	3,73	0,18	0,10	0,08	0,89	0,52	0,37	0,01	0,01	0,00
	N ₂ O	306,64	14,81	8,59	6,22	73,47	42,61	30,86	0,88	0,51	0,37
	Éq. CO ₂	2 990,87	144,49	83,81	60,69	716,60	415,63	300,97	8,59	4,98	3,61

1) Le taux de carburant pour le transport de marchandises a été calculé en divisant la consommation totale de carburant pour le transport de marchandises au Canada (voir le Tableau 3) par le nombre total de TKB pour le transport de marchandises au Canada (voir le Tableau 1). En 2020, le taux de carburant pour le fret était de 2,39 litres pour 1 000 TKB.

(2) Les coefficients d'émissions utilisés dans les calculs d'émissions sont une moyenne pondérée des coefficients d'émissions globaux pour le transport de marchandises, les manœuvres et les passagers, en fonction de la quantité de carburant utilisée pour le transport des marchandises et des passagers.

(3) Les coefficients d'émissions pour chaque GES comprennent leurs potentiels de réchauffement planétaire respectifs (CO₂:1; CH₄:25; N₂O:298).

8. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le Rapport de surveillance des émissions des locomotives 2020 souligne que les chemins de fer canadiens continuent d'améliorer leur rendement en matière d'émissions en investissant dans le renouvellement du parc, les technologies d'économie de carburant, la formation des employés et l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone. De plus, les chemins de fer canadiens regardent vers l'avenir et établissent des partenariats avec le gouvernement, le milieu universitaire et les intervenants de l'industrie pour continuer à faire progresser la transition vers un avenir plus durable.

Les réductions d'émissions de GES au cours de la troisième année du PE ont démontré des progrès vers l'atteinte des objectifs du PE pour certaines activités ferroviaires. Comme pour le PE précédent (2011 – 2017), les chemins de fer de banlieue ne présentent pas d'objectif en terme d'intensité, mais continuent de rendre compte de leur rendement et de leurs efforts pour réduire l'intensité des émissions de GES. De même, comme dans les PE précédents, les émissions

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

Le rendement de l'industrie ferroviaire par rapport aux objectifs d'émissions de GES pour 2022 est présentée dans le tableau suivant, qui comprend les données de référence de 2017 et les émissions annuelles de 2018 à 2020 (exprimées en kilogrammes d'éq. CO₂ par unité de productivité).

INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES ET PROGRÈS DU PE EN FONCTION DES EXPLOITANTS FERROVIAIRES

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence - 2017	2018	2019	2020	Changement de 2017 à 2020	Changement de 2019 à 2020	Cible 2022	Progrès vers cible 2022
Transport de marchandises - Catégorie I	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	13,56	13,45	13,49	12,91	-4,83 %	-4,34 %	12,75 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	80,56% Progression vers cible
Passagers interurbains*	kg éq. CO ₂ par passager-km	0,098	0,097	0,089	0,178	82,40 %	100,39 %	0,092 (réduction de 6 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017
Régionales et d'intérêt local	kg éq. CO ₂ par 1 000 TKP	14,08	15,02	14,77	15,27	8,45 %	3,42 %	13,66 (réduction de 3 % par rapport à 2017)	Augmentation depuis 2017

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des coefficients d'émissions et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

Note : La dernière colonne du tableau indique le pourcentage d'atteinte de la cible du protocole d'entente en 2020; l'augmentation signale une hausse des émissions de GES en 2020, par rapport à 2017.

* En 2020, les paramètres de rendement du transport ferroviaire de passagers ont été considérablement affectés par la pandémie de COVID-19.

L'intensité des émissions de GES du transport de marchandises de catégorie 1 a diminué de 4,3 % entre 2019 et 2020. L'intensité des émissions de GES continue d'être inférieure au niveau de référence de 2017 et représente une progression de 80,6 % vers l'atteinte de la cible du PE. L'intensité des émissions des compagnies régionales et d'intérêt local a augmenté de 3,4 % de 2019 à 2020 et s'est établie à 8,5 % au-dessus du niveau de référence de 2017. L'intensité des émissions de GES pour l'ensemble des activités de transport de marchandises a diminué de 4,1 %, passant de 13,96 kg éq. CO₂/1 000 TKP en 2019 à 13,38 kg éq. CO₂/1 000 TKP en 2020.

Toutefois, comparativement à 17,86 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2005, le rendement total des activités de transport de marchandises s'est amélioré de 25,1 %. L'intensité des émissions de GES des trains de passagers interurbains a augmenté de 100,4 % de 2019 à 2020 en raison des difficultés liées à la pandémie de COVID-19, ce qui constitue un écart supplémentaire par rapport à l'objectif du PE de 2022²⁴.

Les émissions de GES provenant de toutes les activités ferroviaires au Canada ont totalisé 6 253,72 kt en 2020, ce qui représente une diminution de 7,4 % par rapport aux 6 757,09 kt de 2019. Cette diminution est due à l'amélioration du rendement énergétique des chemins de fer de transport de marchandises de catégorie 1, ainsi qu'à une réduction de l'activité des chemins de fer de transport de passagers en raison de la pandémie de COVID-19.

Les émissions de PCA provenant de toutes les activités ferroviaires ont diminué, les émissions totales de NO_x des locomotives passant de 80,11 kt en 2019 à 70,70 kt en 2020. En 2020, l'intensité des émissions totales de NO_x pour le transport de marchandises a diminué à 0,15 kg/1 000 TKP, comparativement à 0,16 kg/1 000 TKP en 2019, soit une amélioration de 55,6 % par rapport aux niveaux de 2005 (à 0,34 kg/1 000 TKP).

En 2020, les chemins de fer canadiens ont fait des investissements importants et ont ajouté sept locomotives à grande puissance de niveau 3 et 46 locomotives de niveau 4 au parc en service.

En outre, 30 locomotives ont été remises à neuf (mises à niveau) par des chemins de fer de catégorie 1 pour passer au niveau 1+. Les locomotives plus anciennes et de faible puissance continuent d'être mises hors service, et en 2020, 149 locomotives ont été retirées du service actif.

Le parc canadien a totalisé 3 756 unités en 2020, dont 3 108 locomotives (82,7 %) répondaient à une norme d'émissions (les locomotives au Canada ne sont pas toutes tenues de respecter les normes en matière d'émissions). Le nombre de locomotives équipées d'APU ou de systèmes ADAM pour réduire la marche au ralenti inutile s'élevait à 3 109, soit 82,8 % du parc en service.

Grâce aux diverses initiatives de réduction des émissions des chemins de fer, à l'initiative « Rail Pathways », ainsi qu'aux initiatives fédérales (p. ex., Plan climatique renforcé, Stratégie relative à l'hydrogène, 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 2020.

24 L'efficacité des trains ferroviaires interurbains (passagers-kilomètres par train-kilomètres) a diminué de 47,5 % en 2020. Comme il y avait moins de passagers par train, les émissions par passagers-kilomètres ont augmenté en 2020.

ANNEXE A

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

Chemin de fer	Province(s) d'opération	Chemin de fer	Province(s) d'opération
Alberta Prairie Railway Excursions	Alberta	Metrolinx	Ontario
Arcelor Mittal Infrastructure Canada s.e.n.c.	Québec	New 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 and Central Nova Scotia Railway	Nouvelle-Écosse	Chemins de fer Québec-Gatineau	Québec
Capital Railway	Ontario	Minéral 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	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 et Atlantique (Québec) Inc.	Québec
Great Canadian Railtour Company Ltd.	Colombie-Britannique, 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	Tshuettin Rail Transportation Inc.	Québec, Terre-Neuve et Labrador
Keewatin Railway Company	Manitoba	VIA Canada Inc.	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse
Knob Lake and 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 2020 - ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE LIGNE DES TRAINS DE MARCHANDISES

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD	GMD-1	Pas de niveau	12V-567C	1200	1950-1959	0	0	1	1	1
	GP10	Pas de niveau	567	1800	1967-1977	0	0	3	3	3
	GP35	Pas de niveau	16-645E	2500	1960-1969	2	0	0	0	2
	GP35-3	Pas de niveau	16V-645	2500	1960-1969	0	0	3	3	3
	GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2000	1970-1972	0	0	8	8	8
	GP38-2	Pas de niveau	645	2000	1972-1973	0	0	7	7	7
	GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2000	1960-1969	0	0	6	6	6
	GP38-2/QEG	Pas de niveau	16V-645E	2000	1973-1979	0	0	2	2	2
	GP38-3	Pas de niveau	16V-645E	2000	1960-1969	0	0	2	2	2
	GP38-3	Pas de niveau	645	2000	1980-1989	0	0	3	3	3
	GP38-3	Pas de niveau	645E	2000	1970-1972	0	0	2	2	2
	GP38-3	Pas de niveau	645	2000	1970-1972	0	0	6	6	6
	GP39-2	Pas de niveau	12V-645E3	2300	1970-1972	0	0	4	4	4
	GP40	Pas de niveau	16V-645	3000	1960-1969	0	0	1	1	1
	GP40-2	Pas de niveau	16V-645	3000	1960-1969	0	0	3	3	3
	GP40-2	Pas de niveau	16V-645	3000	1973-1979	0	0	12	12	12
	GP40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1973-1979	11	0	0	0	11
	GP40-2	Pas de niveau	16V-645	3000	1970-1972	0	0	5	5	5
	GP40-3	Pas de niveau	16V-567	3000	1980-1989	0	0	2	2	2
	GP40-3	Pas de niveau	16V-567	3000	1960-1969	0	0	5	5	5
	GP40-3	Pas de niveau	16V-567	3000	1970-1972	0	0	2	2	2
	GP40-3	Pas de niveau	16-645E3C	3000	1960-1969	2	0	0	0	2
	GP9	Pas de niveau	16V-567C	1750	1950-1959	0	0	1	1	1
	GP9	Pas de niveau	645	1800	1960-1969	0	0	6	6	6
	GP9	Pas de niveau	16V-645C	1800	1950-1959	0	0	1	1	1
	GP9	Pas de niveau	16V-645C	1800	1973-1979	0	0	7	7	7
	SD38-2	Pas de niveau	16V-645	2000	1970-1972	0	0	1	1	1
	SD38-2	Pas de niveau	16V-645	2000	1973-1979	0	0	1	1	1
	SD38-AC	Pas de niveau	16V-645	2000	1970-1972	0	0	1	1	1
	SD40	Pas de niveau	645	3000	1970-1972	0	1	0	1	1
	SD40	Pas de niveau	16-645E3B	3000	1970-1972	1	0	0	0	1
	SD40	Pas de niveau	16-645E3	3000	1960-1969	1	0	0	0	1
	SD40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3000	1980-1989	11	0	0	0	11
	SD40-2	Pas de niveau	16-645E3C	3000	1980-1989	3	0	0	0	3
	SD40-2	Pas de niveau	16-645E3	3000	1980-1989	18	0	0	0	18
	SD40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3000	1973-1979	6	0	0	0	6
	SD40-2	Pas de niveau	645	3000	1980-1990	0	0	1	1	1
	SD40-2	Pas de niveau	645	3000	1973-1979	0	0	2	2	2
	SD40-2	Pas de niveau	12V-645E3	3000	1973-1979	0	0	1	1	1
	SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1980-1989	8	0	0	0	8
	SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3000	1960-1969	0	0	2	2	2
	SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3000	1970-1972	0	0	2	2	2
	SD40-2	Pas de niveau	16-645E3	3000	1973-1979	16	0	0	0	16
	SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1973-1979	15	0	0	0	15
	SD40-2	Pas de niveau	645	3000	1970-1972	0	0	5	5	5
	SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3000	1980-1989	0	5	0	5	5
	SD40-2	Pas de niveau	12V-645E3	3000	1980-1989	0	0	3	3	3
	SD40-2	Pas de niveau	645E3	3000	1970-1972	0	4	0	4	4
	SD40-2/QEG	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1980-1989	0	0	2	2	2
	SD40-2F	Pas de niveau	16-645E3	3000	1980-1989	9	0	0	0	9
	SD40-2R	Pas de niveau	12V-645E3	3000	1960-1969	0	0	1	1	1
	SD40-3	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1960-1969	6	0	0	0	6
	SD40-3	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1970-1972	1	0	9	9	10
	SD70ACe	Pas de niveau	16-710G3B-ES	4375	2010-2019	0	14	0	14	14
	SD70ACe	Pas de niveau	16-710G3B-ES	4375	2000-2009	0	6	0	6	6
	GP40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1973-1979	20	0	0	0	20
	GP40-2	Niveau 0	645	3000	1973-1979	0	0	1	1	1

PARC DE LOCOMOTIVES 2020 - ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE LIGNE DES TRAINS DE MARCHANDISES

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD	SD40-2	Niveau 0	16V-645E3	3000	1973-1979	0	0	4	4	4
	SD40-2	Niveau 0	16-645E3B	3000	1980-1989	2	0	0	0	2
	SD40-2	Niveau 0	16-645E3	3000	1973-1979	2	0	0	0	2
	SD40-2	Niveau 0	16-645E3B	3000	1973-1979	1	0	0	0	1
	SD40-2	Niveau 0	16-645E3	3000	1980-1989	8	0	0	0	8
	SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1980-1989	4	0	0	0	4
	SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3000	1973-1979	12	0	0	0	12
	SD40-2F	Niveau 0	16-645E3B	3000	1980-1989	1	0	0	0	1
	SD40-3	Niveau 0	16-645E3	3000	1980-1989	1	0	0	0	1
	SD40-3	Niveau 0	16-645E3B	3000	1980-1989	4	0	0	0	4
	SD60	Niveau 0	16V-710G3	3800	1980-1989	37	0	0	0	37
	SD60-3	Niveau 0	16-710G3	3800	1980-1989	8	0	0	0	8
	SD60M	Niveau 0	16-710G3	3800	1980-1989	1	0	0	0	1
	SD70I	Niveau 0	16V-710G3B	4000	1990-1999	4	0	0	0	4
	SD75	Niveau 0	16V-710	4300	1990-1999	0	5	0	5	5
	SD75I	Niveau 0	16V-710G3C	4300	1990-1999	32	0	0	0	32
	SD90-MAC	Niveau 0	710	4400	1990-1999	0	2	0	2	2
	GP38	Niveau 0+	EMD 645E	2000	1973-1979	0	2	0	2	2
	GP38	Niveau 0+	EMD 645E	2000	1970-1972	0	2	0	2	2
	GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1980-1989	0	8	0	8	8
	GP38-2	Niveau 0+	645E	2000	1973-1979	0	0	3	3	3
	GP40	Niveau 0+	645	3000	1973-1979	0	3	0	3	3
	GP40-2	Niveau 0+	16V-645	3000	1970-1979	0	3	0	3	3
	GP40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1973-1979	24	0	0	0	24
	SD-50	Niveau 0+	645	3600	1980-1989	0	4	0	4	4
	SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3000	1973-1979	25	0	0	0	25
	SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3000	1980-1989	23	0	0	0	23
	SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3000	1970-1972	2	0	0	0	2
	SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1980-1989	12	0	0	0	12
	SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1973-1979	24	0	0	0	24
	SD40-3	Niveau 0+	16-645E3	3000	1980-1989	2	0	0	0	2
	SD40-3	Niveau 0+	16-645E3B	3000	1980-1989	3	0	0	0	3
	SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1970-1972	3	0	0	0	3
	SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3000	1960-1969	13	0	0	0	13
	SD60	Niveau 0+	16-710G3A	3800	1980-1989	27	0	0	0	27
	SD60	Niveau 0+	16V-710G3	3800	1980-1989	47	0	0	0	47
	SD60-3	Niveau 0+	16-710G3	3800	1980-1989	1	0	0	0	1
	SD60-3	Niveau 0+	16-710G3A	3800	1980-1989	1	0	0	0	1
	SD60M	Niveau 0+	16-710G3A	3800	1980-1989	4	0	0	0	4
	SD70I	Niveau 0+	16V-710G3B	4000	1990-1999	22	0	0	0	22
	SD75I	Niveau 0+	16V-710G3C	4300	1990-1999	133	0	0	0	133
	SD70ACU	Niveau 1+	16-710G3C	4300	1990-1999	60	0	0	0	60
	SD 70ACE	Niveau 2	7103GC	4300	2000-2009	0	0	3	3	3
	SD70-ACE	Niveau 2	710	4400	2010-2019	0	5	0	5	5
	SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4300	2010-2019	35	0	0	0	35
	SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4300	2000-2009	23	0	0	0	23
	SD-70ACe	Niveau 2+	16-710G3C-ES	4375	2000-2009	0	6	0	6	6
	SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4300	2000-2009	73	0	0	0	73
	SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4300	2010-2019	48	0	0	0	48
	SD-70ACe	Niveau 3	16-710G3C-ES	4375	2000-2009	0	6	0	6	6
	SD70ACE	Niveau 3	16V-710G3C	4300	2010-2019	3	0	0	0	3
	SD70ACe-T4	Niveau 4	12-1010J3	4300	2010-2019	6	0	0	0	6
Sous-total GM/EMD						861	76	134	210	1 071

PARC DE LOCOMOTIVES 2020 - ACTIVITÉS DE TRANSPORT DE LIGNE DES TRAINS DE MARCHANDISES

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GE	AC4400CM	Pas de niveau	16-7FDL	4400	2000-2009	0	10	0	10	10
	B23-7	Pas de niveau	7FDL12	2000	1973-1979	0	0	2	2	2
	Dash 8-40CM	Pas de niveau	7FDL16	4000	1990-1999	0	0	3	3	3
	Dash-9 44CW	Pas de niveau	16-7FDL	4400	1990-1999	0	11	0	11	11
	AC4400CW	Niveau 0	7FDL16	4400	1990-1999	1	0	0	0	1
	C44-9W	Niveau 0	7FDL-16	4400	2000-2009	1	0	0	0	1
	AC4400CM	Niveau 0+	16-7FDL	4400	2000-2009	0	1	0	1	1
	C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	36	0	0	0	36
	C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1980-1989	25	0	0	0	25
	C40-8M	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	47	0	0	0	47
	C40-8W	Niveau 0+	7FDL-16	4000	1990-1999	55	0	0	0	55
	AC4400CW	Niveau 1	7FDL16	4400	2000-2009	0	21	0	21	21
	AC4400CM	Niveau 1+	16-7FDL	4400	2000-2009	0	1	0	1	1
	AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	2000-2009	173	0	0	0	173
	AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	120	0	0	0	120
	AC44CWM	Niveau 1+	7FDL16	4400	1990-1999	141	0	0	0	141
	C40-8M	Niveau 1+	7FDL-16	4000	1990-1999	2	0	0	0	2
	C44-9W	Niveau 1+	7FDL-16	4400	1990-1999	98	0	0	0	98
	C44-9W	Niveau 1+	7FDL-16	4400	2000-2009	104	0	0	0	104
	ES44AC	Niveau 2	GEVO-12	4365	2000-2009	7	0	0	0	7
	ES44AC	Niveau 2	GEVO12	4360	2010-2019	0	6	0	6	6
	ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4400	2000-2009	22	0	0	0	22
	ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4400	2010-2019	2	0	0	0	2
	ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4365	2000-2009	193	0	0	0	193
	ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4365	2010-2019	61	0	0	0	61
	ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4400	2000-2009	65	0	0	0	65
	ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4400	2010-2019	31	0	0	0	31
	ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4365	2010-2019	30	0	0	0	30
	ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4400	2010-2019	296	0	0	0	296
	ET44AC	Niveau 3	ES44AC	4400	2010-2019	1	0	0	0	1
	ES44AC	Niveau 4	GEVO-12	4400	2010-2019	3	0	0	0	3
	ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4400	2020	40	0	0	0	40
	ET44AC	Niveau 4	ET44AC	4400	2010-2019	5	0	0	0	5
	ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4400	2010-2019	225	0	0	0	225
Sous-total GE						1784	50	5	55	1839
MLW	RS-18	Niveau 0	12V-251	1800	1950-1959	0	0	6	6	6
Sous-total MLW						0	0	6	6	6
NRE	SD40-2	Niveau 0+	645E3	3000	1970-1972	0	1	0	1	1
	SD40-2	Niveau 0+	645E3B	3000	1970-1972	0	6	0	6	6
Sous-total NRE						0	7	0	7	7
Total du transport de ligne de marchandises						2 645	133	145	278	2 923

ANNEXE B-2

PARC DE LOCOMOTIVES 2020 - MANOEUVRE RÉSEAU EN TERMINAL DE MARCHANDISES ET ACTIVITÉS DES TRAINS DE TRAVAUX

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD	Cab slug	Élec/vapeur/ autre		0	1950-1959	0	0	2	2	2
	Slug	Élec/vapeur/ autre		0	2000-2009	0	0	1	1	1
	Slug	Élec/vapeur/ autre		0	1980-1989	0	0	1	1	1
	F40-PH	Pas de niveau	16V-645E3B	3000	1973-1979	0	0	2	2	2
	FP9A	Pas de niveau	16-645C	1750	1950-1959	2	0	0	0	2
	FP9A-3	Pas de niveau	16-645E	1750	1950-1959	1	0	0	0	1
	FP9B-3	Pas de niveau	16-645E	1750	1950-1959	1	0	0	0	1
	GMD1	Pas de niveau	12V-645C	1200	1950-1959	2	0	0	0	2
	GMD1	Pas de niveau	12V-645C	1200	1960-1969	1	0	0	0	1
	GP15	Pas de niveau	16V-645	1500	1980-1989	0	0	3	3	3
	GP38	Pas de niveau	16-645E	2000	1960-1969	2	0	0	0	2
	GP38	Pas de niveau	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
	GP38	Pas de niveau	645	2000	1960-1969	0	2	0	2	2
	GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
	GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2000	1970-1972	13	0	0	0	13
	GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2000	1980-1989	60	0	0	0	60
	GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2000	1960-1969	2	0	0	0	2
	GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2000	1973-1979	33	0	0	0	33
	GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2000	1980-1989	6	0	0	0	6
	GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2000	1960-1969	3	0	0	0	3
	GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2000	1970-1972	2	0	0	0	2
	GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2000	1973-1979	1	0	0	0	1
	GP38AC	Pas de niveau	16-645E	2000	1970-1972	8	0	0	0	8
	GP9	Pas de niveau	16V-645	1700	1960-1969	0	0	1	1	1
	GP9	Pas de niveau	16V-567	1750	1960-1969	0	2	1	3	3
	GP9	Pas de niveau	16V-645	1750	1950-1959	0	0	2	2	2
	GP9	Pas de niveau	16V-567	1750	1950-1959	0	0	4	4	4
	GP9	Pas de niveau	16V-645	1800	1950-1959	0	1	0	1	1
	GP9 master	Pas de niveau	16V-567	1750	1950-1959	0	0	5	5	5
	GP9-RM	Pas de niveau	16V-645C	1800	1950-1959	74	0	0	0	74
	MP15	Pas de niveau	645	1500	1973-1979	0	0	3	3	3
	MP1500	Pas de niveau	12V-567	1500	1973-1979	0	0	3	3	3
	SD35-3	Pas de niveau	16V-645E	2500	1960-1969	0	0	1	1	1
	SW-12	Pas de niveau	567	3600	1960-1969	0	1	0	1	1
	SW1000RS	Pas de niveau	8V-645	1000	1960-1969	0	0	2	2	2
	SW1200	Pas de niveau	567	1200	1960-1969	0	0	2	2	2
	SW14	Pas de niveau	12V-567	1400	1950-1959	0	0	1	1	1
	SW1500	Pas de niveau	12V-567	1500	1970-1972	0	0	2	2	2
	SW900	Pas de niveau	8V-567	900	1960-1969	0	0	1	1	1
	SW900	Pas de niveau	8-567C	900	1950-1959	1	0	0	0	1
	SW900RS	Pas de niveau	8V-567	900	1960-1969	0	0	1	1	1
	SW900RS	Pas de niveau	8V-567	900	1950-1959	0	0	8	8	8
	GP35	Niveau 0	16V-567D3A	2500	1960-1969	0	0	1	1	1
	GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1973-1979	22	0	0	0	22
	GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1980-1989	4	0	0	0	4
	GP38-2	Niveau 0	16-645E	2000	1970-1972	4	0	0	0	4
	GP38-2	Niveau 0	16V-645E	2000	1973-1979	2	0	0	0	2
	GP38AC	Niveau 0	16-645E	2000	1970-1972	1	0	0	0	1
	GP39-2	Niveau 0	12-645E3	2300	1980-1989	1	0	0	0	1
	GP39-2	Niveau 0	12-645E3	2300	1973-1979	1	0	0	0	1
	MP15	Niveau 0	12V-645	1500	1973-1979	0	0	2	2	2
	GMD1	Niveau 0+	12V-645C	1200	1950-1959	5	0	0	0	5
	GP20C-ECO	Niveau 0+	8-710G3B	2000	1950-1959	130	0	0	0	130
	GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1970-1972	5	0	0	0	5
	GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1980-1989	55	0	0	0	55
	GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	5	0	0	0	5

PARC DE LOCOMOTIVES 2020 - MANOEUVRE RÉSEAU EN TERMINAL DE MARCHANDISES ET ACTIVITÉS DES TRAINS DE TRAVAUX

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Régional	Locales	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD	GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2000	1973-1979	27	0	0	0	27
	GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1973-1979	35	0	0	0	35
	GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	2	0	0	0	2
	GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2000	1980-1989	5	0	0	0	5
	GP38AC	Niveau 0+	16-645E	2000	1970-1972	6	0	0	0	6
	GP40-3	Niveau 0+	645E3B	3000	1973-1979	1	0	0	0	1
	SD38-2	Niveau 0+	16V-645E	2000	1973-1979	3	0	0	0	3
Sous-total GM/EMD						528	6	49	55	583
GE	B23-7	Pas de niveau	7FDL12	2250	1980-1989	1	0	0	0	1
	B23-7	Pas de niveau	7FDL12	2250	1973-1979	4	0	0	0	4
	AC4400CW	Niveau 1	16V-710	4400	2000-2009	0	0	4	4	4
Sous-total GE						5	0	4	4	9
ALCO	RS-18	Niveau 0	12V-251-B	1800	1950-1959	0	0	1	1	1
	S-13	Niveau 0	Inline 6 251	1000	1950-1959	0	0	1	1	1
ALCO Sub-Total						0	0	2	2	2
Total pour les activités de manœuvre et les trains de travaux						533	6	55	61	594

ANNEXE B-3

PARC DE LOCOMOTIVES ET UMD 2020 - ACTIVITÉS DES TRAINS DE PASSAGERS

FEO	Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Trains interurbains	Trains de banlieue	Trains de tourisme/d'excursions	Total
GM/EMD	F40PH-2	Pas de niveau	16V-645E3C	3000	1980-1989	50	0	0	50
	F59-PH	Pas de niveau	710G3A EMD 12CYL	3100	1988-1994	0	8	0	8
	GP9	Pas de niveau	16V-645	1800	1950-1959	0	0	1	1
	SW1000	Pas de niveau	8-645E	1000	1960-1969	1	0	0	1
	F40PH-2	Niveau 0	16V-645E3C	3000	1980-1989	2	0	0	2
	F59-PHI	Niveau 0	710	3000	1990-1999	0	5	0	5
	F59-PH	Niveau 2	12V-710G3	3000	1980-1989	0	10	0	10
	F59-PHI	Niveau 2	12V-710G3	3000	1990-1999	0	11	0	11
Sous-total GM/EMD						53	34	1	88
GE	P42DC	Pas de niveau	7FDL16	4250	2000-2009	21	0	0	21
Sous-total GE						21	0	0	21
Motive Power	MP36PH-3C	Niveau 0	645E3B	3600	2000-2009	0	1	0	1
	MP40PH-3C	Niveau 2	710G3B TIER 2 EMD 16CYL	4000	2007-2013	0	56	0	56
	MP40PH-3C	Niveau 3	710G3B TIER 3 EMD 16 CYL	4000	2007-2013	0	10	0	10
	MP40PHT-T4-AC	Niveau 4	Twin QSK 60 T4 -16 cyl	5400	2017-2018	0	16	0	16
	MP40PHTC-T4-DC	Niveau 4	Twin QSK 60 T4 -16 cyl	5400	2010-2014	0	1	0	1
Sous-total Motive Power						0	84	0	84
Bombardier	ALP45-DP	Niveau 3	3512C HD	4200	2010-2012	0	21	0	21
Sous-total Bombardier						0	21	0	21
Alstom	Coradia LINT 41	Élec/vapeur/autre	DMU	780	2010-2019	0	6	0	6
Sous-total Alstom						0	6	0	6
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
Sous-total Cummins						0	18	0	18
Dubs	Dubs 4-4-0	Élec/vapeur/autre	0	0	1882	0	0	1	1
Sous-total Dubs						0	0	1	1
Total pour les activités de transport des passagers						74	163	2	239

ANNEXE C

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

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

CN	
Section :	Pacifique
Sous-sections :	Rawlison, Yale
CP	
Régions desservies par les opérations :	Vancouver
Sous-sections :	Cascade, Mission, Page
AUTRE	
Southern Railway of BC Ltd	Tous
VIA Canada	Partie
Great Canadian Railtour Company	Partie
West Coast Express	Tous

ZGOT N° 2 : CORRIDOR WINDSOR-QUÉBEC (ONTARIO ET QUÉBEC)

CN	
District:	Champlain
Sous-sections :	Becancour, Rouses Point, Bridge, Sorel, Deux Montagnes, Talbot, Drummondville, St. Laurent, Joliette, Valleyfield, Montréal
District:	Grands Lacs
Sous-sections :	Alexandria, Grmsby, Strathroy, Caso, Halton, Talbot, Chatham, Kingston, Uxbridge, Dundas, Oakville, Weston, Guelph, Paynes, York
CP	
Régions desservies par les opérations :	Montréal
Sous-sections :	Tous
Régions desservies par les opérations :	Sud de l'Ontario
Sous-sections :	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 Canada	Partie
GO Transit	Tous
exo	Tous
Capital Railway	Tous

ZGOT N° 3 : RÉGION DE SAINT JOHN (NOUVEAU-BRUNSWICK)

CN

District:	Champlain
Sous-sections :	Denison, Sussex

OTHER

Sud du Nouveau-Brunswick	Tous
--------------------------	------

RÈGLEMENT SUR LES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES ET NORMES D'ÉMISSIONS

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.
- A été élaboré par Transports Canada en vertu du paragraphe 47.1 (2) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.
- S'harmonise avec les règlements en vigueur aux États-Unis (c'est-à-dire *titre 40 du Code of Federal Regulations des États Unis, partie 1033* administré par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA)).
- 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 ferroviaires 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 ferroviaires :

- respectent les normes d'émissions pour les nouvelles locomotives;
- effectuent des tests sur les émissions;
- respectent les exigences en matière d'étiquetage et de lutte contre la marche au ralenti;
- tiennent des registres;
- produisent des rapports avec Transports Canada.

Vous trouverez de plus amples renseignements sur le *Règlement sur les émissions des locomotives* sur le site Web de Transports Canada : <https://tc.canada.ca/fr/transport-ferroviaire/aperçu-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'émissions :

En fonction du type de locomotive (locomotive de ligne ou locomotive de manœuvre) et de l'année de fabrication initiale, les nouvelles locomotives doivent satisfaire à des normes de plus en plus strictes en matière d'émissions de NO_x, de PM, de HC et de CO, ainsi que d'opacité des fumées. Les locomotives sont tenues de respecter le niveau de normes applicable pendant toute leur durée de vie utile et, dans certains cas, pendant toute leur durée d'utilisation.

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

La réglementation américaine a été mise à jour en 2008 en vertu de la 40 CFR Part 1033. Il s'agit de la réglementation actuelle, qui fixe des normes d'émissions pour 5 niveaux (niveau de norme) : niveau 0, niveau 1, niveau 2, niveau 3 et niveau 4. Note : les niveaux 0, 1 et 2 sont parfois appelés niveaux 0+, 1+ et 2+, car les normes sur les émissions actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033 sont plus strictes que les normes en matière d'émissions plus anciennes en vertu du règlement 40 CFR Part 92.

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

Le *Règlement sur les émissions des locomotives* incorpore par référence des tableaux, des notes de bas de page et des paragraphes spécifiques du règlement 40 CFR Part 1033, qui définit les normes relatives aux émissions et peut être consulté en ligne à l'adresse suivante <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-U/part-1033?toc=1>.

Les anciennes normes d'émissions, en vertu de la réglementation américaine 40 CFR Part 92, ne s'appliquent généralement plus, à moins qu'une locomotive ne soit couverte par un certificat de l'EPA qui fixe des limites d'émission par famille, ces dernières

étant valables pour la durée de vie utile de la locomotive. Les anciennes normes d'émissions sont énoncées à l'article 92.8 du règlement 40 CFR Part 92, et peuvent être consultées en ligne à l'adresse suivante : <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-U/part-1033/appendix-Appendix%20I%20to%20Part%201033>.

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

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

En ce qui concerne les niveaux de normes pour les rapports réglementaires, il existe 9 options de niveaux de normes :

Niveau de normes pour les rapports réglementaires	Description	Niveau de normes pour les rapports SEL
CDN/40 CFR 1033 niveau 0	Répond aux normes d'émissions canadiennes actuelles ou aux normes d'émissions américaines actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033. Ce niveau de normes est parfois appelé niveau 0+.	Niveau 0+
CDN/40 CFR 1033 niveau 1	Répond aux normes d'émissions canadiennes actuelles ou aux normes d'émissions américaines actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033. Ce niveau de normes est parfois appelé niveau 1+.	Niveau 1+
CDN/40 CFR 1033 niveau 2	Répond aux normes d'émissions canadiennes actuelles ou aux normes d'émissions américaines actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033. Ce niveau de normes est parfois appelé niveau 2+.	Niveau 2+
CDN/40 CFR 1033 niveau 3	Répond aux normes d'émissions canadiennes actuelles ou aux normes d'émissions américaines actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033.	Niveau 3
CDN/40 CFR 1033 niveau 4	Répond aux normes d'émissions canadiennes actuelles ou aux normes d'émissions américaines actuelles en vertu du règlement 40 CFR Part 1033.	Niveau 4
40 CFR 92 – niveau 0	Répond aux anciennes normes d'émissions ou aux normes américaines sur les émissions en vertu du règlement 40 CFR Part 92.	Niveau 0
40 CFR 92 – niveau 1	Répond aux anciennes normes d'émissions ou aux normes américaines sur les émissions en vertu du règlement 40 CFR Part 92.	Niveau 1
40 CFR 92 – niveau 2	Répond aux anciennes normes d'émissions ou aux normes américaines sur les émissions en vertu du règlement 40 CFR Part 92.	Niveau 2
Pas de niveau	Ne répond à aucune norme d'émissions.	Pas de niveau

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 OPÉRATIONS FERROVIAIRES

Chemin de fer de catégorie 1

Il s'agit d'une catégorie 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 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 (horsepower) 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

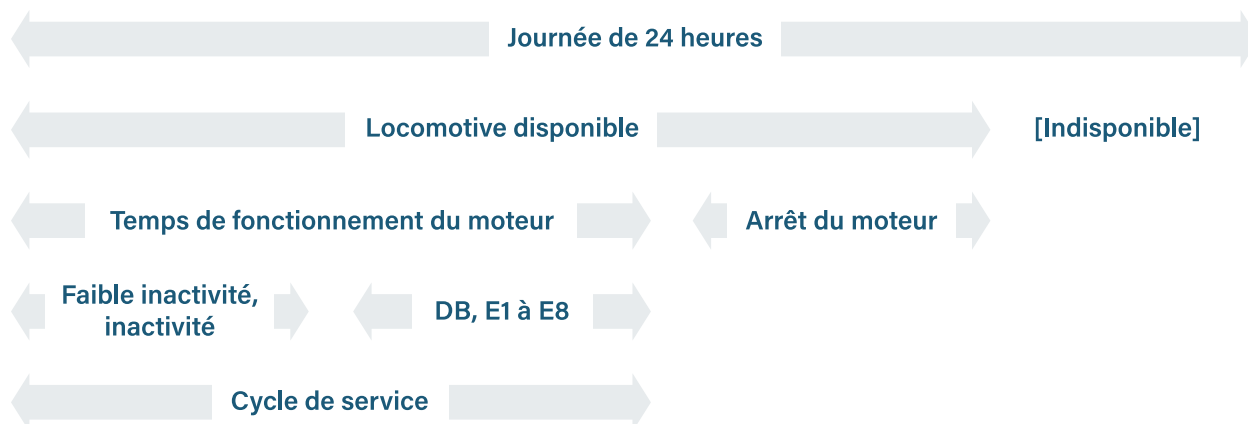
La « reconstruction » d'une locomotive est un procédé dans lequel tous les ensembles de puissance d'un moteur de locomotives sont remplacés par des ensembles de puissance fraîchement fabriqués (ne contenant aucune pièce utilisée précédemment) ou remis à neuf ou par des ensembles de puissance inspectés 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 d'un an.

(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 » correspond au pourcentage du jour où une locomotive est entretenue, 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.

Ralenti

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 ralenti, ralenti, 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

Coefficients d'émissions (CE) : Un coefficient d'émissions 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 des CE 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) :** Ils 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 de lubrification.
- **Matières particulaires (PM) :** 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 PM 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 PM 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 le rapport SEL, les émissions de soufre sont calculées comme du SO_2 . Ces émissions peuvent être réduites en utilisant un 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) :** Outre les émissions de PCA, les émissions de gaz à effet de serre font également l'objet d'un examen minutieux 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 (CO_2) :** 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. Son potentiel de réchauffement planétaire est de 1,0. Le CO_2 et la vapeur d'eau sont des sous-produits normaux de la combustion des combustibles fossiles.
 - › **Méthane (CH_4) :** Il s'agit d'un gaz incolore, inodore et inflammable, qui est un sous-produit d'une combustion incomplète du diesel. Par rapport au CO_2 , il a un potentiel de réchauffement climatique de 25.
 - › **Oxyde nitreux (N_2O) :** Il s'agit d'un gaz incolore produit pendant la combustion qui présente un potentiel de réchauffement planétaire de 298 (par rapport au CO_2).

La somme des gaz à effet de serre constitutifs exprimés en équivalant au potentiel de réchauffement planétaire du CO_2 est représentée par l'éq. CO_2 . On calcule cela en multipliant le volume de carburant consommé par les coefficients d'émissions 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.

Mesure 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.

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
Litres en gallon impérial	0,2200
Litres en gallon américain	0,2642
Mile en kilomètre	1,6093
Kilomètre en mile	0,6214
Tonne métrique en tonne courte	1,1023
Tonne 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 ACRONYMES UTILISÉS DANS LE RAPPORT

Abréviations des unités de mesure		Abréviations utilisées dans l'exploitation ferroviaire	
bhp	Frein chevaux-puissance	ADAM	Arrêt et démarrage automatique du moteur
g	Grammes	APU	Unité de puissance 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/1 000 TKP	Kilogrammes par 1 000 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	Litres	N1, N2...	Entaille 1, Entaille 2... Réglages d'alimentation
L/h	Litres/heure	RDC	Autorail diesel
lb	Livre	PKP	Passagers-kilomètres payants
ppm	Parties par million	PMP:	Passagers-milles payants
		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 des paramètres connexes		Acronymes des organisations	
PCA	Principaux contaminants atmosphériques	AAR	Association of American Railroads
CO ₂	Dioxyde de carbone	ALCO	American Locomotive Company
Éq. CO ₂	Dioxyde de carbone équivalent aux six gaz à effet de serre	ONGC	Office des normes générales du Canada
CO	Monoxyde de carbone	CN	Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
CE	Coefficients d'émissions	CP	Canadien Pacifique
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.
PM	Matières particulaires	MLW	Montreal Locomotive Works
SO _x	Oxydes de soufre	FEO	Fabricant d'équipement d'origine
SO ₂	Dioxyde de soufre	ACFC	Association des chemins de fer du Canada
ZGOT	Zones de gestion de l'ozone troposphérique	TC	Transports Canada
		CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
		US EPA	United States Environmental Protection Agency
		VIA	VIA Rail Canada

ANNEXE H

MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

COLLECTE DE DONNÉES

Les membres de l'ACFC effectuent un sondage statistique annuel qui constitue la base des rapports SEL annuels. 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 régionales et d'intérêt local; trains de passagers interurbains; trains de banlieue; et trains de tourisme/excursion), par service (ligne principale, manœuvre, 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 de représentants du gouvernement, qui revoient ensemble les calculs et approuvent les données présentées.

Données sur la consommation de carburant

- Carburant consommé dans quatre grandes catégories de service : transport de ligne, manœuvres de triage, trains de travail, et opération de transport de 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; manœuvre).

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

ANNEXE I

DONNÉES HISTORIQUES

Le rapport SEL 2020 est le premier rapport qui utilise 2005 comme année de référence, plutôt que 1990. L'année 2005 a été choisie comme année de référence pour le rapport SEL 2020 et les futurs rapports, car elle

s'aligne sur les objectifs climatiques du gouvernement du Canada, entre autres mérites. L'annexe I fournit les données de 1990 qui se trouvaient dans les tableaux et figures des précédents rapports SEL.

**TABLEAU 1 - TRAFIC DE MARCHANDISES
(MILLIARDS DE TONNES-KILOMÈTRES)**

	1990
TKB (total)	432,74
TKP (total)	233,45
Ratio TKP/TKB	0,54

TABLEAU 3 - CONSOMMATION DE CARBURANT (MILLIONS DE LITRES)

	1990
Catégorie 1	1 825,05
Régionales et d'intérêt local	s.o.
Manœuvre de réseau en terminal	120,13
Trains de travaux	15,67
Total des activités de marchandises	1 960,85
Trains interurbains	s.o.
Trains de banlieue	s.o.
Trains touristiques et d'excursion	s.o.
Total des activités de passagers	102,70
Total des activités ferroviaires	2 063,55

TABLEAU 8 - ÉMISSIONS DE GES (KILOTONNES)

	1990
TRANSPORT DE LIGNE DE MARCHANDISES	
CO ₂	4 892,04
CH ₄	6,80
N ₂ O	559,64
Éq. CO ₂	5 458,47
MANŒUVRE RÉSEAU EN TERMINAL ET DE TRAVAUX	
CO ₂	364,03
CH ₄	0,51
N ₂ O	41,64
Éq. CO ₂	406,18
TOTAL DES ACTIVITÉS DE MARCHANDISES	
CO ₂	5 256,06
CH ₄	7,30
N ₂ O	601,28
Éq. CO ₂	5 864,65
PASSAGERS - INTERURBAINS, TRAINS DE BANLIEUE, TOURISTES/EXCURSIONS	
CO ₂	275,29
CH ₄	0,38
N ₂ O	31,49
Éq. CO ₂	307,16
TOTAL DU TRANSPORT FERROVIAIRE	
CO ₂	5 531,35
CH ₄	7,69
N ₂ O	632,77
Éq. CO ₂	6 171,81

Note : Les émissions de GES pour toutes les années ont été calculées sur la base des coefficients d'émissions et des potentiels de réchauffement planétaire figurant dans le rapport d'inventaire national 2022. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

TABLEAU 9 - INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES

	1990
Fret total (kg éq. CO ₂ /1 000 TKP)	25,12
Trains de marchandises de catégorie 1 (kg éq. CO ₂ /1 000 TKP)	s.o.
Transport régional et d'intérêt local (kg éq. CO ₂ /1 000 TKP)	s.o.
Services interurbains des passagers (kg éq. CO ₂ /passager-km)	s.o.
Trains de banlieue (kg éq. CO ₂ /passager)	s.o.

TABEAU 10 - COEFFICIENTS D'ÉMISSIONS DES PCA (g/L)

	1990				
	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂
Transport de ligne de marchandises	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47
Manœuvres réseau en terminal et trains de travaux	69,88	1,65	7,35	4,06	2,47
Total des passagers	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47

TABEAU 11 - ÉMISSIONS DE PCA (KILOTONNES, SAUF INDICATION CONTRAIRE)

Exploitants de chemin de fer	1990				
	NO _x	PM ₁₀	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
Transport de ligne de marchandises	130,38	2,91	12,84	4,81	4 504,32
Manœuvres réseau en terminal et trains de travaux	9,49	0,22	1,00	0,55	335,18
Total des passagers	7,35	0,16	0,72	0,27	253,80
Total des activités de marchandises ⁽¹⁾	139,87	3,13	13,84	5,36	4 839,50
Total des activités ferroviaires ⁽²⁾	147,21	3,30	14,56	5,64	5 093,30
Intensité totale des émissions des trains de marchandises (kg/1 000 TKP)	0,15	0,0030	0,0313	0,0060	0,00011

(1) Total des activités de transport de marchandises = Transport de ligne de marchandises + Manœuvres réseau en terminal et trains de travaux

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

DONNÉES DE 1990 POUR LES FIGURES

	1990
Figure 1 - Trafic de marchandises (TKB, milliards)	432,74
Figure 1 - Trafic de marchandises (TKP, milliards)	233,45
Figure 4 - Trafic ferroviaire interurbain de passagers (millions de passagers)	4,00
Figure 5 - Trains de passagers interurbains - kilomètres (millions)	1 351
Figure 6 - Passagers-kilomètres interurbains par train-kilomètre	121,04
Figure 8 - Efficacité énergétique des activités de marchandises (litres par 1 000 TKP)	8,40
Figure 9 - Émissions de GES (marchandises, kt éq. CO ₂)	5 864,65
Figure 9 - Émissions de GES (passagers, kt éq. CO ₂)	307,16
Figure 9 - Émissions de GES (total du transport ferroviaire, kt éq. CO ₂)	6 171,81
Figure 10 - Intensité des émissions de GES (totale de transport de marchandises, kg éq. CO ₂ /1 000 TKP)	25,12
Figure 10 - Intensité des émissions de GES (transport de passagers interurbains, kg éq. CO ₂ /passager-km)	s.o.