

Des gens. Des biens.
Au Canada, le train va loin.



Rapport / Surveillance des émissions des locomotives



2023

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

Charles Haines (coprésident), Transports Canada (TC)

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

Grant Hogg, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)

Aruna Rajulu, Ressources naturelles Canada (RNCan)

François Bélanger, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN)

David Huck, Canadian Pacific Kansas City Limited (CPKC)*

Françoise Granda Desjardins, VIA Rail Canada (VIA)

Fanny Eliaers, VIA

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

Emily Mak, Southern Railway of British Columbia Ltd. (SRY)

Steve McCauley, Pollution Probe

COMITÉ D'EXAMEN TECHNIQUE

Jonathan Thibault (coprésident), ACFC

Jacob McBane (coprésident), TC

Ben Chursinoff, ACFC

Jaclyn Howell, TC

Simon Lizotte, CN

Nick Pryor, CPKC

Murray Macbeth, GWRR

Christian Belliveau, NBM Railways

Françoise Granda Desjardins, VIA

Fanny Eliaers, VIA

Mo Ebrahimi, GO Transit

Benoit Gingras, Exo

Ursula Green, TC

Christian Michaud, TC

Kyle Beaulieu, TC

Liam Vass, TC

Bassam Javed, ECCC

Andrew Green, ECCC

Stephen Fleet, RNCan

Blair Carter, RNCan

Cedric Smith, Pollution Probe

CONSULTANTS

Matt Beck, Delphi

Philip Oakley, Delphi

* Le regroupement du Canadien Pacifique (CP) et de Kansas City Southern (KCS) a été accompli le 14 avril 2023 pour créer la Canadian Pacific Kansas City Limited (CPKC). Les données du présent rapport se limitent aux activités canadiennes de CPKC du 1^{er} janvier au 31 décembre 2023, sauf indication contraire.



COMMENTAIRES DES LECTEURS

Les commentaires sur le contenu de ce rapport peuvent être adressés à :

Jonathan Thibault
Directeur, Économie, données et recherche,
Association des chemins de fer du Canada
99, rue Bank, bureau 901
Ottawa (Ontario) K1P 6B9

Tél. : 613.899.5090
Courriel : JThibault@railcan.ca

AVIS DE RÉVISION

Le présent rapport a été examiné et approuvé par le comité technique et le comité de gestion en vertu du *Protocole d'entente de 2023-2030 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 totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des composantes en raison des arrondis.





Résumé

INTRODUCTION

Le dépôt des données du Programme de surveillance des émissions des locomotives (SEL) pour 2023 a été effectué conformément aux termes du [protocole d'entente 2023-2030](#) (ci-après appelé « le PE ») signé le 5 décembre 2023 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 des principaux contaminants atmosphériques (PCA) des locomotives exploitées au Canada. Il s'agit du premier rapport préparé dans le cadre de ce PE, bien qu'il soit basé sur les rapports du programme SEL régis par des PE remontant à 1995.

PE 2023-2030

En 2023, l'ACFC et TC ont annoncé conjointement un PE renouvelé pour réduire les émissions des locomotives. Ce PE représente une vision commune visant à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et s'appuie sur les progrès importants réalisés à ce jour par le secteur ferroviaire canadien. Les membres de TC et de l'ACFC ont convenu de collaborer pour :

- faire progresser l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone;
- transporter plus de marchandises et de personnes par train dans la mesure du possible;
- accélérer le développement de solutions avancées de carboneutralité pour les locomotives; et
- améliorer les connaissances sur les risques climatiques pour les infrastructures ferroviaires et renforcer la résilience climatique du réseau ferroviaire canadien.

Comme il est indiqué dans le PE, l'ACFC continuera d'encourager ses membres à réduire l'intensité de leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et de principaux contaminants atmosphériques (PCA) provenant de l'exploitation ferroviaire.

La déclaration par l'ACFC des émissions des PCA, tel qu'il a été convenu dans le PE et inclus dans le présent Rapport de SEL, ne satisfait aux exigences de déclaration des membres en vertu du Règlement sur les émissions des locomotives (REL), qui est entré en vigueur le 9 juin 2017.

La méthodologie du Rapport de SEL 2023 constitue une amélioration par rapport aux rapports précédents, car elle introduit des coefficients d'émissions de GES spécifiques à chaque année qui tiennent compte de l'utilisation des biocarburants dans le mélange global de carburants utilisés par les locomotives. Dans les rapports de SEL précédents, tous les litres de carburant étaient supposés être du diesel. Les coefficients d'émissions historiques et les émissions de GES ont été mis à jour en conséquence.

En 2023, l'intensité des émissions de GES (émissions de combustion) des chemins de fer de marchandises du Canada est demeurée relativement stable, car le trafic (mesuré en tonnes-kilomètres payantes) et la consommation de carburant ont augmenté d'un peu plus de 1 % d'une année à l'autre. L'intensité des émissions de GES des chemins de fer interurbains de passagers s'est améliorée de 6,11 % par rapport à 2022, car l'augmentation du nombre de passagers-kilomètres (21,9 %) était beaucoup plus importante que l'augmentation de la consommation de carburant (13,7 %).

En 2023, les chemins de fer canadiens ont continué d'investir dans la modernisation du parc de véhicules, en faisant l'acquisition de locomotives de niveau supérieur et en retirant des locomotives sans niveau et de niveau inférieur. Ces investissements ont permis à l'industrie

de réduire les émissions absolues d'oxyde d'azote (NO_x), de matière particulaire (PM₁₀) et d'hydrocarbures (HC) malgré une augmentation du trafic de marchandises, de l'achalandage et de la consommation de carburant.

Depuis l'année de référence 2005, l'intensité des émissions de GES a été réduite de 17,54 % (transport régional et d'intérêt local), de 28,82 % (transport de marchandises de catégorie 1) et de 34,25 % (passagers interurbains). Malgré une croissance significative du trafic de marchandises depuis 2005, les chemins de fer de transport de marchandises de catégorie 1 du Canada (CN et CPKC) ont réduit leurs émissions absolues de GES de 8,87 %. Au cours de la même période, les émissions absolues de PCA ont été réduites de 6,8 % (monoxyde de carbone, CO), de 48,9 % (NO_x), de 56,7 % (HC), de 62,7 % (PM₁₀) et de 99,0 % (dioxyde de soufre, SO₂).

RÉSULTATS 2023

Progrès du PE 2023-2030 – Intensités des émissions de GES

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
Transport de marchandises de catégorie 1	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	17,06	12,15	12,14	-28,82 %	-0,04 %
Passagers interurbains	kg d'éq. CO ₂ par passager-km	0,128	0,090	0,084	-34,25 %	-6,11 %
Régionaux et d'intérêt local	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	16,80	13,76	13,85	-17,54 %	0,67 %

Note : Les émissions de GES (combustion) pour toutes les années ont été calculées en fonction des potentiels de réchauffement planétaire de la cinquième évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265) et des coefficients d'émissions qui tiennent compte du mélange de biocarburants et de carburant diesel utilisé dans les locomotives. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de GES de transport de marchandises de catégorie 1

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
Émissions de GES des locomotives*	Kilotonnes d'éq. CO ₂	5,788,34	5,198,66	5,274,88	-8,87 %	1,47 %

*Comprend les émissions de GES du CN et du CPKC provenant des activités des locomotives au Canada.

Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de PCA (kilotonnes, sauf indication contraire)

Émissions de PCA	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
NO _x	126,50	66,30	64,65	-48,9 %	-2,5 %
PM ₁₀	3,41	1,32	1,27	-62,7 %	-3,5 %
CO	15,43	14,12	14,39	-6,8 %	1,9 %
SC	5,78	2,60	2,50	-56,7 %	-3,7 %
SO ₂ (tonnes)	4 974,49	49,75	50,70	-99,0 %	1,9 %

Note : Le tableau présente les émissions de PCA pour l'exploitation ferroviaire totale (y compris le transport de ligne de marchandises, les manœuvres de triage et trains de travaux, ainsi que le total des activités de transport de passagers).

Trafic ferroviaire de marchandises

	2022	2023	Changement de 2022 à 2023
TKB (milliards)	822,62	824,19	0,2 %
TKP (milliards)	438,73	444,56	1,3 %
Tonnage intermodal (millions)	41,22	37,68	-8,6 %

- **Tonnes-kilomètres brutes (TKB) :** En 2023, les chemins de fer de marchandises du Canada ont traité 824,19 milliards de TKB, comparativement à 822,62 milliards de TKB en 2022, ce qui représente une augmentation de 0,2 %. Les TKB ont augmenté de 23,3 % par rapport à 2005, l'année de référence, à un taux moyen de 1,2 % par an.¹ En 2023, les TKB de catégorie 1 représentaient 94,8 % du total des TKB.

- **Tonnes-kilomètres payantes (TKP) :** En 2023, les chemins de fer de marchandises du Canada ont traité 444,56 milliards de TKP, comparativement à 438,73 milliards de TKP en 2022, ce qui représente une augmentation de 1,3 %. Les TKP ont augmenté de 26,0 % par rapport à 2005, après avoir augmenté à un taux moyen de 1,3 % par année. En 2023, les TKP de catégorie 1 représentaient 94,7 % du total des TKP.
- **Trafic intermodal :** En 2023, le tonnage intermodal a diminué de 8,6 % pour s'établir à 37,68 millions de tonnes, comparativement à 41,22 millions de tonnes en 2022. Plusieurs facteurs, dont d'importantes interruptions de travail dans les ports de la Colombie-Britannique en juillet, ont contribué à la

¹ Les taux de croissance sont calculés à l'aide de la formule du taux de croissance annuel composé (TCAC).

réduction des volumes intermodaux. Dans l'ensemble, le tonnage intermodal comprenant à la fois le trafic de wagons-conteneurs sur wagon plat et de remorques sur wagon plat pour les chemins de fer au Canada a augmenté de 22,2 % depuis 2005.

Trafic ferroviaire de passagers

	Passagers interurbains (millions)	Passagers de banlieue (millions)
2019	5,05	101,94
2020	1,15	22,75
2021	1,55	13,32
2022	3,36	27,83
2023	4,19	47,45
Changement de 2022 à 2023	24,6 %	70,5 %

- **Trafic de passagers** : En 2023, le trafic de passagers a continué de rebondir après le faible nombre d'achalandages enregistrés pendant et après la pandémie de COVID-19. D'une année à l'autre, l'achalandage du transport ferroviaire interurbain a augmenté de 24,6 % pour atteindre 4,19 millions de passagers et le nombre de navetteurs a augmenté de 70,5 % pour atteindre 47,45 millions. Malgré ces fortes hausses, l'achalandage est demeuré inférieur aux niveaux de 2019 (avant la pandémie).

Consommation de carburant

	Millions de litres		Changement de 2022 à 2023
	2022	2023	
Total	2 018,61	2 057,07	1,9 %
Total des activités de marchandises	1 919,98	1 946,65	1,4 %
<i>Transport de marchandises de catégorie 1</i>	1 750,57	1 774,22	1,4 %
<i>Régionaux et d'intérêt local</i>	113,24	113,75	0,4 %
<i>Manœuvres de triage et trains de travaux</i>	56,17	58,68	4,5 %
Total des activités de passagers	98,63	110,41	11,9 %

- Le carburant consommé par les activités ferroviaires au Canada a augmenté de 1,9 %, passant de 2 018,61 millions de litres en 2022 à 2 057,07 millions de litres en 2023.
- Sur le total du carburant consommé par l'ensemble des activités ferroviaires, les activités de transport de marchandises de catégorie 1 (à l'exclusion des manœuvres de triage) ont consommé 86,3 % et les lignes régionales et d'intérêt local 5,5 %. Les manœuvres de triage et trains de travaux ont consommé 2,9 %, et les activités de transport de passagers ont utilisé 5,4 %.
- Les activités de marchandises consommaient 1 946,65 millions de litres, soit une augmentation de 1,4 % par rapport à 2022, mais de 7,6 % par rapport à 2005. En 2023, les chemins de fer de marchandises du Canada pourraient transporter une tonne de marchandises sur 228,37 kilomètres avec un seul litre de carburant.
- L'exploitation totale de passagers a consommé 110,41 millions de litres, soit une augmentation de 11,9 % par rapport à 2022, pour desservir un nombre croissant de passagers.

Parc de locomotives

	2022	2023	Changement de 2022 à 2023
Total des locomotives	3 715	4 249	14,4 %
Transport de ligne de marchandises	2 861	3 417	19,4 %
<i>Catégorie 1</i>	2 555	3 138	22,8 %
<i>Régionaux</i>	162	150	-7,4 %
<i>D'intérêt local</i>	144	129	-10,4 %
Manœuvres de triage et trains de travaux	602	567	-5,8 %
Transport de passagers	252	265	5,2 %
<i>Trains interurbains</i>	79	86	8,9 %
<i>Trains de banlieue</i>	155	157	1,3 %
<i>Trains touristiques et d'excursion</i>	18	22	22,2 %

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 4 249 en 2023 contre 3 715 en 2022, soit une augmentation de 14,4 %. 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.

Pour le transport de ligne de marchandises en 2023, 3 138 unités correspondaient des lignes de catégorie 1, 150 appartenaient à des chemins de fer régionaux et 129 à des chemins de fer d'intérêt local. De plus, 567 locomotives ont été utilisées dans les manœuvres de triage de marchandises et les trains de travaux. Au total, 265 locomotives et UMD ont été utilisées en 2023 pour soutenir l'exploitation des chemins de fer pour les voyageurs au Canada, dont 86 pour les services de voyageurs interurbains, 157 pour les services de banlieue et 22 pour les services touristiques et d'excursion.

LOCOMOTIVES CONFORMES AUX NORMES RELATIVES AUX ÉMISSIONS

En 2023, 88,7 % du parc actif respectait les normes d'émissions (telles qu'énoncées dans le REL),² une amélioration notable par rapport à 84,4 % en 2022 et à 29,7 % en 2005.

Selon l'inventaire des locomotives au 31 décembre 2023, le parc actif a augmenté de plus de 500 locomotives grâce à l'acquisition de locomotives neuves et remises à neuf, à la remise en service de locomotives qui étaient entreposées, ainsi qu'à la combinaison de CP et de KCS qui a permis d'augmenter le nombre de locomotives disponibles pour exploiter au Canada. Dans l'ensemble, le nombre total de locomotives retirées du service et mises en réserve ou à la retraite a été dépassé par l'augmentation du parc.

Le nombre de locomotives de niveau 4 en service a augmenté de 112 (+36,8 %), passant de 304 en 2022 (8,2 % du parc actif) à 416 (9,8 % du parc actif) en 2023. 63 de ces ajouts étaient des locomotives remises à neuf.

En 2023, sur l'ensemble du parc actif, 32 nouvelles locomotives ont été ajoutées, 312 locomotives ont été remises à neuf et 123 ont été retirées. 30 des 32 locomotives ajoutées et les 312 locomotives remises à neuf étaient conformes à un standard. La plupart des 123 locomotives retirées du service étaient des locomotives sans niveau ou conformes aux niveaux inférieurs.

LOCOMOTIVES ÉQUIPÉES DE DISPOSITIFS ANTI-RALENTI

En 2023, le nombre de locomotives en service équipées d'un dispositif permettant de réduire au minimum la marche au ralenti inutile, comme un système d'arrêt et de démarrage automatique du moteur (ADAM) ou un groupe auxiliaire de bord (APU), était de 3 960, ce qui représente 93,2 % du parc, contre 3 355 en 2022 (90,3 % du parc de 2022).³

² Le parc actif est déclaré tel qu'il existait au 31 décembre de chaque année et reflète toutes les locomotives classées comme actives à cette date, et pas seulement celles en service. 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, et les changements peuvent refléter des acquisitions du parc.

³ Ibid.

Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT)

Les ZGOT sont des zones géographiquement définies dans lesquelles les gouvernements, les intervenants et d'autres parties intéressées travaillent ensemble pour améliorer la qualité de l'air local et gérer les concentrations de polluants atmosphériques. Sur le total des GES émis par le secteur ferroviaire en 2023, on estime que 2,8 % ont été émis dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, 13,7 % dans le corridor Québec-Windsor et 0,3 % dans la région de Saint-Jean au Nouveau-Brunswick. Les émissions estimées de PCA pour chaque ZGOT étaient aux mêmes rapports que les émissions de GES.



Table des matières

Remerciements	2	5. Inventaire des locomotives	42
Résumé	6	5.1 Aperçu du parc de locomotives	42
Introduction	6	5.2 Locomotives conformes aux normes relatives aux émissions	42
PE 2023-2030	6	6. Émissions des locomotives	45
Résultats 2023	7	6.1 Gaz à effet de serre	45
1. Introduction	14	6.2 Principaux contaminants atmosphériques ..	50
1.1 Aperçu du rapport	15	7. Zones de gestion de l'ozone troposphérique	56
1.2 Engagements en matière de GES	15	7.1 Consommation de carburant et émissions ..	57
1.3 Engagements en matière de PCA	16	8. Résumé et conclusions	59
2. Initiatives de réduction des émissions	18	ANNEXES	
2.1 Renouvellement/modernisation du parc de locomotives	18	Annexe A	61
2.2 Technologies d'économie de carburant	20	Annexe B-1	62
2.3 Efficacités opérationnelles	21	Annexe B-2	68
2.4 Carburants à faible teneur en carbone	21	Annexe B-3	71
2.5 Propulsion de substitution	22	Annexe C	73
2.6 Partenariats	25	Annexe D	75
3. Données sur le trafic	33	Annexe E	78
3.1 Gestion du trafic de marchandises	33	Annexe F	82
3.2 Gestion du trafic de passagers	35	Annexe G	83
4. Données sur la consommation de carburant	38	Annexe H	84
4.1 Transport ferroviaire de marchandises	40		
4.2 Services de transport de passagers	40		
4.3 Propriétés du carburant diesel	41		

TABLEAUX

Tableau 1 : Progrès du PE 2023-2030 – Intensités des émissions de GES	16
Tableau 2 : Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de PCA (kilotonnes, sauf indication contraire)	17
Tableau 3 : Trafic total de marchandises, 2005, 2014–2023 (milliards de tonnes-kilomètres)	33
Tableau 4 : Consommation de carburant des activités ferroviaires canadiennes, 2005, 2014-2023 (millions de litres)	39
Tableau 5 : Sommaire du parc actif de locomotives canadien, 2023	42
Tableau 6 : Locomotives en service du parc canadien respectant les normes d'émissions, 2005, 2014-2023	43
Tableau 7 : Ventilation du parc actif de locomotives canadien par niveau, 2023	44
Tableau 8 : Coefficients d'émission de GES pour les locomotives diesel, 2005, 2014-2023	46
Tableau 9 : Émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2014–2023 (kilotonnes)	47
Tableau 10 : Intensité des émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2014-2023	48
Tableau 11 : Coefficients d'émissions de PCA pour les locomotives diesel, 2005, 2014-2023 (g/L)	51
Tableau 12 : Émissions de PCA des locomotives, 2005, 2014–2023 (kilotonnes, sauf indication contraire)	53
Tableau 13 : Pourcentage de la consommation totale de carburant et des émissions de GES dans les ZGOT, 2005, 2014-2023	57
Tableau 14 : Pourcentage des émissions totales de NO _x dans les ZGOT, 2005, 2014–2023	57
Tableau 15 : Zones de gestion de l'ozone troposphérique, 2023	58
Tableau 16 : Progrès du PE 2023-2030 – Intensités des émissions de GES	60
Tableau 17 : Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de PCA (kilotonnes, sauf indication contraire)	60

FIGURES

Figure 1 : Trafic total de marchandises, 2005-2023	34
Figure 2 : Tonnage intermodal, 2005-2023	35
Figure 3 : Trafic ferroviaire interurbain de passagers, 2005-2023	35
Figure 4 : Efficacité des trains ferroviaires interurbains, 2005-2023	36
Figure 5 : Passagers des trains de banlieue, 2005-2023	37
Figure 6 : Émissions de GES, 2005-2023	48
Figure 7 : Intensité des émissions de GES, 2005-2023	49
Figure 8 : Émissions de PCA, 2005-2023	55

1. Introduction

Ce rapport contient les données de la Surveillance des émissions des locomotives (SEL) pour 2023, conformément aux termes du protocole d'entente (PE) signé le 5 décembre 2023 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) provenant des locomotives exploitées au Canada.

En 2023, l'ACFC et TC ont annoncé conjointement un PE renouvelé pour réduire les émissions des locomotives. Ce PE représente une vision commune visant à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et s'appuie sur les progrès importants réalisés à ce jour par le secteur ferroviaire canadien. Les membres de TC et de l'ACFC ont convenu de collaborer pour :

- faire progresser l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone;
- transporter plus de marchandises et de personnes par train dans la mesure du possible;
- accélérer le développement de solutions avancées de carboneutralité pour les locomotives; et
- améliorer les connaissances sur les risques climatiques pour les infrastructures ferroviaires et renforcer la résilience climatique du réseau ferroviaire canadien.

Comme il est indiqué dans le PE, l'ACFC continuera d'encourager ses membres à réduire l'intensité de leurs émissions de GES et les principales émissions de contaminants atmosphériques (PCA) provenant de l'exploitation ferroviaire.

Le secteur des transports est la deuxième plus grande source d'émissions de GES au Canada. En 2023, le secteur des transports a émis 195 Mt

d'éq. CO₂, ce qui représente 28,1 % des émissions totales de GES du Canada.⁴ La majorité des GES émis par les transports sont attribués aux véhicules routiers. Les chemins de fer canadiens représentaient 0,9 % des émissions totales de GES du Canada et 3,0 % des émissions de GES du transport, ce qui est inférieur à celui des véhicules routiers légers (41,2 % des GES du transport), des véhicules routiers lourds (20,6 %), des pipelines (5,0 %), de l'aviation (4,3 %) et de plusieurs autres catégories de transport.⁵ 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. Depuis 2005, les chemins de fer de marchandises ont réduit leur intensité d'émissions de GES de 28,6 %. Au cours de la même période, les chemins de fer ont connu une augmentation de 26,0 % du trafic commercial. Les chemins de fer de transport de marchandises de catégorie 1 du Canada (CN et CPKC) ont réduit leurs émissions absolues de GES provenant des locomotives de 8,87 %.

Les trains de voyageurs continuent d'investir dans la formation, la technologie et l'équipement pour réduire les émissions, tout en contribuant à la réduction des émissions en offrant une option transport durable aux navetteurs et aux

4 Source : [Rapport d'inventaire national 1990-2023 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada](#), Environnement et Changement climatique Canada, 2025, tableau ES-1 et tableau 2-3.

5 Ibid.

voyageurs intercommunautaires. Depuis 2005, les chemins de fer interurbains de passagers ont réduit leur intensité d'émissions de GES de 34,2 %. Les chemins de fer du Canada continueront de contribuer à la réduction des émissions nationales en investissant dans des solutions innovatrices pour accroître l'efficacité et la durabilité.

Le PE 2023-2030 entre ACFC et TC est le cinquième PE signé par l'ACFC et le gouvernement fédéral depuis 1995. Le PE a établi un cadre par lequel l'ACFC, ses sociétés membres signataires du PE (énumérées à l'annexe A) et TC se sont engagés à réduire 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](#) et sur le [site Web du gouvernement du Canada](#), comprend plusieurs objectifs de collaboration. Les domaines de collaboration comprennent la recherche, le développement et la démonstration de technologies de pointe, la recherche sur les politiques, la modélisation, la production de rapports et les mesures de mise en œuvre qui permettront de réduire davantage les émissions de GES et de PCA provenant de l'exploitation ferroviaire au Canada.

La réduction continue des émissions aidera à protéger l'environnement, la santé des Canadiens et à lutter contre les changements climatiques. Il s'agit du premier rapport préparé dans le cadre du PE 2023-2030.

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 le protoxyde d'azote (N₂O). Les émissions de PCA comprennent les oxydes d'azote (NO_x), les particules (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. L'enquête 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 2023, notamment le trafic, la consommation de carburant, l'inventaire du parc de locomotives 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.

1.2 ENGAGEMENTS EN MATIÈRE DE GES

Comme l'indique le PE (section 4.0 Réduction des émissions de gaz à effet de serre), l'ACFC encourage ses membres à améliorer l'intensité de leurs émissions de GES (émissions de combustion) provenant de l'exploitation ferroviaire. Les données de référence de 2005, 2022 et 2023 sur les émissions annuelles (exprimées en kilogrammes d'éq. CO₂ par unité de productivité) sont présentées dans le [tableau 1](#).

À des fins de comparaison historique et d'harmonisation avec le Plan de réduction des émissions (PRE) 2030 du gouvernement du Canada, l'année 2005⁶ a été fixée comme année de référence. La méthodologie du rapport de SEL 2023 introduit des coefficients d'émissions de GES spécifiques à chaque année qui tiennent compte de l'utilisation des biocarburants dans le mélange global de carburants utilisé par les locomotives. Dans les rapports de SEL précédents, tous les litres de carburant étaient supposés être du diesel. Les coefficients d'émissions historiques et les émissions de GES ont été mis à jour en conséquence. Les données révisées dans ce

⁶ À partir du Rapport de SEL 2020, l'année 2005 a été fixée comme année de référence, car elle correspond aux objectifs climatiques du gouvernement du Canada, entre autres mérites. Dans les rapports précédents, l'année 1990 a été choisie comme année de référence.

rapport remplacent celles des versions précédentes du rapport. Sauf indication contraire, les unités métriques sont utilisées et les quantités sont exprimées à deux chiffres significatifs, tandis que les pourcentages sont exprimés au nombre de chiffres significatifs représentés dans les tableaux. Les données en unités impériales sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

En outre, ce rapport contient des données 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.

Tableau 1 Progrès du PE 2023-2030 – Intensités des émissions de GES

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
Transport de marchandises de catégorie 1	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	17,06	12,15	12,14	-28,82 %	-0,04 %
Passagers interurbains	kg d'éq. CO ₂ par passager-km	0,128	0,090	0,084	-34,25 %	-6,11 %
Régionaux et d'intérêt local	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	16,80	13,76	13,85	-17,54 %	0,67 %

Note : Les émissions de GES (combustion) pour toutes les années ont été calculées en fonction des potentiels de réchauffement planétaire de la cinquième évaluation du GIEC (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265) et des coefficients d'émissions qui tiennent compte du mélange de biocarburants et de carburant diesel utilisé dans les locomotives. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

1.3 ENGAGEMENTS EN MATIÈRE 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 chemins de fer sous réglementation fédérale.⁷ La réglementation canadienne est alignée sur 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. En vertu du PE, l'ACFC continue d'encourager ses membres (section 5.0 Critères de réduction des émissions de contaminants atmosphériques), y compris ceux qui ne sont pas couverts par le REL, à améliorer leur rendement en matière d'émissions de PCA. Grâce à ce PE, l'ACFC continue à faire rapport sur les émissions annuelles de PCA, d'une manière et dans un format qui conviennent à toutes les parties. Il convient de noter que les rapports sur les PCA dans le cadre du PE ne remplissent pas les exigences en matière de rapports dans le cadre du REL.

⁷ 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>



Tableau 2 Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de PCA (kilotonnes, sauf indication contraire)

Émissions de PCA	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
NO _x	126,50	66,30	64,65	-48,9 %	-2,5 %
PM ₁₀	3,41	1,32	1,27	-62,7 %	-3,5 %
CO	15,43	14,12	14,39	-6,8 %	1,9 %
SC	5,78	2,60	2,50	-56,7 %	-3,7 %
SO ₂ (tonnes)	4 974,49	49,75	50,70	-99,0 %	1,9 %

Note : Le tableau présente les émissions de PCA pour l'exploitation ferroviaire totale (y compris le transport de ligne, le transfert de marchandises, les manœuvres de triage et trains de travaux, ainsi que le total des activités de transport de passagers).

2. Initiatives de réduction des émissions

En 2023, les chemins de fer canadiens ont continué d'investir dans de nouvelles technologies et d'améliorer les pratiques opérationnelles afin de réduire les émissions des locomotives. En 2023, les chemins de fer ont investi 2,9 milliards de dollars dans leurs réseaux canadiens, ce qui porte le total à plus de 22,7 milliards de dollars au cours des dix dernières années. Cette section du rapport met en évidence la façon dont les chemins de fer canadiens continuent à réduire leurs émissions en investissant dans le renouvellement et la modernisation de leur parc, dans des technologies d'économie de carburant, dans les efficacités opérationnelles et dans l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone. De plus, des projets pilotes et divers partenariats qui réduisent les émissions et font progresser les technologies à faible teneur en carbone et à zéro émission sont discutés.

Les investissements continus dans les domaines clés décrits ci-dessus favorisent le découplage des émissions de la croissance du trafic. Cependant, la voie de décarbonisation de l'industrie ferroviaire canadienne pourrait ne pas être linéaire. La collaboration entre les chemins de fer, les fabricants d'équipement, les producteurs de carburant, le gouvernement et d'autres intervenants est essentielle à l'élaboration et au déploiement de solutions de décarbonisation massive.

2.1 RENOUELEMENT / MODERNISATION DU PARC DE LOCOMOTIVES

Le renouvellement et la modernisation du parc sont un facteur clé de la réduction des émissions des locomotives.

En 2023, le CN a continué d'acheter les locomotives de grande puissance les plus économes en carburant actuellement disponibles, en acquérant 10 nouvelles unités et en recevant la livraison de 40 unités modernisées dans le cadre d'un programme de modernisation pluriannuel, dans le cadre duquel les locomotives existantes du parc du CN sont mises à niveau avec les dernières technologies, ce qui prolonge leur durée de vie et améliore l'efficacité énergétique. Toutes les locomotives nouvelles et modernisées sont

DEPUIS 1993, LE CN A RÉDUIT
L'INTENSITÉ DES ÉMISSIONS DE GES DE
SES LOCOMOTIVES FERROVIAIRES DE

45 %

UNE RÉDUCTION DE PLUS DE

54 MILLIONS

DE TONNES D'ÉQ. CO₂

équipées de systèmes de gestion de l'énergie et de télémétrie des données, ainsi que d'une fonctionnalité d'alimentation distribuée, afin de contribuer à maximiser l'efficacité opérationnelle des locomotives et leur rendement énergétique.

Depuis 1993, le CN a réduit l'intensité de GES de ses locomotives ferroviaires de 45 %, évitant plus de 54 millions de tonnes d'éq. CO₂, et demeure un chef de file dans l'industrie ferroviaire nord-américaine, consommant environ 15 % moins de carburant par tonnes-miles brutes (TMB) que la moyenne de l'industrie.

En 2023, le CN a dépensé environ 3,2 milliards de dollars dans son programme d'immobilisations, dont 663 millions de dollars pour le matériel roulant, y compris l'acquisition de 500 nouveaux wagons-trémies. Dans le cadre de cette initiative pluriannuelle, le CN a acquis un total de 3 500 nouveaux wagons-trémies de grande capacité, ce qui permet d'économiser du carburant, car les wagons permettent d'augmenter le volume par train.

Pour améliorer l'efficacité énergétique de ses activités, dans le cadre de son programme annuel d'immobilisations, le CPKC met en œuvre des investissements stratégiques dans son réseau ferroviaire, son équipement et son parc de locomotives. Les locomotives modernisées ou remplacées dans le cadre de ce programme ont une incidence directe et positive sur le rendement énergétique de le CPKC et sur les émissions correspondantes de GES et de polluants atmosphériques. Grâce à ces investissements, le CPKC a enregistré un rendement énergétique de 1,026 gallons américain de carburant de locomotive par 1 000 TMB en 2023. Le CPKC continue de faire progresser les initiatives liées au climat, notamment les efforts visant à réduire la consommation de carburant des locomotives et à améliorer les performances opérationnelles.

En 2023, le CPKC a investi 273 millions de dollars pour renouveler les actifs épuisés, dont 186 millions de dollars en modernisation de locomotives et 87 millions de dollars en améliorations de wagons, y compris l'acquisition de nouveaux wagons de marchandises et la remise à neuf de 145 locomotives à plusieurs niveaux de son parc canadien.

À la suite d'un projet d'approvisionnement pluriannuel qui s'est achevé en 2022, 5 900 nouveaux wagons-trémies à grande capacité sont en service dans l'ensemble du réseau de le CPKC. Le modèle de voitures à alimentation électrique de service (AES) de 8 500 pieds de le CPKC, qui s'associe à ses wagons-trémies de plus grande capacité, permet de produire 40 % de grain en plus par voiture, réduisant ainsi le nombre total requis de démarrages, la consommation de carburant et les émissions de GES par rapport aux expéditions de céréales conventionnelles. Compte tenu de la mise en œuvre réussie du modèle au Canada, le CPKC l'étend aux États-Unis. En 2023, le CPKC a lancé avec succès le premier train AES de 8 500 pieds aux États-Unis.

En 2023, VIA Rail a fait progresser le déploiement de son nouveau parc à la fine pointe de la technologie dans le corridor Québec-Windsor, en introduisant huit locomotives supplémentaires conformes au niveau 4. Cette nouvelle génération de trains offre une expérience de voyage entièrement accessible et sans obstacle et représente l'un des parcs les plus respectueux de l'environnement en Amérique du Nord. En respectant les normes d'émissions de niveau 4, ces locomotives réduisent les émissions de particules et d'oxydes d'azote jusqu'à 95 %, ce qui contribue de manière importante à l'amélioration de la qualité de l'air.

VIA Rail se prépare également au renouvellement de ses parcs de trains de long parcours, régionaux et éloignés. Une analyse de rentabilisation complète a été soumise au gouvernement du Canada en juillet 2022 et révisée en septembre 2023 à la demande des ministres. Parallèlement, VIA Rail a lancé une demande de renseignements (DDR) pour discuter avec les fabricants de considérations techniques, commerciales et juridiques.

En 2023, Genesee & Wyoming Inc. a continué d'acheter des APU et des additifs de carburant pour réduire les émissions de GES des locomotives.

West Coast Express (WCE) a continué de progresser dans la mise à niveau de ses locomotives de niveau 0 à des locomotives de niveau 2+ (équivalent de niveau 3). WCE a reçu ses deux premières locomotives modernisées en 2023 (dont une a été achetée et une remise à neuf), et les six locomotives devraient être achevées d'ici la fin de 2027 ou le début de 2028. Une fois ces rénovations terminées, les émissions de PCA devraient être réduites de 48 %, selon les normes de l'EPA des États-Unis.

2.2 TECHNOLOGIES D'ÉCONOMIE DE CARBURANT

Les technologies d'économie de carburant, souvent alimentées par le big data et l'IA, réduisent la consommation de carburant pour un déplacement donné. Ces technologies améliorent le rendement énergétique en optimisant des éléments tels que les réglages des trains, les rapports puissance/tonnage, la puissance distribuée, la vitesse des trains, leur cadence, le freinage et la lutte contre la marche au ralenti.

Le système Trip Optimizer™ est un régulateur de vitesse sophistiqué pour 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 CPKC a renforcé son utilisation des systèmes Trip Optimizer 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.

À la fin de 2023, le CPKC avait installé la technologie Trip Optimizer™ de Wabtec sur plus de 800 locomotives de grande puissance, équipant 56 % de son parc de grande puissance de cette technologie d'économie de carburant.

À la fin de 2023, le CPKC avait installé la technologie Trip Optimizer™ de Wabtec sur plus de 800 locomotives de grande puissance, équipant 56 % de son parc de grande puissance.

Le CN continue d'explorer et d'investir dans des technologies novatrices pour maximiser l'efficacité de l'exploitation des locomotives. Cela comprend la collecte de mégadonnées et l'installation de nouvelles technologies de locomotive telles que le système de gestion de l'énergie (SGE), les systèmes de télémétrie des locomotives et les dispositifs anti-ralenti. Les locomotives du CN reçoivent de l'information en temps réel sur les caractéristiques, les performances et le terrain des trains par l'intermédiaire d'un SGE, qui aide à calculer les réglages de train les plus économes en carburant et à réguler la vitesse. L'analyseur de puissance et de tonnage du CN permet également aux équipes d'optimiser le rapport puissance/tonnage d'une locomotive afin de réduire la consommation de carburant. La traction répartie est utilisée pour commander

à distance les locomotives et améliorer les performances de freinage, la conduite du train et le rendement énergétique.

Dans le cadre du volet d'essais de Solutions innovatrices Canada, VIA Rail a élargi son projet pilote d'EcoRail, un logiciel alimenté par l'IA qui aide les mécaniciens de locomotive à formuler des recommandations de conduite en temps réel pour réduire la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre. À la suite de résultats prometteurs sur simulateur indiquant des économies de carburant allant jusqu'à 15 %, la technologie a été déployée en exploitation réelle sur deux des routes les plus achalandées du corridor Québec-Windsor.

VIA Rail a déployé la technologie d'économie de carburant EcoRail dans le cadre d'opérations réelles dans le corridor Québec-Windsor.

2.3 EFFICACITÉS OPÉRATIONNELLES

En 2023, le CN a continué de tirer parti de l'information en temps réel sur l'exploitation des trains, ce qui lui a permis de fournir des conseils en cours d'emploi sur les pratiques qui réduisent la consommation de carburant. Les améliorations de la capacité, y compris l'allongement des voies d'évitement et le doublement de tronçons de voie principale, permettent au CN d'accroître la fluidité dans ses corridors les plus achalandés, ce qui améliore l'efficacité en matière de carburant et de carbone.

En 2023, le renouvellement de l'engagement du CN à l'égard d'un plan d'exploitation régulier rigoureux, axé sur la vitesse, a contribué à accroître la fluidité du réseau, à réduire les arrêts imprévus sur l'ensemble du réseau et à accroître l'efficacité énergétique.

Le CPKC a mis en œuvre une approche d'exploitation ferroviaire à horaires fixes (PSR). L'approche de PSR se concentre sur l'efficacité

opérationnelle et les mesures d'efficacité énergétique pour améliorer le rendement.

VIA Rail continue de viser l'excellence opérationnelle comme pierre angulaire de sa stratégie de résilience climatique. L'amélioration de l'efficacité réduit non seulement les émissions, mais renforce également la fiabilité du service et la rentabilité.

Parmi les initiatives clés, citons les suivantes :

- **Optimisation de la maintenance** : tirer parti de la maintenance prédictive pour prolonger la durée de vie des actifs et réduire les perturbations.
- **Gestion de l'énergie** : mise en œuvre d'améliorations écoénergétiques dans les stations et les centres d'entretien.
- **Numérisation** : utiliser l'analyse des données pour optimiser la planification, réduire la marche au ralenti et améliorer les performances du réseau.

Ces efforts font partie intégrante de l'engagement de VIA Rail à l'égard d'un réseau de transport résilient et à faibles émissions de carbone.

2.4 CARBURANTS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE

Tout au long de la période du PE 2023-2030, les carburants à faible teneur en carbone seront un facteur clé de réduction des émissions de GES. Le PE engage les parties à étudier la faisabilité d'atteindre une utilisation de 10 à 20 % de carburants à faible teneur en carbone dans le secteur ferroviaire d'ici 2030. Cependant, cela dépend de la disponibilité du carburant à des coûts concurrentiels.

Les chemins de fer utilisent des carburants renouvelables comme les mélanges de biodiesel jusqu'à 5 % (B5) et les mélanges de diesel renouvelable produits par hydrogénation (DRPH) à

30 %. La majorité des fabricants de moteurs nord-américains approuvent un mélange de biodiesel allant jusqu'à B5. Voici quelques mises en garde importantes à noter :

- la densité énergétique du biodiesel et du diesel renouvelable varie en fonction des matières premières utilisées et est légèrement inférieure à celle du diesel;
- les compagnies de chemin de fer n'ont pas toujours de visibilité sur les niveaux de mélange, car les fournisseurs de carburant ne sont pas tenus de divulguer les niveaux exacts de mélange;
- Le rendement des locomotives peut être affecté par une teneur plus élevée en carburant renouvelable et les garanties du fabricant peuvent être annulées.

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. Voir la [section 2.6 Partenariats](#) pour plus de détails.

Le CN et le CPKC ont collaboré avec leurs partenaires, notamment des constructeurs de locomotives, des producteurs de carburant et d'autres chemins de fer de classe 1, afin de faire progresser les essais de carburants renouvelables dans les opérations ferroviaires. Ces essais permettront aux chemins de fer et à l'industrie de mieux comprendre les répercussions opérationnelles des mélanges avancés de carburants renouvelables, notamment leur durabilité à long terme, en particulier par temps froid, et les modifications à apporter, le cas échéant, afin d'accroître leur utilisation au cours de la prochaine décennie. En 2023, les essais et les qualifications sur le parc de locomotives existant du CN, alimenté par des mélanges de carburants renouvelables pouvant atteindre 100 %, ont continué de progresser. En 2023, un essai de trois ans (de mi-2023 à 2026) sur les carburants

renouvelables a été lancé en Colombie-Britannique, avec l'exploitation de 10 locomotives de CPKC alimentées par un mélange de 20 % de biodiesel et de diesel conventionnel (B20).

En 2023, le CN a consommé 504 898 MWh de biomasse durable (bioessence + biodiesel), ce qui représente 2,7 % du total des MWh consommés.

**En 2023, le CN a consommé
504 898 MWh de biomasse durable.**

Le nouveau parc de VIA Rail exploité dans le corridor Québec-Windsor est conçu pour accueillir des mélanges plus élevés de carburants à faible teneur en carbone (plus de 5 %), offrant une plus grande flexibilité à mesure que VIA Rail progresse vers la décarbonisation.

2.5 PROPULSION DE SUBSTITUTION

Depuis 2020, le CPKC met au point la première locomotive à hydrogène de ligne en Amérique du Nord. Les experts en ingénierie et en mécanique de le CPKC dirigent ce programme de recherche, de développement et de mise à l'essai de la conversion d'unités diesel existantes en locomotives électriques à hydrogène. Le programme de le CPKC vise à stimuler l'innovation, à faire preuve de leadership et à encourager la collaboration afin d'accélérer les progrès de la technologie des piles à combustible à émission zéro dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises.

En 2023, le CPKC a converti avec succès deux groupes de faible puissance en locomotives électriques à hydrogène, qui sont entrés en service dans le cadre de ses activités de manœuvre terminale de Calgary. En décembre 2023, les unités ont effectué avec succès huit quarts de travail complets de huit heures, fonctionnant à des températures inférieures au point de congélation. Les deux unités ont terminé 48 essais sur la ligne principale, accumulant un total de 3 840 milles d'exploitation ferroviaire.

Les locomotives à hydrogène du CPKC ont effectué huit quarts de travail complets de huit heures dans le cadre d'opérations de manœuvres accumulant un total combiné de 3 840 miles lors d'essais sur la ligne principale.

En 2023, le CPKC a également fait progresser la production d'une locomotive électrique à hydrogène à forte puissance, qui comprend un wagon tender transportant 1 100 kilogrammes d'hydrogène supplémentaire, ce qui lui confère une autonomie de 500 miles afin de faciliter les essais des opérations sur la ligne principale.

En 2023, le CPKC et CSX (un chemin de fer de catégorie 1 basé aux États-Unis) ont créé une coentreprise pour que le CPKC construise et fournisse une trousse conversion de locomotives à hydrogène à l'appui de la conversion par CSX d'une locomotive d'aiguillage diesel-électrique pour fonctionner à l'hydrogène.

De plus, le CPKC a annoncé un programme pilote avec Teck Resources pour déployer et mettre à l'essai l'exploitation de locomotives à hydrogène dans le cadre des services ferroviaires de marchandises de le CPKC à l'appui des activités d'extraction de charbon métallurgique de Teck (maintenant Elk Valley Resources).

En 2021, le CN a annoncé l'achat de la locomotive de marchandises électrique à batterie FLXdrive de Wabtec, la première locomotive de transport lourd à 100 % à batterie. Les gains d'efficacité et les réductions d'émissions prévus grâce à la technologie seront importants, réduisant la consommation de carburant et les émissions de la composition des locomotives jusqu'à 30 %. En 2023, la conception de la locomotive et de la méthode de recharge a continué de progresser. Le CN a également engagé des discussions avec le fournisseur d'électricité et a entrepris des travaux d'ingénierie pour évaluer les changements nécessaires à l'infrastructure pour fournir de l'électricité.

VIA Rail jette les bases d'une transition à long terme vers des technologies de propulsion de substitution. Cette transition est guidée par une feuille de route en trois phases en phase avec la cible de carboneutralité du Canada pour 2050.

Les points saillants comprennent :

- **Vision stratégique** : VIA Rail explore activement toute une gamme de technologies de propulsion alternatives, telles que les batteries électriques, les piles à combustible à hydrogène et, éventuellement, l'électrification par caténaire, dans le cadre de son évaluation continue des options de décarbonisation. Ces technologies sont évaluées en fonction de leur faisabilité, des besoins opérationnels et des considérations liées aux infrastructures.
- **Maturité technologique** : bien qu'elles ne soient pas encore commercialement viables à grande échelle, ces technologies font l'objet d'une surveillance étroite en vue d'une intégration.
- **Compatibilité de la flotte** : le nouveau parc est conçu pour prendre en charge des mélanges à plus forte teneur en carburants à faible teneur en carbone, assurant ainsi l'adaptabilité aux futurs systèmes de propulsion.
- **Harmonisation de la feuille de route** : la stratégie de VIA Rail s'harmonise avec la feuille de route de décarbonisation ferroviaire élaborée par l'Association des chemins de fer du Canada et Transports Canada.

En 2023, Alstom et le Train de Charlevoix se sont associés dans le cadre d'un projet de démonstration de pile à combustible à hydrogène au Québec. Le train à hydrogène Coradia iLint d'Alstom a transporté avec succès plus de 10 000 de ses premiers passagers nord-américains en service commercial sur le Train de Charlevoix, entre le Parc de la Chute-Montmorency et Baie-St-Paul. Le train alimenté à l'hydrogène vert a permis d'économiser environ 8 400 litres de diesel pendant la phase pilote.

En 2022-2023, Metrolinx a publié une spécification pour les nouvelles locomotives et le promoteur retenu a proposé une solution qui comprend une plateforme de locomotive électrique. Metrolinx s'est efforcée d'harmoniser les exigences avec la solution proposée et d'élaborer un document de spécification technique consolidé sur les locomotives électriques. Un programme de modification du parc existant est en cours d'élaboration afin de permettre aux actifs existants d'être jumelés à des locomotives électriques si elles sont introduites dans le parc.

Au fur et à mesure que Metrolinx fera progresser ses programmes d'immobilisations et envisagera ses activités futures, il y aura l'introduction de véhicules légers électriques sur rail sur les lignes Finch West, Eglinton Crosstown, Hazel McCallion et Hamilton, ce qui améliorera jouer un rôle dans la réduction des émissions à mesure que de plus en plus de personnes se déplacent dans la région utilisant des modes de transport plus propres et plus durables.

- En 2023, le projet de train léger sur rail (TLR) d'Eglinton Crosstown a mené des activités de formation des formateurs en collaboration avec l'équipe des opérations de la Commission de transport de Toronto. À ce moment-là, les 76 véhicules (véhicule léger sur rail, VLR) avaient été achetés et étaient stationnés à l'installation d'entretien et d'entreposage d'Eglinton.
- Le projet de TLR de Finch West a franchi la phase de mise en service de ses véhicules légers sur rail, et les 18 véhicules (VLR) ont été mis en service d'ici la fin de l'année. Cette étape a été suivie par le lancement des essais d'intégration du système.
- Le projet de TLR de Hazel McCallion s'est poursuivi avec la fabrication de véhicules VLR à l'usine de production d'Alstom. Pendant ce temps, le projet de TLR de Hamilton en était encore aux premières étapes de la planification du projet d'immobilisations.



2.6 PARTENARIATS

Les partenariats entre l'industrie, les gouvernements, le milieu universitaire et d'autres intervenants joueront un rôle essentiel dans l'élaboration de politiques et de solutions technologiques pour poursuivre la décarbonisation du secteur ferroviaire au Canada.

Transports Canada – Protocole d'entente de l'ACFC pour la réduction des émissions des locomotives

En 2023, Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada ont annoncé conjointement un PE renouvelé pour réduire les émissions des locomotives. Ce PE représente une vision commune visant à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et s'appuie sur les progrès importants réalisés à ce jour par le secteur ferroviaire canadien. Les membres de Transports Canada et de l'Association des chemins de fer du Canada ont convenu de collaborer pour :

- faire progresser l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone;
- transporter plus de marchandises et de personnes par train dans la mesure du possible;
- accélérer le développement de solutions avancées de carboneutralité pour les locomotives; et
- améliorer les connaissances sur les risques climatiques pour les infrastructures ferroviaires et renforcer la résilience climatique du réseau ferroviaire canadien.

Le PE décrit plusieurs domaines de collaboration et de durabilité. Il s'agit notamment de : la reconnaissance des chemins de fer de catégorie 1 (CPKC et CN) pour leurs engagements à réduire l'intensité des émissions de GES conformément à

leurs cibles fondée sur des données scientifiques pour 2030 (validé par SBTi), et à atteindre des réductions absolues d'émissions d'ici 2030 en phase avec les trajectoires modélisées de cibles fondée sur des données scientifiques; explorer la faisabilité d'atteindre jusqu'à 20 % de consommation de carburant à faible émission de carbone dans le secteur ferroviaire d'ici 2030; travailler ensemble pour accélérer la recherche et le développement qui soutiennent la modernisation et la mise à niveau des locomotives vers des technologies carboneutres.

Collaboration entre le Canada et les États-Unis

Transports Canada a approfondi sa collaboration avec le U.S. Department of Transportation, la Federal Railroad Administration et le Department of Energy des États-Unis sur l'intégration sécuritaire des technologies émergentes, notamment les locomotives à hydrogène et les locomotives électriques à batterie. Les ministères ont travaillé à l'harmonisation des priorités de recherche sur la décarbonisation, ont adopté des approches pour accélérer la transition sécuritaire du secteur ferroviaire des locomotives diesel aux technologies zéro émission et ont collaboré à des outils pour modéliser les trajectoires potentielles du secteur ferroviaire vers la carboneutralité.

ECCC – Rapport d'étape sur le PRE

En décembre 2023, Environnement et Changement climatique Canada a publié le premier rapport d'étape ([Rapport d'étape 2023](#)) sur le [Plan de réduction des émissions 2030](#) (PRE 2030). Publié en mars 2022, le PRE de 2030 est une feuille de route secteur par secteur qui définit les mesures et les stratégies climatiques pour que le Canada atteigne sa cible de réduction des émissions de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050. Le rapport d'étape de 2023 fait le point sur les progrès réalisés en vue de l'atteinte des cibles de réduction des émissions du Canada

décrites dans le PRE de 2030, ainsi qu'un résumé du [rapport de 2023 sur les projections des émissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques](#).

Le rapport d'étape sur le PRE a réitéré l'engagement d'élaborer et de mettre en œuvre un plan de réduction des émissions du secteur ferroviaire canadien.

ECCC – Analyse de l'économie d'énergie

Environnement et Changement climatique Canada a commandé un projet à Navius Consulting pour élaborer une analyse de l'économie énergétique du secteur ferroviaire canadien. Cette étude initiale a permis de projeter les émissions de GES pour différentes trajectoires de décarbonisation du secteur ferroviaire et a donné lieu à une étude plus détaillée en 2024.

Transports Canada et le projet de train à grande fréquence

Le projet de train à grande fréquence du gouvernement du Canada transformera le transport ferroviaire interurbain de voyageurs dans le corridor Québec-Toronto, offrant ainsi un service plus rapide, plus régulier et plus fiable aux voyageurs.

Dans le budget de 2022, le gouvernement du Canada a alloué 396,8 millions de dollars sur deux ans, à compter de 2022-2023, à Transports Canada et à Infrastructure Canada pour faire progresser le train à grande fréquence (TGF) à travers la phase d'approvisionnement du projet, qui doit se terminer en 2024, ce qui le fera passer à la phase d'élaboration conjointe.

Le projet de TGF appuie de nombreuses priorités du PE, notamment la vision d'un transport vert et novateur au Canada et une amélioration de l'intensité des émissions de GES et de PCA dans le secteur ferroviaire, en soutenant la construction de voies ferrées électrifiées et en induisant un transfert modal des voitures au transport ferroviaire

de passagers pour les déplacements dans le corridor.

Ressources naturelles Canada – Carburant diesel dérivé de la lignine

Par l'intermédiaire de Ressources naturelles Canada, CanmetÉNERGIE-Ottawa a terminé un projet à l'automne 2022 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 que le diesel dérivé à 100 % de la lignine répondait à 9 spécifications l'ONGC-3.18-2010 relatives au carburant pour locomotives et aux mêmes 9 spécifications de l'ONGC-3.517-2020.⁸

Le point de trouble bas du diesel dérivé à 100 % de la lignine (-36 °C selon la norme ASTM D5773) indique qu'il a une assez bonne opérabilité à basse température. Les spécifications non respectées concernaient la conductivité électrique, le pouvoir lubrifiant et l'indice de cétane dérivé. Ces propriétés pourraient être mises en conformité avec les normes en utilisant des additifs pour carburant couramment utilisés dans le diesel à très faible teneur en soufre, ainsi qu'un additif améliorant le cétane qui augmenterait l'aptitude à l'allumage du diesel dérivé à 100 % de la lignine (de 39,1 à 40). Ces résultats indiquent que le diesel dérivé de la lignine qui a été produit peut être utilisé dans des locomotives diesel à n'importe quel mélange jusqu'à 100 % inclus, et qu'il serait compatible avec les infrastructures existantes.

Ressources naturelles Canada – Stratégie relative à l'hydrogène

Ressources naturelles Canada a publié la [Stratégie canadienne pour l'hydrogène](#) en 2020. La stratégie vise à faire des ports du Canada

⁸ 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.

les hôtes de centres de déploiement précoce d'équipements de piles à combustible, avec des véhicules maritimes, ferroviaires et routiers qui pourraient partager l'infrastructure de l'hydrogène à grande échelle. Le premier rapport d'étape sur la stratégie pour l'hydrogène⁹ met en évidence les principaux développements de la chaîne de valeur de l'hydrogène depuis 2021-2024. Parmi les développements importants, mentionnons les initiatives de CPKC et d'Alstom qui démontrent l'utilisation des technologies de l'hydrogène comme carburant dans les opérations ferroviaires au Canada.¹⁰

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 gaz à effet de serre et les principaux contaminants atmosphériques. Les projets sont conçus pour aider l'industrie ferroviaire à relever les défis techniques et à acquérir des connaissances sur la manière d'exploiter les nouvelles technologies en toute sécurité. Les projets entrepris dans le cadre de ce programme sont sélectionnés par un processus de consultation qui comprend les recommandations du gouvernement fédéral, du milieu universitaire et de l'industrie ferroviaire. Le principal forum de cette consultation est le Conseil consultatif en recherche ferroviaire. Le Conseil consultatif en recherche ferroviaire (CCRF) a été créé par Transports Canada en 1989 dans le but d'optimiser la collaboration et de créer des synergies dans la recherche ferroviaire entre l'industrie, le gouvernement et le milieu universitaire. Les réunions ont lieu deux fois par année, au printemps et à l'automne. Lors de la réunion du CCRF du printemps 2023, les membres ont formulé des commentaires sur la création des

équipes de travail sur les thèmes de la « décarbonisation », du « risque d'incendie » et de « l'inspection avancée des voies ».

L'équipe de travail sur la décarbonisation a tenu sa première réunion en 2023, dans le but de conseiller TC sur les obstacles les plus prioritaires à la décarbonisation du transport ferroviaire qui pourraient être résolus par la recherche appliquée et les essais. Les thèmes communs abordés étaient les suivants :

- Réfléchir aux besoins de recherche pour l'entreposage du biodiesel et du diesel renouvelable.
- Explorer des essais pour remplir une matrice montrant le choc mécanique des mélanges de biodiesel sur différents types de moteurs de locomotive.
- Mettre davantage l'accent sur le développement de l'infrastructure de ravitaillement et de recharge.

Les réunions de l'équipe de travail continueront d'être tenues chaque année à l'automne et au printemps. Si vous êtes un partenaire ferroviaire ou universitaire et que vous souhaitez en savoir plus sur cette équipe de travail, veuillez communiquer avec le Centre d'innovation par l'intermédiaire du représentant de l'ACFC pour le PE.

Transports Canada – Activités de recherche du Centre d'innovation Locomotives à hydrogène et à batterie:

les tendances politiques, de marché et technologiques positionnent les technologies à hydrogène et aux batteries comme des éléments clés de la solution pour la décarbonisation du secteur ferroviaire à long terme. L'industrie ferroviaire est pionnière dans l'utilisation de ces technologies dans les locomotives. Pour soutenir

⁹ *Stratégie canadienne pour l'hydrogène : Rapport d'étape*, Ressources naturelles Canada.

¹⁰ Alstom présente son Coradia iLint au Québec, premier train de passagers à hydrogène au monde (<https://www.alstom.com/fr/press-releases/news/2023/2/alstom-presente-son-coradia-ilint-au-quebec-premier-train-de-passagers-hydrogene-au-monde>).

le leadership du transport ferroviaire dans la mise à l'essai de l'hydrogène et des batteries, le Centre d'innovation s'est concentré sur des travaux qui permettent d'acquérir des connaissances sur la façon de les utiliser en toute sécurité dans les activités ferroviaires, notamment dans les domaines des évaluations des risques, des codes et des normes. Les résultats de recherche et de projet du Centre d'innovation de TC en 2023 concernant les locomotives à hydrogène et à batterie sont décrits ci-dessous :

- **Poursuite de l'initiative visant à examiner les risques et dangers associés aux locomotives à pile à hydrogène et à batterie.** En 2023, TC a lancé la phase II de son projet sur les risques et les dangers des locomotives à hydrogène et à batterie. La phase I du projet s'est achevée en 2021 et comprenait une revue de la littérature sur les risques et les dangers ([rapport en ligne](#)), une évaluation des risques et des dangers ([rapport en ligne](#)) et un examen des codes et des normes existants ([rapport en ligne](#)).
 - La deuxième phase s'appuyait sur l'analyse initiale en effectuant une évaluation plus approfondie des risques. Cela a été fait au moyen d'une évaluation semi-quantitative des risques au niveau du sous-système dans une locomotive de référence. Le rapport final s'intitule « Hydrogen and Battery Locomotive Risk Assessment – Companion Report » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).
 - Dans le cadre de la phase II, un aperçu des batteries des locomotives a également été inclus. Il contient de l'information sur les problèmes opérationnels ou de fabrication courants qui peuvent causer des défaillances de batterie et un aperçu des risques et des dangers qui y sont associés. Le rapport s'intitule « Technical report: Battery Electric Locomotives » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).
- **Examen technique d'un projet de démonstration de train de passagers à pile à hydrogène au Canada.** En 2023, TC a participé à un projet de démonstration organisé par Alstom et Chemin De Fer Charlevoix pour exploiter le train de passagers à batterie de piles à combustible Coradia iLint du parc de la Chute-Montmorency à Baie-St-Paul. À partir de là, TC a entrepris un projet avec le Conseil national de recherche du Canada (CNRC) pour effectuer un examen technique du train de voyageurs et de son exploitation pour observer comment les risques ont été atténués dans la rame conçue conformément aux normes et exigences en vigueur en Allemagne d'où provient le train de voyageurs. Cela a également permis aux inspecteurs ferroviaires fédéraux et provinciaux d'acquérir une expérience directe des aspects uniques des trains de voyageurs fonctionnant à l'hydrogène
- **Publication d'une revue de la littérature et mise à l'essai de mélanges d'hydrogène et de diesel.** Le projet a évalué la faisabilité globale de l'utilisation par les locomotives de la combustion mixte hydrogène-diesel et a examiné les changements potentiels dans les émissions de gaz à effet de serre et de contaminants atmosphériques principaux par rapport au diesel. Cette étude a utilisé des moteurs diesel de grosse cylindrée équipant des locomotives dans des conditions normales en laboratoire. Le rapport final a été achevé en 2023 et est disponible en ligne à la page des rapports du Centre d'innovation : ([rapport en ligne](#)).
- **Soutien à la publication de spécifications techniques pour les locomotives à hydrogène et à batterie.** Financé par le Programme de recherche et de développement d'un réseau de transport respectueux de l'environnement [PRDRTRE](#), ce projet a été réalisé en collaboration avec le Groupe CSA, un organisme nord-américain d'élaboration de normes, pour élaborer des spécifications techniques qui décrivent les exigences de base

en matière de conception et d'exploitation des locomotives à pile à hydrogène et à batterie.

- [CSA TS-602:23](#) – Railway Applications – Rolling Stock – Onboard Lithium-ion Traction Batteries
- [CSA TS-601:24](#) – Hydrogen Fuel Cell Power Systems for Rolling Stock
- Les groupes de travail pour les spécifications comprenaient des membres des compagnies ferroviaires, des fabricants de locomotives, des piles à combustible, des universités et du Conseil national de recherches du Canada.
- Dans le cadre d'une autre partie de ce projet, le Groupe CSA a réalisé un projet visant à déterminer les codes et les normes de sources internationales qui pourraient être utilisés pour la conception et l'exploitation sûres des locomotives à pile à hydrogène et des locomotives alimentées par batterie. Ce travail a débouché sur une feuille de route pour élaboration un écosystème de codes et de normes plus solide et cerner les lacunes à l'égard desquelles des normes nord-américaines pourraient s'avérer nécessaires. Un rapport a été créé, intitulé « Advancing the use of Hydrogen and Electrification in the Rail Industry » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).
- **Appui à une évaluation quantitative des risques pour les locomotives à pile à hydrogène.** Financé par le [PRDRTRE](#), Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) a effectué une évaluation quantitative de haut niveau des risques liés à l'utilisation de l'hydrogène comme carburant dans les trains de marchandises. Les mesures de détection et d'atténuation de l'hydrogène, ainsi que les réglementations, codes et normes pertinents sont en cours d'évaluation afin d'élaborer, le cas échéant, des stratégies appropriées d'atténuation des risques. Pour soutenir ce travail, LNC a créé un outil d'évaluation quantitative des risques conçu pour être utilisé dans le cadre d'études de cas. Le projet a fait appel à des partenaires industriels pour fournir des données opérationnelles et des commentaires à l'appui de l'évaluation des risques ([rapport en ligne](#)).
- **Appui à une étude de faisabilité sur le remplacement des génératrices auxiliaires par des piles à hydrogène à bord d'une locomotive de voyageurs.** Financée par le [PRDRTRE](#), Ballard Power Systems a mené une étude de faisabilité pour évaluer la viabilité du remplacement des génératrices diesel par des génératrices à pile à hydrogène pour gérer les demandes d'énergie auxiliaire du train, c'est-à-dire l'éclairage, le chauffage et l'énergie. L'objectif était d'étudier la faisabilité technique et les avantages potentiels, afin de constituer un projet de démonstration à venir. Le rapport final s'intitule « Étude de faisabilité pour le fourgon générateur alimenté par pile à combustible Rocky Mountaineer » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).
- **Soutien à une étude de faisabilité d'un projet pilote de locomotive à hydrogène.** Financé par le [PRDRTRE](#), l'Université de la Colombie-Britannique a étudié la faisabilité technique d'un projet pilote de locomotive à hydrogène en analysant les paramètres techniques, les contraintes opérationnelles et les risques pour la sécurité, ainsi que les stratégies d'atténuation des améliorations des piles à combustible et des batteries à utiliser dans la locomotive. Une analyste en techno-économie et un calcul du coût du cycle de vie des améliorations sont en cours afin d'examiner la viabilité économique de la locomotive à hydrogène, ainsi qu'une étude de la durabilité environnementale et de l'acceptabilité sociale des améliorations. Le projet travaille également sur un système d'aide à la décision multicritères pour les projets de locomotives à

hydrogène en tenant compte de leurs aspects techniques, économiques, environnementaux et sociaux. Le rapport final s'intitule « Évaluation de la durabilité technique économique environnementale et sociale de la locomotive pilote à hydrogène du Canadien Pacifique et pour le développement d'un système d'aide à la décision pour les projets futurs » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).

Carburants à faible teneur en carbone : Les carburants à faible teneur en carbone ont été signalés par l'industrie ferroviaire comme un outil important dans l'éventail des options étudiées pour la décarbonisation du transport ferroviaire. Une grande partie des essais pour les carburants à faible teneur en carbone se déroulent dans l'industrie ferroviaire. Le soutien du Centre d'innovation s'est concentré sur les défis techniques spécifiques soulevés par les chemins de fer qui testent ces carburants. Au moment du présent rapport, il s'agissait principalement d'avancer les carburants 100 % biodiesel (B100). Les résultats de recherche et de projet du Centre d'innovation de TC en 2023 liés aux carburants à faible teneur en carbone sont décrits ci-dessous :

- **Soutien d'un essai de biodiesel B100 dans l'exploitation du transport des marchandises.** Financé par le [PRDRTRRE](#), la Southern Railway of British Columbia (SRY) a mené un projet pilote visant à faire passer un moteur de locomotive diesel à 100 % au biodiesel, également connu sous le nom de « B100 ». La locomotive d'essai a été utilisée dans le cadre des activités quotidiennes de transport ferroviaire de marchandises de la SRY dans le sud de la Colombie-Britannique. Le projet a testé les performances des trains et les réductions d'émissions. Il s'agissait du premier essai pilote connu du B100 ferroviaire au Canada. Le rapport final s'intitule « Evaluation of Emissions and Engine Wear with 100 % Soy Methyl Ester Biodiesel on an EMD567 Switcher » et sera disponible sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).
- **Lancement d'un projet visant à tester le biodiesel B100 à des températures légèrement inférieures à zéro.** Au cours du projet pilote initial sur le B100 avec SRY, des inquiétudes ont été soulevées concernant le comportement du B100 à des températures légèrement inférieures à zéro, et SRY a cessé d'utiliser ce carburant pendant les mois d'hiver. L'opacification et la gélification du B100 seraient une préoccupation commune pour toute compagnie de chemin de fer cherchant à utiliser des mélanges plus élevés de biodiesel dans les climats plus froids. À la suite du projet pilote initial, le Centre d'innovation a appuyé un projet subséquent visant à étudier les moyens de permettre l'utilisation du B100 à des températures inférieures à 0 degré. Le rapport final s'intitule « Viability of 100% Biodiesel (B100) in a Locomotive at Mild Sub-Zero Temperatures » et sera publié sur le site suivant en 2025 : ([Dépôt fédéral de science ouverte](#)).

CN – Collaboration avec l'Université de Montréal

Le CN a renouvelé son investissement dans la recherche opérationnelle en partenariat avec l'Université de Montréal pour l'élaboration de modèles mathématiques afin de trouver de nouvelles économies opérationnelles et énergétiques. L'affectation et l'itinéraire plus optimaux des locomotives, le chargement des trains intermodaux pour améliorer l'aérodynamisme et la planification intégrée peuvent entraîner des réductions possibles des émissions de carbone et sont des domaines d'intérêt dans cette recherche. Certains résultats préliminaires ont été produits et le CN examine le rendement des modèles afin d'évaluer leur potentiel d'incidence sur les activités.

CN – Progress Rail et le Chevron Renewable Energy Group mettront à l'essai des mélanges de carburants renouvelables à haut rendement

Le CN établit d'importants partenariats et collabore activement avec le secteur à des essais et à l'exploration d'une plus grande utilisation de mélanges de carburants renouvelables durables, au-delà des quantités réglementées, dans ses locomotives. De concert avec Progress Rail et le Chevron Renewable Energy Group, le CN continue de mettre à l'essai des carburants renouvelables à haut rendement. Voir [2.4 Carburants à faible teneur en carbone](#).

CN – Engagement des clients à l'égard des questions environnementales

En 2023, le CN a continué de promouvoir son [calculateur de carbone](#) en ligne accessible au public, qui est un outil commercial qui permet aux clients actuels et potentiels d'estimer les émissions du transport ferroviaire, maritime et routier.

En 2023, le CN a lancé un nouvel outil de développement durable en libre-service, Mes émissions de carbone. Le nouvel outil fournit aux clients un rapport détaillé de leurs émissions

de GES estimées en fonction de toutes leurs cargaisons transportées par le CN, ainsi que des émissions évitées en choisissant le transport ferroviaire plutôt que le transport par camion.

Le programme de partenariat ÉcoConnexions du CN vise à établir des partenariats avec les clients qui s'engagent à bâtir un avenir efficace et plus durable, notamment en tirant parti des avantages environnementaux de l'expédition de marchandises lourdes sur de longues distances par train plutôt que par camion pour réduire les émissions.

CPKC – Mobilisation de la clientèle

Le CPKC fournit à ses clients des ressources et des outils de planification des GES, notamment le calculateur d'émissions de carbone du transport ferroviaire en ligne accessible au public. En 2023, le [calculateur d'émissions de carbone](#) a été mis à jour pour le réseau combiné de le CPKC.

Cet outil Web est conçu pour donner aux clients un meilleur aperçu de l'empreinte carbone de leurs services de transport ferroviaire de marchandises. L'outil permet de calculer les émissions complexes et sur mesure, ce qui permet aux clients actuels et potentiels de comparer une estimation des émissions de GES liées au transport de marchandises par les services ferroviaires de le CPKC par rapport aux solutions de rechange pour le transport de marchandises lourdes. Ces renseignements aident les clients potentiels et actuels à estimer les économies d'émissions de GES du transport maritime de marchandises entre les paires d'origine et de destination sélectionnées par l'utilisateur pour une grande variété de marchandises couramment expédiées par train.

La collaboration est au cœur du parcours de VIA Rail en matière de développement durable.

L'organisation s'engage activement avec :

- **Gouvernement et industrie** : travailler avec les partenaires fédéraux et les intervenants de l'industrie pour une harmonisation avec les stratégies climatiques et un échange des pratiques exemplaires.
- **Réseaux de connaissances** : participer à des groupes de travail et à des forums pour garder une longueur d'avance sur les développements réglementaires et technologiques.
- **Alliances stratégiques** : explorer des partenariats pour faire progresser la propulsion de substitution, améliorer la résilience des infrastructures et améliorer les capacités en matière de données.

Ces partenariats sont essentiels au renforcement des capacités, à l'accélération de l'innovation et à l'atteinte des objectifs de durabilité à long terme de VIA Rail.

3. Données sur le trafic

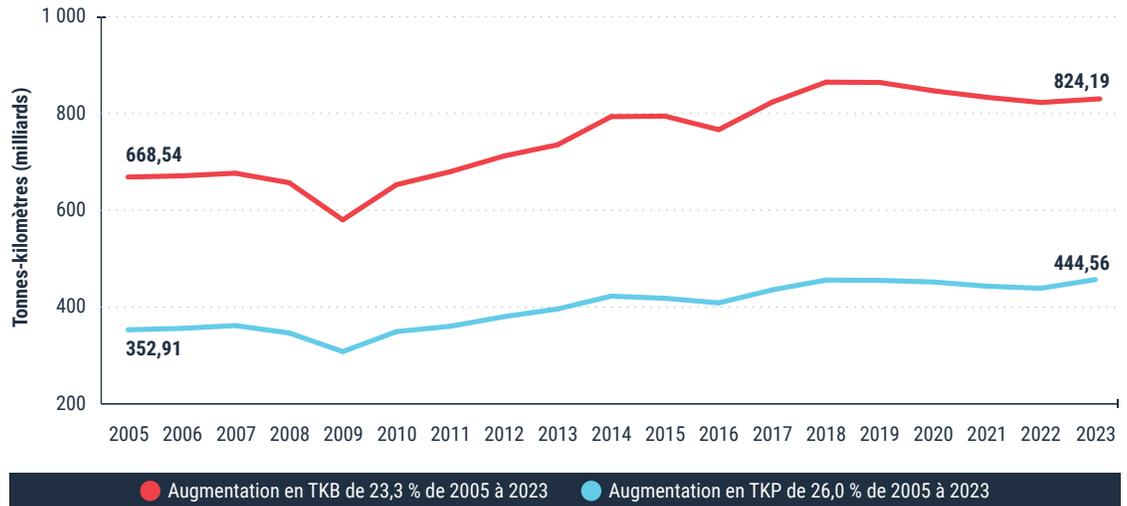
3.1 GESTION DU TRAFIC DE MARCHANDISES

Comme le montrent le tableau 3 et la figure 1, il y a eu une légère augmentation du trafic de marchandises en 2023. Le trafic traité par les chemins de fer canadiens totalisait 824,19 milliards de tonnes-kilomètres brutes (TKB), comparativement à 822,62 milliards de TKB en 2022, soit une augmentation de 0,2 %. Les TKB de 2023 représentaient une augmentation de 23,3 % par rapport à l'année de référence 2005. Le trafic commercial en 2023 a augmenté pour atteindre 444,56 milliards de tonnes-kilomètres payantes (TKP), par rapport à 438,73 milliards de TKP en 2022, soit une augmentation de 1,3 %. Par rapport aux 352,91 milliards de TKP de 2005, cela représentait une augmentation de 26,0 %. Depuis 2005, les taux de croissance annuels moyens des TKB et des TKP ont été respectivement de 1,2 % et 1,3 %.

Tableau 3 : Trafic total de marchandises, 2005, 2014–2023 (milliards de tonnes-kilomètres)

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TKB											
Catégorie 1	628,09	754,24	752,30	722,33	778,86	820,67	824,53	807,01	793,87	779,42	780,97
Régionaux et d'intérêt local	40,45	39,19	42,09	44,07	44,59	43,98	39,45	39,75	39,33	43,20	43,22
Total	668,54	793,43	794,39	766,40	823,45	864,66	863,98	846,76	833,21	822,62	824,19
TKP											
Catégorie 1	328,24	399,47	394,10	383,47	411,22	433,45	432,38	430,39	421,23	415,03	420,91
Régionaux et d'intérêt local	24,67	23,01	23,98	25,05	24,25	22,27	22,68	21,29	21,73	23,70	23,65
Total	352,91	422,49	418,08	408,53	435,46	455,72	455,06	451,67	442,97	438,73	444,56
Rapport TKP/TKB*	0,53	0,54									

* 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, 2005-2023

En 2023, le trafic de TKB de catégorie 1 a augmenté de 0,2 %, passant de 780,97 milliards à 779,42 milliards en 2022 (tableau 3), et représentait 94,8 % du total du trafic TKB transporté. Le trafic de catégorie 1 en TKP a augmenté de 1,4 % en 2023, passant de 415,03 milliards en 2022 à 420,91 milliards, et représentait 94,7 % du total du trafic de TKP.

Sur le trafic total de marchandises en 2023, les chemins de fer régionaux et d'intérêt local étaient responsables de 43,22 milliards de TKB (ou 5,2 % du total des TKB) et de 23,65 milliards de TKP (ou 5,4 % du total des TKP). En 2023, les chemins de fer régionaux et d'intérêt local ont connu une légère réduction de 0,2 % du TKP par rapport à 2022, tandis que le TKB a augmenté de 0,1 %.

3.1.1 Trafic intermodal

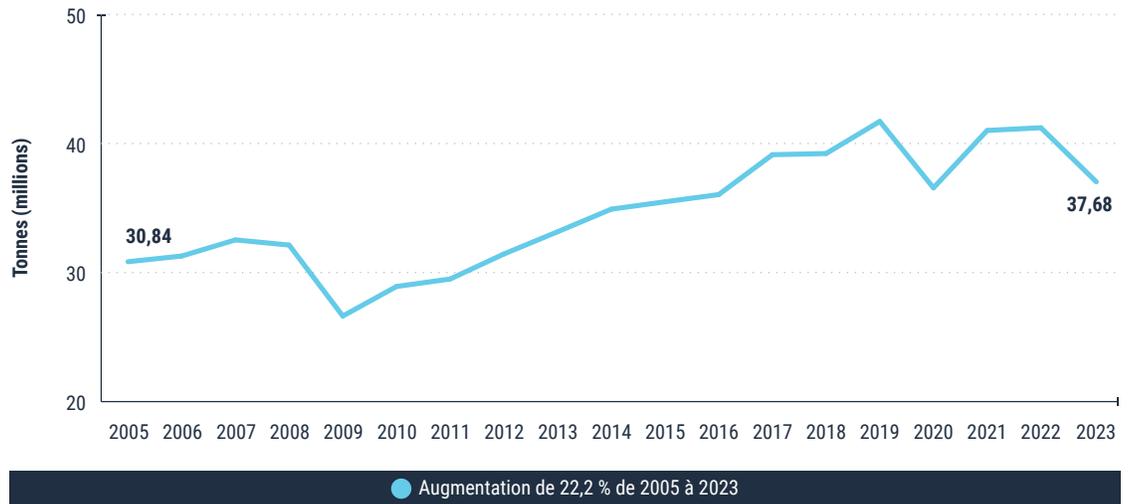
Le service intermodal comprend le transport de remorques ou de conteneurs par chemin de fer et par d'autres modes. En général, le trafic intermodal est plus concurrentiel pour les camions que les autres types de marchandises transportées par train. Chaque train intermodal remplace des centaines de chargements de

camions grand routiers, réduisant ainsi la congestion routière et les émissions. Le passage modal au transport ferroviaire est un objectif du PE 2023-2030 visant à réduire immédiatement les émissions de GES du secteur des transports au Canada.

En 2023, le tonnage intermodal a diminué de 8,6 % pour s'établir à 37,68 millions de tonnes, comparativement à 41,22 millions de tonnes en 2022. Plusieurs facteurs ont contribué à la réduction des volumes intermodaux, notamment la faible demande des consommateurs tout au long de l'année, un environnement macroéconomique faible, la grève de 13 jours des ports de la Colombie-Britannique en juillet 2023 qui a entraîné des détournements de trafic vers les ports américains, ainsi que la pression accrue sur les prix du secteur du camionnage.

Globalement, depuis 2005, le tonnage intermodal, qui comprend le trafic de conteneurs sur wagon plat et de remorques sur wagon plat, a augmenté de 22,2 %, comme le montre la Figure 2.

Figure 2 : Tonnage intermodal, 2005-2023



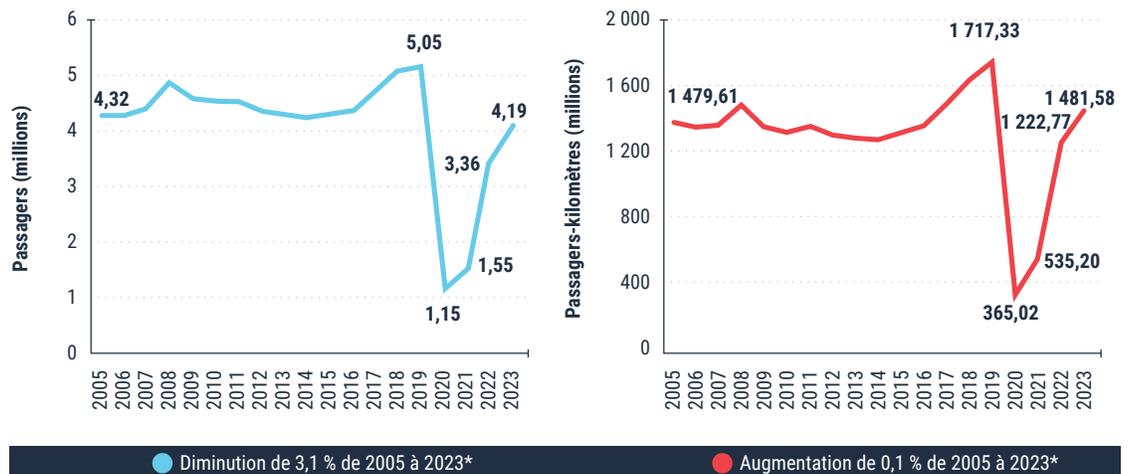
3.2 GESTION DU TRAFIC DE PASSAGERS

3.2.1 Services interurbains de trafic de passagers

En 2023, le trafic de passagers interurbain continuait de se remettre de la pandémie de COVID-19 et était inférieur de 12 % au niveau de 2019 (avant la pandémie) de 5,05 millions

de passagers. Le trafic de 2023 a totalisé 4,19 millions de passagers comparativement à 3,36 millions de passagers en 2022, soit une augmentation de 24,6 %, mais était inférieur de 3,1 % au niveau de 2005 de 4,32 millions de passagers (figure 3).

Figure 3 : Trafic ferroviaire interurbain de passagers, 2005-2023

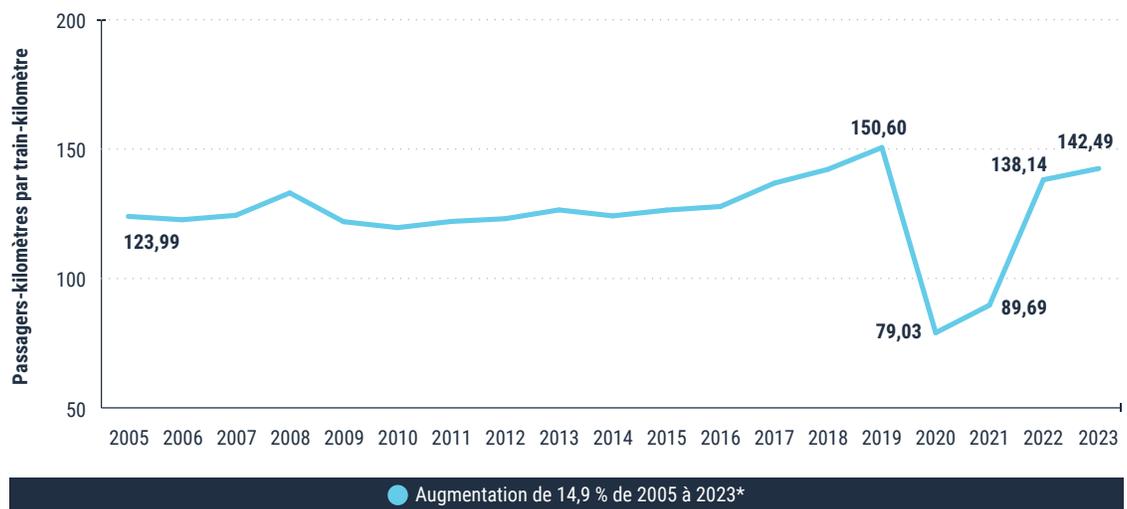


Le nombre de passagers-kilomètres payants (PKP) pour le trafic interurbain de passagers s'est élevé à 1 481,58 millions. Il s'agit d'une augmentation de 21,2 % par rapport à 1 222,77 millions en 2022 et de 0,1 % par rapport à 1 479,61 millions en 2005 (figure 3).

L'efficacité des trains interurbains est exprimée en termes de passagers-kilomètres (km) moyens par train-km. Comme le montre la figure 4, l'efficacité des trains interurbains en 2023 était de 142,49 voyageurs-km par train-km, soit une amélioration de 0,2 % par rapport à 138,14 en 2022 et une

amélioration de 14,9 % par rapport à 123,99 en 2005. L'efficacité des trains interurbains a atteint un sommet en 2019 à 150,60 passagers-km par train-km, puis a chuté à 79,03 en 2020 en raison de la diminution du nombre de passagers par train pendant les restrictions liées à la pandémie de COVID-19 et d'une réduction des déplacements globaux. Cependant, comme le montre la figure 4, depuis la forte baisse initiale en 2020, l'efficacité ferroviaire interurbaine s'est améliorée chaque année avec une augmentation continue de l'achalandage.

Figure 4 : Efficacité des trains ferroviaires interurbains, 2005-2023



* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

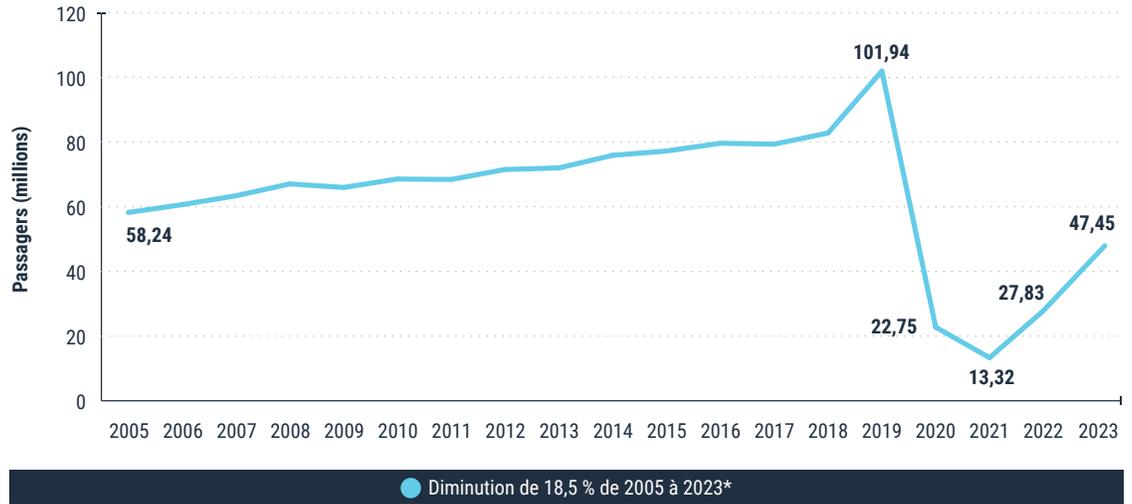
3.2.2 Trains de banlieue

En 2023, le nombre de passagers des trains de banlieue a totalisé 47,45 millions (figure 5), en hausse de 70,5 % par rapport à 27,83 millions en 2022.¹¹ Malgré cette récente augmentation, le trafic global de banlieue est demeuré inférieur de 18,5 % au niveau de l'année de référence 2005 de 58,24 millions de passagers et de 53,5 % au sommet de 2019 de 101,94 millions.

Au Canada, les entreprises de transport de banlieue qui utilisent des locomotives diesel 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,¹² Metrolinx qui dessert la région du Grand Toronto et West Coast Express qui dessert la région de Vancouver-vallée du bas Fraser.

¹¹ La diminution significative des navetteurs depuis 2019 est due à une chute sans précédent de l'achalandage des services de trains de banlieue, conséquence de la pandémie de COVID-

¹² Les UMD de Capital Railway n'étaient pas en opération en 2023 en raison de la construction d'un service ferroviaire de passagers étendu.

Figure 5 : Passagers des trains de banlieue, 2005-2023

* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

3.3.3 Services de tourisme et d'excursion

Les chemins de fer touristiques et d'excursion du Canada offrent une expérience unique aux voyageurs canadiens et étrangers. En 2023, les chemins de fer touristiques et d'excursion ont transporté 372 000 passagers et consommé 2,72 millions de litres de carburant, soit environ 7,3 litres par passager.

4. Données sur la consommation de carburant

La consommation totale de carburant du secteur ferroviaire en 2023 était de 2 057,07 millions de litres, soit une augmentation de 1,9 % par rapport à 2022, mais une diminution de 6,9 % par rapport à 2005. En 2023, les activités de trains de marchandises ont consommé 1 946,65 millions de litres de carburant, soit une diminution de 7,6 % par rapport aux 2 107,90 millions de litres de 2005. Au cours de la même période (2005-2022), le trafic de marchandises (TKP) a augmenté de 26,0 %.

Le rapport de SEL 2023 utilise une méthodologie améliorée, qui introduit des coefficients d'émissions de GES spécifiques à chaque année tenant compte de l'utilisation des biocarburants dans le mélange global de carburants utilisés pour les locomotives. Depuis 2005, l'amélioration de l'efficacité énergétique des locomotives et la réduction de l'intensité en carbone du carburant ont entraîné une amélioration de 28,6 % de l'intensité des émissions de GES du transport des marchandises. De 2022 à 2023, la consommation de carburant du transport ferroviaire de passagers a augmenté de 11,9 % pour soutenir une augmentation de 24,6 % du nombre de passagers interurbains et une augmentation de 70,5 % du nombre de navetteurs.

Sur le total du carburant consommé par l'ensemble des activités ferroviaires, les activités de catégorie 1 et les activités régionales et de transport de ligne d'intérêt local ont consommé 91,8 %, les manœuvres de triage et trains de travaux ont 2,9 %, et les activités de transport de passagers 5,4 %. En 2023, l'efficacité énergétique du transport de marchandises était de 4,38 litres par 1 000 TKP.¹³

Le tableau 4 montre l'utilisation des biocarburants dans les locomotives au Canada.

Il s'agit du premier rapport sur la surveillance des émissions des locomotives qui tient compte des biocarburants utilisés dans les opérations ferroviaires canadiennes. En 2023, environ 61,45 millions de litres de biocarburants (2,99 % du total des litres de carburant) ont été consommés par les locomotives au Canada. Compte tenu du fait que les biocarburants produisent des émissions de GES, la réduction des émissions de GES attribuables à l'utilisation de biocarburants en 2023 était légèrement inférieure à sa part de 2,99 % dans le total des litres de carburant. En 2023, l'utilisation de biocarburants a contribué à une réduction de 2,6 % des émissions de GES

¹³ Le Rapport de SEL 2023 présente les facteurs d'émissions de GES propres à l'année (voir le [tableau 8](#)). Par conséquent, les tendances en matière d'efficacité énergétique et d'intensité des émissions ne suivent plus la même trajectoire. Comme la tendance de l'intensité des émissions est plus pertinente en ce qui concerne la décarbonisation, et pour éviter toute confusion, le Rapport de SEL ne rendra plus compte de la tendance en matière d'efficacité énergétique.

par rapport à l'utilisation de 100 % de carburant' diesel (grâce à des coefficients d'émissions plus

faibles, c'est-à-dire moins de grammes de CO₂, CH₄ et N₂O par litre de carburant).¹⁴

Tableau 4 : Consommation de carburant des activités ferroviaires canadiennes, 2005, 2014-2023 (millions de litres)

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Transport de marchandises de catégorie 1	1 893,19	1 918,27	1 852,98	1 732,20	1 864,83	1 949,92	1 950,71	1 857,42	1 796,77	1 750,57	1 774,22
Régionaux et d'intérêt local	140,13	108,91	105,45	101,83	114,15	111,88	111,99	108,69	106,56	113,24	113,75
Manœuvres de triage	67,85	62,02	52,97	46,95	50,29	51,56	51,71	46,81	47,07	49,43	51,76
Trains de travaux	6,73	10,80	11,35	10,84	10,01	7,10	9,94	8,41	9,04	6,73	6,92
Total des activités de marchandises	2 107,90	2 100,00	2 022,75	1 891,82	2 039,28	2 120,46	2 124,35	2 021,34	1 959,44	1 919,98	1 946,65
Trains interurbains*	64,05	44,89	46,98	47,93	51,02	52,77	51,05	21,74	26,15	38,07	43,30
Trains de banlieue*	35,31	49,67	60,50	59,43	64,46	65,74	79,53	47,85	47,28	57,28	64,39
Trains touristiques et d'excursion*	1,74	2,61	2,65	2,79	3,22	3,22	4,30	0,00	0,46	3,28	2,72
Total des activités de passagers*	101,10	97,16	110,13	110,15	118,70	121,72	134,89	69,60	73,89	98,63	110,41
Total des activités ferroviaires	2 209,00	2 197,17	2 132,88	2 001,97	2 157,98	2 242,19	2 259,24	2 090,94	2 033,33	2 018,61	2 057,07
Consommation de biocarburants**	0,00	53,42	51,81	54,23	63,97	66,39	67,08	62,78	61,00	60,59	61,45
Part des biocarburants dans le total des litres de carburant	0,00 %	2,43 %	2,43 %	2,71 %	2,96 %	2,96 %	2,97 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,99 %
Efficacité énergétique du transport de marchandises (Litre par 1 000 TKP)	5,97	4,97	4,84	4,63	4,68	4,65	4,67	4,48	4,42	4,38	4,38

* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

** La consommation de biocarburants est une estimation d'ECCC basée sur les normes provinciales et nationales sur les carburants

14 Les calculs du coefficient d'émission partent du principe que tous les biocarburants étaient du biodiesel, même si un mélange de biodiesel et de diesel renouvelable a pu être consommé. Les méthodes de collecte des données et de calcul des émissions continueront d'évoluer avec l'adoption des carburants renouvelables par l'industrie.

4.1 TRANSPORT FERROVIAIRE DE MARCHANDISES

La consommation de carburant en 2023 pour toutes les activités de trains de marchandises, de manœuvres de triage et trains de travaux était de 1 946,65 millions de litres, soit une augmentation de 1,4 % par rapport aux 1 919,98 millions de litres consommés en 2022, mais une diminution de 7,6 % 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 2023, les chemins de fer pourraient transporter une tonne de marchandises sur 228,37 kilomètres avec un seul litre de carburant.

Les chemins de fer membres ont mis en œuvre de nombreuses pratiques pour améliorer le rendement énergétique au fil des ans. L'amélioration du rendement énergétique a été obtenue principalement en remplaçant les anciennes locomotives par des locomotives modernes, économes en carburant et conformes aux normes d'émissions, en investissant dans des technologies permettant d'économiser du carburant et en utilisant efficacement les biens.

En outre, des pratiques d'exploitation et diverses stratégies permettant de réduire la consommation ont été mises en œuvre. La section 2 présente les initiatives prises par les chemins de fer, y compris des détails sur les partenariats avec les gouvernements, les universités, les fabricants d'équipements, les fournisseurs de carburants et d'autres acteurs de l'industrie, afin de 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 voyageurs – la somme des activités des trains interurbains, des trains de banlieue et des trains touristiques et d'excursion – s'est élevée à 110,41 millions de litres en 2023, soit une augmentation de 11,9 % par rapport aux 98,63 millions de litres consommés en 2022. L'augmentation de la consommation de carburant du transport ferroviaire de voyageurs a entraîné une forte augmentation de l'achalandage, notamment une augmentation de 24,6 % du nombre de passagers interurbains et une augmentation de 70,5 % du nombre de navetteurs.

La consommation de carburant des trains de voyageurs interurbains a augmenté de 13,7 %, passant de 38,07 millions de litres en 2022 à 43,30 millions de litres en 2023. La consommation de carburant pour les trains de banlieue a augmenté de 12,4 %, passant de 57,28 millions de litres en 2022 à 64,39 millions de litres en 2023. Enfin, la consommation de carburant des trains de tourisme et d'excursion a diminué de 17,0 %, passant de 3,28 millions de litres en 2022 à 2,72 millions de litres en 2023.

4.3 PROPRIÉTÉS DU CARBURANT DIESEL

La teneur en soufre du carburant diesel des chemins de fer au Canada est réglementée par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel à 15 parties par million (ppm).

Depuis 2023, l'intensité en carbone du carburant diesel au Canada est réglementée par le Règlement sur les combustibles propres. En vertu du règlement, la limite d'intensité en carbone du carburant diesel au Canada est réduite de 1,5 gCO₂e/MJ chaque année, passant de 89,5 gCO₂e/MJ en 2023 à 79,0 gCO₂e/MJ en 2030, ce qui entraîne une réduction de 11,7 % de l'intensité en carbone du carburant diesel tout au long

de la période 2023-2030. De plus, le règlement comprend une exigence nationale minimale de mélange de carburant renouvelable de 2 % dans le diesel.¹⁵

En 2023, certaines provinces, dont la Colombie-Britannique, le Manitoba, l'Ontario et le Québec, ont exigé une teneur minimale en carburant renouvelable supérieure à 2 % pour le diesel.

Pour plus de détails sur les carburants à faible teneur en carbone, voir les sections [2.4 Carburants à faible teneur en carbone](#) et [2.6 Partenariats](#).

¹⁵ En 2023, les mandats provinciaux en matière de mélange exigeaient une teneur minimale en carburant renouvelable pour le diesel : 4 % en Colombie-Britannique (augmentée à 8 % le 1 avril 2025), 5 % au Manitoba, 4 % en Ontario et 3 % au Québec (augmentée à 5 % le 1 janvier 2025).



5. Inventaire des locomotives

5.1 APERÇU DU PARC DE LOCOMOTIVES

Le tableau 5 présente un aperçu du parc actif 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 5 : Sommaire du parc actif de locomotives canadien, 2023

	Locomotives	Part du parc
Transport de ligne : Catégorie 1	3 138	73,9 %
Transport de ligne : Régionale	150	3,5 %
Transport de ligne : D'intérêt local	129	3,0 %
Manœuvres de triage et trains de travaux : Catégorie 1	453	10,7 %
Manœuvres de triage et trains de travaux : Régional	17	0,4 %
Manœuvres de triage et trains de travaux : D'intérêt local	97	2,3 %
Total des activités de marchandises	3 984	93,8 %
Trains de passagers	247	5,8 %
UMD	18	0,4 %
Total des activités de passagers	265	6,2 %
Total des activités ferroviaires	4 249	100,0 %

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

5.2 LOCOMOTIVES CONFORMES AUX NORMES RELATIVES AUX ÉMISSIONS

Les locomotives exploitées par des compagnies de chemins de fer sous réglementation fédérale sont soumises aux normes d'émissions établies en vertu du Règlement sur les émissions des locomotives (REL), qui est entré en vigueur le 9 juin 2017. Ces normes en matière d'émissions sont conformes aux 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 sur une base volontaire.

L'intensité des émissions de PCA 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 sans niveau et de niveau inférieur.

Le tableau 6 indique le nombre total de locomotives en service conformes aux normes¹⁶ d'émissions par rapport au nombre total de locomotives actives dans le parc.

Comme le parc de locomotives, tel que rapporté en vertu du REL et dans le rapport de 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.

Tableau 6 : Locomotives en service du parc canadien respectant les normes d'émissions, 2005, 2014-2023

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre de locomotives de transport de marchandises et de passagers répondant à une norme d'émissions	888	1 538	1 266	1 267	2 157	2 995	2 982	3 108	2 989	3 136	3 769
Nombre de locomotives de transport de marchandises et de passagers dans le parc canadien	2 986	2 700	2 400	2 318	3 177	3 782	3 840	3 756	3 606	3 715	4 249
Pourcentage de locomotives répondant à une norme d'émissions	29,7 %	57,0 %	52,8 %	54,7 %	67,9 %	79,2 %	77,7 %	82,7 %	82,9 %	84,4 %	88,7 %

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'émission de l'EPA des États-Unis 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 2023, 88,7 % du parc actif (3 769 sur 4 249) respectait les normes d'émissions (établies en vertu du REL ou de l'EPA des États-Unis), une amélioration notable par rapport à 84,4 % en 2022 et à 29,7 % en 2005. En 2023, un total de 344 locomotives ont été remises à neuf ou ajoutées au parc actif, dont 81 locomotives de niveau 4.

Le tableau 7 donne une vue d'ensemble du parc actif de locomotives de 2023 et comprend des détails sur le nombre total de locomotives répondant à chaque niveau, y compris celles qui ont été ajoutées, retirées et remises à neuf en 2023. Il présente également le nombre de locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti.



¹⁶ 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 (voir l'annexe D).

Tableau 7 : Ventilation du parc actif de locomotives canadien par niveau, 2023

Niveau*	Locomotives		Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti	Ajoutées	Retirées du service	Reconstruites
	Nombre	% du parc				
Élec/vapeur/autre	6	0,1 %	–	–	–	–
Pas de niveau	474	11,2 %	270	2	16	–
Niveau 0	175	4,1 %	161	1	3	–
Niveau 0+	786	18,5 %	747	6	57	54
Niveau 1	31	0,7 %	31	–	–	–
Niveau 1+	809	19,0 %	805	2	46	100
Niveau 2	186	4,4 %	181	–	–	–
Niveau 2+	742	17,5 %	727	3	1	84
Niveau 3	624	14,7 %	622	–	–	11
Niveau 4	416	9,8 %	416	18	–	63
Total	4 249	100,0 %	3 960 (93,2 %)	32	123	312

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

Note : Dans le Rapport de SEL 2023, une locomotive ajoutée est une locomotive ayant le nouveau statut actif pour les compagnies de chemin de fer qui relèvent de TC en vertu du REL, ainsi que des locomotives définies comme « acquises en 2023 » pour les compagnies de chemin de fer qui déclarent leur parc directement à l'ACFC. Une locomotive remise à neuf est une locomotive qui a été remise à neuf en 2023 avec le nouveau statut actif pour les compagnies de chemin de fer qui font rapport à TC en vertu du REL, ainsi que les locomotives définies comme « remises à neuf en 2023 » pour les compagnies de chemin de fer qui déclarent leur parc directement à l'ACFC.

En 2023, le parc actif a augmenté de 534 locomotives par rapport à 2022 grâce à l'acquisition de locomotives neuves et remises à neuf, à la remise en service de locomotives qui étaient entreposées, ainsi qu'à la fusion des parcs de locomotives du CP et du KCS.

Par rapport à 2022, il y avait 99 locomotives sans niveau de moins dans le parc actif canadien, tandis que le nombre de locomotives respectant une norme d'émissions a augmenté de 633, notamment une augmentation de 219 locomotives de niveau 2+, 122 locomotives de niveau 3 et 112 locomotives de niveau 4.

En 2023, 32 locomotives ont été ajoutées au parc actif canadien, dont deux sans niveau, une de niveau 0, six de niveau 0+, deux de niveau 1+, trois de niveau 2+ et 18 de niveau 4.

Au total, 312 locomotives ont été remises à neuf, 54 au niveau 0+, 100 au niveau 1+, 84 au niveau 2+, 11 au niveau 3 et 63 au niveau 4; et 123 locomotives, pour la plupart sans niveau et de niveau inférieur, ont été mises hors service.

Les dispositifs anti-ralenti des locomotives réduisent les émissions en s'assurant que les moteurs des locomotives sont fermés durant les périodes d'inactivité. En 2023, le nombre de locomotives en service équipées d'un dispositif permettant de réduire au minimum la marche au ralenti inutile, comme un système d'arrêt/démarrage automatique du moteur (AESS) ou un groupe auxiliaire de bord (APU), était de 3 960 (93,2 % du parc), contre 3 355 en 2022 (90,3 % du parc de 2022).

6. Émissions des locomotives

6.1 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 (PRP) utilisés pour calculer les GES (c.-à-d. CO₂, CH₄ et N₂O) émis par les moteurs de locomotives diesel sont les mêmes CE que ceux utilisés par ECCC pour créer le Rapport d'inventaire national 1990–2023 : *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).¹⁷

Le Rapport de SEL 2023 présente les CE de GES propres à l'année, présentés au tableau 8. Les CE tiennent compte de la combinaison de biocarburants¹⁸ et de carburant diesel utilisés dans les locomotives chaque année. Dans les rapports de SEL antérieurs, on supposait que tous les litres de carburant étaient de carburant diesel. Les CE de 2009 à 2022 ont été révisés pour tenir compte de la consommation estimée de biocarburants, et les CE de 2008 et antérieurs utilisent les CE le carburant diesel (en supposant qu'il n'y a pas de mélange de biocarburant). En 2023, la prise en compte du biocarburant supposé être du biodiesel) dans les CE a contribué à une réduction de 2,6 % des émissions de GES calculées (émissions de combustion) par rapport à l'utilisation de 100 % de carburant diesel.¹⁹

Le Rapport de SEL 2023 utilise les valeurs de PRP sur 100 ans du cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265), conformément au dernier rapport d'inventaire national d'ECCC. Le Rapport de SEL 2022 utilisait les valeurs du PRP du quatrième rapport d'évaluation du GIEC (CO₂ : 1, CH₄ : 25, N₂O : 298). La mise à jour des PRP de la 4^e à la 5^e évaluation du GIEC réduit d'environ 1,1 % les CE d'éq. CO₂ pour toutes les années. Les CE pour toutes les années ont été révisés.

17 [Rapport d'inventaire national 1990-2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada](#), Environnement et Changement climatique Canada, 2025.

18 Les calculs des coefficients d'émissions partent du principe que tous les biocarburants étaient du biodiesel, même si un mélange de biodiesel et de diesel renouvelable a pu être consommé.

19 Le Rapport de SEL 2023 suit la méthodologie employée dans le Rapport d'inventaire national (RIN) de 2025. Les calculs des coefficients d'émissions partent du principe que tous les biocarburants utilisés dans les locomotives étaient du biodiesel, même si un mélange de biodiesel et de diesel renouvelable a pu être consommé. Le RIN de 2025 suppose que 5 % du biodiesel est d'origine non biologique. La partie non biologique du combustible est présumée dérivée du méthanol utilisé pour l'estérification et est obtenue à partir de gaz naturel non renouvelable. Par conséquent, les CE (émissions de combustion seulement) multipliés par leur PRP dans le présent rapport sont les suivants : 2,9574 kg/L pour le carburant diesel, 2,7246 kg/L pour la partie non renouvelable du biodiesel et 0,2524 kg/L pour la partie renouvelable du biodiesel.

Tableau 8 : Coefficients d'émission de GES pour les locomotives diesel, 2005, 2014-2023

	Potentiel de réchauffement planétaire	Coefficients d'émissions (kg/L)										
		Toutes les années	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CO ₂	1	2,680500	2,618339	2,618386	2,611240	2,604700	2,604787	2,604587	2,603734	2,603793	2,603758	2,604272
CH ₄	28	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149	0,000149
N ₂ O	265	0,001029	0,001027	0,001027	0,001027	0,001026	0,001026	0,001026	0,001026	0,001026	0,001026	0,001026
Éq. CO ₂	Sans objet	2,957357	2,894601	2,894648	2,887434	2,880831	2,880919	2,880717	2,879856	2,879915	2,879880	2,880399

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

Source : Calcul basé sur le potentiel de réchauffement planétaire et les coefficients d'émissions du diesel et du biodiesel contenus dans le [Rapport d'inventaire national 1990-2023 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada](#), Environnement et Changement climatique Canada, 2025.

Les coefficients d'émissions de GES présentés dans le tableau sont calculés en fonction de la combinaison de biocarburants et de carburant diesel utilisés dans les locomotives au cours de chaque année.

6.1.2 Émissions de gaz à effet de serre

En 2023, l'exploitation des locomotives des membres de l'ACFC a produit 5 925,17 kilotonnes (kt) d'éq. CO₂. Cela représente une augmentation de 1,9 % par rapport à 2022, mais une diminution de 9,3 % par rapport à 2005.

En 2023, les chemins de fer ne représentaient que 0,9 % des émissions totales de GES du Canada et 3,0 % des émissions du secteur des transports du Canada.²⁰

Le tableau 9 présente les émissions de GES produites en 2005 et chaque année depuis 2014; la figure 6 présente la tendance annuelle sous forme de graphique. Les émissions de GES pour les années précédentes jusqu'à 2014 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

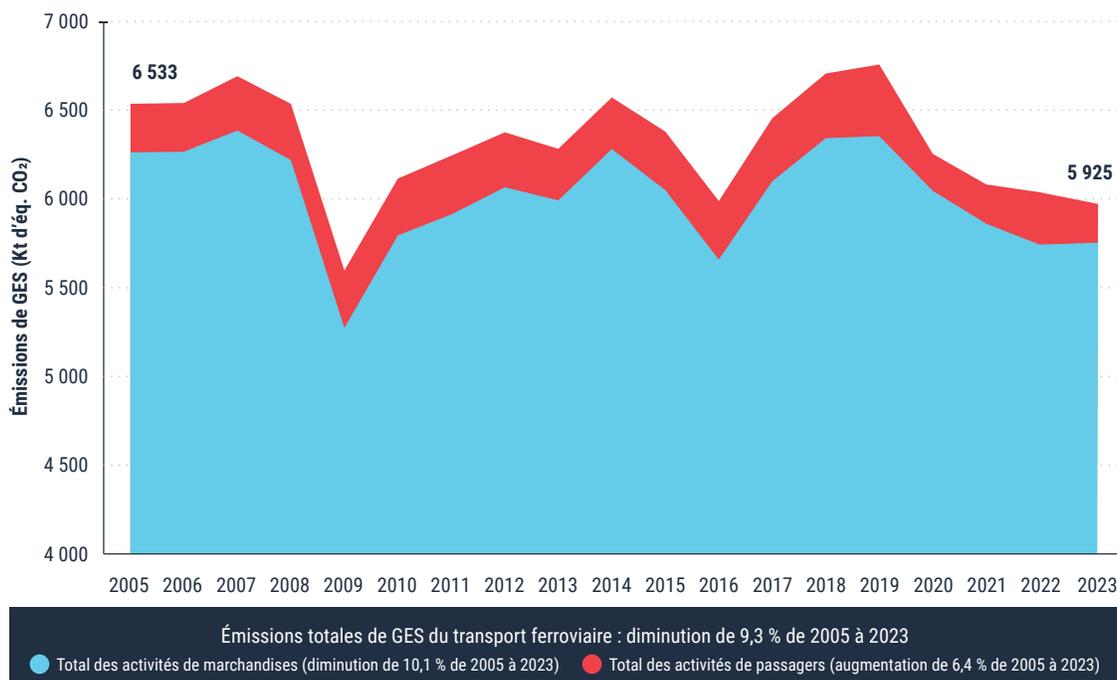
²⁰ Analyse de l'ACFC basée sur le [Rapport d'inventaire national 1990-2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada](#), tableaux 2 et 3, Environnement et Changement climatique Canada, 2025.

Tableau 9 : Émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2014–2023 (kilotonnes)

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Transport de ligne de marchandises											
CO ₂	5 450,31	5 307,85	5 127,93	4 789,09	5 154,65	5 370,55	5 372,48	5 119,25	4 955,87	4 852,91	4 916,80
CH ₄	8,48	8,44	8,15	7,63	8,23	8,58	8,58	8,18	7,92	7,76	7,86
N ₂ O	554,46	551,59	532,89	498,91	538,22	560,75	560,99	534,71	517,63	506,88	513,46
Éq. CO ₂	6 013,25	5 867,88	5 668,97	5 295,64	5 701,11	5 939,88	5 942,05	5 662,14	5 481,43	5 367,55	5 438,12
Manœuvres de triage et trains de travaux											
CO ₂	199,91	190,67	168,41	150,91	157,07	152,80	160,59	143,79	146,10	146,24	152,82
CH ₄	0,31	0,30	0,27	0,24	0,25	0,24	0,26	0,23	0,23	0,23	0,24
N ₂ O	20,34	19,81	17,50	15,72	16,40	15,95	16,77	15,02	15,26	15,27	15,96
Éq. CO ₂	220,56	210,79	186,18	166,87	173,72	169,00	177,61	159,04	161,59	161,75	169,03
Total des activités de marchandises											
CO ₂	5 650,22	5 498,52	5 296,34	4 940,00	5 311,72	5 523,35	5 533,07	5 263,04	5 101,97	4 999,15	5 069,62
CH ₄	8,79	8,74	8,42	7,87	8,49	8,82	8,84	8,41	8,15	7,99	8,10
N ₂ O	574,79	571,41	550,39	514,64	554,62	576,70	577,76	549,73	532,89	522,16	529,42
Éq. CO ₂	6 233,81	6 078,67	5 855,15	5 462,51	5 874,83	6 108,88	6 119,66	5 821,17	5 643,02	5 529,30	5 607,14
Total des activités de passagers*											
CO ₂	271,00	254,41	288,36	287,62	309,17	317,07	351,33	181,21	192,38	256,81	287,54
CH ₄	0,42	0,40	0,46	0,46	0,49	0,51	0,56	0,29	0,31	0,41	0,46
N ₂ O	27,57	26,44	29,97	29,96	32,28	33,11	36,69	18,93	20,09	26,82	30,03
Éq. CO ₂	298,99	281,25	318,79	318,05	341,95	350,68	388,57	200,42	212,78	284,04	318,03
Total des activités ferroviaires											
CO ₂	5 921,23	5 752,93	5 584,70	5 227,62	5 620,89	5 840,42	5 884,39	5 444,25	5 294,36	5 255,96	5 357,16
CH ₄	9,22	9,15	8,88	8,33	8,98	9,33	9,40	8,70	8,46	8,40	8,56
N ₂ O	602,36	597,85	580,36	544,60	586,91	609,81	614,44	568,65	552,99	548,98	559,45
Éq. CO ₂	6 532,81	6 359,92	6 173,94	5 780,55	6 216,78	6 459,56	6 508,24	6 021,60	5 855,80	5 813,35	5 925,17

* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

Note : Les émissions de GES (combustion) pour toutes les années ont été calculées en fonction des potentiels de réchauffement planétaire de la cinquième évaluation du GIEC (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265) et des coefficients d'émissions qui tiennent compte du mélange de biocarburants et de carburant diesel utilisés dans les locomotives. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

Figure 6 : Émissions de GES, 2005-2023


Émissions totales de GES du transport ferroviaire : diminution de 9,3 % de 2005 à 2023

● Total des activités de marchandises (diminution de 10,1 % de 2005 à 2023)
 ● Total des activités de passagers (augmentation de 6,4 % de 2005 à 2023)

En plus de rendre compte des émissions absolues, les rapports de SEL présentent l'intensité des émissions de GES par catégorie d'exploitation ferroviaire, y compris l'exploitation totale de

marchandises, le transport de marchandises de catégorie 1, le transport de marchandises de régionaux et d'intérêt local, le transport interurbain de voyageurs et le train de banlieue (tableau 10).

Tableau 10 : Intensité des émissions de GES par service ferroviaire au Canada, 2005, 2014-2023

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total des activités de marchandises (kg d'éq. CO ₂ /1 000 TKP)**	17,66	14,39	14,00	13,37	13,49	13,40	13,45	12,89	12,74	12,60	12,61
Transport de marchandises de catégorie 1 (kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP)	17,06	13,90	13,61	13,04	13,06	12,96	13,00	12,43	12,28	12,15	12,14
Régionaux et d'intérêt local (kg d'éq. CO ₂ /1 000 TKP)	16,80	13,70	12,73	11,74	13,56	14,47	14,22	14,71	14,12	13,76	13,85
Passagers interurbains (kg d'éq. CO ₂ /passager-km)*	0,128	0,097	0,099	0,098	0,094	0,093	0,086	0,172	0,141	0,090	0,084
Trains de banlieue (kg d'éq. CO ₂ par passager-km)*	1,79	1,89	2,27	2,16	2,34	2,29	2,25	6,06	10,22	5,93	3,91

* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

** Comprend les émissions de GES des manœuvres de triage et des trains de travaux.

Note : Les émissions de GES (combustion) pour toutes les années ont été calculées en fonction des potentiels de réchauffement planétaire de la cinquième évaluation du GIEC (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265) et des coefficients d'émissions qui tiennent compte du mélange de biocarburants et de carburant diesel utilisés dans les locomotives. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

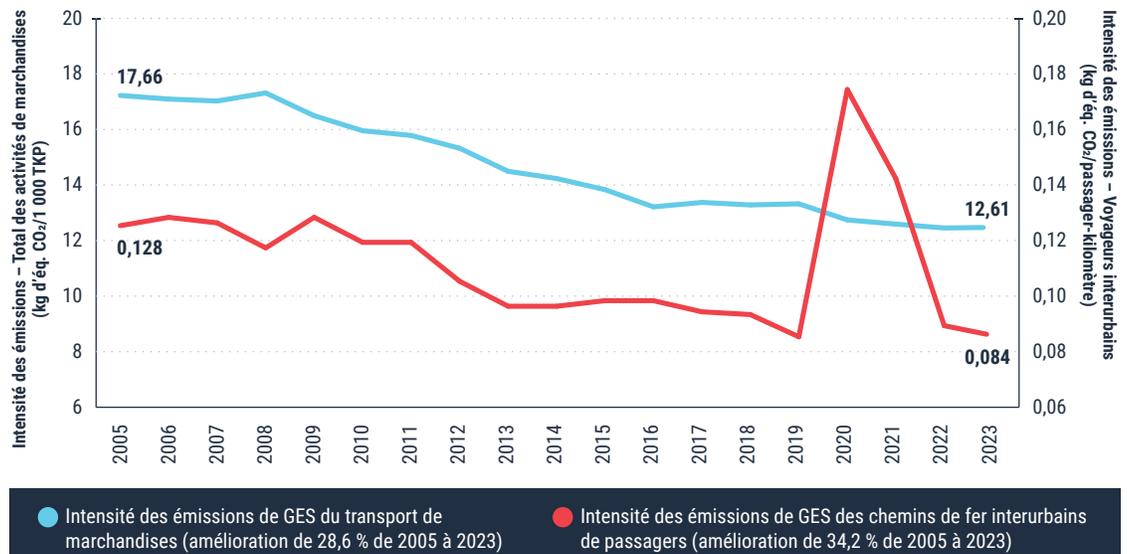
L'intensité des émissions de GES pour le trafic total de marchandises (qui comprend les manœuvres de triage et les trains de travaux) est restée presque stable, augmentant de 0,1 %, passant de 12,60 éq. CO₂/1 000 TKP en 2022 à 12,61 éq. CO₂/1 000 TKP en 2023. Depuis 2005, l'intensité des émissions de GES du total des activités de marchandise a diminué de 28,6 %. À 12,15 éq. CO₂/1 000 TKP, l'intensité des émissions du transport de marchandises de catégorie 1 est demeurée relativement inchangée par rapport à 2022 (amélioration de 0,04 %). L'intensité des émissions des trains de marchandises régionaux et d'intérêt local est également restée relativement stable, augmentant de 0,7 kg, passant de 13,76 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2022 à 13,85 kg d'éq. CO₂/1 000 TKP en 2023.

En 2023, l'intensité des émissions des chemins de fer interurbains de passagers s'est améliorée de 6,11 % pour atteindre 0,084 kg d'éq. CO₂/km/passagers-km, comparativement à 0,090 en 2022. Depuis 2005, l'intensité des émissions des chemins de fer interurbains de passagers s'est améliorée de 34,2 %.

Une reprise du nombre de navetteurs a favorisé une amélioration du rendement en matière d'émissions. L'exploitation des trains de banlieue a réduit l'intensité des émissions de 34,1 %, passant de 5,93 kg d'éq. CO₂/passager en 2022 à 3,91 kg d'éq. CO₂/passager en 2023.

La figure 7 montre la tendance des intensités des émissions de GES pour le total des activités de marchandises et les chemins de fer interurbains de passagers depuis 2005.

Figure 7: Intensité des émissions de GES, 2005-2023



* À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

6.2 PRINCIPAUX CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

6.2.1 Coefficients d'émissions des principaux contaminants atmosphériques

Les CE des PCA sont été calculés en grammes par litre (g/L) de carburant consommé pour le NO_x , les PM_{10} , le CO, le HC et le SO_2 pour chaque catégorie d'opération (c'est-à-dire le transport de ligne de marchandises, les manœuvres de triage et trains de travaux et le transport de passagers).

La modernisation du parc automobile, l'acquisition de locomotives de niveau supérieur et la mise hors service de locomotives sans niveau ou de niveau inférieur entraînent une réduction des CE des PCA. En 2023, les CE pour NO_x , PM_{10} et HC ont été réduits d'environ trois à six pour cent par rapport à 2022. Les CE de NO_x ont diminué de 4,6 % pour le transport en ligne de marchandises, de 3,0 % pour les manœuvres de triage et les trains de travaux, et de 3,7 % pour le transport de passagers. Les CE de PM_{10} ont diminué de 5,6 % pour le transport de marchandises en ligne, de 4,9 % pour les manœuvres de triage et les trains de travaux et de 4,0 % pour le transport de passagers.

Les CE de HC ont diminué de 6,0 % pour le transport en ligne de marchandises, de 3,8 % pour les manœuvres de triage et les trains de travaux, et de 3,8 % pour le transport de passagers.

Les coefficients d'émissions de l'EPA (reconstitués pour tenir compte du diesel à très faible teneur en soufre) utilisés dans les rapports de SEL pour le CO et le SO_2 sont constants à tous les niveaux de locomotive, de sorte que la modernisation du parc n'a pas d'incidence sur les CE de ces deux PCA.²¹

Les CE des PCA utilisés concernent le carburant diesel et ne tiennent pas compte de l'utilisation des biocarburants. Les signataires du PE se tiendront informés des recherches sur les émissions PCA et des essais sur les carburants renouvelables, et auront la possibilité d'envisager une mise à jour des CE du rapport de SEL à l'avenir.

Les CE des PCA sont estimés sur la base du parc actif au 31 décembre de chaque année. Les CE des PCA sont énumérés dans le tableau 11 pour 2005 et 2014-2023. Les CE pour les années antérieures à 2014 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

²¹ Les CE sont les suivants : 0,02 gramme de SO_2 par litre pour tous les services, 7,03 grammes de CO par litre pour le transport de marchandises et de voyageurs de catégorie 1, 6,35 grammes de CO par litre pour les chemins de fer régionaux et d'intérêt local, et 7,35 grammes de CO par litre pour les manœuvres de triage et les trains de travaux.

Tableau 11 : Coefficients d'émissions de PCA pour les locomotives diesel, 2005, 2014–2023 (g/L)

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	SC	SO ₂
Transport de ligne de marchandises					
2023	30,30	0,59	6,98	1,14	0,02
2022	31,76	0,63	6,98	1,21	0,02
2021	31,67	0,63	6,98	1,21	0,02
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
2005	56,12	1,54	6,97	2,56	2,25
Manœuvres de triage et trains de travaux					
2023	53,74	1,05	7,35	3,05	0,02
2022	55,42	1,10	7,35	3,17	0,02
2021	54,96	1,10	7,35	3,16	0,02
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
2005	69,88	1,64	7,35	4,06	2,25
Total des activités de passagers					
2023	38,90	0,80	7,03	1,52	0,02
2022	40,40	0,84	7,03	1,58	0,02
2021	42,45	0,88	7,03	1,68	0,02
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
2005	71,44	1,58	7,03	2,64	2,25

6.2.2 Émissions des principaux contaminants atmosphériques

Le tableau 12 présente les émissions de PCA produites annuellement par les locomotives en service au Canada, y compris les NO_x, les PM₁₀, le CO, le HC et le SO₂. Les émissions absolues de PCA sont présentées pour les activités de transport de passagers et de marchandises, et l'intensité des émissions de PCA est fournie pour les activités de transport de marchandises. Les données des émissions de PCA pour les années précédentes jusqu'à 2014 sont disponibles sur demande auprès de l'ACFC.

De 2022 à 2023, malgré une augmentation de 1,9 % de la consommation de carburant, l'industrie a réduit les émissions absolues de NO_x (-2,5 %), de PM₁₀ (-3,5 %) et de HC (-3,7 %). Les émissions de CO et d'SO₂ ont augmenté de 1,9 % en raison de l'augmentation de la consommation totale de carburant.

En 2023, les activités de transport de marchandises représentaient 93,4 % des émissions de NO_x de l'industrie ferroviaire, 93,0 % des PM₁₀, 94,6 % du CO, 93,3 % du HC et 94,6 % des SO₂.

En 2023, l'intensité totale des émissions de PCA de marchandises, mesurée en kg/1 000 TKP, s'est améliorée pour le NO_x (-4,4 %), les PM₁₀ (-5,5 %) et les HC (-5,7 %), tandis qu'elles sont demeurées relativement stables pour le CO et le SO₂ (les deux ont augmenté de 0,1 %).

Tableau 12 : Émissions de PCA des locomotives, 2005, 2014–2023 (kilotonnes, sauf indication contraire)

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	SC	SO ₂ (tonnes)
Transport de ligne de marchandises					
2023	57,20	1,12	13,18	2,15	46,53
2022	59,20	1,17	13,01	2,26	45,93
2021	60,28	1,20	13,29	2,31	46,91
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
2005	114,12	3,13	14,18	5,21	4 580,20
Manœuvres de triage et trains de travaux					
2023	3,15	0,06	0,43	0,18	1,45
2022	3,11	0,06	0,41	0,18	1,38
2021	3,08	0,06	0,41	0,18	1,38
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
2005	5,21	0,12	0,55	0,30	168,00
Total des activités de transport de marchandises¹					
2023	60,35	1,18	13,61	2,33	47,98
2022	62,31	1,23	13,42	2,44	47,32
2021	63,36	1,26	13,71	2,49	48,29
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
2005	119,33	3,25	14,73	5,52	4 748,19

Tableau 12 : Émissions de PCA des locomotives, 2005, 2014–2023 (kilotonnes, sauf indication contraire)

Année	NO _x	PM ₁₀	CO	SC	SO ₂ (tonnes)
Total des activités de passagers*					
2023	4,29	0,09	0,78	0,17	2,72
2022	3,98	0,08	0,69	0,16	2,43
2021	3,14	0,06	0,52	0,12	1,82
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
2005	7,18	0,16	0,71	0,26	226,29
Total des activités ferroviaires²					
2023	64,65	1,27	14,39	2,50	50,70
2022	66,30	1,32	14,12	2,60	49,75
2021	66,50	1,32	14,23	2,61	50,11
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
2005	126,50	3,41	15,43	5,78	4 974,49
Intensité des émissions pour le total des activités de marchandises (kg/1 000 TKP)					
2023	0,1358	0,0027	0,0306	0,0052	0,00011
2022	0,1420	0,0028	0,0306	0,0056	0,00011
2021	0,1430	0,0028	0,0309	0,0056	0,00011
2020	0,1502	0,0030	0,0313	0,0060	0,00011
2019	0,1627	0,0033	0,0327	0,0065	0,00012
2018	0,1636	0,0037	0,0327	0,0074	0,00011
2017	0,1677	0,0035	0,0330	0,0072	0,00012
2016	0,1807	0,0037	0,0327	0,0075	0,00011
2015	0,1955	0,0040	0,0345	0,0085	0,00012
2014	0,2105	0,0046	0,0352	0,0094	0,00012
2005	0,3381	0,0092	0,0417	0,0156	0,01345

* * À partir de 2020, les indicateurs de performance du transport ferroviaire de passagers ont été fortement impactés par la pandémie COVID-19.

1 Total des activités de transport de marchandises = transport en ligne de marchandise + manœuvres de triage et trains de travaux

2 Total des activités ferroviaires = total des activités de transport de marchandises + total des activités de transport de passagers

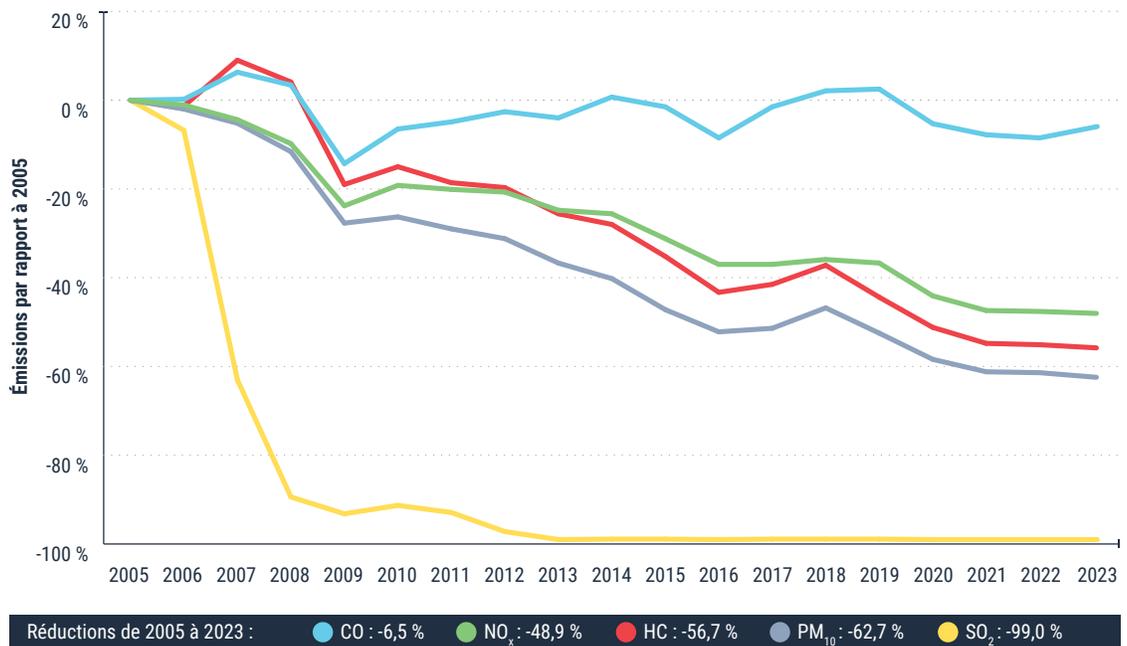
La figure 8 montre les réductions des émissions de PCA provenant de l'ensemble des activités ferroviaires au Canada depuis 2005. Malgré une augmentation générale du trafic au cours de cette période, les émissions des PCA ont diminué pour le CO (-6,5 %), le NO_x (-48,9 %), le HC (-56,7 %), le PM₁₀ (-62,7 %) et le SO₂ (-99,0 %).

Dans la méthodologie de calcul des émissions de PCA, les émissions de CO sont les mêmes pour chaque niveau. Par conséquent, la modernisation du parc par l'acquisition de locomotives de niveau supérieur n'a pas d'incidence sur les émissions

de CO calculées. La réduction des émissions de CO est principalement due à la diminution de la consommation de carburant diesel des locomotives. La méthodologie est disponible sur demande auprès de l'ACFC.

De même, dans la méthode de calcul des émissions de SO₂, le coefficient d'émissions de SO₂ est constant depuis 2013, car les chemins de fer canadiens utilisent du diesel à très faible teneur en soufre (DTFTS). Ainsi, les réductions de SO₂ depuis 2013 sont dues à la diminution de la consommation de carburant des locomotives.

Figure 8 : Émissions de PCA, 2005-2023



7. Zones de gestion de l'ozone troposphérique

Les zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) sont des zones géographiquement définies dans lesquelles les gouvernements, les intervenants et d'autres parties intéressées travaillent ensemble pour améliorer la qualité de l'air local et gérer les concentrations de polluants atmosphériques. Les trois ZGOT comprennent la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique, le corridor Québec-Windsor et 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.

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 Georgia 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 consistant en une bande de terre de 1 100 km de long et de 140 km de large en moyenne, qui s'étend de la ville de Windsor (adjacente à Détroit aux États-Unis) en Ontario 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-Gatineau, 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 des trains pour passagers est fournie directement pour chaque ZGOT et la consommation de carburant pour le transport de marchandises est calculée en multipliant les TKB dans la ZGOT par le tarif national moyen de carburant de marchandises (qui était de 2,36 litres par 1 000 TKB en 2023).

Le carburant pour les trains pour passagers et le transport de marchandises sont combinés pour obtenir la consommation totale de carburant dans chaque région de la ZGOT.

Les GES pour les ZGOT sont calculés en multipliant la consommation totale de carburant de la ZGOT par les coefficients d'émissions décrits à la section 6.1.1 ([tableau 8](#)).

Les PCA pour les ZGOT sont calculés en multipliant la consommation totale de carburant ZGOT par une moyenne pondérée des PCA calculés pour le transport de ligne, le transport de marchandises, les manœuvres de triage, les trains de travaux et le transport de voyageurs, comme le montre la section 6.2.1 ([tableau 11](#)).

Le tableau 13 indique la consommation de carburant et les émissions de GES dans les ZGOT en pourcentage de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour l'ensemble des activités ferroviaires au Canada. Le tableau 14 montre les émissions de NO_x dans les ZGOT en pourcentage des émissions totales de NO_x pour toutes les activités ferroviaires.

Le tableau 15 présente les calculs détaillés des GES et des PCA dans les ZGOT en 2023.

Tableau 13 : Pourcentage de la consommation totale de carburant et des émissions de GES dans les ZGOT, 2005, 2014–2023

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	3,2	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,6	2,8
Corridor Québec-Windsor	17,4	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5	11,5	12,3	13,2	13,7
Saint John (N.-B.)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3

Tableau 14 : Pourcentage des émissions totales de NO_x dans les ZGOT, 2005, 2014–2023

	2005	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vallée du bas Fraser (C.-B.)	3,2	2,3	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,6	2,8
Corridor Québec-Windsor	17,9	14,1	14,1	14,0	13,8	13,0	13,5	11,5	12,3	13,2	13,7
Saint John (N.-B.)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3

Tableau 15 : Zones de gestion de l'ozone troposphérique, 2023

	ZGOT n° 1 Vallée du bas Fraser (C.-B.).	ZGOT n° 2 Corridor Québec-Windsor	ZGOT n° 3 Région de Saint John (Nouveau-Brunswick)	
Trafic (millions de TKB)				
CN	16 203	58 513	819	
CPKC	6 715	21 061	–	
Régionaux et d'intérêt local	217	1 024	1 902	
Trafic total des activités de marchandises	23 135	80 598	2721	
Consommation de carburant (millions de litres)				
Taux de carburant pour les activités de marchandises (L/1 000 TKB) = 2,36 ¹				
Consommation totale de carburant pour les activités de marchandises	54,64	190,36	6,43	
Consommation de carburant pour le transport de passagers				
Trains interurbains	0,53	27,71	–	
Trains touristiques et d'excursion	1,11	–	–	
Trains de banlieue	1,12	63,27	–	
Consommation totale de carburant pour les activités de passagers	2,76	90,99	0,00	
Consommation totale de carburant pour les activités ferroviaires	57,40	281,35	6,43	
Émissions				
Coefficients d'émission (g/L)²	Kilotonnes/année	Kilotonnes/année	Kilotonnes/année	
PCA	NO _x 31,43	1,80	8,84	0,20
	PM ₁₀ 0,62	0,04	0,17	0,00
	CO 6,99	0,40	1,97	0,04
	SC 1,22	0,07	0,34	0,01
	SO ₂ 0,02	0,00	0,01	0,00
GES³	CO ₂ 2 604,27	149,48	732,72	16,74
	CH ₄ 4,16	0,24	1,17	0,03
	N ₂ O 271,97	15,61	76,52	1,75
	Éq. CO ₂ 2 880,40	165,33	810,41	18,51

1 Le taux de carburant du transport de marchandises a été calculé en divisant la consommation totale de carburant du transport de marchandises au Canada (voir le [tableau 4](#)) par le total des TKB de transport de marchandises au Canada (voir le [tableau 3](#)). En 2023, le taux de carburant pour le transport de marchandises était de 2,36 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 : 28; N₂O : 265).

8. Résumé et conclusions

Le Rapport de surveillance des émissions des locomotives de 2023 souligne la collaboration fructueuse et de longue date entre l'ACFC et TC pour faire progresser les initiatives qui réduisent les émissions des locomotives et diffusent les résultats au public. 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, les efficacités opérationnelles et l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone. En outre, les partenariats des chemins de fer avec le gouvernement, le milieu universitaire et les parties intéressées du secteur ont permis de progresser dans le développement de technologies de propulsion de substitution et d'autres technologies à zéro émission qui soutiennent la transition vers un avenir plus durable.

Au cours des dernières décennies, les chemins de fer canadiens ont fait des progrès importants dans la réduction des émissions de GES et de PCA. Depuis l'année de référence 2005, l'intensité des émissions de GES a été réduite de 17,54 % (transport régionaux et d'intérêt local), de 28,82 % (transport de marchandises de catégorie 1) et de 34,25 % (passagers interurbains). Au cours de la même période, les émissions absolues de PCA ont été réduites de 6,8 % (CO), 48,9 % (NO_x), 56,7 % (HC), 62,7 % (PM₁₀) et 99,0 % (SO₂).

De 2022 à 2023, l'intensité des émissions de GES des chemins de fer de marchandises du Canada est demeurée relativement stable, le trafic et la consommation de carburant n'ayant augmenté que d'un peu plus d'un pour cent. L'intensité des émissions de GES des trains interurbains de passagers s'est améliorée de 6,11 %, l'augmentation du nombre de passagers-kilomètres (21,9 %) étant beaucoup plus importante que l'augmentation de la consommation de carburant (13,7 %).

En 2023, les chemins de fer canadiens ont continué d'investir dans la modernisation du parc de véhicules, en faisant l'acquisition de locomotives de niveau supérieur et en retirant des locomotives sans niveau et de niveau inférieur. Ces investissements ont permis à l'industrie de réduire d'une année à l'autre les émissions absolues de NO_x (-2,5 %), de PM₁₀ (-3,5 %) et de HC (-3,7 %) malgré une augmentation du trafic de marchandises, de l'achalandage et de la consommation de carburant.

Tableau 16 : Progrès du PE 2023-2030 – Intensités des émissions de GES

Exploitation ferroviaire	Unités de productivité	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
Transport de marchandises de catégorie 1	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	17,06	12,15	12,14	-28,82 %	-0,04 %
Passagers interurbains	kg d'éq. CO ₂ par passager-km	0,128	0,090	0,084	-34,25 %	-6,11 %
Régionaux et d'intérêt local	kg d'éq. CO ₂ par 1 000 TKP	16,80	13,76	13,85	-17,54 %	0,67 %

Note : Les émissions de GES (combustion) pour toutes les années ont été calculées en fonction des potentiels de réchauffement planétaire de la cinquième évaluation du GIEC (CO₂ : 1, CH₄ : 28, N₂O : 265) et des coefficients d'émissions qui tiennent compte du mélange de biocarburants et de carburant diesel utilisés dans les locomotives. Les valeurs historiques ont été mises à jour.

Tableau 17 : Progrès du PE 2023-2030 – Émissions absolues de PCA (kilotonnes, sauf indication contraire)

Émissions de PCA	Année de référence 2005	2022	2023	Changement de 2005 à 2023	Changement de 2022 à 2023
NO _x	126,50	66,30	64,65	-48,9 %	-2,5 %
PM ₁₀	3,41	1,32	1,27	-62,7 %	-3,5 %
CO	15,43	14,12	14,39	-6,8 %	1,9 %
SC	5,78	2,60	2,50	-56,7 %	-3,7 %
SO ₂ (tonnes)	4 974,49	49,75	50,70	-99,0 %	1,9 %

Note : Le tableau présente les émissions de PCA pour l'exploitation ferroviaire totale (y compris le transport de ligne, le transfert de marchandises, les manœuvres de triage et trains de travaux, ainsi que le total des activités de transport de passagers).

Grâce à des progrès continus dans les initiatives de réduction des émissions et les objectifs ambitieux décrits dans le PE 2023-2030, l'industrie et le gouvernement continueront de collaborer pour réduire les émissions de GES dans le secteur ferroviaire et le secteur des transports en général.

Ce rapport répond aux exigences de dépôt pour l'année de déclaration 2023.

Annexe A

Chemins de fer membres de l'ACFC participant au PE 2023–2030 par province

Chemin de fer	Province(s) d'opération	Chemin de fer	Province(s) d'opération
Agawa Canyon Railroad	Ontario	Last Mountain Railway	Saskatchewan
Alberta Prairie Railway Excursions	Alberta	Metrolinx (GO Transit)	Ontario
Cartier Railway (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
BCR Properties	Colombie-Britannique	Ontario Southland Railway Inc.	Ontario
Big Sky Rail Corp.	Saskatchewan	Ottawa Valley Railway	Ontario, Québec
Boundary Trail Railway Co.	Manitoba	Prairie Dog Central Railway	Manitoba
Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Territoires du Nord-Ouest	Chemins de fer Québec-Gatineau	Québec
Canadian Pacific Kansas City Limited	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec	Minerai de fer Québec	Québec
Cape Breton and Central Nova Scotia Railway	Nouvelle-Écosse	Chemin de fer Q.N.S & L Inc.	Québec, Terre-Neuve et Labrador
Capital Railway	Ontario	Compagnie du chemin de fer Roberval et Saguenay	Québec
Carlton Trail Railway	Saskatchewan	Chemin de fer de la Rivière Romaine	Québec
Central Manitoba Railway Inc.	Manitoba	Société de chemin de fer de la Gaspésie	Québec
Chemin de fer Arnaud Québec	Québec	South Simcoe Railway	Ontario
Compagnie du chemin de fer Lanaudière Inc.	Québec	Southern Ontario Railway	Ontario
Essex Terminal Railway Company	Ontario	Southern Railway of British Columbia Ltd.	Colombie-Britannique
Exo	Québec	Chemin de fer Saint-Laurent et Atlantique (Québec) Inc.	Québec
GIO Rail Holdings Corp.	Ontario	St. Paul & Pacific Northwest	Colombie-Britannique
Goderich-Exeter Railway Company Ltd.	Ontario	Toronto Terminals Railway Company Limited	Ontario
Great Western Railway Ltd.	Saskatchewan	Tshiuetin Rail Transportation Inc.	Québec, Terre-Neuve et Labrador
Hudson Bay Railway	Manitoba, Saskatchewan	VIA Rail Canada Inc.	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse
Huron Central Railway Inc.	Ontario	West Coast Express Ltd.	Colombie-Britannique
Immeuble VDS inc.	Québec	White Pass and Yukon Route Railroad	Yukon, Colombie-Britannique
Keewatin Railway Company	Manitoba		
Knob Lake and Timmins Railway	Québec, Terre-Neuve et Labrador		

Annexe B-1

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD									
GP9	Pas de niveau	645E	2 000	1950-1959	0	1	0	1	1
GP9	Pas de niveau	16V-645C	1 800	1950-1959	0	0	1	1	1
GP35	Pas de niveau	16-645E	2 500	1960-1969	1	0	0	0	1
GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2 000	1960-1969	0	0	7	7	7
GP38-2	Pas de niveau	645E	2 000	1960-1969	0	0	2	2	2
GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2 000	1960-1969	0	0	1	1	1
GP38-3	Pas de niveau	645E	2 000	1960-1969	0	0	6	6	6
GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2 000	1960-1969	0	0	1	1	1
GP40	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1960-1969	0	0	1	1	1
GP40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1960-1969	0	0	3	3	3
GP40-3	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1960-1969	0	0	3	3	3
GP40-3M	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1960-1969	0	0	3	3	3
RM-1 SLUG	Pas de niveau	S. O.	0	1960-1969	0	0	1	1	1
RM-1 SLUG	Pas de niveau	S. O.	0	1960-1969	0	0	1	1	1
RM1 - SLUG	Pas de niveau	S. O.	0	1960-1969	0	0	1	1	1
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1960-1969	0	0	1	1	1
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1960-1969	0	0	1	1	1
SD40-3	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1960-1969	5	0	0	0	5
GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2 000	1970-1972	0	0	4	4	4
GP38-3	Pas de niveau	645E	2 000	1970-1972	0	0	2	2	2
GP40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1970-1972	0	0	2	2	2
GP40-3M	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1970-1972	0	0	1	1	1
RM-1 SLUG	Pas de niveau	S. O.	0	1970-1972	0	0	1	1	1
RM1-SLUG	Pas de niveau	S. O.	0	1970-1972	0	0	3	3	3
SD38-2	Pas de niveau	16V-645 or 16V-645E	2 000	1970-1972	0	0	1	1	1
SD38AC	Pas de niveau	16V-645 or 16V-645E	2 000	1970-1972	0	0	1	1	1
SD40	Pas de niveau	645	3 000	1970-1972	0	1	0	1	1
SD40-2	Pas de niveau	645E3	3 000	1970-1972	0	3	0	3	3
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1970-1972	0	0	1	1	1
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1970-1972	0	0	3	3	3
GP15-1	Pas de niveau	12-645E	1 500	1973-1979	0	0	2	2	2
GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2 000	1973-1979	0	0	2	2	2

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GP38-2	Pas de niveau	645E	2 000	1973-1979	0	0	2	2	2
GP38-2/QEG	Pas de niveau	16V-645E	2 000	1973-1979	0	0	2	2	2
GP40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1973-1979	10	0	0	0	10
GP40-2LW	Pas de niveau	16-645EB	3 000	1973-1979	0	0	1	1	1
GP40-2LW	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1973-1979	0	0	1	1	1
GP40-2W	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1973-1979	0	0	4	4	4
GP9	Pas de niveau	16V-645C	1 800	1973-1979	0	0	7	7	7
SD38-2	Pas de niveau	16V-645 or 16V-645E	2 000	1973-1979	0	0	1	1	1
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1973-1979	7	0	0	0	7
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1973-1979	2	0	1	1	3
SD40-2	Pas de niveau	645E	3 000	1973-1979	0	6	1	7	7
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1973-1979	4	0	0	0	4
SD40-2/QEG	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1973-1979	0	0	1	1	1
SD40-3	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1973-1979	0	0	2	2	2
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1980-1989	6	0	0	0	6
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3B	3 000	1980-1989	4	0	1	1	5
SD40-2	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1980-1989	3	0	0	0	3
SD40-2/QEG	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1980-1989	0	0	1	1	1
SD40-2F	Pas de niveau	16-645E3	3 000	1980-1989	3	0	0	0	3
SD70ACe	Pas de niveau	16-710G3B-ES	4 375	2000-2009	0	2	0	2	2
SD70ACe	Pas de niveau	16-710G3B-ES	4 375	2010-2019	0	8	0	8	8
SD40-2	Niveau 0	16-645E3B	3 000	1960-1969	2	0	0	0	2
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2 000	1970-1972	0	0	2	2	2
GP40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3 000	1973-1979	20	0	0	0	20
SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3 000	1973-1979	13	0	0	0	13
SD40-2	Niveau 0	16-645EB	3 000	1973-1979	1	0	0	0	1
SD40-2	Niveau 0	16-645E3B	3 000	1973-1979	1	0	0	0	1
SD40-2	Niveau 0	16-645E3	3 000	1980-1989	3	0	0	0	3
SD40-2	Niveau 0	16V-645E3B	3 000	1980-1989	1	0	0	0	1
SD60	Niveau 0	16V-710G3	3 800	1980-1989	35	0	0	0	35
SD60-3	Niveau 0	16-710G3	3 350	1980-1989	5	0	0	0	5
SD60-3	Niveau 0	16-710G3	3 800	1980-1989	2	0	0	0	2
SD60M	Niveau 0	710G3A	3 800	1980-1989	0	2	0	2	2
SD60M	Niveau 0	16-710G3	3 800	1980-1989	1	0	0	0	1
SD60M	Niveau 0	710G3A	3 800	1990-1999	0	3	0	3	3
SD70I	Niveau 0	16V-710G3B	4 000	1990-1999	4	0	0	0	4
SD75I	Niveau 0	710G3C	4 300	1990-1999	0	5	0	5	5

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
SD75I	Niveau 0	16V-710G3C	4 300	1990-1999	32	0	0	0	32
GP40-2	Niveau 0+	645E	3 000	1960-1969	0	1	0	1	1
GP40-3	Niveau 0+	16-645E3C	3 000	1960-1969	2	0	0	0	2
SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1960-1969	17	0	0	0	17
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2 000	1970-1972	0	0	2	2	2
GP39-2C	Niveau 0+	12-645E3	2 300	1970-1972	0	0	2	2	2
GP40-3M	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1970-1972	0	0	1	1	1
SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3 000	1970-1972	2	0	0	0	2
SD40-3	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1970-1972	3	0	0	0	3
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2 000	1973-1979	0	0	4	4	4
GP38-2	Niveau 0+	645E	2 000	1973-1979	0	4	4	8	8
GP40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1973-1979	29	0	0	0	29
GP40-2	Niveau 0+	645E	3 000	1973-1979	0	4	0	4	4
GP40-3M	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1973-1979	0	0	1	1	1
SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3 000	1973-1979	25	0	0	0	25
SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1973-1979	40	0	0	0	40
SD40-2	Niveau 0+	16-645E3	3 000	1973-1979	3	0	0	0	3
SD40-2	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1973-1979	1	0	2	2	3
GP38-2	Niveau 0+	645E	2 000	1980-1989	0	2	0	2	2
GP40-3M	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1980-1989	0	0	1	1	1
SD30C-ECO	Niveau 0+	12-710G3B	3 000	1980-1989	22	0	0	0	22
SD40-2	Niveau 0+	16-645E3C	3 000	1980-1989	1	0	0	0	1
SD40-2	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1980-1989	9	0	0	0	9
SD40-2	Niveau 0+	16-645E3	3 000	1980-1989	6	0	0	0	6
SD40-2	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1980-1989	18	0	0	0	18
SD40-2F	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1980-1989	5	0	0	0	5
SD40-3	Niveau 0+	16-645E3B	3 000	1980-1989	7	0	0	0	7
SD40-3	Niveau 0+	16-645E3	3 000	1980-1989	3	0	0	0	3
SD50	Niveau 0+	645	3 600	1980-1989	0	3	0	3	3
SD60	Niveau 0+	16-710G3A	3 800	1980-1989	24	0	0	0	24
SD60	Niveau 0+	16V-710G3	3 800	1980-1989	50	0	0	0	50
SD60-3	Niveau 0+	16-710G3A	3 350	1980-1989	1	0	0	0	1
SD60-3	Niveau 0+	16-710G3A	3 800	1980-1989	2	0	0	0	2
SD60M	Niveau 0+	16-710G3A	3 800	1980-1989	3	0	0	0	3
SD70I	Niveau 0+	16V-710G3B	4 000	1990-1999	22	0	0	0	22
SD75I	Niveau 0+	16V-710G3C	4 300	1990-1999	106	0	0	0	106
SD70M	Niveau 1	710G3C	4 000	2000-2009	0	5	0	5	5

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
SD70ACU	Niveau 1+	16-710G3C	4 300	1990-1999	52	0	0	0	52
SD70MAC	Niveau 1+	16-710G3C	4 000	1990-1999	0	0	5	5	5
SD70MACE	Niveau 1+	16-710G3C	4 000	1990-1999	11	0	0	0	11
SD70MACE	Niveau 1+	16-710G3B	4 000	1990-1999	1	0	0	0	1
SD70MACE	Niveau 1+	16-710G3C	4 000	2000-2009	4	0	0	0	4
SD70ACe	Niveau 2	16-710G3C	4 300	2000-2009	14	0	0	0	14
SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4 300	2000-2009	24	0	0	0	24
SD70-ACE	Niveau 2	16-710-G3C-T2	4 400	2010-2019	0	3	0	3	3
SD70ACe	Niveau 2	16-710G3C	4 300	2010-2019	10	0	0	0	10
SD70M-2	Niveau 2	16V-710G3C	4 300	2010-2019	36	0	0	0	36
SD-70ACe	Niveau 2+	16-710G3C-ES	4 375	2000-2009	0	4	0	4	4
SD70ACe	Niveau 2+	16-710G3C	4 300	2000-2009	94	0	0	0	94
SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4 300	2000-2009	76	0	0	0	76
SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3C	4 300	2010-2019	49	0	0	0	49
SD-70ACe	Niveau 3	16-710G3C-ES	4 375	2000-2009	0	5	0	5	5
SD70ACe	Niveau 3	16-710G3C-ES	4 375	2000-2009	0	1	0	1	1
SD70ACe	Niveau 3	16-710G3B-ES	4 375	2000-2009	0	4	0	4	4
SD70-ACE	Niveau 3	16-710-G3C-T2+	4 400	2010-2019	0	2	0	2	2
SD70ACE	Niveau 3	16V-710G3C	4 300	2010-2019	3	0	0	0	3
SD70ACe	Niveau 3	16-710G3B-ES	4 375	2010-2019	0	6	0	6	6
SD70ACe	Niveau 3	16-710G3C	4 300	2010-2019	59	0	0	0	59
Sous-total GM/EMD					1 000	75	107	182	1 182

GE									
B23-7	Pas de niveau	7FDL12	2 000	1973-1979	0	0	2	2	2
Dash 8-40CM	Pas de niveau	7FDL16	4 000	1990-1999	0	0	3	3	3
Dash-9 44CW	Pas de niveau	16-7FDL	4 400	1990-1999	0	3	0	3	3
AC4400CM	Pas de niveau	16-7FDL	4 400	2000-2009	0	6	0	6	6
C44-9W	Niveau 0	7FDL-16	4 400	2000-2009	1	0	0	0	1
C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4 000	1980-1989	13	0	0	0	13
C40-8	Niveau 0+	7FDL-16	4 000	1990-1999	8	0	0	0	8
C40-8M	Niveau 0+	7FDL-16	4 000	1990-1999	1	0	0	0	1
AC4400CW	Niveau 1	7FDL16	4 400	2000-2009	0	26	0	26	26
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4 400	1990-1999	154	0	0	0	154
AC44C6M	Niveau 1+	7FDL-A16	4 400	1990-1999	9	0	0	0	9
AC44CWM	Niveau 1+	7FDL16	4 400	1990-1999	132	0	0	0	132
C44-9W	Niveau 1+	7FDL-16	4 400	1990-1999	69	0	0	0	69

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
AC4400CM	Niveau 1+	16-7FDL	4 400	2000-2009	0	6	0	6	6
AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	4 400	2000-2009	189	0	0	0	189
AC44C6M	Niveau 1+	7FDL-A16	4 400	2000-2009	1	0	0	0	1
ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4 400	2000-2009	22	0	0	0	22
ES44AC	Niveau 2	GEVO12	4 360	2010-2019	0	6	0	6	6
ES44AC	Niveau 2	GEVO-12	4 400	2010-2019	18	0	0	0	18
ES44DC	Niveau 2	GEVO-12	4 400	2010-2019	3	0	0	0	3
ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4 400	2000-2009	108	0	0	0	108
ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4 365	2000-2009	197	0	0	0	197
ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4 400	2000-2009	68	0	0	0	68
ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4 400	2010-2019	10	0	0	0	10
ES44AC	Niveau 2+	GEVO-12	4 365	2010-2019	61	0	0	0	61
ES44DC	Niveau 2+	GEVO-12	4 400	2010-2019	31	0	0	0	31
ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4 365	2010-2019	30	0	0	0	30
ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4 400	2010-2019	430	0	0	0	430
ES44AC	Niveau 3	GEVO12	4 400	2010-2019	52	0	0	0	52
ET44AC	Niveau 3	ES44AC	4 400	2010-2019	1	0	0	0	1
ES44AC	Niveau 4	GEVO-12	4 400	2010-2019	60	0	0	0	60
ET44AC	Niveau 4	ET44AC	4 400	2010-2019	5	0	0	0	5
ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4 400	2010-2019	232	0	0	0	232
ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4 400	2020-2023	40	0	0	0	40
Sous-total GE					2 032	47	5	52	2 084
MLW									
RS-18	Pas de niveau	12V-251	1 800	1950-1959	0	0	5	5	5
Sous-total MLW					0	0	5	5	5
NRE									
SD40-2	Niveau 0+	645E3B	3 000	1970-1972	0	8	0	8	8
SD40-2	Niveau 0+	645E3	3 000	1970-1972	0	1	0	1	1
Sous-total NRE					0	9	0	9	9
EMCC									
SD70M-2	Niveau 2+	16V-710G3B	4 000	2000-2009	0	0	12	12	12
Sous-total EMCC					0	0	12	12	12
Wabtec									
AC44C6M	Niveau 1+	16-7FDLA	4 500	1990-1999	0	19	0	19	19
AC44C6M	Niveau 1+	7FDL-A16	4 400	1990-1999	21	0	0	0	21
AC44CWM	Niveau 1+	7FDL16	4 400	1990-1999	30	0	0	0	30
AC44C6M	Niveau 1+	7FDL-A16	4 400	2000-2009	19	0	0	0	19

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Activités de transport de ligne des trains de marchandises

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
ES44AC	Niveau 3	GEVO-12	4 400	2010-2019	1	0	0	0	1
ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4 400	2010-2019	25	0	0	0	25
ET44AC	Niveau 4	GEVO-12	4 400	2020-2023	10	0	0	0	10
Sous-total Wabtec					106	19	0	19	125
Autres									
1750HP	Pas de niveau	567	1 800	1950-1959	0	0	2	2	2
Sous-total Autre					0	0	2	2	2
Total du transport de ligne de marchandises					3 138	150	129	279	3 417

Annexe B-2

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Manœuvres de triage de marchandises et trains de travaux

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
GM/EMD									
Cab slug	Élec/vapeur/autre	S. O.	0	1950-1959	0	0	2	2	2
SLUG	Élec/vapeur/autre	S. O.	0	1980-1989	0	0	1	1	1
SLUG	Élec/vapeur/autre	S. O.	0	2000-2009	0	0	1	1	1
GP9	Pas de niveau	16V-645	1 750	1950-1959	0	0	2	2	2
GP9	Pas de niveau	567C	1 750	1950-1959	0	3	0	3	3
GP9	Pas de niveau	16V-567	1 750	1950-1959	0	0	2	2	2
GP9	Pas de niveau	16V-645C	2 000	1950-1959	0	0	2	2	2
GP9	Pas de niveau	16V-645	2 000	1950-1959	0	0	1	1	1
GP9 master	Pas de niveau	16V-567	1 750	1950-1959	0	0	5	5	5
GP9-3	Pas de niveau	16-567C	1 750	1950-1959	0	0	2	2	2
GP9-RM	Pas de niveau	16V-645C	1 800	1950-1959	64	0	0	0	64
SW1200RB	Pas de niveau	12V-645C	1 200	1950-1959	1	0	0	0	1
SW14	Pas de niveau	12V-567	1 400	1950-1959	0	0	1	1	1
SW900	Pas de niveau	8V-645C	1 000	1950-1959	0	0	1	1	1
SW900RS	Pas de niveau	8V-567	900	1950-1959	0	0	8	8	8
GP38	Pas de niveau	645	2 000	1960-1969	0	2	0	2	2
GP40-3	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1960-1969	0	0	2	2	2
GP9	Pas de niveau	16V-645	1 700	1960-1969	0	0	1	1	1
GP9	Pas de niveau	16V-567	1 750	1960-1969	0	0	1	1	1
SD35-3	Pas de niveau	16V-645E	2 500	1960-1969	0	0	1	1	1
SW1000RS	Pas de niveau	8V-645	1 000	1960-1969	0	0	2	2	2
SW900	Pas de niveau	8V-567	900	1960-1969	0	0	1	1	1
SW900RS	Pas de niveau	8V-567	900	1960-1969	0	0	1	1	1
GP38	Pas de niveau	16V-645C	2 000	1970-1972	0	0	1	1	1
GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2 000	1970-1972	11	0	0	0	11
GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2 000	1970-1972	2	0	0	0	2
GP38AC	Pas de niveau	16-645E	2 000	1970-1972	1	0	0	0	1
SD40	Pas de niveau	645	3 000	1970-1972	0	0	1	1	1
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1970-1972	0	0	2	2	2

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Manœuvres de triage de marchandises et trains de travaux

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
SW1500	Pas de niveau	12-645E	1 500	1970-1972	0	0	2	2	2
GP38-2	Pas de niveau	16V-645E	2 000	1973-1979	30	0	17	17	47
GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2 000	1973-1979	1	0	0	0	1
GP40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1973-1979	0	0	9	9	9
MP1500	Pas de niveau	12V-567	1 500	1973-1979	0	0	3	3	3
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1973-1979	0	0	4	4	4
GP38-2	Pas de niveau	16-645E	2 000	1980-1989	30	0	0	0	30
GP38-3	Pas de niveau	16-645E	2 000	1980-1989	3	0	0	0	3
MP15	Pas de niveau	12V-645	1 500	1980-1989	0	0	3	3	3
SD40-2	Pas de niveau	16V-645E3	3 000	1980-1989	0	0	2	2	2
GP15-1	Niveau 0	12-645E	1 500	1973-1979	0	0	3	3	3
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2 000	1973-1979	13	0	0	0	13
GP38-2	Niveau 0	16V-645E	2 000	1973-1979	3	0	0	0	3
GP38-2	Niveau 0	16-645E	2 000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP20C-ECO	Niveau 0+	8-710G3B	2 000	1950-1959	125	0	0	0	125
GP382	Niveau 0+	EMD 645E	2 000	1960-1969	0	7	0	7	7
GP38	Niveau 0+	EMD 645E	2 000	1970-1972	0	2	0	2	2
GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2 000	1970-1972	8	0	0	0	8
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2 000	1970-1972	3	0	0	0	3
GP382	Niveau 0+	645E	2 000	1970-1972	10	0	0	0	10
GP382	Niveau 0+	EMD 645E	2 000	1970-1972	0	1	0	1	1
GP38AC	Niveau 0+	16-645E	2 000	1970-1972	4	0	0	0	4
GP39-2C	Niveau 0+	12-645E3	2 300	1970-1972	0	0	2	2	2
GP40-3	Niveau 0+	645E3B	3 000	1970-1972	1	0	0	0	1
GP38	Niveau 0+	EMD 645E	2 000	1973-1979	0	2	0	2	2
GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2 000	1973-1979	53	0	0	0	53
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2 000	1973-1979	29	0	2	2	31
GP382	Niveau 0+	645E	2 000	1973-1979	3	0	0	0	3
GP40-3	Niveau 0+	645E3B	3 000	1973-1979	1	0	0	0	1
SD38-2	Niveau 0+	16V-645E	2 000	1973-1979	3	0	0	0	3
GP38-2	Niveau 0+	16-645E	2 000	1980-1989	48	0	0	0	48
GP38-2	Niveau 0+	16V-645E	2 000	1980-1989	1	0	0	0	1
GP38-3	Niveau 0+	16-645E	2 000	1980-1989	4	0	0	0	4
SD70ACE	Niveau 0+	16V-710G3C	4 400	1990-1999	0	0	4	4	4
SD70ACE	Niveau 2+	16V-710G3C	4 400	2000-2009	0	0	3	3	3
Sous-total GM/EMD					453	17	95	112	565

Parc actif de locomotives canadien 2023 – Manœuvres de triage de marchandises et trains de travaux

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Catégorie 1	Lignes régionales	Lignes d'intérêt local	Total pour les lignes régionales et d'intérêt local	Total pour le parc de transport de marchandises
ALCO									
RS-18	Pas de niveau	12V-251-B	1 800	1950-1959	0	0	1	1	1
S-13	Pas de niveau	Inline 6 251	1 000	1950-1959	0	0	1	1	1
Sous-total ALCO					0	0	2	2	2
Total pour les activités de manœuvre et les trains de travaux					453	17	97	114	567

Annexe B-3

Parc actif de locomotives et UMD canadien 2023 – Activités des trains de passagers

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Trains interurbains	Trains de banlieue	Trains touristiques et d'excursion	Total
GM/EMD								
GMD-1	Pas de niveau	12V-567C	1 200	1950-1959	0	0	1	1
GP9	Pas de niveau	16V-567C	1 750	1950-1959	0	0	1	1
GP9	Pas de niveau	16V-645	1 750	1950-1959	0	0	2	2
F40-PH	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1973-1979	2	0	0	2
F40-PH	Pas de niveau	16V-645E3B	3 000	1973-1979	0	0	2	2
F40-PH-2D	Pas de niveau	16-645E3C	3 000	1980-1989	47	0	0	47
GP40-2	Niveau 0	645E3B	3 000	1960-1969	0	0	4	4
GP40-2LW	Niveau 0	645E3B	3 000	1973-1979	0	0	5	5
F59-PH	Niveau 0	710	3 000	1990-1999	0	8	0	8
F59-PHI	Niveau 0	710	3 000	1990-1999	0	4	0	4
F40-PH	Niveau 0+	16V-645E3B	3 000	1973-1979	0	0	1	1
F40-PH-2D	Niveau 0+	16-645E3C	3 000	1980-1989	5	0	0	5
GP38-2	Niveau 0+	645E	2 000	1980-1989	3	0	0	3
F59-PH	Niveau 2	12V-710G3	3 000	1980-1989	0	10	0	10
F59-PHI	Niveau 2	12V-710G3	3 000	1990-1999	0	11	0	11
F59-PH	Niveau 2+	710	3 000	1980-1989	0	1	0	1
F59-PHI	Niveau 2+	710	3 000	1990-1999	0	1	0	1
Sous-total GM/EMD					57	35	16	108
GE								
70 tonnes	Pas de niveau	Cummins 1710	600	1940-1949	0	0	1	1
Autres	Pas de niveau	Cummins	1 200	1950-1959	0	0	2	2
P42DC	Pas de niveau	7FDL16	4 250	2000-2009	20	0	0	20
Sous-total GE					20	0	3	23
Motive Power								
MP36PH-3C	Niveau 0	645E3B	3 600	2000-2009	0	1	0	1
MP40PH-3C	Niveau 2	16V-710G3C	4 000	2010-2019	0	29	0	29
MP40PH-3C	Niveau 2+	16V-710G3C	4 000	2000-2009	0	27	0	27
MP40PH-3C	Niveau 3	16V-710G3C	4 000	2010-2019	0	10	0	10
MP40PHT-T4-AC	Niveau 4	Twin QSK 60 T4-16 cyl	5 400	2010-2019	0	16	0	16
MP40PHTC-T4-DC	Niveau 4	Twin QSK 60 T4-16 cyl	5 400	2010-2019	0	1	0	1
Sous-total Motive Power					0	84	0	84

Parc actif de locomotives et UMD canadien 2023 – Activités des trains de passagers

Modèle	Niveau de l'EPA des É.-U.	Moteur	HP	Année de fabrication	Trains interurbains	Trains de banlieue	Trains touristiques et d'excursion	Total
Bombardier								
ALP45-DP	Niveau 3	3512C HD	4 200	2010-2019	0	20	0	20
Sous-total Bombardier					0	20	0	20
Cummins								
DMU A-Car	Niveau 4	QSK19R	760	2010-2019	0	12	0	12
DMU C-Car	Niveau 4	QSK19R	760	2010-2019	0	6	0	6
Sous-total Cummins					0	18	0	18
Siemens								
Charger	Niveau 4	16V-QSK95	4 200	2020-2023	9	0	0	9
Sous-total Siemens					9	0	0	9
Dubs								
Rogers 4-4-0 steam	Élec/vapeur/autre	Autres	0	1880-1889	0	0	1	1
Sous-total Dubs					0	0	1	1
ALCO								
A2m 4-4-0	Élec/vapeur/autre	Vapeur	600	1880-1889	0	0	1	1
Sous-total ALCO					0	0	1	1
Autres								
Autre	Niveau 0+	EMD16-645E3B	3 000	2020 à aujourd'hui	0	0	1	1
Autre sous-total					0	0	1	1
Total pour les activités de transport des passagers					86	157	22	265

Annexe C

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

ZGOT n° 1 : Vallée du bas Fraser (Colombie-Britannique)

CN

Division :	Mountain South
Sous-sections :	Rawlison, Yale

CPKC

Division :	Pacifique
Sous-sections :	Cascade, Mission, Page, Westminster

Autres

Southern Railway of BC Ltd	Tous
VIA Rail Canada	Partie
Great Canadian Raitour Company	Partie
West Coast Express	Tous

ZGOT n° 2 : Corridor Windsor-Québec (Ontario et Québec)**CN**

District :	Champlain
Sous-sections :	Bécancour, Rouses Point, Bridge, Sorel, Deux-Montagnes, St-Hyacinthe, Drummondville, St-Laurent, Joliette, Valleyfield, Montréal
District :	Grands Lacs
Sous-sections :	Alexandria, Grimsby, Strathroy, Caso, Halton, Talbot, Chatham, Kingston, Uxbridge, Dundas, Oakville, Weston, Guelph, Paynes, York

CPKC

Division :	Canada Québec
Sous-sections :	Adirondack, Adirondack CMQ, Lacolle, Moosehead West, Newport North, Outremont Spur, Sherbrooke, St Luc Branch, Vaudreuil, Winchester
Division :	Canada Ontario
Sous-sections :	Belleville, Brockville, Dunnville spur, Galt, Hamilton, Havelock, Mactier, Montrose, Nephton, North Toronto, Stamford, Stevensville Spur, Waterloo, Windsor

Autres

Essex Terminal Railway	Tous
Goderich—Exeter Railway	Tous
Québec Gatineau Railway	Tous
Southern Ontario Railway	Tous
St-Lawrence & Atlantic (Canada)	Tous
GIO Rail Holdings	Tous
VIA Rail Canada	Partie
GO Transit (Metrolinx)	Tous
exo	Tous
Capital Railway	Tous

ZGOT n° 3 : Région de Saint John (Nouveau-Brunswick)**CN**

District :	Champlain
Sous-sections :	Denison, Sussex

Autres

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

Annexe D

NORMES D'ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES

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 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/secure-ferroviaire/reglements/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 dans le cadre du règlement 40 CFR Part 92. Ces réglementations comprenaient des normes d'émissions pour 3 niveaux (niveaux 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. Remarque : 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 en matière d'émissions en vertu du *Règlement sur les émissions des locomotives* sont identiques aux normes relatives aux émissions actuelles énoncées 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'émission, 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 relatives aux 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 – Tier 0	Répond aux anciennes normes d'émissions des États-Unis en vertu du règlement 40 CFR Part 92.	Niveau 0
40 CFR 92 – Tier 1	Répond aux anciennes normes d'émissions des États-Unis en vertu du règlement 40 CFR Part 92.	Niveau 1
40 CFR 92 – Tier 2	Répond aux anciennes normes d'émissions des États-Unis 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 activités 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 de toutes les locomotives, détenues ou louées, utilisées par une compagnie de chemin de fer pour ses activités ferroviaires au Canada. Les locomotives qui ont été entreposées ou retirées en raison d'une mise au rebut, d'une vente ou d'une destruction ne sont pas incluses 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.

REMISE À NEUF DE LOCOMOTIVES

La « remise à neuf » 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 « remise à neuf » (et donc « nouvelle ») si tous les groupes motopropulseurs du nouveau moteur ont été remplacés dans un délai de cinq ans.

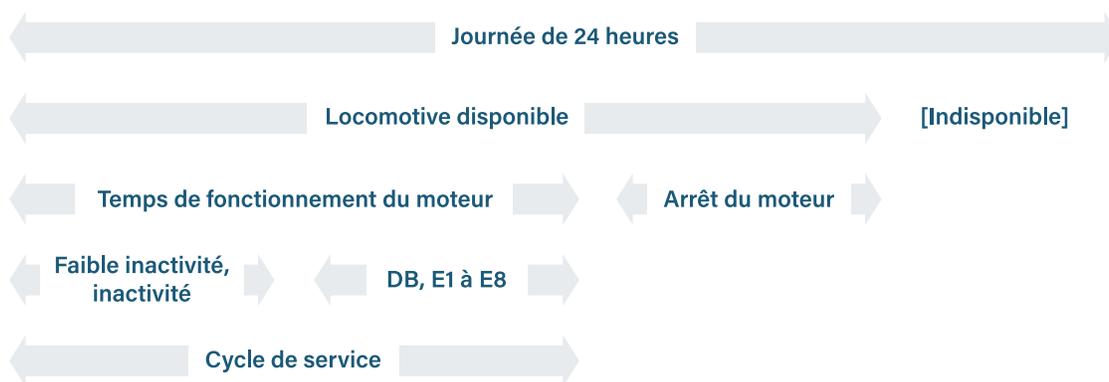
Cette définition pour les locomotives remises à neuf est tirée du *Federal Register Volume 63, No. 73 16 avril 1998/Règles et règlements pour l'Environmental Protection Agency [US EPA] 40*

CFR parties 85, 89 et 92 (*Emission Standards for Locomotives and Locomotive Engines*).

PROFIL D'UTILISATION DES LOCOMOTIVES

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

Les éléments du diagramme ci-dessous constituent, respectivement :



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.

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

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'émission est la masse moyenne d'un produit de combustion émis par un type de locomotive particulier pour une quantité donnée de carburant consommé. Les unités 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 les rapports de 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 sont 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 planétaire de 28.
- Oxyde nitreux (N_2O) : Il s'agit d'un gaz incolore produit pendant la combustion qui présente un potentiel de réchauffement planétaire de 265 (par rapport au CO_2).

La somme des gaz à effet de serre constitutifs exprimés en équivalent 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'émission de chaque composant, puis en multipliant le produit par le potentiel de réchauffement climatique correspondant, puis en les additionnant. Voir le [tableau 8](#) pour les valeurs de conversion relatives à la combustion du carburant diesel.

MESURES DES ÉMISSIONS

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

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

bhp	Frein chevaux-puissance	kg/1 000 TKP	Kilogrammes par 1 000 tonnes-kilomètres payantes
g	Grammes	km	Kilomètre
g/bhp-hr	Grammes par chevaux-puissance-heure de frein	kt	Kilotonne
g/GTK	Grammes par tonne-kilomètre brute	L	Litres
g/L	Grammes par litre	L/hr	Litres/heure
g/TKP	Grammes par tonne-kilomètre payante	lb	Livre
hr	Heure	ppm	Parties par million

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS L'EXPLOITATION FERROVIAIRE

ADAM	Arrêt et démarrage automatique du moteur	REL	Règlement sur les émissions des locomotives
APU	Groupe auxiliaire de bord	RSWP	Remorques sur des wagons plats
CSWP	Conteneurs sur des wagons plats	SEL	Surveillance des émissions des locomotives
DB	Frein dynamique	TKB	Tonne-kilomètre brute
DTFTS	Carburant diesel à très faible teneur en soufre	TKP	Tonne-kilomètre payante
N1, N2...	Entaille 1, Entaille 2... Réglages d'alimentation	TMP	Tonne-mile payante
PE	Protocole d'entente	UMD	Unité multiple diesel
PKP	Passagers-kilomètres payants	UME	Unité multiple électrique
PMP	Passagers-milles payants	VLR	Véhicules légers sur rail
RDC	Autorail diesel		

ABRÉVIATIONS DES ÉMISSIONS ET DES PARAMÈTRES CONNEXES

CE	Coefficients d'émission	PCA	Principaux contaminants atmosphériques
CO	Monoxyde de carbone	PM	Matières particulaires
CO₂	Dioxyde de carbone	SC	Hydrocarbures
Eq. CO₂	Dioxyde de carbone équivalent aux six gaz à effet de serre	SO₂	Dioxyde de soufre
GES	Gaz à effet de serre	SO_x	Oxydes de soufre
NO_x	Oxydes d'azote	ZGOT	Zones de gestion de l'ozone troposphérique

ACRONYMES DES ORGANISATIONS

AAR	Association of American Railroads	FEO	Fabricant d'équipement d'origine
ACFC	Association des chemins de fer du Canada	GE	General Electric Transportation Systems
ALCO	American Locomotive Company	GM/EMD	General Motors Corporation Electro-Motive Division
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	MLW	Montreal Locomotive Works
CN	Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada	ONGC	Office des normes générales du Canada
CP	Canadien Pacifique	TC	Transports Canada
CPKC	Canadian Pacific Kansas City Limited	US EPA	United States Environmental Protection Agency
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada	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.

DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT :

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

INVENTAIRE DES LOCOMOTIVES :

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

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).

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.

Examen des données

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