



Association des chemins
de fer du Canada

PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES 2013



www.railcan.ca

Remerciements

L'Association des chemins de fer du Canada tient à souligner l'apport des membres des organisations suivantes, au chapitre des services, des renseignements et des points de vue, dans la préparation du présent document :

Comité de gestion

Michael Gullo (président), Association des chemins de fer du Canada (ACFC)
Ellen Burack, Transports Canada (TC)
Bob Oliver, Pollution Probe
Normand Pellerin, Canadien National (CN)
Bruno Riendeau, VIA Rail
Helen Ryan, Environnement Canada (EC)

Comité de révision technique

Diane McLaughlin, (présidente), TC
Erika Akkerman, CN
Singh Biln, SRY Rail Link
Ursula Green, TC
Richard Holt, EC
Louis Machado, Agence métropolitaine de transport (AMT)
Bob Mackenzie, GO Transit
Derek May, Pollution Probe
Ken Roberge, Canadien Pacifique (CP)
Stéphanie Roller, TC
Enrique Rosales, ACFC

Experts-conseils

Gordon Reusing, GHD Limited (anciennement Conestoga-Rovers & Associates)

Sean Williams, GHD Limited
Calcul et analyse des émissions

Commentaires des lecteurs

Les personnes qui désirent faire part de leurs commentaires sur la teneur du présent rapport sont invitées à s'adresser à :

Enrique Rosales
Analyste de la recherche

Association des chemins de fer du Canada

99, rue Bank, bureau 901
Ottawa (Ontario) K1P 6B9
Téléphone : 613.564.8104 • Télécopieur : 613.567.6726
Courriel : enriquer@railcan.ca

Avis au sujet de la révision

Le contenu du présent rapport a été revu et approuvé par le comité de révision technique et le comité de gestion du Protocole d'entente conclu entre Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada en vue de réduire les émissions des locomotives.

La préparation du rapport a bénéficié du soutien financier de l'Association des chemins de fer du Canada et de Transports Canada.

Résumé

La collecte des données du Programme de surveillance des émissions des locomotives (SEL) pour 2013 a été réalisée conformément aux dispositions du protocole d'entente de 2011-2015 (PE de 2011-2015), signé le 30 avril 2013, entre l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et Transports Canada (TC) au sujet des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des principaux contaminants atmosphériques (PCA) provenant des locomotives exploitées au Canada. Ce rapport est le troisième produit dans le cadre du PE de 2011-2015.

Le présent rapport souligne le fait que les sociétés de chemin de fer canadiennes sont en bonne voie d'atteindre leurs objectifs de réduction de GES d'ici 2015, en s'équipant de locomotives plus économiques en carburant et en incorporant des technologies et des pratiques de gestion de la consommation, particulièrement pour les sociétés de chemins de fer de catégorie I. Les émissions de GES de l'ensemble des services ferroviaires du Canada représentent au total 6 367,68 kilotonnes (kt), en baisse de 1,6 % par rapport aux 6 472,83 kt de 2012. En termes absolus, les émissions de GES restent plutôt modérées, malgré l'augmentation du trafic.

Le tableau suivant présente les cibles d'intensité des émissions de GES pour 2015 et l'évolution des émissions de 2010 à 2013, en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂) par unité de productivité¹ :

Service ferroviaire	Réduction ciblée, en pourcentage (d'ici 2015)	2010	2011	2012	2013	Cible de 2015	Unité de productivité
Catégorie I, marchandises	6% de réduction par rapport à 2010	16,51	16,24 ^a	15,88	15,03	15,52	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂
Interurbain, voyageurs	6% de réduction par rapport à 2010	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12	kg par passager-kilomètre d'éq. CO ₂
Régional et courtes distances	3% de réduction par rapport à 2010	15,28	14,95	13,51	13,65	14,82	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂

Note : Toutes les valeurs ci-dessus, y compris la cible pour l'année 2015, ont été révisées de façon à mieux refléter les nouveaux facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire introduits par le GIEC en 2006. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs.

a Les émissions des trains de marchandises et les facteurs d'émission de 2011 ont été révisés après une analyse des données sur la consommation de carburant par les membres de l'ACFC.

Les émissions des PCA pour l'ensemble des services ferroviaires ont diminué, les émissions de NO_x, passant de 99,22 kt en 2012 à 95,43 kt en 2013. L'intensité totale des émissions de NO_x des trains de marchandises était de 0,23 kg/1 000 tonnes-kilomètres payantes (TKP) en 2013, comparativement à 0,25 kg/1 000 TKP en 2012 et à 0,52 kg/1 000 TKP en 1990.

¹ Le facteur d'émission CO₂ et les potentiels de réchauffement mondial pour le CH₄ et le N₂O ont été mis à jour dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 2013 (CCNUCC) et les directives de production des rapports reflètent les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2006. Ces modifications sont documentées dans le Rapport d'inventaire national 1990-2013 d'Environnement Canada sur les sources et les puits de gaz à effet de serre au Canada. Toutes les émissions de GES mentionnées dans ce rapport ont été calculées sur la base de ces facteurs et potentiels modifiés. Les potentiels des GES sont indiqués dans la section 5 et dans l'annexe F. Les données de GES des rapports antérieurs sur les émissions des locomotives étaient calculées d'après les anciens potentiels de réchauffement mondial et ne devraient pas être utilisées.

Comme par les années passées, en 2013 les sociétés de chemin de fer canadiennes ont investi massivement dans la modernisation de leur matériel de traction; ainsi, 10 locomotives de grande puissance de niveau 3 ont été ajoutées sur les lignes de catégorie I du service marchandises, et 225 locomotives ont été portées aux niveaux 0+, 1+ ou 2+. Des locomotives vieilles et inefficaces continuent d'être retirées du parc et, en 2013, 94 locomotives de moyenne puissance fabriquées entre 1973 et 1999 ont été retirées du service.

Globalement, le parc canadien comptait 3 063 locomotives en 2013, dont 2 293 étaient visées par la réglementation sur les émissions de l'Environmental Protection Agency (l'EPA) des États-Unis. Au total 1 631 (71,1 %) de ces locomotives respectaient les normes d'émission de l'EPA pour leur niveau. De plus, 2 179 locomotives, soit 71,1 % du parc de locomotives en service, étaient équipées de groupes auxiliaires de puissance (GAP) ou d'un dispositif d'arrêt et de démarrage automatiques du moteur (ADAM) permettant de réduire au minimum le temps de fonctionnement de leur moteur au ralenti.

Constatations clés supplémentaires découlant de la SEL de 2013

Trafic ferroviaire

Trafic marchandises

Tonnes-kilomètres brutes (TKB) : En 2013, les sociétés de chemin de fer ont transporté quelque 743,17 milliards de TKB comparativement à 722,35 milliards en 2012, soit une hausse de 2,9 %. Le trafic marchandises en TKB est supérieur de 63,4 % à celui de 1990, l'année de référence, ayant augmenté en moyenne de 3,0 % par année. Le trafic assuré par les sociétés de chemin de fer de catégorie I, en TKB, comptait pour 93,6 % du total de TKB transportées en 2013.

Tonnes-kilomètres payantes (TKP) : en 2013, les sociétés de chemin de fer ont transporté 395,81 milliards de TKP de charge comparativement à 380,87 milliards de TKP en 2012, soit une hausse de 3,9 %. Le trafic en TKP est supérieur de 58,2 % à celui de 1990 avec une augmentation annuelle moyenne de 2,9 %. En ce qui concerne le trafic marchandises en TKP en 2013, les sociétés de chemin de fer de catégorie I transportant des marchandises ont été responsables de 93,9 % du trafic total.

Trafic intermodal

Le tonnage intermodal a augmenté de 5,1 %, passant de 33,53 millions de tonnes en 2012 à 35,26 millions de tonnes en 2013. Dans l'ensemble, le tonnage intermodal, qui comprend à la fois les conteneurs sur wagon plat et les remorques routières sur wagon plat, a connu une hausse de 175,7 % depuis 1990, soit une croissance annuelle moyenne de 7,6 %. Le trafic intermodal des sociétés de chemin de fer de catégorie I est passé de 91,19 milliards de TKP en 2012 à 95,82 milliards de TKP en 2013, soit une hausse de 5,1 % en un an. Sur l'ensemble des marchandises transportées en 2013, les chargements intermodaux représentent la plus grande part avec 24,4 %.

Trafic voyageurs

En 2013, pour l'ensemble des transporteurs, le trafic voyageurs interurbain a totalisé 4,19 millions de voyageurs, comparativement à 4,25 millions en 2012, en recul de 1,4 %. VIA Rail Canada a transporté 3,89 millions de voyageurs, assurant ainsi 92,8 % du trafic interurbain.

L'achalandage des trains de banlieue est passé de 70,03 millions de voyageurs en 2012 à 70,27 million en 2013, soit une augmentation de 0,3 %. Par rapport aux 41 millions de voyageurs enregistrés en 1997, année où l'ACFC a commencé à recueillir des données sur la fréquentation des trains de banlieue, il s'agit d'une hausse de 71,4 %.

En 2013, 10 sociétés de chemin de fer membres de l'ACFC ont signalé que les trains touristiques et d'excursion ont transporté 213 000 de voyageurs, soit une baisse de 0,8 % par rapport aux 214 000 transportés en 2012.

Données sur la consommation de carburant

Consommation de carburant : La quantité de carburant consommée par les sociétés de chemin de fer au Canada a diminué de 1,6 %, soit de 2 142,22 millions de litres en 2012 à 2 107,42 millions de litres en 2013.

De tout le carburant consommé par l'ensemble des services ferroviaires, le service marchandises de catégorie I compte pour 87,8 % contre 5,2 % pour les services régionaux et de courtes distances réunis. Les opérations de manœuvres-triage et de travaux en ont consommé 2,5 % et le service voyageurs, 4,6 %.

Pour le service marchandises, la consommation de carburant a été de 2 010,39 millions de litres en 2013, soit une diminution de 1,4 % par rapport au volume correspondant en 2012.

Pour l'ensemble du service marchandises, la consommation de carburant par unité de productivité (litres par 1 000 TKP) en 2013 était de 5,08 litres par 1 000 TKP comparativement à 5,35 litres par 1 000 TKP en 2012, soit une amélioration de 5,1 %. Par rapport aux 8,40 litres par 1 000 TKP enregistrés en 1990, la diminution est de 39,5 %.

Pour l'ensemble du service voyageurs, la consommation de carburant a été de 97,03 millions de litres en 2013, en baisse de 6,2 % par rapport à 2012.

Propriétés du carburant diesel : En 2013, la teneur en soufre du carburant diesel utilisée pour le transport ferroviaire était en moyenne de 15 parties par million (ppm).

Composition du parc de locomotives

Parc de locomotives : le nombre de locomotives diesel et de rames automotrices diesel (RAD) en service était de 3 063 en 2013, comparativement à 3 092 en 2012.

Pour le service marchandises, 2 569 locomotives sont en service, dont 1 994 sur les grandes lignes de catégorie I. 296 sont affectées aux manœuvres pour les lignes de catégorie I, 107 appartiennent à des sociétés régionales et 172 sont la propriété de sociétés desservant de courtes distances. Une autre tranche de 263 locomotives est affectée aux services manœuvres triage et de travaux, dont 178 pour des sociétés de chemin de catégorie I et 85 pour des chemins de fer régionaux et courtes distances. Pour le service voyageurs, il y a un total de 231 locomotives et RAD, dont 79 assurent les liaisons interurbaines de VIA Rail Canada; 2 sont affectées à d'autres services interurbains, 131 aux trains de banlieue, 15 à des trains touristiques et d'excursion et 4 aux opérations de triage du service voyageurs.

Locomotives respectant les limites d'émission de l'EPA des États-Unis : En 2013, 71,1 % du parc visé par la réglementation de l'EPA des États-Unis respectaient les normes d'émission fixées par l'EPA pour les niveaux 0, 0+, 1, 1+, 2, 2+ et 3. En 2013, 10 locomotives de grande puissance de niveau 3 ont été ajoutées sur les lignes de catégorie I. Au total, 94 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été retirées du service.

Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti : En 2013, le nombre de locomotives équipées de dispositifs permettant de réduire la marche au ralenti inutile – comme une fonction d'arrêt et de démarrage automatiques du moteur (ADAM) ou un groupe auxiliaire de puissance (GAP) – est passé à 2 179, ce qui représente 71,1 % du parc, comparativement 2 111 en 2012.

Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) : En 2013, la consommation de carburant dans le secteur ferroviaire canadien et les émissions de GES correspondantes se répartissaient comme suit : 2,9 % dans la vallée du Bas-Fraser en Colombie Britannique, 14,1 % dans le corridor Québec-Windsor et 0,2 % dans la région de Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. Parallèlement, les émissions de NO_x pour les trois ZGOT étaient respectivement de 2,9 %, 14,1 % et 0,2 %.

Initiatives de réduction des émissions des chemins de fer : Les sociétés de chemin de fer continuent de mettre en place un certain nombre d'initiatives décrites dans le *Plan d'action pour la réduction des émissions de GES du Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015*. Ce plan présente diverses mesures que les sociétés de chemin de fer, les gouvernements et l'ACFC peuvent prendre pour atteindre les résultats escomptés dans le PE de 2011-2015.

Table des matières

Résumé.....	4
1 Introduction	10
2 Données sur le trafic	12
2.1 Trafic marchandises	12
2.1.1 Wagonnées par groupe de marchandises	13
2.1.2 Trafic intermodal de catégorie I.....	13
2.2 Trafic voyageurs.....	14
2.2.1 Services interurbains	14
2.2.2 Service de banlieue	16
2.2.3 Services touristiques et d'excursion	16
3 Données sur la consommation de carburant.....	17
3.1 Service marchandises	18
3.2 Service voyageurs	20
3.3 Propriétés du carburant diesel	20
4 Composition du parc de locomotives	21
4.1 Locomotives conformes aux limites d'émission de l'Environmental Protection Agency des États-Unis	21
5 Émissions des locomotives.....	22
5.1 Facteurs d'émission	22
5.2 Émissions produites	26
5.2.1 Gaz à effet de serre	26
5.2.2 Principaux contaminants atmosphériques (PCA)	28
6 Zones de gestion de l'ozone troposphérique.....	30
6.1 Calcul des données	30
6.2 Données saisonnières.....	32
7 Initiatives visant la réduction des émissions	35
8 Résumé et conclusions	37

List of Tables

Tableau 1. Trafic marchandises total.	12
Tableau 2. Wagonnées provenant des chemins de fer, par groupe de marchandises.	13
Tableau 3. Consommation de carburant – Services ferroviaires canadiens.	18
Tableau 4. Ventilation du parc de locomotives, par service.	21
Tableau 5. Locomotives du parc canadien conformes aux limites d'émission de l'EPA des États-Unis. ...	22
Tableau 6. Ventilation du parc de locomotives, selon les niveaux de l'EPA des États-Unis.	22
Tableau 7. Modifications de la composition du parc de locomotives, par niveau de norme.	23
Tableau 8. Facteurs d'émission des PCA pour les locomotives diesel.	25
Tableau 9. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada.	26
Tableau 10. Intensité des émissions de GES, par catégorie de service ferroviaire.	27
Tableau 11. Émissions des PCA des locomotives.	28
Tableau 12. Pourcentages de la consommation totale de carburant et des émissions totales de GES dans les ZGOT.	31
Tableau 13. Pourcentages des émissions totales de NO _x dans les ZGOT.	31
Tableau 14. ZGOT 1 – Vallée du Bas-Fraser (C.-B.) – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions.	32
Tableau 15. ZGOT 2 – Corridor Québec-Windsor – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions.	33
Tableau 16. ZGOT 3 – Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions.	34

Liste des figures

Figure 1. Trafic total de marchandises.	12
Figure 2. Wagonnées provenant des chemins de fer canadiens, par groupe de marchandises.	13
Figure 3. Tonnage intermodal – Chemin de fer de catégorie I.	13
Figure 4. Trafic voyageurs – VIA Rail Canada.	14
Figure 5. Passagers-kilomètres payants – VIA Rail Canada.	15
Figure 6. Taux de remplissage du service de VIA Rail Canada.	15
Figure 7. Achalandage des trains de banlieue.	16
Figure 8. Consommation de carburant du service marchandises.	19
Figure 9. Consommation de carburant par 1 000 TKP de marchandises.	19

Annexes

Annexe A. Sociétés membres de l'ACFC participant au PE de 2011-2015, par province.	38
Annexe B-1 Parc de locomotives 2013 – Activités de parcours de ligne du service marchandises.	40
Annexe B-2 Parc de locomotives 2013 – Opérations de manœuvres-triage et de travaux du service marchandises.	42
Annexe B-3 Parc de locomotives et de RAD 2013 – Service voyageurs.	43
Annexe C. Lignes de chemin de fer comprises dans les zones de gestion de l'ozone troposphérique. ...	44
Annexe D. Normes d'émission des locomotives aux États-Unis.	45
Annexe E. Glossaire.	47
Annexe F. Coefficients de conversion liés aux émissions des chemins de fer.	51
Annexe G. Abréviations et sigles employés dans le rapport.	52

1 Introduction

Le rapport contient les données de SEL présentées pour 2013 conformément aux modalités du PE signé le 30 avril 2013 entre l'ACFC et TC à propos d'ententes volontaires pour limiter les émissions de GES et des PCA des locomotives exploitées au Canada. Le PE établit un cadre qui permettra à l'ACFC, à ses sociétés membres (qui sont énumérées à l'annexe A) et à TC de prendre des mesures pour réduire les émissions de GES et des PCA des locomotives exploitées au Canada. Le PE de 2011-2015 prévoit des mesures, des cibles et des actions qui réduiront davantage la quantité et l'intensité des émissions de GES et des PCA provenant des services ferroviaires afin d'aider à protéger la santé et l'environnement de tous les Canadiens et à lutter contre les changements climatiques. On trouve le PE de 2011-2015 sur le [site Web de l'ACFC](#). Le présent rapport est le troisième produit dans le cadre du PE.

Engagements sur le plan des GES

Comme le mentionne le PE de 2011-2015, l'ACFC encourage tous ses membres à mettre tout en œuvre pour réduire l'intensité des émissions de GES des services ferroviaires. Le tableau suivant présente les cibles des émissions de GES pour 2015 et les émissions réelles de 2010 à 2013, en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂) par unité de productivité pour l'industrie ferroviaire²:

Service ferroviaire	Réduction ciblée, en pourcentage (d'ici 2015)	2010	2011	2012	2013	Cible de 2015	Unité de productivité
Catégorie I, marchandises	6% de réduction par rapport à 2010	16,51	16,24 ^a	15,88	15,03	15,52	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂
Interurbain, voyageurs	6% de réduction par rapport à 2010	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12	kg par passager-kilomètre d'éq. CO ₂
Régional et courtes distances	3% de réduction par rapport à 2010	15,28	14,95	13,51	13,65	14,82	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂

Note : Toutes les valeurs ci-dessus, y compris la cible pour l'année 2015, ont été révisées de façon à mieux refléter les nouveaux facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire introduits par le GIEC en 2006. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs.

a Les émissions des trains de marchandises et les facteurs d'émission de 2011 ont été révisés après une analyse des données sur la consommation de carburant par les membres de l'ACFC.

² Le facteur d'émission CO₂ et les potentiels de réchauffement mondial pour le CH₄ et le N₂O ont été mis à jour dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 2013 (CCNUCC) et les directives de production des rapports reflètent les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2006. Ces modifications sont documentées dans le Rapport d'inventaire national 1990-2013 d'Environnement Canada sur les sources et les puits de gaz à effet de serre au Canada. Toutes les émissions de GES mentionnées dans ce rapport ont été calculées sur la base de ces facteurs et potentiels modifiés. Les potentiels des GES sont indiqués dans la section 5 et dans l'annexe F. Les données de GES des rapports antérieurs sur les émissions des locomotives étaient calculées d'après les anciens potentiels de réchauffement mondial et ne devraient donc pas être utilisées.

Engagements sur le plan des PCA

Comme le mentionne le PE de 2011-2015, jusqu'à la mise en place d'une nouvelle réglementation canadienne visant à limiter les émissions des PCA, l'ACFC encouragera ses membres à se conformer aux normes de l'EPA des États-Unis (titre 40 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, partie 1033).

Pendant la durée du protocole d'entente, l'ACFC encouragera tous ses membres à :

- adopter des pratiques d'exploitation visant à diminuer les émissions des PCA;
- à se conformer à des normes d'émission appropriées pour les PCA et à la réglementation canadienne sur la durée du PE de 2011-2015.

De son côté, TC entreprendra des activités de promotion de la conformité avec les intervenants concernés, notamment des activités d'éducation et de sensibilisation axées sur les exigences réglementaires.

Conformément au protocole de SEL de l'ACFC, les données annuelles utilisées dans le présent rapport ont été recueillies au moyen du sondage qui a été adressé à chaque compagnie membre de l'ACFC. On trouvera un aperçu de la méthodologie de sondage sur le [site Web de l'ACFC](#). Ce sont donc ces données qui ont servi à calculer les émissions de GES et des PCA produites par les locomotives en service au Canada. Dans le présent rapport, les émissions de GES sont exprimées en équivalent CO₂ (éq. CO₂), et leurs constituants sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O). Les émissions des PCA comprennent les oxydes d'azote (NO_x), les particules (PM), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC) et les oxydes de soufre (SO_x). La quantité de SO_x émis est fonction de la teneur en soufre du carburant diesel, et elle est exprimée en SO₂. On trouvera la méthode de calcul employée pour déterminer les émissions sur le [site Web de l'ACFC](#).

Le présent rapport présente un aperçu des performances du rail en 2013, comprenant le trafic, la consommation de carburant, la composition du parc et les émissions de GES et des PCA. En outre, une section est consacrée aux initiatives que le secteur prend ou envisage pour réduire la consommation de carburant, et par conséquent l'ensemble des émissions, en particulier celles des GES.

Enfin, le rapport contient des données sur le carburant consommé et les émissions produites par les sociétés de chemin de fer exerçant des activités dans trois zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) : la vallée du Bas-Fraser en Colombie Britannique, le corridor Québec-Windsor et la région de Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. On a séparé les données entre les activités d'hiver et les activités d'été

Pour la plupart, les données et les statistiques annuelles sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions concernent la période débutant en 2006. À des fins de comparaison historique, 1990 est retenue comme année de référence. Les statistiques à partir de 1995 peuvent être obtenues en contactant l'ACFC.

Sauf indication contraire, les unités métriques sont utilisées; les quantités sont exprimées avec deux décimales significatives et les pourcentages, avec une seule. Pour faciliter la comparaison avec les services ferroviaires des États-Unis, les données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions en unités américaines sont affichées sur le [site Web de l'ACFC](#).

2 Données sur le trafic

2.1 Trafic marchandises

Comme l'indiquent le tableau 1 et la figure 1, en 2013, le trafic marchandises des sociétés de chemin de fer canadiennes a totalisé 743,17 milliards de tonnes-kilomètres brutes (TKB), comparativement à 722,35 milliards de TKB en 2012, soit une hausse de 2,9 %, alors qu'il s'établissait à 432,74 milliards de TKB en 1990, une augmentation de 71,7 %. De même, le trafic payant s'est établi à 395,81 milliards de tonnes-kilomètres payantes (TKP) en 2013, comparativement à 380,87 milliards de TKP en 2012, alors qu'il était de 233,45 milliards de TKP en 1990—une hausse de 3,9 et 69,6 %, respectivement. Depuis 1990, la croissance annuelle moyenne a été de 3,0 % pour les TKB et de 2,9 % pour les TKP.

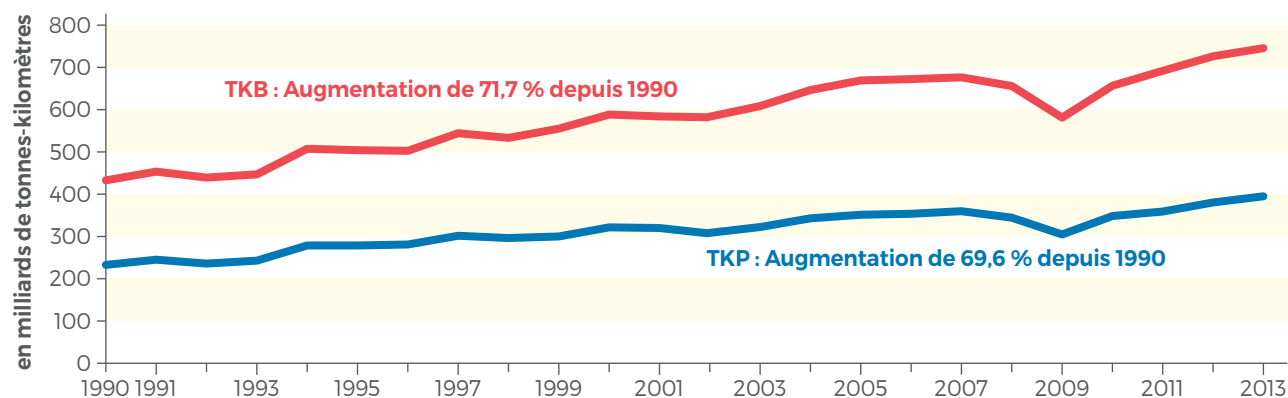
Tableau 1. Trafic marchandises total
Tonnes-kilomètres (milliards)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TKB									
Catégorie I		629,93	638,66	621,90	549,17	620,16	644,75	674,62	695,58
Parcours régionaux et courtes distances		41,07	37,77	34,92 ^a	30,82	32,47	44,94	47,74	47,59
Total	432,74^a	671,00	676,43	656,82	579,99	652,63	689,69	722,35	743,17
TKP									
Catégorie I		330,96	338,32	324,99	288,82	327,81	337,90	356,91	371,77
Parcours régionaux et courtes distances		24,87	23,30	21,46 ^a	19,06	21,33	21,79	23,96	24,04
Total	233,45^a	355,83	361,62	346,46	307,88	349,14	359,69	380,87	395,81
Rapport TKP/TKB	0,54	0,53	0,54	0,53	0,53	0,53^a	0,52	0,53	0,53

Note: Les données disponibles pour l'année de référence 1990 ne font pas de distinction entre les compagnies de catégorie I et les sociétés de courtes distances.

a Chiffres corrigés

Figure 1. Trafic total de marchandises



En 2013, le trafic assuré par les chemins de fer de catégorie I, exprimé en TKB, a augmenté de 3,1 % par rapport à l'année précédente, soit 695,58 milliards de TKB contre 674,62 en 2012 (tableau 1), ce qui représente 93,6 % du total de TKB transportées. De même, pour ce qui est des TKP, le trafic de catégorie I a augmenté de 4,2 %, passant de 356,1 milliards en 2012 à 371,77 milliards en 2013, ce qui représente 93,9 % du total de

TKP. Pour l'ensemble du service marchandises, les chemins de fer régionaux et sur courtes distances ont transporté 47,59 milliards de TKB (ou 6,4 %) et 24,04 milliards TKB (ou 6,1 %). En 2013, les services régionaux et sur courtes distances ont connu une hausse en TKP de 0,4 %, comparativement à 2012.

2.1.1 Wagonnées par groupe de marchandises

La figure 2 et le tableau 2 ci-après représentent le total des wagonnées pour chacune des 11 grandes catégories de marchandises.

Figure 2. Wagonnées provenant des chemins de fer canadiens, par groupe de marchandises

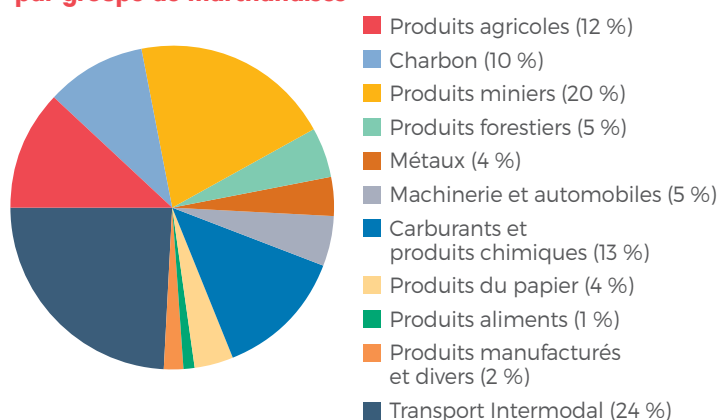


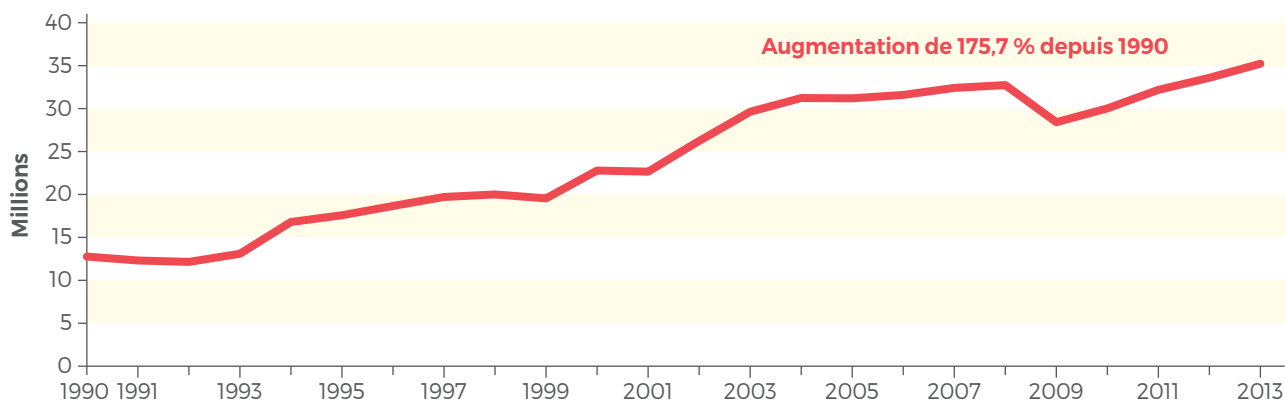
Tableau 2. Wagonnées provenant des chemins de fer canadiens, par groupe de marchandises

Produits agricoles	465 722
Charbon	383 013
Produits miniers	806 193
Produits forestiers	212 839
Métaux	150 401
Machinerie et automobile	199 068
Carburants et produits chimiques	539 634
Produits du papier	150 025
Produits aliments	56 405
Produits manufacturés et divers	97 081
Transport intermodal	987 186
Total	4 047 566

2.1.2 Trafic intermodal de catégorie I

Au nombre total de wagons par groupe de marchandises en 2013, les transports intermodaux venaient en tête (24,4 %), comme le montrent la figure 2 et le tableau 2. Le nombre de wagons intermodaux qui ont transité par les chemins de fer de catégorie I au Canada est passé de 944 359 en 2012 à 984 890, soit une hausse de 4,3 %. Le trafic intermodal a augmenté de 5,1 % à 35,26 millions de tonnes à partir de 33,53 millions de tonnes en 2012. Depuis 1990, le tonnage intermodal, soit le transport de conteneurs et de remorques routières sur wagons plats, a connu une augmentation de 175,7 %, ce qui représente une hausse annuelle moyenne de 7,6 %, comme le montre la figure 3.

Figure 3. Tonnage intermodal – Chemins de fer de catégorie I



La part du trafic intermodal assuré par les chemins de fer de catégorie I est de 95,82 milliards de TKP en 2013, contre 91,19 milliards en 2012, soit une hausse de 5,1 %. Le transport intermodal représente globalement 25,8 % des 371,77 milliards de TKP transportées par les sociétés de chemin de fer de catégorie I en 2013.

La croissance du service intermodal montre que les sociétés de chemin de fer canadiennes ont réussi à conclure des partenariats avec les expéditeurs et l'industrie du camionnage pour le transport de marchandises en conteneurs.

2.2 Trafic voyageurs

2.2.1 Services interurbains

En 2013, au Canada, le trafic voyageurs interurbain a totalisé 4,19 millions de voyageurs, comparativement à 4,25 millions en 2012, soit un recul de 1,4 %. Les exploitants étaient VIA Rail Canada, CN/Algoma Central, Ontario Northland Railway, Amtrak et Transport ferroviaire Tshiuetin. De ce total, VIA Rail Canada en a transporté 92,9 % (3,89 millions) (figure 4). Il s'agit d'une baisse de 0,8 % par rapport aux 3,92 millions transportés en 2012, mais d'une augmentation de 12,4 % par rapport aux 3,46 millions enregistrés en 1990.

Le total des passagers-kilomètres payants (PKP) pour le service interurbain a atteint 1 386 million. Il s'agit d'une baisse de 1,1 % comparativement à 2012 (1 401 millions). En 2013, le total de PKP pour VIA Rail Canada n'a atteint que 1 339 millions contre 1 341 millions en 2012, soit une diminution de 0,2 %, mais d'une augmentation de 6,1 % par rapport à 1990, année pour laquelle ce nombre était de 1 263 millions (figure 5).

Figure 4. Trafic voyageurs – VIA Rail Canada

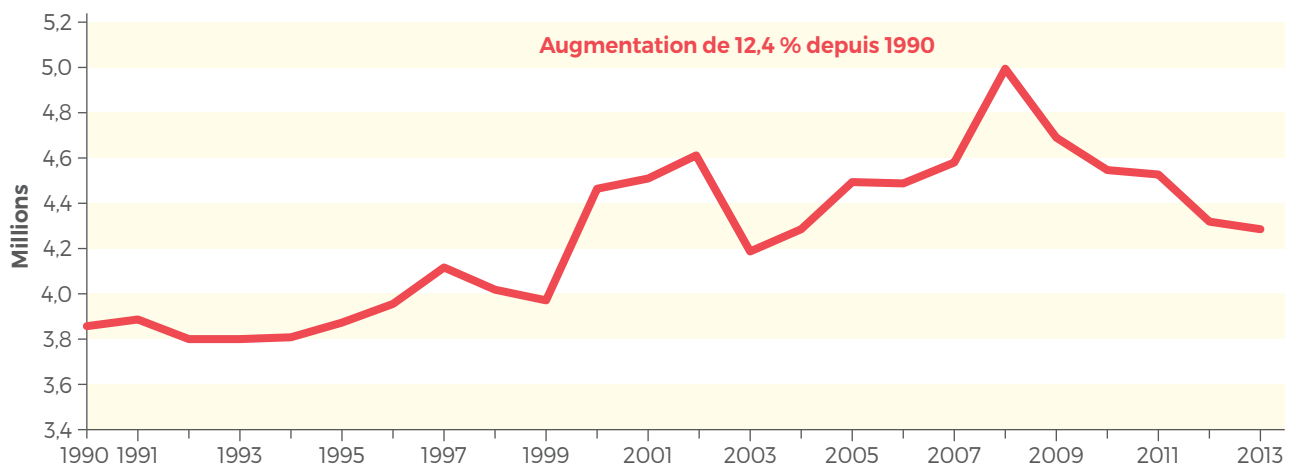
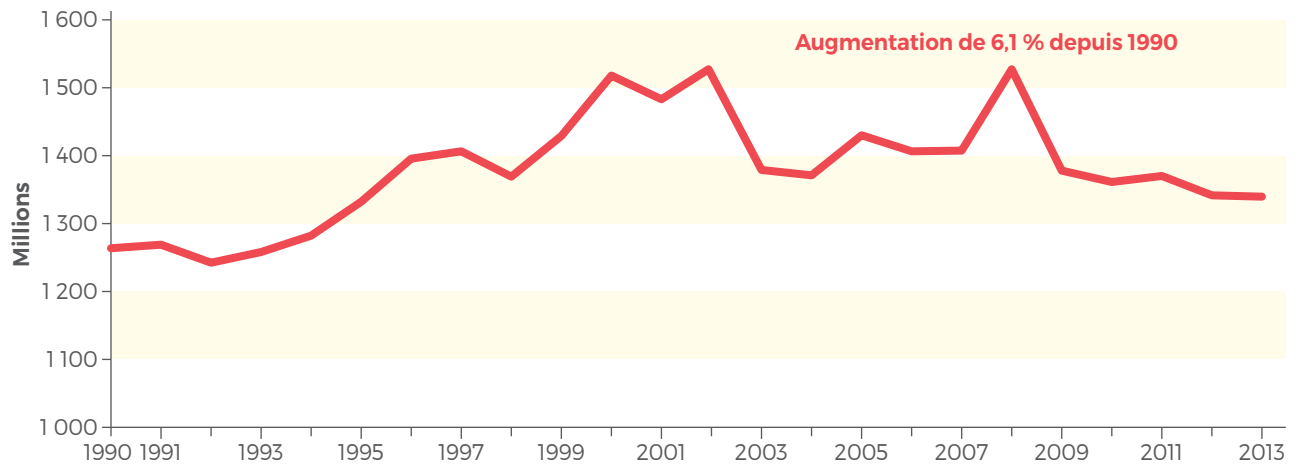
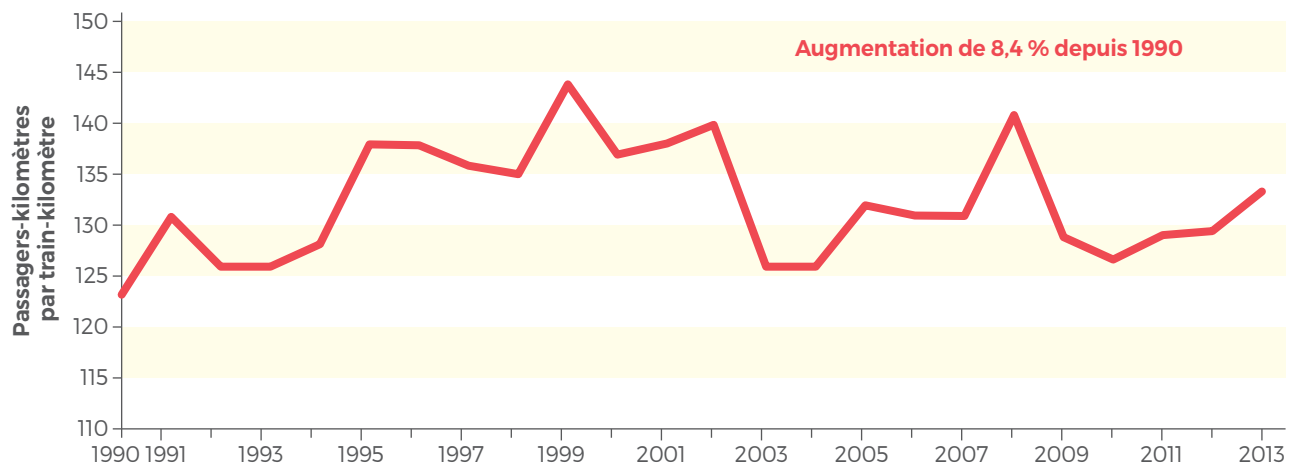


Figure 5. Passagers-kilomètres payants - VIA Rail Canada

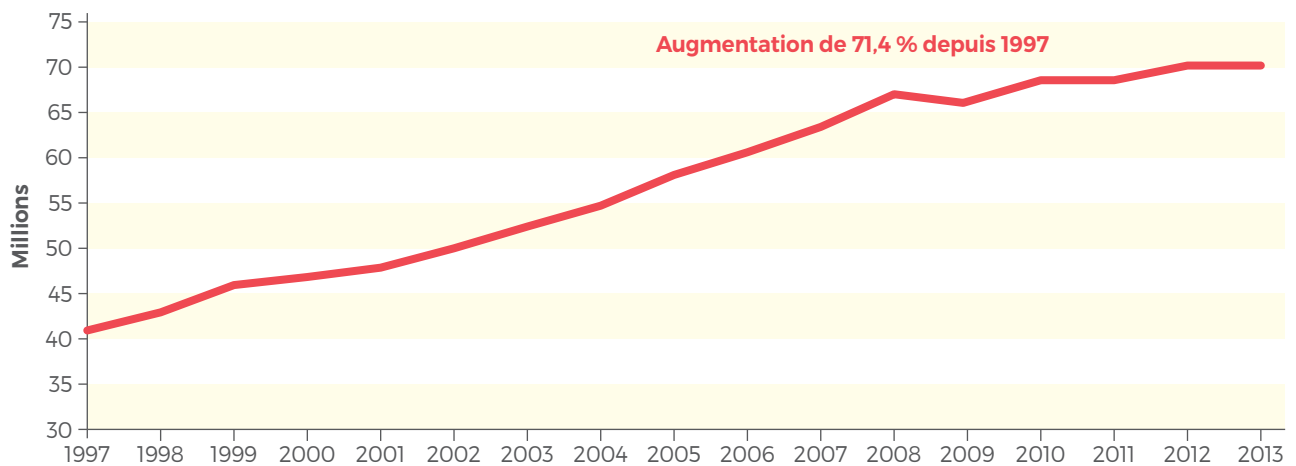
L'expression utilisée pour exprimer le « taux de remplissage » du service ferroviaire interurbain est la « moyenne de passagers kilomètres (km) par train-kilomètre ». Comme le montre la figure 6, l'efficacité du service de VIA Rail était de 133 passagers-km par train-km en 2013, contre 129 en 2012 et 123 en 1990. En pourcentage, la performance en 2012 était supérieure de 8,4 % à celle enregistrée en 1990.

Figure 6. Taux de remplissage du service de VIA Rail Canada

2.2.2 Service de banlieue

En 2013, les trains de banlieue ont transporté 70,27 millions de passagers (figure 7) comparativement à 70,03 millions en 2012, soit une augmentation de 0,3 %. Comme le montre la figure 7, en 2013, l'achalandage des trains de banlieue a augmenté de 71,4 % depuis 1997 pour une augmentation annuelle moyenne de 4,5 %. Les quatre services de trains de banlieue du Canada qui utilisent des locomotives diesel sont l'Agence métropolitaine de transport (desservant l'agglomération montréalaise), Capital Railway (Ottawa), Metrolinx (dans la région du Grand Toronto) et West Coast Express (région de Vancouver et vallée du Bas-Fraser).

Figure 7. Achalandage des trains de banlieue



2.2.3 Services touristiques et d'excursion

En 2013, les 10 sociétés membres de l'ACFC qui offrent des services de tourisme et d'excursion ont transporté 213 000 passagers comparativement à 214 000 en 2012, soit un recul de 0,8 %. Les sociétés de chemin de fer faisant rapport sur ces services étaient les suivantes : Alberta Prairie Railway Excursions, Barrie-Collingwood Railway, CN/Algoma Central (qui offre aussi un service voyageurs à horaire fixe), CP/Royal Canadian Pacific, Great Canadian Raitour Company, Ontario Northland Railway (qui offre aussi un service voyageurs à horaire fixe), Prairie Dog Central Railway, South Simcoe Railway, Transport ferroviaire Tshuetin (qui offre aussi un service voyageurs à horaire fixe) et le Train touristique de Charlevoix.

3 Données sur la consommation de carburant

« En 2013, les compagnies de chemin de fer ont transporté une tonne de marchandises sur une distance de 198 kilomètres avec un seul litre de carburant. »³

Comme l'indique le tableau 3, la consommation totale de carburant du secteur ferroviaire est passée à 2 107,42 millions de litres en 2013 par rapport à 2 142,22 millions de litres en 2012 et à 2 063,55⁴ millions de litres en 1990. En pourcentage, la consommation de carburant en 2013 a diminué de 1,6 % par rapport à ce qu'elle était en 2012, et augmenté de 2,1 % par rapport à 1990. La baisse de la consommation de carburant en 2013 par rapport à 2012 reflète les améliorations apportées au parc de locomotives, comme un meilleur rendement énergétique et une meilleure adaptation de la puissance locomotive au poids des trains. Sur le total du carburant consommé par l'ensemble des services ferroviaires, le service marchandises compte pour 92,9 %, les opérations de manœuvres triage et de travaux réunis pour 2,5 %, et le service voyageurs pour 4,6 %. En ce qui concerne le total du service marchandises, les sociétés de chemin de fer de catégorie I comptaient pour 92,0 %, les services régionaux et courtes distances réunis pour 5,4 %, et les opérations de manœuvres-triage et de travaux réunis pour 2,6 %.

³ Base de données Tendances ferroviaires.

⁴ La consommation de carburant totale du service marchandises pour 1990 a été révisée après l'examen des données historiques sur la consommation de carburant pour le rapport de SEL 2012.

Tableau 3. Consommation de carburant – Services ferroviaires canadiens
Litres (million)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Catégorie I	1 825,05	1 914,92	1 948,75	1 902,88 ⁱ	1 626,47	1 791,11	1 816,44 ^e	1 875,85	1 849,57
Régional et courtes distances	n-d*	122,13	117,89	113,12 ^h	90,01	107,88	107,78	107,08	108,58
Train de marchandises -Total	1 825,05^b	2 037,05	2 066,64	2 016,00^h	1 716,48	1 898,99	1 924,22^a	1 982,93	1 958,15
Manœuvres-triage	120,13	64,67	62,20	55,52 ^h	40,73	35,70	45,15 ^e	47,05	41,94
Trains de travaux	15,67	7,49	6,09	7,60 ^h	5,97	7,06	7,72 ^e	8,77	10,30
Opérations de manœuvres-triage et de travaux - Total	135,80^b	72,16	68,29	63,13^h	46,70	42,76	52,87^e	55,81	52,24
TOTAL DU SERVICE MARCHANDISES	1 960,85^b	2 109,21	2 134,92^a	2 079,13^h	1 763,18	1 941,76	1 977,09^a	2 038,74	2 010,39
VIA Rail Canada	n-d*	58,75 ^c	58,97	59,70	57,43	52,16			
Interurbain – Excluant VIA Rail Canada	n-d*	5,50 ^f	5,06 ^f	4,57 ^f	6,07 ^f	5,93 ^f			
Interurbain – Total	n-d*	64,25	64,03	64,27	63,50	58,09	58,32	50,99	46,17
Train de banlieue	n-d*	34,23	35,94	37,85 ^h	42,68	46,92	49,81	50,22	48,61
Trains touristiques et d'excursion	n-d*	2,81 ^g	2,33 ^g	3,87 ^g	1,82 ^g	2,05 ^g	2,19 ^g	2,19 ⁱ	2,25
Total du service voyageurs^d	102,70	101,29^c	102,30	105,99^f	108,00ⁱ	107,06	110,32	103,48	97,03
TOTAL – SERVICES FERROVIAIRES	2 063,55	2 210,50	2 237,24	2 185,12^h	1 871,18ⁱ	2 048,82	2 087,41^a	2 142,22	2 107,42

a La consommation de carburant totale pour le service marchandises pour 2007 a été révisée et est passée de 2 134,94 à 2 134,92 pour le rapport de SEL 2012.

b La consommation de carburant totale pour le service marchandises pour 1990 a été révisée et est passée de 1 957,96 à 1 960,85 après l'examen des données historiques sur la consommation de carburant pour le rapport de SEL 2012.

c Correction de 58,63 à 58,75 après une vérification interne de 2007 des activités de VIA en 2006.

d La répartition de la consommation de carburant du service voyageurs avant 2004 n'est pas disponible.

e La consommation de carburant pour 2011 a été révisée en raison du changement de méthode pour la catégorie I.

f Les chiffres de la consommation de carburant du service voyageurs interurbain ont été révisés. Avant 2011, seule la consommation de carburant de VIA était utilisée pour calculer l'intensité des émissions de GES de ce service. L'objectif de ce service dans le PE de 2011-2015 englobe toutes les sociétés offrant le service ferroviaire interurbain.

g Les chiffres de la consommation de carburant des trains touristiques et d'excursion ont été révisés. Avant 2011, les sociétés offrant le service ferroviaire interurbain autre que VIA Rail ou Amtrak étaient auparavant incluses dans cette catégorie. Ces sociétés sont maintenant incluses dans la catégorie Interurbain – Total.

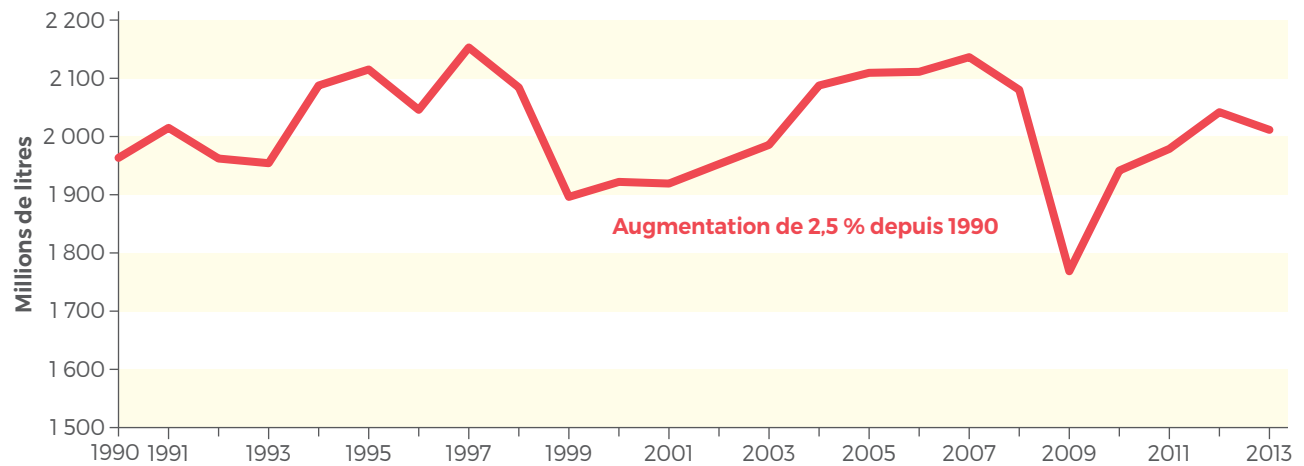
h La révision des données sur la consommation de carburant a entraîné une modification des chiffres de la consommation en 2008 pour les services de banlieue et les liaisons à lignes courtes.

i Données révisées pour le rapport de SEL 2013.

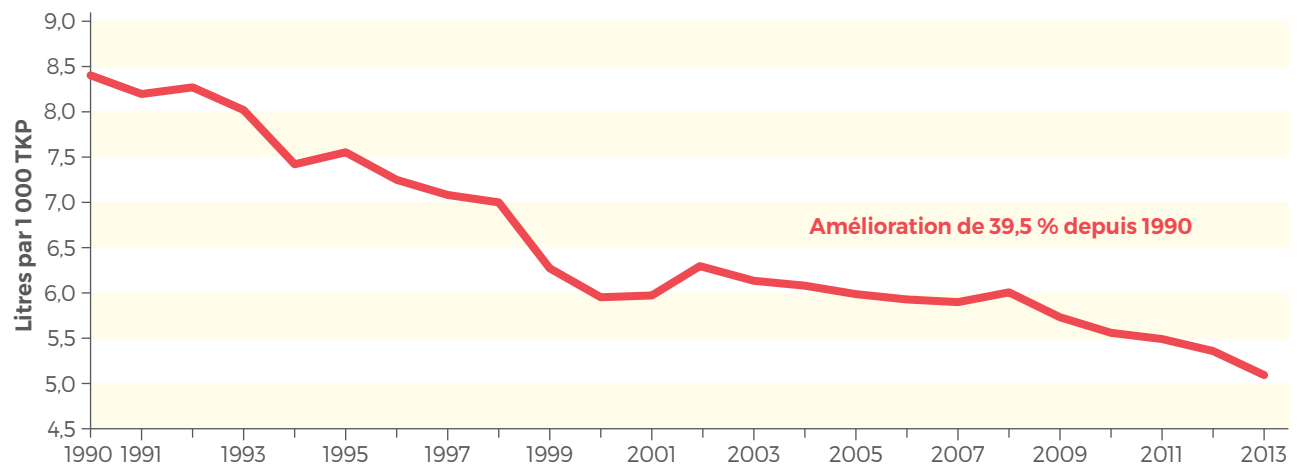
*n-d = non disponible

3.1 Service marchandises

La figure 8 présente l'évolution depuis 1990 de la consommation de carburant pour l'ensemble du service marchandises. En 2013, la consommation de carburant de tous les trains de marchandises, y compris les opérations de manœuvres-triage et travaux a atteint 2 010,39 millions de litres, soit 1,4 % de moins que les 2 038,74 millions de litres consommés en 2012, et 2,5 % de plus que les 1 960,856 millions de litres consommés en 1990.

Figure 8. Consommation de carburant du service marchandises

La quantité de carburant consommé pour le transport de 1 000 TKP permet de mesurer l'efficacité de la consommation dans le service marchandises. Comme le montre la figure 9, la valeur en 2013 pour l'ensemble du trafic ferroviaire de marchandises était de 5,08 litres par 1 000 TKP, comparativement à 5,35 litres par 1 000 TKP en 2012, soit une amélioration de 5,0 %. Il s'agit également d'une amélioration de 39,5 % par rapport au chiffre de 8,04⁵ litres par 1 000 TKP enregistré en 1990. Cette amélioration témoigne de la capacité des exploitants canadiens du service marchandises faire face à une augmentation du trafic tout en diminuant la consommation spécifique (par unité de travail) par une meilleure adéquation de la puissance des locomotives à la masse des trains.

Figure 9. Consommation de carburant par 1 000 TKP de marchandises

⁵ La consommation de carburant totale du service marchandises pour 1990 a été révisée après l'examen des données historiques sur la consommation de carburant pour le rapport de SEL 2012.

Les sociétés membres ont mis en œuvre de nombreuses pratiques pour améliorer l'efficacité énergétique. Celle-ci a surtout bénéficié du remplacement des vieilles locomotives par des machines modernes et écoénergétiques, respectant les normes de l'EPA des États-Unis. De plus, des méthodes d'exploitation sont adoptées pour réduire la consommation et de nouvelles stratégies sont élaborées pour tenir compte du transport de marchandises particulières et du poids et de la destination de ces marchandises. La section 7 décrit en détail un certain nombre d'initiatives mises en œuvre en 2013 pour réduire la consommation de carburant. Le Plan d'action pour la réduction des émissions de GES du Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015 comporte une liste complète des technologies émergentes et des mesures de gestion à la disposition des sociétés (voir le [site Web de l'ACFC](#)).

3.2 Service voyageurs

La consommation de carburant pour l'ensemble du service voyageurs, soit les services interurbains, les trains de banlieue et les trains touristiques et d'excursion, est passée de 103,48 millions de litres en 2012 à 97,03 millions de litres en 2013, soit une diminution de 6,2 %. Le tableau 3 en donne la répartition et la compare à celle des années précédentes.

La consommation de carburant pour les services interurbains a diminué de 9,5 % en 2013 par rapport à 2012. En 2013, la consommation des trains de banlieue a diminué de 3,2 % par rapport aux valeurs de 2012. Enfin, la consommation des trains touristiques et d'excursion a diminué de 1,2 % par rapport à 2012.

3.3 Propriétés du carburant diesel

Les modifications du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* d'Environnement Canada, qui limite à 500 ppm (ou 0,05 %) la teneur en soufre du carburant diesel, sont entrées en vigueur le 1^{er} juin 2007. Une autre réduction, entrée en vigueur le 1^{er} juin 2013, fixe à 15 ppm (ou 0,0015 %) la teneur maximale en soufre pour un carburant diesel dit « à très faible teneur en soufre » (DTFTS) produit ou importé pour l'industrie ferroviaire.

Le sondage de l'ACFC a confirmé qu'en 2013, VIA Rail Canada et les exploitants de trains de banlieue ont généralisé l'utilisation du carburant DTFTS (avec une teneur moyenne en soufre de 15 ppm). Le sondage a également révélé que la majorité des sociétés de transport des marchandises avaient adopté le même carburant DTFTS et la moyenne pondérée était aussi de 15 ppm. La teneur moyenne en soufre du carburant diesel est passée de 1 275 ppm en 2006, à 500 ppm en 2007 et à 40,1 ppm en 2012. Cela s'est traduit par une importante diminution des émissions de SO₂ en 2013 (voir la section 5.2.2).

4 Composition du parc de locomotives

Le tableau 4 présente un aperçu du parc actif de locomotives diesel et non diesel au Canada pour le transport ferroviaire de marchandises et de voyageurs. L'annexe B présente la composition détaillée du parc de locomotives.

Tableau 4. Ventilation du parc de locomotives, par service

Service marchandises	
Locomotives utilisées sur les lignes du service marchandises	
Grandes lignes	1 994
Lignes régionales	107
Courtes distances	172
Locomotives de manœuvres-triage	
Triage	263
Manœuvres de ligne	296
Total – Freight Operations	2 832
Service voyageurs	
Trains voyageurs	224
RAD	3
Manœuvres-triage	4
Total du service voyageurs	231
TOTAL - SERVICES VOYAGEURS ET MARCHANDISES	3 063

4.1 Locomotives conformes aux limites d'émission de l'Environmental Protection Agency des États-Unis

Le PE prévoit que les sociétés membres de l'ACFC soient incitées à se conformer à toutes les normes d'émission pertinentes, y compris les normes d'émission actuelles de l'EPA des États-Unis qui sont reprises à l'annexe D.

Une diminution de l'intensité des émissions de GES et des PCA attribuables au parc de locomotives canadien est attendue à mesure que les sociétés de chemin de fer continuent de mettre en service de nouvelles locomotives, de rendre conformes leurs locomotives de moyenne et de grande puissance actuelles à l'occasion de leur remise à neuf, et de retirer du service leurs locomotives non conformes.

Le tableau 5 présente la progression du nombre de locomotives en service conformes aux niveaux applicables par rapport au nombre total de locomotives de ligne pour trains de marchandises et trains voyageurs. Sont exclues les locomotives à vapeur, les locomotives auxiliaires et les rames automotrices électriques (RAE) puisqu'elles ne contribuent pas aux émissions attribuables à la combustion de carburant diesel.

Tableau 5. Locomotives du parc canadien conformes aux limites d'émission de l'EPA des États-Unis

	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre total de locomotives de ligne visées par la réglementation ^a	1 498	2 319	2 216	2 051	1 898	2 196	2 112	2 290	2 293
Nombre total de locomotives de ligne non visées par la réglementation ^b	1 578	680	811	772	829	752	866	802	770
Nombre de locomotives de ligne respectant les limites d'émission fixées par l'EPA des États-Unis	80	914	1 023 ^c	1 042	1 094	1 209	1 317	1 512	1 631

a Inclut les locomotives visées par le titre 40 du Code of Federal Regulations des États-Unis, partie 1033, « Control of Emissions from Locomotives ».

b Inclut les locomotives non visées par le titre 40 du Code of Federal Regulations des États-Unis, partie 1033, « Control of Emissions from Locomotives ».

c Corrigé de 1 065 à 1 023 après une vérification interne menée par l'ACFC.

En 2013, 71,1 % du parc total de locomotives de ligne (1 631 locomotives) visées par la réglementation de l'EPA des États-Unis étaient conformes aux normes d'émission applicables. Les normes d'émission de l'EPA des États-Unis sont progressivement mises en vigueur et ne s'appliquent qu'aux locomotives neuves (locomotives nouvellement construites et celles qui sont remises à neuf). De plus, les locomotives fabriquées avant 1973 et n'ayant pas été mises à niveau et les locomotives dont la puissance est inférieure à 1 006 hp ne sont pas tenues de respecter les normes de l'EPA des États-Unis. Les locomotives restantes du parc n'ont pas à respecter les normes jusqu'au moment où il faudra les remettre à neuf. Le tableau 6 présente le nombre total de locomotives qui sont conformes à chaque niveau en 2013.

Tableau 6. Ventilation du parc de locomotives, selon les niveaux de l'EPA des États-Unis

Non visées par la réglementation ^a	770
Visées par la réglementation - locomotives hors niveaux	662
Niveau 0	368
Niveau 0+	408
Niveau 1	56
Niveau 1+	264
Niveau 2	376
Niveau 2+	65
Niveau 3	94
TOTAL	3 063

a Inclut les locomotives qui ne sont pas visées par la réglementation en raison d'exclusions.

La réglementation se rapporte au titre 40 du Code of Federal Regulations des États-Unis, partie 1033, « Control of Emissions from Locomotives ».

On trouve au tableau 7 un résumé de l'évolution de la composition du parc par niveau d'émission pour l'ensemble du parc, le nombre de locomotives de ligne de catégorie I du service marchandises étant indiqué entre parenthèses. Comme indiqué dans le tableau 7, les réductions du nombre global de locomotives au Canada sont dues au fait que les locomotives anciennes sont remplacées par des locomotives modernes et plus efficaces.

En 2013, 10 locomotives de grande puissance de niveau 3 ont été ajoutées au parc de ligne de catégorie I du service marchandises, 225 locomotives de ligne de catégorie I du service marchandises ont été amenées aux niveaux 0+, 1+ et 2+; 80 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été retirées de la catégorie I, et 14 ont été retirées d'autres services.

En 2013, le nombre de locomotives équipées d'un dispositif permettant de réduire au minimum la marche au ralenti inutile – par exemple un dispositif d'arrêt et de démarrage automatiques du moteur (ADAM) ou un groupe auxiliaire de puissance (GAP) – s'établissait à 2 179 comparativement à 2 111 en 2012. Cela représente 71,1 % du total du parc de locomotives en service en 2013, comparativement à 68,3 % en 2012.

Tableau 7. Modifications de la composition du parc de locomotives, par niveau de norme

	Locomotives ajoutées	Locomotives retirées	Locomotives remises à neuf	Locomotives dotées de dispositifs anti-ralenti
Non mises à niveau		88 (78)		628 (509)
Niveau 0		4		258 (240)
Niveau 0+			92 (92)	436 (436)
Niveau 1				44 (35)
Niveau 1+			57 (57)	264 (264)
Niveau 2		2 (2)		390 (276)
Niveau 2+			76 (76)	95 (95)
Niveau 3	10 (10)			64 (64)
TOTAL	10 (10)	94 (80)	225 (225)	2 179 (2 019)

5 Émissions des locomotives

5.1 Facteurs d'émission

Facteurs d'émission pour les gaz à effet de serre

Les facteurs d'émission (FE) utilisés pour calculer les trois GES rejetés par les moteurs de locomotive diesel (CO_2 , CH_4 et N_2O) sont les mêmes que ceux utilisés dans le Rapport d'inventaire national de 1990-2013 – Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada d'Environnement Canada soumis chaque année en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)⁶. En 2015, les FE utilisés dans le Rapport d'inventaire national ont été mis à jour pour tenir compte des nouvelles directives de rapport de la CCNUCC qui reflètent les lignes directrices de 2006 pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre.

Les FE des GES sont donnés à l'annexe F « Coefficients de conversion liés aux émissions des chemins de fer ». Le FE d'éq. CO_2 utilisé pour calculer les émissions de GES était de 3,02155 kilogrammes par litre (kg/L). Le facteur d'émission de CO_2 et les potentiels de réchauffement planétaire pour le CH_4 et le N_2O ont été mis à jour en 2015 par Environnement Canada (EC). Ces modifications sont documentées dans le Rapport d'inventaire national 1990-2013 d'EC. En pratique, le FE pour le FE éq. CO_2 est passé de 3,00715 kg/L à 3,02155 kg/L. Pour le présent rapport, toutes les émissions de GES (1990-2013) ont été mises à jour pour refléter les nouvelles valeurs des facteurs d'émission et des potentiels de réchauffement planétaire.

Facteurs d'émission pour les principaux contaminants atmosphériques (PCA)

La méthode utilisée pour calculer les émissions des PCA dans le rapport annuel de SEL a évolué depuis le début de l'établissement de rapports en 1995. Aux fins du rapport de SEL de 2008, de nouveaux FE pour les PCA ont été établis en fonction de la quantité de carburant diesel consommé, des facteurs d'émission de l'EPA des États-Unis et des régimes d'exploitation canadiens. Le régime d'exploitation est un élément du profil d'utilisation quotidien d'une locomotive. On détermine les régimes d'exploitation en mesurant le temps de fonctionnement à chaque cran de puissance des moteurs de locomotives à partir d'un échantillon statistiquement significatif. Les régimes d'exploitation des différents services ainsi que l'année de la mise à jour sont présentés sur le [site Web de l'ACFC](#). On trouvera à l'annexe E une explication de ce qu'est le profil d'utilisation des locomotives.

De nouveaux FE des PCA pour 2013 ont été établis en grammes par litre (g/L) de carburant consommé et ont servi à calculer les FE pour les polluants suivants : NO_x , PM, CO, HC et SO_x pour chaque catégorie de service (c.-à-d. marchandises, manœuvres et voyageurs). On trouve sur le [site Web de l'ACFC](#) la méthode employée pour le calcul des facteurs d'émission.

⁶ Rapport d'inventaire national de 1990-2013 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement Canada, 2011.
<http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=A07097EF-8EE1-4FF0-9AFB-6C392078D1A9>

Les FE employés pour le calcul des émissions de SO_x (exprimées en SO₂) sont basés sur la teneur en soufre du carburant diesel. Comme l'indique la section 3.3 du présent rapport, l'entrée en vigueur de nouveaux règlements en 2007 et en 2013 a eu pour effet de réduire significativement la teneur en soufre du carburant utilisé pour le transport ferroviaire au Canada.

Le tableau 8 ci-dessous énumère les FE des PCA pour 1990 et 2006-2013. Les FE des années antérieures à 2006 sont affichés sur le [site Web de l'ACFC](#).

Tableau 8. Facteurs d'émission des PCA pour les locomotives diesel (g/L)

	Année	NO _x	PM	CO	HC	SO ₂
Total service marchandises	2013	44,41	1,01	7,05	2,00	0,02
	2012	46,09	1,09	7,05	2,13	0,07
	2011	47,50 ^a	1,15 ^a	7,03 ^a	2,21 ^a	0,17 ^a
	2010	49,23	1,23	7,06	2,38	0,21
	2009	50,41	1,31	7,07	2,47	0,18
	2008	51,19	1,38	7,32	2,74	0,24
	2007	52,74	1,44	7,35	2,79	0,82
	2006	55,39	1,50	6,98	2,53	2,10
	1990	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47
Total service manœuvres-triage	2013	68,79	1,50	7,35	4,01	0,02
	2012	69,19	1,52	7,35	4,03	0,07
	2011	69,64 ^a	1,53 ^a	7,35 ^a	4,06 ^a	0,17 ^a
	2010	69,65	1,54	7,35	4,06	0,21
	2009	69,42	1,53	7,35	4,04	0,18
	2008	69,88	1,54	7,35	4,06	0,24
	2007	69,88	1,57	7,35	4,06	0,82
	2006	69,88	1,63	7,35	4,06	2,10
	1990	69,88	1,65	7,35	4,06	2,47
Total service voyageurs	2013	51,64	1,06	7,03	2,03	0,02
	2012	54,04	1,13	7,03	2,17	0,07
	2011	54,94	1,16	7,02	2,19	0,18
	2010	56,23	1,18	7,03	2,23	0,21
	2009	62,60	1,29	7,03	2,40	0,18
	2008	62,37	1,29	7,03	2,39	0,24
	2007	70,69	1,47	7,03	2,62	0,82
	2006	71,44	1,57	7,03	2,64	2,10
	1990	71,44	1,59	7,03	2,64	2,47

a La consommation de carburant pour 2011 a été révisée en raison du changement de méthode pour la catégorie I.

5.2 Émissions produites

5.2.1 Gaz à effet de serre

En 2013, les émissions de GES attribuables au secteur ferroviaire (exprimées en éq. CO₂) s'élevaient à 6 367,68 kt, soit une diminution de 1,6 % par rapport à 2012 (6 472,83 kt). Ce niveau d'émissions est une augmentation de 2,1 % par rapport aux 6,235.13 kt en 1990, correspondant à une hausse de 58,2 % des TKP. En 2013, l'intensité des émissions de GES attribuables au service marchandises a baissé à 15,35 kg par 1 000 TKP, alors qu'elle était de 16,17 kg en 2012, et de 25,38 kg en 1990. Exprimée en pourcentage, l'intensité des émissions de GES pour l'ensemble du service marchandises en 2013 a été réduite de 5,1 % par rapport au niveau de 2012 et de 39,5 % par rapport au niveau de 1990. Le tableau 9 présente les émissions de GES produites au cours de l'année de référence (1990) et chaque année depuis 2006 par les services ferroviaires. Les émissions de GES pour les années antérieures à 2006 sont affichées sur le [site Web de l'ACFC](#).

Tableau 9^a. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada (en kilotonnes, sauf indication contraire)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011 ^b	2012	2013
Services ferroviaires – Total									
éq. CO ₂	6 235,13 ^b	6 679,14 ^b	6 759,92	6 602,45 ^d	5 653,87	6 190,60 ^b	6 307,21 ^c	6 472,83	6 367,68
CO ₂	5 550,96 ^b	5 946,25 ^b	6 018,17	5 877,97 ^d	5 033,48	5 511,32 ^b	5 615,13 ^c	5 762,58	5 668,97
CH ₄	7,74 ^b	8,29 ^b	8,39	8,19 ^d	7,02	7,68 ^b	7,83 ^c	8,03	7,90
N ₂ O	676,43 ^b	724,60 ^b	733,37	716,28 ^d	613,37	671,60 ^b	684,25 ^c	702,22	690,81
Voyageurs – Interurbain, banlieue, tourisme et excursion									
éq. CO ₂	310,31	306,05 ^b	309,11	320,26	326,33	323,49 ^b	333,34	312,67	293,18
CO ₂	276,26	272,47 ^b	275,19	285,12	290,52	287,99 ^b	296,76	278,36	261,01
CH ₄	0,39	0,38 ^b	0,38	0,40	0,40	0,40 ^b	0,41	0,39	0,36
N ₂ O	33,67	33,20 ^b	33,53	34,74	35,40	35,09 ^b	36,16	33,92	31,81
Marchandises – Trains de ligne									
éq. CO ₂	5 514,47 ^b	6 155,05	6 244,47	6 091,45 ^d	5 186,42	5 737,90	5 814,13 ^c	5 991,52	5 916,64
CO ₂	4 909,37 ^b	5 479,66	5 559,27	5 423,04 ^d	4 617,33	5 108,29	5 176,16 ^c	5 334,08	5 267,42
CH ₄	6,84 ^b	7,64	7,75	7,56 ^d	6,44	7,12	7,22 ^c	7,44	7,34
N ₂ O	598,25 ^b	667,74	677,45	660,85 ^d	562,66	622,49	630,76 ^c	650,00	641,88
Mancœuvres-triage et travaux									
éq. CO ₂	410,35 ^b	218,04	206,35	190,74 ^d	141,12	129,21	159,74 ^c	168,64 ^d	157,86
CO ₂	365,32 ^b	194,12	183,71	169,81 ^d	125,63	115,04	142,21 ^c	150,14 ^d	140,53
CH ₄	0,51 ^b	0,27	0,26	0,24 ^d	0,18	0,16	0,20 ^c	0,21 ^d	0,20
N ₂ O	44,52 ^b	23,65	22,39	20,69 ^d	15,31	14,02	17,33 ^c	18,30 ^d	17,13
Total – service marchandises									
éq. CO ₂	5 924,81 ^b	6 373,09	6 450,82	6 282,19 ^d	5 327,54	5 867,12	5 973,87 ^c	6 160,16	6 074,50
CO ₂	5 274,69 ^b	5 673,78	5 742,98	5 592,86 ^d	4 742,96	5 223,33	5 318,37 ^c	5 484,21	5 407,95
CH ₄	7,35 ^b	7,91	8,01	7,80 ^d	6,61	7,28	7,41 ^c	7,65	7,54
N ₂ O	642,77 ^b	691,40	699,83	681,54 ^d	577,97	636,51	648,09 ^c	668,30	659,01
Intensité des émissions - service marchandises –Total (en kg/1 000 TKP)									
éq. CO ₂	25,38 ^b	17,91	17,84	18,14 ^d	17,30	16,80	16,61 ^c	16,17	15,35
CO ₂	22,59 ^b	15,95	15,88	16,14 ^d	15,41	14,96	14,79 ^c	14,40	13,66
CH ₄	0,03 ^b	0,02	0,02	0,02 ^d	0,02	0,02	0,02 ^c	0,02	0,02
N ₂ O	2,75 ^b	1,94	1,94	1,97 ^d	1,88	1,82	1,80 ^c	1,75	1,66

Tableau 9°. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada (en kilotonnes, sauf indication contraire) (suite)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011 ^b	2012	2013
Intensité des émissions - service marchandises - trains de ligne de catégorie I (en kg/1 000 TKP)									
éq. CO ₂	n-d*	17,48	17,40	17,69	17,02	16,51	16,24 ^c	15,88	15,03
Intensité des émissions - service marchandises - trains de ligne régionaux et de courtes distances (en kg/1 000 TKP)									
éq. CO ₂	n-d*	14,84	15,29	15,92 ^d	14,27	15,28	14,95	13,51	13,65
Intensité des émissions - service voyageurs interurbain (en kg/passager-km)									
éq. CO ₂	n-d*	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
Intensité des émissions - trains de banlieue (en kg/passager)									
éq. CO ₂	n-d*	1,71	1,71	1,71 ^d	1,96	2,07	2,20	2,17	2,09

*n-d = non disponible

a Les valeurs 2013 de ce tableau ont été calculées, et les valeurs historiques révisées, sur la base des nouvelles valeurs des facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire.

b Indique les valeurs révisées dans le rapport de SEL 2013 sur la base de l'examen des données la consommation historique.

c Les émissions des trains de marchandises et les facteurs d'émission de 2011 ont été révisés d'après l'examen des données sur la consommation par les membres de l'ACFC.

d La révision des données d'exploitation a conduit à des changements pour certaines sociétés de lignes courtes et de trains de banlieue.

Le PE de 2011-2015 fixe les cibles à atteindre en 2015. En ce qui concerne les cibles de 2015, le tableau 10 indique pour 2013 les niveaux d'intensité des émissions de GES pour le service marchandises de catégorie I, le service voyageurs interurbain et les services régionaux et de courtes distances.

Tableau 10°. Intensité des émissions de GES, par catégorie de service ferroviaire

Service ferroviaire	Unité	2010	2011	2012	2013	Cible de 2015 du PE
Catégorie I, marchandises	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂	16,51	16,24 ^b	15,88	15,03	15,52
Interurbain, voyageurs	kg par passager-kilomètre d'éq. CO ₂	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12
Régional et courtes distances	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO ₂	15,28	14,95	13,51	13,65	14,82

a Toutes les valeurs ci-dessus, y compris les cibles pour 2015, ont été calculées sur la base des nouvelles valeurs des facteurs d'émission et des potentiels de réchauffement planétaire. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs.

b Les facteurs d'émission de 2011 ont été révisés après l'analyse des données de consommation de carburant par les membres de l'ACFC.

En 2013 les sociétés ferroviaires dont les marchandises circulent sur des voies ferrées de catégorie I ont réussi de nouveau à adapter la puissance de leurs locomotives à l'augmentation du trafic marchandises, ce qui a entraîné une diminution de 5,3 % de l'intensité des émissions de GES par rapport à 2012.

Les transporteurs interurbains de voyageurs ont aussi adapté la puissance de leurs locomotives aux fluctuations du trafic, réduisant l'intensité de leurs émissions de GES par 8,4 % par rapport à 2012. Comme cela a été mentionné, le PE ne fixe pas de cibles pour les lignes de banlieue.

Les exploitants de lignes régionales et courtes n'ont pas réussi à adapter la puissance de leurs locomotives aussi bien en 2013 et on note une légère remontée de 1,0 % de l'intensité de leurs émissions de GES par rapport à 2012.

5.2.2 Principaux contaminants atmosphériques (PCA)

Le tableau 11 présente pour l'année de référence (1990) et chaque année successive entre 2006 à 2013, les émissions des PCA produites annuellement par les locomotives en service au Canada. Les valeurs renvoient à la fois aux quantités absolues et à l'intensité des émissions par unité de productivité. Les données sur les émissions et l'intensité des émissions pour les années antérieures à 2006 sont disponibles sur le [site Web de l'ACFC](#).

Les PCA qui suscitent le plus de préoccupations dans le secteur ferroviaire sont les oxydes d'azote (NO_x). Comme le montre le tableau 11, le total des émissions de NO_x dues au transport ferroviaire canadien a atteint 95,43 kt. Le service marchandises a compté pour 94,9 % des émissions de NO_x dues au transport ferroviaire au Canada.

En 2013, l'intensité des émissions de NO_x (c.-à-d. la quantité de NO_x rejetée par unité de productivité) s'est établie à 0,23 kg par 1 000 TKP. Il s'agit d'une diminution de 7,0 % par rapport au résultat de 2012 (0,25 kg par 1 000 TKP) et d'une diminution de 56,1 % par rapport au résultat de 0,52 kg par 1 000 TKP qui avait été enregistré en 1990.

Tableau 11. Émissions des PCA des locomotives en kilotonnes, sauf indication contraire

Service	Année	NO _x	PM	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
Total du service marchandises	2013	86,96	1,98	13,81	3,91	48,26
	2012	89,88	2,13	13,59	4,18	126,97
	2011	91,40 ^a	2,22 ^a	13,52 ^a	4,26 ^a	336,10 ^a
	2010	93,49	2,34	13,40	4,52	403,08
	2009	86,52	2,25	12,13	4,24	310,67
	2008	103,15	2,78	14,76	5,51	487,40
	2007	109,00	2,97	15,20	5,76	1 700,23
	2006	112,83	3,06	14,22	5,15	4 273,51
	1990	130,38	2,91	12,84	4,81	4 504,32
Total du service manœuvres-triage	2013	3,59	0,08	0,38	0,21	1,29
	2012	3,86	0,08	0,41	0,22	3,68
	2011	3,68 ^a	0,08 ^a	0,39 ^a	0,21 ^a	7,67 ^a
	2010	2,98	0,07	0,31	0,17	9,08
	2009	3,24	0,07	0,34	0,19	8,45
	2008	4,39	0,10	0,46	0,26	15,21
	2007	4,77	0,11	0,50	0,28	56,18
	2006	5,04	0,12	0,53	0,29	151,38
	1990	9,49	0,22	1,00	0,55	335,18
Total du service voyageurs⁽¹⁾	2013	4,88	0,10	0,67	0,19	2,36
	2012	5,51	0,12	0,72	0,22	6,72
	2011	5,98	0,13	0,76	0,24	19,12
	2010	5,94	0,12	0,74	0,24	22,43
	2009	6,65	0,14	0,75	0,25	19,24
	2008	6,56	0,14	0,74	0,25	25,45
	2007	7,19	0,15	0,72	0,27	83,64
	2006	7,18	0,16	0,71	0,27	210,90
	1990	7,35	0,16	0,72	0,27	253,80

**Table 11. Locomotive CAC Emissions
in kilotonnes, unless otherwise noted (continued)**

Service	Année	NO _x	PM	CO	HC	SO ₂ (tonnes)
Total du service marchandises⁽²⁾	2013	90,55	2,06	14,19	4,12	49,55
	2012	93,71	2,22	14,00	4,40	130,57
	2011	95,08 ^a	2,30 ^a	13,91 ^a	4,47 ^a	343,78 ^a
	2010	96,47	2,40	13,27	4,69	412,15
	2009	89,76	2,32	12,47	4,43	315,85
	2008	107,54	2,88	15,22	5,77	502,60
	2007	113,78	3,08	15,70	6,03	1 756,41
	2006	117,88	3,18	14,75	5,44	4 424,89
	1990	139,87	3,13	13,84	5,36	4 839,50
Total des services ferroviaires⁽³⁾	2013	95,43	2,16	14,86	4,31	51,91
	2012	99,22	2,33	14,71	4,62	137,28
	2011	101,06 ^a	2,43 ^a	14,67 ^a	4,71 ^a	363,16 ^a
	2010	102,41	2,53	14,46	4,92	434,58
	2009	96,41	2,46	13,22	4,68	338,36
	2008	114,10	3,01	15,96	6,02	528,05
	2007	120,96	3,23	16,41	6,30	1 840,05
	2006	125,06	3,34	15,46	5,71	4 635,79
	1990	147,21	3,30	14,56	5,64	5 093,30
Intensité des émissions - total du service marchandises (kg/1 000 TKP)	2013	0,23	0,01	0,04	0,01	0,00
	2012	0,25	0,01	0,04	0,01	0,00
	2011	0,26 ^a	0,01 ^a	0,04 ^a	0,01 ^a	0,00 ^a
	2010	0,28	0,01	0,04	0,01	0,00
	2009	0,29	0,01	0,04	0,01	0,00
	2008	0,31	0,01	0,04	0,02	0,00
	2007	0,31	0,01	0,04	0,02	0,00
	2006	0,33	0,01	0,04	0,02	0,01
	1990	0,52	0,01	0,05	0,02	0,02

(1) Les données pour le service voyageurs ne comprennent pas celles de la compagnie Amtrak en raison de la définition du parc de locomotives en service utilisée aux fins du calcul des émissions des PCA.

(2) Service marchandises = marchandises + manœuvres-triage.

(3) Total des services ferroviaires = marchandises + manœuvres-triage + voyageurs.

a Les résultats des émissions des PCA et l'intensité de ces émissions pour 2011 ont été révisés après que les membres de l'ACFC aient révisé leurs données sur la consommation de carburant.

6 Zones de gestion de l'ozone troposphérique

6.1 Calcul des données

Les zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) sont des régions où la qualité de l'air est préoccupante. Il s'agit de la vallée du Bas-Fraser en Colombie-Britannique, du corridor Québec-Windsor et de la région de Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick.

ZGOT n° 1 : La vallée du Bas-Fraser en Colombie-Britannique représente une zone de 16 800 km² dans le sud-ouest de la province qui s'étend sur une largeur moyenne de 80 km et sur une profondeur de 200 km le long de la vallée du fleuve Fraser, de l'embouchure du fleuve dans le détroit de Georgie jusqu'à Boothroyd. Sa délimitation au sud est la frontière internationale entre le Canada et les États-Unis et comprend le district régional de Vancouver.

ZGOT n° 2 : Le corridor Québec-Windsor dans les provinces de l'Ontario et du Québec est une zone de 157 000 km² qui s'étend sur une longueur de 1 100 km et sur une largeur moyenne de 140 km, de la ville de Windsor (adjacente à Détroit aux États-Unis) en Ontario jusqu'à la ville de Québec. La ZGOT du corridor Québec-Windsor longe la rive nord des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent en Ontario puis continue de l'autre côté de la frontière entre l'Ontario et le Québec jusqu'à la ville de Québec. Elle comprend les centres urbains de Windsor, de London, de Hamilton, de Toronto, d'Ottawa, de Montréal, de Trois-Rivières et de Québec.

ZGOT n° 3 : La ZGOT de Saint-Jean est représentée par les deux comtés du sud du Nouveau-Brunswick – le comté de Saint-Jean et de Kings. La superficie de la zone est de 4 944,67 km².

Émissions et consommation de carburant

La consommation de carburant dans chacune des ZGOT est calculée à partir du trafic total dans la zone considérée, à partir des données fournies par les sociétés de chemin de fer. Le tableau 12 présente la consommation de carburant et les émissions de GES dans les trois ZGOT sous forme de pourcentage de la consommation totale de carburant pour tous les services ferroviaires au Canada. Le tableau 13 présente les émissions de NO_x dans les ZGOT, en pourcentage des émissions totales de NO_x de l'ensemble des services ferroviaires.

Tableau 12. Pourcentages de la consommation totale de carburant et des émissions totales de GES dans les ZGOT

	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)	4,2	2,8	3,0	2,8	3,0	3,1	3,0	2,8	2,9
Corridor Québec-Windsor	17,1	16,8	17,4	17,1	15,7	15,3	14,8	14,2	14,1
Saint-Jean (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tableau 13. Pourcentages des émissions totales de NO_x dans les ZGOT*

	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)	4,4	2,8	2,9	2,8	2,9	3,1	3,0	3,1	2,9
Corridor Québec-Windsor	17,8	17,4	16,6	16,8	15,1	15,3	14,8	15,7	14,1
Saint-Jean (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2

* Les résultats de 2009-2013 sont les seuls à avoir été mis à jour pour les FE révisés des PCA appliqués dans le rapport de SEL 2009 à la suite de l'examen des facteurs d'émission des PCA mentionné à la section 5.1.

Les facteurs d'émission des PCA et GES et les émissions pour les ZGOT ont été calculés en fonction de la consommation totale de carburant dans chaque zone. Les facteurs d'émission reflètent une moyenne pondérée des facteurs d'émission pour les services marchandises, manœuvres et voyageurs présentés à la section 5.1, et de la consommation de carburant déclarée par les services voyageurs et marchandises. Puisque la consommation de carburant du service marchandises comprend l'utilisation de carburant par les trains de marchandises et les trains de manœuvres, le pourcentage de carburant réparti aux activités de manœuvres dans ces ZGOT est fondé sur le pourcentage de carburant utilisé à l'échelle du pays. Les émissions pour chaque PCA ont été par la suite calculées en multipliant les facteurs d'émission par la consommation de carburant dans chaque ZGOT.

6.2 Données saisonnières

Les émissions produites dans chacune des ZGOT ont été réparties en deux saisons :

- hiver (sept mois), de janvier à avril et d'octobre à décembre, inclusivement; et
- été (cinq mois), de mai à septembre, inclusivement.

La répartition du trafic ferroviaire selon les saisons à l'intérieur de chaque ZGOT a été tenue pour équivalente à cette répartition dans l'ensemble du réseau de chaque sociétés de chemin de fer. La consommation de carburant dans chaque ZGOT a été répartie selon la proportion du trafic attribuée à chacune des sociétés de chemin de fer. Les tableaux 14 à 16 résument les données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions saisonnières pour chaque compagnie.

Tableau 14. ZGOT n° 1 – Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)
Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	8 829	5 121	3 708
CP	11 987	6 953	5 035
Southern Rail of British Columbia	308	178	129
TRAFIC TOTAL - SERVICE MARCHANDISES	21 124	12 252	8 872
	En millions de litres		
CONSUMMATION DE CARBURANT			
Service marchandises			
Consommation spécifique - marchandises (L/1 000 TKB) = 2,71 ⁽¹⁾			
Consommation totale - Service marchandises	57,14	33,14	24,00
Consommation -Service voyageurs			
VIA Rail Canada	0,40	0,23	0,17
Great Canadian Railtours	2,05	1,19	0,86
West Coast Express	1,30	0,75	0,54
Consommation totale - Service voyageurs	3,74	2,17	1,57
CONSOMMATION TOTALE DES SERVICES FERROVIAIRES	60,89	35,31	25,57
	En kilotonnes/an		
ÉMISSIONS			
Facteurs d'émission (g/L)⁽²⁾			
NO _x : 45,31	2,76	1,60	1,16
PM : 1,03	0,06	0,04	0,03
CO : 7,06	0,43	0,25	0,18
HC : 2,05	0,12	0,07	0,05
SO ₂ : 0,02	0,00	0,00	0,00
CO ₂ : 2 690,00 ⁽³⁾	163,79	95,00	68,79
CH ₄ : 3,75 ⁽³⁾	0,23	0,13	0,10
N ₂ O : 327,8 ⁽³⁾	19,96	11,58	8,38
éq. CO ₂ : 3 021,55 ⁽³⁾	183,97	106,70	77,27

(1) La consommation spécifique de carburant du service marchandises a été calculée en divisant la quantité totale de carburant consommée par le service marchandises canadien (voir le Tableau 3) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir le Tableau 1).

(2) Le facteur d'émission utilisé dans le calcul des émissions est une moyenne pondérée du facteur d'émission global des services marchandises, manœuvres et voyageurs, lequel est fondé sur la quantité de carburant utilisée par les services marchandises et voyageurs.

(3) Les facteurs d'émission de chaque GES tiennent compte de leurs potentiels respectifs de réchauffement planétaire.

Tableau 15. ZGOT n° 2 – Corridor Québec-Windsor
Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	51 242	29 720	21 522
CP	28 056	16 272	11 783
Essex Terminals	37	21	15
Goderich & Exeter	400	232	168
Norfolk Southern	2	1	1
Ottawa Valley Railway ⁽¹⁾	0	0	0
Québec Gatineau	863	500	362
Southern Ontario	229	133	96
St-Lawrence & Atlantic (Canada)	322	187	135
TRAFIC TOTAL – SERVICE MARCHANDISES	81 151	47 067	34 083
	En millions de litres		
CONSUMMATION DE CARBURANT			
Service marchandises			
Consommation spécifique –marchandises (L/1 000 TKB) = 2,71 ⁽²⁾			
Consommation totale – Service marchandises	219,53	127,32	92,20
Consommation de carburant –Service voyageurs			
VIA Rail Canada	30,59	17,74	12,85
Service de banlieue	47,32	27,44	19,87
Consommation de carburant –Service voyageurs	77,91	45,19	32,72
CONSUMMATION TOTALE DES SERVICES FERROVIAIRES	297,43	172,51	124,92
	En kilotonnes/an		
ÉMISSIONS			
Facteurs d'émission (g/L)⁽³⁾			
NO _x : 45,31	13,48	7,82	5,66
PM : 1,03	0,31	0,18	0,13
CO : 7,06	2,10	1,22	0,88
HC : 2,05	0,61	0,35	0,26
SO ₂ : 0,02	0,01	0,00	0,00
CO ₂ : 2 690,00 ⁽⁴⁾	800,10	464,06	336,04
CH ₄ : 3,75 ⁽⁴⁾	1,12	0,65	0,47
N ₂ O : 327,80 ⁽⁴⁾	97,50	56,55	40,95
éq. CO ₂ : 3 021,55 ⁽⁴⁾	898,71	521,25	377,46

(1) Les données de la compagnie Ottawa Valley sont incluses dans celles du CP.

(2) La consommation spécifique de carburant du service marchandises a été calculée en divisant la quantité totale de carburant utilisée par le service marchandises canadien (voir le Tableau 4) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir le Tableau 1).

(3) Le facteur d'émission utilisé dans le calcul des émissions est une moyenne pondérée du facteur d'émission global des services marchandises, manœuvres et voyageurs, lequel est fondé sur la quantité de carburant utilisée par les services marchandises et voyageurs.

(4) Les facteurs d'émission de chaque GES tiennent compte de leurs potentiels respectifs de réchauffement planétaire.

Tableau 16. ZGOT n° 3 – Saint-Jean (Nouveau-Brunswick)
Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	963	559	404
New Brunswick Southern Railway	745	432	313
Trafic total – Service marchandises	1 708	991	717
	En millions de litres		
CONSUMMATION DE CARBURANT			
Service marchandises			
Consommation spécifique – marchandises (L/1 000 TKB) = 2,71 ⁽¹⁾			
Consommation totale – Service marchandises	4,62	2,68	1,94
Consommation de carburant – Service voyageurs			
Total Consommation de carburant –Service voyageurs	0,00	0,00	0,00
Consommation totale des services ferroviaires	4,62	2,68	1,94
	En kilotonnes/année		
ÉMISSIONS			
Facteurs d'émission (g/L)⁽²⁾			
NO _x : 45,31	0,21	0,12	0,09
PM : 1,03	0,00	0,00	0,00
CO : 7,06	0,03	0,02	0,01
HC : 2,05	0,01	0,01	0,00
SO ₂ : 0,02	0,00	0,00	0,00
CO ₂ : 2 690,00 ⁽³⁾	12,43	7,21	5,22
CH ₄ : 3,75 ⁽³⁾	0,02	0,01	0,01
N ₂ O : 327,80 ⁽³⁾	1,51	0,88	0,64
éq. CO ₂ : 3 021,55 ⁽³⁾	13,96	8,10	5,86

(1) La consommation spécifique de carburant du service marchandises a été calculée en divisant la quantité totale de carburant utilisée par le service marchandises canadien (voir le Tableau 4) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir le Tableau 1).

(2) Le facteur d'émission utilisé dans le calcul des émissions est une moyenne pondérée du facteur d'émission global des services marchandises, manœuvres et voyageurs, lequel est fondé sur la quantité de carburant utilisée par les services marchandises et voyageurs.

(3) Les facteurs d'émission de chaque GES tiennent compte de leurs potentiels respectifs de réchauffement planétaire.

7 Initiatives visant la réduction des émissions

Diverses approches permettent d'atteindre les cibles de réduction des émissions établies dans le PE, et tant les sociétés de chemin de fer que les gouvernements jouent un rôle essentiel dans la réduction des émissions et l'atteinte des résultats escomptés.

Les investissements dans les nouvelles technologies, les stratégies de gestion axées sur les économies de carburant et la fluidité, la formation et les programmes de recherche et de développement sont autant de moyens efficaces pour réduire les émissions. Le *Plan d'action pour la réduction des émissions de GES du Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015* présente une feuille de route pour réduire les émissions des locomotives, qui comprend une liste complète de technologies émergentes et de nouvelles stratégies de gestion que le secteur ferroviaire peut mettre en place selon ses besoins.

Quelques-unes des initiatives de réduction des émissions menées par les sociétés de chemin de fer et le gouvernement en 2013 sont résumées ci-dessous.

GO Transit – Efficacité énergétique

En 2013, la compagnie a lancé un certain nombre d'initiatives visant à améliorer ses économies de carburant et à réduire les émissions qui en résultent. Elle a ainsi acheté pour utilisation future 10 locomotives MP40 de niveau 3 et 10 locomotives MP40 de niveau 4, en plus de convertir toutes ses locomotives MP40 de niveau 2 au niveau 4. Par ailleurs, la compagnie a lancé une étude pour explorer les possibilités d'électrification de l'ensemble de son réseau de trains de banlieue, et a poursuivi ses efforts de développement d'un système de surveillance et de rapport du fonctionnement au ralenti excessif de ses locomotives.

CN – Technologies d'efficacité énergétique et système HPTA (Horse Power Tonnage Analyzer)

Le CN travaille depuis longtemps à réduire ses émissions en investissant dans des technologies d'efficacité énergétique, telles que le Trip Optimizer et le Wi-tronix^{MD}. Le Trip Optimizer est une sorte de « pilote automatique » évolué pour les locomotives. Il calcule la vitesse idéale de la locomotive pour minimiser les freinages et optimiser l'économie de carburant.

Le Wi-Tronix^{MD} est un enregistreur de données en temps réel sans fil qui recueille les données opérationnelles et de performances des locomotives en route, et distribue cette information à un site central où des décisions peuvent être prises en temps réel à partir d'analyses de l'exploitation du train et de l'efficacité énergétique de la locomotive. Les données fournies par cette technologie alimentent un système d'analyse puissance-tonnage, le HPTA (Horse Power Tonnage Analyzer), qui permet d'optimiser la puissance demandée à la locomotive en fonction du rapport poids/puissance. Par exemple, si le train utilise trop de puissance, l'équipage reçoit l'instruction de couper l'une des unités ou de réduire la puissance d'un ou plusieurs crans pour économiser du carburant et diminuer les émissions.

À la fin de 2013, le CN comptait 240 locomotives équipées du Trip Optimizer et 1 180 équipées du système Wi-Tronix^{MD}.

CP – Efficacité énergétique

Dans le cadre de son programme d'investissements de 1,2 milliard de dollars pour 2013, le CP concentrait son attention sur l'identification et la mise en œuvre d'améliorations opérationnelles destinées à rendre son réseau plus rapide et à améliorer son efficacité énergétique. La compagnie a notamment investi dans des voies d'évitement plus longues sur tout son réseau dont une bonne part ont été achevées à la fin de l'année, les autres devant l'être en 2014. Ces investissements sont destinés à permettre de constituer des trains plus longs et plus lourds, à améliorer la vitesse et la productivité à long terme, mais surtout à réduire la consommation de carburant de 8 % par rapport à l'année précédente.

Conseil Canada-États-Unis de coopération en matière de réglementation

En 2013, Les travaux se sont poursuivis dans le cadre de l'initiative sur les émissions des locomotives du Conseil Canada-États-Unis de coopération en matière de réglementation, ayant pour objet la collaboration du Canada et des États-Unis pour réduire les émissions de GES produites par les locomotives. Un certain nombre de réunions des parties intéressées se sont tenues en 2013 pour discuter de l'avancement de cette initiative. Il a été convenu qu'un plan d'action volontaire Canada-États-Unis serait élaboré dans le but de créer un cadre pour des actions et des mesures de réduction des émissions de GES imputables au secteur ferroviaire. Un comité directeur réunissant des représentants de Transports Canada, de l'EPA des États-Unis, de l'Association des chemins de fer du Canada, et de l'Association of American Railroads, a été mis sur pied pour élaborer des recommandations sur l'approche et le contenu du plan d'action volontaire.

Transports Canada – Programme de subventions de recherche sur le transport ferroviaire écologique

Pour la période 2013-2014, Transports Canada a lancé un Programme de subventions de recherche sur le transport ferroviaire écologique dans le cadre des efforts déployés par le gouvernement du Canada en vue de réduire les émissions du secteur ferroviaire et de financer les recherches sur les technologies nouvelles et émergentes. Ce programme offre des subventions de 25 000 \$ aux projets de recherche universitaire existants qui développent des technologies et des pratiques de réduction des émissions du secteur des transports, pouvant s'appliquer au secteur ferroviaire. En vertu du Programme de subventions de recherche sur le transport ferroviaire écologique, 10 projets de recherche et développement (R et D) ont été approuvés en 2013-2014; ils portent notamment sur l'allègement du matériel roulant, les carburants de substitution, l'aérodynamisme, le stockage d'énergie électrique, la réduction des frottements, le changement des pratiques opérationnelles et la simulation informatique. Au nombre des autres projets de R et D ferroviaires financés par Transports Canada au cours de cette période, on peut citer des thèmes tels que la mise au point d'un carburant diesel renouvelable, le développement de biomatériaux légers et les essais d'un système d'accumulation d'énergie à volant d'inertie.

8 Résumé et conclusions

Le Rapport sur la surveillance des émissions des locomotives de 2013 souligne le fait que les sociétés de chemin de fer canadiennes sont en bonne voie d'atteindre leurs cibles de réduction de GES d'ici 2015.

Les émissions de GES produites par l'ensemble des services ferroviaires au Canada ont totalisé 6 367,68 kt, une diminution de 1,6 % par rapport à 2012 (6 472,83 kt). Cette diminution reflète une amélioration de la consommation de carburant en raison d'une meilleure adaptation de la puissance des locomotives au trafic du service marchandises, et la mise en œuvre de technologies modernes et de nouvelles stratégies de gestion, comme le décrit le *Plan d'action pour réduire les émissions de GES du Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015*. Il souligne également le fait que les émissions de GES du secteur ferroviaire restent modérées, en valeur absolue, en dépit de l'augmentation du trafic.

Pour l'ensemble du service marchandises, l'intensité des émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO₂ par 1 000 TKP) est passée de 16,17 en 2012 à 15,35 en 2013, soit une diminution de 5,1 %, et comparativement à 25,38 en 1990, il s'agit d'une amélioration de 39,5 %. Pour les trains de marchandises de catégorie I, l'intensité des émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO₂ par 1 000 TKP) est passée de 15,88 en 2012 à 15,03 en 2013, une diminution de 5,3 %. En ce qui concerne le service voyageurs interurbain, l'intensité des émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO₂ par passager-kilomètre) est passée de 0,11 en 2012 à 0,10 en 2013, soit une diminution de 8,4 %. Les services régionaux et de courtes distances ont augmenté l'intensité de leurs émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO₂ par 1 000 TKP) de 13,51 en 2012 à 13,65 en 2013, une augmentation de 1,0 %. Les émissions des PCA de l'ensemble du service ferroviaire ont diminué : le total des émissions de NO_x est passé de 95,43 kt en 2013 comparativement à 99,22 kt en 2012. Le volume total des émissions de NO_x des trains de marchandises était de 0,23 kg/1 000 TKP en 2013, comparativement à 0,25 kg/1 000 TKP en 2012 et à 0,52 kg/1 000 TKP en 1990.

En 2013, les sociétés de chemin de fer canadiennes ont fait d'importants investissements pour mettre à niveau la composition de leur parc avec l'ajout de 10 locomotives de grande puissance de niveau 3 sur les lignes du service marchandises de catégorie I et la modernisation de 225 locomotives aux niveaux 0+, 1+ ou 2+. Des locomotives vieilles et lentes continuent d'être retranchées du parc et, en 2013, 94 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été retirées du service. Globalement, le parc canadien comptait en 2013 3 063 locomotives, dont 2 293 étaient soumises à la réglementation sur les émissions de l'EPA des États-Unis. Au total 77,1 % de ces locomotives respectaient les normes d'émission par niveau de l'EPA des États-Unis. De plus, 2 179 locomotives, soit 71,1 % du parc des locomotives en service, étaient équipées de GAP ou d'un ADAM afin de réduire au minimum le fonctionnement de leur moteur au ralenti.

Grâce à la mise en œuvre du *Plan d'action pour réduire les émissions de GES du Programme de surveillance des émissions des locomotives 2011-2015*, les sociétés de chemin de fer et le gouvernement du Canada poursuivront leurs efforts en vue de réduire les émissions de GES dans le secteur ferroviaire et d'atteindre les résultats escomptés du PE.

Le présent rapport satisfait aux exigences en matière de déclaration pour 2013.

Annexe A

Sociétés membres de l'ACFC participant au PE de 2011-2015, par province

Sociétés de chemin de fer

Province d'exploitation

6970184 Canada Ltd	Saskatchewan
Agence métropolitaine de transport	Québec
Alberta Prairie Railway Excursions	Alberta
Amtrak	Colombie-Britannique, Ontario, Québec
ArcelorMittal Mines Canada	Québec
Arnaud Railway Company	Québec
Barrie-Collingwood Railway	Ontario
Battle River Railway	Alberta
BCR Properties	Colombie-Britannique
Canadian Pacific	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec
Cape Breton & Central Nouvelle-Écosse Railway	Nouvelle-Écosse
Capital Railway	Ontario
Carlton Trail Railway	Saskatchewan
Central Manitoba Railway Inc.	Manitoba
Charlevoix Railway Company Inc.	Québec
CN	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau Brunswick, Nouvelle-Écosse
CSX Transportation Inc.	Ontario, Québec
Eastern Maine Railway Company	(Maine)
Essex Terminal Railway Company	Ontario
Goderich-Exeter Railway Company Ltd.	Ontario
Great Canadian Railtour Company Ltd.	Colombie-Britannique
Great Sandhills Railway Ltd.	Saskatchewan
Great Western Railway Ltd.	Saskatchewan
Hudson Bay Railway	Manitoba
Huron Central Railway Inc.	Ontario
Keewatin Railway Company	Manitoba
Kettle Falls International Railway, LLC	Colombie-Britannique
Labrador Iron Mines	Terre-Neuve-et-Labrador
Metrolinx	Ontario

Sociétés de chemin de fer

New-Brunswick Southern Railway Company Ltd.
 Nipissing Central Railway Company
 Norfolk Southern Railway
 Ontario Northland Transportation Commission
 Ontario Southland Railway Inc.
 Ottawa Valley Railway
 Prairie Dog Central Railway
 Québec Gatineau Railway Inc.
 Québec North Shore and Labrador
 Railway Company Inc.
 Roberval and Saguenay Railway Company, The
 Romaine River Railway Company
 Société du chemin de fer de la Gaspésie
 South Simcoe Railway
 Southern Ontario Railway
 Southern Railway of British Columbia Ltd.
 Southern Railway of Vancouver Island
 St. Lawrence & Atlantic Railroad (Québec) Inc.
 Sydney Coal Railway
 Toronto Terminals Railway Company Limited, The
 Trillium Railway Co. Ltd.
 Tshiuetin Rail Transportation Inc.
 VIA Rail Canada Inc.

Wabush Lake Railway Company, Limited
 West Coast Express Ltd.

Province d'exploitation

Nouveau-Brunswick
 Ontario, Québec
 Ontario
 Ontario, Québec
 Ontario
 Ontario, Québec
 Manitoba
 Québec
 Québec, Terre-Neuve-et-Labrador

Québec
 Québec
 Québec
 Ontario
 Ontario
 Colombie-Britannique
 Colombie-Britannique
 Québec
 Nouvelle-Écosse
 Ontario
 Ontario
 Québec
 Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan,
 Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau Brunswick,
 Nouvelle-Écosse
 Terre-Neuve-et-Labrador
 Colombie-Britannique

Annexe B-1

Parc de locomotives 2013 – Activités de parcours de ligne du service marchandises

Constructeur	Modèle	Niveau EPA	Moteur	Cylindres	hp	Année de fabrication	Année de remise à neuf	CN	CP	Total cat. 1	Lignes régionales	Lignes courtes distances	Total lignes rég. et courtes distances	Total du parc marchandises
LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE														
GM/EMD	RM (EMD-1)		567	12V	1200	1958				0		3	3	3
	GP9		567	16V	1750	1950-1960	1980-1981			0		3	3	3
	GP10		567	16V	1800	1967-1977				0		3	3	3
	GP30		567	16V	2250	1961-1963				0			0	0
	GP40-3		567	16V	3000	1966-1968	2002			0		3	3	3
	GP40-3		567	16V	3100	1966-1968				0		2	2	2
	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960				0		1	1	1
	GP9		645C	16V	1800	1955-1981 ^a				0		9	9	9
	SD38-2		645	16V	2000	1975				0		3	3	3
	SD38		645	16V	2000	1971-1974				0		1	1	1
	GP38		645	16V	2000	1970-1986				0		35	35	35
	GP35-2		645	16V	2000	1963-1966				0		1	1	1
	GP38-2		645E	16V	2000	1972-1986				0	8	12	20	20
	GP38-3		645	16V	2000	1981-1983				0		13	13	13
	GP39-2		645E3	16V	2300	1974-1984				0		4	4	4
	GP35-3		645	16V	2500					0		4	4	4
	GP40		645	16V	3000	1975-1987				0		5	5	5
	GP40-2		645	16V	3000	1972-1986		52	2	54	3	24	27	81
	SD40-2		645E3	16V	3000	1972-1990	1994-1995	54	193	247	15	17	32	279
	SD40-3		645E3B	16V	3000	1966-1972		13		13		4	4	17
	SD40-3		567	16V	3100					0			0	0
	F40-PHR		645E3B	16V	3200	1940				0			0	0
	SD40		645	16V	3200	1966-1972				0			0	0
	SD45-2		645	16V	3600	1972-1974				0		1	1	1
	SD60		710	16V	3800	1985-1989		55		55			0	55
	SD70		710	16V	4000	1995				0			0	0
	SD70 ACE		710	16V	4000	1995-2000				0	23		23	23
	SD75-I		710G3C	16V	4300	1996-1999				0	5		5	5
	SD90-MAC		710	16V	4300	1989-1999			54	54			0	54
	SD40-2	Niveau 0	645E3	16V	3000	1978-1985		6	16	22	2		2	24
	SD60	Niveau 0	710	16V	3800	1985-1989	2002-2005	18		18			0	18
	SD70	Niveau 0	710	16V	4000	1995	2001-2005			0			0	0
	SD75-I	Niveau 0	710	16V	4300	1996-1999	2002-2005	73		73			0	73
	SD90-MAC	Niveau 0	710	16V	4300	1998			4	4	5		5	9
	SD90-MAC-H	Niveau 0	265H	16V	6000	1999				0			0	0
	SD40-3	Niveau 0+	645E3B	16V	3000	1966-1972	2012	13		13			0	13
	SD40-2	Niveau 0+	645E3	16V	3000	1978-1985	2012	15		15			0	15
	GP40-2	Niveau 0+	645	16V	3000	1972-1986	2012	4		4		1	1	5
	SD60	Niveau 0+	710	16V	3800	1985-1989	2002-2012	54		54			0	54
	SD70	Niveau 0+	710	16V	4000	1995	2001-2011			0			0	0
	SD75-I	Niveau 0+	710	16V	4300	1996-1999	2002-2012	88		88			0	88
	SD70-M2	Niveau 2	710G3C	16V	4300	2005-2010		144		144			0	144
	SD70-M2	Niveau 2+	710G3C	16V	4300	2005-2010	2013	34		34			0	34
GM/EMD - Sous-total								623	269	892	61	149	210	1102

PARC DE LOCOMOTIVES 2013 - ACTIVITÉS DE PARCOURS DE LIGNE DU SERVICE MARCHANDISES

Constructeur	Modèle	Niveau EPA	Moteur	Cylindres	hp	Année de fabrication	Année de remise à neuf	CN	CP	Total cat. 1	Lignes régionales	Lignes courtes distances	Total lignes rég. et courtes distances	Total du parc marchandises
LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE														
GE	B23-7		7FDL12	12V	2250	1979-1980				0		2	2	2
	Dash 8-40CM		7FDL16	16V	4000	1990-1992		13		13		2	2	15
	Dash 9-44CW		7FDL16	16V	4400	1996-1999		8		8			0	8
	Dash 9-44CW	Niveau 0	7FDL16	16V	4400	1994-2001	2001-2003	57		57	11		11	68
	AC4400CW	Niveau 0	7FDL16	16V	4400	1995-2001			179	179	12	9	21	200
	Dash 8-40CM	Niveau 0+	7FDL16	16V	4400	1990-1992	2011-2012	168		168			0	168
	AC4400CW	Niveau 0+	7FDL16	16V	4400	1995-2001				0			0	0
	Dash 9-44CW	Niveau 1	7FDL16	16V	4400	2002-2004		22		22			0	22
	AC4400CW	Niveau 1	7FDL16	16V	4400	2002-2004			34	34	9		9	43
	Dash 9-44CW	Niveau 1+	7FDL16	16V	4400	1994-2004	2011-2012	123		123			0	123
	AC4400CW	Niveau 1+	7FDL16	16V	4400	2002-2004			141	141			0	141
	AC4400CW	Niveau 2	7FDL16	16V	4400	2005-2007				0	12		12	12
	ES44AC	Niveau 2	GEVO12	16V	4360	2005-2011			143	143	2		2	145
	ES44DC	Niveau 2	GEVO12	16V	4400	2006-2008		89		89			0	89
	ES44AC	Niveau 2+	GEVO12	16V	4360	2005-2011	2012		31	31			0	31
	ES44AC	Niveau 3	GEVO12	16V	4360	2012		34	30	64			0	64
	ES44DC	Niveau 3	GEVO12	16V	4400	2013		30					0	0
	EA4400AC	Niveau 3	GEVO12	16V	4400	2012				0			0	0
GE - Sous-total								544	558	1102	46	13	59	1161
MLW	RS-18		251	12V	1800	1954-1958				0		4	4	4
	M420(W)		251-B	12V	2000	1971-1975				0		3	3	3
	M420R(W)		251-B	12V	2000	1971-1975				0		2	2	2
	HR412		251	12V	2000	1975				0		1	1	1
MLW - Sous-total								0	0	0	0	10	10	10
LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE DU SERVICE MARCHANDISES - SOUS-TOTAL								1167	827	1994	107	172	279	2273
LOCOMOTIVES MANŒUVRES DE LIGNE														
GM/EMD	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960		15		15			0	15
	SW-1200		567	12V	1200	1955-1962		1		1			0	1
	GP9		567	16V	1750	1950-1960	1980-1981			0			0	0
	GP9		645C	16V	1800	1955-1981 ^a		21	28	49			0	49
	GP38		645	16V	2000	1970-1986			12	12			0	12
	SD38-2		645E	16V	2000	1975		1		1			0	1
	GP38-2		645E	16V	2000	1972-1986		68	79	147			0	147
	SD38-2		645	16V	2000	1975				0			0	0
	GP38-2	Niveau 0	645E	16V	2000	1972-1986	2010-2011		12	12			0	12
	GP38-2	Niveau 0+	645	16V	2000	1970-1986	2011-2012	5	53	58			0	58
	SD38-2	Niveau 0+	645E	16V	2000	1975	2012	1		1			0	1
	CS1B	Niveau 2	Cummins		2100	2008				0			0	0
GM/EMD Locomotives de manœuvres de ligne - Sous-total								112	184	296	0	0	0	296
LOCOMOTIVES DE MANŒUVRE DE LIGNE - SOUS-TOTAL								112	184	296	0	0	0	296
LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE DU SERVICE MARCHANDISES - TOTAL								1279	1011	2290	107	172	279	2569

a Une revision du parc de locomotives a mené au changement de la date de manufacture de 1954-1981 à 1955-1981.

Annexe B-2

Parc de locomotives 2013 – manœuvres-triage et de travaux du service marchandises

Constructeur	Modèle	Niveau EPA	Moteur	Cylindres	hp	Année de fabrication	Année de remise à neuf	CN	CP	Total cat. 1	Lignes régionales	Lignes courtes distances	Total lignes rég. et courtes distances	Total du parc marchandises
GM/EMD	SW900		567	8V	900	1954-1965				1	1	13	13	14
	SW1200		567	12V	1200	1955-1962				0		4	4	4
	SW1500		567	12V	1500	1966-1974				0		6	6	6
	MP15		567	12V	1500	1974-1980				0		4	4	4
	GP7		567	16V	1500	1949-1954	1980-1988		2	2		2	2	4
	GP9		567	16V	1750	1950-1963	1980-1991			0	2	5	7	7
	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960				0		5	5	5
	SW14		645E	12V	1400	1950				0		1	1	1
	GP15		645	16V	1500	1981-1984				0		3	3	3
	GP9		645	16V	1700	1960	1980-1981			0		1	1	1
	GP9		645	16V	1750	1954-1981	1980-1991		39	39	3	3	6	45
	GP9		645	16V	1800	1954-1981	1980-1981	89		89		1	1	90
	GP20		170B20	16V	2000	2000-2001				0		8	8	8
	GP38		645	16V	2000	1970-1986				0	3		3	3
	GP38-2		645E	16V	2000	1972-1986		16		16			0	16
	SD40-2		645	16V	3000	1972-1990			21	21			0	21
	SD40-2	Niveau O	645	16V	3000	1983-1985	2009		3	3			0	3
	GP38-2	Niveau O+	645	16V	2000	1970-1986	2012		7	7			0	7
GM/EMD - Sous-total								112	66	178	8	56	64	242
GE	44T		Cummins		300	1947				0		1	1	1
GE - Sous-total								0	0	0	0	1	1	1
MLW	S-13		251	6V	1000	1959-1960	1978			0		5	5	5
	RS-18		251	12V	1800	1954-1958				0		10	10	10
	RS-23		251	18V	1000	1959-1960				0		3	3	3
MLW - Sous-total								0	0	0	0	18	18	18
ALCO	S-6		251	6V	900	1953				0		1	1	1
	S-2		539	6V	1000	1954				0		1	1	1
ALCO - Sous-total								0	0	0	0	2	2	2
TRAINS DE MANŒUVRES-TRIAGE ET DE TRAVAUX - TOTAL								112	66	178	8	77	85	263

Annexe B-3

Parc de locomotives et de RAD 2013

- Service voyageurs

Constructeur	Modèle	Niveau EPA	Moteur	Cylindres	hp	Année de fabrication	Année de remise à neuf	VIA Rail Canada	Voyageurs interurbains hors VIA Rail	Banlieue	Tourisme et excursion	Total
LOCOMOTIVES DE TRAINS DE VOYAGEURS												
GM/EMD	GP9		645	16V	1800	1967-1978					1	1
	FP40-PH2		645	16V	3000	1987-1989		52		14		66
	F40-PH2		645E3C	16V	3000	1976-1981						0
	GP40		645	16V	3000	1970-1979						0
	GP40-2		645E3C	16V	3000	1974-1976	1993			5		5
	F40-PHR		645E3B	16V	3200	1940			2			2
	F59-PH		710G3	12V	3000	1988-1994				12		12
	F59-PHI		710G3	12V	3000	1995	2000-2001			16		16
GM/EMD - Sous-total								52	2	48	0	102
GE	LL 162/162		251		990	1954-1966						0
	P42DC		7FDL16	16V	4250	2001		21			9	30
GE - Sous-total								21	0	0	9	30
Motive Power	MP36PH-3C	Niveau 1	645	16V	3600	2006				1		1
	MP40PH-3C	Niveau 2	710	16V	4000	2007				59		59
Motive Power - Sous-total								0	0	60	0	60
Bombardier	MR90		Electric 25kv		1500	1994-1995						0
	ALP 45DP	Niveau 3	MITRAC TG	12V	3600	2009-2010				20		20
Bombardier - Sous-total								0	0	20	0	20
R&H	28-ton				165	1950					1	1
CLC	44-ton		H44A3		400	1960					1	1
GE	70-ton		FWL-6T		600	1948					1	1
BUDD	RDC-4		Cummins		600	1956-1958		6				6
Autres - Sous-total								6	0	0	3	9
Baldwin	B280					1920					1	1
Moteurs à vapeur Baldwin - Sous-total								0	0	0	1	1
Autres moteurs à vapeur - Sous-total								0	0	0	2	2
LOCOMOTIVES DE TRAINS DE VOYAGEURS - SOUS-TOTAL								79	2	128	15	224
SERVICES MANŒUVRES-TRIAGE ET VOYAGEURS												
GM/EMD	SW1000		645	8V	900	1967-1969		2				2
ALCO	DQS18		251		1800	1957					2	2
Services manœuvres-triage et voyageurs - Sous-total								2	0	0	2	4
RAD												
Bombardier	DMU		BR643		846	2001				3		3
BUDD	RDC-1		DD6-110		520	1955						0
	RDC-1		Cummins		600	1956-1958						0
	RDC-2		Cummins		600	1956-1958						0
RAD - Sous-total								0	0	3	0	3
SERVICES VOYAGEURS - TOTAL								81	2	131	17	231

Annexe C

Lignes de chemin de fer comprises dans les zones de gestion de l'ozone troposphérique

Lignes de chemin de fer comprises dans les zones de gestion de l'ozone troposphérique

ZGOT n° 1 :

VALLÉE DU BAS-FRASER, COLOMBIE-BRITANNIQUE

CN	
Division	Subdivision
Pacifique	Squamish Yale
CP	
Zone de service	Subdivision
Vancouver	Cascade Mission Page Westminster
BCR Properties	Toutes
Southern Railway of BC Ltd	Toutes
Great Canadian Railtour Company	Certaines
VIA Rail Canada	Certaines
West Coast Express	Toutes

ZGOT n° 3 :

SAINT-JEAN, NOUVEAU-BRUNSWICK

CN	
District	Subdivision
Champlain	Denison Sussex

ZGOT n° 2 :

CORRIDOR QUÉBEC-WINDSOR (ONTARIO ET QUÉBEC)

CN		Champlain
District		
Subdivisions		
Bécancour	Rouses Point	Bridge
Sorel	Deux-Montagnes	Saint-Hyacinthe
Drummondville	Saint-Laurent	Joliette
Valleyfield	Montréal	
District		Grands Lacs
Subdivisions		
Alexandria	Grimsby	Strathroy
Caso	Halton	Talbot
Chatham	Kingston	Uxbridge
Dundas	Oakville	Weston
Guelph	Paynes	York
CP		Montréal
Zone de service		Toutes
Subdivisions		
Zone de service		Sud de l'Ontario
Subdivisions		
Belleville	Hamilton	North Toronto
Canpa	MacTier	St. Thomas
Galt	Montrose	Waterloo
Windsor		
Agence métropolitaine de transport		Toutes
Capital Railway		Toutes
GO Transit		Toutes
VIA Rail Canada		Certaines
CSX		Toutes
Essex Terminal Railway		Toutes
Coderich - Exeter Railway		Toutes
Norfolk Southern		Toutes
Ottawa Central		Toutes
Ottawa VToutesey Railway		Certaines
Québec-Gatineau		Toutes
Southern Ontario Railway		Toutes
St-Lawrence & Atlantic		Toutes

Annexe D

Normes d'émissions des locomotives aux États-Unis

L'entrée en vigueur des règles promulguées en 1998 par l'**Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis** fixe quatre niveaux de limites d'émission en ce qui concerne les locomotives. Ces limites d'émission sont liées à la date de fabrication de la locomotive, c'est-à-dire les niveaux 0, 1 et 2 (voir ci-après). Pour les sociétés de chemin de fer canadiennes, la réglementation de l'EPA des États-Unis signifie que les nouvelles locomotives qu'elles achètent habituellement de fabricants d'équipements d'origine (FEO) américains sont fabriquées de façon à respecter les limites d'émission les plus récentes de l'EPA des États-Unis. Ainsi, les émissions, au Canada, diminuent à mesure que le parc de locomotives se renouvelle.

Échéancier d'application des limites d'émission des locomotives imposées par l'EPA des États-Unis (g/bhp-h)

Régime d'exploitation	HC	CO	NO _x	PM
Niveau 0 (1973 - 2001)				
Parcours de ligne	1,0	5,0	9,5	0,60
Manœuvres	2,1	8,0	14,0	0,72
Niveau 1 (2002 - 2004)				
Parcours de ligne	0,55	2,2	7,4	0,45
Manœuvres	1,2	2,5	11,0	0,54
Niveau 2 (2005 et suivantes)				
Parcours de ligne	0,3	1,5	5,5	0,20
Manœuvres	0,6	2,4	8,1	0,24
Estimées avant le règlement (1997) Émissions spécifiques des locomotives				
Parcours de ligne	0,5	1,5	13,5	0,34
Manœuvres	1,1	2,4	19,8	0,41

En 2008, l'EPA des États-Unis a adopté une révision des limites indiquées ci-dessus à l'égard des locomotives qui circulent aux États-Unis. Cette révision a pour effet de resserrer les normes des niveaux 0 à 2 existants. Les normes révisées renvoient désormais aux niveaux 0+, 1+ et 2+. Comme l'indiquent les Tableaux ci-après, elles tiennent compte de l'année de construction initiale de la locomotive. L'EPA des États-Unis a également ajouté deux normes plus strictes, désignées comme étant les niveaux 3 et 4. Les normes nouvelles et révisées seront instaurées progressivement entre 2011 et 2015 pour les locomotives neuves, ce qui, en l'occurrence, comprend à la fois les locomotives nouvellement construites et celles qui sont remises à neuf. Les normes du niveau 3 ont depuis été mises en œuvre pour l'année de rapport 2013. On trouvera des renseignements plus complets sur la réglementation des émissions des locomotives par l'EPA des États-Unis à l'adresse suivante : www.epa.gov/otaq/locomotives.htm.

Normes d'émission – Locomotives de parcours de ligne (g/bhp-h)

Niveau	*AC	Date	HC	CO	NO _x	PM
Niveau 0+ ^a	1973-1992	2011 ^c	1,00	5,0	8,0	0,22
Niveau 1+ ^a	1993-2004 ^b	2011 ^c	0,55	2,2	7,4	0,22
Niveau 2+ ^a	2005-2011	2013 ^c	0,30	1,5	5,5	0,10 ^d
Niveau 3 ^e	2013-2014	2013	0,30	1,5	5,5	0,10
Niveau 4	2015 ou après	2015	0,14 ^f	1,5	1,3 ^f	0,03

a Les locomotives de ligne assujetties aux niveaux 0+ à 2+ doivent aussi respecter les normes d'émission relatives aux locomotives de manœuvres du même niveau.

b Les locomotives construites entre 1993 et 2001, non équipées d'un système de refroidissement de l'air d'admission, sont assujetties aux normes du niveau 0+ plutôt qu'à celles du niveau 1+.

c Dès 2008, si des trousseaux d'amélioration des moteurs approuvés deviennent disponibles.

d 0,20 g/bhp-h jusqu'au 1^{er} janvier 2013 (sauf certaines exceptions).

e Les locomotives de ligne assujetties au niveau 3 doivent aussi respecter les normes d'émission relatives aux locomotives de manœuvres de niveau 2+.

f Les constructeurs peuvent choisir de respecter une norme combinée d'émission de NO_x et de HC de 1,4 g/bhp-h.

* AC – Année de construction initiale

Normes d'émission – Locomotives de manœuvres (g/bhp-h)

Niveau	*AC	Date	HC	CO	NO _x	PM
Niveau 0+	1973-2001	2011 ^b	2,10	8,0	11,8	0,26
Niveau 1+ ^a	2002-2004	2011 ^b	1,20	2,5	11,0	0,26
Niveau 2+ ^a	2005-2010	2013 ^b	0,60	2,4	8,1	0,13 ^c
Niveau 3	2011-2014	2011	0,60	2,4	5,0	0,10
Niveau 4	2015 ou après	2015	0,14 ^d	2,4	1,3 ^d	0,03

a Les locomotives de manœuvres assujetties aux niveaux 1+ et 2+ doivent aussi respecter les normes d'émission relatives aux locomotives de ligne du même niveau.

b Dès 2008, si des trousseaux d'amélioration des moteurs approuvés deviennent disponibles.

c 0,24 g/bhp-h jusqu'au 1^{er} janvier 2013 (sauf certaines exceptions).

d Les constructeurs peuvent choisir de respecter une norme combinée d'émission de NO_x et de HC de 1,3 g/bhp-h.

* AC – Année de construction initiale

Annexe E

Glossaire

Terminologie des services ferroviaires

Sociétés de chemin de fer de catégorie I : Compagnie de chemin de fer relevant de la compétence législative du Parlement du Canada qui a réalisé des revenus bruts dépassant un seuil indexé à une base de 250 millions de dollars par an (dollars de 1991) pour la prestation des services ferroviaires au Canada. Les trois sociétés de chemin de fer de catégorie I au Canada sont le CN, le CP et VIA Rail Canada.

Service intermodal : Mouvements par rail de remorques routières sur wagon plat (RSWP) ou de conteneurs sur wagon plat (CSWP) empruntant au moins un autre mode de transport. En général, les conteneurs d'importation et d'exportation sont expédiés par voies maritime et ferroviaire. Le trafic intermodal intérieur fait généralement intervenir le camion et le train.

Parc actif de locomotives : Nombre total de locomotives qu'une compagnie possède ou loue à long terme, y compris celles qui sont entreposées, mais disponibles. Ne sont pas prises en compte dans le parc les locomotives louées à court terme et celles qui sont déclarées en surplus ou qui ont été retirées du service ou mises à la ferraille.

Gamme de puissance des locomotives : Les locomotives se répartissent en locomotives de grande puissance (équipées de moteurs de plus de 3 000 hp), de moyenne puissance (de 2 000 à 3 000 hp) ou de faible puissance (moins de 2 000 hp).

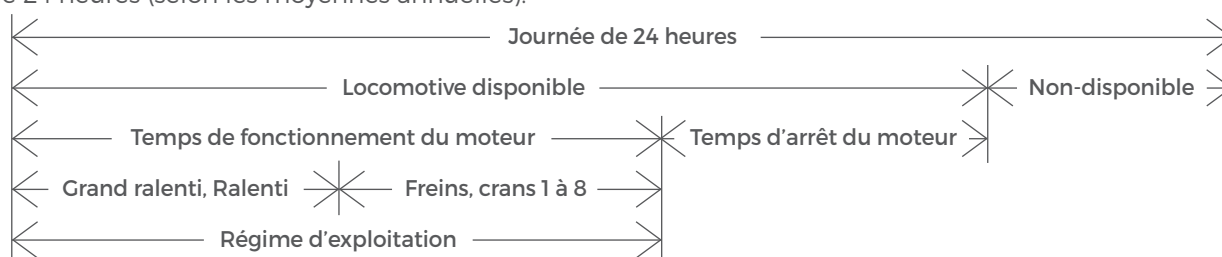
Motorisation des locomotives : Le moteur diesel équipe la très grande majorité des locomotives circulant sur les voies ferrées canadiennes. Dans un moteur diesel, la combustion se produit par compression du mélange air-carburant jusqu'à l'auto-allumage. Le moteur diesel a trouvé son créneau grâce à son efficacité énergétique, sa fiabilité, sa robustesse et sa souplesse d'installation. Deux modes d'installation de diesel sont actuellement en usage :

Moteur diesel à moyen régime : Ce moteur existe dans des versions allant de 8 à 16 cylindres et développant jusqu'à 4 400 hp, avec une vitesse de rotation de 800 à 1 100 tr/min.

Locomotive à groupes électrogènes diesel multiples : Ces groupes électrogènes autonomes comprennent chacun un moteur diesel industriel de 700 hp et un alternateur, dont les sorties sont couplés électroniquement pour produire une puissance de traction pouvant atteindre 2 100 hp, au régime maximal de 1 800 tr/min. Pour les locomotives de manœuvres, cette disposition a l'avantage que chaque groupe électrogène peut être démarré ou arrêté en fonction de la puissance requise.

Remise à neuf : La « remise à neuf » d'une locomotive est un processus consistant à remplacer tous les ensembles de puissance d'un moteur de locomotive par des ensembles de puissance neufs (ne contenant aucune pièce usagée), remis à neuf ou soumis à une inspection et qualification. L'inspection et la qualification de pièces déjà utilisées peuvent s'effectuer de plusieurs façons, notamment par le nettoyage, la mesure de dimensions physiques pour vérifier la taille et la tolérance des pièces, ou la réalisation d'essais de performance afin de s'assurer que les pièces fonctionnent correctement et conformément aux caractéristiques voulues. Les ensembles de puissance remis à neuf peuvent comprendre une combinaison de pièces neuves et de pièces remis à neuf provenant d'ensembles de puissance usagés ou remplacés. Lorsque tous les ensembles de puissance ne sont pas remplacés en même temps, on considère que la locomotive est « remise à neuf » (et par conséquent « nouvelle ») si tous les ensembles de puissance du moteur ont été remplacés dans une période de cinq ans. *(Cette définition des locomotives remises à neuf est tirée du Federal Register des États-Unis, volume 63, n° 73, 16 avril 1998/ Rules and Regulations for the Environmental Protection Agency (US EPA) 40, CFR parties 85, 89 et 92 (Emission Standards for Locomotives and Locomotive Engines)).*

Profil d'utilisation des locomotives : Répartition de l'activité des locomotives sur une journée de 24 heures (selon les moyennes annuelles).



Les éléments constitutifs (diagramme ci-dessus) en sont :

Locomotive disponible : Temps, exprimé en pourcentage d'une journée de 24 heures, pendant lequel une locomotive peut être en service. Inversement, l'expression **locomotive non disponible** renvoie au pourcentage de la journée pendant lequel une locomotive est arrêtée pour entretien, réparation, remise à neuf ou mise au garage. Le total de la disponibilité et de l'indisponibilité est de 100 %.

Temps de fonctionnement du moteur : Pourcentage du temps de locomotive disponible pendant lequel le moteur diesel est en marche. Inversement, le temps d'arrêt du moteur représente le pourcentage du temps de disponibilité pendant lequel le moteur diesel est à l'arrêt.

Ralenti : Pourcentage du temps de fonctionnement pendant lequel le moteur tourne au **ralenti** ou au **grand ralenti**. On peut distinguer les ralentis avec ou sans intervention humaine (selon qu'une équipe se trouve à bord de la locomotive ou non).

Régime d'exploitation : Profil des différents réglages de puissance de la locomotive (grand ralenti, ralenti, freinage rhéostatique, ou crans de puissance de 1 à 8) exprimés en pourcentages du temps de fonctionnement du moteur.

Unités de productivité des sociétés de chemin de fer

Tonne-kilomètre brute (TKB) : Produit du poids total (en tonnes) de la charge remorquée (wagons chargés et wagons vides) par la distance parcourue (en kilomètres) par le train de marchandises. Le poids des locomotives qui tirent le train est exclu. Une autre unité utilisée est la tonne-mille brute (TMB).

Tonne-kilomètre payante (TKP) : Produit du poids total (en tonnes) des marchandises payantes transportées par la distance (en kilomètres) sur laquelle elles sont transportées. L'unité exclut les tonnes-kilomètres liées au mouvement du matériel de chemin de fer ou à tout autre déplacement non payant. On utilise aussi la tonne-mille payante (TPM).

Passager-kilomètre par train-kilomètre : Mesure de l'efficacité du service interurbain, soit la moyenne de tous les passagers-kilomètres payants transportés divisée par la moyenne des trains-kilomètres réalisés).

Passager-kilomètre payant (PKP) : Nombre total de passagers payants multiplié par la distance (en kilomètres) sur laquelle ils sont transportés. On peut aussi utiliser le passager-mille payant (PPM).

Terminologie des émissions des locomotives diesel

Facteur d'émission (FE) : Le facteur d'émission d'une locomotive est la masse moyenne de produits de combustion émis par un type de locomotive spécifique pour une quantité donnée de carburant consommé. Le FE est donné en grammes, ou en kilogrammes, d'un polluant par litre de carburant diesel consommé (g/L).

Émissions des principaux contaminants atmosphériques (PCA) : Les émissions des PCA résultent de la combustion de diesel et ont un effet sur la santé humaine et l'environnement. Les PCA sont les suivants :

Oxydes d'azote (NO_x) : Ces composés résultent d'une combustion à haute température. La quantité de NO_x émis dépend de la température la plus élevée atteinte au cours de la combustion. Les NO_x réagissent avec les hydrocarbures pour former de l'ozone troposphérique en présence de rayonnement solaire et participent à la formation du smog

Monoxyde de carbone (CO) : Gaz toxique, sous-produit de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Comparativement à d'autres types de moteurs, les moteurs diesel en produisent peu.

Hydrocarbures (HC) : Ceux-ci sont le produit d'une combustion incomplète du carburant diesel et d'huile de graissage.

Particules (PM) : Il s'agit de résidus de combustion, composés de suies, de particules d'hydrocarbures issues de la combustion partielle de carburant et d'huile de graissage et de particules de cendres métalliques et de sulfates. Ce sont les PM primaires. Il est possible d'abaisser la quantité de PM en augmentant la température et la durée de combustion. À noter que les émissions de NO_x et de PM sont interdépendantes. En effet, les technologies qui permettent de limiter les NO_x (p. ex., le retard à l'injection) augmentent en général les émissions de particules. Inversement, les technologies qui limitent les particules entraînent souvent une augmentation des émissions de NO_x.

Oxydes de soufre(SO_x) : Ce sont des produits de la combustion de carburants contenant des composés soufrés. Aux fins des rapports de SEL, on calcule les émissions de soufre sous forme de SO₂. On peut réduire ces émissions en utilisant des carburants diesel à plus faible teneur en soufre. En outre, réduire la teneur en soufre du carburant réduit généralement les émissions de particules de sulfates.

Émissions de gaz à effet de serre (GES)

Outre les PCA, on s'intéresse aussi aux émissions de GES, à cause de leur accumulation dans l'atmosphère et de leur rôle dans le réchauffement planétaire. Les constituants des GES produits par la combustion de carburant diesel sont les suivants :

Dioxyde de carbone (CO₂) : Ce gaz est de loin le plus important sous-produit de la combustion des moteurs. Du fait de son accumulation dans l'atmosphère, on estime qu'il s'agit du principal gaz à effet de serre contribuant au réchauffement planétaire. Par convention, le CO₂ a un potentiel de réchauffement planétaire de 1,0. Le CO₂ et la vapeur d'eau sont des sous-produits normaux de la combustion des combustibles fossiles.

Méthane (CH₄) : Ce gaz incolore, inodore et inflammable est un sous-produit de la combustion incomplète de carburant diesel. Son potentiel de réchauffement de la planète est de 21 (par rapport au CO₂).

Oxyde nitreux (N₂O) : Gaz incolore, produit lors de la combustion, qui a un potentiel de réchauffement planétaire de 310 (par rapport au CO₂).

La somme des gaz à effet de serre constituants exprimés selon leur équivalence en potentiel de réchauffement planétaire du CO₂ est l'équivalent CO₂. On le calcule en multipliant le volume de carburant consommé par le facteur d'émission de chaque constituant, puis en multipliant le résultat par le potentiel de réchauffement planétaire du constituant; on fait ensuite le total. Voir à l'annexe F pour connaître les valeurs de conversion relatives à la combustion de carburant diesel.

Unité de mesure des émissions : Les émissions de constituants sont mesurées en grammes par puissance au frein (brake horsepower) par heure (g/bhp-h). Il s'agit de la quantité (en grammes) d'un constituant particulier émis par un moteur par rapport à une quantité donnée de travail mécanique (puissance au frein) pendant une heure pour un régime d'exploitation particulier. Cette mesure permet une comparaison de la propriété relative de deux moteurs, sans égard à leur puissance nominale.

Protocole de SEL de l'ACFC : Il s'agit de l'ensemble des données financières et statistiques transmises par les membres de l'ACFC et figurant dans la base de données de l'ACFC (base où ces données sont systématiquement stockées en vue de diverses utilisations par l'ACFC). Les données de la base de l'ACFC utilisées pour le présent rapport concernent notamment les tonnes-kilomètres payantes et brutes du trafic marchandises, les chiffres du transport intermodal et du trafic voyageurs, la consommation de carburant, la teneur moyenne en soufre du carburant diesel et la composition du parc de locomotives. Une bonne partie de ces données est également indiquée par les compagnies de chemin de fer de catégorie I dans leurs rapports annuels et rapports de données financières et connexes présentés à Transports Canada.

Annexe F

Coefficients de conversion liés aux émissions des chemins de fer

Facteurs d'émission (en grammes ou kilogrammes par litre de carburant diesel consommé)

Les facteurs d'émission pour les principaux contaminants atmosphériques (NO_x, CO, HC, PM et SO_x) en g/L sont présentés au Tableau 10.

Facteurs d'émission du dioxyde de soufre (SO₂) pour 2013 :

Service marchandises (15,0 ppm de soufre dans le carburant) 0,000025 kg/L

Facteurs d'émission des gaz à effet de serre :

Dioxyde de carbone	CO ₂	2,69000 kg/L
Méthane	CH ₄	0,00015 kg/L
Oxyde nitreux	N ₂ O	0,00110 kg/L
Hydrofluorocarbones*	HFC	
Perfluorocarbures*	PFC	
Hexafluorure de soufre*	SF ₆	
Éq. CO ₂ [†] des six GES		3,02155 kg/L
Potentiel de réchauffement planétaire	CO ₂	1
Potentiel de réchauffement planétaire	CH ₄	25
Potentiel de réchauffement planétaire	N ₂ O	298

* Non présent dans le carburant diesel

† Somme des facteurs d'émission des constituants multipliée par leurs potentiels respectifs de réchauffement planétaire

Facteurs de conversion utilisés dans les services ferroviaires

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

Mise en rapport des émissions et des activités ferroviaires

Les émissions sont présentées ici à la fois sous la forme d'une quantité absolue et d'une « intensité », c'est-à-dire un rapport liant une émission particulière à la productivité ou aux unités de travail réalisé. Le rapport NO_x par 1 000 TKP, c'est-à-dire le poids en kilogrammes de NO_x émis pour 1 000 tonnes-kilomètres payantes de marchandises transportées, est une mesure de l'intensité des émissions.

Annexe G

Abréviations et sigles employés dans le rapport

Abréviations des unités de mesure

bhp	puissance au frein (brake horsepower)
g	gramme
g/bhp-h	grammes par hp de puissance au frein-heure
g/TKB	grammes par tonne-kilomètre brute
g/L	grammes par litre
g/TKP	grammes par tonne-kilomètre payante
h	heure
kg/1 000 TKP	kilogrammes par 1 000 tonnes-kilomètres payantes
km	kilomètre
kt	kilotonne
L	litre
L/hr	litres par heure
lb	livre
ppm	parties par million

Abréviations des émissions et paramètres connexes

PCA	principal contaminant atmosphérique
CO ₂	dioxyde de carbone
CO ₂ éq.	équivalent en dioxyde de carbone des six autres gaz à effet de serre
CO	monoxyde de carbone
FE	facteur d'émission
GES	gaz à effet de serre
HC	hydrocarbures
NO _x	oxydes d'azote
PM	particules
SO _x	oxydes de soufre
SO ₂	dioxyde de soufre
ZGOT	zones de gestion de l'ozone troposphérique

Abréviations employées dans les services ferroviaires

ADAM	dispositif d'arrêt et de démarrage automatiques du moteur
GAP	groupe auxiliaire de puissance
CSWP	conteneur sur wagon plat
DB	freinage dynamique
RAD	rame automotrice diesel
RAE	rame automotrice électrique
TKB	tonnes-kilomètres brutes
SEL	surveillance des émissions des locomotives
PE	protocole d'entente
C1, C2 ...	cran 1, cran 2... réglages de la puissance du moteur
RDC	autorail diesel
PKP	passager-kilomètre payant
PPM	passager-mille payant
TKP	tonne-kilomètre payante
TPM	tonne-mille payante
RSWP	remorque routière sur wagon plat
DTFTS	diesel à très faible teneur en soufre

Sigles d'organismes

AAR	Association of American Railroads
ALCO	American Locomotive Company
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CN	Chemins de fer nationaux du Canada
CP	Canadien Pacifique
EC	Environnement Canada
ESDC	Centre de développement des systèmes moteurs (CAD Railway Industries Ltd.)
GE	General Electric Transportation Systems
GM/EMD	General Motors Corporation Electro-Motive Division.
MLW	Montréal Locomotive Works (Bombardier)
PMI	Motive Power Industries
NRE	National Railway Equipment Co.
OEM	Fabricant d'équipement d'origine
RAC	Association des chemins de fer du Canada
TC	Transports Canada
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
EPA	Environmental Protection Agency (États-Unis)
VIA	VIA Rail Canada