



Association des chemins  
de fer du Canada



PROGRAMME DE SURVEILLANCE  
DES ÉMISSIONS DES LOCOMOTIVES | 2014

[www.railcan.ca](http://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

Ellen Burack (présidente), Transports Canada (TC)  
Michael Gullo, Association des chemins de fer du Canada (ACFC)  
Steve McCauley, Pollution Probe  
Normand Pellerin, Canadien National (CN)  
Bruno Riendeau, VIA Rail  
Helen Ryan, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)

## Comité de révision technique

Erika Akkerman (présidente), CN  
Singh Biln, SRY Rail Link  
Paul Callaghan, TC  
James Gough, Agence métropolitaine de transport (AMT)  
Ursula Green, TC  
Richard Holt, ECCC  
Bob Mackenzie, GO Transit  
Derek May, Pollution Probe  
Rob McKinstry, CP  
Diane McLaughlin, TC  
Enrique Rosales, ACFC

## Experts-conseils

Gordon Reusing, GHD Limited  
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 ou qui désirent obtenir accès aux tableaux complets du 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](mailto: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 pour 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 2014 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 quatrième 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 6 640,97 kilotonnes (kt), en hausse de 4,3 % par rapport aux 6 367,68 kt de 2013. En termes absolus, les émissions de GES des services ferroviaires du Canada n'ont pas beaucoup augmenté, malgré l'augmentation du trafic.

Le tableau suivant présente les cibles d'intensité des émissions de GES pour 2015 et l'évolution des émissions actuelles de 2010 à 2014, en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO<sub>2</sub>) par unité de productivité<sup>1</sup> :

Service ferroviaire	Réduction ciblée, en pourcentage (d'ici 2015)	2010	2011	2012	2013	2014	Cible de 2015	Unité de productivité
Catégorie I, marchandises	6% de réduction par rapport à 2010	16,51	16,24	15,88	15,03	14,51	15,52	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO <sub>2</sub>
Interurbain, voyageurs	6% de réduction par rapport à 2010	0,124	0,123	0,110	0,101	0,101	0,117	kg par passager-kilomètre d'éq. CO <sub>2</sub>
Régional et courtes distances	3% de réduction par rapport à 2010	15,28	14,95	13,51	13,65	11,22	14,82	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO <sub>2</sub>

Remarque : Toutes les valeurs ci-dessus, y compris la cible pour l'année 2015, ont été calculées selon les nouveaux facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs. Par conséquent, les facteurs mis à jour ont fait en sorte que les valeurs d'intensité des émissions de GES de 2010 soient modifiées, ce qui a eu pour effet que les valeurs cibles pour 2015 différaient de celles du protocole d'entente initial.

Les émissions des PCA pour l'ensemble des services ferroviaires ont diminué; les émissions de NO<sub>x</sub> sont passées de 95,43 kt en 2013 à 94,24 kt en 2014. L'intensité totale des émissions de NO<sub>x</sub> des trains de marchandises était de 0,21 kg/1 000 tonnes-kilomètres payantes (TKP) en 2014, comparativement à 0,23 kg/1 000 TKP en 2012 et à 0,52 kg/1 000 TKP en 1990.

<sup>1</sup> Le facteur d'émission de CO<sub>2</sub> et les potentiels de réchauffement mondial pour le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O 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 1990-2014 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, les émissions ont donc été mises à jour en utilisant les nouveaux PRG.

## Constatations clés supplémentaires découlant de la SEL de 2014

### Trafic ferroviaire

#### Trafic marchandises

**Tonnes-kilomètres brutes (TKB) :** En 2014, les sociétés de chemin de fer ont transporté quelque 812,25 milliards de TKB comparativement à 743,17 milliards en 2013, soit une hausse de 9,3 %. Le trafic marchandises en TKB est supérieur de 87,7 % à celui de 1990, l'année de référence, ayant augmenté en moyenne de 3,7 % par année. Le trafic assuré par les sociétés de chemin de fer de catégorie I, en TKB, comptait pour 92,9 % du total de TKB transportées en 2014.

**Tonnes-kilomètres payantes (TKP) :** En 2014, les sociétés de chemin de fer ont transporté 428,93 milliards de TKP de charge comparativement à 395,81 milliards de TKP en 2013, soit une hausse de 8,4 %. Le trafic en TKP est supérieur de 83,7 % à celui de 1990, l'année de référence, avec une augmentation annuelle moyenne de 3,5 %. En ce qui concerne le trafic marchandises en TKP en 2014, les sociétés de chemin de fer de catégorie I transportant des marchandises ont été responsables de 93,1 % du trafic total.

#### Trafic intermodal

Le tonnage intermodal a augmenté de 5,6 %, passant de 35,26 millions de tonnes en 2013 à 37,23 millions de tonnes en 2014. Dans l'ensemble, le tonnage intermodal, qui comprend à la fois le conteneur sur wagon plat et la remorque sur wagon plat, a connu une hausse de 191,1 % depuis 1990, soit une croissance annuelle moyenne de 8,0 %. Le trafic intermodal des sociétés de chemin de fer de catégorie I est passé de 95,82 milliards de TKP en 2013 à 99,46 milliards de TKP en 2014, soit une hausse de 3,8 % en un an. Sur l'ensemble des marchandises transportées en 2014, les chargements intermodaux représentent la plus grande part avec 26,3 %.

#### Trafic voyageurs

En 2014, le trafic voyageurs interurbain par tous les transporteurs a totalisé 4,09 millions de voyageurs, comparativement à 4,19 millions en 2013, soit un recul de 2,2 %. VIA Rail Canada a transporté 3,80 millions de voyageurs, assurant ainsi 92,8 % du trafic interurbain.

L'achalandage des trains de banlieue est passé de 70,27 millions de voyageurs en 2013 à 71,83 millions en 2014, soit une augmentation de 2,2 %. 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 75,2 %.

En 2014, dix sociétés de chemin de fer membres de l'ACFC ont signalé que les trains touristiques et d'excursion ont transporté 371 000 voyageurs, soit une augmentation de 74,6 % par rapport aux 213 000 transportés en 2013. Cette augmentation est attribuable à l'ajout du chemin de fer White Pass et Yukon, qui a rejoint l'ACFC en 2014.

### **Données sur la consommation de carburant**

**Consommation de carburant :** La quantité de carburant consommé par les sociétés de chemin de fer au Canada a augmenté de 4,3 %, passant de 2 107,42 millions de litres en 2013 à 2 197,87 millions de litres en 2014.

De tout le carburant consommé par l'ensemble des services ferroviaires, le service marchandises de catégorie I compte pour 87,3 % contre 5 % pour les services régionaux et de courtes distances réunis. Les opérations de manœuvres-triage et de travaux en ont consommé 3,3 % et le service voyageurs, 4,4 %.

Pour le service marchandises, la consommation de carburant a été de 2 100,71 millions de litres en 2014, soit une augmentation de 4,5 % par rapport au volume correspondant en 2013.

Pour l'ensemble du service marchandises, la consommation de carburant par unité de productivité (litres par 1 000 TKP) en 2014 était de 4,90 litres par 1 000 TKP comparativement à 5,08 litres par 1 000 TKP en 2013, soit une amélioration de 3,6 %. Par rapport aux 8,40 litres par 1 000 TKP enregistrés en 1990, soit une amélioration de 41,7 %.

Pour l'ensemble du service voyageurs, la consommation de carburant a été de 97,16 millions de litres en 2014, soit une augmentation de 0,1 % par rapport à la figure analogue de 2013.

**Propriétés du carburant diesel :** En 2014, la teneur en soufre du carburant diesel utilisé pour le transport ferroviaire était en moyenne de 15 parties par million (ppm) pour le service marchandises comme pour le service voyageurs. 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. En 2013, la moyenne pondérée des chemins de fer canadiens était de 15 ppm, ce qui démontre que les chemins de fer ont uniformisé l'utilisation de carburant diesel dit à très faible teneur en soufre (DTFTS) depuis 2013.

### **Composition du parc de locomotives**

**Parc de locomotives :** Le nombre de locomotives diesel et de rames automotrices diesel (RAD) en service au Canada et appartenant à des sociétés membres de l'ACFC était de 2 700 en 2014, comparativement à 3 063 en 2013. La diminution du nombre de locomotives s'explique par la vitesse accrue du système qui a permis le placement de locomotives moins écoénergétiques dans le stockage à long terme.

Pour le service marchandises, 2 461 locomotives sont en service, dont 1 647 sur les grandes lignes de catégorie I, 314 sont affectées aux manœuvres pour les lignes de catégorie I, 107 appartiennent à des sociétés régionales et 181 sont la propriété de sociétés desservant de courtes distances. Une autre tranche de 212 locomotives est affectée aux services manœuvres-triage et de travaux, dont 114 appartiennent aux sociétés de chemin de fer de catégorie I et 98 aux sociétés de chemin de fer régionaux et de courtes distances.

Pour le service voyageurs, il y a un total de 235 locomotives et RAD, dont 83 assurent les liaisons interurbaines de VIA Rail Canada; 2 sont affectées à d'autres services interurbains, 111 aux trains de banlieue, 39 à des trains touristiques et d'excursion. Il y a 4 locomotives dans les opérations de commutation de passagers, dont 2 dans le service VIA Rail Canada et 2 dans les services touristiques et d'excursions.

**Locomotives respectant les limites d'émission de l'EPA des États-Unis :** En 2014, 79,9 % du parc visé par la réglementation de l'EPA des États-Unis respectait les normes d'émission des niveaux 0, 0+, 1, 1+, 2, 2+ et 3 de l'EPA des États-Unis. En 2014, 3 locomotives de grande puissance de niveau 3 ont été ajoutées sur les lignes de catégorie I, et 117 locomotives sont passées au niveau 0+, 1+ ou 2+. Des locomotives vieilles et lentes continuent d'être retirées du parc et, en 2014, 9 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été mises hors service.

**Locomotives équipées de dispositifs anti-ralenti :** En 2014, 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 1 684, ce qui représente 62,4 % du parc, comparativement à 2 179 en 2013. La variation par rapport à la flotte de 2013 est principalement expliquée par l'entreposage de locomotives moins écoénergétiques par un membre du CCR en raison de l'exploitation de trains plus longs et plus lourds. De plus, en raison de la vitesse accrue du système, il a été possible de retirer des locomotives plus anciennes et moins écoénergétiques de la flotte. Dans le cas de ce membre du CCR, il a été en mesure de retirer 40 locomotives pour chaque mille par heure d'augmentation de la vitesse du système.

**Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) :** En 2014, la consommation de carburant dans le secteur ferroviaire canadien et les émissions de GES correspondantes se répartissent comme suit : 2,2 % dans la vallée du Bas-Fraser en Colombie-Britannique, 14,6 % dans le corridor Québec-Windsor et 0,2 % dans la région de Saint John, au Nouveau-Brunswick. Parallèlement, les émissions de NO<sub>x</sub> pour les trois ZGOT étaient respectivement de 2,2 %, 14,6 % 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/Contexte .....	10
2 Données sur le trafic .....	12
2.1 Trafic marchandises .....	12
2.1.1 Wagonnées par catégorie de marchandises.....	13
2.1.2 Trafic intermodal de catégorie I.....	13
2.2 Trafic voyageurs .....	14
2.2.1 Services voyageurs interurbain .....	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'EPA 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 conclusion.....	37

## List of Tables

Tableau 1. Trafic marchandises total, 1990, 2006-2014	12
Tableau 2. Wagonnées provenant des chemins de fer, par groupe de marchandises, 2014	13
Tableau 3. Consommation de carburant – Services ferroviaires canadiens, 1990, 2006-2014	18
Tableau 4. Ventilation du parc de locomotives, par service, 2014	21
Tableau 5. Locomotives du parc canadien conformes aux limites d'émission de l'EPA des États-Unis, 2000, 2006-2014	22
Tableau 6. Ventilation du parc de locomotives, selon les niveaux de l'EPA des États-Unis, 2014	22
Tableau 7. Modifications de la composition du parc de locomotives, par niveau de norme, 2014	23
Tableau 8. Facteurs d'émission des PCA pour les locomotives diesel 1990, 2006-2014	25
Tableau 9. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada 1990, 2006-2014	26
Tableau 10. Intensité des émissions de GES, par catégorie de service ferroviaire, 2010-2014	27
Tableau 11. Émissions des PCA des locomotives 1990, 2006-2014	28
Tableau 12. Pourcentages de la consommation totale de carburant et des émissions totales de GES dans les ZGOT, 1999, 2006-2014	31
Tableau 13. Pourcentages des émissions totales de NO <sub>x</sub> dans les ZGOT, 1999, 2006-2014	31
Tableau 14. ZGOT 1 – Vallée du Bas-Fraser (C.-B.) – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions en 2014	32
Tableau 15. ZGOT 2 – Corridor Québec-Windsor – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions en 2014	33
Tableau 16. ZGOT 3 – Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) – Données sur le trafic, la consommation de carburant et les émissions en 2014	34

## Liste des figures

Figure 1. Trafic total de marchandises, 1990-2014	12
Figure 2. Wagonnées provenant des chemins de fer canadiens, par groupe de marchandises, 2014	13
Figure 3. Tonnage intermodal – Chemin de fer de catégorie I, 1990-2014	13
Figure 4. Trafic voyageurs – VIA Rail Canada, 1990-2014	14
Figure 5. Passagers-kilomètres payants – VIA Rail Canada, 1990-2014	15
Figure 6. Taux de remplissage du service de VIA Rail Canada, 1990-2014	15
Figure 7. Achalandage des trains de banlieue, 1997-2014	16
Figure 8. Consommation de carburant du service marchandises, 1990-2014	18
Figure 9. Consommation de carburant par 1 000 TKP de marchandises, 1990-2014	19

## Annexes

Annexe A. Sociétés membres de l'ACFC participant au PE de 2011-2015, par province	38
Annexe B-1 Parc de locomotives 2014 – Activités de parcours de ligne du service marchandises	40
Annexe B-2 Parc de locomotives 2014 – Opérations de manœuvres-triage et de travaux du service marchandises	42
Annexe B-3 Parc de locomotives et de RAD 2014 – 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/Contexte

Le rapport contient les données de SEL présentées pour 2014 conformément aux modalités du PE signé le 30 avril 2013 par l'ACFC et TC concernant des 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 quatrième produit dans le cadre du PE.

## Engagements sur le plan des GES

Comme le mentionne le PE de 2011-2015, l'ACFC encouragera 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 2014, en kilogrammes (kg) d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO<sub>2e</sub>) par unité de productivité pour l'industrie ferroviaire :

Service ferroviaire	Réduction ciblée, en pourcentage (d'ici 2015)	2010	2011	2012	2013	2014	Cible de 2015	Unité de productivité
Catégorie I, marchandises	6% de réduction par rapport à 2010	16,51	16,24	15,88	15,03	14,51	15,52	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO <sub>2</sub>
Interurbain, voyageurs	6% de réduction par rapport à 2010	0,124	0,123	0,110	0,101	0,101	0,117	kg par passager-kilomètre d'éq. CO <sub>2</sub>
Régional et courtes distances	3% de réduction par rapport à 2010	15,28	14,95	13,51	13,65	11,22	14,82	kg par 1 000 tonnes-kilomètres payantes d'éq. CO <sub>2</sub>

Remarque : Toutes les valeurs ci-dessus, y compris la cible pour l'année 2015, ont été calculées selon les nouveaux facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire présentés par le GIEC en 2006. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs. Par conséquent, les facteurs mis à jour ont fait en sorte que les valeurs d'intensité des émissions de GES de 2010 soient modifiées, ce qui a eu pour effet que les valeurs cibles pour 2015 différaient de celles du protocole d'entente initial.

## Engagements sur le plan des PCA

Comme le mentionne le PE 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;
- se conformer à des normes d'émission appropriées pour les PCA et à la réglementation canadienne sur la durée du PE 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 du sondage en envoyant une requête à 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 CO<sub>2</sub>, et leurs constituants sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Les émissions des PCA comprennent les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les particules (PM), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC) et les oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>). La quantité de SO<sub>x</sub> émise est fonction de la teneur en soufre du carburant diesel, et elle est exprimée en SO<sub>2</sub>. On trouvera la méthode de calcul employée pour déterminer les émissions en envoyant une requête à l'ACFC.

Le présent rapport présente un aperçu des performances du rail en 2014, 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 donc toutes les 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 John 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. Pour obtenir des statistiques remontant à 1995 sur la SEL dans le secteur ferroviaire canadien, on consultera les rapports de SEL de 1995-2010.<sup>2</sup>

Sauf indication contraire, les unités métriques sont utilisées; les quantités sont exprimées avec deux décimales significatives (l'intensité des émissions des services interurbains a été indiquée au troisième chiffre significatif pour démontrer les différences d'une année à l'autre) 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 disponibles en envoyant une demande à l'ACFC.

<sup>2</sup> Les rapports de SEL de 1995 à 2010 peuvent être obtenus sur demande. Veuillez communiquer avec l'ACFC.

## 2 Données sur le trafic

### 2.1 Trafic marchandises

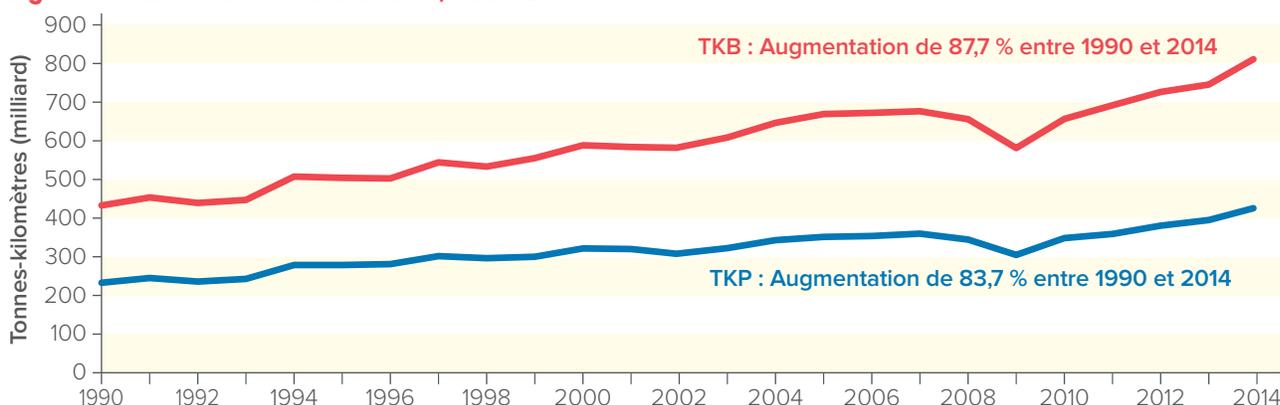
Comme l'indiquent le Tableau 1 et la Figure 1, en 2014, le trafic marchandises des sociétés de chemin de fer canadiennes a totalisé 812,25 milliards de tonnes-kilomètres brutes (TKB), comparativement à 743,17 milliards de TKB en 2013, soit une hausse de 9,3 %, alors qu'il s'établissait à 432,74 milliards de TKB en 1990 (année de référence), une augmentation de 87,7 %. De même, le trafic payant s'est établi à 428,93 milliards de tonnes-kilomètres payantes (TKP) en 2014, comparativement à 395,81 milliards de TKP en 2013, alors qu'il était de 233,45 milliards de TKP en 1990 – une hausse de 8,4 % et 83,7 %, respectivement. Depuis 1990, la croissance annuelle moyenne a été de 3,5 % pour les TKB et de 3,3 % pour les TKP.

**Tableau 1. Trafic marchandises total, 1990, 2006-2014**  
Tonnes-kilomètres (milliards)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>TKB</b>										
Catégorie I		629,93	638,66	621,90	549,17	620,16	644,75	674,62	695,58	754,24
Parcours régionaux et courtes distances		41,07	37,77	34,92	30,82	32,47	44,94	47,74	47,59	58,02
<b>Total</b>	<b>432,74</b>	<b>671,00</b>	<b>676,43</b>	<b>656,82</b>	<b>579,99</b>	<b>652,63</b>	<b>689,69</b>	<b>722,35</b>	<b>743,17</b>	<b>812,25</b>
<b>TKP</b>										
Catégorie I		330,96	338,32	324,99	288,82	327,81	337,90	356,91	371,77	399,47
Parcours régionaux et courtes distances		24,87	23,30	21,46	19,06	21,33	21,79	23,96	24,04	29,46
<b>Total</b>	<b>233,45</b>	<b>355,83</b>	<b>361,62</b>	<b>346,46</b>	<b>307,88</b>	<b>349,14</b>	<b>359,69</b>	<b>380,87</b>	<b>395,81</b>	<b>428,93</b>
<b>Rapport TKP/TKB</b>	<b>0,54</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,52</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>

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

**Figure 1. Trafic total de marchandises, 1990-2014**



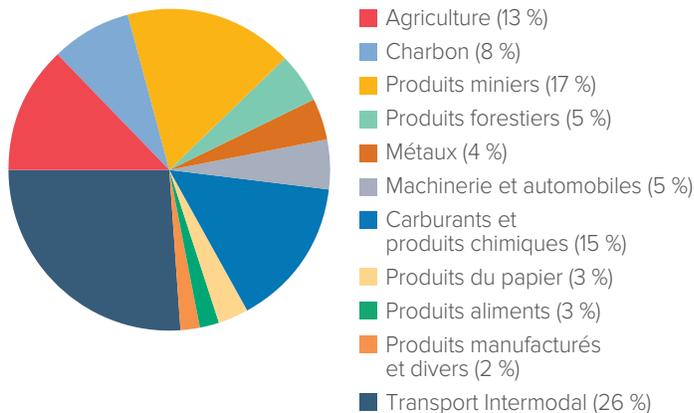
En 2014, le trafic assuré par les chemins de fer de catégorie I, exprimé en TKB, a augmenté de 8,4 % par rapport à l'année précédente, soit 754,24 milliards de TKB contre 695,58 en 2013 (Tableau 1), ce qui représente 92,9 % du total de TKB transportées. De même, pour ce qui est des TKP, le trafic de catégorie I a augmenté de 7,5 %, passant de 371,77 milliards en 2013 à 399,47 milliards en 2014, ce qui représente 93,1 % du total de du total de TKP. Pour l'ensemble du service marchandises, les chemins de

fer régionaux et sur courtes distances ont transporté 58,02 milliards de TKB (ou 7,1 %) et 29,46 milliards de TKP (ou 6,9 %). En 2014, les services régionaux et sur courtes distances ont connu une hausse en TKP de 22,5 %, comparativement à 2013.

### 2.1.1 Wagonnées par catégorie 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, 2014**



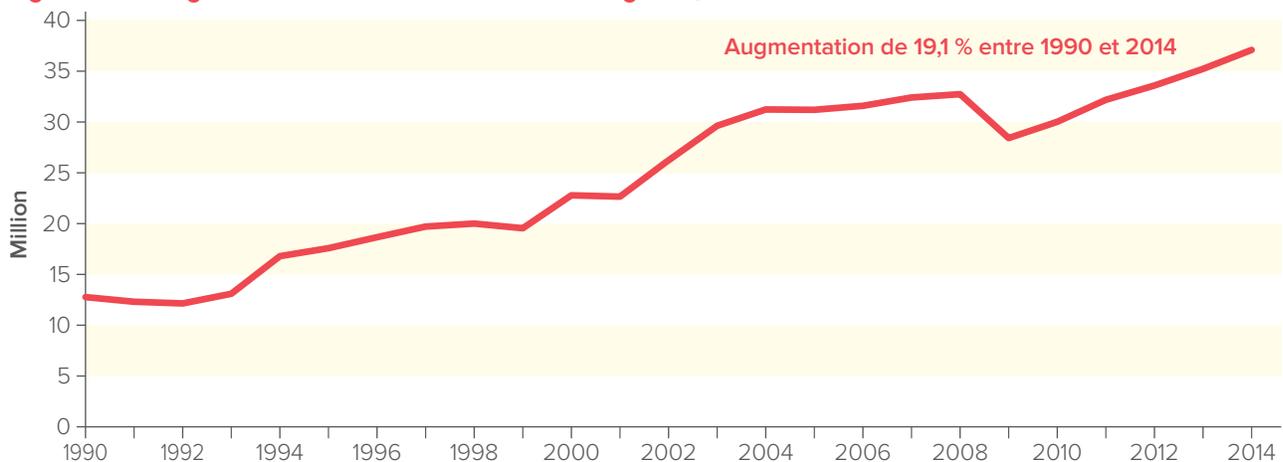
**Tableau 2. Wagonnées provenant des chemins de fer canadiens, par groupe de marchandises, 2014 (wagonnées)**

Agriculture	547 040
Charbon	336 632
Produits miniers	671 841
Produits forestiers	211 071
Métaux	156 681
Machinerie et automobile	193 294
Carburants et produits chimiques	592 266
Produits du papier	139 109
Produits aliments	61 993
Produits manufacturés et divers	94 636
Transport intermodal	1 072 278
<b>Total</b>	<b>4 076 840</b>

### 2.1.2 Trafic intermodal de catégorie I

Au nombre total de wagons par catégorie de marchandises en 2014, les transports intermodaux venaient en tête (26,3 %), 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 984 890 en 2013 à 1 069 764 en 2014, soit une hausse de 8,6 %. Le trafic intermodal a augmenté de 5,6 %, passant de 35,26 millions de tonnes en 2013 à 37,23 millions de tonnes en 2014. Depuis 1990, le tonnage intermodal, soit le trafic de conteneurs et de remorques sur wagon plat, a augmenté de 191,1 % dans l'ensemble, ce qui représente une hausse moyenne de 8,0 % par année, comme le montre la Figure 3.

**Figure 3. Tonnage intermodal – Chemin de fer de catégorie I, 1990-2014**



La part du trafic intermodal assuré par les chemins de fer de catégorie I a totalisé 99,46 milliards de TKP en 2014, contre 95,82 milliards en 2013, soit une hausse de 3,8 %. Le transport intermodal représente globalement 24,9 % des 399,47 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 d'autres entités de la chaîne d'approvisionnement, tel que l'industrie du camionnage pour le transport de marchandises en conteneurs.

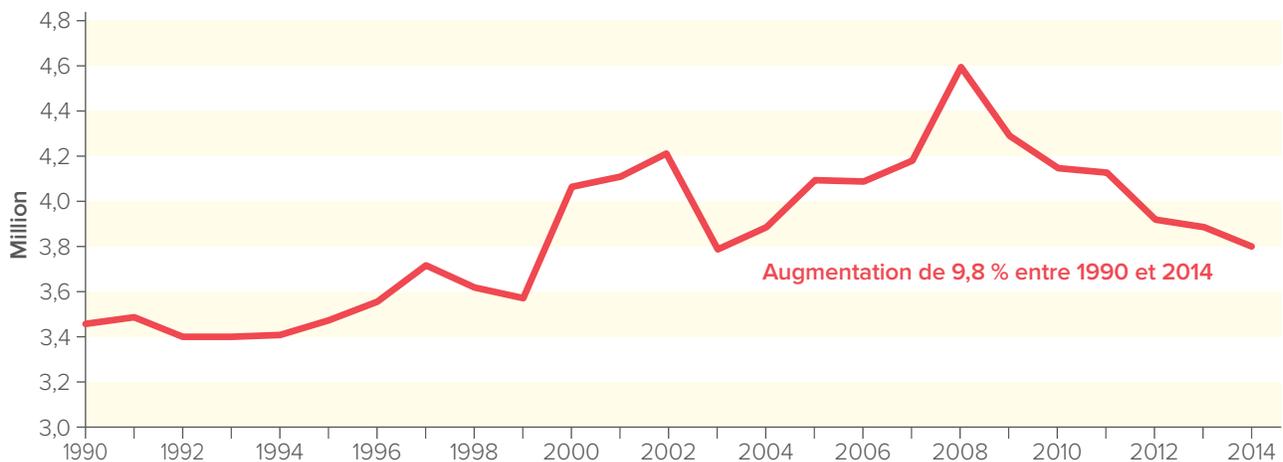
## 2.2 Trafic voyageurs

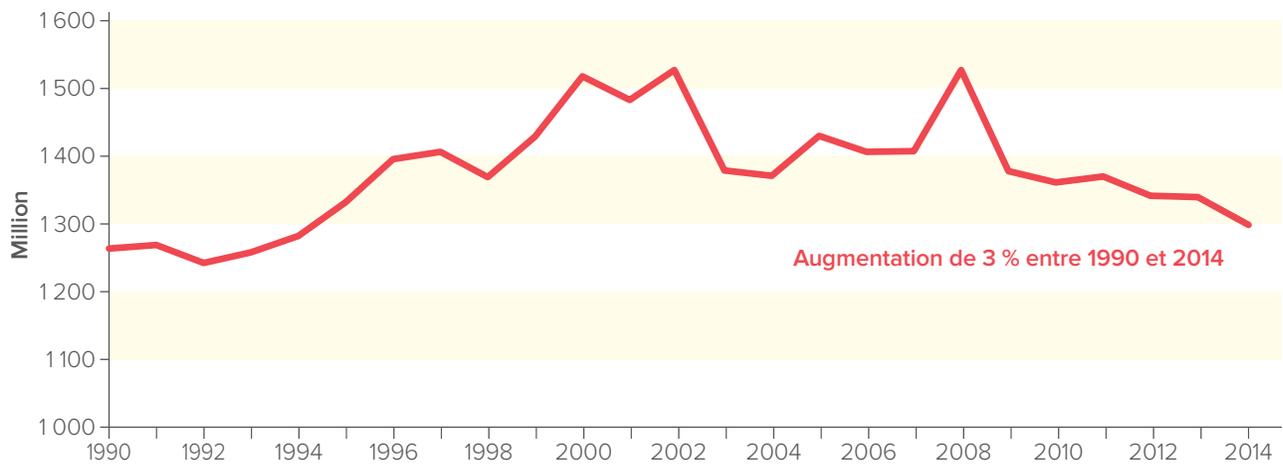
### 2.2.1 Services voyageurs interurbain

En 2014, le trafic voyageurs interurbain par tous les transporteurs a totalisé 4,09 millions de voyageurs, comparativement à 4,19 millions en 2013, soit un recul de 2,2 %. Les exploitants étaient VIA Rail Canada, CN/Algoma Central, Ontario Northland Railway, Amtrak et Transport ferroviaire Tshiuéti. De ce total, VIA Rail Canada en a transporté 92,8 % (3,80 millions) (Figure 4). Il s'agit d'une baisse de 2,3 % par rapport aux 3,98 millions transportés en 2013, mais d'une augmentation de 9,8 % par rapport aux 3,46 millions enregistrés en 1990.

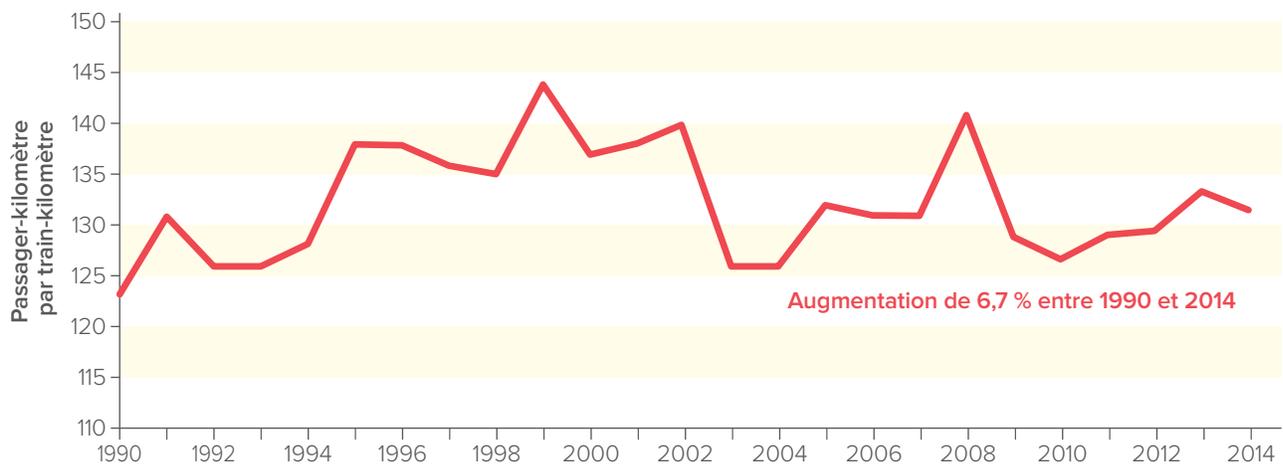
Le total des passagers-kilomètres payants (PKP) pour le service interurbain a atteint 1 342,96 millions. Il s'agit d'une baisse de 3,1 % comparativement à 2013 (1 386,02 millions). En 2014, le total de PKP pour VIA Rail Canada n'a atteint que 1 300,68 millions contre 1 339,53 millions en 2013, soit une diminution de 2,9 %, mais d'une augmentation de 3,0 % par rapport à 1990, année pour laquelle ce nombre était de 1 263 millions (Figure 5).

**Figure 4. Trafic voyageur – VIA Rail Canada, 1990-2014**



**Figure 5. Passagers-kilomètres payants - VIA Rail Canada, 1990-2014**

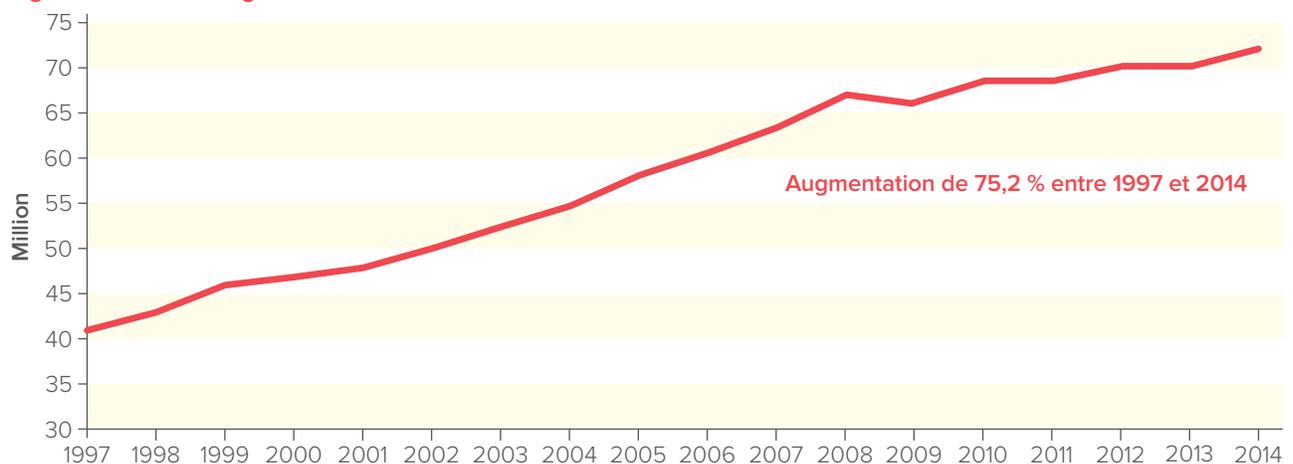
L'expression utilisée pour exprimer le « taux de remplissage » du service ferroviaire interurbain est la « moyenne de passagers-kilomètres (km) par train-kilomètre ». Comme le montre la Figure 6, l'efficacité du service de VIA Rail était de 131 passagers-km par train-km en 2014, contre 133 en 2013 et 123 en 1990. En pourcentage, la performance en 2014 était supérieure de 6,7 % à celle enregistrée en 1990.

**Figure 6. Taux de remplissage du service de VIA Rail Canada, 1990-2014**

### 2.2.2 Service de banlieue

En 2014, les trains de banlieue ont transporté 71,83 millions de passagers (Figure 7) comparativement à 70,27 millions en 2013, soit une augmentation de 2,2 %. Comme le montre la Figure 7, en 2014, l'achalandage des trains de banlieue a augmenté de 75,2 % par rapport à l'année de référence 1997 (41 millions de voyageurs), année où l'ACFC a commencé à recueillir des statistiques sur les trains de banlieue. Cela représente un taux de croissance annuel moyen de 3,1 % depuis 1997. 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, 1997-2014



### 2.2.3 Services touristiques et d'excursion

En 2014, les dix sociétés membres de l'ACFC qui offrent des services de tourisme et d'excursion ont transporté 371 000 passagers comparativement à 213 000 en 2013, soit une augmentation de 74,6 %. Les sociétés de chemin de fer faisant rapport sur ces services étaient les suivantes : Alberta Prairie Railway Excursions, CN/Algoma Central (qui offre aussi un service voyageurs à horaire fixe), CP/Royal Canadian Pacific, Great Canadian Railtour 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), le Train touristique de Charlevoix et White Pass & Yukon<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> White Pass and Yukon s'est joint à l'ACFC en 2014 – les données sur les passagers et le carburant de ce chemin de fer n'avaient pas été incluses dans les rapports précédents du SEL.

## 3 Données sur la consommation de carburant

Comme l'indique le Tableau 3, la consommation totale de carburant du secteur ferroviaire est passée à 2 197,87 millions de litres en 2014 par rapport à 2 107,42 millions de litres en 2013 et à 2 063,55<sup>4</sup> millions de litres en 1990. En pourcentage, la consommation de carburant a augmenté de 4,3 % en 2014 par rapport à ce qu'elle était en 2013 et diminué de 6,5 % par rapport à 1990. La hausse de la consommation de carburant en 2014 par rapport à 2013 reflète l'augmentation du trafic total de locomotives, qui contrebalance les améliorations apportées au parc de locomotives, notamment l'ajout de locomotives de grande puissance à haut rendement énergétique et l'adaptation de la puissance locomotive des trains au trafic. Sur le total du carburant consommé par l'ensemble des services ferroviaires, le service marchandises compte pour 92,3 %, contre 3,3 % par les trains de manœuvres-triage et de travaux réunis et 4,4 % par le service voyageurs. Pour ce qui est du total du service marchandises, les sociétés de chemin de fer de catégorie I comptaient pour 91,3 %, les sociétés de chemin de fer régionaux et de courtes distances pour 5,2 % et les trains de manœuvres-triage et de travaux pour 3,5 %.

---

<sup>4</sup> 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.

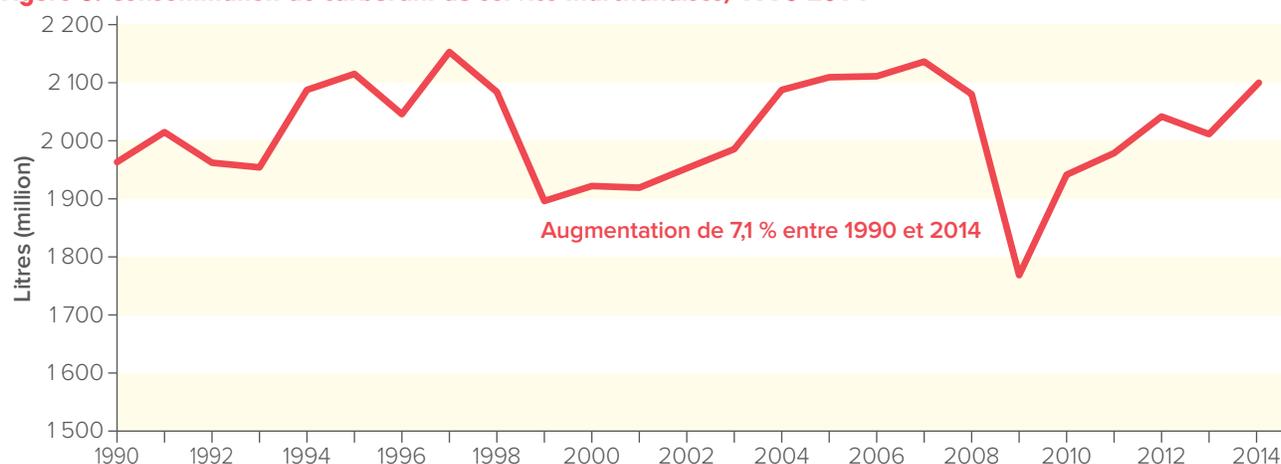
**Tableau 3. Consommation de carburant – Services ferroviaires canadiens, 1990, 2006-2014**  
 Litres (millions)

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Catégorie I	1 825,05	1 914,92	1 948,75	1 902,88	1 626,47	1 791,11	1 816,44	1 875,85	1 849,57	1 918,27
Régional et courtes distances	N/D*	122,13	117,89	113,12	90,01	107,88	107,78	107,08	108,58	109,36
<b>Train de marchandises – Total</b>	<b>1 825,05</b>	<b>2 037,05</b>	<b>2 066,64</b>	<b>2 016,00</b>	<b>1 716,48</b>	<b>1 898,99</b>	<b>1 924,22</b>	<b>1 982,93</b>	<b>1 958,15</b>	<b>2 027,63</b>
Manœuvres-triage	120,13	64,67	62,20	55,52	40,73	35,70	45,15	47,05	41,94	62,28
Trains de travaux	15,67	7,49	6,09	7,60	5,97	7,06	7,72	8,77	10,30	10,80
<b>Opérations de manœuvres-triage et de travaux – Total</b>	<b>135,80</b>	<b>72,16</b>	<b>68,29</b>	<b>63,13</b>	<b>46,70</b>	<b>42,76</b>	<b>52,87</b>	<b>55,81</b>	<b>52,24</b>	<b>73,08</b>
<b>TOTAL DU SERVICE MARCHANDISES</b>	<b>1 960,85</b>	<b>2 109,21</b>	<b>2 134,92</b>	<b>2 079,13</b>	<b>1 763,18</b>	<b>1 941,76</b>	<b>1 977,09</b>	<b>2 038,74</b>	<b>2 010,39</b>	<b>2 100,71</b>
VIA Rail Canada	N/D*	58,75	58,97	59,70	57,43	52,16				
Interurbain – Excluant VIA Rail Canada	N/D*	5,50	5,06	4,57	6,07	5,93				
Interurbain – Total	N/D*	64,25	64,03	64,27	63,50	58,09	58,32	50,99	46,17	44,89
Train de banlieue	N/D*	34,23	35,94	37,85	42,68	46,92	49,81	50,22	48,61	49,67
Trains touristiques et d'excursion	N/D*	2,81	2,33	3,87	1,82	2,05	2,19	2,27	2,25	2,61
<b>Total du service voyageurs</b>	<b>102,70</b>	<b>101,29</b>	<b>102,30</b>	<b>105,99</b>	<b>108,00</b>	<b>107,06</b>	<b>110,32</b>	<b>103,48</b>	<b>97,03</b>	<b>97,16</b>
<b>TOTAL – SERVICES FERROVIAIRES</b>	<b>2 063,55</b>	<b>2 210,50</b>	<b>2 237,24</b>	<b>2 185,12</b>	<b>1 871,18</b>	<b>2 048,82</b>	<b>2 087,41</b>	<b>2 142,22</b>	<b>2 107,42</b>	<b>2 197,87</b>

\*N/D = Non disponible

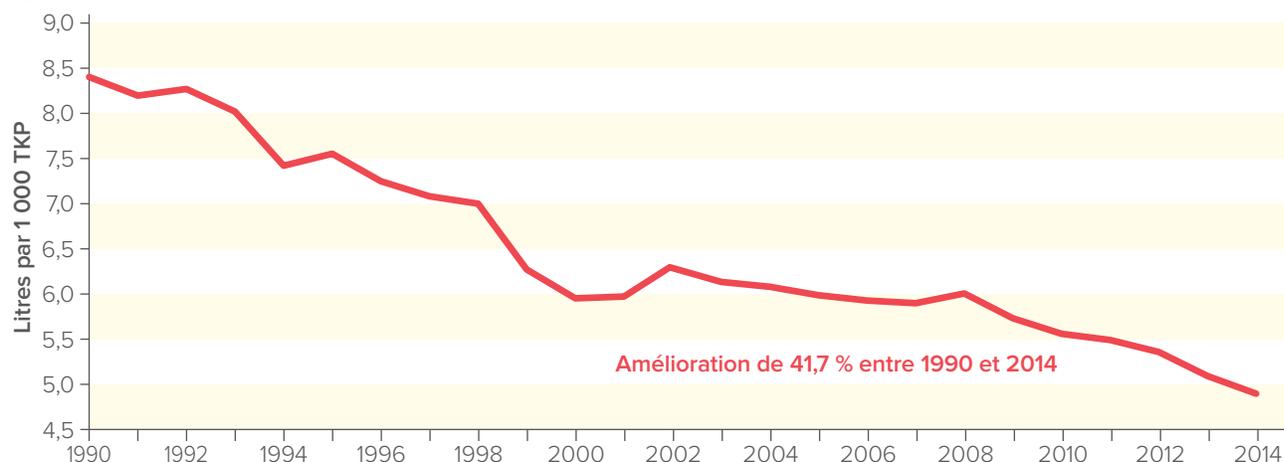
### 3.1 Service marchandises

La Figure 8 présente l'évolution depuis 1998 de la consommation de carburant pour l'ensemble du service marchandises. En 2014, la consommation de carburant de tous les trains de marchandises et trains de manœuvres-triage et de travaux a atteint 2 100,71 millions de litres, soit 4,4 % de plus que les 2 010,39 millions de litres consommés en 2013, et 7,1 % de plus que les 1 960,85 millions de litres consommés en 1990. Compte tenu de la circulation totale des chemins de fer au Canada, cela signifie que les chemins de fer canadiens ont déplacé une tonne de fret sur 200 kilomètres sur un seul litre de carburant.

**Figure 8. Consommation de carburant du service marchandises, 1990-2014**


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 2014 pour l'ensemble du trafic ferroviaire de marchandises était de 4,90 litres par 1 000 TKP, comparativement à 5,08 litres par 1 000 TKP en 2013, soit une amélioration de 3,60 %. Il s'agit également d'une amélioration de 41,7 % par rapport au chiffre de 8,04 litres par 1 000 TKP enregistré en 1990. Cette amélioration depuis 1990 témoigne de la capacité des exploitants canadiens du service marchandises de faire face à une augmentation du trafic tout en diminuant la consommation spécifique (par unité de travail).

**Figure 9. Consommation de carburant par 1 000 TKP de marchandises, 1990-2014**



Les sociétés membres ont mis en œuvre de nombreuses pratiques pour améliorer l'efficacité énergétique. L'amélioration de l'efficacité énergétique a été atteinte par le 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 de carburant et de nouvelles stratégies sont élaborées pour tenir compte du transport de marchandises particulières, du poids et de la destination de ces marchandises. La Section 7 décrit en détail un certain nombre d'initiatives mises en œuvre en 2014 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 disponibles pour les sociétés, accessible sur 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 97,03 millions de litres en 2013 à 97,16 millions de litres en 2014, soit une augmentation de 0,1 %. Le Tableau 3 en donne la répartition et la compare à celle des années précédentes.

La consommation de carburant pour les services voyageurs interurbains de 44,89 millions de litres a diminué de 2,8 % en 2014 par rapport à une consommation de 46,17 millions de litres en 2013. En 2014, la consommation des trains de banlieue de 49,67 millions de litres a augmenté de 2,2 % par rapport aux 48,61 millions de litres consommés en 2013. Enfin, la consommation des trains touristiques et d'excursion a augmenté de 16,1 % (2,61 millions de litres) en 2014 par rapport aux 2,25 millions de litres consommés en 2013.

### 3.3 Propriétés du carburant diesel

Les modifications du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), qui limite à 500 ppm (ou 0,05 %) la teneur en soufre du carburant diesel, sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2007. Une autre réduction, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> 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.

Des sondages antérieurs de l'ACFC ont démontré que l'utilisation de DTFTS a été normalisée depuis 2012 pour tous les chemins de fer. En 2014, la teneur moyenne pondérée en soufre était de 15,0 ppm. C'est une baisse de la teneur moyenne en soufre du carburant diesel qui a passée de 1 275 ppm en 2006 à 500 ppm en 2007 et à 40,1 ppm en 2012. La faible teneur en soufre des carburants utilisés en 2012 a entraîné une baisse du facteur d'émission servant à calculer la quantité émise d'oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), mais exprimée en (SO<sub>2</sub>) en comparaison avec les années précédentes. La faible teneur en soufre des carburants utilisés en 2014 a entraîné une diminution importante des émissions de SO<sub>2</sub> (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**

<b>Service marchandises</b>	
<b>Locomotives utilisées sur les lignes du service marchandises</b>	
Grandes lignes	1 647
Lignes régionales	107
Courtes distances	181
<b>Locomotives de manœuvres-triage</b>	
Triage	212
Manœuvres de ligne	314
<b>Total du service marchandises</b>	<b>2 461</b>
<b>Service voyageurs</b>	
Trains voyageurs	232
RAD	3
Manœuvres-triage	4
<b>Total du service voyageurs</b>	<b>239</b>
<b>TOTAL - SERVICES VOYAGEURS ET MARCHANDISES</b>	<b>2 700</b>

## 4.1 Locomotives conformes aux limites d'émission de l'EPA des États-Unis

Le PE indique qu'on incite les sociétés membres de l'ACFC 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 énumérées à l'annexe D.

Une diminution de l'intensité des émissions de GES et des PCA attribuables au parc canadien 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 grande puissance et de puissance moyenne actuelles conformes lors de leur remise à neuf et de mettre hors service les locomotives non conformes.

Le Tableau 5 présente la progression du nombre de locomotives en service conformes aux niveaux 0, 0+, 1, 1+, 2, 2+ et 3 par rapport au nombre total de locomotives de ligne diesel pour trains de marchandises et trains voyageurs. Sont exclues les locomotives à vapeur, les « limaces » et les rames automotrices électriques 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, 2006-2014**

	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre total de locomotives de ligne visées par la réglementation <sup>a</sup>	1 498	2 319	2 216	2 051	1 898	2 196	2 112	2 290	2 293	1 925
Nombre total de locomotives de ligne non visées par la réglementation <sup>b</sup>	1 578	680	811	772	829	752	866	802	770	775
Nombre de locomotives de ligne respectant les limites d'émission fixées par l'EPA des États-Unis	80	914	1 023	1 042	1 094	1 209	1 317	1 512	1 631	1 538

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 ».

En 2014, 79,9 % du parc total de locomotives de ligne (1 538 locomotives) visées par la réglementation sur les émissions de l'EPA des États-Unis étaient conformes aux normes d'émission des niveaux 0, 0+, 1, 1+, 2, 2+ et 3. 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 donne un aperçu de la flotte de locomotives en 2014 et détaille le nombre de locomotives conformes à chaque niveau.

**Tableau 6. Ventilation du parc de locomotives, selon les niveaux de l'EPA des États-Unis, 2014**

Locomotives non visées par la réglementation <sup>a</sup>	775
Visées par la réglementation - locomotives hors niveaux	387
Niveau 0	158
Niveau 0+	535
Niveau 1	28
Niveau 1+	295
Niveau 2	304
Niveau 2+	155
Niveau 3	63
<b>TOTAL</b>	<b>2 700</b>

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.

En 2014, 3 locomotives de grande puissance de niveau 3 ont été ajoutées au parc de ligne de catégorie I du service marchandises, 117 locomotives de ligne de catégorie I du service marchandises ont été amenées aux niveaux 0+, 1+ et 2+, 9 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été retirées de la catégorie I et une a été retirée d'autres services.

Une initiative de l'ACFC pour les chemins de fer membres est l'installation de dispositifs permettant de réduire la marche au ralenti sur les locomotives – ces dispositifs réduisent les émissions en assurant que le moteur des locomotives est arrêté après de longues périodes d'inactivité, réduisant ainsi l'activité du moteur et donc les émissions. En 2014, 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 1 684 en comparaison à 2 179 en 2013. Cela représente 62,4 % du total du parc de locomotives en service en 2014, comparativement à 71,1 % en 2013. Cette diminution du nombre de locomotives munies d'un dispositif anti-ralenti est principalement due à la réduction du nombre de locomotives actives en 2014 comparativement à 2013.

**Tableau 7. Modifications de la composition du parc de locomotives, par niveau de norme, 2014**

	Locomotives ajoutées	Locomotives retirées	Locomotives remises à neuf	Locomotives dotées de dispositifs anti-ralenti
Non mises à niveau		9(8)		220(102)
Niveau 0				122(104)
Niveau 0+			48(48)	476(476)
Niveau 1				36(27)
Niveau 1+			42(42)	294(294)
Niveau 2				318(304)
Niveau 2+			27(27)	155(155)
Niveau 3	3(3)			63(63)
<b>TOTAL</b>	<b>3(3)</b>	<b>9(8)</b>	<b>117(117)</b>	<b>1 684(1 525)</b>

# 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 ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , et  $\text{N}_2\text{O}$ ) sont les mêmes que ceux utilisés dans le *Rapport d'inventaire national de 1990-2014 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* soumis chaque année en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).<sup>5</sup>

Les FE des GES se trouvent à l'Annexe F « Coefficients de conversion liés aux émissions des sociétés de chemin de fer ».

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

De nouveaux FE des PCA pour 2012 ont été établis en grammes par litre (g/l) de carburant consommé et ont servi à calculer les FE pour les polluants suivants :  $\text{NO}_x$ , PM, CO, HC et  $\text{SO}_x$  pour chaque catégorie de service (c.-à-d. les services marchandises, manœuvres et voyageurs). Les FE sont fondés sur la quantité de carburant consommée et sur le profil d'utilisation de la locomotive. On trouve sur demande à l'ACFC un document avec la méthode employé pour le calcul des facteurs d'émissions.

Les FE employés pour le calcul des émissions de  $\text{SO}_x$  (calculées comme  $\text{SO}_2$ ) sont basés sur la teneur en soufre du carburant diesel. Comme l'indique la section 3.3 du présent rapport, l'entrée en vigueur des nouveaux règlements en 2007 et 2013 a contribué à l'utilisation généralisée de carburant DTFTS dans la flotte canadienne de locomotives.

<sup>5</sup> Rapport d'inventaire national 1990-2014 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Environnement et Changement climatique Canada, 2016.  
<https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=83A34A7A-1>

Le tableau 8 ci-dessous énumère les FE des PCA pour 1990 et 2006-2014. Les FE des années antérieures à 2006 sont disponibles en envoyant une demande à l'ACFC.

**Tableau 8. Facteurs d'émission des PCA pour les locomotives diesel 1990, 2006-2014 (g/L)**

	Année	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC	SO <sub>2</sub>
<b>Total service marchandises</b>	2014	41.40	0.90	7.07	1.81	0.02
	2013	44.41	1.01	7.05	2.00	0.02
	2012	46.09	1.09	7.05	2.13	0.07
	2011	47.50	1.15	7.03	2.21	0.17
	2010	49.23	1.23	7.06	2.38	0.21
	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
<b>Total service manœuvres-triage</b>	2014	68.93	1.50	7.35	3.99	0.02
	2013	68.79	1.50	7.35	4.01	0.02
	2012	69.19	1.52	7.35	4.03	0.07
	2011	69.64	1.53	7.35	4.06	0.17
	2010	69.65	1.54	7.35	4.06	0.21
	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
<b>Total service voyageurs</b>	2014	54.58	1.14	7.03	2.18	0.02
	2013	51.64	1.06	7.03	2.03	0.02
	2012	54.04	1.13	7.03	2.17	0.07
	2011	54.94	1.16	7.02	2.19	0.18
	2010	56.23	1.18	7.03	2.23	0.21
	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

## 5.2 Émissions produites

### 5.2.1 Gaz à effet de serre

En 2014, les émissions de GES attribuables à l'ensemble du secteur ferroviaire (exprimées en éq. CO<sub>2</sub>) s'élevaient à 6 640,97 kt, soit une augmentation de 4,3 % par rapport aux 6 367,68 kt en 2013 et 6 235,13 kt en 1990. Il s'agit d'une augmentation de 6,5 % depuis 1990, qui correspond à une hausse de 83,7 % des TKP. L'intensité des émissions de GES attribuables au service marchandises est baissée à 14,80 kg par 1 000 TKP en 2014, comparativement à 15,35 kg par 1 000 TKP en 2013 et à une baisse de 25,38 kg par 1 000 TKP en 1990. Exprimée en pourcentage, l'intensité des émissions de GES pour l'ensemble du service marchandises en 2014 était inférieure de 3,6 % par rapport au niveau de 2013 et de 41,7 % 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 divers services de transport ferroviaire. Les émissions de GES pour les années antérieures à 2006 sont disponibles en envoyant une demande à l'ACFC.

**Tableau 9. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada 1990, 2006-2014 (en kilotonnes, sauf indication contraire)**

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Services ferroviaires – Total</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	6 235,13	6 679,14	6 759,92	6 602,45	5 653,87	6 190,60	6 307,21	6 472,83	6 367,68	6 640,97
CO <sub>2</sub>	5 550,96	5 946,25	6 018,17	5 877,97	5 033,48	5 511,32	5 615,13	5 762,58	5 668,97	5 912,27
CH <sub>4</sub>	7,74	8,29	8,39	8,19	7,02	7,68	7,83	8,03	7,90	8,24
N <sub>2</sub> O	676,43	724,60	733,37	716,28	613,37	671,60	684,25	702,22	690,81	720,46
<b>Voyageurs – Interurbain, banlieue, tourisme et excursion</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	310,31	306,05	309,11	320,26	326,33	323,49	333,34	312,67	293,18	293,59
CO <sub>2</sub>	276,26	272,47	275,19	285,12	290,52	287,99	296,76	278,36	261,01	261,37
CH <sub>4</sub>	0,39	0,38	0,38	0,40	0,40	0,40	0,41	0,39	0,36	0,36
N <sub>2</sub> O	33,67	33,20	33,53	34,74	35,40	35,09	36,16	33,92	31,81	31,85
<b>Marchandises – Trains de ligne</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	5 514,47	6 155,05	6 244,47	6 091,45	5 186,42	5 737,90	5 814,13	5 991,52	5 916,64	6 126,57
CO <sub>2</sub>	4 909,37	5 479,66	5 559,27	5 423,04	4 617,33	5 108,29	5 176,16	5 334,08	5 267,42	5 454,31
CH <sub>4</sub>	6,84	7,64	7,75	7,56	6,44	7,12	7,22	7,44	7,34	7,60
N <sub>2</sub> O	598,25	667,74	677,45	660,85	562,66	622,49	630,76	650,00	641,88	664,66
<b>Opérations de manœuvres-triage et de travaux</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	410,35	218,04	206,35	190,74	141,12	129,21	159,74	168,64	157,86	220,81
CO <sub>2</sub>	365,32	194,12	183,71	169,81	125,63	115,04	142,21	150,14	140,53	196,58
CH <sub>4</sub>	0,51	0,27	0,26	0,24	0,18	0,16	0,20	0,21	0,20	0,27
N <sub>2</sub> O	44,52	23,65	22,39	20,69	15,31	14,02	17,33	18,30	17,13	23,96
<b>Total du service marchandises</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	5 924,81	6 373,09	6 450,82	6 282,19	5 327,54	5 867,12	5 973,87	6 160,16	6 074,50	6 347,39
CO <sub>2</sub>	5 274,69	5 673,78	5 742,98	5 592,86	4 742,96	5 223,33	5 318,37	5 484,21	5 407,95	5 650,90
CH <sub>4</sub>	7,35	7,91	8,01	7,80	6,61	7,28	7,41	7,65	7,54	7,88
N <sub>2</sub> O	642,77	691,40	699,83	681,54	577,97	636,51	648,09	668,30	659,01	688,61
<b>Intensité des émissions – service marchandises – Total (en kg/1 000 TKP)</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	25,38	17,91	17,84	18,14	17,30	16,80	16,61	16,17	15,35	14,80
CO <sub>2</sub>	22,59	15,95	15,88	16,14	15,41	14,96	14,79	14,40	13,66	13,17
CH <sub>4</sub>	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
N <sub>2</sub> O	2,75	1,94	1,94	1,97	1,88	1,82	1,80	1,75	1,66	1,61

**Tableau 9. Émissions de GES et intensité des émissions par service ferroviaire au Canada 1990, 2006-2014 (en kilotonnes, sauf indication contraire) (suite)**

	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Intensité des émissions – service marchandises – trains de ligne de catégorie I (en kg/1 000 TKP)</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	N/D*	17,48	17,40	17,69	17,02	16,51	16,24	15,88	15,03	14,51
<b>Intensité des émissions – service marchandises – trains de ligne régionaux et de courtes distances (en kg/1 000 TKP)</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	N/D*	14,84	15,29	15,92	14,27	15,28	14,95	13,51	13,65	11,22
<b>Intensité des émissions – service voyageurs interurbain (en kg/passager-km)</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	N/D*	0,133	0,132	0,122	0,133	0,124	0,123	0,110	0,101	0,101
<b>Intensité des émissions – trains de banlieue (en kg/passager)</b>										
éq. CO <sub>2</sub>	N/D*	1,71	1,71	1,71	1,96	2,07	2,20	2,17	2,09	2,09

\*N/D = Non disponible

Le PE de 2011-2015, conclu entre l'ACFC et TC, établit les cibles à atteindre en 2015 pour ce qui est de l'intensité des émissions de GES par catégorie de service ferroviaire. En ce qui concerne les cibles de 2015, le tableau 10 indique 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 pour 2014.

**Tableau 10<sup>a</sup>. Intensité des émissions de GES, par catégorie de service ferroviaire, 2010-2014**

Service ferroviaire	Unité	2010	2011	2012	2013	2014	Cible de 2015 du PE
Catégorie I, marchandises	kg par 1 000 TKP d'éq. CO <sub>2</sub>	16,51	16,24	15,88	15,03	14,51	15,52
Interurbain, voyageurs	kg/passage-kilomètre d'éq. CO <sub>2</sub>	0,124	0,123	0,110	0,101	0,101	0,117
Régional et courtes distances	kg par 1 000 TKP d'éq. CO <sub>2</sub>	15,28	14,95	13,51	13,65	11,22	14,82

a Toutes les valeurs ci-dessus, y compris la cible pour l'année 2015, ont été calculées selon les nouveaux facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement planétaire. Les valeurs historiques ont été mises à jour à partir des rapports antérieurs. Par conséquent, les facteurs mis à jour ont fait en sorte que les valeurs d'intensité des émissions de GES de 2010 soient modifiées, ce qui a eu pour effet que les valeurs cibles pour 2015 différaient de celles du protocole d'entente initial.

En 2014, les sociétés ferroviaires transportant des marchandises de catégorie I ont réussi à mieux adapter la puissance de leurs locomotives au trafic marchandises, ce qui a entraîné une diminution de 3,5 % de l'intensité des émissions de GES par rapport à 2013.

Les transporteurs ferroviaires interurbains n'ont pas réussi à adapter la puissance de leurs locomotives aux fluctuations du niveau de trafic et on note une légère remontée de 0,3 % de l'intensité de leurs émissions de GES par rapport à 2013. Comme cela a été mentionné, le PE 2011-2015 n'a pas fixé de cibles d'intensité des émissions de GES pour les lignes de banlieue.

Les services régionaux et de courtes distances ont été les bénéficiaires de changements dans l'éventail des marchandises qu'ils ont transporté et on note une diminution de l'intensité de leurs émissions de GES par rapport à la valeur de 2013 de 17,8 %. Spécifiquement, les services régionaux et de courtes distances ont transporté plus de marchandises de haute-densité comme les métaux et minéraux comparativement à d'autres marchandises. Ces changements ont accentué les gains obtenus en gérant la puissance motrice aux marchandises transportés.

### 5.2.2 Principaux contaminants atmosphériques (PCA)

Le Tableau 11 présente pour l'année de référence (1990) et chaque année successive entre 2006 à 2014, les émissions des PCA produites par les locomotives en service au Canada à savoir les émissions de NO<sub>x</sub>, de PM, de CO, de HC et de SO<sub>x</sub>. 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 en envoyant une requête à l'ACFC.

Les PCA qui suscitent le plus de préoccupations dans le secteur ferroviaire sont les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>). Comme le montre le Tableau 11, le total des émissions de NO<sub>x</sub> dues au transport ferroviaire canadien en 2014 a atteint 94,21 kt. Le service marchandises a compté pour 94,4 % des émissions de NO<sub>x</sub> dues au transport ferroviaire au Canada.

En 2014, l'intensité des émissions de NO<sub>x</sub> (c.-à-d. la quantité de NO<sub>x</sub> rejetée par unité de productivité) s'est établie à 0,21 kg par 1 000 TKP. Il s'agit d'une diminution de 9,3 % par rapport au résultat de 2013 (0,23 kg par 1 000 TKP) et d'une diminution de 60,2 % 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 1990, 2006-2014 en kilotonnes, sauf indication contraire**

Service	Année	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC	SO <sub>2</sub> (tonnes)
Total service marchandises	2014	83,94	1,82	14,34	3,66	49,97
	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	2,22	13,52	4,26	336,10
	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 service manœuvres-triage	2014	5,04	0,11	0,54	0,29	1,80
	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	0,08	0,39	0,21	7,67
	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 <sup>(1)</sup>	2014	5,24	0,11	0,68	0,21	2,37
	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

(1) Les données sur le service voyageurs n'incluent 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.

**Tableau 11. Émissions des PCA des locomotives 1990, 2006-2014**  
 en kilotonnes, sauf indication contraire (suite)

Service	Année	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC	SO <sub>2</sub> (tonnes)
Total du service marchandises <sup>(2)</sup>	2014	88,98	1,93	14,88	3,95	51,77
	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	2,30	13,91	4,47	343,78
	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 du service manœuvres-triage <sup>(3)</sup>	2014	94,21	2,04	15,55	4,16	54,14
	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	2,43	14,67	4,71	363,16
	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)	2014	0,21	0,00	0,03	0,01	0,00
	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	0,01	0,04	0,01	0,00
	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

(2) Service marchandises = Marchandises + Manœuvres-triage.

(3) Total des services ferroviaires = Marchandises + Manœuvres + Voyageurs.

# 6 Zones de gestion de l'ozone troposphérique

## 6.1 Calcul des données

Les trois zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) qui ont incidences sur la qualité de l'air s'agit de la vallée du Bas-Fraser en Colombie-Britannique, du corridor Québec-Windsor et de la région de Saint John, au Nouveau-Brunswick :

**ZGOT n° 1 :** La vallée du Bas-Fraser en Colombie-Britannique représente une zone de 16 800 km<sup>2</sup> dans l'angle 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 Georgia 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 km<sup>2</sup> 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 John est représentée par les deux comtés du sud du Nouveau-Brunswick – le comté de Saint John et de Kings. La superficie de la zone est de 4 944,67 km<sup>2</sup>.

### 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<sub>x</sub> dans les ZGOT, en pourcentage des émissions totales de NO<sub>x</sub> de l'ensemble des services ferroviaires.

**Tableau 12. Pourcentages de la consommation totale de carburant et des émissions totales pour tous les services ferroviaires au Canada, 1999, 2006-2014**

	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)	4,2	2,8	3,0	2,8	3,0	3,1	3,0	2,8	2,9	2,2
Corridor Québec-Windsor	17,1	16,8	17,4	17,1	15,7	15,3	14,8	14,2	14,1	14,6
Saint-Jean (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

**Tableau 13. Pourcentages des émissions totales de NO<sub>x</sub> dans les ZGOT de l'ensemble des services ferroviaires du Canada, 1999, 2006-2014**

	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vallée du Bas-Fraser (C.-B.)	4,4	2,8	2,9	2,8	2,9	3,1	3,0	3,1	2,9	2,2
Corridor Québec-Windsor	17,8	17,4	16,6	16,8	15,1	15,3	14,8	15,7	14,1	14,6
Saint-Jean (N.-B.)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2

Les émissions de GES pour les trois ZGOT ont été calculées à l'aide des facteurs d'émission des GES respectifs mentionnés à la Section 5.1 et des données disponibles sur la consommation de carburant dans chacune des ZGOT.

Les facteurs d'émission des PCA et les émissions pour les trois ZGOT ont été calculés en fonction de la consommation totale de carburant dans chaque zone. Les facteurs d'émission pour chaque PCA présenté pour ces trois zones sont une moyenne pondérée des facteurs d'émission calculés pour les services marchandises, manœuvres et voyageurs, abordés à la Section 5.1, et ils sont fondés sur 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 entre les activités de manœuvres dans ces ZGOT est fondé sur le pourcentage de carburant utilisé à l'échelle du pays. Une fois que ces facteurs d'émission pondérés des PCA ont été établis, les émissions pour chaque PCA ont été calculées en multipliant les facteurs d'émission par la consommation de carburant de chaque ZGOT.

## 6.2 Données saisonnières

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

- hiver (7 mois), de janvier à avril et d'octobre à décembre, inclusivement; et
- été (5 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 société 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 selon la saison 2014 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 en 2014**

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	9 955	5 774	4 181
CP	6 950	4 031	2 919
Southern Rail de la C.-B.	305	177	128
<b>TRAFIC TOTAL – SERVICE MARCHANDISES</b>	<b>17 210</b>	<b>9 982</b>	<b>7 228</b>
	En millions de litres		
<b>CONSOMMATION DE CARBURANT</b>			
<b>Service marchandises</b>			
Consommation spécifique – marchandises (l/1 000 TKB) = 2,59 <sup>(1)</sup>			
<b>Consommation totale – Service marchandises</b>	<b>44,51</b>	<b>25,82</b>	<b>18,69</b>
<b>Consommation –Service voyageurs</b>			
VIA Rail Canada	0,39	0,22	0,16
Great Canadian Raitours	2,16	1,25	0,91
West Coast Express	1,32	0,76	0,55
<b>Consommation totale – Service voyageurs</b>	<b>3,87</b>	<b>2,24</b>	<b>1,62</b>
<b>CONSOMMATION TOTALE DES SERVICES FERROVIAIRES</b>	<b>48,37</b>	<b>28,06</b>	<b>20,32</b>
	En kilotonnes/an		
<b>ÉMISSIONS</b>			
<b>Facteurs d'émission (g/l)<sup>(2)</sup></b>			
NO <sub>x</sub> : 42,89	2,07	1,20	0,87
PM : 0,93	0,04	0,03	0,02
CO : 7,08	0,34	0,20	0,14
HC : 1,89	0,09	0,05	0,04
SO <sub>2</sub> : 0,02	0,00	0,00	0,00
CO <sub>2</sub> : 2 690,00 <sup>(3)</sup>	130,13	75,47	54,65
CH <sub>4</sub> : 3,75 <sup>(3)</sup>	0,18	0,11	0,08
N <sub>2</sub> O : 327,8 <sup>(3)</sup>	15,86	9,20	6,66
éq. CO <sub>2</sub> : 3 021,55 <sup>(3)</sup>	146,17	84,78	61,39

(1) Le taux de consommation de carburant par le service marchandises a été calculé en divisant la quantité totale de carburant utilisée par le service marchandises canadien (voir le tableau 3) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir 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 utilisé 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 en 2014**

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	60 647	35 176	25 472
CP	31 868	18 484	13 385
Essex Terminals	35	20	15
Goderich & Exeter	409	237	172
Norfolk Southern	2	1	1
Ottawa Valley Railway <sup>(1)</sup>	0	0	0
Québec Gatineau	891	517	374
Southern Ontario	243	141	102
St-Lawrence & Atlantic (Canada)	316	183	133
<b>TRAFIC TOTAL – SERVICE MARCHANDISES</b>	<b>94 412</b>	<b>54 759</b>	<b>39 653</b>
	En millions de litres		
<b>CONSUMMATION DE CARBURANT</b>			
<b>Service marchandises</b>			
Consommation spécifique – marchandises (l/1 000 TKB) = 2,59 <sup>(2)</sup>			
<b>Consommation totale – Service marchandises</b>	<b>244,17</b>	<b>141,62</b>	<b>102,55</b>
<b>Consommation – Service voyageurs</b>			
VIA Rail Canada	28,95	16,79	12,16
Service de banlieue	48,36	28,05	20,31
<b>Consommation totale – Service voyageurs</b>	<b>77,30</b>	<b>44,84</b>	<b>32,47</b>
<b>CONSUMMATION TOTALE DES SERVICES FERROVIAIRES</b>	<b>321,48</b>	<b>186,46</b>	<b>135,02</b>
	En kilotonnes/an		
<b>ÉMISSIONS</b>			
<b>Facteurs d'émission (g/l)<sup>(3)</sup></b>			
NO <sub>x</sub> : 42,89	13,79	8,00	5,79
PM : 0,93	0,30	0,17	0,13
CO : 7,08	2,28	1,32	0,96
HC : 1,89	0,61	0,35	0,26
SO <sub>2</sub> : 0,02	0,01	0,00	0,00
CO <sub>2</sub> : 2 690,00 <sup>(4)</sup>	864,77	501,57	363,20
CH <sub>4</sub> : 3,75 <sup>(4)</sup>	1,21	0,70	0,51
N <sub>2</sub> O : 327,80 <sup>(4)</sup>	105,38	61,12	44,26
éq. CO <sub>2</sub> : 3 021,55 <sup>(4)</sup>	971,36	563,39	407,97

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

(2) Le taux de consommation de carburant par le service marchandises a été calculé en divisant la quantité totale de carburant utilisée par le service marchandises canadien (voir le tableau 3) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir 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 utilisé 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 en 2014**

TRAFIC	Données saisonnières		
	Total 100 %	Hiver 58 %	Été 42 %
	En millions de TKB		
CN	885	513	372
New Brunswick Southern Railway	777	451	326
<b>Trafic total – Service marchandises</b>	<b>1 662</b>	<b>964</b>	<b>698</b>
	En millions de litres		
<b>CONSUMMATION DE CARBURANT</b>			
<b>Service marchandises</b>			
Consommation spécifique – marchandises (l/1 000 TKB) = 2,59 <sup>(1)</sup>			
<b>Consommation totale – Service marchandises</b>	<b>4,30</b>	<b>2,49</b>	<b>1,81</b>
<b>Consommation – Service voyageurs</b>			
<b>Consommation totale – Service voyageurs</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Consommation totale des services ferroviaires</b>	<b>4,30</b>	<b>2,49</b>	<b>1,81</b>
	En kilotonnes/année		
<b>ÉMISSIONS</b>			
<b>Facteurs d'émission (g/l)<sup>(2)</sup></b>			
NO <sub>x</sub> : 42,89	0,18	0,11	0,08
PM : 0,93	0,00	0,00	0,00
CO : 7,08	0,03	0,02	0,01
HC : 1,89	0,01	0,00	0,00
SO <sub>2</sub> : 0,02	0,00	0,00	0,00
CO <sub>2</sub> : 2 690,00 <sup>(3)</sup>	11,56	6,71	4,86
CH <sub>4</sub> : 3,75 <sup>(3)</sup>	0,02	0,01	0,01
N <sub>2</sub> O : 327,80 <sup>(3)</sup>	1,41	0,82	0,59
éq. CO <sub>2</sub> : 3 021,55 <sup>(3)</sup>	12,99	7,53	5,45

(1) Le taux de consommation de carburant par le service marchandises a été calculé en divisant la quantité totale de carburant utilisée par le service marchandises canadien (voir le tableau 3) par le nombre total de TKB du service marchandises canadien (voir 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 utilisé 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 des opérations, la formation ciblée pour les employés 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 2014 sont résumées ci-après.

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

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. Le comité directeur s'est réuni au cours de l'année afin de discuter du Plan d'action volontaire Canada-États-Unis visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant des locomotives et pour l'élaborer. Le 10 décembre 2014, le Conseil de coopération en matière de réglementation (CCR) a tenu, dans un cadre informel, une réunion technique à Washington D.C., rassemblant des experts techniques du gouvernement, des associations ferroviaires, des chemins de fer de catégorie I et des fournisseurs de l'industrie. Le but de cette rencontre était d'entreprendre une analyse approfondie des mesures techniques et opérationnelles les plus prometteuses qui pourraient être intégrées au Plan d'action volontaire Canada-États-Unis pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant des locomotives. Cette réunion avait comme point de départ les résultats du survol technologique de 2012 préparés par le Conseil national de recherches du Canada et de l'Atelier 2012 du secteur ferroviaire tenu à Urbana, dans l'Illinois.

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

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. Depuis sa création en 2012-2013, le programme de subventions a accordé 20 subventions de 25 000 \$ chacune (500 000 \$ au total) à des programmes de recherche universitaires qui mettent au point des technologies et des pratiques de réduction des émissions applicables au secteur ferroviaire. La tranche 2013-2014 du programme de subventions a récompensé

dix projets de recherche et de développement (R. et D.) liés au transport ferroviaire. Les thèmes des projets, terminés en 2014, comprennent les carburants de remplacement, la simulation par ordinateur, le stockage de l'énergie électrique, la technologie des filtres, la réduction du frottement et la légèreté. Transports Canada a également financé un certain nombre de nouveaux projets de R. et D. dans le domaine ferroviaire en 2014, y compris l'évaluation de technologies à base de mélanges de biodiesel, d'hydrogène et électriques hybrides comme source de carburant de remplacement pour les locomotives, ainsi que des projets explorant le stockage de l'énergie électrique et la légèreté.

### **CP – Efficacité énergétique**

Dans le cadre de son programme d'investissements de 1,5 milliard de dollars pour 2014, 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. De plus, CP a fait des investissements pour augmenter la vitesse du système qui ont permis le placement de locomotives moins écoénergétiques dans le stockage à long terme.

### **GO Transit – Efficacité énergétique**

En 2014, la compagnie a lancé un certain nombre d'initiatives visant à améliorer ses économies de carburant et à réduire les émissions qui en résultent. En 2014, neuf locomotives de niveau 3, d'une commande de 10, ont été ajoutées à la flotte de locomotives. Ces locomotives ne sont pas incluses dans l'inventaire du parc de locomotives parce qu'elles n'étaient pas actives au 31 décembre. De plus, d'autres recherches ont été menées pour convertir les locomotives de niveau 2 en locomotives de niveau 4 de l'EPA. GO Transit a également déployé la technologie IntelliTrain de mise au ralenti développée par EMD pour accroître l'efficacité de la flotte. Enfin, GO Transit a continué d'étudier et de planifier l'électrification future de son réseau ferroviaire de banlieue.

### **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 et des programmes, comme le système d'optimisation SmartYard. SmartYard permet au CN de faire des ajustements d'inventaire de la cour pour réduire les temps d'arrêt, augmenter la vitesse du train et améliorer l'efficacité énergétique. En 2014, le CN a intégré davantage les systèmes de télémétrie pour alimenter son système 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.

En 2014, le CN a également modernisé deux locomotives de grande puissance pour qu'elles fonctionnent avec un mélange de gaz naturel liquéfié (GNL) et de diesel. Quatre tenders spéciaux ont également été construits pour les trains qui transportent le GNL.

## 8 Résumé et conclusion

Le Rapport sur la surveillance des émissions des locomotives de 2014 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 de l'ensemble des services ferroviaires du Canada représentent au total 6 640,97 kt, une hausse de 4,3 % par rapport aux 6 367,68 kt de 2013. Malgré cette augmentation des émissions absolues, les chemins de fer canadiens ont vu 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*. En termes absolus, les émissions de GES n'ont pas beaucoup augmenté, malgré l'augmentation du trafic.

Pour l'ensemble du service marchandises, l'intensité des émissions de GES (en kg d'éq. CO<sub>2</sub> par 1 000 TKP) a diminué de 3,6 %, passant de 15,35 en 2013 à 14,80 en 2014 et comparativement à 25,38 en 1990, il s'agit d'une amélioration de 41,7 % en 2014. Pour les trains de marchandises de catégorie I, l'intensité des émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO<sub>2</sub> par 1000 TKP) a diminué de 3,5 %, passant de 15,03 en 2013 à 14,51 en 2014. Pour les transporteurs ferroviaires interurbains, l'intensité des émissions de GES (en kilogrammes d'éq. CO<sub>2</sub> par passagers-kilomètres) a légèrement augmenté de 0,3 % en 2014. Les services régionaux et de courtes distances ont réduit leur intensité des émissions de GES (en kg d'éq. CO<sub>2</sub> par 1 000 TKP) de 17,8 %, passant de 13,65 en 2013 à 11,22 en 2014. Les émissions des PCA de l'ensemble du service ferroviaire ont diminué : le total des émissions de NO<sub>x</sub> est passé de 95,43 en 2013 à 94,21 kt en 2014. L'intensité des émissions de NO<sub>x</sub> des trains de marchandises était de 0,21 kg/1 000 TKP en 2014, comparativement à 0,23 kg/1 000 TKP en 2013 et 0,52 kg/1 000 TKP en 1990.

En 2014, les sociétés de chemin de fer canadiennes ont fait des investissements pour mettre à niveau la composition de leur parc avec l'ajout de 3 locomotives de grande puissance de niveau 3 au parc de parcours de ligne du service marchandises de catégorie I et le passage de 180 locomotives aux niveaux 0+, 1+ ou 2+. Des locomotives vieilles et lentes continuent d'être retirées du parc et, en 2014, 9 locomotives de puissance moyenne fabriquées entre 1973 et 1999 ont été mises hors service. Globalement, le parc canadien comptait 2 700 locomotives en 2014, dont 1 925 étaient visées par la réglementation sur les émissions de l'EPA des États-Unis. Au total, 79,9 % de ces locomotives respectaient les normes d'émission par niveau de l'EPA des États-Unis. De plus, 1 684 locomotives, soit 62,4 % 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 afin de réduire au minimum la marche au ralenti inutile.

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 2014.

# 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 Nova Scotia 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 Raitour 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 2014 – 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
<b>LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE</b>														
GM/EMD	GMD-1		567	12V	1200	1958-1960						1	1	1
	RM (EMD-1)		567	12V	1200	1958						3	3	3
	GP9		567	16V	1750	1950-1960	1980-1981					5	5	5
	GP10		567	16V	1800	1967-1977						3	3	3
	GP30		567	16V	2250	1961-1963								
	GP40-3		567	16V	3000	1966-1968	2002					3	3	3
	GP40-3		567	16V	3100							2	2	2
	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960								
	GP9		645	16V	1800	1954-1981						9	9	9
	SD38-2		645	16V	2000	1975						3	3	3
	SD38		645	16V	2000	1971-1974						1	1	1
	GP38		645	16V	2000	1970-1986						37	37	37
	GP35-2		645	16V	2000	1963-1966						1	1	1
	GP38-2		645	16V	2000	1972-1986					8	10	18	18
	GP38-3		645	16V	2000	1981-1983						20	20	20
	GP39-2		645	16V	2300	1974-1984						4	4	4
	GP35-3		645	16V	2500	1963-1966						4	4	4
	GP40		645	16V	3000	1975-1987						5	5	5
	GP40-2		645	16V	3000	1972-1986		50		50	3	24	27	77
	SD40-2		645	16V	3000	1972-1990	1994-1995	55	59	114	15	17	32	146
	SD40-3		645	16V	3000	1966-1972		10		10		4	4	14
	SD40-3		567	16V	3100									
	F40-PHR		645E3B	16V	3200	1940								
	SD40		645	16V	3200	1966-1972								
	SD45-2		645	16V	3600	1972-1974						1	1	1
	SD60		710	16V	3800	1985-1989		45		45				45
	SD70		710	16V	4000	1995								
	SD70-MAC		710	16V	4300	2013		3		3				3
	SD70-ACE		710	16V	4000	1995-2000					23		23	23
	SD75-I		710	16V	4300	1996-1999					5		5	5
	SD90-MAC		710	16V	4300	1989-1999								
	SD40-2	Tier 0	645	16V	3000	1978-1985		6		6	2		2	8
	SD60	Tier 0	710	16V	3800	1985-1989	2002-2005	20		20				20
	SD70	Tier 0	710	16V	4000	1995	2001-2005							
	SD75-I	Tier 0	710	16V	4300	1996-1999	2002-2005	63		63				63
	SD90-MAC	Tier 0	710	16V	4300	1998					5		5	5
	SD90-MAC-H	Tier 0	265H	16V	6000	1999								
	GP20	Tier 0+	710	8V	2000	2013-2014								
	SD40-3	Tier 0+	645	16V	3000	1966-1972	2012	14		14				14
	SD40-2	Tier 0+	645	16V	3000	1978-1985	2012	24		24				24
	GP40-2	Tier 0+	645	16V	3000	1972-1986	2012	9		9		1	1	10
	SD60	Tier 0+	710	16V	3800	1985-1989	2002-2012	72		72				72
	SD70	Tier 0+	710	16V	4000	1995	2001-2011							
	SD75-I	Tier 0+	710	16V	4300	1996-1999	2002-2012	99		99				99
	SD70-M2	Tier 2	710	16V	4300	2005-2007		122		122				122
	SD70-M2	Tier 2+	710	16V	4300	2005-2011	2013	51		51				51
<b>GM/EMD – Sous-total</b>								<b>643</b>	<b>59</b>	<b>702</b>	<b>61</b>	<b>158</b>	<b>219</b>	<b>921</b>

**PARC DE LOCOMOTIVES 2014 - 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
<b>LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE</b>														
GE	B23-7		7FDL12	12V	2250	1979-1980						2	2	2
	B39-8E		7FDL16	16V	3900	1987-1988						7	7	7
	Dash 8-40CM		7FDL16	16V	4000	1990-1992		6		6		2	2	8
	Dash 8-40CW		7FDL16	16V	4000	1989-1992		12		12				12
	Dash 9-44CW		7FDL16	16V	4400	1996-1999		5		5				5
	Dash 9-44CW	Tier 0	7FDL16	16V	4400	1994-1999	2001-2003				11		11	11
	Dash 9-44CW	Tier 0	7FDL16	16V	4400	2000-2001		24		24				24
	AC4400CW	Tier 0	7FDL16	16V	4400	1995-1999			41	41				41
	AC4400CW	Tier 0	7FDL16	16V	4400	2000-2001					12		12	12
	Dash 8-40CM	Tier 0+	7FDL16	16V	4400	1990-1992	2011-2012	105		105				105
	Dash 8-40CW	Tier 0+	7FDL16	16V	4000	1989-1992		80		80				80
	AC4400CW	Tier 0+	7FDL16	16V	4400	1995-2001								
	Dash 9-44CW	Tier 1	7FDL16	16V	4400	2002-2004		9		9				9
	AC4400CW	Tier 1	7FDL16	16V	4400	2002-2004			19	19	9		9	28
	Dash 9-44CW	Tier 1+	7FDL16	16V	4400	1994-2004	2011-2012	159		159				159
	AC4400CW	Tier 1+	7FDL16	16V	4400	1995-2004			136	136				136
	AC4400CW	Tier 2	7FDL16	16V	4400	2005-2007			1	1	12		12	13
	ES44AC	Tier 2	GEVO12	16V	4360	2005-2011			106	106	2		2	108
	ES44DC	Tier 2	GEVO12	16V	4400	2005-2008		75		75				75
	ES44AC	Tier 2+	GEVO12	16V	4360	2005-2011	2012		59	59				59
	ES44DC	Tier 2+	GEVO12	16V	4400	2005-2008		45		45				45
	ES44AC	Tier 3	GEVO12	16V	4360	2012		35	28	63				63
	ES44DC	Tier 3	GEVO12	16V	4400	2013								
<b>GE – Sous-total</b>								<b>555</b>	<b>390</b>	<b>945</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>1002</b>
MLW	RS-18		251	12V	1800	1954-1958						4	4	4
	M420(W)		251	12V	2000	1971-1975						5	5	5
	M420R (W)		251	12V	2000	1971-1975						2	2	2
	HR412		251	12V	2000	1975						1	1	1
<b>MLW – Sous-total</b>												<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE DU SERVICE MARCHANDISES – SOUS-TOTAL</b>								<b>1198</b>	<b>449</b>	<b>1647</b>	<b>107</b>	<b>181</b>	<b>288</b>	<b>1935</b>
<b>LOCOMOTIVES MANŒUVRES DE LIGNE</b>														
GM/EMD	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960		17		17				17
	SW-1200		567	12V	1200	1955-1962								
	GP9		567	16V	1750	1950-1960	1980-1981							
	GP9		645	16V	1800	1954-1981		21		21				21
	GP38		645	16V	2000	1970-1986			6	6				6
	SD38-2		645E	16V	2000	1975								
	GP38-2		645	16V	2000	1972-1986		70	70	140				140
	SD38-2		645	16V	2000	1975		1		1				1
	GMD-1	Tier 0+	645	12V	1200	1958-1960		1		1				1
	GP38-2	Tier 0	645E	16V	2000	1972-1986	2010-2011		4	4				4
	GP20	Tier 0+	710	8V	2000	2013-2014			62	62				62
	GP38	Tier 0+	645	16V	2000	1970-1986			5	5				5
	GP38-2	Tier 0+	645	16V	2000	1970-1986	2011-2012	5	49	54	0	0	0	54
	SD38-2	Tier 0+	645	16V	2000	1975	2012	2		2	0	0	0	2
	SD30	Tier 0+	710	12V	3000	2013			1	1	0	0	0	1
	GS1B	Tier 2	Cummins		2100	2008								
<b>GM/EMD Locomotives de manœuvres de ligne – Sous-total</b>								<b>117</b>	<b>197</b>	<b>314</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>314</b>
<b>LOCOMOTIVES DE MANŒUVRE DE LIGNE – SOUS-TOTAL</b>								<b>117</b>	<b>197</b>	<b>314</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>314</b>
<b>LOCOMOTIVES DE LIGNE PRINCIPALE DU SERVICE MARCHANDISES – TOTAL</b>								<b>1315</b>	<b>646</b>	<b>1961</b>	<b>107</b>	<b>181</b>	<b>288</b>	<b>2249</b>

# Annexe B-2

## Parc de locomotives 2014 – 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						13	13	13
	SW1200		567	12V	1200	1955-1962						3	3	3
	RM (EMD-1)		567	12V	1200	1958						1	1	1
	SW1500		567	12V	1500	1966-1974						6	6	6
	MP15		567	12V	1500	1976						4	4	4
	GP7		567	16V	1500	1949-1954	1980-1988					4	4	4
	GP9		567	16V	1750	1951-1963	1980-1991				2	5	7	7
	GMD-1		645	12V	1200	1958-1960						4	4	4
	SW14		567	12V	1400	1950						1	1	1
	GP15		645	16V	1500	1981-1984						3	3	3
	GP9		645	16V	1700	1960	1980-1981					1	1	1
	GP9		645	16V	1750	1954-1981	1980-1991				3	3	6	6
	GP9-RM		645	16V	1800	1954-1981	1980-1981	89		89				89
	GP20		567	16V	2000	2000-2001						8	8	8
	GP38		645	16V	2000	1970-1986					3		3	3
	GP38-2		645	16V	2000	1972-1986		15		15				15
	SD40-2		645	16V	3000	1972-1990			3	3				3
	SD40-2	Tier 0	645	16V	3000	1983-1985	2009							
	GP38-2	Tier 0+	645	16V	2000	1972-1986	2012	7		7				7
<b>GM/EMD – Sous-total</b>								<b>111</b>	<b>3</b>	<b>114</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>178</b>
GE	44T		Cummins		300	1947								
	C30-7		7FDL16	16V	3000							12	12	12
	B23-S7		7FDL12	12V	2250	1977-1984						7	7	7
<b>GE – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
MLW	S-13		251	6V	1000	1959-1960	1978					5	5	5
	RS-18		251	12V	1800	1954-1958						4	4	4
	RS-23		251	18V	1000	1959-1960						3	3	3
<b>MLW – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
ALCO	S-6		251	6V	900	1953						1	1	1
	S-2		539	6V	1000	1944						1	1	1
<b>ALCO – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
BUDD	RDC-1		Cummins		600	1947						1	1	1
<b>BUDD – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>TRAINS DE MANŒUVRES-TRIAGE ET DE TRAVAUX – TOTAL</b>								<b>111</b>	<b>3</b>	<b>114</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>98</b>	<b>212</b>

# Annexe B-3

## Parc de locomotives et de RAD 2014

### – 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
<b>LOCOMOTIVES DE TRAINS DE VOYAGEURS</b>												
GM/EMD	GP9		645	16V	1800	1967-1978				1	3	4
	FP40-PH2		645	16V	3000	1987-1989		52		14		66
	F40-PH2		645E3C	16V	3000	1976-1981						
	GP40		645	16V	3000	1970-1979					9	9
	GP40-2		645	16V	3000	1974-1976	1993			5		5
	F40-PHR		645	16V	3200	1940			2			2
	F59-PH		710	12V	3000	1988-1994				12		12
	F59-PHI		710	12V	3000	1995	2000-2001			16		16
<b>GM/EMD – Sous-total</b>								<b>52</b>	<b>2</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>114</b>
GE	LL162/162		251		990	1954-1966		21			11	32
	P42DC		7FDL16	16V	4250	2001						
<b>GE – Sous-total</b>								<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>32</b>
Motive Power	MP36PH-3C	Tier 1	645	16V	3600	2006				1		1
	MP40PH-3C	Tier 2	710	16V	4000	2007				59		59
<b>Motive Power – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
Bombardier	MR90		Electric 25kv		1500	1994-1995						
	DMU		BR643		846	2001				3		3
	ALP 45DP	Tier 3	MITRAC TG	12V	3600	2009-2010						
<b>Bombardier – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
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		2				2
BUDD	RDC-1		Cummins		600	1956-1958		3				3
BUDD	RDC-2		Cummins		600	1956-1958		5				5
BUDD	RDC-3		Cummins		600	1956-1958						
ALCO	DL535		251		1200	1989					8	8
<b>Autres – Sous-total</b>								<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>21</b>
Baldwin	B280					1920					2	2
<b>Moteurs à vapeur Baldwin – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
DUBBS	DUBBS 440					1882					1	1
Other											2	2
<b>Autres moteurs à vapeur – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>LOCOMOTIVES DE TRAINS DE VOYAGEURS – SOUS-TOTAL</b>								<b>83</b>	<b>2</b>	<b>111</b>	<b>39</b>	<b>235</b>
<b>SERVICES MANŒUVRES-TRIAGE ET VOYAGEURS</b>												
GM/EMD	SW1000		645	8V	900	1966-1967		2				2
ALCO	DQS18		251		1800	1957					2	2
<b>Services manœuvres-triage et voyageurs – Sous-total</b>								<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>RAD</b>												
Bombardier	DMU		BR643		846	2001						
BUDD	RDC-1		DD6-110		520	1955						
	RDC-1		Cummins		600	1956-1958						
	RDC-2		Cummins		600	1956-1958						
<b>RAD – Sous-total</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SERVICES VOYAGEURS – TOTAL</b>								<b>85</b>	<b>2</b>	<b>111</b>	<b>41</b>	<b>239</b>

# 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

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

#### ZGOT n° 3 : SAINT-JEAN, NOUVEAU-BRUNSWICK

<b>CN</b>	
District	<b>Subdivision</b>
Champlain	Denison Sussex

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

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

# Annexe D

## Normes d'émission 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 signifie que les nouvelles locomotives qu'elles achètent habituellement de fabricants américains sont fabriquées de façon à respecter les limites d'émission les plus récentes de l'EPA. 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 <sub>x</sub>	PM
<b>Niveau 0 (1973 - 2001)</b>				
Parcours de ligne	1,0	5,0	9,5	0,60
Manœuvres	2,1	8,0	14,0	0,72
<b>Niveau 1 (2002 - 2004)</b>				
Parcours de ligne	0,55	2,2	7,4	0,45
Manœuvres	1,2	2,5	11,0	0,54
<b>Niveau 2 (2005 et suivantes)</b>				
Parcours de ligne	0,3	1,5	5,5	0,20
Manœuvres	0,6	2,4	8,1	0,24
<b>Estimées avant le règlement (1997) Émissions spécifiques des locomotives</b>				
Parcours de ligne	0,5	1,5	13,5	0,34
Manœuvres	1,1	2,4	19,8	0,41

En 2008, l'EPA 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 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 : [http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=7b16072530ff072b457456ea25a641ff&mc=true&node=se40.36.1033\\_1101&rgn=div8](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=7b16072530ff072b457456ea25a641ff&mc=true&node=se40.36.1033_1101&rgn=div8).

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

Niveau	*AC	Date	HC	CO	NO <sub>x</sub>	PM
Niveau 0+ <sup>a</sup>	1973-1992	2011 <sup>c</sup>	1,00	5,0	8,0	0,22
Niveau 1+ <sup>a</sup>	1993-2004 <sup>b</sup>	2011 <sup>c</sup>	0,55	2,2	7,4	0,22
Niveau 2+ <sup>a</sup>	2005-2011	2013 <sup>c</sup>	0,30	1,5	5,5	0,10 <sup>d</sup>
Niveau 3 <sup>e</sup>	2013-2014	2013	0,30	1,5	5,5	0,10
Niveau 4	2015 ou après	2015	0,14 <sup>f</sup>	1,5	1,3 <sup>f</sup>	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<sup>er</sup> janvier 2013 (sauf certaines exceptions).

e Les locomotives de ligne de niveau 3 doivent satisfaire aux normes des locomotives de manœuvre de niveau 2+.

f Les constructeurs peuvent choisir de respecter une norme combinée d'émission de NO<sub>x</sub> 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 <sub>x</sub>	PM
Niveau 0+	1973-2001	2011 <sup>b</sup>	2,10	8,0	11,8	0,26
Niveau 1+ <sup>a</sup>	2002-2004	2011 <sup>b</sup>	1,20	2,5	11,0	0,26
Niveau 2+ <sup>a</sup>	2005-2010	2013 <sup>b</sup>	0,60	2,4	8,1	0,13 <sup>c</sup>
Niveau 3	2011-2014	2011	0,60	2,4	5,0	0,10
Niveau 4	2015 ou après	2015	0,14 <sup>d</sup>	2,4	1,3 <sup>d</sup>	0,03

a Les locomotives de manœuvres assujetties aux niveaux 1+ à 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<sup>er</sup> janvier 2013 (sauf certaines exceptions).

d Les constructeurs peuvent choisir de respecter une norme combinée d'émission de NO<sub>x</sub> 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 maritimes et ferroviaires. 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).

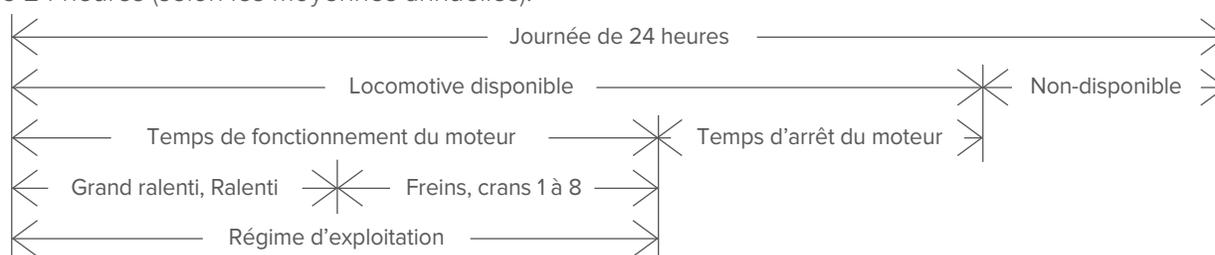
**Motorisation des locomotives :** Le moteur diesel équipe la très grande majorité des locomotives circulant sur les voies ferrées canadiennes. Dans un moteur diesel, la combustion se produit par compression du mélange air-carburant jusqu'à l'auto-allumage. Le moteur diesel a trouvé son créneau grâce 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 couplées 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, no 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 :

**Tonnes-kilomètres brutes (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).

**Tonnes-kilomètres payantes (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<sub>x</sub>) :** Ces composés résultent d'une combustion à haute température. La quantité de NO<sub>x</sub> émis dépend de la température la plus élevée atteinte au cours de la combustion. Les NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> et de PM sont interdépendantes. En effet, les technologies qui permettent de limiter les NO<sub>x</sub> (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<sub>x</sub>.

**Oxydes de soufre(SO<sub>x</sub>) :** 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 SO<sub>2</sub>. 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 (CO<sub>2</sub>)** : 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 CO<sub>2</sub> a un potentiel de réchauffement planétaire de 1,0. Le CO<sub>2</sub> et la vapeur d'eau sont des sous-produits normaux de la combustion des combustibles fossiles.

**Méthane (CH<sub>4</sub>)** : 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 CO<sub>2</sub>).

**Oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O)** : Gaz incolore, produit lors de la combustion, qui a un potentiel de réchauffement planétaire de 310 (par rapport au CO<sub>2</sub>).

La somme des gaz à effet de serre constituants exprimés selon leur équivalence en potentiel de réchauffement planétaire du CO<sub>2</sub> est l'équivalent CO<sub>2</sub>. 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 propreté 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 sociétés 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 fers

**Facteurs d'émission** (en grammes ou kilogrammes par litre de carburant diesel consommé)  
Les facteurs d'émission pour les principaux contaminants atmosphériques  
(NO<sub>x</sub>, CO, HC, PM et SO<sub>x</sub>) en g/l sont présentés au Tableau 10.

*Facteurs d'émission du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) pour 2014 :*

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

*Facteurs d'émission pour les gaz à effet de serre :*

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

\* Non présent dans le carburant diesel

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

### Coefficients de conversion utilisés dans les services ferroviaires

Gallon impérial en litre	4,5461
Gallon américain en litres	3,7853
Litre en gallon impérial	0,2200
Litre en gallon américain	0,2642
Mile en kilomètre	1,6093
Kilomètre en mile	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 réalisées. Le rapport NO<sub>x</sub> par 1 000 TKP, c'est-à-dire le poids en kilogrammes de NO<sub>x</sub> 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/GTK	grammes par tonne-kilomètre brute
g/l	grammes par litres
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/h	litres par heure
lb	livre
ppm	parties par million

### Abréviations des émissions et paramètres connexes

CO	monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	dioxyde de carbone
EF	facteur d'émission
Éq. CO <sub>2</sub>	équivalent en dioxyde de carbone des six autres gaz à effet de serre
GES	gaz à effet de serre
HC	hydrocarbures
NO <sub>x</sub>	oxydes d'azote
PCA	principaux contaminants atmosphériques
PM	particules
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
SO <sub>x</sub>	oxydes 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
C1, C2...	cran 1, cran 2... réglages de la puissance du moteur
CSWP	conteneur sur wagon plat
DB	freinage dynamique
DTFTS	diesel à très faible teneur en soufre
GAP	groupe auxiliaire de puissance
PE	protocole d'entente
PKP	passager-kilomètre payant
PPM	passager-mille payant
RAD	rame automotrice diesel
RAE	rame automotrice électrique
RDC	autorail diesel
RSWP	remorque routière sur wagon plat
SEL	surveillance des émissions des locomotives
TKB	tonnes-kilomètres brutes
TKP	tonne-kilomètre payante
TPM	tonne-mille payante

### Sigles d'organismes

AAR	Association of American Railroads
ACFC	Association des chemins de fer du Canada
ALCO	American Locomotive Company
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CN	Chemins de fer nationaux du Canada
CP	Canadien Pacifique
EC	Environnement Canada
EPA	Environmental Protection Agency (États-Unis)
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)
NRE	National Railway Equipment Co.
OEM	Fabricant d'équipement d'origine
PMI	Motive Power Industries
TC	Transports Canada
VIA	VIA Rail Canada