

Développement économique
Innovation | Exportation



Profil de l'industrie des équipements **FERROVIAIRES** au Québec



Ce document a été préparé par :
Patrick Bouchard, conseiller en développement industriel
Direction des équipements de transport

En collaboration avec :
Réjean Gamache, économiste
Direction du développement des industries

Pour information :
Direction des équipements de transport
Ministère du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation
710, place D'Youville, 9^e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4
Téléphone : 418 691-5698

www.mdeie.gouv.qc.ca

ISBN : 978-2-550-60674-1 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2010

Sommaire

La hausse importante des prix du pétrole survenue entre 2002 et 2008 et les préoccupations croissantes concernant l'environnement ont incité plusieurs pays à remettre en question leurs habitudes de transport. Dans ce contexte, la solution ferroviaire est apparue plus économique et moins polluante que plusieurs modes de déplacement concurrents. Les fabricants d'équipements ferroviaires pourraient tirer avantage de la reprise économique qui s'accroîtra en 2010 et 2011 pour accroître leurs activités, puisque de nouveaux équipements seront requis afin de répondre adéquatement à l'augmentation de la demande dans ce secteur.

Les produits et services

Les produits et services offerts par les fabricants peuvent être regroupés en quatre catégories : les infrastructures, le matériel roulant, les systèmes de contrôle ou de signalisation et les services de maintenance et de gestion. Au Québec, la fabrication et la remise à neuf du matériel roulant constituent un segment important de l'industrie ferroviaire. Ce matériel se subdivise en cinq types de véhicules, soit les trains à grande et très grande vitesse, les locomotives, les voitures de passagers pour le transport interurbain, celles pour le transport urbain ainsi que les wagons utilisés pour la livraison de marchandises.

Les acteurs du secteur ferroviaire

Les constructeurs de matériel ferroviaire doivent traiter avec de nombreux acteurs, parmi lesquels se trouvent leurs clients et fournisseurs. La clientèle des constructeurs est constituée principalement des exploitants de transport ferroviaire. Ceux-ci appartiennent autant au secteur privé qu'aux secteurs public ou parapublic. On trouve parmi eux les compagnies de chemins de fer nationales, régionales ou locales, les sociétés de transport interurbain, les autorités de transport public et les exploitants privés.

Les fournisseurs sont répartis en trois groupes, selon leur proximité avec le constructeur et le type d'activités qu'ils exécutent. Ils sont regroupés selon les appellations « rang 1 », « rang 2 » ou « rang 3 ». Les fournisseurs de rang 1 traitent directement avec le constructeur et sont chargés de concevoir, fabriquer et garantir le fonctionnement des composantes qu'ils assemblent. Les fournisseurs de rang 2 conçoivent et fabriquent les sous-ensembles utilisés par les fournisseurs de rang 1. Enfin, les fournisseurs de rang 3 assurent les approvisionnements en matières premières semi-transformées telles que le plastique, les feuilles de métal et les câbles électriques qui entrent dans la fabrication du produit fini.

Au Québec, le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE) a recensé 165 établissements dont les activités sont reliées à la fabrication de matériel ferroviaire, principalement comme manufacturiers. Ces entreprises emploient près de 14 000 travailleurs, dont plus de 4 900 (35 %) dépendent directement du secteur ferroviaire. En 2009, les ventes associées à ce secteur s'élevaient à près de 1 milliard de dollars (1 G\$). Étant donné la taille relativement restreinte du marché canadien, les fabricants québécois de matériel ferroviaire doivent viser les marchés d'exportation pour assurer leur croissance. L'industrie du matériel ferroviaire pour le transport des passagers est dominée par des entreprises multinationales, dont fait partie Bombardier Transport, le plus important fabricant de ce type de produits au monde.

L'accès aux marchés

L'accès aux marchés d'exportation est souvent assujéti aux exigences imposées par les clients ou les pays qui procèdent aux appels d'offres. Parfois, l'octroi des contrats s'effectue même sans aucun appel d'offres. Les exigences des acheteurs portent principalement sur la proportion du contrat réalisée localement par le maître d'œuvre et ses fournisseurs. Ainsi, aux États-Unis, les commissions de transport qui reçoivent des fonds du gouvernement fédéral américain doivent s'assurer que l'assemblage final du matériel roulant se fait bien aux États-Unis et que 60 % du contenu est américain. Dans le cas de l'Union européenne, les pays membres doivent rejeter les propositions provenant de pays avec lesquels l'UE n'a pas d'accord de réciprocité, à moins que ceux-ci puissent garantir qu'un minimum de 50 % de la valeur du produit sera fabriqué sur le territoire de l'UE, sans mention particulière quant au lieu d'assemblage final. Et en ce qui concerne le Japon, son marché est totalement fermé aux entreprises étrangères.

La demande de matériel ferroviaire et de services connexes

Selon une étude publiée par l'Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE), la demande annuelle mondiale pour l'ensemble des équipements et des services ferroviaires était estimée à 121,6 milliards d'euros en 2007 (178,6 G\$ CA). Près de 70 % de cette somme était accessible à des fournisseurs externes et 30 % a été comblée à l'interne par les entreprises de transport. Environ 43 % de la demande est constituée de différents types de services, notamment au chapitre de l'entretien des équipements, contre 31 % pour la fabrication de matériel roulant, 18 % pour la construction d'infrastructures (dont les voies ferrées) et 8 % pour la production de matériel de contrôle et de signalisation.

Entre 2007 et 2016, les perspectives de croissance du marché mondial seront de l'ordre de 2,5 % annuellement. Les ventes devraient ainsi atteindre 154 milliards d'euros en 2016, en hausse de près de 27 % par rapport à l'année 2007. Selon l'UNIFE, les principaux facteurs à la source de cette croissance sont la lutte contre les gaz à effet de serre, la tendance à la déréglementation du secteur ferroviaire, une urbanisation accrue dans plusieurs pays et l'amélioration du financement des contrats d'achat d'équipements. La région de l'Asie-Pacifique présente les meilleures perspectives de croissance, avec une augmentation prévue des ventes de 11 milliards d'euros au total entre 2007 et 2016 (soit 3,5 % annuellement). En Amérique du Nord, la croissance n'atteindrait que 3,4 milliards d'euros (1,5 % annuellement).

En 2007, l'ensemble du matériel ferroviaire roulant totalisait plus de 5 millions d'unités dans le monde, dont 88,4 % étaient constituées de wagons de marchandises. Ce pourcentage atteint 96 % en Amérique du Nord et 92 % dans la Communauté des États indépendants (constituée de onze anciennes républiques d'URSS), mais seulement 75 % en Europe occidentale. En effet, cette région utilise davantage son réseau ferroviaire pour le transport de passagers. Les voitures employées à cette fin représentaient 20 % du matériel ferroviaire roulant en 2007, contre seulement 1,8 % en Amérique du Nord (y compris les véhicules de transport urbain).

Malgré un nombre d'unités beaucoup plus faible, les automotrices et les voitures de passagers pour le transport interurbain constituent le **marché annuel** le plus important (en valeur) pour les constructeurs d'équipements ferroviaires roulants. En 2007, les ventes mondiales ont atteint 13,842 milliards d'euros, soit 37,2 % de l'ensemble des ventes de matériel roulant. Elles ont surpassé de beaucoup celles des wagons de marchandises (16,1 % des ventes). Cette situation s'explique en bonne partie par la valeur unitaire très élevée des voitures destinées au transport de passagers. Les locomotives occupent la deuxième place (20,8 %), alors que les véhicules de transport urbain se situent au troisième rang (17,2 %).

Sur le marché nord-américain, les ventes de wagons de marchandises occupaient la première place en 2007, avec 37,6 % des commandes de matériel roulant. Cette situation contraste avec celle observée à l'échelle mondiale, où ce sont plutôt les ventes de voitures pour le transport interurbain de passagers qui surclassent les autres segments. Ce type de voitures ne représente cependant que 15,3 % des ventes en Amérique du Nord, ce qui le situe au quatrième rang seulement. Les deuxième et troisième places sont occupées par les locomotives (28,7 % des ventes) et les véhicules de transport urbain (18,3 % des ventes). Aucun train rapide n'a été vendu sur le continent nord-américain en 2007.

Au cours de la période 2007-2016, la croissance des ventes de matériel roulant en Amérique du Nord n'atteindrait que 1,6 %, contre 2,4 % au niveau mondial. Le marché des locomotives sera le plus dynamique, avec une croissance anticipée de 4,8 % annuellement. Celui des wagons de marchandises devrait connaître une hausse annuelle de 1,1 %, alors que les ventes de véhicules pour le transport urbain devraient augmenter de 0,8 % par année. Le segment qui éprouvera le plus de difficulté sera celui des voitures de passagers pour le transport interurbain. Selon l'UNIFE, les ventes diminueront de 5,5 % annuellement pendant cette période. Les causes de cette décroissance ne sont pas mentionnées.

L'utilisation du transport ferroviaire est en hausse en Amérique du Nord. Autant au Canada qu'aux États-Unis, la quantité de passagers transportés et le nombre de tonnes-kilomètres acheminées par les trains de marchandises sont en croissance depuis le milieu des années 1990. Malgré ces augmentations, la quantité de matériel roulant n'a pas progressé au même rythme et elle a même diminué dans certains cas. L'utilisation plus efficace du matériel roulant, de même que l'augmentation de la puissance et de la vitesse des locomotives, expliquent en bonne partie ces tendances parfois divergentes.

Le bilan des commandes de matériel roulant en Amérique du Nord

La revue spécialisée *Railway Age* dresse chaque année un bilan détaillé des livraisons et des commandes de voitures de passagers en Amérique du Nord, selon le client et le type de véhicules. Le numéro publié en janvier 2010 fait état de plusieurs nouvelles commandes qui pourraient se concrétiser pendant l'année 2010. En effet, les intentions d'achats susceptibles de se traduire par des contrats d'ici la fin de l'année totaliseraient 1 416 voitures neuves. Ces commandes seraient surtout constituées de wagons de métro (44 %), mais également d'automotrices (21 %) et de tramways ou de trains légers sur rail (21 %). À celles-ci s'ajouteraient des projets de reconstruction pour 325 voitures, principalement des wagons de métro (70 %). Les perspectives à moyen terme s'avèrent également intéressantes. Au cours de la période 2011-2015, les commandes anticipées pourraient varier entre 3 196 et 5 810 voitures neuves, avec une valeur médiane de 4 503 unités. Les wagons de métro constitueraient 59 % de ces nouvelles commandes.

Conclusion

Le transport ferroviaire de passagers et de marchandises présente de bonnes perspectives de croissance au cours des prochaines années. Afin de répondre efficacement à cette demande, de nouvelles tendances se dessinent quant aux modes de fonctionnement des constructeurs et des exploitants. Ainsi, les constructeurs d'équipements ferroviaires devraient tendre progressivement vers une diminution du nombre de sous-traitants et accroître le nombre d'intégrateurs. En ce qui concerne les exploitants de transport ferroviaire, ceux-ci devraient opter graduellement pour une plus grande impartition des services d'entretien du matériel et des autres services de soutien à leurs opérations.

Malgré la proximité du marché américain, la disponibilité d'une main-d'oeuvre qualifiée et la présence du constructeur Bombardier Transport, le secteur québécois souffre de la petite taille du marché intérieur canadien et de l'irrégularité des commandes locales. De plus, les contraintes imposées par les clients étrangers pour accéder à leurs marchés viennent limiter la croissance de la production au Québec. Les mesures protectionnistes incitent nos industriels à implanter des filiales à l'extérieur de la province pour réussir à obtenir des contrats sur les marchés internationaux. Par ailleurs, la petite taille du marché local fait en sorte qu'il devient impossible pour les industriels québécois d'amortir la recherche et le développement (R-D) sur les commandes intérieures, comme le font leurs concurrents européens et japonais.

Afin de contrer ces effets négatifs, les PME québécoises devront accentuer leurs efforts pour percer sur les marchés extérieurs et ainsi assurer leur viabilité et leur croissance. Elles devront également s'associer avec des partenaires étrangers et établir des liens d'affaires avec des clients internationaux. Cette stratégie leur permettra de diversifier leur clientèle et de diminuer leur dépendance auprès des donneurs d'ordres locaux. Par ailleurs, les fournisseurs de pièces et de systèmes pour composants devront développer davantage leurs capacités de conception et de design.

Table des matières

1. Introduction	8
2. Définition du secteur	9
2.1 Définition statistique.....	9
2.2 Définition par éventail de produits.....	10
2.2.1 Les infrastructures.....	10
2.2.2 Le matériel roulant.....	10
2.2.3 Les systèmes de contrôle et de signalisation.....	11
2.2.4 Les services.....	11
3. Acteurs du secteur en Amérique du Nord	12
3.1 Exploitants de services de transport ferroviaire.....	12
3.1.1 Exploitants de services de transport interurbain.....	12
3.1.2 Exploitants de services de transport urbain.....	13
3.2 Constructeurs et ateliers de réparation et de reconditionnement.....	14
3.3 Fournisseurs.....	15
3.4 Conseillers en transport ferroviaire et autres entreprises de services.....	15
3.5 Associations nord-américaines.....	15
4. Portrait des fabricants canadiens et québécois d'équipements ferroviaires	16
4.1 Les fabricants canadiens.....	16
4.2 Les fabricants québécois.....	16
5. Marchés mondial et nord-américain	18
5.1 Marché mondial.....	18
5.1.1 Répartition géographique du marché.....	19
5.1.2 Importance du marché pour le matériel ferroviaire roulant.....	20
5.2 Marché nord-américain.....	22
5.2.1 Perspectives de marché pour le matériel ferroviaire roulant en Amérique du Nord.....	23

5.3 Quelques indicateurs sur l'importance du trafic ferroviaire aux États-Unis	24
5.3.1 Le transport de marchandises	24
5.3.2 Le transport interurbain de passagers	25
5.3.3 Le transport public urbain sur rail.....	26
5.4 Quelques indicateurs sur l'importance du trafic ferroviaire au Canada.....	27
5.4.1 Le transport de marchandises	28
5.4.2 Le transport interurbain de passagers	28
5.4.3 Le transport public urbain sur rail.....	29
5.5 L'accès aux marchés.....	30
5.5.1 Le marché américain	30
5.5.2 Le marché de l'Union européenne	30
5.5.3 Les marchés du Japon et de la Chine	30
5.5.4 Les pratiques en vigueur au Canada	31
6. Livraisons récentes de voitures de passagers sur le marché nord-américain et estimation des commandes à venir	32
6.1 Évolution des livraisons entre 2006 et 2009	32
6.1.1 Livraisons selon le type de voitures	32
6.1.2 Livraisons selon le constructeur	34
6.2 Estimation des commandes à venir pour la période 2010-2015	34
7. Technologies	37
8. Principales tendances et conclusion	39
9. Bibliographie	41

1. Introduction

La hausse importante des prix du pétrole survenue entre 2002 et 2008 et les préoccupations croissantes concernant l'environnement ont incité plusieurs pays à remettre en question leurs habitudes de transport. Dans ce contexte, la solution ferroviaire est apparue plus économique et moins polluante que plusieurs modes de déplacement concurrents. Malgré le ralentissement des activités occasionné par la crise financière mondiale de 2009, ce moyen de transport devrait poursuivre sa progression au cours des prochaines années. De nouveaux équipements seront alors requis, ce qui favorisera le développement de l'industrie des équipements ferroviaires.

L'objectif de ce profil est de présenter les principaux acteurs en présence dans le secteur ferroviaire et d'identifier les marchés susceptibles de générer le meilleur potentiel de croissance pour les fabricants québécois. Étant donné la taille relativement restreinte du marché local, l'exportation constitue le principal moyen pour assurer cette croissance. Le marché américain est le premier visé, en raison de sa proximité et de sa taille dix fois plus importante que celle du marché canadien. Toutefois, les pays européens et asiatiques sont de plus en plus courtisés.

Le prochain chapitre présente deux façons de définir l'industrie du matériel ferroviaire, soit une définition statistique, basée sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et une définition par éventail de produits, qui est utilisée mondialement par les entreprises. Le troisième chapitre présente les principaux acteurs du secteur ferroviaire en Amérique du Nord, alors que le quatrième dresse un portrait des fabricants canadiens et québécois. Le cinquième chapitre est consacré à l'analyse des marchés internationaux, avec un accent particulier sur le marché nord-américain. Le chapitre suivant décrit brièvement les principales technologies utilisées par les fabricants et le document se termine par une analyse des tendances à venir dans cette industrie.

2. Définition du secteur

2.1 Définition statistique

Au Canada, la méthode utilisée pour classer les industries à des fins statistiques repose sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Elle est employée par Statistique Canada pour regrouper les entreprises et les industries selon différents niveaux d'agrégation.

Les équipements ferroviaires se retrouvent dans *l'industrie de la fabrication de matériel ferroviaire roulant* et porte le code SCIAN 336510.

Cette classe comprend les établissements dont l'**activité principale** est :

- la fabrication et le réusinage de locomotives, de voitures de passagers, de wagons de marchandises et de matériel ferroviaire autopropulsé « spécial »;
- la fabrication des équipements de matériel fixe de chemin de fer;
- la fabrication de pièces pour ce secteur. Il est toutefois important de noter que la plupart des fabricants de pièces approvisionnent également d'autres secteurs et qu'ils se retrouvent souvent dans différentes industries qui ne sont pas associées directement au secteur ferroviaire. C'est le cas, par exemple, des manufacturiers de bois de planchers pour wagons de marchandises qui sont répertoriés sous le code SCIAN 321919 (fabrication d'autres menuiseries préfabriquées).

De plus, certaines catégories d'activités liées au secteur ferroviaire sont intégrées à d'autres secteurs industriels. Le tableau suivant présente ces exclusions :

Tableau 1
Activités ferroviaires exclues du code SCIAN 336510

Code SCIAN	Description	Application ferroviaire
33313	Fabrication de machines pour l'extraction minière et l'exploitation pétrolière et gazière	Wagons miniers
33361	Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance	Moteurs diesel et pièces pour locomotives
33391	Fabrication de pompes et de compresseurs	Pompes à essence, à lubrifiant et à liquide de refroidissement des locomotives
48821	Activités de soutien au transport ferroviaire	Ateliers de réparation et de maintenance

Source : Statistique Canada, *Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2007* – Canada, <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/naics-scian/2007/list-liste-fra.htm>.

Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, ce mode de classification comporte certaines limites, puisqu'il repose sur la nature du produit fabriqué et l'importance que représente un produit particulier dans la production totale de l'établissement. Il ne tient pas compte de l'utilisation finale de ces produits par d'autres secteurs industriels. C'est ainsi que plusieurs établissements qui travaillent principalement pour l'industrie du matériel ferroviaire roulant n'y sont pas répertoriés. Ils se retrouvent classés, notamment, dans la fabrication de matériel de communication, dans les ateliers d'usinage, dans la fabrication de produits en plastique et caoutchouc, dans la fabrication de matériel, d'appareils et de composants électroniques ou dans la fabrication de produits minéraux non métalliques.

2.2 Définition par éventail de produits

Ce type de définition est généralement plus utilisé dans l'industrie ferroviaire. Aux fins de ce profil, nous adopterons une nomenclature de produits semblable à celle employée dans une étude publiée par l'Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE)¹, puisqu'elle correspond bien à la gamme de produits et services associés au secteur ferroviaire. On peut y distinguer quatre grandes catégories : les infrastructures, le matériel roulant, les systèmes de contrôle et de signalisation ainsi que les services offerts aux constructeurs et à leurs clients.

Tableau 2

Définition des activités ferroviaires selon l'éventail des produits et des services offerts

Infrastructures	Matériel roulant	Systèmes de contrôle et de signalisation	Services
<ul style="list-style-type: none"> - Rails et traverses - Matériel d'électrification - Passages à niveau - Aiguillages - Ballasts - Services d'ingénierie (etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Trains à grande et très grande vitesse - Locomotives - Voitures de passagers pour transport interurbain - Voitures de passagers pour transport urbain : <ul style="list-style-type: none"> • Métro • Trains de banlieue • Tramways (etc.) - Wagons de marchandises (etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Signalisation automatique - Gestion du matériel roulant - Supervision des trains - Information des passagers - Opération des stations - Perception, billetterie (etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Remise à neuf d'équipements - Pièces de remplacement - Distributeurs spécialisés - Services conseils - Services de location (etc.)

2.2.1 Les infrastructures

Cette catégorie comprend les superstructures et le matériel nécessaire pour l'électrification. On y retrouve les rails, les aiguillages, les traverses et attaches, le ballast et les services d'ingénierie nécessaires à la conception et la réalisation d'un projet d'infrastructure.

2.2.2 Le matériel roulant

Le matériel roulant peut être subdivisé selon le type de véhicule ou le segment de marché qu'il dessert. Il comprend cinq catégories : les trains à grande et très grande vitesse, les locomotives, les wagons de marchandises, les véhicules de transport urbain (comme les métros ou les trains légers sur rail) et ceux destinés au transport interurbain.

2.2.2.1 Les trains à grande et très grande vitesse

Les trains à grande vitesse se caractérisent (selon l'UNIFE) par une vitesse opérationnelle atteignant au moins 220 km/h. Cependant, aux États-Unis, la définition d'usage correspond plutôt à une vitesse opérationnelle minimale de 145 km/h. En ce qui concerne la très grande vitesse, elle se caractérise par une vitesse opérationnelle minimale de 300 km/h. La vitesse retenue aux États-Unis est cependant inférieure et se situe à 240 km/h.

1. Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE) et Roland Berger Strategy Consultants, *Worldwide Rail Market Study – Status Quo and Outlook 2016*, publié par DVV Media Group GmbH et Eurail Press, janvier 2009, 73 p.

2.2.2.2 Les locomotives

Une locomotive est une voiture ferroviaire fournissant la traction au train. Les différentes catégories de locomotives actuellement en service se différencient par le type de motorisation qu'elles utilisent (diesel, diesel-électrique, diesel-hydraulique, électrique, etc.) et par l'usage qu'en font leurs propriétaires (transport de passagers, de fret ou utilisation à des fins de triage). En général, les engins d'une puissance de traction de moins de 1000 kW sont des locomotives de manœuvre, aussi appelées locotracteurs. Typiquement, une locomotive moderne a une puissance de traction comprise entre 3000 kW et 7000 kW, mais certaines locomotives électriques atteignent maintenant 9600 kW. Une locomotive diesel-électrique génère environ 35 % de la puissance d'une locomotive électrique pour un poids similaire. Le poids étant limité par les rails, les locomotives diesels-électriques dépassent rarement 5000 kW.

2.2.2.3 Les voitures de passagers pour transport interurbain

Cette catégorie comprend les voitures, propulsées ou non, destinées à transporter des passagers sur de longs trajets, comme les déplacements interurbains. Les voitures-lits, les voitures-restaurants et les autres voitures à usage spécialisé en font également partie. Certaines de ces voitures ont maintenant deux étages. Cette catégorie inclut aussi les rames automotrices, c'est-à-dire un ensemble de véhicules attelés entre eux et indivisibles, dont la motorisation est répartie entre les véhicules composant la rame. Aux fins de ce profil, la définition d'une rame automotrice est limitée à un usage interurbain ou régional et à des vitesses inférieures à la haute vitesse, même si des véhicules comme le TGV ou le nouvel AVG peuvent être considérés comme des automotrices. Les rames automotrices utilisant des moteurs diesel sont généralement appelées « autorails ».

2.2.2.4 Les voitures de passagers pour transport urbain

Cette catégorie comprend les voitures, propulsées ou non, destinées à transporter des passagers sur des trajets urbains, par exemple les déplacements entre le domicile et le milieu de travail. Les arrêts en station sont généralement courts et fréquents. Cette catégorie comprend les métros, les trains de banlieue, les « streetcars » et les « tramways », mais les monorails en sont exclus.

2.2.2.5 Les wagons de marchandises (ou de fret)

Comme leur nom l'indique, ces wagons sont destinés au transport de marchandises. On y distingue plusieurs modèles : wagons-trémies, wagons-citernes, wagons plats, wagons couverts, wagons intermodaux, etc.

2.2.3 Les systèmes de contrôle et de signalisation

Le troisième segment de la nomenclature des produits du secteur ferroviaire comprend les équipements devant assurer la signalisation automatique (ex. : passages à niveau), la gestion du parc de véhicules, la supervision des trains, le fonctionnement des stations, l'information aux passagers, la perception, etc. Ce sont surtout des produits électroniques ou de télécommunication.

2.2.4 Les services

Afin de maintenir leurs équipements en bon état ou gérer efficacement leurs activités, les compagnies de transport ferroviaire font souvent appel à des entreprises spécialisées qui offrent différents types de produits et services. Ces entreprises peuvent fournir, entre autres, des pièces de rechange, mais également des services de remise à neuf ou des services-conseils. Cette catégorie comprend également les distributeurs spécialisés et les entreprises de location de wagons. Par ailleurs, certains projets peuvent nécessiter l'intégration de plusieurs produits ou encore le développement d'un nouveau produit selon un devis. Pour répondre à ce type de besoins, certaines firmes offrent un service d'intégration ou de gestion de projets.

3. Acteurs du secteur en Amérique du Nord

Le secteur ferroviaire nord-américain comprend de nombreux acteurs qui se distinguent autant par la catégorie des produits offerts que par leur niveau d'interaction. Ils peuvent être répartis en cinq groupes, soit les exploitants de services de transport ferroviaire, les constructeurs d'équipements, les fournisseurs de pièces et composants, les conseillers en services ferroviaires ainsi que les associations d'entreprises et les organismes qui existent dans ce secteur.

3.1 Exploitants de services de transport ferroviaire

3.1.1 Exploitants de services de transport interurbain

Les exploitants de services ferroviaires appartiennent autant au secteur privé qu'aux secteurs public ou parapublic. On trouve parmi eux les compagnies de chemins de fer de grande taille (classe I), celles qui exploitent des chemins de fer régionaux (classe II) ou locaux (classe III), les sociétés d'État de transport interurbain, les autorités de transport public et les exploitants privés.

Le transport de marchandise

Les exploitants actifs dans le transport de marchandises sont répartis en trois classes, selon leur chiffre d'affaires. Ainsi, le Surface Transportation Board (STB) aux États-Unis réserve la classe I aux sociétés de chemin de fer spécialisées dans le transport de marchandises et dont le chiffre d'affaires est supérieur à 346,7 millions de dollars américains de 2006. Les compagnies de chemins de fer de classe I sont soumises à une législation plus rigide que celles des classes II et III. Au Canada, la classe I est réservée aux entreprises dont le revenu a été supérieur à 250 millions de dollars au cours des deux années précédentes.

La liste des transporteurs de classe I est relativement courte. Elle comprend sept compagnies : Burlington Northern Santa Fe Railway (BNSF – elle a été acquise en totalité en 2009 par Berkshire Hathaway, la compagnie du multimilliardaire américain Warren Buffet), CSX Transportation, Union Pacific Railroad, Norfolk Southern Railway, Kansas City Southern Railway, Canadian National Railway (CN) et Canadian Pacific Railway (CP).

L'Association of American Railroads (AAR) définit les chemins de fer régionaux (ou classe II) comme étant ceux qui possèdent au moins 560 kilomètres de voies ferrées et un revenu annuel minimum de 40 millions de dollars américains de 2006. Plus de 30 entreprises en font partie aux États-Unis, dont les compagnies Long Island Railroad et Montreal, Maine and Atlantic Railway. Les chemins de fer ne répondant pas à ces critères sont des chemins de fer locaux (ou classe III). Au Québec, le Chemin de fer de Charlevoix et le Chemin de fer de la Gaspésie en sont des exemples. Les compagnies de classes II et III comptent plus d'une quarantaine d'entreprises au Canada.

Les sociétés ferroviaires acquièrent et louent des véhicules conçus pour le transport de différents types de marchandises, dont des wagons-trémies, des wagons-citernes, des wagons plats et des wagons spécialisés pour le transport d'automobiles. Certains autres produits dits multimodaux sont destinés à être utilisés avec différents modes de transport, c'est-à-dire qu'ils peuvent voyager sur de longues distances par train, mais peuvent au besoin terminer leur trajet sur camion. Les sociétés ferroviaires offrent également le transport des wagons appartenant à des entreprises privées, particulièrement lorsque la marchandise exige des wagons très spécialisés.

Le transport interurbain de passagers

La responsabilité du transport interurbain de passagers appartient à Via Rail au Canada et à Amtrak aux États-Unis. Ce sont des sociétés d'État indépendantes qui bénéficient de fonds publics pour remplir leur mandat. Un seul train à haute vitesse est actuellement en service en Amérique du Nord, l'*Acela*, et il est exploité par Amtrak. Il relie Boston à Washington (D.C.), avec entre autres des arrêts à New York et Philadelphie. Le chiffre d'affaires de la compagnie Amtrak est suffisamment élevé pour que celle-ci soit considérée comme un exploitant de classe I, bien qu'elle ne transporte pas de marchandises. Au Canada, Via Rail ne possède pas le minimum requis pour appartenir à cette catégorie.

3.1.2 Exploitants de services de transport urbain

Chaque grande ville canadienne ou américaine compte une ou plusieurs agences de transport en commun, comme la Metropolitan Transit Agency (New York) et la Chicago Transit Agency (CTA). Les entités du secteur public profitent d'une participation de l'État dans le financement des coûts d'exploitation ou d'infrastructure; pour y avoir droit, elles doivent en général respecter des exigences portant sur les règles d'attribution des contrats d'achat ou d'investissement et d'un minimum de contenu local. Les agences de transport acquièrent des véhicules pour le transport des passagers comprenant des trains de banlieue, des voitures de métro, des véhicules légers sur rail, des systèmes de navettes et de monorails. Dans certains cas, elles achèteront aussi des trains interurbains.

3.1.2.1 Agences de transport canadiennes

Outre les chemins de fer privés CN et CP et la société d'État Via Rail, le réseau ferroviaire canadien compte huit grandes agences de transport :

- **L'Agence métropolitaine de transport** (AMT – Montréal) exploite environ 130 voitures de trains de banlieue à propulsion diesel, sauf pour la ligne de Deux-Montagnes qui est la seule à utiliser une alimentation uniquement électrique. Récemment, elle a acheté 160 voitures à deux étages de Bombardier Transport pour remplacer et agrandir son parc actuel. De plus, elle a commandé 20 locomotives bimodes à alimentation diesel ou électrique. L'agence exploite cinq lignes sur des voies appartenant au CN et au CP. Une sixième ligne est en construction.
- **La Société de transport de Montréal** (STM – Montréal) exploite environ 760 voitures de métro avec alimentation électrique par troisième rail. Deux générations sont en service, soit les MR-63 (commandés en 1963 et en service depuis 1966) et les MR-73 (commandés en 1974 et en service depuis 1976). Ces voitures devront être remplacées dans les prochaines années.
- **La Toronto Transit Commission** (TTC – Toronto) exploite 678 voitures de métro avec alimentation par troisième rail, 28 voitures de train léger avec moteur à induction linéaire et alimentation par troisième rail et environ 250 voitures du type « *streetcars* » avec alimentation par pantographe. Les voitures de métro sont de quatre modèles différents : Hawker Siddeley H4 (1974-1975) et H5 (1976-1979), UTDC (1986-1989) et Bombardier T1 (1996-2002). Les opérations de Hawker Siddeley et de UTDC ont depuis été intégrées au sein de Bombardier Transport.

De plus, Bombardier Transport doit commencer la livraison d'une commande de 234 voitures, avec une option de 186 voitures pour le métro. D'autres options pourraient être exercées. Par ailleurs, les « *streetcars* » actuels sont appelés à être remplacés par 204 voitures de Bombardier Transport (avec des options d'achat pour des voitures additionnelles) dès 2011. La TTC exploite le troisième plus important système de transport urbain en Amérique du Nord pour ce qui est du nombre de passagers, avec environ 460 millions de déplacements annuellement.
- **La Greater Toronto Transit Authority** (Go Transit – autour de Toronto) exploite environ 470 voitures de train de banlieue à deux étages, à propulsion diesel. Environ 70 locomotives diesel sont aussi nécessaires pour assurer le service. La flotte est constituée principalement de voitures fournies par Bombardier Transport, avec quelques voitures plus âgées fabriquées par Hawker Siddeley et UTDC.
- **La South Coast British Columbia Transportation Authority** (Translink – Vancouver) exploite le *SkyTrain* et la *West Coast Express*. Le *SkyTrain* est un train léger électrique, entièrement automatisé avec alimentation par pantographe. Il roule la plupart du temps sur des rails surélevés, d'où son nom. Les véhicules MkI et MkII de Bombardier Transport sur les lignes Millennium et Expo utilisent des moteurs à induction linéaire, alors que les véhicules Rotem sur la troisième ligne (la *Canada Line*) utilisent des moteurs de traction traditionnels. Près de 300 véhicules sont en service. La *West Coast Express* exploite quant à elle 37 voitures de train de banlieue à deux étages de Bombardier Transport tirées par des locomotives diesels-électriques et reliant le centre-ville et la banlieue de Vancouver.
- **La Calgary Transit** (CT – Calgary) exploite 157 voitures de type « *C-Train* », un train léger électrique à alimentation par pantographe, roulant sur une voie ferrée dédiée, avec quelques tronçons souterrains ou sur rails surélevés. La flotte est constituée de voitures Siemens-Duewag U2 mises en service en 1981 et de voitures Siemens SD-160 mises en service en 2001.

- **La Edmonton Transit System** (ETS – Edmonton) dispose de 37 voitures de train léger Siemens-Duewag U2 électriques, avec alimentation par pantographe, plus un parc de 37 voitures Siemens SD-160 dont la mise en service a débuté en 2009. La voie ferrée est parfois en surface et parfois souterraine.
- **La OC Transpo** (Ottawa) fournit ses services en exploitant 9 voitures de type « *O-Train* », un train léger à propulsion diesel sur chaque voiture, de conception fortement européenne – le modèle Talent de Bombardier Transport.

3.1.2.2 Situation au Québec

Les infrastructures ferroviaires du Québec sont utilisées en grande partie pour le transport des marchandises, majoritairement par le CN et le CP. Le siège social nord-américain du CN est d'ailleurs situé à Montréal. La présence du CP au Québec est limitée à la grande région montréalaise.

Au début des années 1980, le CN et le CP ont confié progressivement l'exploitation de leurs voies ferrées secondaires à des chemins de fer de classe III, plus souples. Au Québec, Genesee & Wyoming Canada et la Société de chemins de fer du Québec sont deux compagnies de classe III parmi les plus importantes. Elles desservent les régions éloignées des grands centres urbains et transportent les marchandises en provenance des entreprises manufacturières régionales vers les ports du Saint-Laurent et les principaux axes ferroviaires. Le Québec compte également sur un réseau de chemins de fer d'entreprises, principalement dans le secteur minier. Selon le ministère des Transports du Québec (MTQ), les sociétés de chemins de fer de classe III exploitent près de 35 % du réseau ferroviaire québécois. Par ailleurs, CSX Transportation relie Montréal aux États-Unis par le sud-ouest. L'ensemble des voies ferrées de ces différentes compagnies est interconnecté et s'intègre au grand réseau ferroviaire nord-américain.

Par ailleurs, le transport interurbain de passagers est assuré par Via Rail, qui dessert les principales villes et régions du Québec. Son matériel roulant y utilise des voies appartenant au CN et à deux chemins de fer locaux du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie, ainsi qu'une voie lui appartenant (Vaudreuil-Soulanges). À souligner que la gare Centrale de Montréal est la deuxième gare en importance au Canada en termes d'achalandage, avec plus de 1,3 million de passagers par jour. Amtrak, pour sa part, relie Montréal et New York. Enfin, ainsi qu'il a été dit précédemment, la STM et l'AMT font aussi partie du paysage ferroviaire québécois, en fournissant à la région de Montréal des services de transport urbain sur rail.

3.2 Constructeurs et ateliers de réparation et de reconditionnement

Ces entreprises conçoivent, fabriquent et remettent à neuf le matériel ferroviaire roulant. Elles choisissent, installent et relient les principaux sous-systèmes, procèdent à l'assemblage final, effectuent les essais et offrent un service après-vente conforme aux ententes contractuelles.

L'industrie du matériel ferroviaire pour le transport des passagers est dominée par des entreprises multinationales. Les principales sont Bombardier Transport (Canada), Alstom (France), Siemens (Allemagne), Kawasaki (Japon), Rotem (Corée du Sud), Hitachi (Japon), Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF, Espagne) et Ansaldo Breda (Italie). Elles sont présentes dans des dizaines de pays afin d'atténuer les risques liés aux mouvements cycliques et politiques et de pouvoir se conformer aux exigences en contenu local souvent imposées par les clients. La mondialisation et la taille de ces sociétés font qu'il est très difficile pour les PME d'effectuer une percée dans cette industrie. Par ailleurs, la plupart de ces firmes multinationales sont en mesure d'offrir une gamme complète de produits, seules ou en coentreprise, à l'ensemble de leurs clients partout dans le monde. Pour atteindre cet objectif, elles ont tendance à privilégier les fournisseurs internationaux plutôt que les fournisseurs locaux.

Les plus grands constructeurs mondiaux de locomotives pour le transport ferroviaire des marchandises sont Electro-Motive Diesel (EMD – qui appartenait à General Motors jusqu'en 2005) (London, Ontario) et General Electric (États-Unis). Mais les grands constructeurs de matériel roulant produisent aussi des locomotives (Bombardier Transport, Alstom, Siemens, etc). Quelques autres constructeurs bénéficiant d'une certaine notoriété peuvent également être ajoutés à cette liste, comme Motive Power (États-Unis), Vossloh (Allemagne), Brush Traction (Royaume-Uni), China CNR (Chine), Transmashholding (Russie) et China South Locomotive and Rolling Stock Corporation (CSR – Chine). La compagnie Zhuzhou Electric Locomotive Co. est une filiale de CSR). La plupart des locomotives sont construites selon les normes de l'American Association of Railways (AAR) ou de l'Union internationale du chemin de fer (UIC). Les normes nord-américaines plus strictes et la technologie avancée des locomotives de EMD et de GM rendent le marché nord-américain difficilement accessible aux concurrents étrangers.

3.3 Fournisseurs

La conception et la fabrication des composantes, des pièces et des sous-systèmes pour les voitures, les wagons et les locomotives relèvent habituellement des fournisseurs de rang 1, 2 ou 3. Cette répartition selon le rang correspond à la proximité des fournisseurs avec le « donneur d'ordre » principal et au type de tâches qu'ils assument. Ainsi, les fournisseurs de rang 1 traitent directement avec le constructeur et sont responsables de concevoir, fabriquer et garantir le fonctionnement des composantes. En Amérique du Nord, le nombre et le type de composantes sont généralement imposés lors des appels d'offres et ils sont relativement standards. Les principales composantes sont les bogies, les essieux et les roues, les systèmes de propulsion et de freins, les systèmes de portes et de climatisation ainsi que les contrôles informatiques et électroniques embarqués à bord des véhicules et des locomotives. Le marché des composantes est desservi par de nombreuses entreprises. Néanmoins, certaines d'entre elles se distinguent en proposant un grand nombre de composantes sur le marché international. Citons par exemple Faiveley (France), Knorr-Bremse (Allemagne) et Asea, Brown et Boveri (ABB – Suisse).

Les fournisseurs de rang 2 conçoivent et fabriquent les pièces utilisées par les fournisseurs de rang 1. Leur production est constituée, entre autres, de pièces usinées, de harnais électriques et de sous-assemblages. Finalement, les fournisseurs de rang 3 assurent les approvisionnements en matières premières semi-transformées, telles que le plastique, les feuilles de métal et les câbles électriques qui entrent dans la fabrication du produit fini.

3.4 Conseillers en transport ferroviaire et autres entreprises de services

Les consultants en transport ferroviaire travaillent de concert avec les exploitants afin de définir les devis lors de l'acquisition de nouveaux produits et services et de soutenir le développement et la mise en service de ces derniers. Il s'agit en général de firmes d'ingénierie telles que SNC-Lavalin, Dessau, LTK, etc.

Plusieurs entreprises se spécialisent également dans l'entretien du matériel ferroviaire. Au cours des dernières années, les exploitants de transport ferroviaire ont d'ailleurs opté graduellement pour une plus grande impartition des services d'entretien et des autres services connexes.

3.5 Associations nord-américaines

Au Québec, l'Association des manufacturiers d'équipements de transport et de véhicules spéciaux (AMETVS) est le principal organisme qui regroupe les entreprises du secteur des équipements ferroviaires. En fait, l'AMETVS représente l'ensemble de l'industrie manufacturière de véhicules terrestres.

Au Canada, trois associations comptent parmi leurs membres des fabricants d'équipements destinés au secteur ferroviaire. La Canadian Association of Railway Suppliers (CARS) représente les fabricants de matériel de transport de marchandises. L'Association canadienne du transport urbain (ACTU) exerce des fonctions similaires auprès des prestataires de services de transport en commun et des entreprises ou autres organismes qui ont un intérêt pour le transport public urbain. L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) comprend une soixantaine de chemins de fer exerçant des activités dans différents domaines du transport de marchandises et de passagers sur le territoire canadien (incluant, entre autres, les services de trains interurbains, de trains de banlieue et de trains touristiques). Cette association compte également des fournisseurs de matériel ferroviaire et des exploitants de chemins de fer industriels à titre de membres associés.

Aux États-Unis, l'American Public Transit Association (APTA) regroupe les prestataires de services de transport en commun, ainsi que plusieurs entreprises ou organismes rattachés à ce secteur. Les membres sont répartis en différentes catégories, dont une comprenant les fournisseurs de biens et services (« *business members* »). Par ailleurs, l'Association of American Railroads (AAR) compte dans ses rangs les principaux transporteurs de marchandises en Amérique du Nord, ainsi que plusieurs autres exploitants dont la taille est plus modeste. Amtrak fait également partie de l'AAR. Plusieurs fabricants d'équipements ferroviaires disposent d'un statut de membre associé.

4. Portrait des fabricants canadiens et québécois d'équipements ferroviaires

4.1 Les fabricants canadiens

Selon le répertoire des fournisseurs de matériel ferroviaire d'Industrie Canada, plus de 400 entreprises au pays produisent des biens et des services destinés à l'industrie des équipements ferroviaires. La proportion de leurs activités reliée directement à ce secteur peut cependant varier selon l'entreprise. Ces fournisseurs se retrouvent principalement en Ontario (45 %) et au Québec (30 %), mais également dans les Prairies (12 %), la Colombie-Britannique (9 %) et les Maritimes (4 %).

Les quatre plus grandes entreprises sont des constructeurs :

- Bombardier Transport est la plus importante entreprise manufacturière de matériel roulant au monde. Au Canada, elle fabrique des voitures ferroviaires à La Pocatière au Québec et à Thunder Bay en Ontario.
- EMD produit des locomotives. Son usine est située à London, en Ontario.
- National Steel Car Ltd. construit des wagons de marchandises à son usine de Hamilton, en Ontario
- Procor Ltd. fabrique des wagons-citernes spécialisés à son usine d'Oakville, en Ontario, et en effectue la location.

4.2 Les fabricants québécois

Au Québec, le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE) a recensé 165 établissements dont les activités sont liées à la fabrication de matériel ferroviaire, principalement comme manufacturiers. Ces entreprises emploient près de 14 000 travailleurs, dont plus de 4 900 (35 %) dépendent directement du secteur ferroviaire. Ce secteur génère un chiffre d'affaires qui s'élevait à près de un milliard de dollars en 2009.

Trois régions se partagent la majorité des 4 900 emplois, soit Montréal (31 %), la Montérégie (34 %) et le Bas-Saint-Laurent (15 %). Le secteur ferroviaire est principalement composé de petites et moyennes entreprises : 56 % d'entre elles emploient 50 personnes ou moins.

Environ 70 entreprises (42 %) génèrent avec le secteur ferroviaire au moins la moitié de leur chiffre d'affaires. Un nombre similaire en retire une part inférieure à 15 %.

Les constructeurs et les fournisseurs de pièces et de composants constituent 73 % des établissements inscrits au répertoire du MDEIE. Les entreprises de services composent les autres 27 %. Celles-ci comprennent notamment les entreprises de génie-conseil, de design, de location de wagons de marchandises, les distributeurs, de même que les établissements de services de réparations et d'entretien.

Le plus important constructeur au Québec est la multinationale Bombardier Transport. Cette dernière fabrique des voitures destinées au transport de passagers. Son histoire dans le domaine du rail débute vraiment en 1974, lorsque l'entreprise est choisie comme constructeur pour les voitures MR-73 du métro de Montréal. En 2009-2010, son chiffre d'affaires mondial s'élevait à 10 milliards de dollars et ses effectifs étaient de l'ordre de 34 000 personnes, dont près de 5 800 en Amérique du Nord et environ 1 100 au Québec. L'entreprise possédait alors 58 sites de production et d'ingénierie répartis dans 23 pays. De plus, Bombardier Transport exploite plus de 40 centres de service dans le monde². Le siège social de l'Amérique du Nord est situé à Saint-Bruno-de-Montarville au Québec. On y effectue des activités administratives, la préparation des contrats, l'ingénierie et la gestion des approvisionnements. Deux sites de production sont situés au Canada, dont un à Thunder Bay en Ontario (spécialisé dans l'aluminium) et le second à La Pocatière au Québec (spécialisé dans l'acier inoxydable).

2. Bombardier inc., *Transformer les obstacles en possibilités*, rapport annuel 2009-2010, 208 p., http://www.bombardier.com/files/fr/supporting_docs/image_and_media/flash/bw_flash_url_map_0000020-PDF.pdf.

Outre Bombardier Transport, le Québec compte un autre constructeur, la compagnie CAD Railway, qui est spécialisée dans la remise à neuf de matériel ferroviaire roulant. Cette entreprise emploie environ 250 personnes au Québec. Rappelons que le secteur ferroviaire québécois comprend également de nombreux fournisseurs, dont Stella Jones, Vapor Rail, Axion Technologies, Alstom Télecité et Camfil Farr. En ce qui concerne la fabrication de wagons de marchandises et de locomotives, il n'y a pas actuellement de constructeurs au Québec. On y trouve cependant plusieurs concepteurs, fabricants et distributeurs de pièces pour la construction ou la remise à neuf de ces équipements.

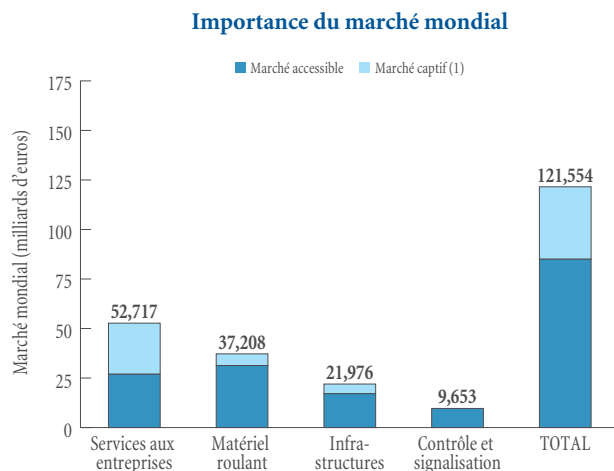
5. Marchés mondial et nord-américain

Étant donné la taille relativement restreinte du marché canadien, les fabricants québécois de matériel ferroviaire doivent viser les marchés d'exportation pour assurer leur croissance. Cette section fournira un aperçu de l'importance du marché mondial des équipements ferroviaires, en portant une attention particulière au marché nord-américain. Le segment plus restreint du matériel roulant sera l'objet d'une analyse plus détaillée. Les données concernant les perspectives de marché proviennent d'une étude publiée par l'UNIFE en janvier 2009³.

5.1 Marché mondial

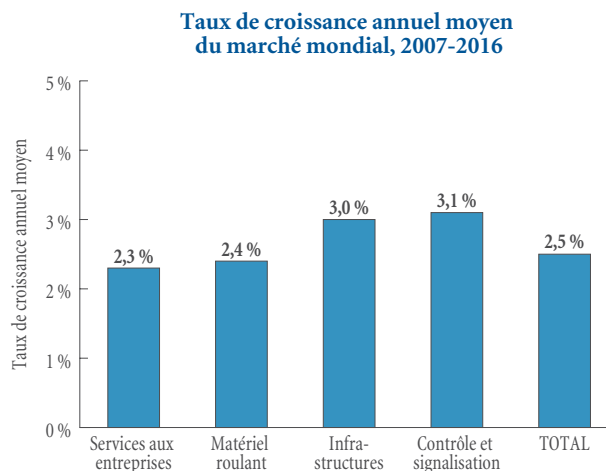
La demande annuelle pour l'ensemble des produits et services ferroviaires⁴ était estimée à 121,6 milliards d'euros en 2007 (178,6 G\$ CA)⁵. Près de 70 % de cette somme était accessible à des fournisseurs externes et 30 % de la demande a été comblée à l'interne par les entreprises de transport elles-mêmes. Environ 43 % de la demande est constituée de différents types de services, notamment au chapitre de l'entretien des équipements, comparativement à 31 % pour la fabrication de matériel roulant, 18 % pour la construction d'infrastructures et 8 % pour la production de matériel de contrôle et de signalisation. Au cours des années 2006 et 2007, la demande mondiale s'est accrue d'environ 6 % annuellement⁶. Cette forte hausse est surtout attribuable aux importantes commandes de matériel roulant enregistrées au cours de cette période.

Graphique 1
Importance du marché annuel mondial pour les équipements et les services ferroviaires en 2007 (milliards d'euros)



(1) Correspond à la valeur des travaux réalisés à l'interne par les transporteurs ferroviaires.
Source : Unife, Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016

Graphique 2
Croissance annuelle moyenne du marché mondial des équipements et des services destinés au transport ferroviaire entre 2007 et 2016



Source : Unife, Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016

- Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE) et Roland Berger Strategy Consultants, *Worldwide Rail Market Study – Status Quo and Outlook 2016*, publié par DVV Media Group GmbH et Eurail Press, janvier 2009, 73 p.
- Comprend les infrastructures, le matériel roulant, le matériel de contrôle et de signalisation et les services. Les valeurs des ventes sont calculées en moyennes mobiles sur trois ans (soit 2005-2007 et 2014-2016), afin de limiter les impacts des contrats conclus en fin d'année.
- Excluant les frais d'intégration de projets comprenant plusieurs catégories de produits (estimés à un milliard d'euros en 2005-2007).
- Taux de croissance en valeur réelle (excluant l'inflation).

Entre 2007 et 2016, les perspectives de croissance du marché mondial seront de l'ordre de 2,5 % annuellement. Les ventes devraient ainsi atteindre 154 milliards d'euros en 2016, en hausse de près de 27 % par rapport à l'année 2007. Les taux de croissance annuels seront légèrement plus élevés dans le cas des infrastructures et du matériel de contrôle et de signalisation, où ils avoisineront les 3 %. Ils se situent autour de 2,3 % pour ce qui est du matériel roulant et des services aux entreprises. Selon l'UNIFE, les principaux facteurs à la source de cette croissance sont la lutte contre les gaz à effet de serre, la tendance à la déréglementation du secteur ferroviaire, une urbanisation accrue dans plusieurs pays et l'amélioration du financement des contrats d'achat d'équipements. Environ 72 % de ce marché potentiel sera accessible à des fournisseurs « externes », alors que 28 % des besoins seront comblés à l'interne par les compagnies de transport ferroviaire. Pour ce qui est du matériel roulant, la proportion des dépenses réalisées à l'externe sera plus élevée et atteindra 83 %.

5.1.1 Répartition géographique du marché

L'Europe de l'Ouest constitue le marché le plus important pour les équipements et les services destinés au marché ferroviaire. Cette région accapare 31 % de la demande annuelle mondiale. La zone Asie-Pacifique occupe la deuxième place, avec 25 % du marché, suivie par l'Amérique du Nord et la Communauté des États indépendants⁷, dont les parts de marché atteignent respectivement 20 % et 12 %. La région de l'Asie-Pacifique présente cependant les meilleures perspectives de croissance au cours des prochaines années. Les ventes sur ce marché pourraient augmenter de 11 milliards d'euros entre 2007 et 2016, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de 3,5 %. En Amérique du Nord, la croissance n'atteindrait que 1,5 % par année, soit le taux le plus faible parmi les sept régions retenues dans l'étude publiée par l'UNIFE. En moyenne, la progression de la demande mondiale devrait se situer à environ 2,5 % annuellement pendant cette période, comme il a été mentionné précédemment.

Tableau 3

Répartition géographique du marché mondial des produits et services destinés au secteur du transport ferroviaire en 2007 et perspectives de croissance entre 2007 et 2016

Régions	Marché total en 2007		Marché total en 2016		
	(milliards d'euros)	Répartition %	(milliards d'euros)	Répartition %	Taux de croissance annuel moyen entre 2007 et 2016
Europe de l'Ouest	37,5	30,8 %	43,6	28,7 %	1,7 %
Asie-Pacifique	30,0	24,7 %	40,9	26,9 %	3,5 %
Amérique du Nord	24,0	19,7 %	27,4	18,0 %	1,5 %
Communauté des États indépendants	14,1	11,6 %	18,1	11,9 %	2,8 %
Europe de l'Est	7,4	6,1 %	9,9	6,5 %	3,3 %
Amérique du Sud	3,6	3,0 %	5,9	3,8 %	5,5 %
Afrique et Moyen-Orient	5,0	4,1 %	6,3	4,1 %	2,6 %
TOTAL	121,6	100,0 %	152,0	100,0 %	2,5 %

Note : Les taux de croissance sont présentés en valeur réelle (excluant l'inflation). Les valeurs des ventes sont calculées en moyennes mobiles sur trois ans (soit 2005-2007 et 2014-2016), afin de minimiser les impacts des contrats conclus en fin d'année.

Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

7. La Communauté des États indépendants (CEI) est un organisme regroupant onze anciennes républiques soviétiques, dont la Russie.

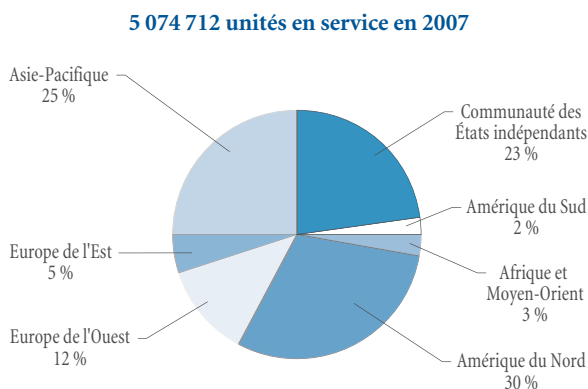
5.1.2 Importance du marché pour le matériel ferroviaire roulant

5.1.2.1 Portrait des stocks de matériel roulant

En 2007, l'ensemble du matériel ferroviaire roulant totalisait 5 074 712 unités dans le monde, dont près du tiers (30,5 %) se trouvaient en Amérique du Nord. La Communauté des États indépendants et la région de l'Asie-Pacifique en détenaient environ le quart chacune, comparativement à seulement 12 % pour l'Europe de l'Ouest. Ce faible pourcentage s'explique par une utilisation moins grande du réseau ferroviaire d'Europe occidentale à des fins de transport de marchandises.

Graphique 3

Répartition des stocks mondiaux d'équipements ferroviaires roulants en 2007, selon la région



Région	Nombre d'unités
Monde	5 074 712
Amérique du Nord	1 546 131
Europe de l'Ouest	614 658
Europe de l'Est	257 339
Asie-Pacifique	1 269 064
Communauté des États indépendants	1 144 267
Amérique du Sud	109 554
Afrique et Moyen-Orient	133 699

Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Les wagons de marchandises constituent 88,4 % du parc mondial de matériel roulant. Ce pourcentage atteint 96 % en Amérique du Nord et 92 % dans la Communauté des États indépendants. À elles seules, ces deux régions possèdent plus de 55 % des wagons en service dans le monde. Cette proportion est moins élevée en Europe de l'Ouest, où elle se situe à 75 %. Cette région ne détient d'ailleurs que 10 % du stock mondial de wagons de marchandises. C'est ce qui explique que seulement 12 % du parc mondial de matériel roulant provient des pays d'Europe occidentale, malgré un réseau ferroviaire très bien développé.

Les automotrices et les voitures de passagers destinées au transport interurbain sont plus concentrées en Europe de l'Ouest et en Asie-Pacifique, où le transport des voyageurs occupe une part plus grande des activités ferroviaires. Ainsi, ces régions accaparent respectivement 27 % et 43 % de ce type d'équipement dans le monde, comparativement à 3 % seulement en Amérique du Nord. Ce continent compte dix fois moins de voitures de passagers et d'automotrices que l'Europe de l'Ouest.

Près de 138 000 locomotives étaient en service dans le monde au cours de l'année 2007. Environ 25 % d'entre elles étaient utilisées sur le territoire nord-américain, comparativement à 24,8 % en Asie-Pacifique et à 20,2 % dans la Communauté des États indépendants. L'Europe de l'Ouest ne détient que 16,9 % du stock mondial, en raison d'une activité plus faible au chapitre du transport de marchandises. Les locomotives diesels-électriques sont les plus utilisées en Amérique du Nord. Elles composent 92 % du parc actuel, ce qui représente 45 % des locomotives de ce type dans le monde. Cette situation contraste avec celle de l'Europe de l'Ouest, où les locomotives diesels-électriques ne constituent que 20 % du parc de locomotives sur ce territoire, contre 46 % pour les locomotives électriques et 27 % pour les locomotives de manœuvre.

Tableau 4

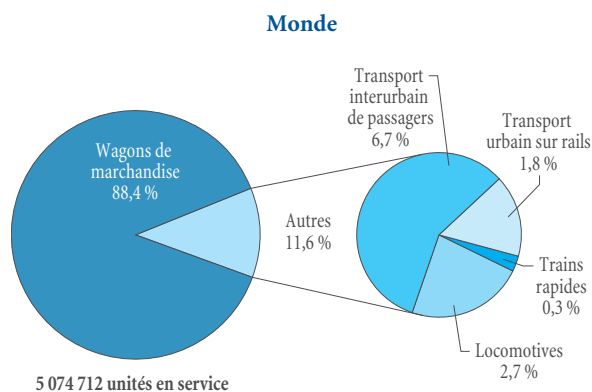
Répartition du matériel ferroviaire roulant en 2007, selon la région (en nombre d'unités en service)

	Trains rapides		Locomotives		Wagons de marchandise		Voitures de passagers		Transport urbain	
Europe de l'Ouest	11 351	66,3%	23 376	16,9%	458 697	10,2%	93 473	27,4%	27 761	30,5%
Asie-Pacifique	5 543	32,4%	34 265	24,8%	1 060 550	23,6%	147 525	43,3%	21 181	23,3%
Amérique du Nord	160	0,9%	34 637	25,1%	1 483 923	33,1%	9 788	2,9%	17 623	19,3%
Communauté des États indépendants	0	0,0%	27 830	20,2%	1 046 886	23,3%	55 055	16,2%	14 496	15,9%
Europe de l'Est	55	0,3%	9 943	7,2%	219 250	4,9%	21 736	6,4%	6 355	7,0%
Amérique du Sud	0	0,0%	3 171	2,3%	100 406	2,2%	3 522	1,0%	2 455	2,7%
Afrique et Moyen-Orient	0	0,0%	4 711	3,4%	118 118	2,6%	9 647	2,8%	1 223	1,3%
Monde	17 109	100%	137 933	100%	4 487 830	100%	340 746	100%	91 094	100%

Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Graphique 4

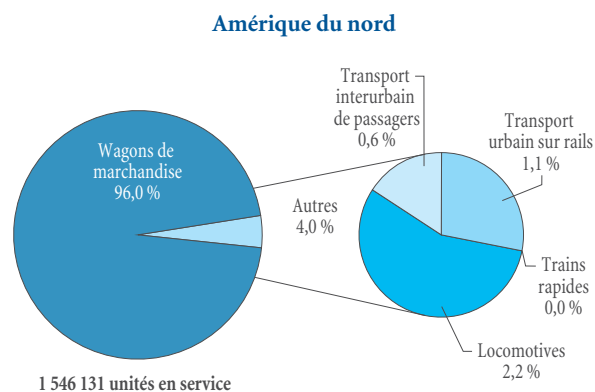
Répartition des stocks mondiaux d'équipements ferroviaires roulants en 2007, selon la catégorie de produit



Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Graphique 5

Répartition des stocks d'équipements ferroviaires roulants en Amérique du Nord en 2007, selon la catégorie de produit



Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

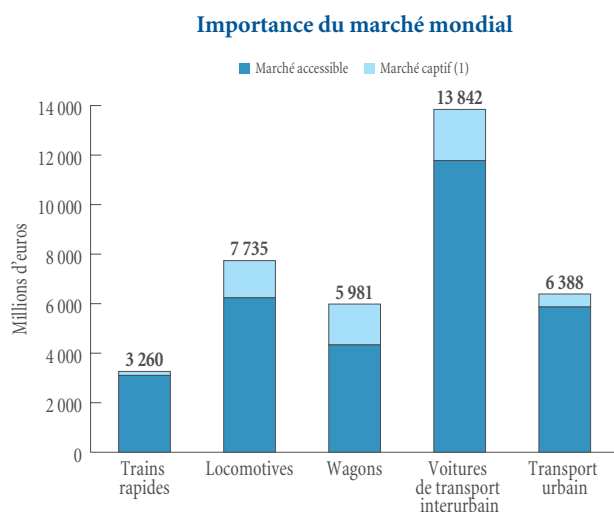
5.1.2.2 Perspectives de marché pour le matériel ferroviaire roulant

Le marché annuel mondial pour le matériel ferroviaire roulant s'élevait à 37,208 milliards d'euros en 2007. Le segment le plus important est celui des automotrices et des voitures de passagers utilisées pour le transport interurbain. En 2007, les ventes mondiales ont atteint 13,842 milliards d'euros, soit 37,2 % de l'ensemble des ventes de matériel roulant. Elles ont surpassé de beaucoup celles des wagons de marchandises (16,1 % des ventes), même si ceux-ci représentent près de 90 % du parc actuel. Cette situation s'explique en partie par la valeur unitaire très élevée des voitures destinées au transport de passagers. Les locomotives occupent la deuxième place (20,8 %), alors que les véhicules de transport urbain se situent au troisième rang (17,2 %).



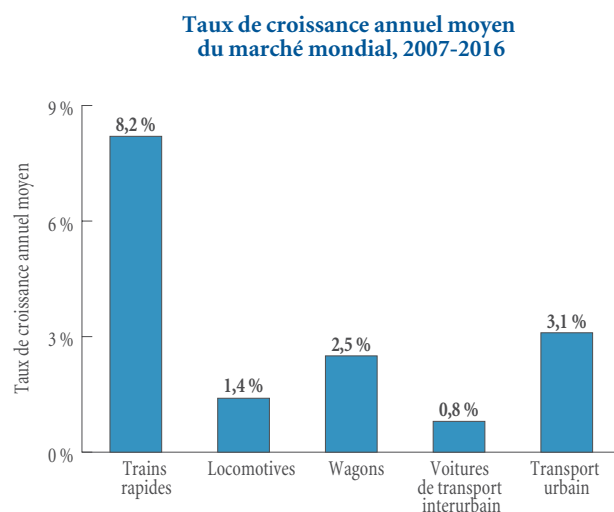
Le segment du marché mondial qui connaîtra la progression la plus forte entre 2007 et 2016 est celui des trains rapides à grande et très grande vitesse. Le taux de croissance annuel moyen des ventes sera de l'ordre de 8,2 %. Le volume de ce marché est toutefois relativement modeste actuellement, soit 3,3 milliards de dollars. Les voitures pour le transport urbain sur rail occupent la deuxième position, avec un taux de croissance annuel moyen de 3,1 %. La demande pour ce type de produits étant relativement importante (6,4 milliards d'euros en 2007), il en résulte des perspectives de marché intéressantes pour les prochaines années. Il en sera de même pour les wagons de marchandises, dont les ventes ont atteint 6 milliards d'euros en 2007. La croissance anticipée pour ce secteur est de 2,5 % annuellement d'ici à 2016. Les segments qui enregistreront les hausses les plus faibles sont ceux des locomotives (1,4 %) et des voitures de passagers pour le transport interurbain (0,8 %). Ces taux peu élevés s'appliquent cependant à des ventes dont la valeur est très élevée (13,8 milliards d'euros pour les voitures de passagers et 7,7 milliards d'euros pour les locomotives).

Graphique 6
Répartition du marché annuel mondial pour le matériel ferroviaire roulant en 2007, selon la catégorie de produit (millions d'euros)



(1) Correspond à la valeur des travaux réalisés à l'interne par les transporteurs ferroviaires.
Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Graphique 7
Croissance annuelle moyenne du marché mondial pour le matériel ferroviaire roulant entre 2007 et 2016, selon la catégorie de produit



Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

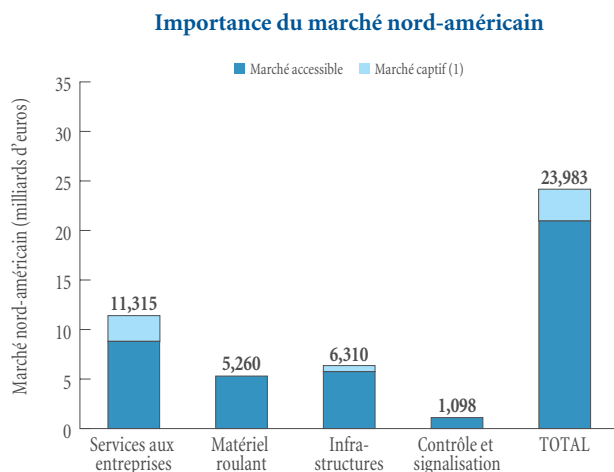
5.2 Marché nord-américain

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, les ventes nord-américaines de produits et services destinés au secteur ferroviaire représentaient près de 20 % du marché mondial en 2007, pour un montant totalisant 24 milliards d'euros. Elles sont accessibles aux fournisseurs externes dans une proportion de près de 87 %. Leur répartition selon la catégorie de produits diffère cependant de façon notable de celle observée à l'échelle internationale. Ainsi, les infrastructures et les services aux entreprises occupent une part plus importante des ventes en Amérique du Nord, alors que les pourcentages sont moins élevés pour le matériel roulant de même que pour le contrôle et la signalisation. La différence la plus grande concerne le matériel roulant. Sa part de marché est de 21,9 % en Amérique du Nord, alors qu'elle atteint 30,6 % à l'échelle mondiale.

Le marché nord-américain présente des perspectives de croissance modérées d'ici à 2016. La progression annuelle y sera de 1,5 % en moyenne au cours de cette période, comparativement à 2,5 % pour l'ensemble des pays. Le secteur du contrôle et de la signalisation est celui qui connaîtra la meilleure performance, avec un taux d'augmentation annuel de 2,2 %. Celui des services aux entreprises verra ses ventes augmenter en moyenne de 2,0 % par année, alors que les secteurs du matériel roulant et des infrastructures enregistreront les hausses annuelles les plus faibles, soit 1,6 % et 0,4 %.

Graphique 8

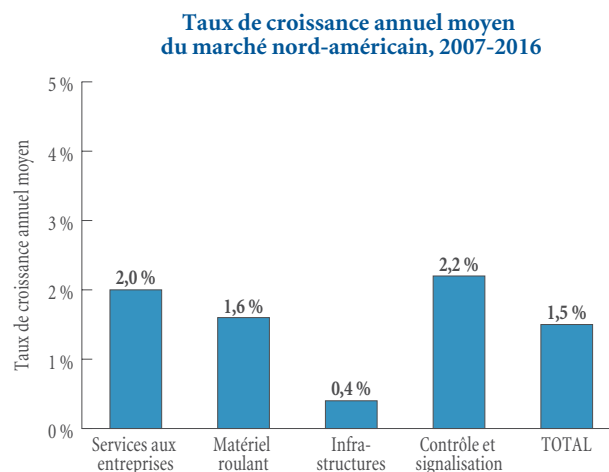
Importance du marché annuel nord-américain pour les équipements et les services ferroviaires en 2007 (milliards d'euros)



(1) Correspond à la valeur des travaux réalisés à l'interne par les transporteurs ferroviaires.
Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Graphique 9

Croissance annuelle moyenne du marché nord-américain des équipements et des services destinés au transport ferroviaire entre 2007 et 2016



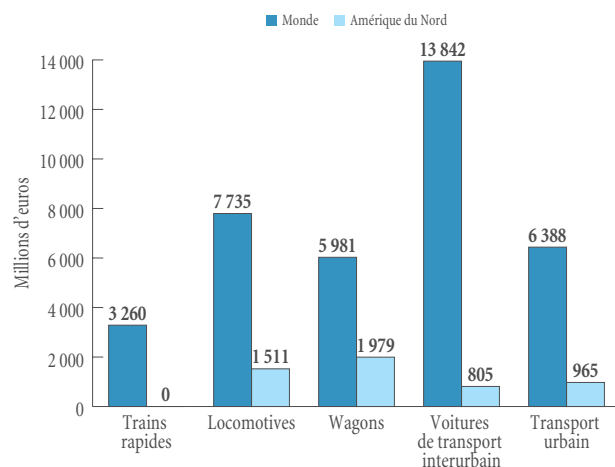
Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

5.2.1 Perspectives de marché pour le matériel ferroviaire roulant en Amérique du Nord

Les ventes annuelles de matériel roulant sur le marché nord-américain ont totalisé 5,260 milliards d'euros en 2007. Les wagons de marchandises occupaient la première place, avec 37,6 % des livraisons. Contrairement à ce qu'on observe en Europe, où ce sont les ventes de voitures pour le transport interurbain de passagers qui dominent, ces dernières ne représentent que 15,3 % des ventes en Amérique du Nord. Les deuxième et troisième places sont occupées par les locomotives (28,7 % des ventes) et les véhicules de transport urbain (18,3 % des ventes). Aucun train rapide n'a été vendu sur le continent nord-américain en 2007.

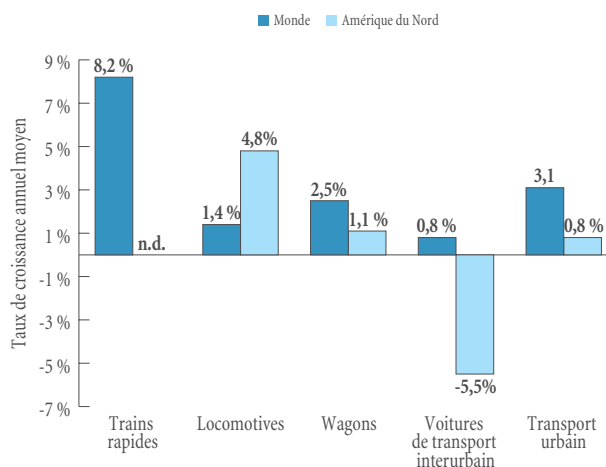
Au cours de la période 2007-2016, la croissance des ventes de matériel roulant en Amérique du Nord n'atteindra que 1,6 %, contre 2,4 % au niveau mondial. Le marché des locomotives sera le plus dynamique, avec une croissance anticipée de 4,8 % annuellement. Celui des wagons de marchandises devrait connaître une hausse annuelle de 1,1 %, alors que les ventes de véhicules pour le transport urbain devraient augmenter de 0,8 % par année. Le segment qui éprouvera le plus de difficulté sera celui des voitures de passagers pour le transport interurbain. Selon l'UNIFE, les ventes diminueront de 5,5 % annuellement pendant cette période. Les causes de cette décroissance ne sont pas précisées.

Graphique 10
Importance du marché annuel pour le matériel ferroviaire roulant en 2007 (millions d'euros)



Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

Graphique 11
Croissance annuelle moyenne des marchés mondial et nord-américain pour le matériel ferroviaire roulant entre 2007 et 2016



Source : Unife, *Worldwide Rail Market Study – status quo and outlook 2016*

5.3 Quelques indicateurs sur l'importance du trafic ferroviaire aux États-Unis

5.3.1 Le transport de marchandises

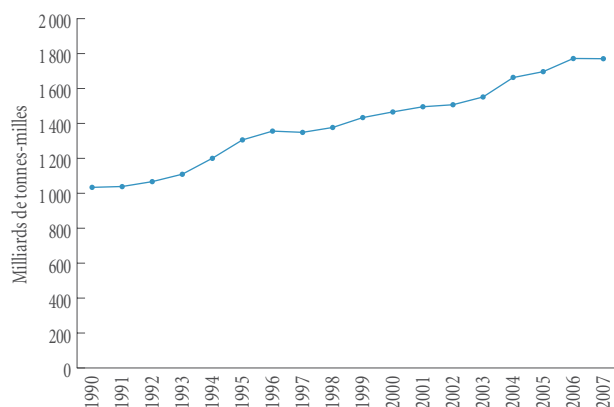
Selon le Bureau of Transportation Statistics⁸, le transport de marchandises sur le réseau ferroviaire américain de « classe I » a augmenté de 71 % entre 1990 et 2007, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de 3,2 %⁹. Le nombre de wagons appartenant aux transporteurs de « classe I » n'a toutefois pas suivi la même tendance. En effet, il a chuté de 27,8 % depuis 1990, atteignant 475 415 unités en 2006. La diminution a été particulièrement forte entre 1999 et 2002. À l'inverse, le nombre de wagons qui sont la propriété des autres classes de compagnies ferroviaires ou d'entreprises spécialisées dans le transport de marchandises a progressé de 57,4 % depuis 1990 (2,9 % par année), et s'est situé à 871 092 unités en 2006. La propriété des wagons a donc subi des changements majeurs au cours des dernières années. Au total, leur nombre a enregistré une hausse de 11,1 % depuis 1990, ce qui est nettement inférieur à la croissance du trafic ferroviaire. L'utilisation plus efficace des wagons ainsi que l'augmentation de la puissance et de la vitesse des locomotives expliquent en bonne partie ces variations opposées. En effet, la distance parcourue annuellement par l'ensemble des wagons de classe I s'est accrue de près de 50 % depuis 1990.

8. Bureau of Transportation Statistics, *National Transportation Statistics 2008*, US Department of Transportation, Washington, D.C., http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/2008/pdf/entire.pdf.

Bureau of Transportation Statistics, *Transportation Statistics Annual Report 2007*, US Department of Transportation, Washington, D.C., http://www.bts.gov/publications/transportation_statistics_annual_report/2007/pdf/entire.pdf.

9. Basé sur des données en tonnes-milles pour le réseau ferroviaire de classe I uniquement. Selon l'Association of American Railroad, les compagnies ferroviaires de classe I totalisaient 93 % des revenus provenant du transport de marchandises par chemin de fer aux États-Unis. Le taux de croissance annuel moyen correspond à la somme des variations annuelles, divisée par le nombre de périodes.

Graphique 12
Évolution du transport ferroviaire de
marchandise aux États-Unis, en milliards
de tonnes-milles parcourues, 1990 à 2007

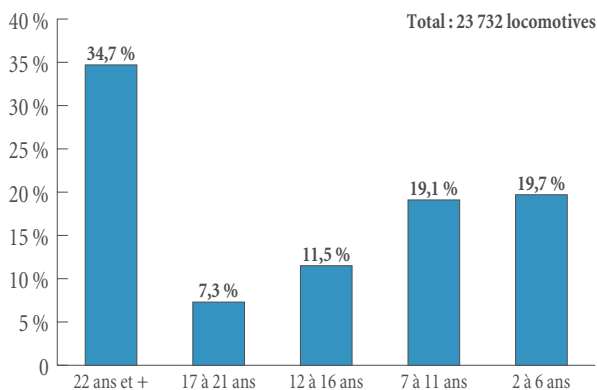


Source : Bureau of Transportation Statistics, *Transportation Statistics Annual Report*, 2007 et 2008 (fichiers Excel).

En 2006, les sept compagnies de chemins de fer de « classe I » en activité aux États-Unis possédaient 23 732 locomotives, soit 26 % de plus qu'en 1990. La progression a été particulièrement forte depuis 2003, avec l'ajout de près de 3 000 locomotives. Environ 35 % du parc était constitué de locomotives âgées de 22 ans et plus en 2006.

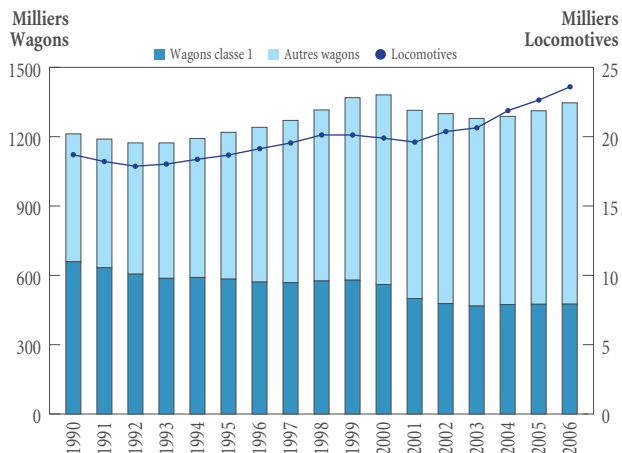
Graphique 14

Répartition de l'âge des locomotives (de classe I)
utilisées pour le transport de marchandise
aux États-Unis, en 2006



Source : U. S. Department of Transportation, *National Transportation Statistics 2008* (Table 1-29).

Graphique 13
Évolution du nombre de wagons et de locomotives
destinés au transport de marchandise aux
États-Unis, 1990 à 2006

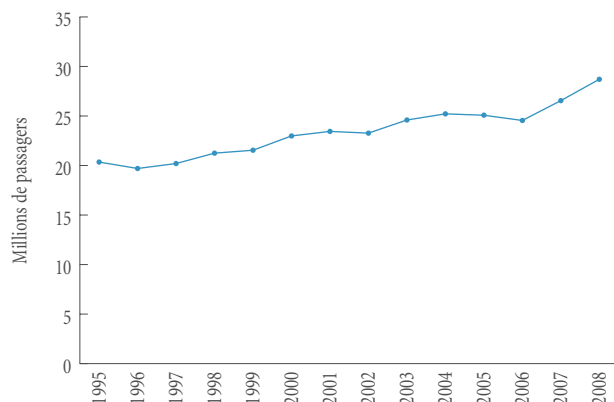


Le renouvellement du matériel roulant peut s'effectuer de deux façons, soit en remplaçant l'équipement déshéant ou en le remettant à neuf. En 2005, les entreprises ferroviaires américaines ont acheté ou remis à neuf 70 154 wagons de marchandises (toutes classes confondues), ce qui représente près de 5,3 % du parc utilisé. Ce pourcentage se situe à 3,3 % en moyenne entre 2000 et 2005. En ce qui concerne les locomotives, 4 % du parc a été renouvelé en 2005, soit un taux relativement similaire à la moyenne des cinq années précédentes.

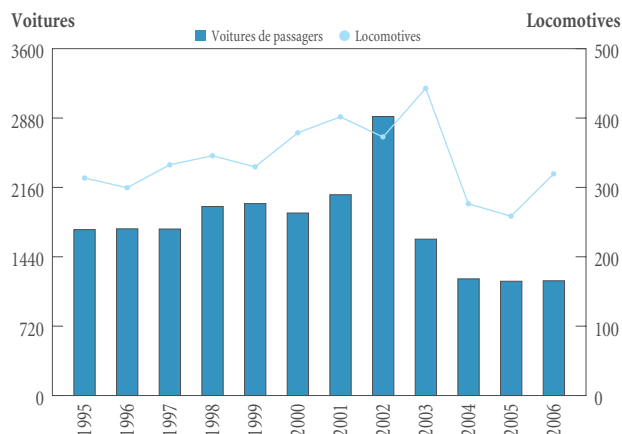
5.3.2 Le transport interurbain de passagers

Aux États-Unis, le transport interurbain de passagers est assuré par la compagnie Amtrak. Selon la Federal Railroad Administration, 28,705 millions de passagers ont utilisé ce mode de transport en 2008, une hausse de 8,11 % par rapport à l'année précédente. Comparativement à l'année 1995, le nombre de passagers s'est accru de 41 %, soit une augmentation annuelle moyenne de 2,7 %. La distance parcourue a cependant diminué. En effet, le nombre de « passagers-milles » est passé de 5,55 milliards en 1995 à 5,41 milliards en 2006. La mise en service graduelle à partir de décembre 2000 de l'*Acela Express*, un train rapide dont la vitesse moyenne d'exploitation s'élève à 177 km/h, n'est pas étrangère à l'augmentation marquée du nombre de passagers. Ce train n'effectue que quelques trajets seulement.

Graphique 15
Évolution du nombre de passagers transportés par la compagnie AMTRAK, 1995 à 2008



Graphique 16
Évolution du nombre de locomotives et de voitures de passagers détenues par AMTRAK, 1995 à 2006



Sources : Bureau of Transportation Statistics, *Transportation Statistics Annual Report*, 2007 et 2008 (fichiers Excel).
Federal Railroad Administration, Operational Data Tables, <http://safetydata.fra.dot.gov/officeofsafety/publicsite/Query/rrstab.aspx>.

Les données publiées par le Bureau of Transportation Statistics indiquent qu'Amtrak possédait 319 locomotives en 2006, dont l'âge moyen se situait à 17,5 années. Leur nombre a beaucoup fluctué au cours des dernières années, particulièrement entre 2003 et 2004, où il a diminué de 37 % en une seule année. Il en est de même du nombre de voitures de passagers, qui a également subi des variations importantes au cours de cette période. Une partie de ces fluctuations pourrait s'expliquer par des transactions de vente-location, Amtrak vendant des voitures et des locomotives, pour ensuite les louer à long terme. La compagnie a ainsi pu dégager des liquidités. En 2006, 1 191 voitures de passagers appartenant à Amtrak étaient en service, ce qui correspond à une baisse de 37,1 % par rapport à l'année 2000. L'âge moyen des voitures était de 22,5 années en 2006.

5.3.3 Le transport public urbain sur rail¹⁰

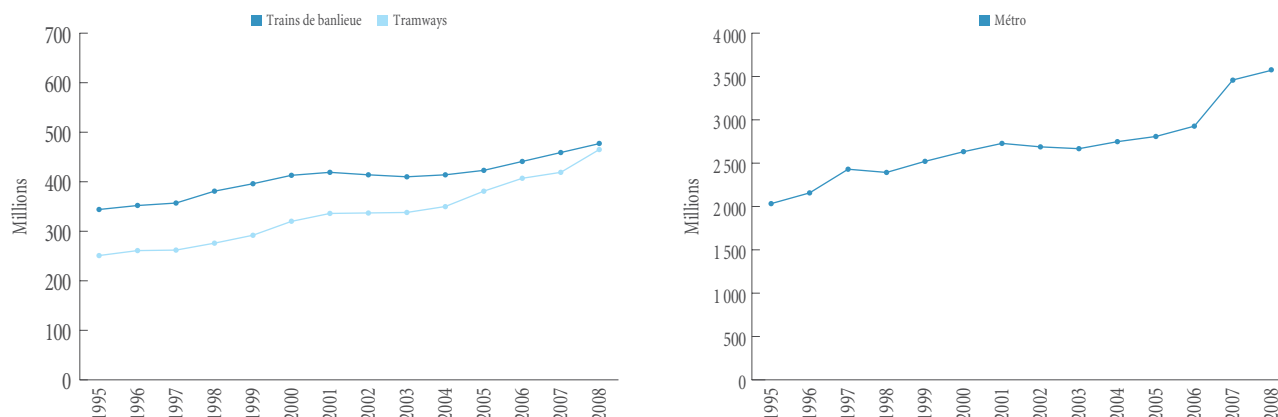
En 2008, les transporteurs urbains ont effectué 10,7 milliards de déplacements aux États-Unis, soit une hausse de 4,3 % par rapport à l'année précédente. La distance totale parcourue par l'ensemble des véhicules de toutes catégories s'élevait à 5,038 milliards de milles. L'autobus était le moyen de transport public le plus utilisé, avec 52,8 % de la clientèle. Le métro occupait la deuxième place, avec 33,4 % de l'achalandage. Les trains de banlieue et les tramways détenaient des parts plus modestes, qui s'élevaient respectivement à 4,5 % et 4,4 %.

Depuis 1995, l'utilisation du transport public urbain a augmenté en moyenne de 2,5 % par année. Ainsi, la croissance totale du nombre de déplacements entre 1995 et 2008 s'est élevée à 38 %, soit presque trois fois celle de la croissance de la population américaine (14 %). Le métro et le tramway ont progressé le plus rapidement, avec des taux de croissance de 4,6 % et 4,9 % annuellement, alors que le train de banlieue enregistrait une hausse de 2,6 %.

10. Les données mentionnées dans cette section proviennent de l'American Public Transportation Association, *2009 Public Transportation Fact Book*, Washington, D.C., http://www.apta.com/research/stats/documents09/2009_apta_fact_book_with_outer_covers.pdf.

Graphique 17

Évolution du nombre de déplacements urbains aux États-Unis, selon le mode de transport, 1995 à 2008 (en millions)



Source : American Public Transportation Association, 2009 *Public Transportation Fact Book*.

En 2007, les transporteurs publics américains disposaient de 11 222 wagons de métro dont l'âge moyen s'élevait à 22 ans. Près de 45 % d'entre eux ont été remis à neuf depuis leur mise en service initiale. Les livraisons de nouveaux véhicules ont atteint 394 unités au cours de cette même année. Par ailleurs, les trains de banlieue comptaient 6 391 voitures et locomotives dont l'âge moyen atteignait respectivement 16,4 et 19,8 ans en 2007. Le tiers des voitures et près de 40 % des locomotives ont déjà été remis à neuf. Pour ce qui est des tramways, 1 810 véhicules étaient en service en 2007. Leur âge moyen s'élevait à 18,3 ans et seulement 17,4 % ont fait l'objet d'une remise à neuf.

5.4 Quelques indicateurs sur l'importance du trafic ferroviaire au Canada

En 2007, l'industrie canadienne du transport ferroviaire comptait deux exploitants de classe I, soit le Canadian National Railway (CN) et le Canadian Pacific Railway (CP). La société d'État indépendante Via Rail était responsable du transport interurbain de passagers. Ce secteur regroupait également 44 entreprises de classe II ou III agissant comme transporteurs régionaux ou effectuant des livraisons sur de courtes distances. Selon Statistique Canada¹¹, l'entreprise qui a réalisé les recettes les plus importantes est le CN, avec des revenus totalisant 5,4 milliards de dollars, soit 51,9 % des activités totales du secteur. Pour sa part, le CP a déclaré un chiffre d'affaires de 4,08 milliards (38,9 % du secteur), alors que Via Rail réalisait des ventes de 315 millions de dollars (3 % du secteur). Pour ce qui est des transporteurs de classe II et III, ils étaient responsables d'environ 6 % des revenus de ce secteur.

Le poids total des marchandises livrées a atteint 350,5 millions de tonnes en 2007. Le charbon est la marchandise la plus transportée, suivi des chargements mixtes et du blé. Les services fournis par l'industrie ferroviaire étaient assurés par 34 281 travailleurs, dont la rémunération annuelle moyenne s'élevait à un peu plus de 72 000 \$. En 2007, la longueur du réseau ferroviaire de classe I exploité au Canada atteignait près de 48 000 km, dont 6 200 km au Québec (13 %).

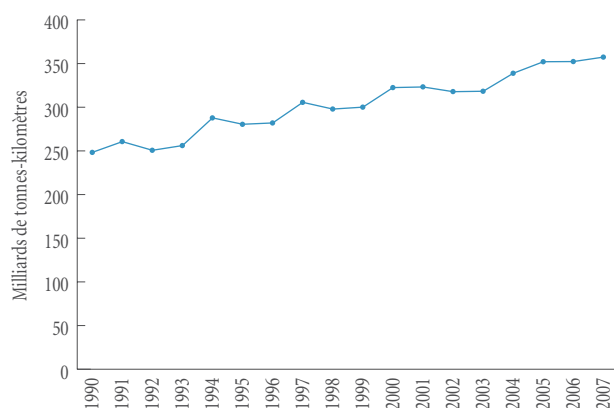
11. Statistique Canada, *Le transport ferroviaire au Canada-2007*, no 52-216-X au catalogue, juin 2009.

5.4.1 Le transport de marchandises

Selon Statistique Canada, le transport de marchandises sur le réseau ferroviaire canadien a augmenté de 44 % entre 1990 et 2007. En effet, ce type d'activité est passé de 248 milliards de tonnes-kilomètres en 1990 à plus de 357 milliards en 2007. Cette progression représente un taux de croissance annuel moyen de 2,3 %, soit une performance inférieure à l'augmentation du produit intérieur brut (PIB), qui s'est accru de 3,2 % au cours de la même période. Ce taux est également moins élevé que celui enregistré aux États-Unis.

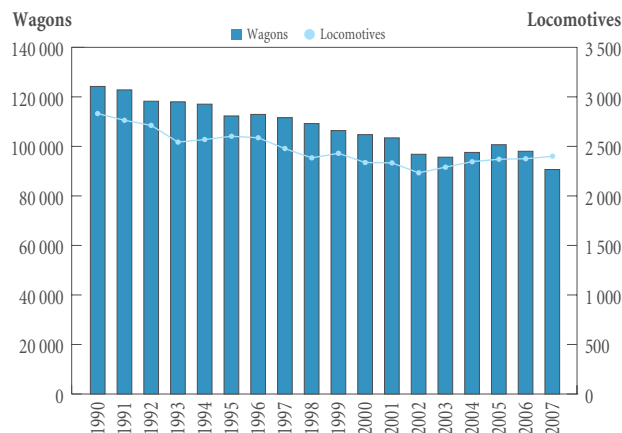
Depuis 1990, les entreprises ferroviaires canadiennes ont rationalisé leur stock de matériel roulant. Le nombre de wagons utilisés a diminué de 27 %, atteignant 90 667 wagons en 2007. Cette réduction du stock est similaire à celle observée aux États-Unis au cours des dernières années. Il en est de même du nombre de locomotives destiné au transport de marchandises, qui a chuté de 15 % entre 1990 et 2007.

Graphique 18
Évolution du transport ferroviaire de marchandise au Canada, en tonnes-kilomètres parcourues, 1990 à 2007



Graphique 19
Évolution du nombre de wagons et de locomotives destinés au transport de marchandise au Canada, 1990 à 2007

(lignes principales et autres transporteurs)



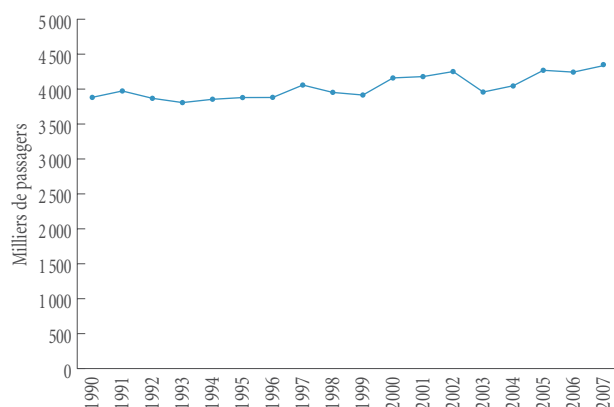
Source: Statistique Canada, *Le transport ferroviaire au Canada*, 2006 et 2007 (n° 52-216-X au cat.), et tableaux CANSIM 404-016 à 404-018.

5.4.2 Le transport interurbain de passagers

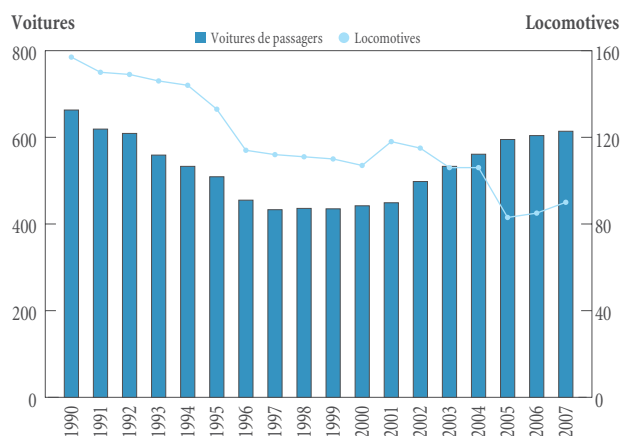
Au Canada, le transport interurbain de passagers par chemin de fer est assuré en presque totalité par Via Rail. Plus de 4,3 millions de voyageurs ont utilisé ce mode de transport en 2007, comparativement à 3,9 millions en 1990, soit une progression annuelle moyenne de 0,7 %. Cette progression est beaucoup moins importante qu'aux États-Unis, où elle a atteint 2,7 % entre 1995 et 2006. Le nombre de passagers-kilomètres a toutefois augmenté de 0,6 % au Canada, alors qu'il a diminué aux États-Unis.

Le nombre de voitures de passagers a subi une réduction graduelle au cours des années 1990, pour recommencer à augmenter par la suite. Ce nombre est ainsi passé de 663 voitures en 1990 à 435 en 1999 et à 614 en 2007. Sur l'ensemble de cette période, le nombre d'unités en service a subi une baisse de 8 %. Le nombre de locomotives a également diminué de façon marquée depuis 1990. Il est ainsi passé de 153 à 90, soit une chute de 74 %.

Graphique 20
Évolution du nombre de voyageurs transportés par les compagnies ferroviaires canadiennes, 1990 à 2007



Graphique 21
Évolution du nombre de locomotives et de voitures de passagers détenues par les compagnies ferroviaires canadiennes, 1990 à 2007 (lignes principales et autres transporteurs)



Source: Statistique Canada, *Le transport ferroviaire au Canada*, 2006 et 2007 (n° 52-216-X au cat.), et tableaux CANSIM 404-016 à 404-018.

5.4.3 Le transport public urbain sur rail

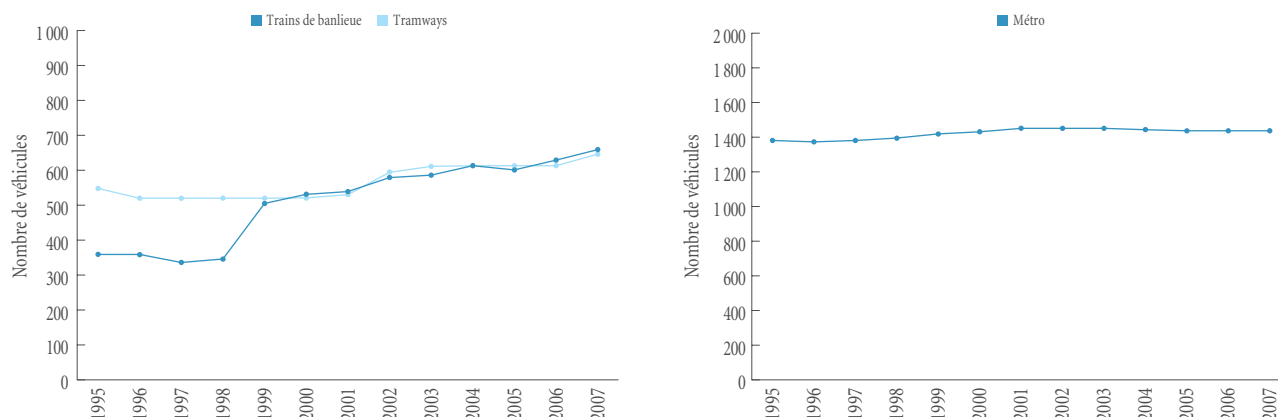
En 2007, 1,761 milliard de passagers ont utilisé les transports publics dans les villes canadiennes, soit une hausse de 3,1 % par rapport à l'année précédente¹². Au Québec, ce nombre a atteint 516,6 millions, ce qui représente 29,3 % de l'achalandage canadien. Les données disponibles ne permettent pas, cependant, de répartir cette clientèle selon le moyen de transport utilisé.

Le nombre de véhicules servant au transport urbain au Canada totalisait 16 572 unités en 2007. Cette flotte était constituée à 82,9 % d'autobus. Le nombre de voitures de métro s'élevait à 1 437 unités (8,7 %), comparativement à 646 pour les tramways (3,9 %) et à 659 pour les trains de banlieue (4,0 %). L'âge moyen des voitures de métro se situait à environ 27 ans, contre 20,7 ans pour les tramways et 18,6 ans pour les trains de banlieue. Au Québec, l'âge moyen des 759 voitures du métro de Montréal était de 36 ans et celui des 193 véhicules de trains de banlieue atteignait 23,5 ans. Depuis 1995, le nombre de voitures de métro disponibles pour le transport de passagers au Canada n'a augmenté que de 56 unités (4,1 %). Le nombre de tramways s'est accru de 98 unités (17,9 %), alors que le nombre de véhicules pour trains de banlieue a presque doublé, passant de 359 à 659 unités (83,6 %).

12. Association canadienne du transport urbain, *Canadian Transit Fact Book, 2007 Operating Data*, 169 p.

Graphique 22

Évolution du nombre de véhicules disponibles pour le transport urbain sur rail au Canada, selon le mode de transport, 1995 à 2007



Note : Ne comprend que les véhicules utilisés pour effectuer du transport payant.

Sources : American Public Transportation Association, 2009 *Public Transportation Fact Book*.

Association canadienne du transport urbain, *Canadian Transit Fact Book, 2007 Operating Data*.

5.5 L'accès aux marchés

5.5.1 Le marché américain

Les États-Unis demeurent le marché le plus important pour les constructeurs et les autres fabricants canadiens de matériel de transport. Ceux-ci ne bénéficient toutefois pas d'un plein accès à ce marché, en raison du *Buy America Act*. Cette clause stipule que les commissions de transport qui reçoivent des fonds du gouvernement fédéral américain doivent s'assurer que l'assemblage final du matériel roulant se fait bien aux États-Unis et que 60 % du contenu est américain. Afin de répondre aux appels d'offres américains exigeant cette mesure protectionniste, un nombre croissant de PME québécoises possèdent des succursales aux États-Unis, souvent à la demande des assembleurs.

5.5.2 Le marché de l'Union européenne

Le 31 mars 2004, l'Union européenne (UE) a adopté la directive 2004/17/CE dont l'article 28 concerne les soumissions contenant des produits originaires de pays tiers. Cet article demande aux pays membres de rejeter les offres provenant d'entreprises qui ne sont pas situées dans un des pays membres, ou provenant d'un pays avec lequel l'UE n'a pas d'accord de réciprocité, lorsque les soumissionnaires ne peuvent garantir qu'un minimum de 50 % de la valeur du produit sera fabriqué sur le territoire de l'UE, sans mention particulière quant au lieu d'assemblage final. Il est important de noter que les États membres de l'UE doivent pratiquer la réciprocité entre eux. En pratique, cependant, la majorité des pays de l'UE accordent la priorité aux entreprises situées sur leur territoire.

5.5.3 Les marchés du Japon et de la Chine

Le Japon ferme complètement son marché aux entreprises étrangères. Seuls les fournisseurs nationaux comme Kawasaki, Hitachi et Tokyu y ont accès. De son côté, la Chine exige que 70 % de la valeur du matériel de transport collectif soit fabriquée en Chine. Si l'entreprise est de propriété étrangère, une entente de transfert technologique doit être conclue préalablement à la signature d'un contrat.

5.5.4 Les pratiques en vigueur au Canada

Au Canada, les pratiques varient selon les provinces et les contrats. En Alberta, les contrats récents (2007-2010) accordés par Calgary Transit et Edmonton Transit System ont été obtenus sans appel d'offres et sans exigences en ce qui concerne la proportion de contenu devant provenir du Canada. En Colombie-Britannique, le contrat pour les voitures de la ligne entre l'aéroport de Richmond et la ville de Vancouver (construite pour les Jeux olympiques de 2010) a donné lieu à un appel d'offres, mais sans exigences quant au contenu canadien. En Ontario, une politique de la Toronto Transit Commission, à l'essai depuis le 16 décembre 2009, stipule que les achats de véhicules de transport collectif subventionnés par la province doivent compter un minimum de 40 % de contenu canadien, avec au moins 50 % de l'assemblage final réalisé au Canada. Cette politique est plus sévère que celle du gouvernement ontarien, qui fixe un minimum de 25 % de contenu canadien, sans obligation d'assemblage final au Canada. Le calcul du contenu canadien se fait en fonction du coût de production total, selon des dispositions similaires au *Buy America Act* en vigueur aux États-Unis.

Au Québec, le ministère des Transports (MTQ) a élaboré le Programme d'aide gouvernementale au transport collectif des personnes, où il présente des normes applicables aux dépenses d'immobilisations dans les différents modes de transport, dont le secteur ferroviaire « urbain ». Cependant, la proportion de contenu canadien pour les équipements destinés au transport sur rail n'y est pas spécifiée. Elle est fixée au cas par cas pour chacun des contrats. Lors de l'appel d'offres pour le renouvellement des wagons du métro de Montréal, le pourcentage de contenu canadien a été fixé à un minimum de 60 %, calculé en s'inspirant de près de la méthode du *Buy America Act*, avec l'assemblage final au Canada.

6. Livraisons récentes de voitures de passagers sur le marché nord-américain et estimation des commandes à venir

6.1 Évolution des livraisons entre 2006 et 2009

6.1.1 Livraisons selon le type de voitures

La revue spécialisée *Railway Age*¹³ effectue chaque année un bilan nord-américain des livraisons de **voitures neuves** utilisées pour le transport de passagers. Entre 2006 et 2009, les quantités livrées annuellement par les constructeurs ont fluctué entre 596 et 1 195 unités. Le sommet a été atteint en 2009, soit le meilleur résultat depuis 2001. Les livraisons avaient alors atteint 1 332 unités.

Les wagons de métro ont constitué la part la plus importante des livraisons effectuées entre 2006 et 2009, soit 53,7 %. Les voitures pour les trains de banlieue occupaient la deuxième place, avec 20 % des livraisons, contre 15,2 % pour les tramways et les trains légers sur rail. Toutes catégories confondues, 3 191 voitures ont été livrées en quatre ans aux entreprises et sociétés de transport en Amérique du Nord. Le carnet de commandes totalisait 2 553 unités au 1er janvier 2010, soit plus de trois fois les livraisons annuelles moyennes des quatre années précédentes.

Tableau 5

Nombre de voitures neuves et reconstruites destinées au marché nord-américain entre 2006 et 2009 et commandes non-livrées au 1er janvier 2010

Voitures neuves	2006		2007		2008		2009		TOTAL (2006-2009)		Commandes non livrées au 1 ^{er} janvier 2010	
Automotrices	256	34,7%	26	3,9%	4	0,7%	0	0,0%	286	9,0%	444	17,4%
Trains légers sur rail et tramways	130	17,6%	121	18,3%	97	16,3%	138	11,5%	486	15,2%	574	22,5%
Voitures de métro	250	33,9%	394	59,5%	260	43,6%	808	67,6%	1 712	53,7%	879	34,4%
Voitures de trains de banlieue	102	13,8%	113	17,1%	223	37,4%	199	16,7%	637	20,0%	603	23,6%
Voitures de transport interurbain	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	28	2,3%	28	0,9%	0	0,0%
Navettes automatisées	0	0,0%	8	1,2%	12	2,0%	22	1,8%	42	1,3%	53	2,1%
TOTAL	738	100%	662	100%	596	100%	1 195	100%	3 191	100%	2 553	100%
Moyenne annuelle									798			

13. *Railway Age*, « Passenger Rail Outlook », janvier 2007, 2008, 2009 et 2010, Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York.

Tableau 5 (suite)

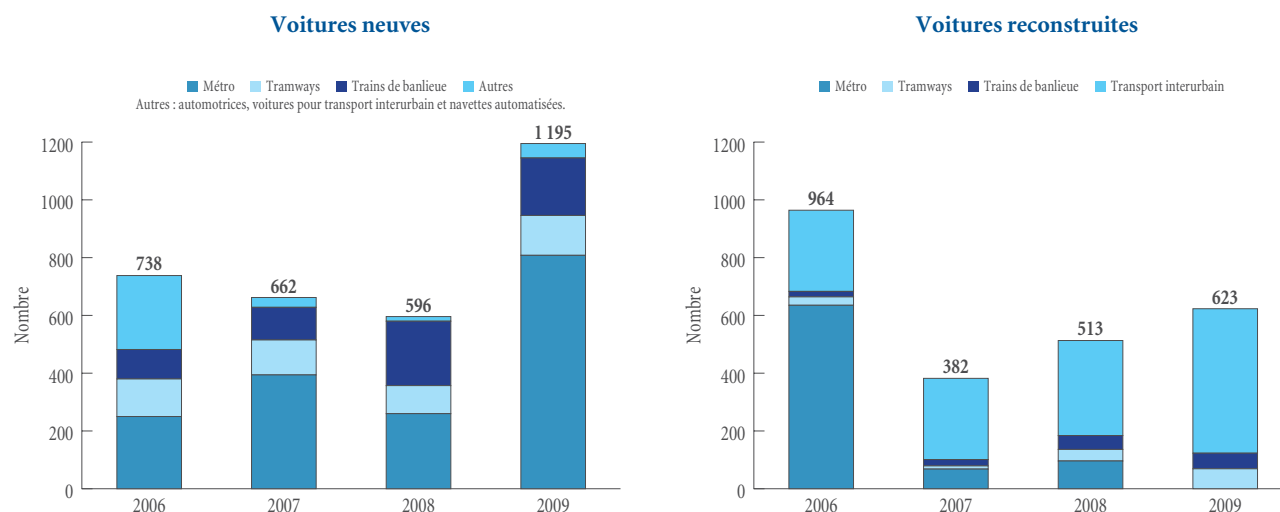
Voitures reconstruites	2006		2007		2008		2009		TOTAL (2006-2009)		Commandes non livrées au 1 ^{er} janvier 2010	
Automotrices	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Trains légers sur rail et tramways	29	3,0%	11	2,9%	40	7,8%	69	11,1%	149	6,0%	144	31,9%
Voitures de métro	635	65,9%	68	17,8%	96	18,7%	0	0,0%	799	32,2%	2 20	48,8%
Voitures de trains de banlieue	19	2,0%	22	5,8%	48	9,4%	54	8,7%	143	5,8%	31	6,9%
Voitures de transport interurbain	281	29,1%	281	73,6%	329	64,1%	500	80,3%	1 391	56,0%	56 1	2,4%
Navettes automatisées	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
TOTAL	964	100%	382	100%	513	100%	623	100%	2 482	100%	451	100%
Moyenne annuelle									621			
GRAND TOTAL (voitures neuves et reconstruites)	1 702		1 044		1 109		1 818		5 673		3 004	

Source : *RailwayAge*, « Passenger Rail Outlook », Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York, janvier 2007, 2008, 2009 et 2010. Compilation effectuées par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE).

La reconstruction de **voitures usagées** représente une solution alternative à l'achat de véhicules neufs. Elle vise à prolonger la durée de vie utile de l'équipement existant. Entre 2006 et 2009, le nombre de voitures reconstruites a varié entre 382 et 964, pour un grand total de 2 482 unités en quatre ans. Plus de la moitié des voitures reconstruites (56 %) étaient des voitures de transport interurbain de passagers, destinées en presque totalité à Amtrak. Les wagons de métro occupent la deuxième place, avec 32,2 % des reconstructions. Au 1er janvier 2010, les constructeurs avaient 451 commandes fermes non complétées, soit 27 % de moins que les livraisons moyennes de voitures reconstruites au cours des quatre années antérieures. Cette réduction vient majoritairement de la baisse marquée des efforts de reconstruction des voitures de transport interurbain.

Graphique 23

Évolution des livraisons de voitures de passagers neuves et reconstruites destinées au marché nord-américain entre 2006 et 2009



Source : *RailwayAge*, « Passenger Rail Outlook », Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York, janvier 2007, 2008, 2009 et 2010. Compilation effectuées par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE).

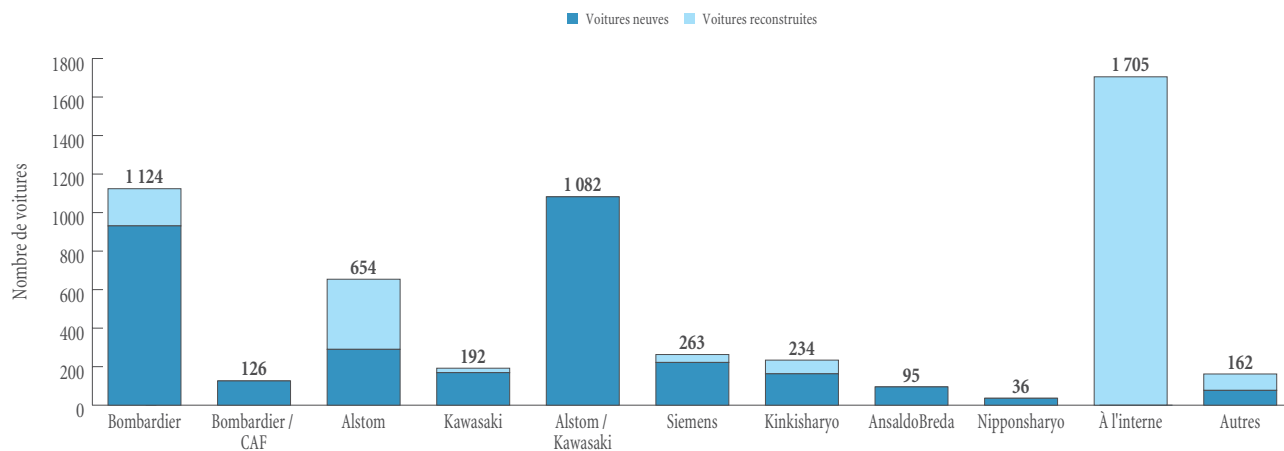
6.1.2 Livraisons selon le constructeur

Selon la revue *Railway Age*, les voitures **neuves** expédiées sur le marché nord-américain entre 2006 et 2009 provenaient principalement de quatre constructeurs, soit Bombardier Transport (931 unités), Alstom (290 unités), le consortium Alstom-Kawasaki (1 082 unités) et Siemens (222 unités). Il faut également ajouter à la production de Bombardier Transport un contrat de 126 wagons réalisé avec la compagnie espagnole CAF pour le métro de la ville de Mexico. L'ensemble de cette production représente 83 % des livraisons de voitures de passagers en Amérique du Nord au cours de cette période.

Les données publiées par *Railway Age* démontrent que la reconstruction de voitures **usagées** est surtout réalisée à l'interne par les exploitants ferroviaires. Pendant la période 2006-2009, près de 69 % de ces travaux ont été effectués sans qu'on ait recours à des firmes externes. Cette option est particulièrement utilisée pour les voitures de transport interurbain, où 91 % des reconstructions sont exécutées à l'interne. Lorsque des contrats ont été octroyés, ce sont surtout les compagnies Alstom et Bombardier qui en ont été les bénéficiaires. Ces entreprises ont procédé respectivement à la reconstruction de 364 et 193 voitures de passagers en Amérique du Nord au cours de cette période.

Graphique 24

Livraisons sur le marché nord-américain de voitures de passagers neuves et reconstruites, selon le fabricant, de 2006 à 2009 (total sur 4 ans)



Source : *RailwayAge*, Passenger Rail Outlook, Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York, janvier 2007, 2008, 2009 et 2010. Compilations effectuées par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE).

6.2 Estimation des commandes à venir pour la période 2010-2015

Bien que la conjoncture économique demeure difficile et retarde les attributions de commandes, plusieurs nouvelles commandes pourraient se concrétiser pendant l'année 2010. En effet, les intentions d'achat susceptibles de se traduire par des contrats d'ici la fin de l'année totaliseraient 1 416 voitures neuves, selon une compilation réalisée par la revue *Railway Age*. Ces commandes seraient surtout constituées de wagons de métro (44 %), mais également d'automotrices (21 %) et de tramways ou de trains légers sur rail (21 %). À ces commandes s'ajouteraient des projets de reconstruction pour 325 voitures, principalement des wagons de métro (70 %).

Les perspectives à moyen terme s'avèrent également intéressantes. Au cours de la période 2011-2015, les commandes anticipées pourraient varier entre 3 196 et 5 810 voitures neuves, avec une valeur moyenne de 4 503 unités. Ce nombre représente environ 901 voitures annuellement pendant cinq ans, soit une quantité légèrement supérieure à la moyenne des livraisons effectuées pendant la période 2006-2009. Ces commandes anticipées seraient constituées à 59 % de voitures de métro, contre 11 % de tramways ou de trains légers sur

rail et 17 % d'automotrices. En ce qui concerne les reconstructions, les prévisions s'avèrent plus modestes, soit seulement 280 unités au total sur 5 ans (ou 56 par année). Près de 73 % de ces reconstructions porteraient sur des voitures de train de banlieue, le reste étant constitué de wagons de métro.

Notons par ailleurs que dans le cadre de l'*American Recovery and Reinvestment Act* le président des États-Unis, Barak Obama, a annoncé l'octroi d'un budget de 8 milliards de dollars afin de moderniser certaines voies ferrées et contribuer à l'implantation d'un réseau ferroviaire pour des trains à grande vitesse. Il a également promis que des sommes additionnelles pouvant atteindre 5 milliards de dollars seraient prévues dans les budgets fédéraux au cours des prochaines années en vue de faciliter le démarrage de ces projets¹⁴. Lorsque ces investissements seront complétés, ils pourraient donner lieu à des achats de matériel roulant adapté à ces nouvelles infrastructures.

Tableau 6
Commandes de voitures de passagers prévues pour l'année 2010 et pour la période 2011-2015 en Amérique du Nord

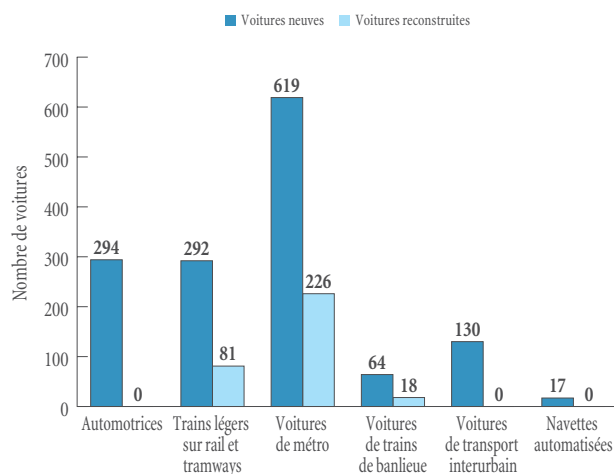
Voitures neuves	Commandes prévues 2010		Commandes prévues 2011-2015 (total sur 5 ans)			
	Nombre	%	Nombre minimum	Nombre maximum	Nombre moyen %	
Automotrices	294	20,8%	777	787	782	17,4%
Trains légers sur rail et tramways	292	20,6%	382	646	514	11,4%
Voitures de métro	619	43,7%	1 532	3 816	2 674	59,4%
Voitures de trains de banlieue	64	4,5%	331	363	347	7,7%
Voitures de transport interurbain	130	9,2%	154	178	166	3,7%
Navettes automatisées	17	1,2%	20	20	20	0,4%
SOUS-TOTAL	1 416	100,0%	3 196	5 810	4 503	100,0%
Voitures reconstruites						
Automotrices	0	0,0%	0	0	0	0,0%
Trains légers sur rail et tramways	81	24,9%	0	0	0	0,0%
Voitures de métro	226	69,5%	76	76	76	27,1%
Voitures de trains de banlieue	18	5,5%	204	204	204	72,9%
Voitures de transport interurbain	0	0,0%	0	0	0	0,0%
Autres	0	0,0%	0	0	0	0,0%
SOUS-TOTAL	325	100,0%	280	280	280	100,0%
TOTAL (voitures neuves et reconstruites)	1 741		3 476	6 090	4 783	
Moyenne annuelle						
Voitures neuves	1 416		639	1 162	901	
Voitures reconstruites	325		56	56	56	

* Incluant un nombre indéterminé de voitures reconstruites pour le Chicago Transit Authority (CTA) (entre 0 et 800 voitures).

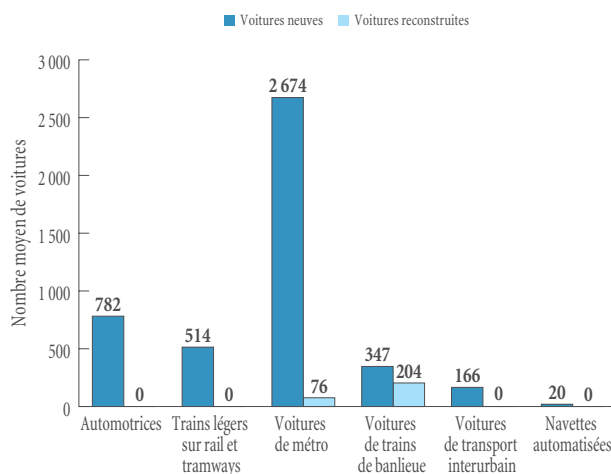
Source : RailwayAge, Passenger Rail Outlook, Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York, janvier 2007, 2008, 2009 et 2010. Compilations effectuées par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE).

14. CNN.com, *Obama unveils high-speed passenger rail plan*, 16 avril 2009, <http://www.cnn.com/2009/POLITICS/04/16/obama/rail/>

Graphique 25
Commandes de voitures de passagers prévues en 2010 en Amérique du Nord



Graphique 26
Commandes de voitures de passagers prévues entre 2011 et 2015 en Amérique du Nord (total sur 5 ans)



Source : RailwayAge, *Passenger Rail Outlook*, Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York, janvier 2007, 2008, 2009 et 2010. Compilations effectuées par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE).

Les projets en cours de réalisation ou en discussion au Québec

À l'automne 2009, l'Agence métropolitaine de transport (AMT) a entrepris le déploiement progressif des 160 nouvelles voitures à deux étages commandées à Bombardier Transport et destinées aux trains de banlieue de la région de Montréal. Elle a de plus commandé, en août 2008, 20 locomotives bimodes (électriques et diesel) qui seront livrées en 2012. Par ailleurs, la Société de transport de Montréal (STM) a signé, le 22 octobre 2010, avec le consortium Bombardier-Alstom, le contrat d'acquisition des 468 voitures pour le métro de Montréal. Ce contrat est évalué à 1,2 milliard de dollars.

L'agglomération de Montréal étudie plusieurs projets ferroviaires. Une étude a été commandée pour un projet de train léger entre le centre-ville de Montréal et la gare Centrale. Plusieurs prolongements du métro sont envisagés. Un projet de navette aéroportuaire pour relier la gare Centrale à l'aéroport de Montréal pourrait se concrétiser par un appel d'offres en 2012. Et une étude devrait être déposée à l'automne 2010 sur un projet de tramway reliant Côte-des-Neiges et le centre-ville de Montréal.

La Ville de Québec a également envisagé l'implantation d'un système de transport sur rail pour faciliter le transport en commun. En effet, le Réseau de transport de la Capitale a déposé, en mars 2003, une étude d'opportunité et de faisabilité portant sur l'implantation d'un tramway dans l'agglomération urbaine de Québec. Les tracés proposés portaient sur les axes desservis par les parcours Métrobus 800 et 801.

Trois projets de trains à grande vitesse (TGV) ont aussi fait l'objet de discussions au Québec au cours des dernières années. Tout d'abord, la possibilité d'implanter un TVG entre Montréal et New York ou Montréal et Boston a été évoquée lors d'une rencontre entre le premier ministre du Québec et le secrétaire aux transports américain. Un groupe de travail devrait être formé au cours de l'année 2010 pour évaluer la faisabilité. Un autre projet de TGV, dans le corridor Québec-Windsor, a fait un retour dans l'actualité en 2009, avec l'octroi d'un contrat à la Société nationale des chemins de fer français (SNCF) par les villes de Montréal, de Québec et quelques autres municipalités afin d'analyser la viabilité d'un tel projet. De plus, les gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario ont confié à un consortium, dirigé par la firme Dessau, le mandat de mettre à jour les études menées à ce sujet entre 1992 et 1995. Les coûts de ces projets de TGV étant très élevés, leur financement constitue le principal obstacle à surmonter.

7. Technologies

La majorité du matériel roulant en Amérique du Nord fonctionne au carburant diesel, bien que la demande pour la propulsion électrique soit en croissance actuellement. Dans une locomotive diesel, le moteur est optimisé pour une vitesse de rotation fixe et il alimente des moteurs de traction électriques, dont le nombre s'élève habituellement à un par essieu. La propulsion par moteur diesel permet d'atteindre des vitesses maximales d'environ 160 km/h. Les trains à grande et très grande vitesse n'utilisent que la propulsion électrique, sauf exceptions. Le Maglev utilise la sustentation magnétique mais n'a pas connu beaucoup de succès commercial. Bombardier Transport a aussi un prototype de train à grande vitesse utilisant une turbine à gaz, le JetTrain, qui n'a pas encore été commercialisé.

Les trains à propulsion électrique utilisent deux méthodes de transmission d'énergie : la caténaire et le troisième rail. Ce dernier est surtout employé pour des applications urbaines nécessitant une vitesse moins élevée, tels les métros et les trains de banlieue, alors que la première est d'application générale et constitue la seule méthode utilisée présentement pour les trains à grande vitesse. La transmission par caténaire se fait grâce à un fil, la caténaire, relié à une station électrique qui lui fournit courant et tension. Le matériel roulant reçoit l'énergie électrique grâce à un pantographe en contact constant avec la caténaire. On retrouve des tensions variant de 1500 V à 25 kV et le courant est principalement alternatif, selon les standards et l'application. Les lignes de TGV utilisent en majorité une tension de 25 kV monophasée. Le troisième rail utilise pour sa part une tension d'environ 700 à 3000 V, le plus souvent en courant continu¹⁵. Le matériel reçoit l'énergie électrique grâce à un patin glissant en contact constant avec le troisième rail, situé à la hauteur du sol. Il est généralement admis que cette méthode n'est pas efficace pour des vitesses supérieures à 160 km/h. Un troisième type de transfert d'énergie électrique, par induction magnétique sans contact, est disponible depuis peu (la technologie PRIMOVE de Bombardier Transport).

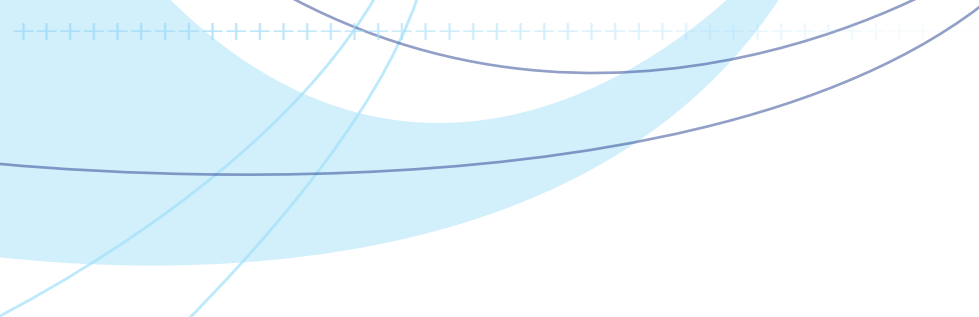
Plusieurs projets tentent actuellement de démontrer la viabilité commerciale de trains à propulsion électrique stockant de l'énergie soit sous forme électrique (batteries, supercondensateurs), soit sous forme mécanique (volants d'inertie). L'objectif est d'éviter l'utilisation de caténaires sur certaines sections de la voie ferrée, ce qui peut s'avérer particulièrement utile dans certaines zones urbaines.

Peu importe le mode d'alimentation « primaire » utilisé (électrique ou diesel), les moteurs de traction sont électriques. Les deux types de moteurs de traction les plus courants sont les moteurs synchrones et les moteurs asynchrones. Les moteurs électriques à courant continu étaient utilisés jusqu'au début des années 1990, en raison d'un coût de revient relativement faible. Cependant, grâce aux progrès de l'électronique de puissance (notamment le thyristor), l'électronique de contrôle est devenue suffisamment abordable pour que le moteur synchrone les remplace. Ce dernier est un moteur plus léger et plus simple que le moteur à courant continu et il offre un couple au démarrage plus élevé, ce qui élimine la nécessité de brosses au collecteur qui limitent la vitesse de rotation et s'usent rapidement. Avec les progrès subséquents en électronique de puissance (les thyristors GTO et les transistors IGBT), le moteur asynchrone a remplacé le moteur synchrone depuis le milieu des années 1990.

Dans certaines applications, des moteurs à induction linéaire sont utilisés à la place des moteurs de traction usuels. Dans ce type de moteur, la traction ne produit pas de torque sur les roues, mais utilise plutôt le principe d'induction magnétique pour produire une poussée motrice grâce à une bande métallique située sur la voie ferrée.

Par ailleurs, afin de réduire les frais de main-d'œuvre, plusieurs applications ont été développées, où le conducteur est remplacé par un système de pilotage automatisé. C'est le cas notamment pour le *SkyTrain* à Vancouver. L'électronique embarquée a connu d'importants progrès durant les vingt dernières années et prend une place de plus en plus grande dans les voitures ferroviaires, que ce soit dans la gestion des différents systèmes que dans l'information aux passagers ou dans les communications sans-fil.

15. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_courants_utilis%C3%A9s_en_traction_ferroviaire_%C3%A9lectrique.



La caisse des voitures ferroviaires est généralement fabriquée soit en acier inoxydable, soit en aluminium. La part de marché de l'aluminium est importante, particulièrement en Europe où ce matériau est utilisé dans la plupart des trains à grande vitesse. Grâce aux avantages que son utilisation offre (réduction de poids, plus aisé à peindre, etc), l'aluminium gagne des parts de marché, particulièrement pour la fabrication de wagons de fret. En Amérique du Nord, l'acier inoxydable est généralement considéré comme supérieur dans la fabrication de voitures destinées au transport de passagers, vu ses caractéristiques de résistance au feu et son comportement lors de collisions. Les tendances, pour les structures en acier inoxydable, sont de remplacer les techniques usuelles de soudure (par points ou par arc) par celle au laser, cette dernière offrant un meilleur aspect visuel. En ce qui a trait à l'aluminium, la technique de soudage par friction-malaxage est de plus en plus utilisée pour compléter l'utilisation de pièces extrudées.

Les actifs ferroviaires ont une longue durée de vie, généralement 30 ans et même davantage. Ce long cycle de vie force les exploitants à mettre particulièrement l'accent sur la durée de vie utile et la facilité de remplacement des composantes entrant dans la fabrication du matériel roulant qu'ils achètent. Les exploitants optent parfois pour une remise à neuf d'une partie de leur parc de véhicules, plutôt que de procéder à son remplacement par des neufs. Des considérations financières justifient souvent ce choix.

8. Principales tendances et conclusion

Avec la croissance des coûts de l'énergie, le transport ferroviaire pourrait constituer une solution plus rentable que le transport routier ou aérien pour acheminer à destination passagers et marchandises. Les fabricants de matériel ferroviaire bénéficieront de cette croissance, puisque de nouveaux équipements seront alors requis pour répondre aux besoins des transporteurs. Ils devront cependant tenir compte des exigences de leurs clientèles et adapter leurs méthodes de production pour demeurer compétitifs.

Quelques grands constats peuvent être dégagés relativement aux tendances récentes observées dans cette industrie :

Le transport des passagers et des marchandises est en augmentation

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, le transport ferroviaire de passagers et de marchandises présente de bonnes perspectives de croissance. Les préoccupations énergétiques et environnementales, la croissance démographique et économique, la congestion des aéroports et des routes dans les pays industrialisés et l'urbanisation rapide dans les pays émergents font augmenter la demande pour les systèmes de transport en commun et les trains interurbains à vitesse élevée. Ces conditions favorisent le développement technologique.

La demande pour des liaisons plus rapides entre les grands centres urbains s'est accrue au cours des dernières années, tant pour le transport des passagers que pour celui des marchandises. Une gestion efficace des transports s'impose et favorise la croissance du secteur ferroviaire. Celui-ci continuera d'améliorer ses performances technologiques et ses infrastructures, ce qui lui permettra d'offrir des services de plus grande qualité à ses clients (gestion du trafic plus efficace, rapidité plus grande, confort amélioré). Par ailleurs, les autorités politiques s'inscrivent de plus en plus dans une démarche de développement durable. Elles se montrent préoccupées par les émissions de gaz à effet de serre, mais également par les nuisances sonores. Le transport ferroviaire pourrait constituer une alternative intéressante aux autres moyens de déplacement concurrents.

Les constructeurs devront s'ajuster aux nouvelles tendances du marché

Au cours des prochaines années, les constructeurs devraient tendre vers une diminution du nombre de sous-traitants et avoir davantage d'intégrateurs. Sur le plan technologique, les principales tendances dans ce secteur sont les suivantes :

- Automatisation et systèmes de transport sur rail sans conducteur.
- Amélioration des performances environnementales par des innovations technologiques dans le domaine des économies d'énergie, notamment par la réduction de la masse, la récupération d'énergie du freinage et par des systèmes d'exploitation optimisant la consommation d'énergie, autant pour les voitures de passagers que pour les wagons et les locomotives.
- Spécialisation des wagons de marchandises, réduction du poids et augmentation de la capacité de chargement.

Les clients sous-traitent davantage

Les exploitants de transport ferroviaire tendent graduellement vers une plus grande impartition des services d'entretien du matériel et des autres services de soutien à leurs opérations, malgré le fait que certains exploitants ont acquis une expertise et une capacité d'assurer eux-mêmes l'entretien et la remise en état de leurs véhicules. Par ailleurs, une attention croissante est accordée à la sécurité des passagers, à la fiabilité et à la réduction des coûts de maintenance.

Les principaux critères retenus lors du choix d'un produit sont les suivants :

- la fiabilité,
- la disponibilité, la facilité d'entretien et la sécurité du véhicule,
- la conformité technique aux exigences,
- le prix du véhicule,
- l'efficacité énergétique,
- le contenu local.

Les contrats de véhicules sur rail pour le transport de passagers sont habituellement de taille importante et de conception relativement complexe. La majorité des contrats de matériel roulant nécessitent la personnalisation des produits pour qu'ils respectent les caractéristiques uniques de chacun des réseaux ferroviaires, ce qui exige des travaux d'ingénierie et de conception importants avant la mise en production. Toutefois, le besoin de réduire les coûts amène les exploitants à standardiser leurs exigences et à accepter de plus en plus des solutions existantes ou ne nécessitant que peu de modifications.

Principaux défis à relever

Malgré la proximité du marché américain, la disponibilité d'une main-d'oeuvre qualifiée et la présence du constructeur Bombardier Transport, les entreprises québécoises de matériel ferroviaire souffrent de la petite taille du marché intérieur canadien et de l'irrégularité des commandes locales. De plus, les contraintes imposées par les clients étrangers pour accéder à leurs marchés viennent limiter la croissance de la production au Québec. Les mesures protectionnistes étrangères incitent nos industriels à ouvrir des filiales à l'extérieur du Québec pour réussir à obtenir des contrats sur les marchés internationaux. Par ailleurs, la petite taille du marché local fait en sorte qu'il devient impossible pour les industriels québécois d'amortir la R-D sur les commandes intérieures, comme le font leurs concurrents européens et japonais.

Afin de contrer ces effets négatifs, les PME québécoises devront accentuer leurs efforts pour percer sur les marchés extérieurs et ainsi assurer leur viabilité et leur croissance. Elles devront également s'associer avec des partenaires étrangers et établir des liens d'affaires avec des clients internationaux. Cette stratégie leur permettra de diversifier leur clientèle et de diminuer leur dépendance auprès des donneurs d'ordres locaux.

Par ailleurs, les fournisseurs de « rang 2 », c'est-à-dire ceux qui approvisionnent les fabricants de composantes, devront développer davantage leurs capacités de conception et de design de pièces. Au cours des années à venir, ils devront proposer aux fournisseurs de « rang 1 » plus de pièces susceptibles de répondre à leurs exigences et offrir des garanties concernant leur bon fonctionnement.

9. Bibliographie

American Public Transportation Association, *2009 Public Transportation Fact Book*, Washington D.C., avril 2009, 40 p., http://www.apta.com/research/stats/documents09/2009_apt_fact_book_with_outer_covers.pdf.

American Public Transportation Association, *2009 Public Transportation Fact Book*, Part 2 : *Historical Data*, Washington, D.C., avril 2009, 84 p.

Association canadienne du transport urbain, *Canadian Transit Fact Book, 2007 Operating Data*, 169 p.

Association des chemins de fer du Canada, *Tendances ferroviaires 2008*, 34 p., http://www.railcan.ca/sec_sta/fr_sta_trends.asp.

Association of American Railroad, Policy and Economics Department, *Class I Railroad Statistics*, 21 avril 2008, <http://www.aar.org/~/media/AAR/Industry%20Info/Statistics%202010%2004%2012.ashx>.

Bombardier inc., *Cap sur notre avenir*, rapport annuel 2008-2009, 217 p., http://www.bombardier.com/files/fr/supporting_docs/image_and_media/flash/bw_flash_url_map_0000015-PDF.pdf.

Bombardier inc., *Transformer les obstacles en possibilités*, rapport annuel 2009-2010, 208 p., http://www.bombardier.com/files/fr/supporting_docs/image_and_media/flash/bw_flash_url_map_0000020-PDF.pdf.

Bureau of Transportation Statistics, *National Transportation Statistics 2008*, US Department of Transportation, Washington, D.C., http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/2008/pdf/entire.pdf.

Bureau of Transportation Statistics, *Transportation Statistics Annual report 2007*, US Department of Transportation, Washington, D.C., 168 p., http://www.bts.gov/publications/transportation_statistics_annual_report/2007/pdf/entire.pdf.

Federal Railroad Administration, *Operational Data Tables*, <http://safetydata.fra.dot.gov/officeofsafety/publicsite/Query/rrstab.aspx>.

Industrie Canada, *Production du matériel ferroviaire*, statistiques, analyses et profils de l'industrie, <http://www.ic.gc.ca/eic/site/remi-pmf.nsf/fra/ti00165.html>.

Railway Age, « Passenger Rail Outlook », janvier 2007, 2008, 2009 et 2010, New York, Simmons-Boardman Publishing Corporation.

Statistique Canada, *Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2007 – Canada*, <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/naics-scian/2007/list-liste-fra.htm>.

Statistique Canada, *Le transport ferroviaire au Canada*, no 52-216-X au catalogue, divers numéros, <http://www.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?catno=52-216-X&lang=fra>.

Statistique Canada, tableaux CANSIM 404-0016 à 404-0018.

Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE) et Roland Berger Strategy Consultants, *Worldwide Rail Market Study – Status Quo and Outlook 2016*, publié par DVV Media Group GmbH et Eurail Press, janvier 2009, 73 p.

