

ÉTUDES ET
RECHERCHES
EN TRANSPORTS



SYSTÈME RAIL-ROUTE INNOTERMODAL

MOQ RAIL INC.
CONSULTANTS CANARAIL CANADA INC.



SYSTÈMES
DE TRANSPORT

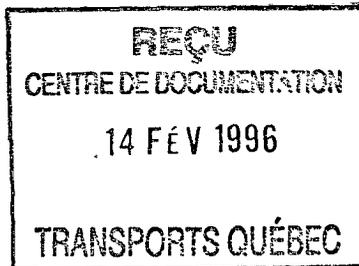
CANQ
TR
390

Québec 

Canada 

395802

SYSTÈME RAIL-ROUTE INNOTERMODAL



CANIQ
TL
390

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

AVERTISSEMENT

«Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du ministère des Transports du Québec ou de Transports Canada».

Dépôt légal, 3^e trimestre 1995
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-25521-6

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
100, RUE LAFITTE, QUÉBEC, Q.C.
G1R 5T6
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
011 511



Titre et sous-titre du rapport SYSTÈME RAIL-ROUTE INNOTERMODAL				N° du rapport Transports Québec RTQ-95-04		
Rapport du test commercial de MOQ Rail inc.				Rapport d'étape <input type="checkbox"/> An Mois Jour Rapport final <input checked="" type="checkbox"/>		
MOQ Rail : commercialisation et impact économique				N° du contrat (RRDD-AA-CCXX)		
Auteur(s) du rapport MOQ Rail inc. et Consultants Canarail Canada inc.				Date du début d'étude _____ Date de fin d'étude _____		
Chargé de projet Luc Lefebvre			Coût de l'étude _____			
Etude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Ecorail inc. (MOQ Rail inc.) 1060, rue University, Montréal (Québec) H3B 3A2 Consultants Canarail Canada inc. 1140, rue De Maisonneuve, Montréal (Québec) H3A 1M8			Etude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) Ministère des Transports du Québec 35, rue de Port-Royal Est, 3^e étage Montréal (Québec) H3L 3T1 (228 000 \$) Transports Canada (CDT) 800, boul. René-Lévesque Ouest Montréal (Québec) H3B 1X9 (228 000 \$)			
But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires Évaluer dans quelle mesure la nouvelle technologie rail-route mise au point par Innotermodal inc. pouvait fonctionner aux conditions et à la vitesse d'exploitation des trains conventionnels, et déterminer sa compétitivité et son potentiel commercial.						
Résumé du rapport <p>Afin d'aider la réalisation d'un nouveau système de transport rail-route, le ministère des Transports du Québec et Transport Canada ont conclu, en 1991, un accord avec la compagnie MOQ Rail inc., qui détient l'exclusivité de l'exploitation commerciale de ce système au Canada. L'accord portait sur le financement partiel d'un projet de démonstration commerciale et sur le financement total d'une étude technico-économique à être réalisée par une firme de consultants. Par ailleurs, l'accord prévoyait qu'à la fin du projet, MOQ Rail inc. devait produire un rapport sur les résultats obtenus, les améliorations à apporter et les perspectives de marché. La présente publication comprend donc ces deux rapports qui, tout en ayant des points communs, sont complémentaires.</p> <p>Rapport du test commercial de MOQ Rail inc. : entre mars et août 1994, le système rail-route a servi à transporter près de 12 000 tonnes de copeaux de bois, effectuant quatre-vingt-deux voyages entre Saint-Félicien et Donnacona, au Québec, soit une distance de 350 kilomètres. Le potentiel technique du système a clairement été démontré. Diverses améliorations à apporter ont été relevées, notamment la capacité de traction des motrices, les systèmes de contrôle électroniques et les suspensions. De plus, le suivi des coûts a permis à MOQ Rail de réaliser qu'il doit réduire les coûts de main-d'oeuvre des équipes de train des terminus et des équipements. Fort de cette démonstration, MOQ Rail est confiant de pouvoir offrir un service compétitif en exploitant des trains de moins de quarante remorques.</p> <p>Rapport final : MOQ Rail : commercialisation et impact économique de Consultants Canarail inc. : tant pour les volets technique qu'opérationnel, l'étude arrive aux mêmes conclusions que MOQ Rail inc. Cependant, pour ce qui est des volets commercial et économique, les conclusions divergent. On y conclut que : seul l'axe Toronto-Montréal offre assez de volume pour rentabiliser cette technologie; des trains d'au moins vingt-quatre à quarante-neuf remorques sont nécessaires, selon la longueur des parcours; les frais de transbordements représentent une entrave importante à la compétitivité d'un service rail-route tel celui offert par MOQ Rail.</p>						
Nbre de pages 102	Nbre de photos	Nbre de figures	Nbre de tableaux	Nbre de références bibliographiques	Langue du document <input checked="" type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Anglais	Autre (spécifier)
Mots-clés Axe Toronto-Montréal; Copeaux; Contrôle électronique; Innotermodal; Système rail-route; Trains				Autorisation de diffusion <input checked="" type="checkbox"/> Diffusion autorisée <input type="checkbox"/> Diffusion interdite		
				Signature du directeur général Léon Thibeault		
				Date 96-01-12		

1. N° de la publication de Transports Canada TP 12598F	2. N° de l'étude 8133	3. N° de catalogue du destinataire		
4. Titre et sous-titre Système rail-route innotermodal		5. Date de la publication Octobre 1994		
		6. N° du document de l'organisme exécutant		
7. Auteur(s)		8. N° de dossier — Transports Canada ZCD1465-591		
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Ecorail inc. (MOQ Rail inc.) 1060, rue University, Montréal (Québec) H3B 3A2 Consultants Canarail Canada Inc. 1140, boul. De Maisonneuve, Montréal (Québec) H3A 1M8		10. N° de dossier — ASC		
		11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada		
12. Nom et adresse de l'organisme parrain Centre de développement des transports (CDT) 800, boul. René-Lévesque Ouest 6^e étage Montréal (Québec) H3B 1X9		13. Genre de publication et période visée Rapport final		
		14. Agent de projet Claude Guérette		
15. Remarques additionnelles (Programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)				
16. Résumé <p>Cette étude visait à évaluer dans quelle mesure la nouvelle technologie rail-route mise au point par Innotermodal inc. pouvait fonctionner aux conditions et à la vitesse d'exploitation des trains conventionnels, et à déterminer sa compétitivité et son potentiel commercial.</p> <p>Afin d'aider à la réalisation d'un nouveau système de transport rail-route, le ministère des Transports du Québec et Transports Canada ont conclu, en 1991, un accord avec la compagnie MOQ Rail inc., qui détient l'exclusivité de l'exploitation commerciale de ce système au Canada. L'accord portait sur le financement partiel d'un projet de démonstration commerciale et sur le financement total d'une étude technico-économique à être réalisée par une firme de consultants. Par ailleurs, l'accord prévoyait qu'à la fin du projet, MOQ Rail inc. devait produire un rapport sur les résultats obtenus, les améliorations à apporter et les perspectives de marché.</p> <p>La présente publication comprend donc deux rapports qui, tout en ayant des points communs, sont complémentaires :</p> <p>Rapport du test commercial de MOQ Rail inc. : entre mars et août 1994, le système rail-route a servi à transporter près de 12 000 tonnes de copeaux de bois, effectuant quatre-vingt-deux voyages entre Saint-Félicien et Donnacona, au Québec, soit une distance de 350 kilomètres. Le potentiel technique du système a clairement été démontré. Diverses améliorations à apporter ont été relevées, notamment la capacité de traction des motrices, les systèmes de contrôle électroniques et les suspensions. De plus, le suivi des coûts a permis à MOQ Rail de réaliser qu'il doit réduire les coûts de main-d'oeuvre des équipes de train des terminus et des équipements. Fort de cette démonstration, MOQ Rail est confiant de pouvoir offrir un service compétitif en exploitant des trains de moins de quarante remorques.</p> <p>Rapport final : MOQ Rail : commercialisation et impact économique de Consultants Canarail inc. : tant pour les volets technique qu'opérationnel, l'étude arrive aux mêmes conclusions que MOQ Rail inc. Cependant, pour ce qui est des volets commercial et économique, les conclusions divergent. On y conclut que : seul l'axe Toronto-Montréal offre assez de volume pour rentabiliser cette technologie; des trains d'au moins vingt-quatre à quarante-neuf remorques sont nécessaires, selon la longueur des parcours; les frais de transbordements représentent une entrave importante à la compétitivité d'un service rail-route tel celui offert par MOQ Rail.</p>				
17. Mots clés Axe Toronto-Montréal, copeaux, contrôle électronique, Innotermodal, système rail-route, trains		18. Diffusion Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.		
19. Classification de sécurité (de cette publication) Non classifiée	20. Classification de sécurité (de cette page) Non classifiée	21. Déclassification (date) —	22. Nombre de pages x, 102, ann.	23. Prix —

1. Transport Canada Publication No. TP 12598F		2. Project No. 8133		3. Recipient's Catalogue No.	
4. Title and Subtitle Système rail-route innotermodal				5. Publication Date October 1994	
				6. Performing Organization Document No.	
7. Author(s)				8. Transport Canada File No. ZCD1465-591	
9. Performing Organization Name and Address Ecorail inc. (MOQ Rail Inc.) 1060 University St., Montreal, Quebec H3B 3A2 Consultants Canarail Canada Inc. 1140 De Maisonneuve Blvd., Montreal, Quebec H3A 1M8				10. DSS File No.	
				11. DSS or Transport Canada Contract No.	
12. Sponsoring Agency Name and Address Transportation Development Centre (TDC) 800 René Lévesque Blvd. West 6th Floor Montreal, Quebec H3B 1X9				13. Type of Publication and Period Covered Final Report	
				14. Project Officer Claude Guérette	
15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)					
16. Abstract <p>The purpose of this study was to evaluate to what extent the new road-rail technology developed by Innotermodal Inc. would be able to operate under the conditions and at the operating speed of conventional trains and to determine its competitiveness and commercial potential.</p> <p>In 1991, to help develop a new road-rail transportation system, the Quebec transportation department and Transport Canada signed an agreement with MOQ Rail Inc., which has exclusive commercial operating rights for the system in Canada. The agreement covered partial funding of a commercial demonstration project and complete funding of a technical and economic study to be carried out by a consulting firm. In addition, the agreement called for MOQ Rail Inc. to report on results obtained, improvements to be made and market outlook, on completion of the project.</p> <p>This publication includes two reports which, while having points in common, are also complementary:</p> <p>Report on MOQ Rail Inc.'s commercial viability study: Between March and August 1994, the road-rail system carried nearly 12 000 t of wood chips, making 82 trips between St-Félicien and Donnacona, Quebec, a distance of 350 km. The technical potential of the system was clearly demonstrated. Various areas for improvement were noted, including power unit traction capability, electronic control systems and suspension. In addition, cost monitoring showed MOQ Rail that it must reduce train crew labour costs, as well as the cost of terminuses and equipment. On the strength of this demonstration, MOQ Rail is confident that it will be able to provide a competitive service by operating trains of fewer than 40 cars.</p> <p>Canarail Consultants Inc.'s final report on marketing and economic impact – MOQ Rail: For both the technical and operational components, the study reached the same conclusions as MOQ Rail Inc. The findings differ, however, in terms of the commercial and economic components. The final report concludes that only the Toronto-Montreal corridor has a high enough volume to turn a profit with this technology. Trains of at least 24 to 49 cars would be required, depending on the length of the route. Trans-shipment is a serious obstacle to the competitiveness of a road-rail system such as that provided by MOQ Rail.</p>					
17. Key Words Toronto-Montreal corridor, wood chips, electronic monitoring, Innotermodal, road-rail system, trains			18. Distribution Statement Limited number of copies available from the Transportation Development Centre		
19. Security Classification (of this publication) Unclassified		20. Security Classification (of this page) Unclassified		21. Declassification (date) —	22. No. of Pages x, 102, apps
				23. Price —	

ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS

Le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec ont conclu, le 14 décembre 1984, une entente de développement économique et régional dans laquelle les transports ont été identifiés comme l'une des priorités stratégiques.

Découlant de cette entente sur le développement économique et régional, une entente auxiliaire sur le développement des transports fut conclue le 8 juillet 1985. Cette entente auxiliaire a pour but de favoriser la coordination des efforts du gouvernement du Canada et du gouvernement du Québec dans le domaine des transports, et ce, afin d'appuyer le développement économique et régional en facilitant la circulation des personnes et des biens dans et entre les différentes régions du Québec et du Canada de même qu'avec l'étranger.

Parmi les cinq volets prévus à l'entente auxiliaire se retrouve un programme de recherche et de développement dont l'objectif est d'augmenter et d'accélérer l'effort de recherche et de développement dans le domaine des transports au Québec en visant la préservation et le renforcement des capacités manufacturières de ce secteur, de même que l'augmentation de la productivité du système de transport afin d'assurer qu'il bénéficie des progrès technologiques et reste hautement concurrentiel.

Ce programme comporte quatre secteurs principaux:

- la technologie des systèmes de transport routier;
- la technologie des systèmes de transport ferroviaire;
- les applications de la micro-informatique et de la micro-électronique en transport;
- l'intermodalité des transports.

NOTE AUX LECTEURS

Afin d'aider la réalisation d'un nouveau système de transport rail-route, le ministère des Transports du Québec et Transports Canada ont conclu, en 1991, un accord avec la compagnie MOQ Rail inc. qui détient l'exclusivité de l'exploitation commerciale de ce système au Canada. L'accord portait sur le financement partiel d'un projet de démonstration commerciale et sur le financement total d'une étude technico-économique à être réalisée par une firme de consultants. Par ailleurs, l'accord prévoyait qu'à la fin du projet, MOQ Rail inc. devait produire un rapport sur les résultats obtenus, les améliorations à apporter et les perspectives de marché. La présente publication comprend donc ces deux rapports qui, tout en ayant des points communs, sont complémentaires.

Les deux firmes donnent des avis similaires sur la possibilité d'opérer techniquement ce nouveau système de transport rail-route. Cependant, il y a divergence d'opinion quant aux perspectives du marché potentiel, ce qui constitue la principale différence entre les deux rapports.

Pour le bénéfice des lecteurs, soulignons que d'autres études traitent des perspectives économiques d'un tel système de transport rail-route, entre autres celle de Peat Marwick Stevenson & Kellogg, commandée par l'Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) réalisée en 1989, ainsi que celle de Mercer Management Consulting commandée par la Société générale de financement (SGF) réalisée en mars 1994.

Les membres du comité de direction:

- Michel Dupuis, 3R International;
- Alain Thauvette, Ecorail inc./MOQ Rail inc.;
- Gilles Richard, Transports Québec;
- André Kawa, Transports Québec;
- Luc Lefebvre, Transports Québec;
- Claude Guérette, Transports Canada.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

PAGE

PREMIÈRE PARTIE RAPPORT DU TEST COMMERCIAL MOQ RAIL

INTRODUCTION.....	5
TEST COMMERCIAL	7
TESTS TECHNIQUES	7
DESCRIPTION DU TEST	7
SERVICE DE TRAIN MOQ	9
SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU TEST	11
ÉVALUATION DU SERVICE PAR LE CLIENT	13
AUTRES DÉVELOPPEMENTS COMMERCIAUX.....	15
AUTRES ÉTAPES DE LA COMMERCIALISATION DU SYSTÈME.....	17
CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES	19
ANALYSES DE COMPÉTITIVITÉ	25
COMMENTAIRES SUR LE RAPPORT CANARAIL	27

DEUXIÈME PARTIE MOQ RAIL COMMERCIALISATION ET IMPACT ÉCONOMIQUE

INTRODUCTION	33
ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE	35
ÉVALUATION TECHNIQUE.....	39
COÛTS MOQ RAIL.....	45
RECHERCHES SUR L'ASPECT COMMERCIAL	55
ÉVALUATION DU POTENTIEL COMMERCIAL	61
COMPARAISON DES SYSTÈMES INTERMODAUX	79
ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE	83
CONCLUSIONS PRINCIPALES.....	87

PREMIÈRE PARTIE

RAPPORT DU TEST COMMERCIAL MOQ RAIL

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

INTRODUCTION	5
TEST COMMERCIAL	7
TESTS TECHNIQUES	7
DESCRIPTION DU TEST	7
SERVICE DE TRAIN MOQ	9
SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU TEST	11
ÉVALUATION DU SERVICE PAR LE CLIENT	13
AUTRES DÉVELOPPEMENTS COMMERCIAUX	15
Transport de copeaux entre Matagami et Quévillon	15
Transport de déchets domestiques entre Halifax et Moncton	15
Transport de déchets commerciaux entre Mississauga et Détroit	15
Service Drummondville-Toronto	16
AUTRES ÉTAPES DE LA COMMERCIALISATION DU SYSTÈME	17
CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES	19
Prestations de services de transport	19
Coûts du service offert par MOQ	20
Prix des équipements Innotermodal	21
Coût des modifications des remorques	22
ANALYSES DE COMPÉTITIVITÉ	25
COMMENTAIRES SUR LE RAPPORT CANARAIL	27

INTRODUCTION

En décembre 1993, MOQ Rail prenait livraison de son premier train Innotermodal et entreprenait une phase d'évaluation qui comprenait deux volets technique et commercial. Pour MOQ et Innotermodal, il s'agissait d'une première.

MOQ désirait évaluer dans quelle mesure un train Innotermodal pouvait fonctionner sur son réseau ferroviaire, aux conditions et vitesses d'exploitation des lignes, et de la même façon que les autres convois de marchandises. De son côté, Innotermodal pouvait, pour la première fois, étudier le comportement du prototype en service continu et par la même occasion entreprendre le programme de mise au point et de design qui mènera, à l'automne de 1994, à la production de la prochaine génération de trains.

Pour faire ce test, MOQ disposait d'une subvention de 456 000 \$ accordée dans le cadre de l'entente Canada-Québec sur le développement des transports intervenue entre MOQ et les gouvernements du Canada et du Québec.

TEST COMMERCIAL

Le test commercial a débuté le 7 mars 1994 et s'est terminé le 29 août. Il a porté sur le transport de copeaux de bois entre les usines de Saint-Félicien et de Donnacona que la compagnie Alliance a récemment acquises de la compagnie Domtar.

Pour ce projet, le groupe commercial des pâtes et papiers du CN a permis le transfert d'une quantité de marchandises qui transitait dans des wagons ordinaires au profit de MOQ. De même, Alliance a autorisé MOQ à utiliser une partie de ses terrains et de ses installations ferroviaires à Saint-Félicien et à Donnacona. Tout cela a profité à la fois à MOQ et à Innotermodal.

Une des étapes importantes de ce test commercial a été la série de tests techniques que MOQ a effectués durant une période de quelque quatre semaines.

TESTS TECHNIQUES

Ces tests techniques ont été effectués par CN et ont eu lieu entre le 20 avril et le 12 mai 1993. Ils ont déjà fait l'objet de plusieurs rapports. Ils portaient plus particulièrement sur l'évaluation mécanique de l'équipement, sur le temps d'assemblage du train aux terminus de Saint-Félicien et de Donnacona et sur le développement des automates programmables et des contrôles par radio.

Les conclusions indiquent que durant le test l'équipement a fonctionné de façon sécuritaire, mais que certains changements doivent être apportés avant d'envisager une exploitation commerciale continue. Les résultats de ces tests ont été présentés aux actionnaires d'Innotermodal.

DESCRIPTION DU TEST

Pour effectuer l'ensemble du test commercial, MOQ a eu d'abord à sa disposition, dès le 1^{er} mars 1994, une unité de commande, deux motrices ainsi que vingt et un bogies. Cependant, il s'est avéré que les remorques qui devaient être mises en service à ce moment n'ont pu, à cause de leur vétusté, subir les modifications qui leur auraient permis d'être arrimées sur les bogies MOQ.

MOQ a alors dû recourir à une solution de rechange, soit de faire modifier des conteneurs de quarante-huit pieds montés sur des châssis, également modifiés, et renforcés dans leur partie haute. Un premier conteneur est entré en service le 7 mars et il a dû faire l'objet d'un test de résistance structurelle. Il ne s'est pas avéré assez rigide dans cette partie haute pour supporter les charges latérales.

Il a donc fallu modifier le design de la structure non seulement de ce conteneur, mais également de tous les autres. L'acheminement des conteneurs chargés a été suspendu pour une période de trois semaines. MOQ a cependant décidé de poursuivre le test pendant ces trois semaines en exploitant un train de cinq conteneurs vides. Ceci a permis à MOQ de continuer à élaborer les diverses méthodes de travail, soit la conduite du train, l'assemblage et le désassemblage du train et des conteneurs dans les terminus, et le rodage des équipements.

Par la suite, entre le 28 mars et le 21 avril, le train MOQ n'a circulé qu'avec un seul conteneur chargé et quatre conteneurs vides. Ce n'est que le 22 avril que MOQ a finalement eu à sa disposition suffisamment de conteneurs chargés pour entreprendre le service prévu, soit de transporter au moins cinq conteneurs chargés avec une motrice et par la suite dix conteneurs chargés avec deux motrices.

Du 13 mai au 8 juillet, le train MOQ a circulé en service régulier de quatre trajets par semaine avec un convoi variant entre six et dix conteneurs. Plus tard, en juillet ainsi qu'en août, à la demande d'Alliance, quatre conteneurs ont été utilisés pour faire du préchargement à Saint-Félicien. Durant cette période, le train a donc circulé avec une motrice et six conteneurs, et a effectué le trajet au rythme de cinq jours par semaine.

On peut d'ailleurs noter au tableau suivant les variations du trafic transporté.

Statistiques des trains MOQ

	TRAINS	CONTENEURS CHARGÉS	CONTENEURS CHARGÉS/TRAIN	TONNES TRANSPORTÉES
Mars	3	3	1,0/5,0	90
Avril	14	39	2,8/5,0	1 131
Mai	15	92	6,1/6,7	2 416
Juin	16	115	7,2/8,0	2 970
Juillet	17	110	6,5/6,5	2 814
Août	17	98	5,8/6,0	2 478
Total	82	457	5,6/6,2	11 899

Note 1 Indique la moyenne des conteneurs chargés par train, transportés pendant le mois (1,0 en mars) par rapport à la capacité moyenne de transport de chaque train pendant ce mois (5,0 en mars).

La moyenne de conteneurs chargés par train a diminué au cours du dernier mois du test. Il en a été de même de la capacité moyenne de transport. Les deux principales raisons en ont été les dommages causés aux membranes des structures et aux béquilles, qui ont fait diminuer la disponibilité de l'équipement.

À la longue, le système de compaction des copeaux par rouleaux compresseurs qui est utilisé à Saint-Félicien a endommagé les membranes structurales supérieures des conteneurs. Celles-ci n'étaient pas faites pour supporter de telles pressions et à la longue, elles se dessoudaient à cause de la pression appliquée pendant le chargement. Il fallait alors retirer le conteneur du service pour effectuer des travaux de réparation des membranes et de renforcement des soudures.

L'autre raison de cette baisse d'utilisation a été les dommages causés par le terrassement irrégulier des installations du terminus de Saint-Félicien. Il s'agissait évidemment d'un aménagement rudimentaire pour les besoins du test, mais qui s'est avéré très contraignant pour les béquilles des châssis porte-conteneurs, qui reposaient sur des surfaces irrégulières ou boueuses.

Cette expérience démontre que l'asphaltage des lieux de travail, même s'il constitue un avantage évident pour l'exploitation, n'est pas nécessaire. Cette solution est trop coûteuse. Il faut cependant prévoir un terrassement adéquat pour supporter de telles charges dans toutes les conditions climatiques.

Ce test commercial, réalisé pour le compte de la compagnie Alliance, devait se terminer le 20 juillet. Dans le but de rattraper les retards dus à la disponibilité restreinte des conteneurs en avril, MOQ a fait une demande à la compagnie Alliance pour prolonger le test commercial jusqu'à la fin du mois d'août 1994, de façon à pouvoir transporter le plus possible des 20 000 tonnes prévues à l'origine, et démontrer à Transport Canada la capacité du système Innoterminal de fonctionner en continu. Alliance a acquiescé à cette demande et MOQ a donc pu transporter 11 899 tonnes, soit 59,5 % de son objectif initial.

SERVICE DE TRAIN MOQ

Le plan de transport initial de MOQ prévoyait, à partir du 7 mars 1994, un service de cinq trains par semaine, avec un nombre de remorques qui pouvait varier entre un minimum de dix et un maximum de quatorze. MOQ a dû se résoudre à transporter des conteneurs vides au début, de façon à pouvoir évaluer en tout temps le fonctionnement de l'unité de commande et des motrices.

Du 12 avril au 7 juillet, MOQ a maintenu l'exploitation au rythme de quatre trains par semaine, soit le maximum qu'il lui était possible de faire dans les circonstances. En effet, à partir du 12 avril 1994, MOQ a dû composer avec le programme estival de réfection des voies qui faisait en sorte que la subdivision Lac-Saint-Jean était fermée entre 6 h 30 et 12 h 30, et la subdivision Roberval entre 10 h et 16 h.

À partir du 8 juillet, jusqu'à la fin des tests le 27 août, le plan de transport est revenu à cinq trains par semaine. MOQ ne pouvait utiliser qu'un seul train et un maximum de dix conteneurs. Ceci obligeait le personnel à attendre que les conteneurs soient chargés ou déchargés avant de pouvoir entreprendre un trajet complet. Si MOQ avait eu plus que dix conteneurs à sa disposition, cela aurait évidemment permis le préchargement des copeaux à Saint-Félicien ainsi qu'une plus grande disponibilité des remorques vides à Donnacona, de sorte que le train aurait pu être en exploitation plus souvent.

Les horaires de travail des usines, ainsi que les heures où la circulation des trains était possible, soit au plus cinq jours par semaine, sont finalement les autres contraintes qui ont limité le nombre hebdomadaire de trains.

L'horaire prévoyait que ces trains devaient faire le trajet de deux cent vingt milles en neuf heures (aller ou retour). Les vitesses d'exploitation des subdivisions sont surtout de trente à trente-cinq milles à l'heure (42 % du trajet) et même de quarante milles à l'heure (26 % du trajet). Sur un échantillon de vingt-trois voyages effectués par le train au début du test, on a enregistré cinq retards, soit deux à cause de la priorité de trains de VIA Rail et trois à cause de problèmes relatifs à des composantes du train MOQ. Par contre, on a relevé vingt-trois pannes dues à des problèmes de contrôles électroniques au cours des cinq mois du test, d'où la recommandation de MOQ de remplacer ces systèmes à partir de maintenant, pour la prochaine génération de trains.

Malgré ces quelques retards, la durée moyenne du trajet a toujours été inférieure à l'horaire prévu tel que l'indique le tableau qui suit.

Temps de transit des trains MOQ

	VOYAGES	DURÉE PRÉVUE	DURÉE MOYENNE POUR LE MOIS
Mars	6	9 h 00	8 h 55
Avril	28	9 h 00	8 h 40
Mai	30	9 h 00	8 h 55
Juin	32	9 h 00	8 h 10
Juillet	34	9 h 00	8 h 16
Août	34	9 h 00	7 h 38
Total	164	9 h 00	8 h 25

Les meilleurs résultats des mois de mai et juin sont en grande partie dus aux améliorations apportées à l'automate programmable des motrices. Le fournisseur, Woodward, a changé le prototype de l'automate pour un modèle de série. Au mois d'août, le temps de transit a été encore réduit, devançant de trente minutes l'horaire de départ de Donnacona, ce qui a permis d'éviter la rencontre avec le train régulier de CN en service sur la subdivision La Tuque.

Tout au cours du test commercial, Innotermodal a continué à mettre au point et à améliorer le contrôle simultané des deux motrices et de la modulation de la traction, ce qui a réduit les retards qui avaient été observés au début de l'exploitation. Cependant, cette mise au point est loin d'être suffisante pour que MOQ envisage une exploitation commerciale continue. Innotermodal entend compléter les ajustements avant la fin de 1994.

Les méthodes de travail dans les terminus de Saint-Félicien et de Donnacona se sont aussi améliorées, grâce aux suggestions des entrepreneurs et du personnel des équipes de train. On prévoit donc réduire le temps de manutention au terminus, et dans une certaine mesure améliorer les cycles de transport.

Somme toute, MOQ a pu charger et décharger les remorques pendant les heures normales, à chacun de ces deux sites d'entreposage de copeaux, et ce à la satisfaction du client. Ce dernier n'a eu à effectuer que certains ajustements à son mode de fonctionnement, ainsi qu'il l'a indiqué dans ses commentaires sur le déroulement du test, présentés au chapitre Évaluation du service par le client, de ce rapport.

SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU TEST

Lors de ce test commercial, MOQ et Canarail¹ ont effectué deux revues indépendantes sur les aspects techniques du fonctionnement de l'équipement. On y conclut que pour les besoins du test, le système est au point. Les problèmes rencontrés sont des problèmes normaux pour du matériel à l'état de prototype.

On note également que les méthodes utilisées actuellement par MOQ fonctionnent. Ainsi, les trains sont en mesure de rouler de façon sécuritaire à une vitesse de quarante milles à l'heure, mais il subsiste encore des problèmes de fiabilité de l'équipement.

Les experts de MOQ et de Canarail ont cependant proposé des changements qu'ils croient nécessaires avant d'entreprendre l'exploitation commerciale soutenue. On peut les résumer ainsi :

- * L'amélioration des contrôles électroniques et des communications entre l'unité de commande et les motrices ainsi que la mise en place de communications radio à cet effet.
- * L'amélioration de la puissance du groupe de propulsion et du système de traction, surtout par temps pluvieux et hivernal. Il est aussi suggéré que la vitesse maximale du train soit portée à soixante milles à l'heure et que la puissance du moteur soit augmentée à 730-750 CV.
- * Des modifications à la suspension des composantes du train de façon à satisfaire aux exigences de CN et de l'Association of American Railroads (AAR). C'est d'ailleurs l'objet des tests dynamiques qui seront effectués à la piste d'essais de l'AAR, à Pueblo, en décembre prochain.
- * L'unité de commande devra répondre aux exigences de Transport Canada, à tout le moins pour ce qui est de la résistance en compression en cas de collision et de l'emplacement des portes de secours.
- * MOQ estime que le train Innotermodal peut être amélioré de façon satisfaisante avec un développement suivi et que ces changements peuvent être intégrés au design de la prochaine génération de trains.

Après ces tests, MOQ est d'avis qu'il y a encore des éléments techniques à modifier, voire à repenser, dans le cas de l'unité de commande, de l'unité motrice et des bogies. Il convient de signaler que des modifications ont déjà été faites à l'équipement durant le test.

À mesure que des changements étaient décidés, ils étaient revus et discutés avec Innotermodal qui, le cas échéant, les intégrera à la prochaine génération de produits. Même après le démarrage du service commercial régulier, MOQ et Innotermodal entendent poursuivre cette collaboration dans le développement d'un produit plus performant et surtout plus fiable.

¹ Rapport intitulé : MOQ Rail : commercialisation et impact économique, rédigé par Consultants Canarail Canada inc. pour MOQ Rail grâce à une subvention de Transport Canada et de Transports Québec. Ce rapport est disponible dans sa version finale depuis octobre 1994.

ÉVALUATION DU SERVICE PAR LE CLIENT

Au début du mois de mai, MOQ a demandé à la compagnie Alliance de faire une évaluation du niveau de satisfaction du service offert par MOQ. Alliance a d'abord jugé que cette évaluation était prématurée. Si dans la plupart des cas le client savait qu'il s'agissait d'un premier test, il a particulièrement noté que la performance de MOQ s'était améliorée à mesure que le test progressait et que le service était offert à un prix compétitif.

Deux mois après cette première évaluation, on a demandé au client d'en faire une seconde portant sur le service qui lui était offert, le rendement de MOQ ainsi que le potentiel commercial de ce mode de transport particulier pour Alliance.

Les principales conclusions que l'on peut dégager de cette seconde évaluation sont que :

- * Le service MOQ s'intègre bien aux activités d'Alliance et demande peu de changements aux méthodes ou aux installations qui étaient utilisées, si ce n'est que les installations de déchargement des copeaux à l'usine de Donnacona ont dû ouvrir plus tôt que prévu pour permettre de respecter les horaires de train.
- * MOQ a noté qu'un transfert complet du transport de copeaux des wagons aux conteneurs créerait des problèmes pour Alliance. Présentement, l'entreprise se sert à la fois du rail et de la route pour son approvisionnement en copeaux de bois. L'installation pour le déchargement des copeaux dans des camions est utilisée le jour et le soir.

Or, les volumes présentement transportés par wagon sont trop importants pour être déchargés uniquement durant le jour ou le soir, comme ce devrait être le cas s'ils étaient entièrement transférés à MOQ. Il faudrait alors qu'une partie du déchargement se fasse la nuit, ce qu'Alliance peut difficilement faire à cause d'un engagement auprès de la population des environs. Dans la mesure où Alliance désire respecter cet engagement, il lui faudra faire des dépenses pour modifier et agrandir les lieux de déchargement utilisés par les camions.

- * Le tarif offert par MOQ est compétitif, mais pas au point où Alliance serait prêt à signer maintenant un contrat à long terme pour le transport de copeaux de bois en utilisant le service de MOQ. On indique que certaines conditions devraient être renégociées.
- * Le produit est intéressant et s'est comporté de mieux en mieux au cours du test. Cependant, le client propose que des changements soient faits quant à l'équipement de transport, à la disponibilité des remorques ainsi qu'à l'agencement du terminus de manutention.

AUTRES DÉVELOPPEMENTS COMMERCIAUX

Depuis le début du test commercial, MOQ a multiplié les contacts auprès d'entreprises qui se sont dites intéressées à utiliser ce service. Des représentants de certaines de ces entreprises se sont même rendus sur place pour voir l'équipement en exploitation durant le test commercial (Bourret Transport, les Chemins de fer australiens, Canadien Pacifique, Gestion Prorail, Daishowa, Tripap, Kruger, Produits forestiers TLB, Alberta Newsprint et la Société générale de financement).

Il s'agissait donc en majorité de représentants de l'industrie forestière. L'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), à la demande d'Innotermodal, prépare d'ailleurs un rapport sur MOQ. Le FERIC a observé l'exploitation de MOQ durant une période de dix-huit jours, à Saint-Félicien et Donnacona, pour évaluer la faisabilité et les mesures à prendre pour que ce système soit utilisé dans l'industrie du bois et des pâtes et papiers. Le rapport comprenant les observations et les recommandations de FERIC à l'industrie forestière sera disponible au début du mois de novembre 1994.

On estime que les projets suivants sont les plus susceptibles de déboucher, à court terme, sur un service régulier.

Transport de copeaux entre Matagami et Quévillon

Il s'agit dans ce projet d'acheminer environ 120 000 tonnes de copeaux par année pour le compte de la compagnie Domtar. L'usine de Domtar à Quévillon n'est pas équipée pour décharger les copeaux en wagons ordinaires et s'en remet uniquement au transport par route pour les copeaux qu'elle ne produit pas sur place.

Malheureusement, le trajet par route est de 243 milles, à moins que l'on utilise une route forestière privée, propriété de la SEBJ, qui permet de réduire sensiblement cette distance, soit à quelque 75 milles. Par contre, les frais d'exploitation et d'entretien des tracteurs et des remorques sont plus élevés pour les camionneurs, et de plus Domtar doit prendre à son compte l'entretien annuel de la route.

Le trajet par train n'est que de 77 milles. MOQ dispose donc d'un avantage concurrentiel important, ce qui lui permet d'offrir des tarifs avantageux et de conserver malgré tout une marge de profit intéressante. La proximité des deux usines permet à MOQ de faire l'aller-retour dans la même journée et donc de maximiser l'utilisation de ses équipements.

Transport de déchets domestiques entre Halifax et Moncton

L'objectif serait d'acheminer environ 260 000 tonnes par année pour le compte de la compagnie BFI. Les services intermodaux de CN tentent de conclure une entente avec BFI pour le transport de déchets domestiques en provenance de Halifax pour une première période de trente mois. On commencerait le service en transportant les déchets par route jusqu'à ce que MOQ puisse acquérir l'équipement nécessaire pour assurer le service et le mettre en place.

On estime que pour ce faire, MOQ devrait mettre en service deux trains complets et quelque soixante-dix remorques pour assurer cette desserte. Pour l'instant, le projet a été reporté.

Transport de déchets commerciaux entre Mississauga et Détroit

Dans un projet similaire au précédent, MOQ transporterait 260 000 tonnes de déchets commerciaux secs par année pour la compagnie Watech inc. Cette entreprise assure déjà le service et a analysé les possibilités que lui offrirait un changement de mode de transport de la route au rail.

Watech en est venu à la conclusion que MOQ aurait des avantages à la condition d'exploiter un train quotidien. Ceci représenterait un investissement de 4 000 000 \$ US afin d'acquérir et de modifier un nombre suffisant de remorques. MOQ a déjà soumis des tarifs de transport qui sont des plus compétitifs et la conclusion de cette entente est prévue à court terme.

On estime que pour ce faire, MOQ devrait mettre en service un train complet qui fera l'aller-retour dans la même journée. De son côté, Watech aura besoin d'environ cent vingt remorques pour assurer cette desserte.

La mise en service est prévue pour la mi-mars 1995. L'objectif est d'exploiter sur une base régulière un train de quarante unités. Pour cela, il faudra qu'au préalable Innotermodal ait commercialisé un bogie pouvant transporter une charge utile de 112 000 à 115 000 livres. MOQ pourrait commencer le service avec un train de vingt unités, en attendant le développement par Innotermodal des bogies de plus grande capacité.

Service Drummondville-Toronto

En juillet 1994, MOQ a conclu une entente de partenariat avec la compagnie Bourret Transport de Drummondville afin de développer certains marchés.

Le premier projet des partenaires serait de transporter au moins vingt remorques par jour entre Drummondville et Mississauga, en banlieue de Toronto. Bourret complète présentement l'acquisition d'un emplacement adjacent à son terminus de Drummondville pour y installer un centre de manutention pour les trains MOQ.

De plus, Bourret commanderait immédiatement vingt remorques neuves pour assurer ce service. Par la suite, il commanderait vingt autres remorques en fonction de la capacité de livraison des équipements de transport par Innotermodal. Il s'agit là, pour Bourret, d'un investissement total de 1 300 000 \$.

Quant à MOQ, il aurait besoin d'acquérir au début deux trains de vingt unités pour assurer le service, ce qui représente un investissement de 4 500 000 \$. MOQ a aussi entrepris des démarches auprès de CN pour utiliser un terrain de 300 000 pieds carrés, adjacent au terminus CN-Malport à Mississauga.

Pour s'occuper de la partie ontarienne du service, MOQ s'associerait finalement avec Armbro Transport de Mississauga qui est déjà un partenaire de l'entreprise Bourret. Cette dernière prendrait à sa charge la partie du service au client, le ramassage et la livraison des remorques ainsi que les opérations de terminus de MOQ en Ontario. Armbro ferait également l'achat de vingt remorques neuves pour le projet. Cette association permettrait au train MOQ de revenir au Québec avec des remorques chargées et de maximiser l'utilisation de son équipement.

Comme supplément de service, Bourret et Armbro comptent modifier un certain nombre de leurs remorques usagées pour augmenter la capacité de leurs flottes respectives, qui seront mises en service par MOQ.

MOQ et Bourret devraient avoir aussi ouvert un terminal similaire à Montréal à la mi-avril 1995 et exploiter un train, également vers Mississauga. Le site du terminus de Montréal est déjà choisi et Bourret est en pourparlers avec CN afin d'obtenir un bail à long terme pour le terrain adjacent au terminus de MOQ, déjà desservi par rail. Bourret dispose aussi d'un bâtiment en pièces détachées d'une superficie de 100 000 pieds carrés, qui lui servirait d'entrepôt sur le site.

AUTRES ÉTAPES DE LA COMMERCIALISATION DU SYSTÈME

Le fait qu'un prototype a été en exploitation commerciale durant quelque cinq mois a donc permis à MOQ d'acquérir une certaine visibilité, au point de lui permettre d'accélérer ses démarches commerciales. Dans la mesure où les tests ont non seulement démontré que l'équipement pouvait être exploité de façon sécuritaire et que des modifications techniques devaient y être apportées, il est impérieux que MOQ fasse aboutir certaines de ses démarches commerciales. Il doit le faire d'abord pour rentabiliser ses investissements, mais aussi pour assurer une présence sur le marché, dans la foulée du projet Innotermodal. Si les créneaux sont là, on estime que MOQ et Innotermodal ne disposent que d'un temps limité pour s'y installer.

Les démarches commerciales qui sont décrites plus haut sont le premier volet concret de la stratégie de MOQ pour s'implanter sur le marché. En tenant compte de ces démarches, MOQ fait également un effort d'organisation et de structuration interne qui veut allier l'expérience de partenaires établis tels que CN et la SGF à l'entrepreneurship et l'esprit d'innovation que le nouveau concept représente. Il s'est donc doté d'un conseil d'administration qui tient compte de cette double préoccupation. On y assure la présence des services intermodaux de CN et de la Société générale de financement. Y siège également le représentant d'un partenaire du domaine du camionnage, soit Bourret Transport. Cela montre bien que le développement commercial de MOQ progresse par l'établissement d'une synergie particulière avec ses actionnaires et ses clients.

L'étude Canarail a noté que même si certains camionneurs se voient comme des innovateurs, la plupart ne veulent pas prendre les risques inhérents à une technologie nouvelle comme celle d'Innotermodal. MOQ devra, selon Canarail, offrir des incitatifs appréciables à ces camionneurs pour qu'ils utilisent ce service.

Les démarches commerciales réalisées à ce jour vont, d'après MOQ, déboucher rapidement sur des opérations plus concrètes de lancement du service et de pénétration des marchés. Il faut maintenant que les actionnaires d'Innotermodal se préoccupent aussi de la capacité d'Innotermodal à livrer à MOQ un produit fini de qualité, et ce dans les délais prévus.

Les diverses études soumises par MOQ et même les études internes d'Innotermodal ont permis de déterminer les modifications qui doivent être apportées à l'équipement. La prochaine génération de trains doit passer des tests à Pueblo, au cours du mois de décembre prochain. La production en série de la nouvelle génération de trains suivra à partir de la fin de 1994. Un tel calendrier, même s'il est réaliste dans les circonstances pour Innotermodal, risque de reporter à plus tard le démarrage de tous les projets commerciaux que MOQ croit être en mesure d'entreprendre à court terme.

CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES

Prestations de services de transport

Le système que MOQ propose sur le marché du transport rail-route est une variante d'un concept déjà en service en Amérique du Nord : le Roadrailer. Ce système, qui détient déjà une longueur d'avance sur le marché, requiert l'utilisation d'une locomotive. Les utilisateurs semblent satisfaits des résultats obtenus jusqu'à maintenant.

Le système Innotermodal a comme objectif d'offrir aux transporteurs routiers un service à un tarif moyen de 0,93 \$ par remorque-mille ainsi qu'une autre façon d'utiliser les infrastructures ferroviaires canadiennes, en particulier à l'intérieur des grandes agglomérations urbaines. Cela leur permet ainsi d'éviter d'emprunter certains réseaux routiers congestionnés.

Le rapport Canarail conclut que la technologie Innotermodal est bien adaptée aux trajets dont la distance varie entre 400 et 1 200 kilomètres. Au Canada, la liaison Montréal-Toronto est celle qui présente le plus fort potentiel pour MOQ. C'est aussi celle où la concurrence est la plus forte. Selon Canarail, ces deux facteurs obligeraient probablement MOQ à faire circuler dans ce corridor des trains de quarante-huit remorques pour atteindre un niveau de rentabilité acceptable. Toujours selon Canarail, il faut un train de seize et vingt-quatre remorques pour rentabiliser le service de MOQ sur des distances respectives de 800 et 1 200 kilomètres.

Quant à la société Peat Marwick², elle indique que d'une façon générale, il faut un train d'au moins vingt-quatre remorques pour rentabiliser le service de MOQ et concurrencer le camion. C'est à une conclusion semblable que MOQ en était venu dans son évaluation préliminaire, avant d'investir dans le projet.

MOQ a également conclu qu'il faudra qu'elle gère de façon serrée les frais des équipes de train ainsi que les frais des terminus. Il s'agit de coûts fixes qui sont à l'heure actuelle relativement élevés. Leur impact est donc des plus importants sur les liaisons de courtes distances.

MOQ croit qu'il sera possible d'offrir aux transporteurs routiers son service à un tarif moyen de l'ordre de 1,00 \$ à 1,30 \$ par remorque-mille pour un train de vingt remorques et à certaines conditions, c'est-à-dire une fois qu'auront été réduits sensiblement les frais actuels des équipes de train ainsi que les frais des terminus.

D'une façon générale, MOQ a désigné trois segments de marché qu'il croit pouvoir pénétrer et qui ont chacun leurs particularités propres :

- * Le corridor Montréal-Toronto, le plus utilisé au Canada, mais aussi le plus compétitif. Il faudra y exploiter des trains de quarante remorques pour faire face à la concurrence des camionneurs, qui proposent des tarifs de 1,20 \$ à 1,45 \$ par remorque-mille. À ces prix, les camionneurs fournissent les remorques et font la livraison de porte-à-porte.

MOQ est d'avis que l'équipement Innotermodal devra être en mesure de maintenir dans ce corridor une vitesse de 65 milles à l'heure, et d'au moins 75 milles à l'heure dans un avenir très rapproché. Le système Roadrailer a déjà été testé à une vitesse de 100 milles à l'heure.

- * Le transport de produits en vrac, tels les copeaux de bois, pour lesquels MOQ devra fournir des remorques et un tarif de l'ordre de 1,35 \$ à 1,55 \$ par remorque-mille pour le transport, soit de 0,10 \$ à 0,15 \$ de moins que les camionneurs. Le test Alliance a rapporté 1,16 \$ par remorque-mille sur la base d'un chargement net de seize tonnes par conteneur. Sans les problèmes techniques décelés sur les remorques au début du test, MOQ aurait pu transporter dix-huit tonnes par remorque comme il l'envisageait et le revenu aurait été de 1,31 \$ par remorque-mille.

À ces conditions, MOQ estime qu'il pourrait se permettre d'exploiter des trains de vingt remorques.

- * Les autres marchés, principalement sur les lignes ferroviaires secondaires, dans lesquels les tarifs pourraient se situer dans une plage variant entre 1,35 \$ à 1,50 \$ par remorque-mille. Il peut s'agir dans ce cas du transport d'équipement spécialisé, pour lequel MOQ devra probablement fournir les remorques.

² Rapport intitulé: Évaluation du plan d'affaires - Projet Innotermodal, rédigé par la firme Peat Marwick Stevenson & Kellog à l'intention de la SGF et d'Innotermodal, et daté du 23 décembre 1992.

Coûts du service offert par MOQ

Le test commercial a également permis à MOQ de vérifier les hypothèses de travail quant à la rentabilité du service offert ainsi que les divers coûts d'exploitation. Le tableau 3 permet non seulement de présenter ces résultats, mais aussi de mieux cerner les divers écarts qui ont été constatés.

Les coûts prévus sont ceux qui avaient été utilisés lors des analyses faites par MOQ antérieurement à l'investissement dans Innotermodal, dont MOQ était une filiale à l'époque. L'objectif était d'offrir un service à 0,93 \$ par remorque-mille (coûts de 0,82 \$ et marge bénéficiaire de 0,11 \$).

Ces coûts étaient basés sur diverses hypothèses, dont :

- * La négociation de certaines des conditions de travail des équipes de train pour les rendre similaires à celles de l'industrie du camionnage avec laquelle doit travailler MOQ.
- * Des coûts de fonctionnement et d'entretien des équipements basés sur l'expérience de MOQ et de l'industrie ferroviaire avec de l'équipement similaire.
- * Des coûts de vente d'équipement annoncés par Innotermodal de 175 000 \$ par unité de contrôle (qui à l'époque ne requérait pas de bogie), 640 000 \$ par unité-motrice et 29 500 \$ par bogie, soit au total 2 015 000 \$ pour un train pouvant transporter vingt remorques.
- * Sur l'ensemble des corridors désignés dans le plan d'affaires, un train type parcourait 305 milles, comptait vingt et une remorques et était en service cinq jours par semaine.
- * La location des remorques, leur modification pour les rendre conformes aux système Innotermodal, et finalement les coûts d'infrastructure des terminus restaient à la charge du client. MOQ proposait uniquement un service de transport «d'aiguillage à aiguillage» et de manutention des remorques dans les terminus.

Coûts MOQ

ITEMS	COÛTS PRÉVUS EN MOYENNE	COÛTS BASÉS SUR LES OBSERVATIONS
Salaires des équipes de train et utilisation de la voie	0,38 \$	0,43 \$
Carburant	0,06 \$	0,06 \$
Entretien - équipement	0,09 \$	0,07 \$
Terminus	0,04 \$	0,08 \$
Administration	0,03 \$	0,05 \$
Royautés	0,03 \$	0,03 \$
Sous-total - exploitation	0,63 \$	0,72 \$
I&D - équipement	0,19 \$	0,23 \$
Location des remorques (Note 1)	Non prévu	0,09 \$
Total - sans les remorques	0,82 \$	0,94 \$
Total - avec les remorques	-	1,03 \$

Note 1 Lors du test pour la compagnie Alliance, MOQ a dû prendre à sa charge la location des remorques.

Les résultats du test laissent donc entrevoir que pour atteindre l'objectif de départ, qui était d'offrir le service à un tarif de 0,93 \$ par remorque-mille, MOQ et Innotermodal font ensemble face à trois contraintes principales.

1. Les coûts de main-d'oeuvre des équipes de train, qu'il faudra réduire de quelque 12 % à 16 %.
2. L'embauche d'entrepreneurs (coûts des terminus) devra être tributaire d'un service continu et sur un laps de temps plus long, et non de conditions limitées à un test de cinq mois, ainsi que sur des volumes adéquats de trafic. C'est ainsi que MOQ parviendra à mieux amortir ce coût fixe.

Pour le transport des copeaux de bois, les coûts de manutention au terminus sont plus élevés que dans les autres cas, car il faut prévoir non seulement le déchargement du train, mais aussi celui du produit à l'usine. Par contre, les recettes que l'on peut en retirer, comme dans le cas du test avec Alliance, tiennent compte de cela, soit jusqu'à 1,32\$ par remorque-mille.

Dans le projet MOQ-Bourret, dont il est question à la section Service Drummondville-Toronto, les frais de terminus seraient ramenés à 0,05 \$ par remorque-mille puisqu'on compte exploiter des trains de quarante remorques. Il s'agit là d'une indication que l'objectif initial de 0,04 \$ par remorque-mille peut être approché.

3. Le prix des équipements ne cesse d'augmenter. Les coûts de vente par Innotermodal sont passés à 208 000 \$ par unité de contrôle (et même à 242 000 \$ en tenant compte qu'il lui faut son propre bogie), 658 000 \$ par unité-motrice, 34 000 \$ par bogie et 11 000 \$ par poids mort, soit au total 2 250 000 \$ pour un train pouvant transporter vingt remorques.

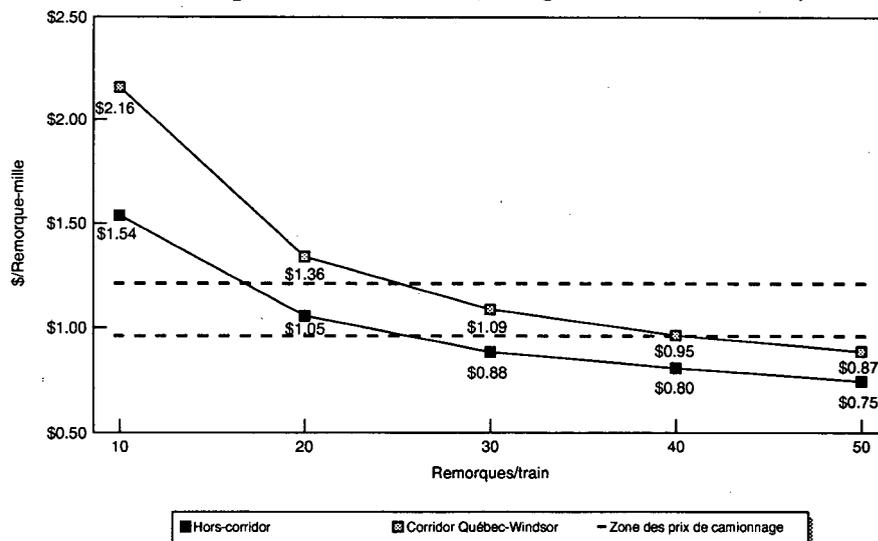
Il faut noter qu'avec quarante remorques par train, le prix de revient total diminue d'environ 0,25 \$ par remorque-mille, ce qui permettrait d'atteindre l'objectif initial.

Prix des équipements Innotermodal

Innotermodal et son partenaire MIL devront mieux maîtriser et même réduire le prix de base des équipements. Ainsi, un train pouvant transporter vingt remorques devait à l'origine coûter à MOQ 2 015 000 \$. Son prix de vente est passé à 2 250 000 \$, soit une hausse de 12 %. Au cours de la même période, il n'y a pas eu d'augmentation des tarifs ferroviaires ou de camionnage.

Pour permettre à MOQ de retrouver les niveaux de coûts prévus à l'origine et aussi de disposer d'avantages additionnels pour pénétrer les marchés, le prix de revient par remorque-mille devra être abaissé d'au moins 22 %, soit de 0,23 \$ à 0,18 \$ par remorque-mille. Appliquée également sur chaque composante, cette diminution porterait le prix de vente de l'unité de contrôle à 170 000 \$, celui de la motrice à 540 000 \$ et celui du bogie à 29 000 \$.

Comparaison des tarifs (MOQ et CAMIONNAGE)



Contrairement à ce qui s'est passé jusqu'à maintenant, MOQ est cependant d'avis qu'Innotermodal doit dès maintenant aller plus loin et amorcer un programme de réduction des prix de vente pour assurer que le produit devienne concurrentiel. À ce chapitre, Roadrailer fait des progrès constants. Les prix de vente par Innotermodal des principales composantes du train devront être voisins des prix cibles du tableau qui suit.

Prix cibles des équipements Innotermodal

	PRIX UNITAIRE CIBLE	% RÉDUCTION / PRIX ACTUEL
Unité de contrôle	150 000 \$	28 %
Motrice	450 000 \$	32 %
Bogie	15 000 \$	56 %

Ces conclusions sont basées sur le fait que pour acheminer le même type de marchandises, l'industrie ferroviaire peut se procurer des motrices (locomotives) à un coût variant entre 500\$/CV pour des locomotives de 2 000 HP et 400\$/CV pour des locomotives de 4 400 CV. Le ratio coût/CV des motrices Innotermodal est de 900\$/CV, sans compter l'allocation du coût de l'unité de contrôle, qui n'est pas nécessaire si l'on utilise des locomotives.

Le prix cible de 450 000 \$ par motrice et de 150 000 \$ par unité de contrôle permettra à Innotermodal d'atteindre des ratios coût/CV de 650\$/CV pour un train de quatre motrices et de 700\$/CV pour un train de deux motrices. Ces ratios seraient encore supérieurs à ceux des locomotives, mais MOQ est d'avis qu'ils sont acceptables pour intéresser les acheteurs.

Pour ce qui est des bogies, la réduction des prix doit être encore plus importante. Les bogies sont des équipements que l'industrie ferroviaire a amené à un niveau de développement très élevé. Par exemple, il est possible de se procurer un bogie de type National Swing Motion ainsi que les roues pour environ 9 000 \$, et même 7 000 \$ si la fabrication est mexicaine. Même en tenant compte des ajouts nécessités par le bogie Innotermodal, le prix de vente devrait être nettement plus près de 15 000 \$.

MOQ constate que pour l'instant, le prix de vente des équipements est fonction du fait qu'il s'agit du début de la production. Par contre, il n'est pas convaincu que dans l'état actuel des choses, et même en régime de pleine production, MIL et Innotermodal pourront atteindre les prix cibles s'ils ne révisent pas leurs méthodes actuelles de planification et de travail.

Coût des modifications des remorques

D'après le manufacturier de remorques Mond Industries, le coût pour rendre compatible au bogie Innotermodal une remorque déjà en service est de l'ordre 8 840 \$. À moyen terme, ce prix pourrait être ramené à 5 000 \$ s'il s'agissait d'adapter une quantité importante de remorques neuves. Si le système Innotermodal devient un standard dans l'industrie au point de justifier la production en série de remorques neuves adaptées à ce système, Mond estime qu'il pourra peut-être ramener ce prix au niveau de 2 000 \$. MOQ est prêt à demander à divers autres manufacturiers de soumettre des prix, car il s'agit là d'un point préoccupant.

Pour l'instant, on estime qu'il ne sera pas possible de convaincre les camionneurs de prendre à leur charge, sans compensation, la dépense additionnelle de 8 840 \$ pour modifier les remorques. D'autant plus qu'ils amortissent le prix de leurs remorques sur une période de quatre ou cinq ans. Ces données diffèrent des prévisions d'Innotermodal selon lesquelles le coût de modification d'une remorque est de l'ordre de 1 500 \$ à 2 000 \$ et que cette dépense est amortie sur quinze ans.

La charge financière additionnelle pour modifier immédiatement des remorques et pénétrer les marchés cibles pourrait atteindre 175 000 \$ pour un train de vingt remorques, si MOQ voulait faire la dépense. L'alternative est que le camionneur fasse la dépense et que MOQ offre un rabais sur le tarif de transport en guise de compensation. On estime que ce rabais serait de l'ordre de 0,025 \$ par remorque-mille.

La solution de ce problème nécessitera des négociations commerciales d'abord avec les fabricants, qui devront confirmer dans quelle mesure ils peuvent diminuer leurs prix à mesure que les marchés se développent, et par la suite entre MOQ, Innotermodal et les camionneurs pour déterminer comment se partager ces coûts additionnels.

La modification des remorques, voire même la construction de remorques «Innotermodal» neuves, pourrait constituer pour MIL Intermodal une activité complémentaire à la construction des trains. Dans son tout premier plan d'affaires, Innotermodal avait d'ailleurs prévu mettre sur pied une filiale responsable de la fabrication des trains qui aurait aussi construit des remorques à l'étape suivante de ses activités.

ANALYSES DE COMPÉTITIVITÉ

L'estimation du tarif du service offert par MOQ a fait l'objet de diverses études, dont une de la firme Peat Marwick pour le compte de la Société générale de financement et d'Innotermodal. Les conclusions de ces études sont évidemment fonction des hypothèses relatives au genre de service qui est offert. Le service varie selon les corridors qui sont desservis, la fréquence, le nombre de remorques par train et toute autre variable inhérente au transport. Par exemple, Peat Marwick avait analysé en particulier les prestations de service sur cinq tronçons du réseau CN, avec des trains de vingt remorques et un tarif MOQ de 0,93 \$ par remorque-mille.

Après le test commercial, il est maintenant possible de faire une comparaison entre les tarifs selon Peat Marwick et selon la situation que MOQ connaît présentement, en faisant l'hypothèse que le tarif MOQ sera composé des coûts, selon les résultats du test commercial (coûts actuels des équipes de train et de l'équipement Innotermodal; se référer à la section Coûts du service offert par MOQ), majorés de la marge de profit qui avait été prévue initialement dans la somme de 0,93 \$ par remorque-mille, soit 0,11 \$ par remorque-mille.

Les résultats de cette comparaison sont les suivants :

Comparaison des tarifs MOQ

CORRIDOR	DISTANCE	TARIF REMQRQUE-MILLE	
		Selon Peat Marwick	Selon MOQ
Montréal-Edmunston	354	0,99 \$	1,10 \$
Montréal-Campbelton	461	0,96 \$	0,98 \$
Montréal-Rivière du Loup (*)	276	1,07 \$	1,16 \$
Montréal-Grand Falls (*)	395	0,97 \$	1,04 \$
Montréal-Toronto (*)	331	0,99 \$	1,30 \$

(*) MOQ a corrigé les données de Peat Marwick pour la colonne Distance dans ces trois corridors.

Peat Marwick indique que pour les besoins de la comparaison avec les tarifs du système Innotermodal, ceux de la compétition varient de 1,00 \$ à 1,10 \$ par remorque-mille. Selon Peat Marwick, MOQ serait donc compétitif sur la base des tarifs prévus (0,93 \$ par remorque-mille) pour les cinq tronçons.

Cependant, à l'heure actuelle, les tarifs que MOQ devrait appliquer sont supérieurs à ceux des camionneurs, d'où l'importance pour MOQ de ramener à un niveau plus bas ses coûts d'exploitation et d'investissement. De plus, tous ces trajets empruntent le corridor principal du réseau CN, pour lequel les droits de passage sont plus élevés de 0,31 \$ par remorque-mille que sur le reste du réseau, sur la base de vingt remorques par train.

Par contre, selon Peat Marwick, à un tarif de 0,93 \$ par remorque-mille, le système Roadrailer est moins concurrentiel que celui d'Innotermodal surtout si les distances de parcours sont inférieures à 500 milles. C'est le cas pour les cinq corridors étudiés, ainsi que pour les projets de développement de MOQ. Les tarifs que MOQ doit appliquer à l'heure actuelle font que cet écart est maintenant réduit de façon sensible.

Il faut donc reprendre les conclusions du chapitre intitulé: Considérations économiques, du présent rapport, soit la nécessité de réduire les coûts de main-d'oeuvre des équipes de train, les coûts de terminus et les coûts d'achat ou de modification des équipements de transport. Si ces coûts demeurent au même niveau, il sera plus difficile pour MOQ de pénétrer les marchés et d'obtenir le rendement recherché sur ses investissements.

En utilisant des trains de quarante remorques au lieu de vingt, MOQ serait en mesure de ramener ses tarifs à un niveau concurrentiel et d'envisager atteindre la rentabilité à long terme. Si cette possibilité est intéressante, il faut admettre que très peu de corridors offrent un tel potentiel de trafic susceptible d'utiliser le produit. Il est important de noter que toutes ces mesures que doit prendre MOQ auront un impact sur la rentabilité d'Innotermodal car, comme l'indique le plan d'affaires de celle-ci, MOQ restera son client privilégié au cours des cinq prochaines années.

En somme, si MOQ est satisfait du déroulement du test commercial, des résultats obtenus et des démarches qui ont été faites auprès des clients potentiels, il estime que le concept et le produit requièrent de nombreuses améliorations et une réduction des coûts d'exploitation pour pouvoir pénétrer les marchés de manière sérieuse. Pour sa part, il s'est engagé dans cette étape, en se dotant des ressources financières, techniques et organisationnelles nécessaires pour poursuivre son développement. MOQ croit que les changements qu'il faut apporter et que le travail qui reste à faire sont encore réalisables si tous les partenaires du projet apportent leur collaboration. Le test commercial a aussi permis d'établir qu'Innotermodal devait consacrer de nouvelles ressources techniques et financières pour réussir à commercialiser son produit et réaliser son plan d'affaires.

COMMENTAIRES SUR LE RAPPORT CANARAIL

L'analyse des coûts de MOQ Rail ainsi que l'évaluation de son potentiel commercial ont fait l'objet d'une partie importante du rapport de Canarail auquel il est fait référence à la section Prestations de services de transport. Lors des rencontres de coordination, MOQ a pu, au même titre que les autres membres du comité directeur, faire des commentaires au fur et à mesure que progressait l'étude. Maintenant qu'une version provisoire du rapport Canarail est disponible, MOQ juge à propos de faire une dernière mise au point sur son contenu à la lumière des résultats du test commercial, avant que la version finale ne soit publiée à la fin du mois d'octobre 1994.

- * La principale remarque a trait à l'analyse du potentiel commercial de MOQ. Dans son analyse, Canarail s'est contenté de privilégier des marchés très limités, c'est-à-dire ceux qui sont les plus connus. Pour justifier la portée restreinte de ses recherches, Canarail cite des raisons de méthodologie, c'est-à-dire le fait que toutes les données relatives aux flux de trafic dans l'est du Canada ne sont pas disponibles à Statistique Canada ou qu'elles sont difficiles à obtenir.

On se serait attendu à ce que Canarail fasse appel à son expertise particulière dans le domaine de la commercialisation du transport pour dépasser la simple collecte de données accessibles au public en général. Pour lui faciliter la tâche, MOQ avait de plus fourni son plan d'affaires à Canarail, mais le rapport ne comporte pas de commentaires ou d'analyses sur ce plan.

Canarail avance finalement que le seul marché intéressant pour MOQ est la liaison Toronto-Montréal, parce qu'elle serait la seule capable de fournir un trafic suffisant pour un service du type de celui offert par MOQ. Il s'agit là d'une conclusion relativement facile à tirer, à laquelle en viendra quiconque fait une étude sommaire du transport des marchandises dans l'est du Canada.

L'analyse des marchés potentiels pour MOQ laisse aussi de côté tout le trafic de conteneurs, dont l'industrie du transport se servira de plus en plus à l'avenir en remplacement des remorques ordinaires. Plusieurs camionneurs trouvent déjà un avantage à substituer les conteneurs aux remorques, car cela permet une plus grande flexibilité dans l'acheminement des marchandises par voies intermodales. De même, on n'a pas fait mention du trafic de retour à vide, qui reste très important, surtout dans la direction Montréal-Toronto.

À la suite de ses démarches commerciales, MOQ est maintenant convaincu qu'il lui faut également offrir son service dans des corridors bien particuliers, c'est-à-dire ceux où le transport ferroviaire classique est le moins dense. MOQ pourrait ainsi permettre de mieux utiliser la capacité de ces infrastructures, tout en bénéficiant de meilleures conditions d'accès.

Comme on l'a noté au chapitre intitulé: Analyses de compétitivité, pour MOQ le coût d'utilisation du corridor ferroviaire Québec-Windsor est plus élevé, parce qu'il est très utilisé. En somme, MOQ n'entend pas se lancer uniquement sur les marchés où à peu près tous les transporteurs s'activent et où la concurrence est forte, comme celui de Toronto à Montréal. MOQ est d'avis que l'évaluation restreinte qui est faite de son potentiel commercial pourrait être à son détriment. L'analyse complète de ce potentiel commercial devra probablement être complétée par des experts ayant une expérience dans le marketing des services de transport intermodal, dans le cadre d'une étude plus vaste.

À la décharge de Canarail, il faut signaler que l'ampleur d'une telle étude de marché dépasse le mandat et les ressources dont on disposait. MOQ est malgré tout d'avis que les conclusions devraient être plus nuancées, car ses propres démarches et les conditions qu'elle est déjà en mesure d'offrir donnent à penser qu'il y a lieu d'être plus optimiste.

- * Le chapitre traitant des tarifs et celui traitant du potentiel de MOQ Rail proposent plusieurs analyses comparatives des tarifs de transport dans des corridors particuliers. Il est difficile de porter un jugement sur la nature de ces tarifs, étant donné le peu de détails sur certaines des hypothèses initiales. De fait, seul le tableau 4.1 propose un exemple détaillé de tarif, soit pour un train de quarante-huit remorques dans le corridor Montréal-Toronto. On suppose que les autres tarifs ont été faits en utilisant le même modèle, mais des variables différentes.

Le commentaire qui s'impose porte sur le calcul des coûts de terminus et de livraison par camion hors des terminus. Selon MOQ, ces coûts sont nettement trop élevés. Cela est probablement dû au fait que Canarail a amorti sur un seul train les charges de construction des terminus ainsi que de leur fonctionnement pour un minimum de huit heures par jour. De la même façon, les heures et les tarifs de camionnage des remorques ont été surévalués. À eux seuls, ces deux éléments représenteraient selon Canarail, 42 % du tarif du service MOQ.

De fait, MOQ estime que les frais de terminus seraient nettement inférieurs puisqu'on engagerait des entrepreneurs qui seraient rémunérés selon le travail effectué et non pas pour des quarts de travail d'une durée prolongée. Dans son service de base, MOQ n'entend pas assurer un service très développé de collecte ou de livraison hors du terminus, mais compte s'en tenir le plus possible à un service de transport uniquement ferroviaire.

DEUXIÈME PARTIE

MOQ RAIL COMMERCIALISATION ET IMPACT ÉCONOMIQUE

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

INTRODUCTION	33
ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE	35
Test de commercialisation	35
Remarques sur les conclusions	36
Améliorations proposées	36
Augmentation de la vitesse	37
Entretien du matériel roulant	37
Installations de terminal	37
Trains longs	37
Couplage des trains	38
ÉVALUATION TECHNIQUE.....	39
Situation actuelle	39
Vérifications	39
Directives de sécurité de Transport Canada	39
Résistance de la cheville ouvrière et de la caisse des remorques	40
Performance du train	41
Améliorations proposées	41
Puissance des unités motrices	41
Bogies bi-directionnels	43
COÛTS MOQ RAIL.....	45
Investissements	45
Entretien du matériel	47
Carburant et salaires de l'équipage	47
Modifications des semi-remorques	47
Terminaux	48
Emplacement des terminaux et coût des terrains	48
Autres coûts des terminaux	50
Droits de passage	50
Modèle «droits de passage»	51
Modèle de coûts CN	51
Modèle «taux compensatoire»	52
Transbordement	53
Frais généraux et permis Innotermodal	53
RECHERCHES SUR L'ASPECT COMMERCIAL	55
Analyse des données de Statistique Canada	55
Choix des marchés à étudier	56
Trajets impliquant Montréal et Toronto	57
Autres trajets intéressants	57
Types de clients	58
Entrevues avec les clients potentiels	59
Analyse des coûts	59
ÉVALUATION DU POTENTIEL COMMERCIAL	61
Résultats par marchés	61
Transport entre Montréal et Toronto	61
Transport entre Montréal ou Toronto et d'autres villes	62
Transport de l'acier de Hamilton et Sault Sainte-Marie	65
Transport en vrac dans la région du Lac Saint-Jean	65
Transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax	68

Conclusions générales	71
Importance de l'axe Montréal-Toronto	71
Longueur du train	71
Frais de transbordement	75
Prévisions de transport pour MOQ Rail	75
COMPARAISON DES SYSTÈMES INTERMODAUX	79
ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE	83
États financiers pro forma	83
Impacts économiques	85
CONCLUSIONS PRINCIPALES	87

INTRODUCTION

MOQ Rail inc. (MOQ Rail) exploite un service intermodal innovateur fondé sur la technologie «Innotermodal». Actuellement ce service est limité au transport des copeaux de bois entre Saint-Félicien et Donnacona. Le présent rapport traite essentiellement des possibilités de croissance de ce type de service. Il rend compte des résultats d'une étude en quatre volets: un volet technique, un volet opérationnel, un volet commercial et un volet économique. Vu la quantité importante d'informations sur les aspects techniques et opérationnels déjà disponibles à partir d'autres sources, le rapport porte principalement sur les deux derniers aspects.

Le texte résume à la fois le travail accompli et les résultats de l'étude. Au cours de nos recherches, nous avons publié deux rapports de synthèse traitant des aspects particuliers du sujet, soit:

- un rapport de synthèse sur les aspects techniques et opérationnels (juin 1994)
- un rapport de synthèse sur l'évaluation commerciale (juillet 1994).

Le présent rapport traite des mêmes sujets et comporte en plus une comparaison avec les autres systèmes intermodaux ainsi qu'une évaluation économique.

ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE

Le présent chapitre ainsi que le chapitre suivant font le point sur les aspects opérationnels et techniques du système de transport de MOQ Rail. Les opinions présentées sont fondées sur les observations faites au cours du test commercial, les entretiens avec les personnes rencontrées et quelques calculs et vérifications effectués par l'ingénieur de CANARAIL. Trois des experts de CANARAIL ont suivi le test d'évaluation de MOQ Rail à Saint-Félicien et à Donnacona en présence d'un représentant de MOQ Rail et de CN, du 10 au 12 avril 1994. L'ingénieur de CANARAIL a également rencontré:

- à Transport Canada, pour les questions liées à la sécurité:
 - * P.F. Strachan, directeur, Direction de l'équipement, Service de la sécurité ferroviaire;
 - * Denis Moore, conseiller principal, Force motrice, Direction de l'équipement, Service de la sécurité ferroviaire;
 - à Transport Québec, pour les questions liées à la sécurité:
 - * Alain Labonté, chef de service, Service de la réglementation et des programmes en transport multimodal;
 - au Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), pour les questions liées à la conception de matériel du train MOQ Rail:
 - * Jean Bédard, ingénieur, Équipements forestiers, miniers et de services publics;
 - au chemin de fer Canadien National (CN Rail), pour obtenir des renseignements de l'actionnaire unique de MOQ Rail et pour obtenir des données techniques des concepteurs de la version III des rames MOQ:
 - * Joseph Trouvé, directeur, région du Saint-Laurent, Recherche et développement;
 - au chemin de fer Canadien Pacifique (CP Rail), pour obtenir les commentaires d'un réseau ferroviaire autre que Canadien National:
 - * Greg Roseval, directeur, Recherche-génie;
 - à la Société générale de financement du Québec (SGF), pour avoir les commentaires d'un bailleur de fonds du projet:
 - * Annie Thabet, directrice de projets;
- Marc Quenneville et Gaétan Thauvette de la société Hewitt, distributeur agréé des moteurs Caterpillar.

Test de commercialisation

MOQ Rail a organisé un test de commercialisation entre Saint-Félicien et Donnacona pour le transport de copeaux. CANARAIL a suivi le test à Saint-Félicien et à Donnacona du 10 au 12 avril 1994. L'équipe de CANARAIL a observé le fonctionnement du service aux deux endroits et a également effectué le parcours à bord du train entre Saint-Félicien et Chambord. Le parcours a été réalisé sans aucun incident.

Le test était prévu pour une période de six mois et, pendant cette période relativement longue, les conditions dans lesquelles il s'est déroulé ont changé. Les conclusions du présent rapport sont limitées à la période d'avril 1994, au cours de laquelle CANARAIL suivait le déroulement du test, et sont fondées sur les conditions qui avaient alors cours.

Pendant la visite de CANARAIL, le train était composé d'une unité de commande, deux unités motrices, une remorque chargée, six remorques vides et une unité de queue. La conduite du train était assurée par le personnel de CN (un mécanicien et un conducteur). Les services d'inspection et de ravitaillement du train à Saint-Félicien étaient assurés par un machiniste de CANAC. Depuis la visite des experts de CANARAIL, le test se poursuit avec en moyenne huit remorques chargées.

Les activités liées à la manipulation des remorques ainsi que l'assemblage et le désassemblage des rames étaient réalisées par deux entreprises de camionnage établies à Saint-Félicien et à Donnacona. À chaque emplacement, le camionneur avait une équipe de trois personnes, soit un chauffeur de camion, un opérateur de chargeuse et un manoeuvre.

Les opérations aux deux endroits différaient essentiellement en ce qui concerne la méthode de manipulation des remorques et des unités motrices. À Donnacona, les manoeuvres étaient réalisées exclusivement par le camion. À Saint-Félicien, la chargeuse était munie d'un appareil télescopique utilisé pour manoeuvrer les remorques et les motrices en complément au camion.

La durée des opérations à l'arrivée et au départ d'un train se résume comme suit:

- à Saint-Félicien: début des opérations de désassemblage du train: 8 h 30;
fin des opérations de désassemblage du train: 9 h 15, à l'exception de l'unité de commande avec laquelle l'équipe a eu des difficultés. Quant aux opérations d'assemblage du train, elles ont duré deux heures;
- à Donnacona: début des opérations de désassemblage du train: 5 h 30;
fin des opérations de désassemblage du train: 7 h 30, suivie immédiatement des opérations d'assemblage;
fin des opérations d'assemblage du train 8 h 30. À 9 h, l'essai des freins était terminé et le train était prêt pour le départ.

Remarques sur les conclusions

L'objectif du test était d'établir si le projet était au point sur le plan du fonctionnement. Les observations ont permis à CANARAIL de conclure que:

- le projet est au point, les problèmes rencontrés étant des problèmes normaux pour un matériel à l'état de prototype;
- l'assemblage d'un train de vingt remorques (ou le désassemblage le cas échéant) serait possible, avec une équipe bien rodée, dans une période allant d'une heure à une heure et demie;
- les méthodes utilisées actuellement fonctionnent;
- les installations nécessaires aux deux extrémités de la ligne sont minimales: une voie d'une longueur de 1 500 pieds avec une piste d'accès (non asphaltée), un camion et une chargeuse;
- le train roule d'une façon sécuritaire sur la voie à une vitesse de 40 milles à l'heure, soit la limite de vitesse autorisée par CN.

Ces conclusions sont fondées sur les résultats observés ainsi que sur l'opinion des experts de CANARAIL pour les questions ne faisant pas partie du test. Par exemple, pendant le test, la rame était limitée à deux unités motrices et six unités de remorques, ce qui n'a pas permis aux experts de CANARAIL de mesurer le temps réellement nécessaire pour former un train de vingt remorques. C'est donc uniquement en se fondant sur la durée des opérations observées qu'on a pu estimer le temps nécessaire pour assembler un train de vingt remorques.

Il était évident pendant le test que l'équipe de Saint-Félicien était mieux rodée que celle de Donnacona. Dans les deux cas, avec des équipes mieux rodées dans l'exécution des opérations, le temps nécessaire pour assembler ou désassembler un train pourra être réduit.

Améliorations proposées

Quelques modifications de conception de nature à améliorer le fonctionnement sont proposées ici et à la section correspondante du chapitre *Coûts MOQ Rail*. Toutefois, leur adoption sera conditionnelle aux résultats des études de marché. Ainsi, le volet commercial de la présente étude a mis en lumière l'existence d'un potentiel de trafic important entre Montréal et Toronto. Dans pareil contexte, la vitesse maximale du train deviendra un facteur important, d'où la nécessité d'avoir un moteur diesel plus puissant. Si, par contre, d'autres études de marché indiquent que MOQ ne devrait pas viser ce marché mais plutôt se concentrer sur un créneau qui ne requiert pas des vitesses de l'ordre de 60 milles à l'heure, un tel moteur ne serait pas nécessaire.

Augmentation de la vitesse

L'analyse des données sur le trafic a montré que la plus grande partie du trafic potentiel se trouve dans les corridors fortement concurrencés par les camions. La livraison le lendemain y est souvent exigée. Contrairement à la situation qui avait cours pendant le test, l'état de la voie dans ces corridors ne limiterait pas la vitesse à quarante milles à l'heure. Il est donc proposé que la vitesse maximale soit ramenée à soixante milles (cent kilomètres) à l'heure. Les améliorations techniques nécessaires pour atteindre ce but sont présentées au chapitre *Coûts MOQ Rail*.

Entretien du matériel roulant

L'inspection du matériel roulant se limite actuellement à un *running inspection*. Cette façon de faire est appropriée pour du matériel neuf, comme celui de MOQ Rail. À long terme, cependant, il faut prévoir des méthodes plus développées d'inspection et d'entretien. Il faudra établir des horaires pour les inspections en profondeur des bogies et des unités motrices, à un intervalle de trente à quarante-cinq jours, qui devrait toutefois être ajusté en fonction de l'expérience.

Installations de terminal

Les installations fixes nécessaires dans les terminaux sont peu importantes: une voie d'une longueur de 1 500 pieds avec une piste non asphaltée est considérée comme une condition minimale de fonctionnement. Pour compléter le matériel nécessaire aux opérations, il faut aussi prévoir un camion et une chargeuse.

Il existe des possibilités d'améliorer et d'accélérer les opérations dans les terminaux. Évidemment, ces améliorations peuvent être assez coûteuses et elles ne devront être apportées qu'en fonction des exigences du marché. Dans tous les cas, les besoins varient d'un terminal à l'autre et l'on devra tenir compte des particularités de chacun au moment de choisir les installations.

Parmi les améliorations, on a proposé:

- l'asphaltage de la piste pour faciliter les opérations;
- l'installation d'un triangle Y pour tourner le train et ainsi accélérer l'assemblage de la rame et supprimer la nécessité d'avoir une chargeuse ou un chariot élévateur.

Trains longs

Le service entre Saint-Félicien et Donnacona se fait à partir d'un train d'une longueur maximale de dix remorques. Une étude antérieure a déterminé qu'il faut un train d'au moins vingt-quatre remorques pour rentabiliser le service MOQ Rail¹. Nos propres recherches de marketing ont déterminé qu'il faut un train d'au moins vingt-quatre remorques, sur les trajets de longue distance, et de quarante-huit remorques sur ceux plus courts, pour concurrencer le service par camion. (Voir le chapitre *Évaluation du potentiel commercial*). Il y a donc lieu de considérer l'utilisation de trains plus longs.

Un train de vingt-quatre, et surtout de quarante-huit remorques, pourrait toutefois présenter deux problèmes. Le premier découle du fait que sur un terrain roulant, il pourrait y avoir, dans le même train, une motrice qui descend une colline, pendant qu'une autre monte, situation qui pourrait poser un problème de coordination des motrices. Ce problème serait peu important cependant, parce qu'il n'y a pas de jeu d'attelage dans un train de ce type. Le deuxième problème éventuel est celui de la capacité des remorques de subir la force de traction. Si on suit les conseils de CN quant à la composition du train (voir la section intitulée *Résistance de la cheville ouvrière et de la caisse des remorques*) cela ne devrait pas poser de problème non plus. Nous croyons donc qu'il est possible d'utiliser des trains du type MOQ Rail d'envergure, même si aucun test n'en a encore fait la démonstration.

¹ Peat, Marwick, Stevenson & Kellog, *Étude de marché et de faisabilité commerciale*, décembre 1989, page 29.

Couplage des trains

Un des avantages d'un service de type MOQ Rail est que les petits trains peuvent être exploités de façon économique. L'utilisation d'un train d'envergure offre tout de même la possibilité de réaliser des économies d'échelle importantes. Il est donc proposé que MOQ Rail étudie la possibilité d'un service de type *hub and spoke*, avec de petits trains pour desservir les tronçons moins utilisés, qui pourraient être réunis pour former un train long pour le trajet sur la partie la plus fréquentée du corridor. Pour fonctionner de cette façon, il faut que les trains puissent être accouplés rapidement et efficacement.

Nous pensons qu'une telle solution pourrait être plus intéressante qu'un service de remorque sur wagon plat (TOFC²) classique utilisé comme *feeder*, solution qui a été proposée antérieurement. En effet, un service de remorque sur wagon plat nécessiterait le transbordement des semi-remorques (ou des conteneurs) entre le train MOQ Rail et le train TOFC. Il est à noter aussi que les semi-remorques qui ne sont pas conçues pour le transport sur wagon plat peuvent être endommagées par les forces du train ou par l'équipement de manutention utilisé dans les gares intermodales. Selon un article récent publié dans le *Railway Gazette International*, un peu moins de 7 % des semi-remorques américaines sont suffisamment renforcées pour l'utilisation dans le ferroutage classique³. Si on ajoute à cela la nécessité de modifier la semi-remorque pour les trains MOQ Rail, on voit que le parc potentiel est très restreint.

² De l'anglais, *trailer on flat car*.

³ Tom Engle, *Iron Highway Tests Prove Integral Train Concept*, *Railway Gazette International*, May 1994. À l'époque Tom Engle était directeur général de l'*Iron Highway Division* de *New York Air-Brake*.

ÉVALUATION TECHNIQUE

Situation actuelle

Le prototype utilisé actuellement pour le test est connu sous l'appellation de «version II». Son concepteur et le CN reconnaissent qu'il ne s'agit que d'un prototype «provisoire», voire d'un modèle de laboratoire. Il faudra y apporter un grand nombre de modifications afin de lui permettre de satisfaire à toutes les exigences de Transport Canada, de l'*Association of American Railroads* (AAR) et des chemins de fer nord américains.

La version II a subi des tests au centre d'essais de transport ferroviaire de l'AAR à Pueblo au Colorado. Le but des tests n'était pas d'obtenir la certification AAR du train, mais plutôt de voir s'il satisfierait aux conditions de certification, c'est-à-dire aux conditions décrites au chapitre XI de l'*AAR M-1001*, le manuel des standards. Le train MOQ satisfait à tous les critères AAR à l'exception de trois portant sur le comportement dynamique⁴. Ces trois critères étaient liés directement à la conception de la suspension des bogies.

Transport Canada a examiné la conception des versions I et II du prototype pour établir quels règlements de sécurité s'appliqueraient aux trains de MOQ Rail. Transport Canada a fait des commentaires sur les lacunes de la version II du train, du point de vue de la sécurité, après que la version II eut été fabriquée. Pendant la conception de la version III, le CN a fourni aux concepteurs les directives sur la sécurité.

Le CRIQ et le CN ont confirmé que toutes les directives de sécurité de Transport Canada et les recommandations du rapport AAR qui font suite aux essais de Pueblo seront intégrées à la version III du matériel. La version III devait être terminée au cours du mois d'octobre 1994 et subir une deuxième série de tests à Pueblo au cours du mois de novembre 1994. Nous savons déjà que par rapport à la version II, elle présente essentiellement les deux différences suivantes:

- une suspension améliorée pour satisfaire aux exigences du CN et de AAR;
- une conception de la cabine revue en fonction des directives de sécurité de Transport Canada.

Vérifications

Nous avons procédé à diverses vérifications et calculs portant sur :

- la conformité avec les directives de sécurité de Transport Canada;
- la résistance de la cheville ouvrière⁵ et des caisses des remorques;
- l'atteinte des objectifs de performance des trains.

Directives de sécurité de Transport Canada

Transport Canada est avant tout concerné par la sécurité du personnel de MOQ Rail et du public. Pour la durée du test, Transport Canada a accordé à MOQ Rail la permission de déroger à ses règlements de sécurité. Transport Canada considère toutefois le train de MOQ Rail comme n'importe quel autre train. Une fois qu'il entrera en service, il devra respecter les normes de sécurité. Parmi les règlements de sécurité de Transport Canada auxquels MOQ Rail sera assujéti, les principaux sont:

a) La force de compression de la cabine de contrôle

Transport Canada exige que la cabine de contrôle puisse résister à une force de compression de 800 000 livres pendant une collision⁶. La cabine actuelle est conçue pour une force de compression de 400 000 livres mais il nous a été confirmé que la version III aura la résistance voulue de 800 000 livres.

⁴ *Twist and Roll, Spiral Negotiation, et Dynamic Curving.*

⁵ *King pin.*

⁶ *Crush worthiness test.*

b) L'évacuation du personnel en cas d'accident

Transport Canada est d'avis que la porte de sortie à l'arrière de la cabine est un peu étroite et mal placée⁷ et qu'une seule porte est insuffisante en cas d'accident. Transport Canada a communiqué à MOQ Rail sa préoccupation à ce sujet et a informé qu'il souhaiterait voir une porte additionnelle, placée sur le côté de la cabine. Il nous a été confirmé que l'unité de commande de la version III aura deux portes de sortie latérales.

c) Le système de freinage

Le système de freinage utilisé sur le train de MOQ Rail est le système 26L, un système très bien connu des chemins de fer et de Transport Canada. Le système de freinage 26L est très sécuritaire et c'est le seul système que Transport Canada est prêt à accepter actuellement.

Résistance de la cheville ouvrière et de la caisse des remorques

La cheville ouvrière utilisée sur les remorques est conforme à la norme numéro J133 de SAE et peut résister à des forces de 125 000 livres. Contrairement à un attelage de wagon ferroviaire qui subit des forces dynamiques additionnelles à cause du jeu dans l'attelage, il n'existe aucun jeu entre la sellette et la cheville ouvrière. La résistance de la cheville ouvrière devra donc être supérieure à l'effort de traction maximal d'une seule unité motrice, c'est-à-dire 12 600 livres. La résistance de la cheville ouvrière est donc largement adéquate pour son utilisation. Même si occasionnellement, pour des raisons diverses, des trains sont formés avec plusieurs unités motrices placées ensemble en avant du train, l'effort de traction ne dépassera jamais la limite de la cheville ouvrière.

Au cours de nos entretiens, certains experts se sont montrés préoccupés par la capacité de résistance de la cheville ouvrière dans l'éventualité où un train MOQ Rail serait immobilisé⁸ et qu'une locomotive serait expédiée pour le dépanner. Cette crainte tient au fait qu'une locomotive produit un effort de traction largement supérieur à celui d'une unité motrice de MOQ Rail. Nos vérifications montrent que l'effort de traction maximal de la locomotive la plus puissante actuellement en service au Canada est de 80 000 livres, ce qui ne dépasse pas la limite de résistance de 125 000 livres de la cheville ouvrière.

Nous sommes informés que la version III du train sera équipée de chevilles ouvrières ayant une résistance de 200 000 livres, ce qui éliminera tout risque de défaillance d'une cheville ouvrière.

Quant à la résistance du châssis des remorques, CN est d'avis que celles-ci sont en mesure de subir des forces équivalentes à l'effort nécessaire pour tracter une rame ne dépassant pas dix remorques. Pour éviter des modifications coûteuses des remorques⁹, CN propose une composition de rame de «une unité de commande, cinq remorques, une motrice, dix remorques, une motrice et cinq remorques» au lieu de la composition prévue au départ de «une unité motrice, vingt remorques, une motrice et dix remorques». De cette façon, la force qui agit sur le châssis d'une remorque n'excédera pas l'équivalent de la force nécessaire pour tracter cinq remorques. Toutefois, à cause de la conception des châssis, il faudra éviter de remorquer des rames immobilisées par des locomotives.

⁷ En cas de collision, la porte pourrait être bloquée par les unités qui seraient entassées contre la cabine.

⁸ Par exemple, à cause d'une panne électronique du poste de contrôle de la cabine de conduite.

⁹ Les remorques du *Road Railer* sont renforcées pour subir les forces de traction d'une locomotive.

Performance du train

Selon la documentation publiée par MOQ, Innotermodal et 3R, un train serait constitué d'une motrice pour huit à dix semi-remorques¹⁰ et atteindrait des vitesses de croisière de l'ordre de 100 kilomètres à l'heure¹¹. Ce sont ces objectifs de performance que nous avons essayé de vérifier. Nous avons effectué des simulations en utilisant deux masses différentes pour les remorques: la première était de 82 000 livres, ce qui est la masse maximale autorisée pour une remorque qui circule sur les routes du Québec; la seconde masse que nous avons utilisée était de 36 000 livres, ce qui correspond à la masse moyenne d'une remorque chargée d'une cargaison LTL, ou bien un train contenant quelques remorques lourdes et quelques remorques vides.

Nous avons également créé un profil de voie théorique qui contient des sections plates et des sections ayant une rampe de 0,5 %, de 1 % et de 2 %. Nous avons intégré ce profil dans notre modèle et nous avons ensuite simulé la marche de plusieurs trains. Nos simulations nous permettent de conclure ce qui suit :

- le train actuellement testé entre Saint-Félicien et Donnacona, transportant huit remorques chargées, ne sera pas en mesure de compléter son parcours avec une seule unité motrice. Il sera immobilisé sur la section à 2 % de rampe;
- la vitesse de croisière maximale qui est atteinte par un train de huit remorques et une motrice, sur une section plate de la voie, est de 52 milles à l'heure avec des remorques de 82 000 livres et de 57 milles à l'heure avec des remorques de 36 000 livres. Dans le cas où une motrice tracte dix remorques, les vitesses correspondantes seront de 48 milles à l'heure et de 55 milles à l'heure.

Le tableau 1 résume les résultats de la simulation de CANARAIL. En examinant ce tableau, on peut constater que les trains ayant dix remorques bien chargées n'ont pas la puissance voulue pour soit atteindre les vitesses de croisière affichées, soit compléter le trajet sur un parcours difficile (2 % de rampe). Quant aux remorques légères (exemple: des remorques LTL), la vitesse maximale sur une voie en palier pourra atteindre 55 milles à l'heure, et sur un parcours accidenté, la vitesse sera de l'ordre de 15 milles à l'heure sur les sections difficiles.

Améliorations proposées

Il est évident que les deux améliorations que nous proposons ne pourraient pas être apportées à la version III du train puisque sa fabrication est imminente. Toutefois, elles pourraient être apportées aux versions subséquentes.

Puissance des unités motrices

Nous estimons que la puissance des unités motrices est insuffisante pour permettre à un train composé de une motrice et de dix remorques chargées de quarante-huit tonnes¹² d'atteindre la vitesse de croisière de 65 milles à l'heure¹³.

Les ratios de puissance/masse brute que l'on trouve normalement dans le réseau ferroviaire au Canada se résument comme suit :

- des trains lents, appelés *drags*, de moins de un cheval-vapeur (CV) par tonne;
- des trains de marchandises rapides de un à deux chevaux vapeur par tonne, selon les rampes. (Sur les sections très difficiles, par exemple dans l'ouest canadien, le ratio atteint trois chevaux vapeur par tonne.)

¹⁰ Certains documents mentionnent huit remorques et certains autres dix par motrice.

¹¹ Certains documents parlent d'une vitesse de croisière standard, sans être plus précis.

¹² La masse d'une remorque est de 82 000 livres et la masse d'un bogie de 14 000 livres pour un total de 96 000 livres, soit 48 tonnes.

¹³ La suspension de la présente version ne permettrait pas une utilisation à 65 milles à l'heure, mais les améliorations en cours devraient corriger cette situation.

Tableau 1 – Résultats des tests de traction

Capacité de traction d'une motrice (en unités de 92 500 livres)

Vitesses	Pentes			
	0,7%	1,0%	1,5%	2,0%
10 mph			8	6
20 mph		9	7	5
30 mph	9	6	4	
40 mph	5	4	2	
50 mph	4	3		
60 mph	3	2		

Résultats de la simulation de Canarail

Vitesse de traction atteintes avec une motrice et 10 unités (unités de 36 000 livres)

Pentes	0,0%	0,5%	1,0%	2,0%
Vitesses atteintes	55 mph	38 mph	26 mph	10 mph

Logiquement, donc, la puissance embarquée d'un train MOQ devrait se situer entre un et deux chevaux vapeur par tonne, selon les profils rencontrés sur le parcours, c'est-à-dire qu'un train de dix remorques chargées devrait être tracté par une motrice ayant une puissance de l'ordre de sept cent cinquante chevaux vapeur, en utilisant une moyenne de 1,5 cheval vapeur par tonne.

La série 3412 de moteur diesel de marque Caterpillar utilisée sur les unités motrices offre des moteurs plus puissants, pouvant atteindre sept cent cinquante chevaux vapeur. Nous sommes d'ailleurs informés que la version III du train MOQ sera équipée d'un moteur de sept cent quinze chevaux vapeur en régime continu, ce qui est une amélioration par rapport au moteur existant. Ce moteur peut également atteindre une puissance de pointe de sept cent cinquante chevaux vapeur pendant des durées d'une heure. Cette puissance de pointe permettra aux trains de franchir des zones de rampes difficiles¹⁴ sans réduction importante de la vitesse des rames.

Le coût de la modification que nous proposons n'est pas élevé. Il se limite au coût d'ingénierie et au coût des essais pendant la phase de conception. Une fois la conception terminée, le coût additionnel sera limité au supplément que représente le prix demandé par Caterpillar pour la fourniture du nouveau moteur.

¹⁴ Par exemple, entre Montréal et Toronto, il existe des secteurs courts ayant des rampes de 0,6 %.

Bogies bi-directionnels

Au stade actuel des études de marché que nous menons, il y a des raisons de croire que MOQ Rail pourrait aller chercher une part plus importante d'une certaine catégorie du trafic s'il arrivait à réduire au minimum ses coûts d'exploitation dans les terminaux. Si ces indications préliminaires se confirment, elles justifieront un changement dans la conception des bogies pour permettre un fonctionnement bi-directionnel.

Les bogies sont actuellement manipulés par une chargeuse munie de fourches; ils sont enlevés du rail et déposés sur une piste pendant le désassemblage; le moment venu d'assembler le train, les bogies sont levés à nouveau et posés sur le rail. Cette opération nécessite de l'équipement et du personnel, prend du temps et coûte assez cher. En rendant le fonctionnement des bogies bi-directionnel, on pourra réduire le temps d'assemblage et de désassemblage des trains, réduire les coûts d'exploitation dans les terminaux et réduire l'usure et les risques de défauts¹⁵ des bogies.

Selon son concepteur, le CRIQ, rendre le bogie bi-directionnel est possible, mais cela nécessitera une période de quatre à cinq mois et engendrera des coûts additionnels. Rendre le bogie bi-directionnel est plus compliqué pour un bogie MOQ que pour le bogie d'un wagon ferroviaire classique, cela pour les raisons suivantes :

- sur le bogie d'un wagon, les charges sur les deux essieux du bogie sont identiques, ce qui n'est pas le cas pour un bogie MOQ qui supporte deux remorques de masses différentes, voire très différentes si l'une des remorques est vide;
- sur le bogie d'un wagon ferroviaire, la charge du wagon est appliquée à un seul point, c'est-à-dire sur le pivot central. Par contre sur un bogie MOQ la charge est appliquée sur deux points, c'est-à-dire sur les deux sellettes.

C'est à cause de ces particularités que la solution du bras de guidage¹⁶ a été adoptée plutôt que la solution du bogie auto-directionnel¹⁷.

Malgré les difficultés qui ont été mentionnées, il est possible de rendre le bogie bi-directionnel. Toutefois, cette modification devra être adoptée uniquement si les études de marché le justifient, le coût en étant relativement important, essentiellement pour la recherche et le développement et l'ingénierie. De plus, une fois la modification apportée, le train devra subir à nouveau une série de tests pour être homologué par AAR.

Un autre des avantages du bogie bi-directionnel est que le coût d'entretien en est moins élevé. Quand un bogie circule dans une seule direction, l'usure des roues est plus rapide. En tournant le bogie de temps en temps, la vie utile des roues est augmentée.

¹⁵ Par exemple, la tuyauterie et les soupapes du système de freinage.

¹⁶ Appelé *Forced Steering* selon la terminologie de AAR.

¹⁷ Appelé *Self Steering* selon la terminologie de AAR.

COÛTS MOQ RAIL

Nous avons mis au point un modèle pour évaluer les coûts du service intermodal offert par MOQ Rail. Le modèle a été conçu pour réaliser des comparaisons avec le transport par camion, et il a été utilisé à cette fin dans les comparaisons présentées au chapitre *Évaluation du potentiel commercial*. Nous l'avons également utilisé pour des comparaisons avec les autres services intermodaux, présentés au chapitre *Comparaison des systèmes intermodaux*. Une première version de ce modèle a été utilisée pour l'évaluation commerciale présentée dans notre rapport de synthèse sur l'évaluation commerciale¹⁸. Tous les facteurs utilisés dans cette première version ont été révisés dans la version présente.

Nous voyons MOQ Rail comme un grossiste, plutôt qu'un détaillant de services de transport. Le client cible serait un camionneur ou un expéditeur important ayant son propre service de camionnage plutôt qu'un expéditeur qui engage un camionneur pour le compte d'autrui. Nous avons donc essayé d'inclure tous les coûts qui pourraient influencer la décision d'un tel client de faire appel à MOQ Rail, y compris ceux qui seraient à leurs propres frais plutôt qu'à la charge de MOQ Rail. En revanche, tout coût commun au transport par camion et à MOQ Rail a été exclu du calcul.

La relation étroite entre MOQ Rail et CN pose un problème pour le calcul des coûts du modèle, vu l'importance des transactions entre les deux compagnies. Pour établir une base de calcul solide, nous nous sommes appuyés sur les principes énoncés dans l'article 112 de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux* stipulant que tout taux ferroviaire doit être compensatoire, c'est-à-dire suffisamment élevé pour couvrir les coûts variables. Un voiturier-remorqueur indépendant qui se sentirait lésé dans ses intérêts par un taux non compensatoire appliqué par MOQ Rail aurait le droit de porter plainte auprès de l'Office national des transports (ONT).

L'application du principe du taux compensatoire donne lieu à une série de méthodes de calcul, qui ont été approuvées à cette fin par l'ONT. Les implications de cette approche en ce qui concerne le taux du coût du capital et les frais de l'utilisation de la voie sont expliquées plus en détail dans les sections suivantes.

Les évaluations du modèle sont réalisées sur la base d'un service fourni cinquante-deux semaines par année et cinq jours par semaine. De plus, l'étude s'est attachée à analyser des trains composés de huit, seize, vingt-quatre et quarante-huit semi-remorques. Nous avons présumé que des équipements du type Innotermodal capable d'atteindre une vitesse de soixante milles à l'heure seront disponibles au coût des investissements prévus par MOQ Rail. Les coûts ont été évalués sur la base d'un aller seulement, ce qui implique un retour chargé.

Un exemple des résultats obtenus est présenté au tableau 2. Nous présentons par la suite les facteurs utilisés ainsi que le principe du calcul, dans l'ordre indiqué dans le tableau.

Investissements

Les composantes du train ainsi que les investissements correspondants et les périodes d'amortissement sont les suivants:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| • poste de commande | 175 000 \$ sur 10 ans; |
| • unités de puissance | 640 000 \$ sur 15 ans; |
| • bogies | 29 500 \$ sur 10 ans; |
| • poids mort | 10 500 \$ sur 10 ans. |

Pour chaque train, il y a un poste de commande et un poids mort. Le nombre d'unités de puissance pour les trains de huit, seize, vingt-quatre et quarante-huit semi-remorques est respectivement de une, deux, trois et six unités, ce qui correspond à une unité par groupe de huit semi-remorques. Le choix de cette valeur a été fait à la lumière du premier rapport sur l'aspect technique¹⁹, en tenant compte de la version III du train MOQ. Il y a un bogie par remorque, plus un supplémentaire par train.

¹⁸ Consultants Canarail Canada inc., *MOQ Rail : Évaluation du potentiel commercial*, juillet 1994.

¹⁹ Consultants Canarail Canada inc., *Premier rapport de synthèse sur l'aspect technique du système de transport de MOQ Rail inc.*, juin 1994.

Tableau 2 – Exemple de résultats du modèle de coûts

From	Montréal	Terminal A1
To	Toronto	Terminal A2

Type of Shipment	TL
Number of Trailers	48

Distance (km)	540
---------------	------------

Crew Shift (hours)	8
--------------------	----------

MOQ Rail Costs

CANARAIL Consultants inc. August, 1994.

Description	Costs				Sub total	
	Annual \$	\$/km	\$/Trailer-km	\$/trailer	\$/trailer	%
Powered axes	Availability	90%				
	Life	15 years				
	Investment	\$640.000 / unit	\$712.089	\$5.072	\$0.106	\$57.06
	Maintenance	\$0.350 / km	\$294.840	\$2.100	\$0.044	\$23.63
	Fuel Cost	\$0.280 / litre	\$176.904	\$1.260	\$0.026	\$14.16
					\$94.86	23%
Rail trucks	Availability	90%				
	Life	10 years				
	Investment	\$29.500 / unit	\$313.945	\$2.236	\$0.047	\$25.16
	Maintenance	\$0.010 / km	\$68.796	\$0.490	\$0.010	\$5.51
					\$30.67	8%
Control unit	Availability	90%				
	Life	10 years				
	Investment	\$175.000 / unit	\$38.008	\$0.271	\$0.006	\$3.05
	Maintenance	\$25.000 / years	\$25.000	\$0.178	\$0.004	\$2.00
					\$5.05	-1%
Dead Weight	Availability	90%				
	Life	10 years				
	Investment	\$10.500 / unit	\$2.280	\$0.016	\$0.000	\$0.18
	Maintenance	\$1.000 / year	\$1.000	\$0.007	\$0.000	\$0.08
					\$0.26	0%
Crew	Crew	2 pers.				
	Salary	\$25.00 / hour			\$0.015	\$8.33
	Salary Overheads	44%			\$0.007	\$3.67
					\$12.00	3%
Truck semi-trailers	Life	8 years				
	Modifications	\$2.000 / unit	\$21.043	\$0.150	\$0.003	\$1.69
					\$1.69	0%
Terminal-Montréal	Life	20 years				
	Investment	\$1.674.732 / unit			\$20.85	
	Assembling-Desassemb.	\$9.00			\$9.00	
					\$29.85	7%
Terminal-Toronto	Life	20 years				
	Investment	\$1.074.366 / unit			\$13.37	
	Assembling-Desassemb.	\$9.00			\$9.00	
					\$22.37	6%
Track running cost		\$5.05 / km	\$709.020	\$5.050	\$0.105	\$56.81
					\$56.81	14%
Administration		10%			\$25.36	
					\$25.36	6%
Innoterminal Fees		3%			\$7.11	
					\$7.11	2%
Delivery Costs (Unit cost of \$60 per trailer-hour)	\$60 / Tr-h	2 hour(s)			\$120.00	
					\$120.00	30%
TOTAL					\$406.03 / Trailer	

Les investissements indiqués ici proviennent de MOQ Rail inc. et il s'agissait des chiffres les plus récents au moment de la parution du présent rapport. Une disponibilité de 90 % est prévue pour tenir compte des unités en réparation. Ce chiffre correspond au pourcentage établi dans la plupart des services de chemin de fer nord américain en fonctionnement normal.

En appliquant un taux de coût du capital de 14,5 % par année, ces chiffres nous ont permis d'estimer les coûts annuels d'investissement. Un taux de 14,5 % se justifie par l'article 112 de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux*, qui exige que CN applique un taux jugé approprié pour CP. Le taux le plus récent arrêté à cette fin par l'ONT est de 14,5 %.

Entretien du matériel

Après consultation des experts ayant visité les sites de Saint-Félicien et Donnacona, nous avons évalué les coûts d'entretien du matériel des trains MOQ, en prévoyant des révisions quotidiennes comme c'est le cas sur les sites, mais aussi des révisions intermédiaires et générales.

Les coûts obtenus pour chaque composante du train sont présentés ci-dessous :

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| • poste de commande | 25 000,00 \$ par an; |
| • unité de puissance | 0,35 \$ par kilomètres; |
| • bogies | 0,01 \$ par kilomètres; |
| • poids mort | 1 000,00 \$ par an. |

Carburant et salaires de l'équipage

Le coût du carburant a été évalué à 0,28 \$ par litre, à partir des données de Statistique Canada et des facteurs de consommation observés par CN. La consommation en carburant des unités de puissance a été fixée à 0,75 litre par kilomètre. Nous avons utilisé la consommation observée sur la subdivision Lac-Saint-Jean. Cette subdivision comprend des pentes importantes. Une exploitation à quarante milles à l'heure sur une telle ligne pourrait équivaloir à une exploitation à soixante milles à l'heure sur une ligne plus plate.

L'équipage d'un train MOQ est composé de deux personnes. Le salaire de base utilisé par le modèle est de vingt-cinq dollars l'heure. Ce chiffre correspond à ceux fournis par nos experts ainsi qu'aux données de Statistique Canada. Le temps de travail de l'équipage a été évalué pour chaque origine-destination, ce qui permet de déduire le coût des salaires pour le déplacement considéré. Ainsi, un déplacement durant huit heures coûtera 200 \$ par personne, soit au total 400 \$. Les congés, pensions et avantages sociaux se traduisent par un coût supplémentaire de 44 % du salaire de base, ce facteur d'ajustement étant tiré de l'annexe A publiée par l'ONT²⁰. Pour l'exemple cité plus haut, le coût total s'élève donc à 576 \$.

Modifications des semi-remorques

Des modifications sont apportées aux semi-remorques pour les adapter aux bogies du train MOQ. Une somme de 2 000 \$ par semi-remorque est incluse pour tenir compte de ces modifications. Cet investissement se traduit en coût annuel, en considérant un amortissement sur huit ans à un taux d'intérêt de 14,5 %. Ce coût est payé par le camionneur et non pas par MOQ Rail. Il représente tout de même un coût lié à l'utilisation du service MOQ Rail, et doit être inclus dans toute comparaison avec un service de liaison directe par camion.

Le taux de 14,5 % peut paraître assez élevé pour une entreprise de camionnage. Il a été choisi pour rester homogène avec les autres éléments de coûts. Il est à noter que les modifications ne comptent que pour une partie mineure du coût total, et que l'utilisation d'un autre taux de coût du capital ou d'intérêt n'aurait que peu d'effet sur les comparaisons.

²⁰ Office national des transports, *Directives de l'Annexe A*, 1994, page 4 et annexe 2.

Terminaux

La dimension du terminal et les coûts d'exploitation sont fondés sur les résultats des tests faits à Saint-Félicien et à Donnacona. Ils varient suivant la taille des trains à assembler et désassembler. Par exemple, pour un terminal devant recevoir des trains de quarante-huit remorques, la superficie nécessaire a été évaluée à 316 000 pieds carrés. Cela comprend également la superficie du triangle Y, nécessaire pour optimiser les opérations et supprimer l'utilisation du chariot élévateur. Les coûts des terminaux prennent en compte les investissements pour le terrain, les infrastructures ferroviaires, l'éclairage et la clôture entourant le terminal.

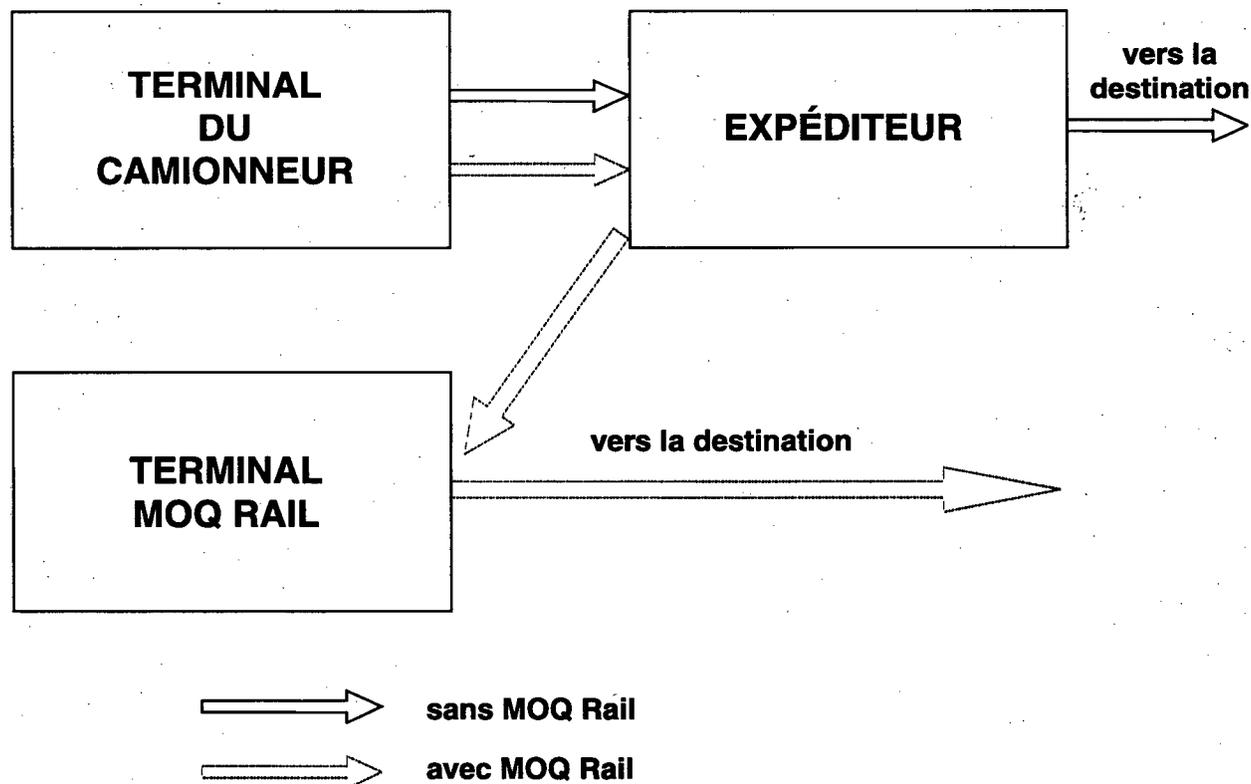
Nous avons évalué les coûts de terminaux pour trois situations différentes : un terminal à Montréal, un à Toronto et un dans une ville de moindre importance. Le coût du terrain constitue l'unique différence entre ces trois cas.

Emplacement des terminaux et coût des terrains

Tout service intermodal implique des coûts de transbordement entre le terminal intermodal et l'origine ou la destination finale (par exemple, le terminal du camionneur ou l'usine de l'expéditeur). Ces frais sont une entrave importante à l'utilisation des services intermodaux, surtout sur de courts trajets. Bien que nous les ayons évalués à un niveau assez modeste dans la présente étude (voir la section *Frais généraux et permis Innotermodal*), d'autres études les ont évalués jusqu'à 300 \$ ou plus par déplacement²¹. Nous croyons donc qu'un emplacement qui réduirait les coûts de transbordement serait un atout important pour MOQ Rail.

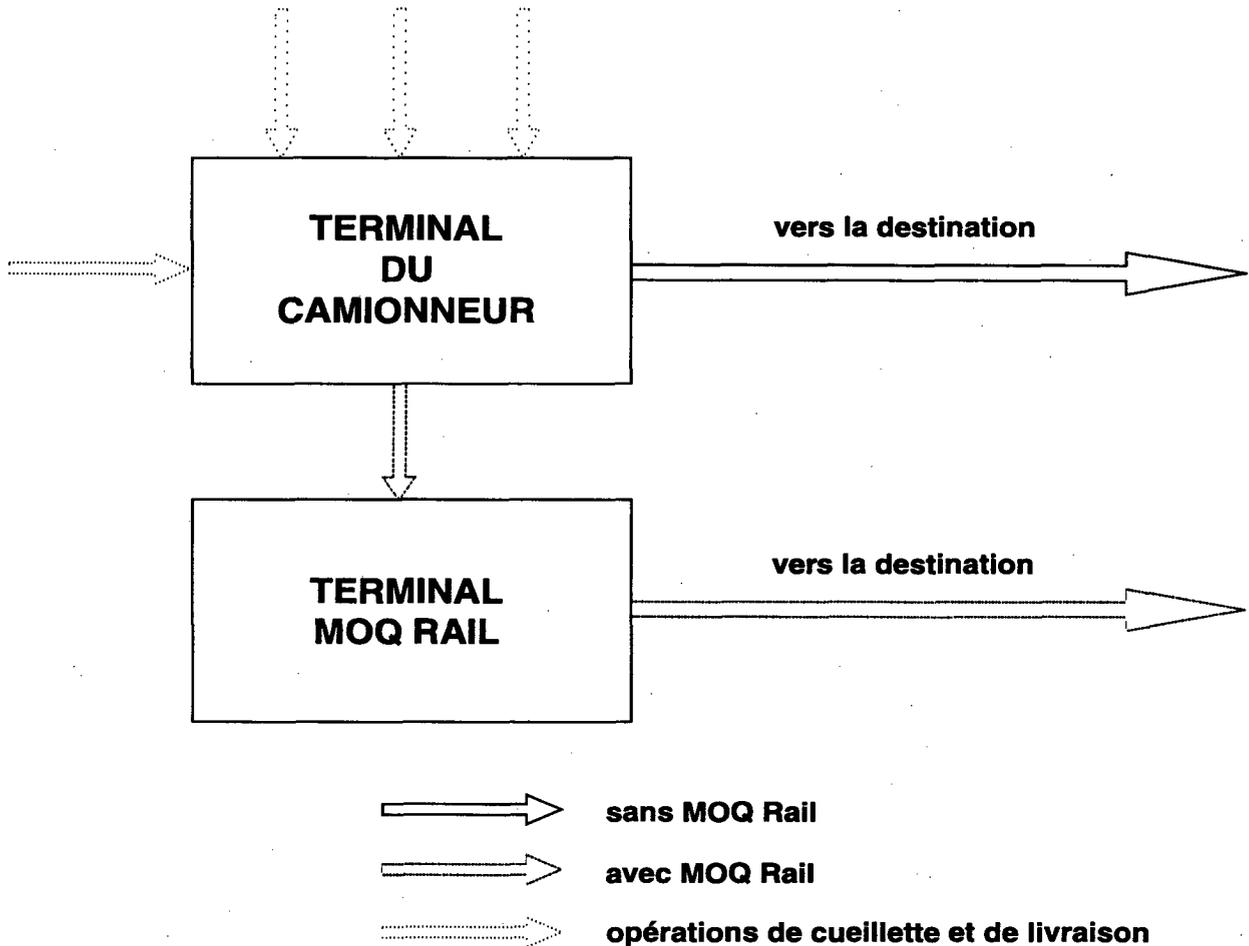
Les figures 1 et 2 présentent dans une forme simplifiée le problème de transbordement dans les cas du transport à charge complète et à charge partielle. Dans les deux cas on traite ici du service à l'origine du déplacement. Le même principe s'appliquerait à rebours à la destination.

Figure 1 – Transbordement : charge complète



²¹ Voir par exemple l'étude des coûts du service TOFC dans le rapport Trimac ou la présentation de Don McKnight à la conférence annuelle de 1990 de la RTAC (citée au chapitre *Comparaison des systèmes intermodaux*).

Figure 2 – Transbordement : charge partielle



Le service à charge complète (graphique 1) nécessite un déplacement entre le terminal du camionneur et l'usine ou l'entrepôt de l'expéditeur. Si le camionneur n'utilise pas le service MOQ Rail, il part ensuite pour la destination. Par contre, l'utilisation de MOQ Rail nécessite un deuxième déplacement pour se rendre au terminal MOQ Rail, avant le commencement du trajet principal.

Dans le cas du service à charge partielle (graphique 2), les marchandises à transporter se trouvent déjà au terminus du camionneur, grâce au service de collecte offert par celui-ci. Tout comme pour la charge complète, l'utilisation de MOQ Rail nécessite un déplacement de plus (entre les terminaux du camionneur et MOQ Rail) avant le début du trajet principal.

Dans les deux cas, donc, l'utilisation de MOQ Rail donne lieu à un déplacement supplémentaire. Il y a tout de même une différence importante entre les deux. Le service à charge complète est essentiellement un service porte-à-porte, ce qui implique divers points d'origine et de destination à l'intérieur d'une ville. En principe, dans le graphique 1, l'expéditeur pourrait se trouver n'importe où dans la ville. Il est donc difficile de choisir pour le terminal un emplacement permettant de réduire ou d'éliminer les mouvements de transbordement. Le service à charge partielle, par contre, nécessite un regroupement dans un terminal. En effet, les coûts de collecte et de livraison payés par le camionneur à charge partielle pourraient se substituer par une partie des coûts de transbordement.²² L'emplacement du terminal MOQ Rail doit donc être choisi par rapport aux terminaux des camionneurs à charge partielle.

²² Dans ce sens, le cas d'un expéditeur important peut être assimilé à celui du service à la charge partielle. Si une seule usine ou un seul entrepôt fournissait un volume de trafic d'importance, cela deviendrait semblable au cas du terminal du camionneur dans le graphique 2.

Vu l'importance du transport entre Montréal et Toronto et l'importance relative du transport à charge partielle sur ce trajet²³, nous avons considéré en détail la question de l'emplacement des terminaux MOQ Rail dans ces deux villes. L'emplacement des terminaux de quatre camionneurs à charge partielle importants (Cabano/Kingsway, Robert, Maritime-Ontario et CP Express) a été déterminé pour les deux villes. Dans les deux cas, trois des quatre terminaux se trouvent dans la même partie de la ville, le quatrième étant assez éloigné des trois autres. À Toronto, le triage Malport, qui a été proposé par MOQ Rail comme endroit convenable pour son terminal, est bien situé pour desservir trois des quatre camionneurs. CN pouvant mettre ce triage à la disposition de MOQ Rail à un loyer assez modique, il s'agirait sans doute de l'emplacement idéal. À Montréal, sans définir l'emplacement de manière aussi précise qu'à Toronto, nous avons comparé un endroit proche des terminaux des camionneurs avec un autre plus éloigné, ce qui donna pour résultat une demi-heure de différence pour le transbordement et un dollar de différence au pied-carré pour le terrain. Cette comparaison a aidé à choisir un emplacement convenable. Le prix du terrain a donc été évalué en fonction d'un tel emplacement.

Les investissements de terrain sont calculés à partir des coûts unitaires suivants :

- pour Toronto 5,00 \$ par pied carré;
- pour Montréal 3,50 \$ par pied carré;
- pour une ville de moindre importance 2,50 \$ par pied carré.

Contrairement aux autres types d'investissements, le terrain ne perd pas de valeur au fil des années. Cela se reflète dans la pratique comptable, qui ne reconnaît aucun amortissement sur le terrain. Dans nos calculs, les investissements de terrain sont ramenés en coûts annuels en évaluant uniquement les intérêts sur l'investissement à un taux de 14,5 %.

Dans le cas le plus favorable, le terminal MOQ Rail se trouverait sur le terrain d'un camionneur ou d'un expéditeur, à côté d'une source importante de trafic (terminal, usine ou entrepôt). Même si le client était prêt à fournir le terrain sans frais, cette situation entraînerait un coût d'opportunité dont on doit tenir compte.

Autres coûts des terminaux

Les investissements restants pour les terminaux, tels que le terrassement, les infrastructures ferroviaires, etc., sont ramenés en coût annuel en considérant un amortissement sur vingt ans à un taux d'intérêt de 14,5 %. Toronto constitue un cas particulier, car l'emplacement du terminal appartient à CN et comprend déjà des infrastructures ferroviaires. Les investissements (y compris le coût des terrains) ont alors été réduits de moitié pour refléter l'âge des installations.

Les coûts d'assemblage et de désassemblage du train ont été calculés plutôt en prévoyant la sous-traitance par un camionneur extérieur. Le coût total de ce service est évalué à quatre-vingt-dix dollars l'heure, en supposant que deux hommes avec un tracteur peuvent assembler ou désassembler vingt semi-remorques en deux heures. Cela revient à un coût de neuf dollars par remorque. Ce coût est moins élevé qu'avec la méthode envisagée dans le rapport de synthèse sur l'évaluation du potentiel commercial qui prévoyait l'utilisation de tracteurs et d'une équipe attachée au terminal.

Droits de passage

Les frais d'utilisation de la voie de CN ou de CP ont été calculés à partir de notre modèle de coûts ferroviaires. Ce modèle est composé d'éléments de coût qui varient en fonction des tonnes-kilomètres brutes (reflétant le coût d'entretien de la voie) et d'éléments qui varient en fonction des trains-kilomètres. L'hypothèse clef dans ce calcul repose sur le fait que les coûts doivent être calculés dans le cadre d'un taux compensatoire selon l'article 112 de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux*. Nous avons considéré deux autres approches pour le calcul des frais que CN ou CP exigeraient comme compensation pour les droits de passage sur leur voie. La première est fondée sur un contrat type et la deuxième sur les idées de CN, telles que présentées lors de l'examen des charges imputées à VIA, en 1987-1988. Nous présentons ici des détails sur ces deux approches, suivis d'une description de l'approche choisie.

²³ Le trafic à charge partielle compte pour 25 % du tonnage sur cette liaison, comparé par exemple à 10 % sur d'autres liaisons ayant Montréal ou Toronto comme origine ou destination. Voir les sections *Transport entre Montréal et Toronto* et *Transport entre Montréal ou Toronto et d'autres villes*.

Modèle «droits de passage»

Les droits de passage sont généralement négociés entre chemins de fer et régis par contrat. Nous pouvons résumer le principe de tels contrats comme un partenariat entre les deux chemins de fer intéressés. Cela se reflète dans le terme «installations communes»²⁴, utilisé pour décrire la voie et les installations ferroviaires connexes, ainsi que dans les formules de partage des coûts.

Nous pouvons illustrer cette approche de la compensation à partir d'un contrat que nous croyons être typique. Selon ce contrat, les intérêts sur la dette et les frais d'assurance sont partagés à égalité entre les deux chemins de fer. Tous les autres frais d'exploitation sont partagés selon un décompte des wagons, voitures et locomotives qui passent sur le tronçon en question, décompte ensuite soumis à un pourcentage minimum appliqué au locataire.

Par rapport aux deux autres approches que nous considérons, les caractéristiques saillantes du modèle «droits de passage» sont les suivantes: d'abord, les coûts sont liés d'une façon précise au tronçon en question plutôt que d'être répartis sur la base de moyennes calculées au niveau du réseau; deuxièmement, les coûts sont pleinement répartis entre les deux chemins de fer, le locataire devant payer sa part des coûts fixes tout comme le propriétaire; troisièmement, certains frais liés à l'investissement sont calculés de façon plus avantageuse pour le locataire. Le taux d'intérêt appliqué est, en effet, plus bas que le taux de coût du capital établi par l'ONT, et dans l'exemple que nous avons considéré, les frais d'amortissement ne sont pas appliqués.

Cette approche n'a pas été retenue pour plusieurs raisons. Vu les tendances un peu contradictoires constatées ci-dessus, il est difficile de dire a priori si cette approche engendrerait des coûts plus élevés pour MOQ Rail. Il est toutefois évident qu'elle engendrerait des coûts moins stables et moins prévisibles. Le fait que les coûts soient calculés tronçon par tronçon, à partir des investissements et des frais à payer pour chaque tronçon, introduit une variation importante suivant l'emplacement. En outre, des dépenses importantes sur un tronçon donné (par exemple, un programme de réfection de la voie) au cours d'une année donnée peuvent introduire un élément de variation dans le temps. Enfin, la pleine répartition des coûts entre le propriétaire et le locataire pourrait entraîner des variations de coûts en fonction du niveau de trafic du propriétaire, variations qui n'ont aucune relation avec les activités des trains MOQ Rail. De telles variations dans les coûts sont acceptables pour un chemin de fer d'envergure, dont une partie restreinte des activités est assujettie aux droits de passage. Mais MOQ Rail n'aura pas cette importance et il dépendra des droits de passage pour toutes ces activités.

Le modèle «droits de passage» ne conviendrait pas non plus à CN ou à CP, car ceux-ci ne voudraient pas établir un précédent en permettant à une entreprise qui ne possède pas de voie d'être considérée comme un chemin de fer avec droit de passage sur leurs voies. De plus, MOQ Rail ne possédant aucune voie, il n'est pas en mesure d'accorder des droits de passage à CN ou à CP. Il faut rappeler que CN et CP se sont opposés déjà à la demande de MOQ Rail auprès de l'ONT pour les droits de passage sur leurs réseaux.

Pour résumer, on peut dire qu'un modèle de partenariat n'est pas approprié entre un chemin de fer et une entreprise qui n'a ni les moyens de supporter les risques inhérents à la pleine répartition des coûts entre propriétaire et locataire ni la possibilité d'offrir les droits de passage sur sa propre voie.

Modèle de coûts CN

Les coûts ferroviaires liés à l'exploitation d'un train «étranger» sur la voie d'un chemin de fer sont les suivants :

- voie et chemin de roulement: les coûts de capital, l'amortissement, les dépenses d'entretien et les frais généraux afférents;
- signaux: les coûts de capital, l'amortissement, les dépenses d'entretien et les frais généraux afférents;
- contrôle des trains: les dépenses de fonctionnement et les frais généraux afférents.

Parmi ces éléments de coûts, les coûts liés à l'investissement (coût du capital, amortissement) dans la voie sont les plus importants. La méthode d'analyse de ces coûts, approuvée par l'ONT, comprend une affectation selon les tonnes-kilomètres brutes. CN a exprimé son désaccord avec cette méthode lors de l'examen des charges imputées à VIA, en 1987-1988. Selon CN, l'affectation des investissements pour la voie sur une base trains-kilomètres reflète mieux l'utilisation de la capacité.

²⁴ En anglais, *joint facilities* ou *joint section*.

La deuxième approche considérée présume donc que le chemin de fer dont les voies sont utilisées a des coûts d'investissement pour la voie sur une base trains-kilomètres plutôt qu'en fonction des tonnes-kilomètres brutes. Nous croyons que les chemins de fer, et surtout CN, appliqueraient une telle méthode au calcul de paiements négociés d'un commun accord sur une base commerciale.

Nous avons essayé d'estimer les conséquences de l'application d'une telle approche par CN aux trains MOQ Rail. N'ayant pas la possibilité de tester la variabilité des investissements pour la voie avec les trains-kilomètres, nous avons utilisé le pourcentage de variabilité estimé pour les tonnes-kilomètres brutes dans notre modèle de coûts ferroviaires pour calculer des coûts unitaires par tonne-kilomètre. Nous avons présumé également que CN appliquerait le taux de coût du capital qui lui est propre plutôt que le taux de CP, établi par l'ONT. Un tel taux a été estimé à partir du taux approuvé par l'ONT pour les embranchements. Dans le calcul de ce taux, l'ONT réduit le retour aux capitaux propres par 1,75 % pour refléter le peu de risques inhérents à une exploitation subventionnée. Cet ajustement n'étant pas approprié dans le cas actuel, nous l'avons renversé. Le résultat est un taux de 10,5 %²⁵.

Les frais de droits de passage calculés de cette façon sont résumés comme suit :

- | | |
|---------------------|------------------------|
| • 8 semi-remorques | 4,73 \$ par kilomètre; |
| • 16 semi-remorques | 5,01 \$ par kilomètre; |
| • 24 semi-remorques | 5,29 \$ par kilomètre; |
| • 48 semi-remorques | 6,13 \$ par kilomètre. |

Modèle «taux compensatoire»

L'approche choisie suit le principe du taux compensatoire énoncé à l'article 112 de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux*. Ce principe étant celui de notre modèle de coûts ferroviaires, nous avons calculé les coûts à partir de cette source. Une indexation jusqu'en 1994 a été appliquée aux éléments de coûts autres que les investissements, pour les ramener sur une base de 1994. Les investissements étant moins sensibles à l'inflation, ils n'ont pas été indexés.

Les résultats de ce calcul sont comme suit:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| • 8 semi-remorques | 2,42 \$ par kilomètre; |
| • 16 semi-remorques | 2,95 \$ par kilomètre; |
| • 24 semi-remorques | 3,47 \$ par kilomètre; |
| • 48 semi-remorques | 5,05 \$ par kilomètre. |

On constate que le modèle «taux compensatoire» entraîne des coûts sensiblement plus bas que l'approche proposée par CN lors de l'examen des charges imputées à VIA, en 1987-1988, surtout pour un train de huit semi-remorques.

Bien que le modèle que nous avons adopté soit cohérent et défendable, il faut prévoir une certaine résistance de la part de CN. Si CN a raison d'affirmer que les trains-kilomètres rendent mieux compte de l'utilisation de la capacité de la voie que les tonnes-kilomètres brutes, cette méthode de calcul sous-estime les coûts des petits trains. Si elle ne s'applique qu'à MOQ Rail, et si les activités du service ne prennent pas trop d'importance, cela ne posera pas de problème pour CN. Mais, si l'application de cette méthode devient plus générale, cela pourra conduire à l'utilisation de petits trains sur une partie importante du réseau et réduire ainsi la capacité de CN d'en permettre l'utilisation aux trains d'envergure.

²⁵ L'utilisation des trains-kilomètres comme fondement de répartition entraînerait des coûts élevés pour des trains légers comme ceux de MOQ Rail. On peut donc appliquer un taux réduit du coût du capital, tout en respectant l'article 112 de *Loi de 1987 sur les transports nationaux*.

Transbordement

Les coûts de transbordement dépendent de l'emplacement des terminaux des camionneurs par rapport aux terminaux de MOQ Rail. Dans le cas de la charge complète, une moyenne d'une heure de transport a été estimée à chaque extrémité du trajet. Dans le cas de la charge partielle, profitant d'un meilleur emplacement des deux types de terminaux MOQ Rail par rapport à celui du camionneur (voir la section *Emplacement des terminaux et coûts des terrains*), une moyenne d'une demie-heure de transport est prévue. Ainsi que nous l'avons vu auparavant (voir la section *Emplacement des terminaux et coûts des terrains*), le cas idéal pour MOQ Rail serait un terminus situé directement à côté de l'entreprise du client, ce qui réduirait les frais de transbordement à zéro. La durée des transbordements donnée ici doit être considérée comme étant une moyenne.

D'après l'étude TRIMAC, qui évalue à quatre-vingts dollars l'heure le transbordement, et les taux des camionneurs cités par MOQ Rail, qui évaluent à quarante dollars l'heure cette opération, le coût du transport entre terminaux a été fixé à soixante dollars l'heure. Ainsi, les coûts de transbordement aux extrémités du trajet sont de :

- 120 \$ pour la charge complète;
- 60 \$ pour la charge partielle.

Frais généraux et permis Innotermodal

Nous avons majoré les coûts de 10 % pour les frais généraux et ajouté un paiement de 3 % pour le permis Innotermodal.

RECHERCHES SUR L'ASPECT COMMERCIAL

Nous avons étudié le potentiel commercial du service MOQ Rail pour l'est du Canada, ce qui implique que les échanges avec les États-Unis ou l'ouest du pays ont été exclus de l'étude²⁶. Notre programme de recherche sur les aspects commerciaux du service MOQ Rail comportait quatre volets principaux, soit :

- l'analyse des données de Statistique Canada sur le transport par camion dans l'est du Canada;
- la sélection des marchés à étudier;
- une série d'entrevues avec des clients potentiels;
- des analyses des coûts de transport par camion et par le système MOQ Rail.

Enfin, pour en arriver aux conclusions, nous avons procédé à des réflexions, à des analyses supplémentaires et à une synthèse des résultats.

Analyse des données de Statistique Canada

Nous nous sommes procuré auprès de Statistique Canada des données sur le transport des marchandises dans la partie est du Canada. Ces données sont limitées au transport par camion pour le compte d'autrui ayant un chiffre d'affaires d'au moins un million de dollars par année et elles ne couvrent donc pas :

- le transport par d'autres modes de transport que le camion;
- le transport par camionnage privé;
- le transport assuré par les petits camionneurs.

La première de ces lacunes est de moindre importance, puisque MOQ Rail vise surtout le transport qui se fait actuellement par camion. Le peu d'informations disponibles sur le camionnage privé pose problème pour toute étude dans ce domaine. Une étude sur le camionnage privé en Ontario²⁷ a indiqué qu'en ce qui concerne les longs trajets, il compte pour le quart du transport par camion. On pourrait donc augmenter les chiffres de Statistique Canada de un tiers (25/75) pour tenir compte du camionnage privé.

Selon Transport Canada, «les entreprises de camionnage de plus petite taille pourraient représenter jusqu'à 20 % de l'activité du camionnage au Canada»²⁸. Cependant, il n'est pas possible de préciser le degré de sous-estimation pour les trajets qui nous intéressent, c'est-à-dire ceux d'au moins quatre cents kilomètres. Il est possible, par exemple, que ce marché soit desservi essentiellement par les grands camionneurs. Transport Canada souligne d'autres faiblesses des données de Statistique Canada, affirmant que la sous-estimation atteint au moins 25 %, tout en admettant des difficultés à situer les marchés impliqués. À la lumière de ces commentaires, il paraît probable que les données fournies par Statistique Canada sous-estiment le trafic qui nous intéresse. Il serait difficile, sinon impossible, de chiffrer cette sous-estimation ou d'établir un facteur d'ajustement, comme nous l'avons fait pour le camionnage privé.

Quant au transport intermodal (le ferroutage), Statistique Canada nous a indiqué que toute livraison dont la feuille de route est émise par un camionneur est comprise dans les données. En termes de plans (ou régimes) de ferroutage, cela correspondrait au *Plan 1* et à une partie du *Plan 5*. La publication *Le transport ferroviaire au Canada*, de Statistique Canada, fournit des données sur ces deux plans, et Statistique Canada nous a envoyé des informations supplémentaires sur les *Plans 3* et *4*, en précisant qu'aucune information n'est disponible sur le *Plan 2*. Selon une source américaine, le *Plan 2* pourrait compter pour plus de la moitié du transport par ferroutage²⁹. Il n'est donc pas possible d'estimer quelle proportion du transport total par ferroutage est représentée dans les données, parce que :

²⁶ Vers la fin de l'étude, la question du transport des conteneurs maritimes a été soulevée. Il était trop tard pour inclure ce type de transport parmi les marchés étudiés d'une façon détaillée. Dans la mesure où il se fait par camion et est inclus dans les données obtenues de Statistique Canada, on peut dire qu'il est tout de même inclus dans les marchés étudiés.

²⁷ Greg Little, *A Profile of the Ontario Private Trucking Industry*, dans *Actes de 1993 du Groupe de recherches sur les transports au Canada*, page 69.

²⁸ Communication de M. Jean-Pierre Roy, Transport Canada, le 2 septembre 1994.

²⁹ John H. Armstrong, *The Railroad : What It Is, What It Does*, Simmons-Boardman, 1993, figure 15-2. Nous utilisons ici le terme *Plan 2* pour désigner les Plans 2 et 2 ½.

- nous ne savons pas quel pourcentage du transport du type *Plan 5* y paraît;
- il n'y a pas d'informations disponibles sur ce qui pourrait être la principale composante du transport qui nous intéresse, le *Plan 2*.

Le fait que les données rendent compte d'une partie seulement du transport par ferroutage pourrait représenter soit une surestimation, soit une sous-estimation du transport auquel nous nous intéressons. Vu la relation étroite entre MOQ Rail et CN, on peut douter que MOQ Rail soit prêt à concurrencer les chemins de fer dans ce type de transport. Dans cette hypothèse la présence du ferroutage dans les données surestime le transport visé. Mais dans l'hypothèse contraire, le fait qu'une partie seulement du ferroutage y soit représentée impliquerait une sous-estimation.

L'importance de toute sous-estimation du transport visé dans les données fournies par Statistique Canada doit être jugée selon son effet sur les prévisions relatives au transport présentées à la section *Prévisions de transport pour MOQ Rail*. Il semble que :

- la sous-estimation n'est probablement pas assez importante pour rendre intéressantes les liaisons autres que Montréal-Toronto;
- vu la suite de calculs (dont certains assez approximatifs) et les hypothèses (dont certaines assez arbitraires) nécessaires pour arriver à la conclusion que MOQ Rail peut envisager d'utiliser un train de quarante-huit remorques, il vaudrait mieux voir cette sous-estimation comme une assurance supplémentaire que ceci représente un objectif réaliste plutôt que de s'y appuyer pour faire une prévision plus optimiste.

Nous avons d'abord analysé les données fournies par Statistique Canada afin de mieux choisir les marchés à étudier. Ces premières analyses ont été faites à partir d'une version partielle des données qui se limitaient au transport à charge complète. Ensuite, nous avons procédé à des analyses plus poussées afin de recueillir des informations plus détaillées sur les marchés choisis.

Choix des marchés à étudier

Nous avons choisi les marchés à étudier à la lumière d'une analyse des données de Statistique Canada. Cette analyse s'est inspirée de certaines hypothèses préliminaires sur les aspects économiques et fonctionnels.

Des analyses préliminaires de coût indiquaient que pour concurrencer le camionnage, il faudrait un train de type Innotermodal d'au moins vingt ou vingt-cinq remorques. La technologie Innotermodal est bien adaptée aux trajets qui varient entre 400 et 1 200 kilomètres, et ce pour les raisons suivantes:

- a) sur des distances inférieures à 400 kilomètres la concurrence du camionnage est trop forte;
- b) pour une large part du transport, la livraison le lendemain est exigée. Un service idéal permettrait d'accepter des remorques au départ jusqu'à 19 h, avec livraison avant 6 h le lendemain. Or, s'il faut deux heures pour assembler le train au départ et une heure pour le désassembler à l'arrivée, cela ne laisse que huit heures pour le trajet. À une vitesse de 150 kilomètres à l'heure, cela implique un trajet maximal de 1 200 kilomètres³⁰.
- c) Pour de longs trajets, surtout pour ceux de plus de 1 500 kilomètres, les économies que peut offrir un service de gerbage de conteneurs à deux niveaux sont supérieures à celles que permet Innotermodal.

On comprend que les arguments qui visent à exclure les trajets de plus de 1 200 kilomètres comportent certaines faiblesses. En effet, si un service du lendemain ne peut pas être assuré par Innotermodal, les camionneurs, quant à eux, ne seront pas toujours en mesure d'offrir un tel service pour certains trajets. Deuxièmement, mis à part la question de la distance, il faut un transport d'une certaine importance pour justifier un service de gerbage de conteneurs à deux niveaux. Même si nous avons retenu la limite maximale de 1 200 kilomètres comme hypothèse de base à cette étape de l'étude, le transport sur un trajet plus long n'a pas été exclu de l'étude de façon absolue.

³⁰ À cette étape de l'analyse nous voulions surtout nous garder d'exclure des marchés prometteurs. La vitesse 150 kilomètres à l'heure, ainsi que le poids de dix tonnes par semi-remorque, mentionné à la page suivante, ont été utilisés afin de maximiser les rapports établis pour l'analyse, et non pas parce que nous les croyons réalistes.

Pour avoir une mesure précise des économies d'échelle que peut réaliser une entreprise comme MOQ Rail, il faut une analyse économique assez détaillée, dont nous ne disposons pas à cette étape de l'étude. Il était tout de même raisonnable de poser comme hypothèse de base que l'on pouvait réaliser des économies d'échelle et qu'il fallait donc viser un transport d'une certaine importance pour que le service soit viable à long terme.

Pour limiter l'analyse à des trajets dont le départ et l'arrivée sont à des distances appropriées et où les activités de transport sont importantes, nous avons établi une série de données plus restreinte, composée de paires de villes situées à des distances comprises entre 400 et 1 200 kilomètres, et ayant un volume de marchandises transportées d'au moins 20 000 tonnes par année. À dix tonnes par remorque et 250 jours ouvrables par année, cela équivaut à huit remorques par jour. Cette série de données regroupe 17 % des tonnes et 37 % des tonnes-kilomètres comprises dans les données provenant de Statistique Canada.

Trajets impliquant Montréal et Toronto

Une analyse de ces données nous montre que près de 90 % du transport a Montréal ou Toronto comme origine ou destination. Le transport entre Montréal et Toronto représente entre 31 % et 38 % du transport total, selon les chiffres choisis, tandis que les trajets ayant Montréal ou Toronto soit comme point de départ, soit comme destination représentent entre 52 % et 58 %.

Ce qui ressort le plus clairement de cette analyse, c'est l'importance de Montréal et de Toronto dans le transport par camion dans l'est du Canada, et nous croyons que cela a deux implications importantes pour notre étude. D'abord, le trajet Montréal-Toronto est le seul qui pourrait fournir un marché suffisamment important pour permettre des économies d'échelle dans l'exploitation d'un système comme MOQ Rail. Deuxièmement, l'étude de ce marché, à la lumière des caractéristiques de la technologie Innotermodal, a permis de dégager une stratégie d'exploitation pour le réseau MOQ Rail.

Le marché peut être réparti entre le trajet Montréal-Toronto et les trajets ayant leur point de départ et d'arrivée dans une de ces villes. Cette deuxième composante du marché, malgré son importance, comprend un nombre de trajets plus courts, dont une partie importante passe entre Montréal et Toronto. C'est le cas, par exemple, pour les trajets Hamilton-Montréal et Québec-Toronto.

Ainsi que nous l'avons signalé précédemment, un des avantages de la technologie Innotermodal par rapport aux autres systèmes rail/route est sa capacité d'utiliser de petits trains. Par contre, pour obtenir des économies d'échelle, il faut un train d'au moins vingt ou vingt-cinq remorques. Or, cette deuxième composante du marché potentiel présente la possibilité de desservir des villes autres que Montréal et Toronto par de petits trains qui seraient réaménagés en un train long pour le trajet Toronto-Montréal ou Montréal-Toronto. Pour choisir un marché qui correspondrait à cette possibilité, nous avons révisé les trajets ayant Montréal ou Toronto comme point de départ ou destination, en excluant ceux qui ne peuvent être desservis de cette façon.

Outre ces deux groupes de trajets impliquant Montréal et Toronto, MOQ Rail nous a demandé d'étudier le transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax.

Autres trajets intéressants

Certains des trajets qui ont été éliminés au cours des étapes décrites ci-dessus pourraient tout de même présenter un certain intérêt pour MOQ Rail. Il s'agit:

- des trajets de plus de 1 200 kilomètres;
- des trajets n'impliquant ni Toronto ni Montréal;
- des trajets impliquant Toronto ou Montréal, mais qui ont été éliminés au cours de la dernière étape de l'étude.

Nous avons donc regroupé tous ces trajets dans une série de données et nous avons étudié ce groupe hétérogène pour en dégager les marchés potentiels. Dans cette optique, deux regroupements de trajets paraissent présenter un certain intérêt.

D'abord, Hamilton et Sault-Sainte-Marie comptent pour une partie importante du transport. Or, ces deux villes ont d'importantes aciéries, ce qui laisse supposer que le transport de l'acier de Hamilton et de Sault-Sainte-Marie constituerait un marché intéressant.

Deuxièmement, la région du Lac-Saint-Jean comporte un nombre de points de départ et d'arrivée qui, une fois regroupées en un marché, présenteraient aussi un certain intérêt. Le transport ayant son origine dans cette région serait celui des marchandises en vrac liées à l'industrie des pâtes et papiers et à celle de l'aluminium. Ce transport pourrait servir comme un exemple du train unitaire pour des marchandises en vrac. Il est à noter que MOQ Rail utilise déjà un train de ce type dans cette région, par l'intermédiaire de son service d'évaluation commerciale entre Saint-Félicien et Donnacona.

Nous avons donc ajouté ces deux regroupements de points de départ et d'arrivée (origine-destination) aux marchés à étudier.

Types de clients

L'analyse des données de Statistique Canada nous a permis de définir, en termes d'origine et de destination, cinq marchés intéressants. Il s'agit:

- du transport entre Montréal et Toronto;
- du transport entre Montréal ou Toronto et les villes dont une partie importante du trajet passe par le tronçon Montréal-Toronto;
- du transport de l'acier en provenance de Hamilton et Sault-Sainte-Marie;
- du transport dans la région du Lac-Saint-Jean;
- du transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax.

Pour mieux définir les marchés étudiés, le choix des origines et des destinations doit être complété en précisant la clientèle potentielle type. Avant d'entreprendre les recherches, nous avons prévu trois types de clients :

- les camionneurs à charge complète (TL)³¹;
- les camionneurs à charge partielle (LTL)³²;
- les transporteurs importants, qui assurent au moins une partie de leur transport par un service de camion pour leur propre compte.

La combinaison des cinq marchés, définis en termes d'origine et de destination avec ces trois types de clients, aurait donné quinze marchés à étudier. Mais vu le type de marchandises qui dominent dans deux de ces marchés (acier, produits forestiers, aluminium), le transport LTL ne devrait pas y jouer un rôle important, et le nombre de marchés a de ce fait été réduit à treize.

Bien que la définition des marchés étudiés comprenait une distinction entre le camionnage pour le compte d'autrui et le camionnage privé, nous en sommes venus à croire que cette distinction était de moins en moins pertinente. Avec la déréglementation du camionnage, certains camionneurs offrent un service comparable au camionnage privé, tandis que les camionneurs privés cherchent du transport en complément de celui fourni par leur propre compagnie. En outre, dans les provinces maritimes, pour des raisons liées aux subventions MRFA et ARFA, certaines compagnies de camionnage effectuant du transport pour le compte d'autrui demeurent liées aussi étroitement à certains transporteurs importants que le sont les camionneurs privés. Nous avons donc écarté cette distinction, ce qui ramène à huit le nombre de marchés à étudier, soit :

³¹ De l'anglais *truck-load*.

³² De l'anglais *less than truckload*.

TYPE DE TRANSPORT ORIGINES-DESTINATIONS	TYPE DE CLIENTS	
	CHARGE COMPLÈTE	CHARGE PARTIELLE
Transport entre Montréal et Toronto	X	X
Transport entre Montréal ou Toronto et les villes dont une partie importante du transport passe par le tronçon Montréal-Toronto	X	X
Transport de l'acier de Hamilton et de Sault-Sainte-Marie	X	
Transport de marchandises en vrac de la région du Lac-Saint-Jean	X	
Transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax	X	X

Entrevues avec les clients potentiels

Après avoir choisi les marchés à étudier, nous avons procédé à une série d'entrevues avec des clients potentiels du système MOQ Rail. Le but de ces entrevues était de leur présenter le système MOQ Rail, de vérifier leur intérêt pour un tel service, de déterminer leurs besoins en matière de service, et enfin de quantifier la demande.

Nous avons communiqué avec au moins une compagnie pour chacun des marchés étudiés et nous y avons rencontré et interviewé le responsable du choix du mode de transport, par exemple, le président dans le cas d'une entreprise de camionnage et le responsable des transports dans le cas d'un expéditeur. La liste des personnes interviewées et le texte des questionnaires qui ont servi pour les entrevues sont présentés en annexe du rapport de synthèse sur le potentiel commercial³³.

Analyses des coûts

Nous avons désigné une série de trajets types pour illustrer le transport effectué par camions et par MOQ Rail dans les marchés étudiés. Nous avons évalué les coûts pour au moins un trajet type dans chacun des marchés :

ORIGINES-DESTINATIONS	DÉPLACEMENTS TYPES
Montréal-Toronto	Montréal-Toronto
Montréal ou Toronto et les villes où le tronçon Montréal-Toronto représente une partie importante du trajet	Québec-Toronto
L'acier de Hamilton et de Sault-Sainte-Marie	Hamilton-Montréal
Marchandises en vrac de la région du Lac-Saint-Jean	Jonquière-Toronto
Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax	Montréal-Moncton Montréal-Halifax Toronto-Moncton Toronto-Halifax

³³ Consultants Canarail Canada inc., *MOQ Rail : Évaluation du potentiel commercial*, juillet 1994, annexes A et B.

Le modèle utilisé pour le calcul des coûts MOQ Rail est décrit au chapitre *Coûts MOQ Rail*. L'estimation des coûts du camionnage a été faite d'après le rapport produit par Trimac Consulting Services Ltd., Calgary (Alberta), intitulé: *Frais d'exploitation des camions au Canada en 1990*. Ce calcul de coût est fondé sur un modèle mathématique déterministe que l'on peut exploiter par ordinateur. Ce modèle permet d'établir les montants partiels et globaux des frais d'exploitation à partir de données relatives à la productivité et de coefficients attribués couramment aux divers éléments d'exploitation. Le modèle informatique est analogue à celui du *Motor Carrier Operations Analysis Model* (modèle d'analyse de l'exploitation d'une entreprise de camionnage) élaboré par Trimac. Il est à noter que ce rapport est la source par excellence concernant les coûts d'exploitation d'une entreprise de camionnage au Canada. Il établit une comparaison des coûts dans différentes provinces. Les données proviennent :

- des prix fixés par les fournisseurs de véhicules, de pneus et de carburant;
- des normes d'exploitation de certaines entreprises types de chacune des provinces;
- de diverses conventions collectives: échelles de salaire, conditions de travail, avantages sociaux, gratifications;
- de divers organismes de réglementation provinciaux consultés au sujet des restrictions touchant les véhicules, des droits d'immatriculation, des taxes sur le carburant, des taxes de vente, etc.

La méthodologie que nous avons utilisée a consisté à prendre les coûts unitaires présentés dans le rapport Trimac et, par une série de transformations, à les adapter au contexte qui nous intéressait. Nous avons exclu du calcul du coût unitaire les frais de chargement et déchargement, qui sont les mêmes dans le cas du camionnage que du système MOQ Rail, et le facteur profit.

Les coûts Trimac comportent des amortissements sur les tracteurs et les semi-remorques. Les frais d'intérêt sont groupés avec les autres frais généraux. Nous n'avons pas non plus tenu compte des amortissements du tracteur et de la remorque. Nous avons également estimé la part des intérêts dans les frais généraux à partir de données financières tirées de la publication de Statistique Canada: *Le camionnage au Canada*, et nous les avons éliminés. En ce qui concerne le tracteur, son coût a été remplacé par un loyer journalier évalué à partir du calcul de l'investissement (prix du tracteur) sur la durée de vie du tracteur à un taux d'intérêt de 14,5 %. Ce taux est assez élevé, mais il a été choisi pour être cohérent dans l'analyse des coûts MOQ Rail. Ce loyer journalier nous a permis d'évaluer le coût de l'immobilisation du tracteur durant les voyages. Nous n'avons effectué aucun ajustement pour remplacer le coût de l'investissement dans la semi-remorque, ce coût étant le même dans le cas du camionnage que du système MOQ Rail. Les frais d'immatriculation de la semi-remorque ont été exclus pour la même raison. (Les coûts d'entretien ont cependant été inclus, puisqu'ils sont compris dans le transport par camion, mais non dans le transport par MOQ Rail.)

En revanche, nous avons inclus dans le calcul du coût unitaire d'exploitation les coûts provenant :

- du salaire du chauffeur;
- des réparations;
- du nettoyage;
- du transport;
- de l'usure des pneus;
- de l'immatriculation du tracteur;
- de l'assurance;
- de l'administration.

Nous avons utilisé la version 1993 du rapport, qui a été mise à notre disposition sous forme informatisée par Transport Canada. Un taux d'inflation de 1 % a été appliqué pour adapter les chiffres à 1994. Le coût unitaire a été corrigé par un facteur de réajustement lorsque la remorque ne contient qu'une fraction du poids payant. Nous avons également réajusté le coût lorsqu'une fraction du trajet se fait avec une remorque vide.

La méthode de détermination des coûts s'applique à une entreprise de transport dont les trajets sont de 160 000 kilomètres en moyenne par année, sur une route asphaltée. Nous avons considéré un camion à six essieux, le sixième essieu étant un essieu ventral. Pour les transports du type charge partielle, nous avons considéré une charge de dix tonnes. Pour la charge complète, nous avons utilisé la charge maximale permise dans la province la plus restrictive où se fait une partie du trajet. Les coûts Trimac sont calculés et présentés par provinces. Nous les avons donc appliqués à chaque trajet étudié en raison d'une moyenne pondérée par le kilométrage parcouru dans chaque province.

ÉVALUATION DU POTENTIEL COMMERCIAL

Le présent chapitre traite de l'évaluation du potentiel commercial du service MOQ Rail à la lumière des analyses décrites au chapitre précédent. Nous présentons d'abord les résultats détaillés pour les marchés étudiés, suivis de quelques conclusions générales et de nos prévisions en matière de transport. Il est bon de rappeler les lacunes des données fournies par Statistique Canada (qui est également la source des données sur le transport par camion présentées dans les sections suivantes) telles que décrites à la section *Analyse des données de Statistique Canada*, et qu'un facteur d'augmentation d'un tiers est proposé pour rectifier une de ces lacunes, soit le manque de données sur le camionnage privé.

Résultats par marchés

Dans les sections suivantes, nous présentons les résultats des analyses pour chaque marché étudié. Ces résultats sont fondés sur toutes les analyses décrites au chapitre *Recherches sur l'aspect commercial*. Avant de procéder à la présentation des résultats, nous donnerons quelques explications supplémentaires sur un aspect de l'étude: l'analyse des coûts.

Comme nous l'avons mentionné au chapitre précédent, nous avons réalisé une série de comparaisons de coûts entre un service MOQ Rail et le transport par camion pour un ensemble de trajets types choisis pour représenter les marchés étudiés. Pour chaque trajet, les coûts ont été calculés pour des trains de huit, seize, vingt-quatre et quarante-huit remorques. Cela permet d'étudier les effets combinés de la distance et de la longueur du train en détail, même si sur certains trajets il n'y a pas assez d'activités de transport pour qu'on y utilise des trains de vingt-quatre ou quarante-huit remorques.

Pour interpréter les résultats de ces comparaisons et en tirer des conclusions, il faut considérer les caractéristiques de la demande pour le service MOQ Rail. MOQ Rail offre au camionneur la possibilité d'accomplir le trajet principal par rail et non par camion. Évidemment, les coûts du transport dans les deux cas jouent un rôle important dans la décision du camionneur. Mais le service offert dans les deux cas peut ne pas être vu comme équivalent. En effet, il y a plusieurs raisons de penser que le service MOQ Rail serait perçu comme n'étant pas d'une qualité égale au transport par camion.

D'abord, même si certains camionneurs se considèrent comme des innovateurs, la plupart ne veulent pas prendre les risques inhérents à une technologie nouvelle. Deuxièmement, le service MOQ Rail est perçu comme étant une adaptation du TOFC, et ce dernier a mauvaise réputation parmi les clients potentiels. Troisièmement, toute forme de feroutage comporte un certain manque de souplesse par rapport au camionnage. Il y a un manque de souplesse dans l'espace : toutes les remorques doivent être regroupées au même endroit pour former le train. Il y a également un manque de souplesse dans le temps : le train part à une heure précise, et toutes les remorques partent donc ensemble à la même heure. Le manque de souplesse dans l'espace est mesuré par les frais de transbordement, il est donc déjà incorporé dans la comparaison des coûts. Mais le manque de souplesse dans le temps est un aspect du service qui n'est pas reflété dans les coûts.

Le besoin de grouper des remorques pour le départ ou de vider les remorques à l'arrivée est un obstacle plus important pour le camionneur à charge partielle que pour le camionneur à charge complète. Les terminaux pour charge partielle sont conçus pour un travail continu et s'adaptent mal à la manutention du chargement de tout un train de remorques à la fois. Les camionneurs à charge partielle sont pour la plupart syndiqués, et les normes de travail définies dans les conventions collectives ne sont pas très bien adaptées à un service de type MOQ Rail.

Nous croyons donc que pour persuader un camionneur d'utiliser le service MOQ Rail, il faut un avantage sur le plan des coûts d'au moins 10 % pour le camionnage à charge complète et 15 % pour le camionnage à charge partielle. Nous pouvons donc définir des seuils d'intéressement de 90 % pour le transport à charge complète et de 85 % pour le transport à charge partielle. Rappelons que les différences de coûts impliquées ici ne s'appliquent qu'au trajet principal. Elles ne représentent donc pas une épargne de 10 ou 15 % sur les coûts *totaux* pour le camionneur.

Transport entre Montréal et Toronto

La concurrence est forte sur le marché Toronto-Montréal. Selon les résultats de notre enquête, une livraison le lendemain est exigée par les expéditeurs.

Le tableau 3 montre les données sur le transport entre Montréal et Toronto. Ce trajet est de loin le plus important dans l'est du Canada, puisqu'il regroupe 32 % du tonnage pertinent³⁴ dans les données de Statistique Canada. Le transport à charge complète compte pour 75 % du tonnage total. Le transport est assez déséquilibré : Toronto vers Montréal compte pour 60 % du tonnage total pour la charge complète et 55 % du tonnage pour la charge partielle.

Tout transporteur préfère un transport équilibré, le coût d'un retour à vide étant élevé. En général les camionneurs ont plus de possibilités que le chemin de fer (ou un transporteur lié au chemin de fer, comme MOQ Rail) pour trouver une charge pour le retour, le réseau routier leur offrant la possibilité de chercher des charges à des endroits non desservis par rail.

Le tableau 3 montre également les résultats des analyses de coûts pour ce type de transport. Les coûts de camionnage ont été calculés avec un retour avec charge et un retour à vide. La première de ces situations est la plus commune dans le camionnage, donc la plus pertinente. (Les coûts MOQ Rail ont été calculés également sur la base d'un retour avec charge.)

Pour le transport à charge complète, il faut un train de quarante-huit remorques pour réaliser une épargne par rapport aux coûts du camionnage. Avec un tel train, les coûts MOQ Rail sont inférieurs au seuil d'intéressement que nous avons établi pour ce type de transport. Pour le transport à charge partielle, les trains de vingt-quatre et quarante-huit remorques sont moins chers que le camionnage, et les coûts pour un train de quarante-huit remorques sont inférieurs au seuil d'intéressement pour ce type de transport.

Nous avons utilisé le trajet Montréal-Toronto pour tester un autre atout potentiel du service MOQ Rail par rapport au camionnage. Dans nos analyses de base, la charge pour un transport à charge complète a été fixée selon la limite légale dans la province traversée la plus restrictive, c'est-à-dire, dans le cas d'un trajet entre Montréal et Toronto, le Québec. Mais si la remorque transportée par MOQ Rail ne circulait pas au Québec et n'avait à respecter que la limite en vigueur en Ontario, la charge pourrait être augmentée de façon importante. Nous avons donc calculé les coûts MOQ Rail pour un transport chargé selon la limite de l'Ontario. Cette analyse a abouti au même coût par remorque, mais a montré une réduction du coût par tonne transportée de quelque 15 % par rapport au coût MOQ Rail résultant de l'analyse de base.

Transport entre Montréal ou Toronto et d'autres villes

Le tableau 4 montre les données sur le transport entre Montréal ou Toronto et les villes où le tronçon Montréal-Toronto compte pour une partie importante du trajet. Ce marché est également très important : il compte pour 18% du tonnage pertinent. Le transport à charge complète représente 90 %. Selon notre enquête, la livraison le lendemain est exigée par les expéditeurs.

Nous avons pris un trajet entre Toronto et Québec comme transport type pour le calcul des coûts. Les résultats paraissent également au tableau 4, et sont similaires pour la charge complète et la charge partielle : à vingt-quatre remorques, les coûts MOQ Rail sont inférieurs aux coûts du camionnage, mais il faut un train de quarante-huit remorques pour atteindre le seuil d'intéressement. Cependant, les coûts pour un train de vingt-quatre remorques à charge partielle, à 86 % des coûts du camionnage, ne sont que légèrement supérieurs à ce seuil.

Pour refléter la possibilité de bénéficier d'économies d'échelle sur le tronçon Montréal-Toronto, nous avons estimé les coûts pour un transport avec des trains de huit remorques pour le tronçon Québec-Montréal combiné avec un train de quarante-huit remorques pour le tronçon Montréal-Toronto. Cela a donné un coût de 682 \$ pour la charge complète et de 622 \$ pour la charge partielle, c'est-à-dire une somme entre les coûts des trains de huit et seize remorques, et supérieure aux coûts du camionnage dans les deux cas.

³⁴ Le tonnage pertinent représente le tonnage total pour les trajets de plus de 400 kilomètres, avec un volume de plus de 20 000 tonnes par année.

Tableau 3 – Données sur le transport entre Montréal et Toronto

ORIGINE	DESTINATION	DÉPLACEMENTS	REVENUS	TONNAGE	TONNES/KILOMÈTRES
Charges complètes					
Toronto	Montréal	52 201	33 170 627	1 000 558	567 996 527
Montréal	Toronto	<u>38 417</u>	<u>23 943 887</u>	<u>820 464</u>	<u>475 889 949</u>
Total		90 618	57 114 514	1 821 022	1 043 886 476
Charges partielles					
Toronto	Montréal	530 702	57 232 864	371 076	210 639 238
Montréal	Toronto	<u>452 351</u>	<u>39 604 477</u>	<u>246 255</u>	<u>138 955 762</u>
Total		983 053	96 837 341	617 331	349 595 000
Total : charges complètes/partielles		1 073 671	153 951 855	2 438 353	1 393 481 476

Analyse des coûts

Coûts de camionnage

CHARGE COMPLÈTE		CHARGE PARTIELLE	
Retour chargé	Retour à vide	Retour chargé	Retour à vide
464 \$	792 \$	460 \$	785 \$

Coûts MOQ Rail

CHARGE COMPLÈTE				CHARGE PARTIELLE			
8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques	8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques
758 \$	547 \$	476 \$	406 \$	698 \$	487 \$	416 \$	346 \$

Tableau 4 - Données sur le transport entre Montréal, Toronto et d'autres villes

ORIGINE	DÉPLACEMENTS	REVENUS	TONNAGE	TONNES/KILOMÈTRES
Charges complètes	47 979	42 464 316	1 187 223	857 837 035
Charges partielles	168 716	24 271 221	132 443	93 572 799
Total : charges complètes/partielles	216 695	66 735 537	1 319 666	951 409 834

Analyse des coûts

Coûts de camionnage

CHARGE COMPLÈTE		CHARGE PARTIELLE	
Retour chargé	Retour à vide	Retour chargé	Retour à vide
596 \$	1 057 \$	591 \$	1 047 \$

Coûts MOQ Rail

CHARGE COMPLÈTE				CHARGE PARTIELLE			
8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques	8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques
946 \$	664 \$	570 \$	476 \$	886 \$	604 \$	510 \$	416 \$

Transport de l'acier de Hamilton et Sault-Sainte-Marie

Le tableau 5 montre les données sur le transport de l'acier de Hamilton et Sault-Sainte-Marie. Ce transport est entièrement à charge complète et compte pour 5 % du tonnage pertinent des données de Statistique Canada. Hamilton-Montréal constitue le trajet le plus important; il compte pour 39 % du tonnage total. Il est à noter qu'il existe également une activité de transport importante entre ces deux centres de l'industrie de l'acier, et qu'il y a une certaine activité de Montréal à Hamilton. Le trajet Hamilton-Toronto doit compter pour un tonnage important, mais il a été exclu de l'étude à cause de la courte distance entre les deux villes.

Le transport sur le trajet Hamilton-Montréal est fortement déséquilibré : le tonnage Hamilton-Montréal est six fois plus important qu'entre Montréal-Hamilton. Le déséquilibre existe dans le même sens dans le corridor Toronto-Montréal, ce qui augmente les difficultés pour trouver une charge pour le retour.

Le tableau 5 montre également les résultats des analyses de coûts pour ce marché. Ainsi qu'on peut le voir, il faut un train de quarante-huit remorques pour obtenir une réduction de 10 % par rapport aux coûts de camionnage. Cette analyse suppose que le service est offert à partir d'un terminal à Hamilton. Vu la distance assez courte entre Hamilton et Toronto, et le fait que Malport, l'emplacement proposé pour le terminal MOQ Rail de Toronto, est à l'ouest de Toronto, il serait plus réaliste de supposer un transport par camion entre Hamilton et Malport. Si un tel transport pouvait être assuré à un coût égal aux frais de transbordement utilisés dans notre modèle (60 \$), le coût du service MOQ Rail serait égal à celui déjà calculé pour le trajet Montréal-Toronto. Selon ces hypothèses, un train de vingt-quatre remorques serait légèrement moins cher que le transport par camion (476 \$, par rapport à 492 \$), et un train de quarante-huit remorques, à 406 \$, pourrait offrir une réduction importante.

Les indications sur ce transport tirées de nos enquêtes sont mitigées. Ainsi, un camionneur spécialisé dans le transport de l'acier d'Hamilton nous a dit que la plupart de ses collectes sont prévues en fin de soirée en vue de livraisons à effectuer tôt le lendemain matin. Il serait difficile pour lui de respecter une heure de tombée fixée à 19 h ou 20 h dans le cas où un train de MOQ Rail partirait d'Hamilton. Un important fabricant d'acier nous a également indiqué que ses clients ayant accès au rail sont très peu nombreux.

Par ailleurs, un important fabricant d'Hamilton expédie de la marchandise à son usine de Montréal de façon irrégulière. Le transport devient intense deux fois par mois et cela dure une semaine chaque fois. Une telle concentration des expéditions pourrait être adaptée au service du type MOQ Rail, qui est conçu pour transporter des groupes de semi-remorques. Si l'usine de Montréal est desservie par le rail, MOQ Rail pourrait également bénéficier de la différence dans les limites de charge permises dans les deux provinces, comme nous l'avons expliqué dans la section *Transport entre Montréal et Toronto*.

Un trajet Hamilton-Malport dans un camion chargé au maximum permis en Ontario suivi d'un trajet effectué par MOQ Rail jusqu'à l'usine de Montréal serait avantageux par rapport à un trajet Hamilton-Montréal dans un camion chargé à la limite permise au Québec.

Transport en vrac dans la région du Lac-Saint-Jean

Le tableau 6 montre les détails du transport à charge complète ayant son point de départ dans la région du Lac-Saint-Jean. Le type de charge n'a pas été précisé, mais l'aluminium et les produits forestiers compteraient probablement pour une partie importante des charges. Les seules destinations ayant plus de 20 000 tonnes par année sont Montréal et Toronto. Le transport dans la région du Lac-Saint-Jean compte pour 3 % du tonnage pertinent des données de Statistique Canada.

Le transport est entièrement à charge complète. Nous n'avons considéré que le transport sortant. Le transport représenté au tableau 6 est donc déséquilibré par définition. Les analyses complémentaires ont montré que le transport total dans cette région est déséquilibré dans le même sens (voir graphique 3, à la section : *L'importance de l'axe Montréal-Toronto*).

Pour la comparaison des coûts, nous avons considéré un transport type de Jonquière à Toronto. Comme l'indique le tableau 6, avec un train de vingt-quatre remorques, les coûts MOQ Rail sont à 94 % de ceux du camionnage, et avec quarante-huit remorques MOQ Rail est à 78 %, bien en dessous du seuil d'intéressement. La longueur de train minimale nécessaire pour concurrencer les camions sur ce trajet se situe donc entre vingt-quatre et quarante-huit remorques.

Tableau 5 – Données sur le transport d'acier de Hamilton et Sault-Sainte-Marie

ORIGINE	DESTINATION	DÉPLACEMENTS	REVENUS	TONNAGE	TONNES/KILOMÈTRES
Hamilton	Montréal	4 104	2 631 733	118 768	74 595 480
Sault-Sainte-Marie	Hamilton	3 454	3 005 737	116 226	89 027 925
Sault-Sainte-Marie	Toronto	2 441	2 178 119	82 094	56 647 268
Hamilton	Victoriaville	615	548 510	22 618	17 958 783
Montréal	Hamilton	999	542 758	20 979	13 386 126
Total		11 613	8 906 857	360 685	251 615 582

Analyse des coûts

Coûts de camionnage

CHARGE COMPLÈTE

Retour chargé	Retour à vide
492 \$	849 \$

Coûts MOQ Rail

CHARGE COMPLÈTE

8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques
801 \$	575 \$	499 \$	423 \$

Tableau 6 – Données sur le transport en vrac de la région du Lac-Saint-Jean

ORIGINE	DESTINATION	DÉPLACEMENTS	REVENUS	TONNAGE	TONNES/KILOMÈTRES
Chicoutimi-Jonquière	Toronto	3 543	4 346 906	94 373	95 674 849
Chicoutimi-Jonquière	Montréal	3 057	2 189 324	68 152	32 763 729
Dolbeau	Montréal	1 375	1 064 174	31 032	15 077 723
Total		7 975	7 600 404	193 557	143 516 301

Analyse des coûts

Coûts de camionnage

CHARGE COMPLÈTE

Retour chargé	Retour à vide
705 \$	1 275 \$

Coûts MOQ Rail

CHARGE COMPLÈTE

8 remorques	16 remorques	24 remorques	48 remorques
1 101 \$	770 \$	660 \$	549 \$

Jonquière étant plus éloigné du corridor Montréal-Toronto que Québec ou Hamilton, il serait difficile de faire appel à des économies d'échelle que permet ce corridor, comme pour les trajets Québec-Toronto et Hamilton-Montréal. En effet, la moitié du trajet ne passe pas par le tronçon Montréal-Toronto.

Il est à noter que la limite de vitesse sur la ligne ferroviaire desservant le Lac-Saint-Jean est de 40 milles à l'heure. Cela aurait peut-être moins d'importance pour le transport en vrac, qui est visé ici, le vrac étant souvent moins exigeant que les marchandises manufacturées, mais pourrait limiter la possibilité de trouver une charge pour le retour.

On doit tenir compte également de l'avenir incertain de cette ligne, au moins comme ligne appartenant à CN. Dans une allocution prononcée devant le comité de transport de la Chambre des communes, le président de CN a en effet déclaré que CN aimerait vendre cette ligne pour qu'elle soit exploitée comme un chemin de fer d'intérêt local (CFIL)³⁵. Un nouveau propriétaire pourrait demander des droits de passage plus élevés que ceux que nous avons utilisés dans les calculs de coûts. Ces derniers ne comportent aucune contribution aux coûts fixes, qui sont importants sur une ligne peu utilisée, comme la ligne en question.

Par contre, la vente d'une ligne pour exploitation de type CFIL se fait souvent à un prix bien inférieur à la valeur comptable, ce qui impliquerait des coûts liés à l'investissement dans la voie moins élevés que sur une ligne CN.

Transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax

Le tableau 7 montre les activités de transport entre Montréal ou Toronto et Moncton ou Halifax. Ce transport compte pour 5 % du tonnage pertinent des données de Statistique Canada. Le transport à charge complète y compte pour les deux tiers. Le déséquilibre dans ce corridor est si fort que les trajets de l'est vers l'ouest ne paraissent pas dans le tableau, ne répondant pas au critère de 20 000 tonnes par année utilisé pour la sélection³⁶.

Selon nos enquêtes, le service du lendemain n'est pas exigé. Un camionneur desservant ce marché offre les horaires suivants, tout en précisant qu'il peut falloir un jour supplémentaire pour livrer dans les zones éloignées.

DE	À	JOURS
Montréal	Ontario	1
	Nouveau-Brunswick	2
	Nouvelle-Écosse	3
Toronto	Montréal et environs	1
	Nouveau-Brunswick	2
	Nouvelle-Écosse	3

Le tableau 7 montre également les résultats de l'analyse de coûts. Ceux-ci sont plus positifs que pour les autres trajets étudiés. Dans tous les cas, des trains de vingt-quatre remorques sont moins chers que le camionnage, et pour les trajets ayant Toronto comme origine ou destination, les coûts de ces trains sont en dessous du seuil d'intéressement. Tous les trains de quarante-huit remorques sont également inférieurs à ce seuil. En effet, ces résultats découlent de l'effet d'amortissement des coûts de transbordement sur les distances plus importantes dont il est question.

³⁵ *The Gazette*, le 1^{er} avril 1993.

³⁶ Ceci pourrait être dû à des lacunes dans les données de Statistique Canada. Les commentaires de Transport Canada indiquent une sous-estimation importante du transport dans les provinces de l'Atlantique.

Tableau 7 – Données sur le transport entre Montréal/Toronto/Moncton et Halifax

ORIGINE	DESTINATION	DÉPLACEMENTS	REVENUS	TONNAGE	TONNES/KILOMÈTRES
Charges complètes					
Toronto	Halifax	3 944	7 855 978	74 815	140 334 489
Montréal	Halifax	3 341	4 879 492	68 377	82 638 123
Toronto	Moncton	3 448	6 044 925	67 648	105 861 015
Montréal	Moncton	<u>3 072</u>	<u>3 590 738</u>	<u>61 741</u>	<u>62 963 062</u>
Total		13 805	22 371 133	272 581	391 796 689
Charges partielles					
Toronto	Halifax	83 125	15 424 710	49 406	92 250 689
Toronto	Moncton	36 692	7 737 200	29 145	45 556 781
Montréal	Moncton	27 567	5 116 210	26 740	27 429 609
Montréal	Halifax	<u>43 558</u>	<u>7 522 830</u>	<u>25 965</u>	<u>31 744 630</u>
Total		190 942	35 800 950	131 256	196 981 709
Total : charges complètes/partielles		204 747	58 172 083	403 837	588 778 398

Tableau 7 - (Suite)

Analyse des coûts

Coûts de camionnage

	CHARGE COMPLÈTE		CHARGE PARTIELLE	
	Retour chargé	Retour à vide	Retour chargé	Retour à vide
Montréal-Halifax	805 \$	1 475 \$	798 \$	1 461 \$
Montréal-Moncton	681 \$	1 227 \$	675 \$	1 216 \$
Toronto-Halifax	1 107 \$	2 079 \$	1 097 \$	2 059 \$
Toronto-Moncton	1 010 \$	1 884 \$	1 000 \$	1 867 \$

Coûts MOQ Rail

	CHARGE COMPLÈTE				CHARGE PARTIELLE			
	Remorques par train				Remorques par train			
	8	16	24	48	8	16	24	48
Montréal-Halifax	1 378 \$	925 \$	773 \$	622 \$	1 318 \$	865 \$	713 \$	562 \$
Montréal-Moncton	1 161 \$	791 \$	668 \$	544 \$	1 101 \$	731 \$	608 \$	484 \$
Toronto-Halifax	1 664 \$	1 111 \$	926 \$	742 \$	1 604 \$	1 051 \$	866 \$	866 \$
Toronto-Moncton	1 447 \$	978 \$	820 \$	664 \$	1 387 \$	918 \$	760 \$	604 \$

Malgré ces résultats favorables, MOQ Rail aurait des difficultés à desservir ce marché. L'analyse des données sur le transport indique un déséquilibre important. En outre, des trajets longs sont favorables à tous les services de ferroutage, y compris le ferroutage classique et surtout les trains de conteneurs gerbés à deux niveaux. En effet, le service de ferroutage CN est bien établi dans ce marché. CN offre depuis plusieurs années son service *Laser* à partir de Moncton. En décembre 1993, CN a ouvert un nouveau terminal de transport intermodal à Halifax pour le marché intérieur, ce qui lui permet d'offrir le service *Laser* jusqu'à Halifax. À la lumière des comparaisons de coûts présentées au chapitre *Comparaison des systèmes intermodaux*, un tel service pourrait constituer une concurrence importante et difficile à affronter pour MOQ Rail.

Conclusions générales

À partir de l'étude, nous avons formulé trois hypothèses principales qui devraient guider la recherche de marchés pour MOQ Rail :

- le trajet Montréal-Toronto est le seul corridor qui peut fournir les volumes nécessaires pour établir un service de base et permettre à MOQ Rail de réaliser des économies d'échelle dans ses activités;
- pour concurrencer le camionnage il faut des trains d'une certaine longueur. La longueur minimale nécessaire varie entre vingt-quatre et quarante-huit remorques, selon la distance;
- les frais de transbordement sont une entrave importante à un service de type MOQ Rail, surtout sur les trajets de courte distance; la desserte des terminaux des camionneurs à charge partielle présente la possibilité de réduire ces frais d'une façon importante.

Importance de l'axe Montréal-Toronto

L'importance de l'axe Montréal-Toronto ressortait des analyses préliminaires qui ont servi à choisir les marchés à étudier. Les données sur le transport, présentées dans les sections précédentes, confirment les résultats des analyses préliminaires. Une analyse supplémentaire, dont les résultats paraissent sous forme graphique au graphique 3, les confirme également.

L'importance de la longueur du train pour concurrencer le camionnage renforce l'importance du trajet Montréal-Toronto dans toute stratégie commerciale pour MOQ Rail. En effet, les volumes de transport nécessaires pour remplir un train de quarante-huit remorques ne se trouvent que sur ce trajet (voir la section *Prévisions de transport pour MOQ Rail*, ci-après). Outre le transport entre ces deux villes, le service pourrait permettre des économies d'échelle sur des trajets comme Québec-Toronto ou Hamilton-Montréal, dont une bonne partie passe par le tronçon Montréal-Toronto.

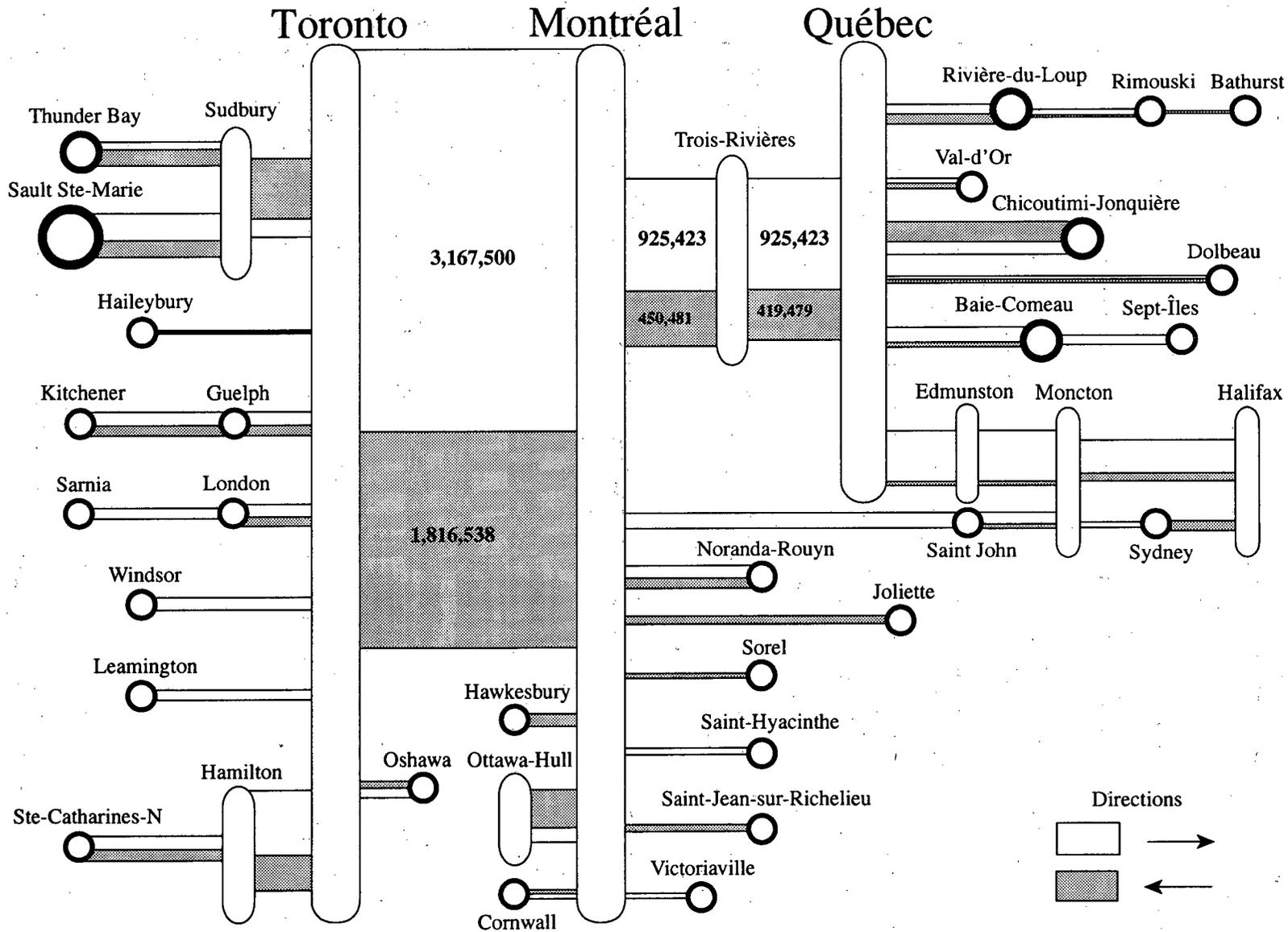
Longueur du train

Les graphiques 4 et 5 présentent les résultats des analyses et des comparaisons des coûts sous forme graphique. On peut voir ces deux graphiques comme une sorte de modèle abstrait des effets de la distance et de la longueur du train sur les coûts, et donc sur la capacité concurrentielle de MOQ Rail par rapport au camionnage.

Comme l'indiquent les graphiques, un train de quarante-huit remorques peut concurrencer le camionnage même sur le trajet le plus court qui a été étudié³⁷. Un train de vingt-quatre remorques devient concurrentiel à partir d'une distance de 800 kilomètres, et les trains de huit et seize remorques ne peuvent concurrencer les camions, même sur les trajets les plus longs.

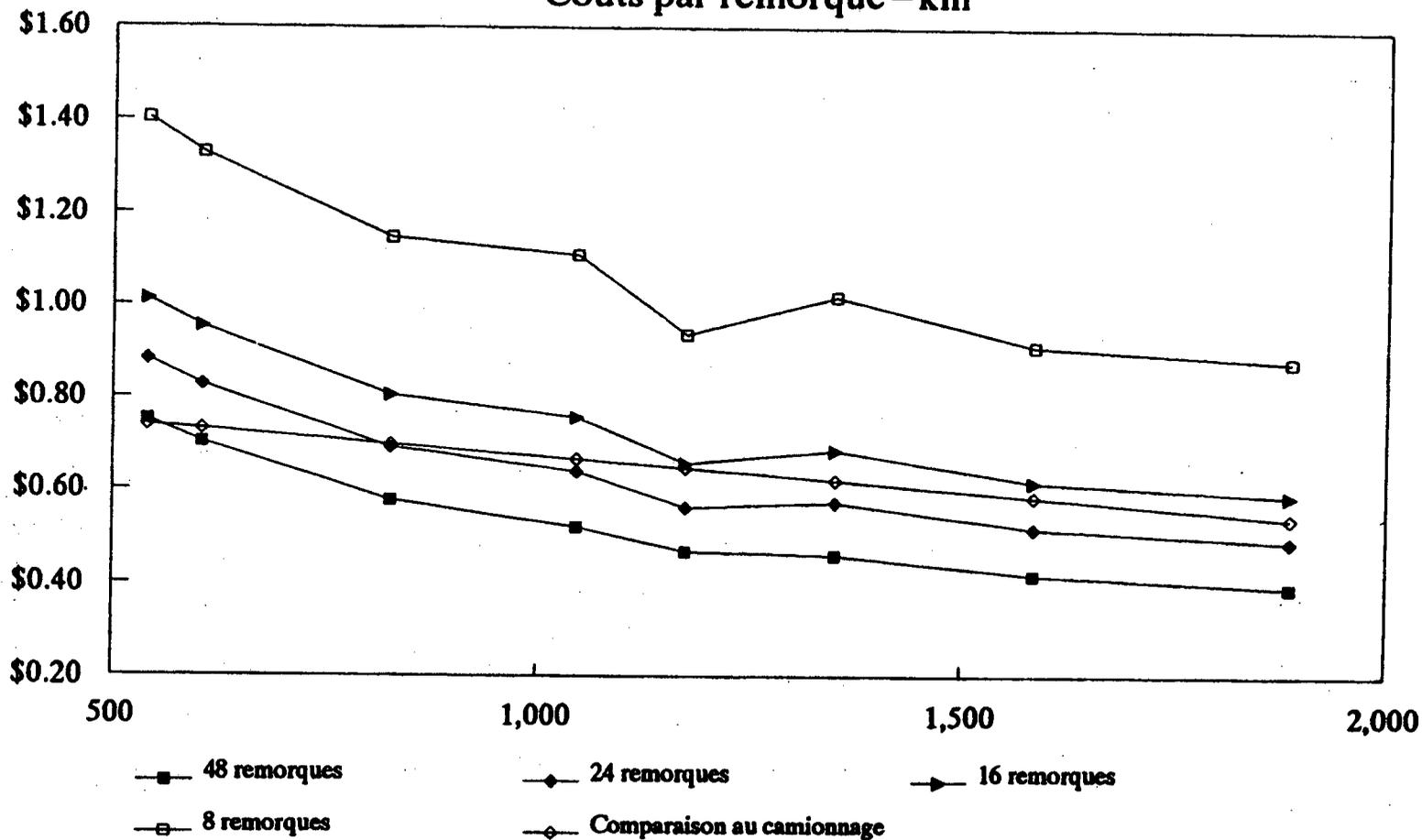
³⁷ Il a été nécessaire de normaliser les coûts du camionnage afin de les présenter sur le même graphique que les coûts MOQ Rail, ce qui a pour résultat que l'avantage d'un train de quarante-huit remorques sur le camionnage, pour le trajet Montréal-Toronto, ne ressort pas sur le graphique 2.

Graphique 3 – Flux de marchandises à travers le réseau (tonnes par an)



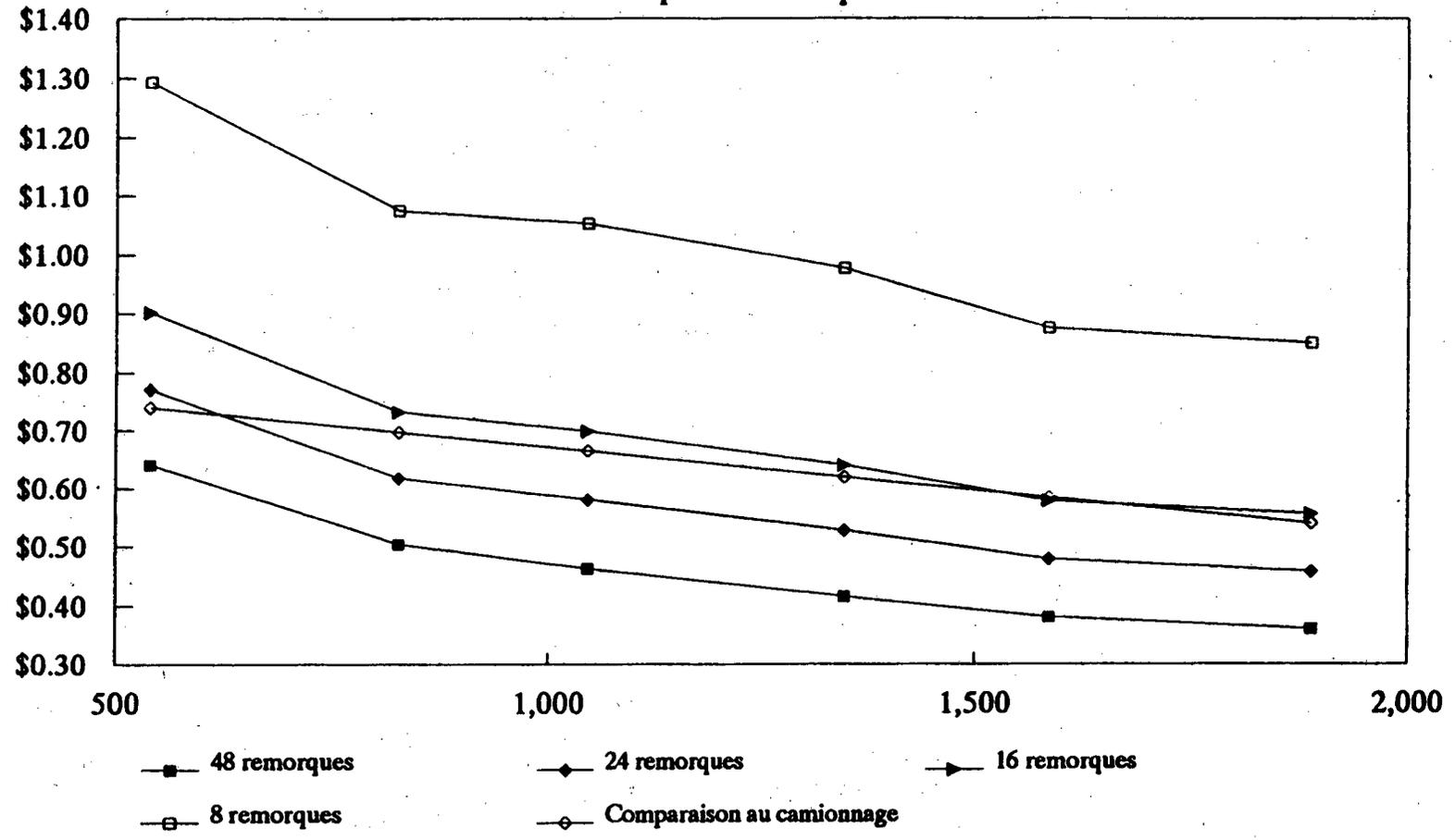
Graphique 4 – Système MOQ Rail – Marchandises de type TL

Coûts par remorque – km



Graphique 5 - Système MOQ Rail - Marchandises de type LTL

Coûts par remorque - km



Frais de transbordement

L'importance des frais de transbordement ressort des graphiques 4 et 5 de deux façons. D'abord, l'effet favorable de la distance sur la capacité concurrentielle est surtout dû à l'amortissement de ces frais sur la partie principale du trajet. En effet, un coût de 60 \$ ou de 120 \$ (chiffres que nous avons retenus pour les transports à charge partielle et à charge complète, respectivement) est très important sur un court trajet comme Montréal-Toronto, mais compte pour beaucoup moins, par rapport aux coûts totaux, sur un trajet long comme, par exemple, Toronto-Halifax.

Deuxièmement, l'adaptation du service MOQ Rail au transport à charge partielle découle également du problème de transbordement du camion à l'origine et à la destination, et de l'emplacement des terminaux MOQ Rail. Les frais de transbordement comptent pour une partie importante des coûts totaux de transport par camion, surtout pour les trajets courts (et nous soulignons encore ici l'importance du trajet Montréal-Toronto, avec une distance de seulement 540 kilomètres).

Le transport à charge complète est essentiellement un service porte-à-porte, ce qui implique divers points d'origine et de destination à l'intérieur d'une ville. Il est donc difficile d'installer un terminal MOQ Rail de façon à réduire ou éliminer les opérations de transbordement. Le transport à charge partielle, par contre, nécessite un regroupement dans un terminal. Si MOQ Rail peut établir son terminal près du terminal du camionneur, les frais de transbordement peuvent être réduits ou éliminés. En effet, les coûts de collecte et de livraison assumés par le camionneur se substitueraient à une partie des coûts de transbordement.

Prévisions de transport pour MOQ Rail

Les analyses de coûts nous ont indiqué qu'un train de quarante-huit remorques peut concurrencer le camionnage à partir d'une distance de plus de cinq cents kilomètres, et qu'un train de vingt-quatre remorques devient intéressant à partir d'une distance de huit cents kilomètres. Nous avons donc étudié le transport dans l'est du Canada afin de trouver des trajets où les activités étaient suffisantes pour alimenter des trains de quarante-huit ou vingt-quatre remorques.

Nous nous sommes penchés d'abord sur le trajet Toronto-Montréal. Les analyses de coûts ont indiqué qu'un train de quarante-huit remorques y serait intéressant pour les camionneurs. Mais est-ce que les activités de transport y suffiraient pour remplir un train de cette longueur?

Les chiffres pertinents sont présentés dans le tableau 8. Les données sur les déplacements et les tonnages proviennent de Statistique Canada et ont déjà été présentées au tableau 3. Les remorques par jour ont été calculées à raison de deux cents soixante jours ouvrables par année. Pour le transport à charge complète, ce facteur a été appliqué directement aux trajets. Pour la charge partielle, une charge de dix tonnes par remorque a été utilisée. Une part de marché maximal de 15 % pour MOQ Rail a été retenue comme hypothèse de base. Cela se traduit en Remorques MOQ Rail. Dans la dernière colonne, nous augmentons le transport par MOQ Rail d'un tiers pour y inclure le camionnage privé. Enfin, vu l'importance d'un transport équilibré, nous avons tenu compte du transport dans le sens du flux faible, c'est-à-dire de Montréal vers Toronto. Cela donne trente remorques par jour à charge complète et dix-neuf à charge partielle. (Le total en bas du tableau 8 est de quarante-huit plutôt que quarante-neuf, parce que tous les chiffres sont arrondis.)

Il serait donc possible de remplir un train de quarante-huit remorques par jour dans le deux sens sur ce trajet. En outre, vu l'importance de ce trajet et la justesse du résultat des calculs présentés ici, il est évident qu'aucun autre trajet ne fournirait assez de transport pour un tel train. Nous avons donc cherché des trajets pouvant remplir un train de vingt-quatre remorques.

À la lumière du graphique 3, il est évident que les activités de transport par camion les plus importantes dans l'est du Canada sont :

- entre Toronto et Montréal;
- entre Montréal et Québec;
- entre Hamilton et Toronto;
- entre Sudbury et Toronto.

Vu l'importance du transport entre Montréal et Québec dans le graphique 3, nous avons ensuite observé le transport en provenance et en direction de Québec. Le trajet Toronto-Québec était de loin le plus important, comptant pour 80 % du tonnage total. Ce trajet a été retenu comme un de nos transports type pour les comparaisons de coûts. Nous avons trouvé que le seul cas intéressant est un train d'au moins vingt-quatre remorques pour le transport à charge partielle. À raison d'une charge moyenne de dix tonnes, deux cents soixante jours ouvrables par année et une augmentation d'un tiers pour le camionnage privé, le transport à charge partielle est de vingt-deux remorques par jour de Toronto vers le Québec et de quatre remorques par jour dans l'autre sens. Ce trajet ne pourrait donc pas remplir un train de vingt-quatre remorques.

Ensuite, nous avons observé le transport en provenance et en direction de Hamilton. Le trajet Hamilton-Montréal compte pour plus que 50 % de ce transport. Le transport de l'acier y compte pour une part importante et a été étudié séparément (voir la section *Transport de l'acier de Hamilton et Sault-Sainte-Marie*). Comme nous l'avons indiqué précédemment, la desserte de ce transport par le terminal de Toronto est préférable à l'établissement d'un terminal séparé à Hamilton. Ce transport pourrait donc alimenter les trains entre Montréal et Toronto. Le tonnage de Montréal à Hamilton représente à peu près 8 % du tonnage dans le même sens sur le trajet Toronto-Montréal.

Enfin, nous avons étudié Sudbury comme une source potentielle d'activités de transport. Selon les données de Statistique Canada, le trajet Toronto-Sudbury compte pour un peu plus que 50 % de ces activités. Ce trajet n'est pas un cas intéressant pour le service de type MOQ Rail à cause de sa courte distance (411 kilomètres), du déséquilibre du transport (87 % de Toronto à Sudbury) et d'une insuffisance d'activités. Les autres trajets impliquant Sudbury ne sont pas plus prometteurs.

Ce tour d'horizon des trajets les plus importants en fait d'activités de transport ne fait que confirmer que le trajet Toronto-Montréal est le seul capable d'alimenter un service de type MOQ Rail. Nous croyons que MOQ Rail devrait se fixer pour but d'y exploiter un train de quarante-huit remorques par jour dans chaque sens, ce qui se traduirait par 25 000 remorques par année.

Tableau 8

TYPE DE TRANSPORT	DÉPLACEMENTS	TONNAGE	REMORQUES PAR JOUR	REMORQUES MOQ RAIL	AVEC AJUSTEMENT POUR LE CAMIONNAGE PRIVÉ
Charge complète					
Toronto-Montréal	52 201	1 000 558	201	30	40
Montréal-Toronto	38 417	820 464	148	22	30
Charge partielle					
Toronto- Montréal	530 702	371 076	143	21	29
Montréal-Toronto	452 351	246 255	95	14	19
Total					
Montréal-Toronto					48

COMPARAISON DES SYSTÈMES INTERMODAUX

Le système MOQ Rail fait son apparition dans une période de changement dans le domaine des transports intermodaux, et surtout dans les services de type ferroutage.

La tendance la plus marquée au Canada au cours des dernières années est à l'utilisation de conteneurs pour le service national, et surtout à l'utilisation de trains de conteneurs gerbés à deux niveaux. En nous limitant à CN, nous pouvons citer les exemples suivants :

- en 1990, CN a annoncé son intention d'acheter cinq cents conteneurs pour le service intérieur et de réorienter son service de ferroutage vers les conteneurs dès 1995;
- en 1991, CN a mis sur pied un service de conteneurs gerbés à deux étages entre Moncton, Montréal et Toronto;
- en 1992, CN a commencé des travaux sur un tunnel entre Sarnia et Port-Huron, qui permettront la mise sur pied d'un service de conteneurs gerbés à deux étages vers Chicago;
- en 1993, CN a ouvert un nouveau terminal de transport intermodal à Halifax pour le marché intérieur, ce qui complète son réseau pancanadien de trains de conteneurs à deux niveaux.

La période récente a aussi été marquée par des innovations technologiques visant des objectifs semblables à ceux de MOQ Rail, c'est-à-dire permettre la desserte des marchés considérés trop petits (en termes de distance ou de volumes transportés) pour le ferroutage classique ou les trains de conteneurs gerbés à deux niveaux.

La technologie qui se rapproche le plus de MOQ Rail est le *RoadRailer*. Cette technologie a été expérimentée dès 1959, mais elle a été retirée du marché à cause de résultats décevants. Elle a été réintroduite sur le marché américain en 1981. La version Mark IV comprenait des roues de trains attachées d'une façon permanente à la semi-remorque. La version Mark V est semblable à la technologie Innoterminal en ceci qu'elle comporte un bogie détachable. Le *RoadRailer* est tracté par une locomotive classique, locomotive pouvant tracter jusqu'à soixante-dix *RoadRailers*. Le *RoadRailer* n'est pas une version modifiée d'une semi-remorque standard, mais un véhicule conçu et construit pour le service intermodal. Il nécessite donc un investissement de taille comparativement aux modifications minimales qui sont nécessaires pour adapter une semi-remorque au service de type MOQ Rail³⁸.

Dans l'est et le mid-ouest des États-Unis le service *RoadRailer* est fourni par Triple Crown. À l'origine, Triple Crown était une division du chemin de fer Norfolk Southern. Plus récemment, Triple Crown est devenu un service conjoint de Norfolk Southern et Conrail. Le réseau Triple Crown est très vaste, atteignant Jacksonville dans le sud-est et Détroit, Chicago et Saint-Louis dans le mid-ouest. Un service allant jusqu'à Toronto est également offert, à la suite d'une entente avec CP.

La technologie *Iron Highway* est moins avancée que *RoadRailer*: elle a subi des tests à Pueblo, mais n'est pas encore en service. Cette technologie est conçue pour ramener le service de ferroutage aux petits marchés en réinventant le *circus-loading*, une technique qui date des premières années du ferroutage et qui consistait à utiliser un tracteur pour charger les remorques sur des wagons plats à partir d'une simple rampe. Des wagons plats étaient équipés de ponts pour permettre au tracteur de rouler sur plusieurs wagons avant de laisser la semi-remorque à l'endroit voulu sur le train. Dans la version *Iron Highway* de cette technique, la rampe installée sur le terrain est remplacée par une rampe amovible au centre du train, et les wagons plats joints par des ponts sont remplacés par une plate-forme continue de 1 200 pieds de longueur.

À l'origine *Iron Highway* était un projet conjoint de New York Air Brake et de CSX Intermodal. Plus récemment, New York Air Brake s'est retiré du projet, et cette technologie est actuellement parrainée par CSX Intermodal.

³⁸ Des informations plus récentes indiquent que le prix des *RoadRailers* a diminué d'une façon importante au cours des dernières années.

Deux exemples de la technologie de type *carless* (c'est-à-dire qui ne fait pas du tout appel au wagon plat) sont le *RailTrailer* et une technologie allemande représentée aux États-unis par la compagnie Freuhauf. Le *RailTrailer* est mentionné dans les livres et revues en 1989, mais la recherche bibliographique et les enquêtes par téléphone auprès de l'*Association of American Railroads* n'ont révélé aucune référence plus récente. Malgré le fait qu'elle ait été conçue aux États-unis, nous croyons qu'il s'agit essentiellement d'une technologie française qui n'est pas présente sur le marché nord-américain. Les références à la technologie Freuhauf sont plus récentes, mais peu détaillées.

Nous avons procédé à des comparaisons de coûts entre le système MOQ Rail et trois autres systèmes intermodaux : le TOFC (feroutage classique), les conteneurs gerbés à deux niveaux et les *RoadRailers*. Nous avons demandé des informations sur les coûts de *Iron Highway* auprès d'un représentant de CSX Intermodal, mais celui-ci n'a pas voulu fournir de telles informations à un concurrent éventuel. En tout cas, les seules informations disponibles sur cette technologie seraient des estimations préliminaires, étant donné le manque total d'expérience en service ferroviaire³⁹.

Des informations sur les trois autres systèmes intermodaux ont été tirées d'un article de M. Don McKnight présenté à la conférence de 1990 de la RTAC. L'article présente des coûts pour des trajets de 250, 500 et 1 000 milles. Nous avons ramené ces coûts sur une base de 1994 à partir de l'indice des prix à la consommation. Nous avons également ajusté les frais de *drayage*, en réduisant à 120 \$ les frais de transbordement utilisés dans nos propres analyses du transport à charge complète. Pour obtenir des coûts comparables à un service MOQ Rail, nous avons appliqué notre modèle de coûts MOQ Rail à des trajets de 250, 500 et 1 000 milles.

Le tableau 9 montre les résultats de cette comparaison. Un train du type MOQ Rail est moins cher que le feroutage classique et plus cher que les autres systèmes intermodaux pour tous les trajets. Un train MOQ Rail de quarante-huit remorques est le service intermodal le moins cher sur un trajet de 250 milles. À partir de 500 milles, un tel train garde l'avantage par rapport au feroutage classique et à *RoadRailer*, mais le train de conteneurs gerbés à deux niveaux devient le service le moins cher.

Cette analyse entraîne trois réserves. D'abord, les données sur les trois systèmes intermodaux autres que MOQ Rail datent de 1989. La période pour laquelle nous avons indexé ces coûts (1989-1994) a vu l'entrée en vigueur de la TPS, dont l'introduction dans le calcul entraînerait une indexation exagérée, vu qu'il s'agit de biens intermédiaires plutôt que de consommation finale. La deuxième réserve concerne le prix de l'équipement *RoadRailer*, qui aurait diminué au cours de cette même période. Enfin, bien que l'estimation des coûts de transbordement (*drayage*) dans l'analyse de M. McKnight ait été, à 300 \$, trop élevée, en ramenant cet élément de coût au même niveau pour tous les systèmes intermodaux, nous ne tenons pas compte de l'avantage de MOQ Rail dans ce domaine par rapport aux autres systèmes intermodaux. En effet, le terminal MOQ Rail étant plus petit et nécessitant moins d'investissement que d'autres terminaux intermodaux, il pourrait être situé plus près de l'utilisateur, ce qui diminuerait les frais de transbordement.

³⁹ CP et CSX ont annoncé qu'ils entreprendront les tests d'un service *Iron Highway* dans les corridors Montréal-Toronto et Détroit-Chicago (*Globe and Mail*, le 6 octobre 1994).

Tableau 9 – Comparaison des coûts des systèmes intermodaux

DISTANCE (milles)	ACTIVITÉ	COÛTS PRÉSENTÉS À RTAC ¹			COÛTS RTAC AJUSTÉS			COÛTS MOQ RAIL	
		TOFC	ROAD- RAILER	DOUBLE STACK	TOFC	ROAD- RAILER	DOUBLE STACK	24 REMORQUES	48 REMORQUES
250	Linehaul	260	220	130	297	251	148	439	367
	Terminal	140	50	140	160	57	160		
	Drayage	300	300	300	120	120	120		
	Total	700	570	570	577	428	428		
500	Linehaul	404	371	207	461	424	236	622	526
	Terminal	140	50	140	160	57	160		
	Drayage	300	300	300	120	120	120		
	Total	844	721	647	741	601	516		
1 000	Linehaul	691	672	363	789	767	415	1 013	857
	Terminal	140	50	140	160	57	160		
	Drayage	300	300	300	120	120	120		
	Total	1 131	1 022	803	1 069	945	694		

¹ Référence : Rail Intermodal - Future Options, 1990 RTAC Annual Conference Saint-John's Newfoundland.

ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

À la fin du chapitre *Évaluation du potentiel commercial*, il est proposé que MOQ Rail se fixe pour objectif d'exploiter un service quotidien dans les deux directions entre Montréal et Toronto, avec un train de quarante-huit remorques. Nous avons supposé qu'un tel objectif peut être atteint en cinq ans, avec le scénario suivant. Au début, un service quotidien est offert avec un train de seize remorques. Au cours des années suivantes, MOQ Rail établit sa réputation en tant que transporteur et ajoute des remorques à ses trains avec l'accroissement de ses activités. Dans les deux prochaines sections, nous présentons des états financiers *pro forma* et les impacts économiques estimés à partir de ce scénario.

États financiers *pro forma*

Le tableau 10 présente les états financiers *pro forma* des cinq premières années de l'exploitation du système MOQ Rail (1995 à 1999). Ce tableau est divisé en quatre parties :

- la description du service MOQ Rail, indiquant le nombre de trains, de remorques par train et de terminaux;
- les revenus d'exploitation;
- les dépenses, et
- la marge bénéficiaire.

Le service MOQ Rail est fondé sur une flotte de deux trains, le premier assurant les trajets de Montréal à Toronto, le deuxième assurant les trajets dans l'autre direction, ce qui représente 280 800 kilomètres annuellement. Une telle flotte est le minimum nécessaire pour assurer un service quotidien dans les deux directions. On compte deux terminaux, installés à Montréal et Toronto. Seul le nombre de remorques varie au cours de l'exercice, pour passer de seize remorques par train, en 1995, à quarante-huit remorques par train, en 1999.

Les revenus d'exploitation sont directement proportionnels au nombre de remorques transportées dans l'année. Le revenu par remorque a été évalué à 309 \$. Ce chiffre a été calculé à partir d'une moyenne pondérée des tarifs pour les transports à charge complète et à charge partielle. Pour estimer ces tarifs, des facteurs d'incitation ont été appliqués aux coûts de camionnage : 10 % de réduction pour la charge complète et 15 % pour la charge partielle. Nous avons ensuite soustrait les coûts supplémentaires de transbordement et de modification des remorques. Ces coûts seront assumés par le camionneur qui choisit MOQ Rail, et il faut que le tarif en tienne compte.

Les dépenses sont directement tirées du modèle de coûts présenté précédemment, pour le carburant, les salaires et bénéfices, les droits de passage et l'entretien. Les amortissements de l'équipement et des terminaux sont également basés sur les coûts unitaires utilisés dans ce modèle. Comme le terminal de Toronto appartient à CN, les dépenses qui y sont liées paraissent sous forme de loyer, évalué en considérant un amortissement de la moitié des investissements nécessaires sur vingt ans, à un taux de 14,5 %. Les intérêts de l'équipement et des terminaux sont calculés en supposant un financement de la dette représentant 30 % des investissements, à un taux de 10 %. La part de dette (30 %) est fondée sur la structure financière établie pour CN par l'ONT au cours de la détermination des taux du coût du capital. Les frais Innotermodal représentent 3 % des revenus. Les dépenses d'administration ont été fixées à 500 000 \$ par année. Les modifications des remorques ainsi que les frais de transbordement ne paraissent pas dans les dépenses des états financiers. En effet, ces dépenses sont prises en charge par le camionneur. Elles sont donc prises en compte dans le calcul des revenus.

La marge bénéficiaire est la différence entre les revenus et les dépenses. On observe que les deux premières années, la marge bénéficiaire est négative, et c'est seulement lorsque le nombre de remorques par train passe à vingt-quatre qu'elle devient positive. En 1999, elle s'élève à 2 419 018 \$.

Tableau 10 – États financiers

Période de 1995 à 1999

	1995	1996	1997	1998	1999
SERVICE MOQ RAIL					
Nombre total de trains	2	2	2	2	2
Nombre de remorques par train	16	16	24	24	48
Nombre total de remorques	32	32	48	48	96
Nombre de terminaux	2	2	2	2	2
REVENUS					
Revenus d'opération	2 571 351 \$	2 571 351 \$	3 857 026 \$	3 857 026 \$	7 714 052 \$
DÉPENSES					
Carburant	117 936 \$	117 936 \$	176 904 \$	176 904 \$	353 808 \$
Salaires et bénéfices	374 400 \$	374 400 \$	411 840 \$	411 840 \$	524 160 \$
Droits de passage	828 360 \$	828 360 \$	974 376 \$	974 376 \$	1 418 040 \$
Entretien	296 296 \$	296 296 \$	417 040 \$	417 040 \$	779 272 \$
Terminaux-Amortissement	28 437 \$	28 437 \$	28 437 \$	28 437 \$	28 437 \$
Terminaux-Loyer	166 910 \$	166 910 \$	166 910 \$	166 910 \$	166 910 \$
Terminaux-Intérêt	50 242 \$	49 389 \$	48 536 \$	47 683 \$	46 830 \$
Équipement-Amortissement	342 296 \$	342 296 \$	489 556 \$	489 556 \$	931 333 \$
Équipement-Intérêt	131 133 \$	120 864 \$	168 996 \$	154 309 \$	314 822 \$
Frais Innotermodal	77 141 \$	77 141 \$	115 711 \$	115 711 \$	231 422 \$
Administration	500 000 \$	500 000 \$	500 000 \$	500 000 \$	500 000 \$
TOTAL	2 913 151 \$	2 902 029 \$	3 498 304 \$	3 482 764 \$	5 295 033 \$
MARGE BÉNÉFICIAIRE	(341 800 \$)	(330 678 \$)	358 722 \$	374 261 \$	2 419 018 \$

Impacts économiques

Le Bureau de la statistique du Québec (BSQ) a réalisé une étude sur les impacts économiques du concept Innotermodal en 1991. Le Bureau a calculé les impacts pour trois types d'activités économiques, soit :

- la production d'équipements nécessaires au concept Innotermodal;
- les dépenses d'exploitation de la compagnie Innotermodal;
- les dépenses d'exploitation de la compagnie MOQ Rail.

Les impacts économiques estimés comprenaient:

- la masse salariale;
- la valeur ajoutée;
- les impôts sur les salaires et gages;
- la parafiscalité (régime des rentes, programmes de santé, etc.);
- les taxes de vente;
- les taxes spécifiques.

Nous avons transformé les impacts ainsi estimés en une série de facteurs exprimant la valeur de l'impact par dollar d'activité dans chacune des trois catégories. Nous avons appliqué ces facteurs aux sommes correspondantes dans les calculs des états financiers *pro forma*, comme suit :

ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE DU BSQ	ESTIMATION DE CANARAIL
Production d'équipements	Investissement cumulatif dans le matériel roulant, 1995-1999
Dépenses d'exploitation de la compagnie Innotermodal	Les frais Innotermodal pour l'année 1999
Dépenses d'exploitation de la compagnie MOQ Rail	Les dépenses de MOQ Rail pour l'année 1999, moins: <ul style="list-style-type: none">- les frais Innotermodal- l'amortissement- les intérêts

Le tableau 11 montre les résultats de ce calcul. En termes de valeur ajoutée, l'impact des investissements se chiffre à 7 294 667 \$ et l'impact des dépenses d'exploitation pour la cinquième année est de 3 119 496 \$.

Il est important de noter qu'il s'agit des impacts bruts de MOQ Rail sur l'économie québécoise. Pour arriver aux impacts nets, il faudrait tenir compte des activités économiques qui ont été éliminées par MOQ Rail. Par exemple, si le service MOQ Rail remplace un voiturier-remorqueur indépendant comme transporteur sur le trajet principal, il faudrait faire une analyse comparable à celle du BSQ sur le voiturier-remorqueur et en soustraire les résultats des chiffres qui paraissent au tableau 11.

Tableau 11 – Impacts économiques

Activité économique	ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES DE BASE		IMPACTS ÉCONOMIQUES				
	Montant	Masse salariale	Valeur ajoutée	Impôts sur les salaires et gages	Parafiscalité	Taxes de vente	Taxes spécifiques
Investissement dans le matériel roulant	12 157 778	4 815 434	7 294 667	472 485	524 453	155 429	10 489
Frais Innotermodal	231 422	30 629	224 615	3 607	2 467	562	459
Dépenses de MOQ Rail	<u>3 742 190</u>	<u>801 659</u>	<u>2 894 881</u>	<u>107 111</u>	<u>97 313</u>	<u>47 877</u>	<u>2 672</u>
Dépenses d'exploitation	3 973 611	832 289	3 119 496	110 718	99 780	48 438	3 132

CONCLUSIONS PRINCIPALES

Les études menées par CANARAIL aboutissent à des conclusions qui portent sur un volet technique et opérationnel, un volet commercial et enfin sur un volet économique.

Dans les domaines technique et opérationnel, nous posons la question suivante: **le système MOQ Rail est-il au point?** Si la réponse est non, il faudrait préciser les améliorations techniques à y apporter.

Nos analyses dans les domaines technique et opérationnel nous permettent d'affirmer que le système est au point, dans le sens où il peut être exploité à une vitesse limitée, avec des trains ayant un maximum de dix remorques. Nos analyses commerciales et économiques ont mis en lumière la nécessité d'exploiter des trains longs (jusqu'à quarante-huit remorques) à une vitesse d'au moins 60 milles à l'heure. Nous ne voyons aucun problème sérieux dans l'exploitation de trains longs, surtout si on suit les conseils de CN quant à la composition des trains. L'exploitation à des vitesses plus élevées soulève deux problèmes. D'abord, les tests de Pueblo ont indiqué que la suspension actuelle ne supporterait pas de telles vitesses. La prochaine version du bogie comportera une suspension améliorée qui devrait résoudre ce problème. Deuxièmement, nos propres recherches montrent que la puissance du moteur diesel doit être augmentée.

Nos analyses commerciales ont posé comme hypothèse de base que le client cible pour cette nouvelle technologie était un camionneur ou un expéditeur important ayant son propre service de camionnage plutôt qu'un expéditeur qui engage un camionneur pour le compte d'autrui. Nous croyons que les études de marchés cibles devraient s'orienter vers l'axe Montréal-Toronto. Nos propres études ont déterminé que le transport entre Montréal et Toronto était le seul qui pouvait fournir un marché d'une envergure qui permettrait des économies d'échelle dans l'exploitation d'un système comme MOQ Rail. Plus précisément, nos calculs donnent à penser qu'il serait possible de remplir un train de quarante-huit remorques circulant entre ces deux villes sur une base quotidienne (cinq jours par semaine). Ces deux villes sont souvent les points de passage d'autres activités de transport venant, par exemple, de Hamilton ou de Québec. De telles activités pourraient alimenter un service MOQ Rail de base entre Montréal et Toronto.

Nos résultats pour le transport à charge partielle sont plus optimistes que ceux des études antérieures. Soulignons ici que ces résultats découlent des hypothèses sur l'emplacement du terminal MOQ Rail. Sur ce sujet, notre hypothèse principale est qu'il serait possible de bien situer le terminal MOQ Rail par rapport à ceux des transporteurs de type charge partielle, parce que les opérations de collecte et de livraison de ces derniers pourraient compenser pour une partie du déplacement pour le transbordement. D'autres aspects du transport à charge partielle sont moins favorables à MOQ Rail, ce qui s'est traduit dans un seuil d'intéressement plus élevé par rapport à celui du transport à charge complète.

Les conclusions économiques sont en effet des retombées des résultats commerciaux. Presque toutes les données nécessaires à l'établissement des états financiers *pro forma* étaient tirées des analyses faites pour l'évaluation commerciale, bien qu'il ait été nécessaire d'y apporter certains ajustements. Parmi ces ajustements, soulignons l'utilisation de la structure financière approuvée par l'ONT, qui implique que la part de la dette dans le financement de l'entreprise doit être relativement restreinte (30 %). Aux prévisions relatives aux activités de transport qui ont été faites dans l'analyse commerciale, nous avons ajouté une hypothèse supplémentaire selon laquelle MOQ Rail pourrait atteindre l'objectif d'un train de quarante-huit remorques en cinq ans. Les états financiers *pro forma* montrent que MOQ Rail serait rentable dès la troisième année, et que la compagnie jouirait d'une marge bénéficiaire d'à peu près 2 400 000 \$ à la fin de la cinquième année.

L'analyse de l'impact économique montre l'effet d'entraînement du succès de MOQ Rail sur l'économie québécoise. Cette analyse découle à son tour des états financiers *pro forma* et d'une étude menée par le Bureau de la statistique du Québec. Cette étude montre qu'en termes de valeur ajoutée, l'impact des investissements se chiffre à quelque 7 300 000 \$ et l'impact des dépenses d'exploitation pour la cinquième année à 3 100 000 \$. Nous tenons à préciser qu'il s'agit des impacts bruts, qui ne tiennent pas compte des activités économiques qui ont été remplacées par MOQ Rail (par exemple, le travail des voituriers-remorqueurs).

ANNEXE
SPÉCIFICATIONS ET DEVIS

POSTE DE COMMANDE

Fonction

Cet équipement regroupe les instruments de contrôle et de conduite du train. Il loge l'équipe de train en lui procurant le poste de travail nécessaire à l'exécution des tâches reliées à la conduite du système Innotermodal.

Construction

Cet équipement est construit de plaques soudées. L'habitacle peut résister à un impact produisant une force combinée de 1 000 000 livres ou de 500 000 livres par côté à une hauteur de 30 pouces au-dessus du plancher tel que spécifié dans la norme CN numéro C.2.1 spec. f-40-1-Octobre 93.

Dimensions

Dimensions hors-tout

hauteur : 3 513 mètres;
longueur : 7 336 mètres;
largeur : 2 161 mètres.

Portes

Deux portes de cabine; ouverture libre : 711 mm x 1875 mm; ouvrant vers l'intérieur; en acier, isolées et résistantes aux intempéries; supportées par trois charnières; munies de verrous conventionnels.

Une porte de service; ouverture libre : 660 mm x 1600 mm donnant accès à l'aire de service; ouvrant vers l'intérieur; en acier, isolée et résistante aux intempéries; supportée par trois charnières; munie de verrous conventionnels.

Isolation

Isolation permettant de maintenir une température de 20⁰C avec une température extérieure de -40⁰C à une vitesse de train de 60 mi/h.

Finition intérieure

Plancher

Tapis de caoutchouc de qualité industrielle sur toute la surface.

Murs et plafond

Panneaux fabriqués de matière plastique de type aviation.

Finition extérieure

Peinture blanche de haute qualité.

Fenestration

Pare-brise constitué de deux vitres de 762 mm x 880 mm; cadrage en acier avec pièce de soutien en laiton; répond aux normes FRA type 1; dégivrage par système d'air forcé.

Fenêtre coulissante constituée de deux vitres de 762 x 762 mm; cadrage en acier avec pièce de soutien en laiton; répond aux normes FRA type 1; glissière horizontale très résistante; moustiquaire; dégivrage par système d'air forcé.

Équipement de sécurité

- deux phares de 60 volts; deux phares de 30 volts; consommation de 1 kilowatt; cloche approuvée par FRA et Transport Canada;
- avertisseur sonore approuvé par FRA et Transport Canada;
- chasse-corps approuvé par Transport Canada;
- deux essuie-glaces;
- identification numérique d'une hauteur minimum de six pouces éclairé par l'arrière (lumière à changement facile);
- système de freinage 26L pour le contrôle du convoi;
- valve de freinage ABD et réservoir combiné; collecteur de particule et valve; clé de sabot;
- brise-glace de conception Innotermodal;
- réservoir 19 000 pouces cubes avec trou d'accès (approuvé par Transport Canada);
- cylindres de freinage de camion (*spring loaded*).

Attelage

- attelage E 60 C;
- culasse d'attelage Y 40 AC (*Couple Yoke*);
- plaque de pousse Y 40 A;
- appareil de choc et de traction Miner A 22 XL.

Roues et essieux

- roues d'un diamètre de 33 pouces et roulement de 6 x 11 pouces;
- générateur d'essieu Q 93262.

Suspension

Type Innotermodal.

Essieu route

- roues de camion; essieu de 5 pouces; jantes de 6,5 pouces; accessoires pour pneus 825R15;
- cylindre de levage de 3 pouces;
- pompe hydraulique de 1,5 CV.

Pattes de support

Holland LG 75-2001.

Cheville d'attache

Holland KP-AAR-880; approuvée par AAR.

Système électrique

Génératrice ONAN de 7,5 kilowatts.

Autonomie de quatre heures de fonctionnement sans génératrice.

Système de distribution électrique comprenant boîtes de distribution avec disjoncteurs et fixtures électriques pour éclairage et fonctionnement des différents équipements électriques.

Système de batteries et accessoires pour opérer durant quatre heures en cas de bris de génératrice. Comprend des batteries de 72 volts, UPS Toshiba série 1 400 et chargeur Lamarche A-12-B-B 72 VDC.

Lumières d'éclairage du logo.

Air climatisé

D'une capacité de 11 000 BTU.

Système électronique de contrôle

- un écran couleur LCD d'une résolution de 640 x 480;
- un ordinateur PC386s-25Mega Hz avec *flash drive* 10 MEG;
- un écran tactile infra-rouge avec biseau de protection;
- deux manettes de conduite;
- un système de radio avec antenne;
- deux boutons d'arrêt d'urgence;
- une console d'opération;
- deux DTU et une carte d'expansion d'entrée et de sortie;
- une carte d'interface DTU système radio;
- un boîtier avec connecteur débrochable pour les DTU;
- un boîtier d'interface;
- trois blocs d'alimentation;
- deux relais de contrôle;
- des borniers d'interface, connecteurs et goulottes;
- un logiciel permettant une opération sécuritaire et fonctionnelle pour l'équipe de trains;
- un indicateur de vitesse QTRON 92256;
- une unité de collecte de données QTRON DATACORD 5100.

Aménagement intérieur

- une chaise de type camion avec suspension à air;
- des équipements sanitaires en fibre de verre moulé;
- deux réservoirs et une toilette intégrée au moule. Le réservoir sceptique est muni d'une sortie extérieure;
- une toilette fonctionnant par gravité;
- un réservoir d'eau potable de 25 gallons US;
- un lavabo de 13 x ?? x 5 pouces en acier inoxydable;
- un réservoir à eau chaude de 25 gallons US;
- une pompe à eau;
- un meuble de service avec deux tiroirs et deux armoires;

- un meuble de rangement de 24 pouces de profondeur par 44 pouces de largeur, muni de cinq tablettes amovibles;
- un miroir décoratif;
- un four micro-ondes;
- une unité de chauffage munie de ventilateurs;
- un réfrigérateur de deux pieds cubes;
- un panneau électrique avec disjoncteurs intégrés.

Échelle portative

- une échelle portative qui servira pour toutes les unités, mais pas pour l'entrée et la sortie de la cabine;
- un support à échelle soudé sur la cabine.

Réservoir de carburant

Capacité de 50 gallons US.

Accessoires

- deux crochets à manteau;
- deux miroirs;
- une poubelle;
- un espace de rangement pour les bagages;
- une ventilation de la toilette.

Valves (freins et levage)

De qualité supérieure, protégées d'au moins trois côtés contre les intempéries. Disposées de façon à pouvoir être utilisées facilement par l'opérateur. Chacune accompagnée d'un pictogramme d'utilisation.

Normes applicables

Le poste de commande répond aux normes AAR applicables y compris la norme AAR, chapitre 11 pour le comportement dynamique.

MOTRICE

Fonction

Cet équipement a pour fonction de donner l'énergie et la traction nécessaires au fonctionnement des diverses composantes du train Innotermodal lui permettant de circuler sur des voies ferrées.

Construction

Cet équipement est construit de plaques soudées procurant un habitacle au moteur. Il comprend une génératrice, un moteur de traction, un compresseur, un cabinet électrique et diverses autres pièces d'équipement. Ces pièces d'équipement doivent résister à un effort de tension et de compression de 150 000 livres.

Dimensions

Dimensions hors-tout

hauteur :	3 828 mm;
largeur :	2 598 mm;
longueur :	7 542 mm.

Portes

Trois portes avec ouverture vers l'extérieur; supportées par trois charnières; fermeture de type camion; palette d'aération incluant un filtreur de deux pouces lubrifié.

Isolation

Aucune.

Finition intérieure

Acier et peinture noire.

Finition extérieure

Acier et peinture blanche de qualité supérieure.

Équipement de sécurité

Support pour extincteur de feu.

Accouplement

Sellette d'attelage d'une capacité de 70 000 livres en compression verticale et de 200 000 livres en traction.

Cheville d'attache

Holland KP-AAR-880-B d'une capacité de 210 000 livres. Approuvée par AAR.

Groupe moteur

- un moteur Caterpillar 3412 produisant 730 chevaux-vapeur (constant) et 850 chevaux-vapeur (intermittent, soit quinze minutes par heure) à 1800 tours/minute;
- une génératrice de 610 kilowatts; commande électronique Woodward;
- un silencieux et culotte ignifuge;
- un entraînement de pompe hydraulique SAE2. Moteur hydraulique pour le radiateur;
- un cabinet électrique assurant l'opération;
- un chauffe-moteur de 2 kilowatts;
- un crochet pour suspendre une étiquette «Ne pas démarrer», installé de façon à ce que l'étiquette couvre les boutons de démarrage.

Moteur de traction

- un moteur de traction EMD D-77 avec engrenages pour vitesse de 65 mi/h;
- une soufflerie pour moteur de traction;
- un roulement de type Hyatt.

Roues

Diamètre de 40 pouces.

Axle generator

QTRCON 93262.

Compresseur

Compresseur 45 CFM avec entraînement par moteur hydraulique; réservoir à air de 200 gallons US (répondant aux spécifications de Transport Canada). Opération entre 120 et 140 livres/pouce carré.

Essai route

Roues de camion; essieux de 5 pouces; jantes de 6,5 pouces; accessoires pour pneus 825R15;

Système de levage hydraulique.

Suspension

Type Innotermodal.

Patte de support

Holland LG 75-5-105

Système électrique

- un éclairage intérieur de la cabine avec minuterie;
- une lumière extérieure d'éclairage du logo et éclairage de la zone de travail arrière;
- une batterie d'opération de 32 volts.

Système électronique de contrôle

- deux DTU et une carte d'expansion. Une carte DTU d'interface du système radio. Système radio avec antenne. Boîtier avec connecteurs débrochables pour les DTU;
- un boîtier d'interface isolé et chauffé;
- deux blocs d'alimentation;
- un relais de contrôle;
- deux valves analogiques avec filtre et régulateur;
- une valve de sablage;
- une valve d'isolation pneumatique;
- un transducteur de pression;
- un lot de raccords pneumatiques;
- un bornier d'interface, connecteurs, goulottes;
- un logiciel permettant une opération sécuritaire et fonctionnelle. Système de détection et de contrôle de glissement des roues de traction à trois niveaux soit : accélération, vitesse, électrique par variation de voltage et ampérage;
- un sablage automatique et par contrôle manuel.

Système de sablage

D'une capacité de huit pieds cubes - Valves et boyaux pour la distribution du sable de façon fonctionnelle.

Évaporateur d'eau

Système semblable à ceux qui sont utilisés sur les locomotives de CN.

Système de freinage

Valve de freinage ABD et réservoir combiné collecteur de particules; valves; clé de sabot.

Réservoir à carburant

Réservoir de quatre cent quarante gallons muni d'une jauge, d'un orifice de drainage, d'un orifice de remplissage d'au moins 5 pouces, de diamètre, avec bouchon type Caterpillar et de deux orifices de pompage au moteur diesel.

Système de levage des remorques

Système de levage des remorques intégré et fonctionnant par la force hydraulique.

Échelle portative

Une échelle portative qui servira à toutes les unités.

Support soudé à la cabine.

Valves (freins et levage)

De qualité supérieure, protégées d'au moins trois côtés contre les intempéries. Disposées de façon à pouvoir être utilisées facilement par l'opérateur. Chacune accompagnée d'un pictogramme d'utilisation.

Normes applicables

Les motrices répondent aux normes AAR applicables y compris la norme AAR, chapitre 11 pour le comportement dynamique.

BOGIE INNOTERMODAL

Fonction

Cet équipement a pour fonction de permettre l'acheminement par rail de remorques qui ont été modifiées à cet effet.

Construction

Cet équipement est construit de plaques soudées et est constitué de deux parties principales : le châssis et le sous-châssis qui s'imbriquent l'un dans l'autre pour former l'ensemble.

Sous-châssis

Structure composée des éléments suivants soit :

- deux sellettes d'attelage d'une capacité de 70 000 livres de charge verticale, 200 000 livres en élévation et en compression (*buff load*);
- d'un lien structurel liant les deux structures, d'une capacité en compression et en élévation de 200 000 livres, capable de supporter, aux attaches des ballons, une poussée verticale de 130 000 livres.

Cette structure glisse verticalement à l'intérieur du châssis pour permettre l'élévation des remorques de huit pouces à l'arrière du bogie et de quatorze pouces à l'avant du bogie. Des chaînes permettent l'ajustement du levage maximum.

Châssis

Le châssis est un cadre métallique de soutien du sous-châssis auquel vient se greffer la suspension. Un plancher sert d'assise au ballon. La structure doit être capable de supporter, aux attaches des ballons, une poussée de 130 000 livres. Deux poteaux reliant le plancher aux cadres servent de réservoir d'équilibre pour le système de freinage.

Suspension

Suspension Innotermodal.

Système de direction

Composé d'une boîte de suspension mobile, de bras d'attaches, de joints positionnés pour donner un ratio défini au système de direction.

Un bras ayant un degré de liberté s'attache à la remorque pour fournir l'indicatif de direction au système.

Roues

Deux roues ferroviaires de trente-trois pouces avec roulement de 6 pouces x 11 pouces.

Freinage

Valve de freinage ABD et réservoir combiné, collecteur de particule et valves, clé de sabot. Le système comprend les freins de retenue (*spring brakes*).

Système de levage

Composé de douze ballons ayant une capacité de levage de 96 000 livres à l'intérieur de la zone d'opération du compresseur de la motrice.

Système de blocage

Composé d'un système de blocage actionné par air qui permet de bloquer le sous-châssis à la hauteur voulue.

Accouplement des lignes à air

Chicago Aeroquip.

Valves (freins et levage)

De qualité supérieure, protégées d'au moins trois côtés contre les intempéries. Disposées de façon à pouvoir être utilisées facilement par l'opérateur. Chacune accompagnée d'un pictogramme d'utilisation.

Normes applicables

Les bogies répondent aux normes AAR applicables y compris la norme AAR, chapitre 11 pour le comportement dynamique.

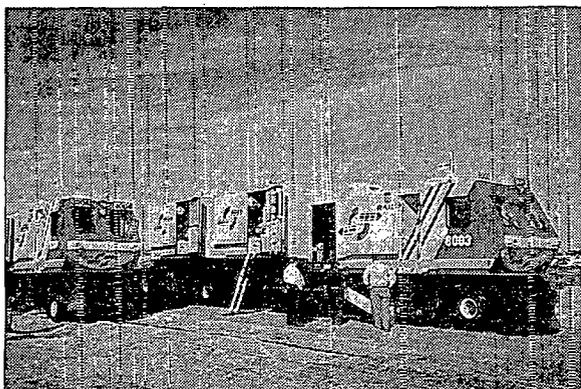


Photo 1 : Deux postes de commande non motorisés et deux unités motrices.



Photo 2 : Un poste de commande non motorisé précédé de deux unités motrices.

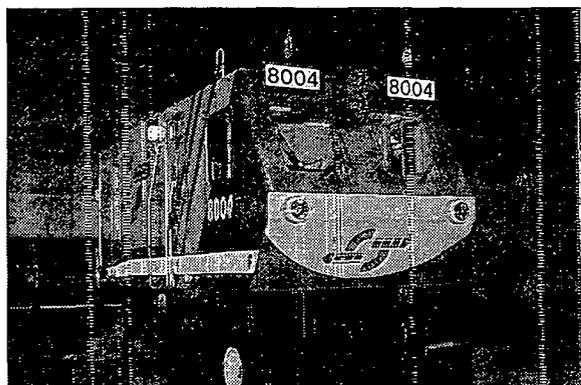


Photo 3 : Poste de commande non motorisé, 3R International.

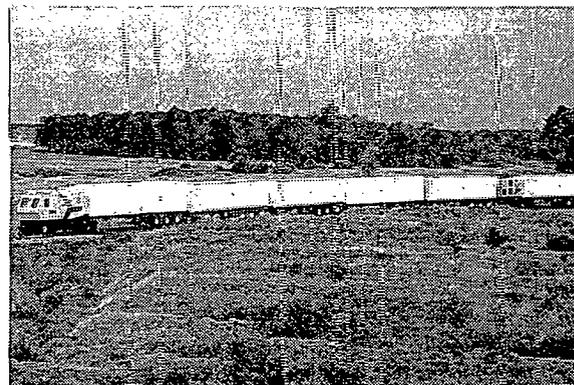


Photo 4 : Convoi 3R International composé d'un poste de commande non motorisé et d'une unité motrice intercalée au milieu d'un convoi de 10 semi-remorques.

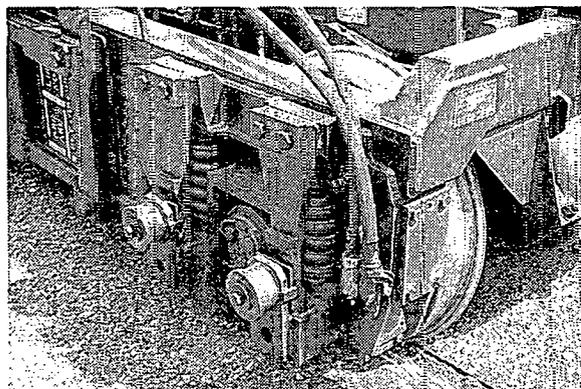


Photo 5 : Suspension du bogie 3R International.

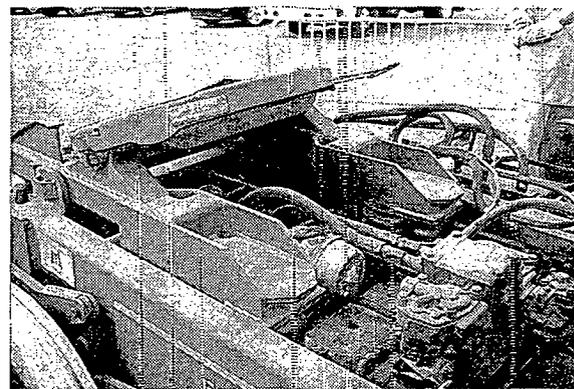


Photo 6 : Une des deux sellettes d'attelage du bogie 3R International.

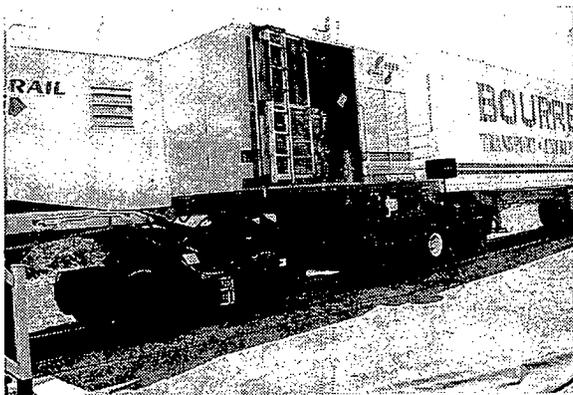


Photo 7 : Une unité motrice insérée entre le poste de commande et une semi-remorque.

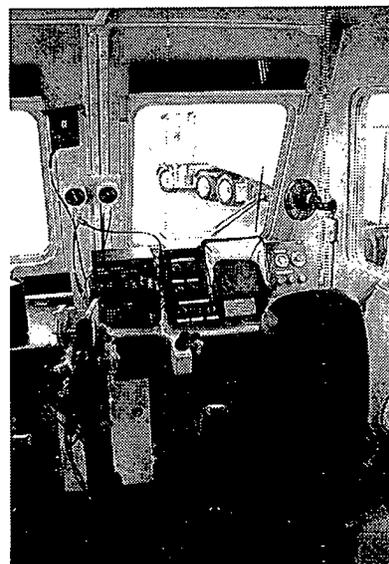


Photo 8 : Système de contrôle du poste de commande 3R International.

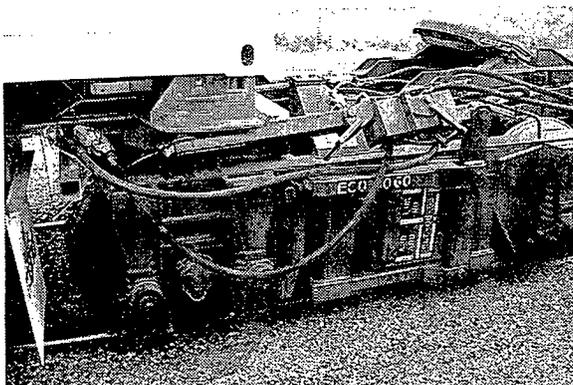


Photo 9 : Bogie 3R International arrimé à l'arrière d'une semi-remorque.

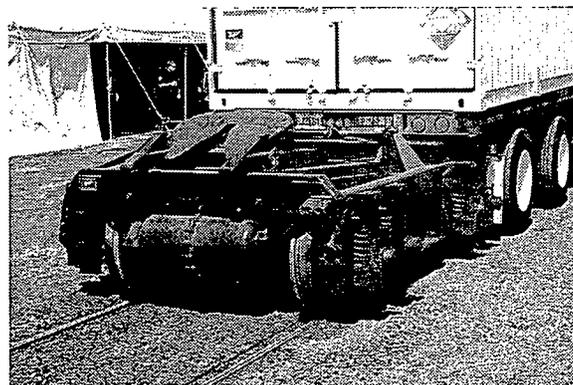


Photo 10 : Bogie 3R International arrimé à l'arrière d'une semi-remorque.

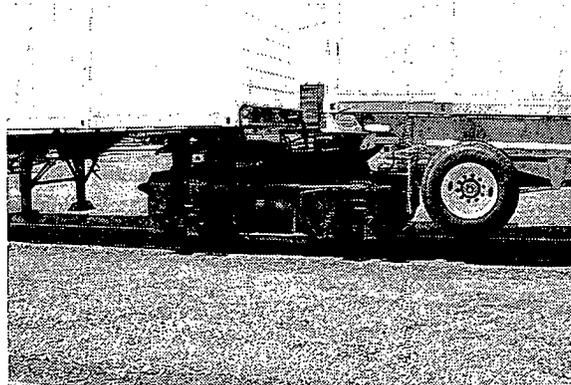
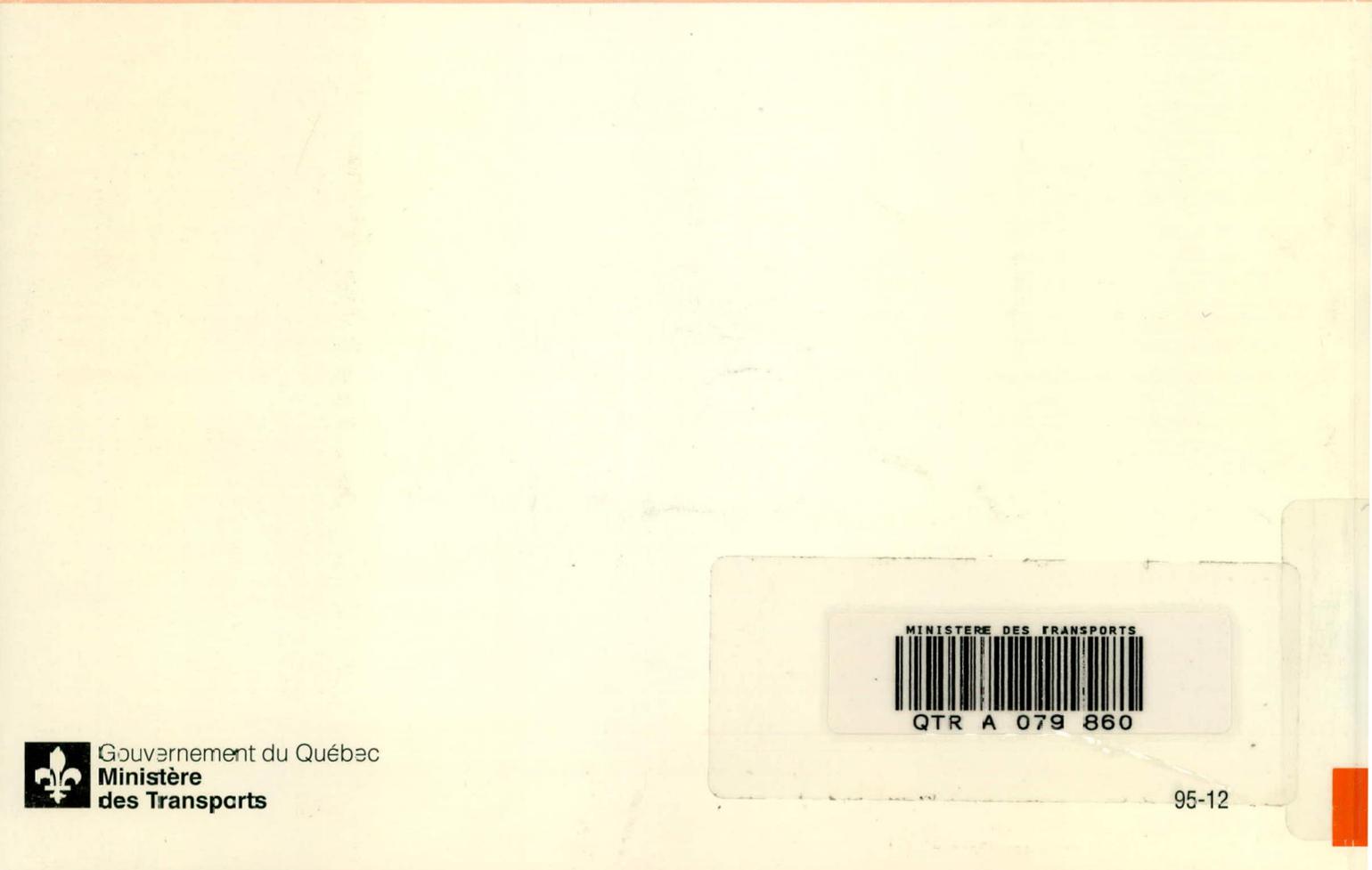


Photo 11 : Bogie 3R International inséré entre deux semi-remorques.



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 079 860