

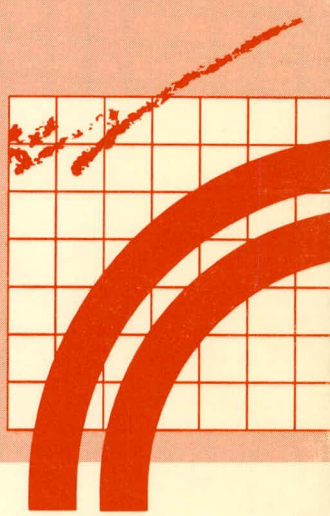
**ÉTUDES ET
RECHERCHES
EN TRANSPORTS**



PROJET DE DÉMONSTRATION D'AUTOCARS ARTICULÉS H5-60 DE PRÉVOST CAR INC. EN SERVICE COMMERCIAL

BEAUCHEMIN - BEATON - LAPOINTE INC.

**SYSTÈMES
DE TRANSPORT**



CANQ
TR
1700

Québec 

Canada 

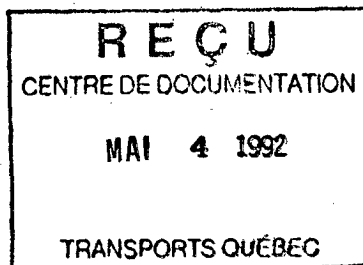
264027

**Projet de démonstration d'autocars articulés H5-60
de Prévost Car inc. en service commercial**

**Préparé dans le cadre de l'entente auxiliaire
Canada-Québec
sur le développement des transports**

Volet recherche et développement

CANQ
TR
1.700



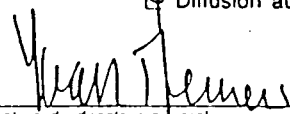
**MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, Rue Dorchester sud, 7e
Québec, (Québec)
G1K 5Z1**

Cette publication est éditée par la
Direction des communications du
ministère des Transports du Québec.
Pour se la procurer, téléphoner au
(418) 643-6864 ou écrire à:

Ministère des Transports du Québec
Direction des communications
700, boul. Saint-Cyrille Est
18^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

Dépôt légal, 1^{er} trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-22944-4



Titre et sous-titre du rapport Projet de démonstration d'autocars articulés H5-60 de Prévost Car inc. en service commercial				N° du rapport Transports Québec RTQ-91-12 Rapport d'étape ☐ An Mois Jour Rapport final ☒ 9.1 0.9 N° du contrat	
Auteur(s) du rapport Beauchemin-Beaton-Lapointe inc.				Date du début d'étude Date de fin d'étude 8.6 0.3 9.1 0.4 Coût de l'étude contributions gouvernementales: 3 376 000 \$	
Etude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Voyageur inc. Les Autocars Orléans Express inc. 533 rue Ontario Est, suite 350 MONTRÉAL (Québec) H2L 1N8		Etude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) M.T.Q. (Service de l'innovation et de la recherche en technologie) Transports Canada (Centre de développement des transports) Voyageur inc. et Autocars Orléans Express inc.			
But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires Démonstration et évaluation de 12 autocars articulés H5-60 en service commercial sur une liaison régulière. Cette démonstration (phase II) a été précédée par une évaluation et une épreuve d'endurance du prototype de l'autocar articulé (phase I). La société Voyageur inc. a débuté la démonstration, la société les Autocars Orléans Express inc. l'a complété suite à la vente de la liaison.					
Résumé du rapport Le rapport présente les objectifs et le déroulement de la démonstration, les véhicules impliqués, l'impact sur la clientèle ainsi que les évaluations techniques et économiques réalisées. Il décrit en outre les évaluations faites des applications potentielles des autocars articulés au chapitre des services réguliers à forte densité et à faible fréquence, des services de luxe et des services de charte-partie. Un résumé des résultats de la phase I du projet est également présenté. La démonstration, d'une durée de deux ans (novembre 88 à octobre 90) a été réalisée sur la liaison Québec-Montréal. Les douze autocars articulés impliqués, aménagés avec 48 places, ont parcouru 366 000 km au cours de cette période. Ils ont été comparés à un groupe témoin de 30 autocars conventionnels de type Mirage XL. Les autocars articulés présentent une capacité accrue ainsi que de nombreuses nouveautés sur le plan technologique. Dans l'ensemble, la conception technique du véhicule est une réussite et les résultats de la démonstration sont positifs. L'introduction des autocars articulés a été bien perçue par la clientèle et a eu un effet positif sur l'achalandage de la liaison. A moyen terme leurs coûts d'exploitation sont plus élevés que ceux des autocars conventionnels. Sur une liaison régulière les autocars articulés sont justifiés financièrement si un aménagement à 64 sièges ou plus est utilisé.					
Nbre de pages 138	Nbre de photos 4	Nbre de figures 5	Nbre de tableaux 36	Nbre de références bibliographiques 20	Langue du document ☒ Français ☐ Anglais Autre (spécifier)
Mots-clés Autocar, autocar articulé, transport inter-urbain des personnes, démonstration, corridor Montréal-Québec, évaluation technique, évaluation économique, entente auxiliaire Canada-Québec				Autorisation de diffusion ☒ Diffusion autorisée ☐ Diffusion interdite  Signature du directeur général Date 9.1.1991	

1. Transport Canada Publication No. TP 11153F		2. Project No. 6942		3. Recipient's Catalogue No.	
4. Title and Subtitle Projet de démonstration d'autocars articulés H5-60 de Prévost Car inc. en service commercial				5. Publication Date September 1991	
				6. Performing Organization Document No.	
7. Author(s) Beauchemin-Beaton-Lapointe inc.				8. Transport Canada File No. ZCD 1465-490	
9. Performing Organization Name and Address Voyageur inc. Les Autocars Orléans Express inc. 533 rue Ontario est, suite 350 Montréal (Québec) H2L 1N8				10. DSS File No.	
				11. DSS or Transport Canada Contract No.	
12. Sponsoring Agency Name and Address Ministère des Transports du Québec Transport Canada Voyageur inc. Les Autocars Orléans Express inc.				13. Type of Publication and Period Covered 08-86 - 04-91	
				14. Project Officer Brian Marshall	
15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.) Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Transportation Development 1985-1992					
16. Abstract The report presents the objectives and progress of the demonstration, the vehicles involved, the impact on passengers and the technical and economic evaluations carried out. It includes evaluations of potential applications of articulated buses for regular high density/low frequency services, luxury services, and charter services. It also summarises the results of phase 1 of the project. The two-year (November 88 to October 90) demonstration was done on the Quebec City-Montreal route. The 12 articulated buses (capacity 48 passengers) taking part covered 366 000 km during this period. They were compared with a control group of 30 conventional Mirage XL buses. The articulated buses have a larger seating capacity and several new technological features. In general, the vehicle's technical design is successful and the results of the demonstration are positive. The articulated buses were well received by passengers and had a positive effect on travel on the route. In the medium term, operating costs for articulated buses are higher than those for conventional buses. On a regular route, articulated buses are financially justified if buses seating 64 or more are used.					
17. Key Words Articulated bus, coach, inter-city passenger transport, demonstration, Montreal-Quebec City corridor, technical, economic evaluation			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 138	23. Price	

TABLE DES MATIÈRES

	Page
AVERTISSEMENT	xix
ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS	xxi
REMERCIEMENTS	xxiii
SOMMAIRE	xxv
INTRODUCTION	1
1.0 LE PROJET	3
1.1 Les résultats de la phase I	4
1.2 L'entente de la phase II	6
1.3 Les objectifs de la phase II	6
1.4 Caractéristiques générales de l'autocar articulé et de l'autocar Mirage XL	8
1.5 L'autocar articulé H5-60	8
1.5.1 La carrosserie	10
1.5.2 Le système d'articulation	11
1.5.3 Les essieux	12
1.5.4 Le coefficient de traînée aérodynamique	12
1.5.5 Le module moteur-boîte de vitesse	12
1.5.6 Le système de freinage	13
1.5.7 La ventilation, la climatisation et le chauffage de l'habitacle	13
1.5.8 Le poste de conduite	13
1.5.9 Le système d'abaissement de la partie avant	14

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
1.5.10 La suspension	14
1.5.11 Les portières	14
1.5.12 L'aménagement intérieur	14
1.5.13 Les compartiments intérieurs pour les bagages	14
1.5.14 Les compartiments extérieurs pour les bagages	15
1.6 L'autocar Prévost Mirage XL	17
1.6.1 La carrosserie	18
1.6.2 Les essieux	18
1.6.3 Le module moteur-boîte de vitesse	18
1.6.4 Le système de freinage	19
1.6.5 La climatisation et le chauffage de l'habitacle	19
1.6.6 Le poste de conduite	19
1.6.7 Le système d'abaissement de la partie avant	19
1.6.8 La suspension	19
1.6.9 La portière	20
1.6.10 L'aménagement intérieur	20
1.6.11 Les compartiments intérieurs pour les bagages	20
1.6.12 Les compartiments extérieurs pour les bagages	21
2.0 L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	23
2.1 La méthodologie	23
2.2 Le programme de travail	24

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
3.0 LE DÉROULEMENT DE LA DÉMONSTRATION	25
3.1 Voyageur Inc.	25
3.2 Orléans Express	25
3.3 L'impact du transfert des activités	26
3.4 Le service express Montréal-Québec	26
3.5 La gestion du projet et l'organisation des tâches	26
3.6 L'acquisition des véhicules	27
3.7 Les infrastructures et les modifications	29
3.7.1 L'impact de l'autocar articulé sur les infrastructures	29
3.7.2 Les modifications	30
3.8 La formation du personnel	30
3.9 Les systèmes informatisés	31
3.10 La publicité, la promotion et la mise en marché	32
3.10.1 Le programme de publicité, de promotion et de mise en marché	32
3.10.2 Les résultats	34
3.11 La programmation de l'exploitation	35
3.12 L'utilisation des véhicules	36
3.13 L'entretien	37
3.14 Les études et les évaluations	40

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.0 L'ÉVALUATION TECHNIQUE	45
4.1 Les objectifs	45
4.2 La méthodologie	45
4.3 Les résultats	46
4.4 Les résultats détaillés	49
4.4.1 L'utilisation des autocars	49
4.4.2 La perception du personnel de conduite	49
4.4.3 La perception du personnel d'entretien	51
4.4.4 Les modifications apportées à l'autocar articulé	51
4.4.5 Les modifications sous garantie	55
4.4.6 Les coûts comparés d'exploitation	56
4.4.7 Le comportement technique (évaluation qualitative)	63
4.4.8 L'estimation des coûts d'exploitation à moyen terme	64
5.0 LA RÉPARTITION MODALE ET LA SEGMENTATION DE LA CLIENTÈLE DANS LE CORRIDOR MONTRÉAL-QUÉBEC	65
5.1 Les objectifs	65
5.2 La méthodologie	66
5.3 Les résultats	67
5.4 Les résultats détaillés	68
5.4.1 Le profil socio-démographique des répondants	68
5.4.2 Le profil comportemental des répondants	69
5.4.3 Le profil attitudinal des répondants	70
5.5 L'évolution de l'achalandage	72

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
6.0 L'IMPACT SUR LA CLIENTÈLE	75
6.1 Les objectifs	75
6.2 La méthodologie	75
6.3 Les résultats	76
6.4 Les résultats détaillés	77
6.4.1 Les résultats du sondage OMNIBUS	77
6.4.2 Les résultats des enquêtes à bord	78
6.4.3 Les résultats des rencontres de groupe	80
7.0 LA CLIENTÈLE D'AFFAIRES	83
7.1 Les objectifs	83
7.2 La méthodologie	83
7.3 Les résultats	84
7.4 Les résultats détaillés	84
7.4.1 Les résultats de l'étude de répartition modale	84
7.4.2 Le résultat de l'enquête auprès des voyageurs et des décideurs d'entreprises	86
8.0 L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE	89
8.1 Les objectifs	89
8.2 La méthodologie	89
8.2.1 Les scénarios d'évolution de l'achalandage	91
8.2.2 L'estimation des revenus	92
8.2.3 Les coûts unitaires d'exploitation des autocars articulés et conventionnels	92

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page	
8.2.4	Le calcul des distances parcourues et des voyages	93
8.2.5	Les hypothèses économiques	95
8.2.6	Les mesures de rentabilité	95
8.2.7	Les combinaisons d'hypothèses	96
8.3	Les résultats de l'évaluation économique	96
8.4	Les résultats de la démonstration	98
8.5	Conclusion	99
9.0	LES APPLICATIONS POTENTIELLES	101
9.1	Le service de luxe	101
9.1.1	Les caractéristiques du service de luxe	101
9.1.2	La méthodologie	102
9.1.3	Les hypothèses	104
9.1.4	Les résultats	106
9.2	Le service régulier à forte densité et à faible fréquence	107
9.2.1	La méthodologie	110
9.2.2	Les hypothèses méthodologiques	110
9.2.3	Les résultats	112
9.3	L'évaluation économique d'un service de charte-partie	114
9.3.1	La méthodologie	114
9.3.2	Les hypothèses financières	115
9.3.3	Les résultats	115

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
10.0 CONCLUSIONS	119
10.1 Les résultats d'évaluation technique	119
10.2 La clientèle	120
10.3 La rentabilité	121
10.3.1 La rentabilité des services offerts dans le cadre de la démonstration	121
10.3.2 L'impact du nombre et du regroupement des sièges	122
10.3.3 La rentabilité d'usages potentiels	122
10.4 L'impact de l'autocar articulé sur la répartition modale dans le corridor Montréal-Québec	123
10.5 Les perspectives d'avenir	123
Bibliographie	125

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 Les caractéristiques générales de l'autocar articulé H5-60 et de l'autocar Mirage XL	9
Tableau 2 L'organigramme du projet	28
Tableau 3 Calendrier de livraison des autocars articulés	29
Tableau 4 Calendrier média	33
Tableau 5 Moyens utilisés pour prendre connaissance de l'existence de l'autocar articulé	35
Tableau 6 Nombre de voyages économisés par l'utilisation d'autocars articulés	37
Tableau 7 L'entretien des autocars articulés et du groupe témoin de novembre 1988 à novembre 1990	39
Tableau 8 Études et évaluations	41
Tableau 9 Enquête auprès de la clientèle	42
Tableau 10 Coûts engendrés par l'autocar articulé en pourcentage de variation par rapport aux coûts engendrés par l'autocar conventionnel	48
Tableau 11 Kilométrage hebdomadaire moyen par autocar	50
Tableau 12 Modifications effectuées sur les autocars articulés	52
Tableau 13 Interventions sur l'articulé - Modifications	54
Tableau 14 Répartition des coûts d'exploitation - Autocar conventionnel (30 autocars)	57
Tableau 15 Répartition des coûts d'exploitation - Autocar articulé (12 autocars)	58
Tableau 16 Comparaison des coûts d'exploitation (du 88-11-27 au 90-10-27)	59
Tableau 17 Coût d'entretien/1 000 km - Autocar conventionnel	60
Tableau 18 Coût d'entretien/1 000 km - Autocar articulé	61
Tableau 19 Sommaire des interventions	62
Tableau 20 Répartition modale des voyageurs pour l'origine-destination Montréal-Québec en 1988	67
Tableau 21 Importance des critères de choix	71
Tableau 22 Voyageur Inc. - Tendances de l'achalandage sur les routes Express 1978-1988 (Régression des données réelles)	73
Tableau 23 Liaison Montréal-Québec Variations de l'achalandage durant le projet de démonstration	74
Tableau 24 Critères de différenciation du mode de transport réel	85
Tableau 25 Méthodologie d'évaluation économique des autocars articulés	90
Tableau 26 Scénarios d'achalandage	92
Tableau 27 Méthodologie pour déterminer le nombre de voyages	94

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 28 Résultats de l'évaluation économique Service Montréal-Québec	97
Tableau 29 Résultats de la démonstration, janvier 1989 à octobre 1990 (22 mois)	99
Tableau 30 Évaluation économique d'un service de luxe	103
Tableau 31 Résultats de l'évaluation économique Service de luxe - Un aller-retour	108
Tableau 32 Résultats de l'évaluation économique Service de luxe - Deux aller-retour	109
Tableau 33 Scénarios d'achalandage de la liaison Montréal-Toronto	110
Tableau 34 Résultats de l'évaluation économique des autocars sur la liaison Montréal-Toronto	113
Tableau 35 Charte-partie / Coût par siège-km	116
Tableau 36 Charte-partie / Coût par siège-km pour diverses tailles de groupe	117

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1	L'autocar articulé H5-60	8
Figure 2	La structure de l'autocar articulé H5-60	10
Figure 3	Le rayon de braquage de l'articulé	11
Figure 4	L'aménagement intérieur de l'autocar articulé H5-60	16
Figure 5	L'autocar conventionnel Mirage XL	17

AVERTISSEMENT

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

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 de s'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.

Le présent document, préparé en vertu de ce programme, et visant spécifiquement la technologie des systèmes de transport routier, est le rapport final de la phase II du projet de démonstration de l'autocar articulé H5-60 de Prévost Car inc. en service commercial. Ce projet s'inscrit dans le secteur de la technologie des systèmes de transport routier. Il a été initié par et réalisé sous la supervision du ministère des Transports du Québec et du ministère des Transports du Canada.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les personnes et les organismes suivants pour leur participation et leur collaboration au projet:

Le ministère des Transports du Québec:

- Monsieur Jacques Brouillette
- Monsieur Jean-François Guilloteau
- Madame Diane Sicotte

Transports Canada:

- Monsieur Brian Marshall

Voyageur Inc.:

- Monsieur André Cadorette
- Monsieur Don Haire
- Monsieur Paul McElligott
- Monsieur Dan Sguigna

Les Autocars Orléans Express Inc.:

- Monsieur Sylvain Langis
- Monsieur Serge Mérineau
- Monsieur Roger Morin
- Monsieur Jacques Yelle

SOMMAIRE

Le projet de démonstration d'autocars articulés H5-60 (Prévost Car Inc.) en service commercial est issu d'ententes intervenues en 1987 entre le ministère des Transports du Québec (MTQ), le Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada et Voyageur Inc. (le transporteur), dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports.

L'objectif général

La démonstration en service commercial régulier a eu pour objectif général de vérifier la viabilité de l'autocar interurbain articulé H5-60 sur le parcours de forte densité Montréal-Québec. Cet autocar novateur en termes de technologie et de capacité (de 48 à 71 sièges), a été mis à l'essai pendant deux ans et une attention particulière a été portée à sa fiabilité technique en conditions réelles d'exploitation, à son impact sur la clientèle et à sa rentabilité.

L'approche et la méthodologie retenues pour la réalisation de la démonstration se sont appuyées sur deux principes fondamentaux:

- l'identification des conditions initiales d'exploitation (répartition modale et segmentation du marché, revenus, coûts et problèmes d'exploitation et d'entretien du parc d'autocars conventionnels et du réseau);
- la mise en place d'un groupe témoin d'autocars conventionnels (les Mirage XL de 43 places) soumis aux mêmes conditions d'exploitation que les autocars articulés.

Pendant la démonstration en service commercial, qui s'est déroulée de novembre 1988 à octobre 1990, les douze autocars articulés ont parcouru:

- environ 4,4 millions de kilomètres, soit une moyenne de 366 000 km par véhicule;
- 15 479 fois le circuit Montréal-Québec, soit une moyenne de 525 km par jour par véhicule.

Le véhicule

L'autocar articulé présente plusieurs nouveautés non seulement par rapport à la capacité, mais également sur le plan technologique. Il est fabriqué avec des matériaux et des équipements utilisés pour la première fois sur ce type de véhicule et compte certaines composantes développées pour ses besoins ou importées d'Europe. Parmi les particularités du véhicule, mentionnons la structure en acier inoxydable, la carrosserie en matériaux composites, les systèmes d'articulation avec les amortisseurs auto-ajustables, les doubles-essieux directionnels avant et le cinquième essieu directionnel à l'arrière, le moteur et la transmission contrôlés électroniquement et le système de freinage ABS.

Le véhicule témoin pour fins de comparaison était le Mirage XL fabriqué par Prévost et mis en service chez Voyageur dans la deuxième moitié de l'année 1987, soit environ un an avant les articulés. Ces véhicules sont de conception classique utilisant des moteurs Détroit Diesel 6V-92TA, sans contrôle électronique et une boîte de vitesses à embrayage manuel.

Le projet de démonstration

Le projet de démonstration comportait la mise en service des autocars articulés en service régulier sur la route Montréal-Québec pendant deux ans, avec collecte de données de tous les coûts d'entretien de service et d'opération. Les terminus de Montréal et Québec ainsi que le centre d'entretien de Voyageur à Montréal, ont été modifiés pour permettre l'utilisation des véhicules. Plus de 200 chauffeurs ont suivi une formation de trois jours avant le début de la démonstration. Un système de collecte et de traitement des données a été mis sur pied en vue des évaluations technique et économique. Un important programme de promotion et de publicité à la télévision, sur panneaux-réclames et dans les journaux a été réalisé durant la première année de la démonstration. Diverses études techniques, économiques, ainsi que des sondages auprès de la clientèle ont été réalisés avant et pendant la démonstration.

Le déroulement

Malgré une grève des employés d'entretien de Voyageur qui a duré de juin 1988 à décembre 1989 et malgré la vente de la route Montréal-Québec et des autocars articulés à «Les Autocars Orléans Express» en juillet 1990, le projet de démonstration a pu suivre son cours sans que ces événements aient un impact majeur sur le déroulement du projet de démonstration. L'impact le plus important a été celui d'une réduction de l'effort de publicité de Voyageur à la fin de l'année 1989 et en 1990.

La capacité additionnelle des autocars a permis d'économiser jusqu'à 97 voyages par mois pour un total de 1 657 voyages, soit 4 % du nombre de voyages total.

L'évaluation technique

L'évaluation technique montre que le coût d'entretien des deux autocars articulés (main-d'oeuvre et pièces) par 1 000 km équivaut à celui du groupe témoin d'autocars conventionnels, celui-ci ayant déjà un an au début de la démonstration. Cependant, le coût global d'exploitation (entretien, carburant, lubrifiant et service) par 1 000 km pendant la démonstration et compte tenu des garanties applicables est environ 22 % supérieur à celui d'un autocar conventionnel.

À moyen terme, c'est-à-dire au-delà de la période de la démonstration, le coût d'exploitation de l'autocar articulé par 1 000 km devrait être environ 35 % plus élevé que celui d'un autocar conventionnel.

L'évaluation technique montre également que les principaux problèmes soulevés au cours de la démonstration par l'autocar furent imputables non pas à la présence d'une articulation, mais plutôt à la nouveauté de certains accessoires ainsi que de composantes et matériaux utilisés afin que le poids du véhicule respecte les normes gouvernementales.

L'évaluation de l'impact de l'autocar sur la clientèle

Le projet de démonstration a également eu pour objectif d'évaluer l'impact du véhicule sur la clientèle. Cette évaluation s'est appuyée d'une part sur une étude de segmentation et de répartition modale, réalisée au début de la démonstration, et d'autre part sur une série de sondages réalisés pendant la démonstration.

L'étude de segmentation a confirmé, d'une part, que pour les déplacements entre Montréal et Québec, l'automobile est le mode le plus utilisé avec 87,4 % des passagers, suivi de l'autocar avec 7,8 %, de l'avion avec 2,7 % et du train avec 2,1 %.

Par ailleurs, la comparaison des modes de transport habituels et préférés indique que l'autocar est le mode le plus délaissé: près de deux tiers de sa clientèle habituelle (65 %) préférerait utiliser un autre mode de transport.

Indépendamment des disparités entre les segments, le marché du transport entre Montréal et Québec est avant tout, et pour tous les modes de transport, un marché de déplacements d'affaires et de travail.

Les résultats des sondages réalisés au cours de la démonstration confirment que les augmentations d'achalandage observées durant le projet de démonstration correspondent à toutes fins utiles au pourcentage de la clientèle déclarant voyager en autocar uniquement à cause de l'introduction de l'articulé. En effet, l'augmentation totale de l'achalandage

observée pour la durée entière de la démonstration se situe à environ 6 %. Pour la clientèle déclarant voyager plus souvent (et celle déclarant voyager moins souvent), il est difficile, voire impossible, d'établir de façon absolue l'effet des autocars articulés parce que cette clientèle aurait pu voyager plus ou moins souvent même en l'absence des autocars articulés.

Des études réalisées, il ressort clairement que l'automobile est le mode le plus utilisé (62 %) et le plus habituel et préféré par la clientèle d'affaires.

Par ailleurs, cette clientèle met l'accent sur l'efficacité. Ainsi, sa vision du transport est particulièrement fonctionnelle. Ceci transparaît au travers des critères de différenciation. En effet, cette clientèle (décideurs et voyageurs) considère en priorité:

- la qualité du système de réservation des billets,
- la rapidité d'achat des billets,
- le temps de déplacement.

L'évaluation économique (rentabilité)

Le projet a également eu pour objectif général d'établir la rentabilité de la liaison Montréal-Québec avec des autocars articulés de 48 places. Il appert qu'il est difficile de rentabiliser cet investissement avec un taux de rendement de 15 %, après impôts, avec seulement 48 places à bord des véhicules, et ce compte tenu de l'augmentation des coûts d'exploitation observés et des hypothèses retenues quant à l'évolution de l'achalandage.

L'évaluation économique démontre que les autocars articulés équipés d'un plus grand nombre de sièges (par exemple 64 sièges et plus) présentent le plus grand potentiel pour les services inter-cités et permettraient un rendement sur l'investissement de 38,8 % comparativement à 0,3 % pour 48 sièges et 8,2 % pour 51 sièges.

L'évaluation économique a également porté sur trois types particuliers de services :

- un service de luxe dans un corridor (Montréal-Québec);
- une liaison à forte densité et à faible fréquence (Montréal-Québec);
- un service de charte-partie.

L'évaluation économique de ces trois services a eu pour objectif de déterminer la rentabilité de l'introduction et de l'exploitation d'autocars articulés utilisés dans des conditions différentes de celles prévalant pour le service régulier entre Montréal et Québec.

Pour le service de luxe entre Montréal et Québec, les résultats indiquent qu'une combinaison d'hypothèses optimistes est nécessaire afin que le service puisse être rentable, soit:

- un niveau d'achalandage comportant de 25 % à 30 % de nouveaux passagers et une cannibalisation simple et double de 15 % et 20 % respectivement;
- un niveau de tarification de 90 % supérieur au tarif régulier.

Pour la liaison Montréal-Toronto, qui représente une application potentielle dans le contexte d'une exploitation régulière à plus faible fréquence de service et à plus forte densité (un nombre plus élevé de passagers par départ) que la liaison Montréal-Québec, l'utilisation d'autocars articulés est rentable pour les autocars de 64 et 68 sièges mais non rentable pour les autocars de 48 et 51 sièges. Les autocars de forte capacité (64 ou 68 sièges) permettraient de réduire considérablement les coûts d'exploitation totaux et d'obtenir des rendements sur investissement largement supérieurs à 15 % après impôts et ce sans aucune augmentation de l'achalandage.

Pour un service de charte-partie, l'évaluation économique démontre que l'autocar articulé présente des avantages par rapport à l'autocar conventionnel, même si les coûts d'exploitation sont plus élevés que ceux d'un autocar conventionnel sur une base à la journée ou au kilomètre. Les avantages de l'autocar articulé se présentent de deux façons:

- le coût par siège-kilomètre peut être moindre que celui de l'autocar conventionnel pour plusieurs tailles de groupe, surtout pour les autocars à 64 et à 68 sièges;
- l'autocar articulé pourrait répondre aux besoins de marchés où les principales considérations sont le confort et l'espace et où le prix est un facteur secondaire.

Conclusion

Dans l'ensemble, les résultats de la démonstration sont positifs, la conception technique du véhicule est une réussite et le volume de la clientèle s'est accru.

Cependant, après analyse, il appert que l'autocar articulé de 48 sièges ne peut être justifié financièrement sur la liaison Montréal-Québec dans les conditions actuelles d'exploitation. La rentabilité des autocars articulés peut être corrigée en profitant de la capacité additionnelle que procure le véhicule en utilisant une configuration de 64 ou 68 sièges. Autrement, l'autocar articulé doit viser les marchés où le confort, et non le tarif, constitue le critère fondamental de choix de l'utilisateur.

INTRODUCTION

Ce rapport de synthèse présente le résultat et les conclusions tirées des différentes études réalisées au cours de la phase II du projet de démonstration de l'autocar articulé H5-60 de Prévost Car Inc.

La démonstration a permis:

- d'évaluer le véhicule et ses différentes composantes en service commercial sur la base des données d'entretien et de réparations ainsi que des commentaires des chauffeurs, des mécaniciens et des passagers;
- d'identifier les éléments critiques de son entretien (évaluation technique);
- de caractériser la répartition modale des déplacements interurbains (segmentation du marché) dans le corridor Québec-Montréal;
- d'évaluer l'impact de la mise en service d'un autocar articulé sur la clientèle du transporteur;
- d'établir la rentabilité du véhicule (évaluation économique);
- et d'identifier finalement la rentabilité du véhicule en service de luxe, charte-partie et sur le circuit Montréal-Toronto.

Le rapport présente également une évaluation globale de l'autocar ainsi que ses perspectives d'avenir.

Outre les conclusions issues de la réalisation du projet, le rapport propose une vue d'ensemble du déroulement de la démonstration, soit:

- un aperçu du contexte dans lequel s'insère le projet;
- une description de l'entente dont est issue la démonstration;
- une description des objectifs du projet;
- une description du véhicule lui-même incluant une liste de ses particularités et des nouveautés qu'il présente par rapport aux autocars conventionnels;
- un exposé de la méthodologie et du programme de travail;
- le contenu des tâches réalisées au cours du projet;
- l'organisation et la répartition des tâches et des responsabilités dans le cadre de la démonstration;
- finalement, une description des événements majeurs qui ont marqué le déroulement du projet.

1.0 LE PROJET

Le projet de démonstration des autocars articulés H5-60 en service commercial est issu d'ententes intervenues en 1987 entre Voyageur Inc. (le transporteur), le ministère des Transports du Québec (MTQ) et le Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada.

Le projet constitue la dernière étape d'une série d'initiatives issues des préoccupations croissantes des intervenants du milieu du transport par autocar. En effet, bien que l'autocar soit le mode de transport public de personnes qui, au Québec et au Canada, occupe la part la plus importante du marché des déplacements interurbains sur des distances moyennes, sa clientèle traditionnelle a néanmoins tendance à s'éroder au profit d'autres modes de transport. Cette érosion est due à l'effet combiné de l'accroissement de la richesse de la population, qui se traduit par un plus grand nombre d'automobiles possédées et utilisées, de l'amélioration de la qualité des automobiles, de l'amélioration du réseau routier et du vieillissement de la population qui réduit conséquemment le volume de la clientèle traditionnelle importante de l'autocar. Pendant la même période, la qualité du service par autocar ne s'est pas substantiellement améliorée et des modes de transport plus confortables, tels que le train, ont exercé une attraction importante sur la clientèle pour certains circuits particuliers.

Face à une telle situation et considérant que l'autocar conventionnel peut difficilement concurrencer l'automobile, Voyageur Inc. a cherché des moyens d'augmenter sa part de marché tout en réduisant ses coûts d'exploitation. Ainsi en 1981, Voyageur Inc. a mis à l'essai un autocar articulé Néoplan de conception allemande. Cet autocar s'est avéré inadéquat pour les conditions d'exploitation de Voyageur. L'articulation du véhicule fut notamment mise en cause. Par ailleurs, Prévost Car Inc., le seul manufacturier d'autocars interurbains au Québec et un des trois plus importants en Amérique du Nord, a développé un autocar articulé. Dès 1985, Prévost Car construit un premier prototype et, en 1988, il construit le premier véhicule de production, l'autocar H5-60.

Compte tenu de ses besoins, Voyageur Inc. s'est intéressé rapidement à ce nouvel autocar articulé de Prévost Car Inc. La nouveauté du produit et l'intégration de ce type de véhicule au parc existant constituèrent néanmoins un obstacle pour Voyageur. En effet, l'acquisition d'autocars articulés représente un investissement élevé. L'introduction du véhicule implique également des coûts importants de démarrage tels que la modification des garages et des terminus, la formation du personnel et l'achat d'un nouvel inventaire de pièces.

Ainsi, en raison des coûts et des risques que représente l'introduction d'autocars articulés, Voyageur Inc. s'adressa aux gouvernements du Québec et du Canada afin d'obtenir une aide financière pour faire l'essai de l'autocar articulé H5-60. En 1987, le ministère des

Transports du Québec (MTQ) et le Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada signèrent une première entente pour la réalisation d'essais préliminaires d'endurance et divers autres essais techniques sur le prototype d'autocar articulé de Prévost Car Inc. Ces essais, appelés également phase I du projet, ont été exécutés et complétés à la satisfaction de Voyageur qui veut alors entreprendre la phase II.

Le 22 octobre 1987, les trois partenaires conviennent des modalités de réalisation de la démonstration et signent, dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports, les ententes permettant l'acquisition et l'essai de véhicules en service commercial.

Le programme démonstration, sous la responsabilité d'un comité de direction composé d'un représentant du MTQ et d'un représentant du CDT, s'est déroulé en quatre étapes. La première étape a pour objectif la planification de la démonstration et permet d'établir l'approche privilégiée. Cette étape de planification est suivie de la préparation et de la mise en place de la démonstration, puis de la démonstration proprement dite en service commercial sur une période de deux ans, à partir du 14 novembre 1988. L'évaluation des résultats de la mise en service constitua la quatrième étape.

1.1 Les résultats de la phase I

Les essais d'endurance et d'évaluation ou phase I du projet, préalables à la réalisation d'une démonstration en service commercial, ont débuté le 27 mars 1986 pour se terminer le 9 mai 1986. Pendant cette période, le véhicule articulé a accumulé un kilométrage de 53 353 km. Les essais furent effectués par une équipe de cinq chauffeurs professionnels, tous de Voyageur Inc. secondés par une équipe de Prévost Car Inc., dont une personne disponible en tout temps.

Les essais d'endurance et d'évaluation inclurent des activités de conduite sur divers parcours au Québec dont 2 000 km d'essais en hiver sur des routes extrêmement glissantes et enneigées dans le parc Chibougamau, dans le parc des Laurentides, en Abitibi dans le parc de la Vérendrye, sur des routes secondaires montagneuses des Laurentides et en milieu urbain dense aux heures de pointe. Des essais de conduite à haute vitesse sur des routes nationales et des autoroutes ont également été réalisés, dont 48 000 km d'essais sur les autoroutes 20 et 40 entre Montréal et Québec.

Les essais d'endurance ont permis l'évaluation d'au-delà d'une centaine de composantes et d'éléments différents, et ceci sur la base de divers scénarios d'exploitation. Une emphase fut placée sur l'évaluation de la table d'articulation et de la structure principale de l'autocar ainsi que sur son revêtement extérieur, tous issus d'un concept tout à fait nouveau. Ces

trois composantes, d'une très grande importance, furent évaluées en condition difficile d'exploitation, tant au niveau de la charge, du centre de gravité, de la vitesse, qu'au niveau des méthodes de conduite.

Les résultats des différents essais et des évaluations peuvent être résumés en quatre points:

- A- La table d'articulation du véhicule, sa structure principale, son revêtement extérieur et sa suspension font preuve d'une excellente performance.
- B- Le véhicule, au chapitre du comportement routier et de la sécurité, démontre dans une variété de conditions limites de conduite:
 - . un comportement sécuritaire
 - . un freinage excellent
 - . une bonne tenue de route
 - . une stabilité latérale excellente
 - . une traction capable de rencontrer les exigences d'un exploitant
 - . la capacité de monter un plan incliné de l'ordre de 18 %, d'arrêter en plein milieu de l'ascension, et ce, en pleine charge, et de repartir
 - . une bonne manoeuvrabilité et visibilité
 - . pour le chauffeur, une conduite excellente et un habitacle bien conçu
 - . un habitacle ergonomique de grand confort pour le chauffeur
 - . un sentiment de sécurité sur la route, pour chacune des différentes manoeuvres effectuées.
- C- En matière de confort, la section passagers fut évaluée sommairement. Cette section est agréable et pratique, offre une bonne visibilité de même qu'un grand confort. La section arrière du véhicule s'avère tout aussi confortable que la section avant.
- D- Les autres composantes évaluées ont également démontré dans l'ensemble des résultats satisfaisants.

À la suite des essais de la phase I, Voyageur Inc. a jugé réussie la conception du prototype d'autocar articulé H5-60.

Au cours des essais, des suggestions et des observations ont été transmises au manufacturier. Ces recommandations ont pour la plupart trait aux standards spécifiques exigés par Voyageur et normalement contenues dans son devis d'équipement.

1.2 L'entente de la phase II

La démonstration de l'autocar articulé Prévost H5-60 a été réalisée à la suite de la signature d'une entente le 22 octobre 1987 avec Voyageur Inc. Selon l'entente:

- La démonstration a lieu en service commercial avec un minimum de douze autocars articulés ou un maximum de vingt autocars articulés Prévost H5-60 livrés en deux temps (douze véhicules suivis un an plus tard de huit autres véhicules).
- Cette démonstration porte sur le circuit express Montréal-Québec selon les modalités régulières d'exploitation du circuit.

Les modalités de réalisation du projet incluent une démonstration en service commercial pendant une durée de deux ans à partir de novembre 1988.

Les dépenses admissibles à une contribution financière des gouvernements couvriront les coûts d'acquisition des véhicules, d'achat et de modification des infrastructures, de formation du personnel, de promotion et de publicité, des études visant à évaluer l'impact du projet et de gestion du projet.

Finalement, selon l'entente, le budget prévu à ce projet par les gouvernements du Québec et du Canada ne peut excéder 4 898 000 \$ répartis également entre les deux gouvernements. Le coût total du projet, incluant la part du transporteur, est évalué à quelque douze millions de dollars.

1.3 Les objectifs de la phase II

Le projet a pour objectif général de vérifier la viabilité de l'autocar H5-60 sur une liaison de forte densité, et ceci sur une période de deux ans.

Parallèlement à cet objectif général, le projet comporte dix objectifs spécifiques liés aux aspects techniques, commerciaux et intermodaux.

Sur le plan technique, les objectifs sont:

- évaluer la fiabilité technique de l'autocar articulé H5-60 et de ses innovations;
- évaluer la faisabilité d'une utilisation de l'autocar articulé H5-60 en service commercial sur une liaison régulière;

- évaluer les implications de l'introduction d'autocars articulés sur l'entretien et l'exploitation;
- connaître la réaction des employés appelés à utiliser les autocars articulés ou à y effectuer des travaux, et l'évolution de l'attitude de ces employés.

Sur le plan économique, trois objectifs ont été retenus:

- évaluer la rentabilité des services offerts avec les autocars articulés H5-60 comparativement aux services offerts avec des autocars conventionnels;
- évaluer l'impact du nombre et du regroupement des sièges sur la rentabilité de l'autocar articulé;
- établir, à partir des renseignements recueillis au cours de la démonstration, la rentabilité d'usages potentiels auxquels pourrait se prêter l'autocar articulé H5-60.

Sur le plan commercial:

- mesurer la réponse de la clientèle actuelle et potentielle, et l'évolution de cette réponse, à l'égard des autocars articulés, au cours de la démonstration.

Quant à l'intermodalité, le projet vise deux objectifs:

- apprécier l'apport des autocars articulés à l'efficacité et au rendement du système de transport des personnes au Québec;
- mesurer, pour la durée de la démonstration, le volume et les caractéristiques des transferts intermodaux associés à l'introduction des autocars articulés.

1.4 Caractéristiques générales de l'autocar articulé et de l'autocar Mirage XL

La démonstration en service commercial de l'autocar articulé H5-60 a eu recours à l'autocar articulé lui-même mais également, à titre de groupe témoin, à 30 autocars Mirage XL déjà en service. Le tableau no 1 présente les principales caractéristiques de l'autocar articulé et de l'autocar Mirage XL.

1.5 L'autocar articulé H5-60

L'autocar H5-60 de Prévost Car Inc. est un autocar interurbain nord-américain novateur tant sur le plan de la capacité que sur le plan technologique. Sa conception est le fruit de près de sept années de recherche. De plus, cet autocar comporte des matériaux et des équipements utilisés pour la première fois sur ce type de véhicule. Il compte également des composantes importées d'Europe ou développées expressément pour ses besoins. Les composantes et les équipements novateurs d'importance de l'autocar peuvent être regroupés sous 15 points.

Figure 1 L'autocar articulé H5-60



Tableau 1 Les caractéristiques générales de l'autocar articulé H5-60 et de l'autocar Mirage XL

	L'autocar articulé H5-60	L'autocar Mirage XL
Moteur	Détroit Diesel 8V92 TA	Détroit Diesel 6V92 TA
Boîte de vitesse	Allison Ht-755 ATEC, automatique, 5 vitesses	Spicer 1362-B, manuelle, 6 vitesses, embrayage hydraulique
Longueur hors-tout	18 288 m (60')	12 190 m (40')
Largeur hors-tout	2 590 mm (8'6")	2 590 mm (8'6")
Hauteur hors tout	3 658 mm (12')	3 320 mm (10'10")
Hauteur de la marche avec système de surbaissement	368 mm (14 ") 267 mm (10 1/2 ")	380 mm (15")
Largeur des allées	585 mm (23")	394 mm (15'5")
Empattement	7 315 mm (24') (mesuré à partir du centre de l'essieu directionnel avant au centre des essieux propulseurs)	7 112 mm (23'4")
Porte-à-faux avant	1 829 mm (72")	1 800 mm (71")
Porte-à-faux arrière	1 753 mm (69")	2 100 mm (83")
Hauteur libre intérieure	1 956 mm (77")	1 956 mm (77")
Nombre de places	48 à 71	43 à 51
Rayon de braquage	12 802 mm (42') (mesuré aux coins extérieurs du véhicule)	13 100 mm (43')
Nombre de pneus	10	8
Suspension	Sphères pneumatiques Goodyear	Sphères pneumatiques Goodyear
Nombre d'essieux	5	3
Système de direction	Ross assisté (HFB7029)	Ross assisté (HFB7008)
Freins	Freins à disques	Freins à tambour
Réservoir à carburant	757 litres (167 gallons imp.)	600 litres (130 gallons imp.)
Masse nette	21 047 kg (46 400 livres)	12 425 kg (27 395 livres)
Masse en charge	26 590 kg (58 630 livres)	17 235 kg (38 000 livres)
Volume d'espaces à bagages	Total: 19,5 m ³ (686 pi ³) Sous le plancher: 15,5 m ³ (546 pi ³) Intérieur: 4 m ³ (140 pi ³)	Total: 11 m ³ (390 pi ³) Sous le plancher: 9 m ³ (315 pi ³) Intérieur: 2 m ³ (75 pi ³)

1.5.1 La carrosserie

La carrosserie est composée d'une caisse autoportante dont la conception fait l'objet de simulations par ordinateur.

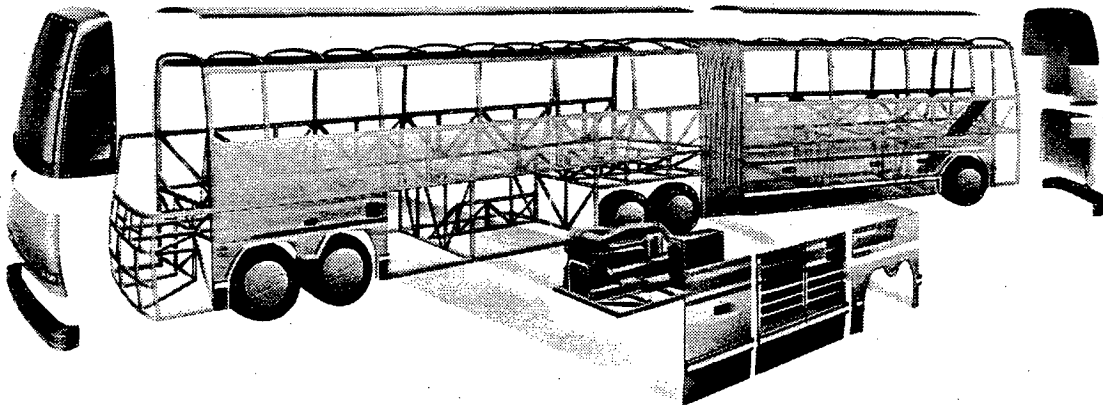
Les composantes de la structure sont en acier inoxydable, à l'épreuve de la rouille, et ce, de la base du véhicule jusqu'au-dessus des baies vitrées. Le choix d'une structure en acier inoxydable est une réponse au problème de corrosion très important sur les autocars.

Les caissons de suspension sont fabriqués en acier haute résistance et traités contre la corrosion.

La partie frontale supérieure de la structure, celle supportant les pare-brise, est fabriquée de matériaux composites (kevlar) renforcés de fibres de carbone, et moulée d'une seule pièce pour assurer plus de résistance et faciliter son remplacement en cas de bris majeur.

Les panneaux latéraux et la face arrière sont aussi faits de matériaux composites (kevlar) de type sandwich.

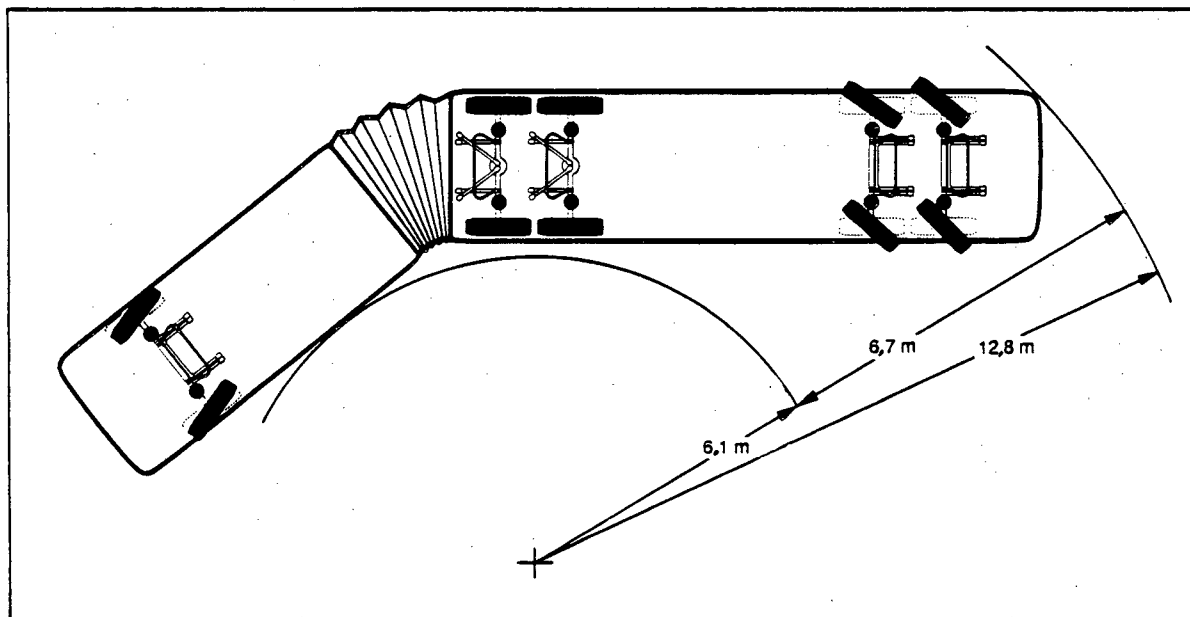
Figure 2 La structure de l'autocar articulé H5-60



1.5.2 Le système d'articulation

Le système d'articulation, qui comporte des amortisseurs auto-ajustables montés directement sur la table d'articulation, permet une meilleure stabilité en ligne droite et une réduction importante des effets de lacets perceptibles surtout dans la partie arrière du véhicule. Ces amortisseurs sont conçus pour réduire les mouvements de l'articulation proportionnellement à l'accroissement de la vitesse.

Figure 3 Le rayon de braquage de l'articulé



L'articulation est conçue de manière à limiter les risques de mise en portefeuille du véhicule.

Un roulement à billes de grand diamètre permet un angle maximum de 45 degrés, selon un angle vertical, entre les deux sections de l'autocar. Ceci assure à l'autocar articulé un rayon de braquage plus performant que celui de l'autocar conventionnel.

Deux pivots rendent finalement possible une articulation maximale de 11 degrés selon un axe horizontal entre les deux sections de l'autocar.

1.5.3 Les essieux

Cinq essieux, à roues simples, pour un total de dix roues, permettent une répartition adéquate du poids du véhicule, chacun de ces essieux supportant une proportion quasi-égale de la masse totale.

Le tandem avant est composé de deux essieux directionnels. Ces essieux sont jumelés à l'essieu arrière également directionnel dont le mouvement est commandé par un dispositif intégré à la table d'articulation, facilitant ainsi les mouvements en milieu urbain.

Les deux essieux propulseurs, regroupés en tandem, sont placés au centre du véhicule, juste derrière le groupe moteur-boîte de vitesse, de façon à accroître le coefficient de traction et assurer la stabilité directionnelle de l'autocar.

1.5.4 Le coefficient de traînée aérodynamique

Le coefficient de traînée aérodynamique est le résultat de tests en soufflerie. L'arrondi des pare-brise facilite l'écoulement de l'air et crée le minimum de turbulence tant sur le toit que sur les côtés du véhicule.

Un déflecteur d'air est monté sous le pare-choc avant afin d'accélérer l'écoulement de l'air le long des parois latérales.

Le toit de chacune des sections est fait d'une tôle d'aluminium d'une seule longueur, fixée et collée à la structure, pour favoriser l'écoulement de l'air.

Les baies vitrées et les panneaux extérieurs lisses sont maintenus par des dispositifs de fixation dissimulés afin également de favoriser l'écoulement de l'air.

1.5.5 Le module moteur-boîte de vitesse

L'autocar est muni d'un moteur Détroit Diesel 8V-92-DDEC (Détroit Diesel Electronic Control) qui contrôle l'efficacité du moteur et la consommation de carburant tout en permettant un diagnostic plus complet des problèmes du moteur et d'une boîte de vitesse Allison HT-755 ATEC automatique à 5 vitesses (Allison Transmission Electronic Control) qui prolonge la durée de vie de la transmission.

L'ensemble du module est monté sur un berceau coulissant facilitant l'inspection et l'entretien, élément novateur qui forme également l'un des éléments de la structure autoportante du véhicule.

1.5.6 Le système de freinage

Le système de freinage à air comprimé est composé de trois circuits de freinage indépendants, plus un frein de stationnement manuel, des freins à disques et dix tendeurs automatiques et d'un système antiblocage.

Les freins à disques surdimensionnés Rockwell Dura-master sont installés sur chacune des dix roues. La mise en opération de ces freins est contrôlée par un système antiblocage (Wabco ABS) des roues afin d'assurer une décélération contrôlée et une stabilité directionnelle pour toutes les conditions routières.

Finalement, un retardateur hydraulique, qui régularise le ralentissement du véhicule au moment du freinage, est incorporé à la boîte de vitesse.

1.5.7 La ventilation, la climatisation et le chauffage de l'habitacle

Le compresseur du système de climatisation est monté sur le berceau coulissant du module moteur-boîte de vitesse.

Trois modules indépendants assurent la ventilation et le maintien de la température désirée dans chacune des trois zones de l'autocar: le poste de conduite, la section avant et la section arrière.

La précision du système de climatisation et de chauffage ainsi que son efficacité sur le plan énergétique sont assurées par un système électronique de calibrage.

1.5.8 Le poste de conduite

Le tableau de bord regroupe tous les instruments par fonction. Les contrôles pour la porte, les rétroviseurs, l'éclairage intérieur, se retrouvent à la gauche du chauffeur. Les accessoires de conduite, tels l'odomètre, les jauges de pression d'huile et d'air et le contrôle de l'éclairage extérieur sont disposés en face du chauffeur afin d'être rapidement lisibles. À sa droite sont regroupés l'écran témoin relié à la caméra arrière pour les manoeuvres de recul et la surveillance de la porte arrière, de même que les contrôles pour le système de sonorisation.

Le siège du chauffeur, réglable, est muni d'un appui-tête et d'appuis-bras. Le volant de direction est également réglable.

L'ensemble du poste de conduite a été conçu selon des standards ergonomiques reconnus.

1.5.9 Le système d'abaissement de la partie avant

L'autocar est muni d'un système d'abaissement d'environ 150 mm (6 po) de la partie avant afin d'assurer un plus grand confort aux usagers au moment de l'embarquement et du débarquement.

1.5.10 La suspension

La suspension du véhicule est composée de deux coussins d'air. Les essieux sont reliés à la caisse par ses coussins d'air à fléchissement souple et par des amortisseurs à double action. La suspension comporte également des barres stabilisatrices à chaque essieu. Un système autocorrecteur maintient le parallélisme du véhicule avec le plan de la chaussée. Chaque essieu directionnel est également pourvu de bras Panhard et de barres radiales, tandis que les essieux propulseurs sont équipés de barres radiales en V.

1.5.11 Les portières

La porte avant et la porte arrière fonctionnent à l'aide d'un système à air comprimé. La porte se déplace dans le même plan que le véhicule permettant une ouverture plus grande en exigeant moins d'espace pour le mouvement.

1.5.12 L'aménagement intérieur

L'autocar comporte des sièges inclinables munis d'appui-bras et dont les coussins sont moulés selon des normes ergonomiques reconnues. La disposition de ces sièges à l'intérieur du véhicule assure plus d'espace pour les épaules et pour les genoux des passagers. Ils sont disposés selon une configuration comportant 16 rangées de 3 sièges (un d'un côté de l'allée et deux de l'autre).

On retrouve finalement à l'intérieur du véhicule des tables de travail.

1.5.13 Les compartiments intérieurs pour les bagages

Les compartiments à bagages sont munis de portes. Leur capacité est de 0,2 mètre cube (7,75 pieds cubes) pour une capacité totale de 3,9 mètres cubes (140 pieds cubes).

1.5.14 Les compartiments extérieurs pour les bagages

L'autocar comporte quatre compartiments à bagages faisant toute la largeur du véhicule. Trois de ces compartiments sont situés dans la partie arrière du véhicule. Les portes de tous ces compartiments ont 122 cm (48 pouces) de haut des deux côtés du véhicule. L'autocar possède également de plus petits compartiments au-dessus des roues du côté gauche. La capacité totale des compartiments est de 15,5 mètres cubes (546 pieds cubes).

Figure 4 L'aménagement intérieur de l'autocar articulé H5-60



1.6 L'autocar Prévost Mirage XL

Trente autocars Prévost Mirage XL, puis vingt dans la deuxième moitié de la démonstration ont servi à titre de groupe témoin. Ces autocars comportaient tous les mêmes composantes techniques et les mêmes équipements, sauf un comportant une transmission automatique plutôt que manuelle.

Les descriptions des composantes et des équipements de cet autocar sont regroupées en 14 points.

Figure 5 L'autocar conventionnel Mirage XL



1.6.1 La carrosserie

Les composantes de la structure sont partiellement en acier inoxydable.

Le toit est protégé contre la rouille par un traitement à l'acide, une peinture scellante à base d'époxy composé de chromate de zinc, un traitement à base de tectyl et une peinture scellante.

Le plancher est composé de panneaux sandwich laminés constitués de deux feuilles de contreplaqué de 1/2" (qualité extérieur) assemblées avec une feuille d'isolant acoustique. Les panneaux extérieurs recouvrant le toit sont constitués d'aluminium de 0,040" peint et riveté.

L'avant et l'arrière du véhicule comportent des panneaux moulés de fibre de verre, peints à l'époxy et rivetés.

1.6.2 Les essieux

Trois essieux (deux essieux composés de roues simples et un de roues doubles pour un total de huit roues) supportent le poids du véhicule et ceci de façon inégale, l'essieu arrière composé de roues doubles supportant une part plus importante de la charge (essieu avant: 14 600 livres; essieu arrière: 25 000 livres; essieu arrière porteur: 10 000 livres).

L'essieu propulseur est l'essieu comportant les roues doubles.

1.6.3 Le module moteur-boîte de vitesse

L'autocar est muni d'un moteur Détroit Diesel 6V-92TA. Quelques-uns de ces véhicules sont munis d'un contrôle électronique (DDEC) au niveau du moteur.

La boîte de vitesse est un modèle Spicer 1362-B à 6 vitesses et embrayage manuel. La boîte de vitesse de quelques-uns de ces véhicules est également munie d'un contrôle électronique (ATEC).

Un des 30 autocars Mirage XL du groupe témoin comportait cependant un embrayage automatique.

1.6.4 Le système de freinage

Le système de freinage à air comprimé est composé de deux circuits indépendants, plus un frein de stationnement manuel et des freins à tambours.

Cet autocar n'est pas muni de système antiblocage ni de retardateur hydraulique.

1.6.5 La climatisation et le chauffage de l'habitacle

Deux modules assurent la ventilation et le maintien de la température désirée dans les deux zones de l'autocar: le poste de conduite et la section destinée aux passagers.

1.6.6 Le poste de conduite

Il s'agit d'un poste de contrôle regroupant que des composantes standard pour ce type de véhicule:

- 2 jauges de pression d'air
- odomètre
- compte-tours
- jauge de pression d'huile
- jauge de température de l'eau
- jauge du réservoir à essence
- voltmètre
- indicateurs lumineux et sonores divers

1.6.7 Le système d'abaissement de la partie avant

Bien que ce système soit offert en option sur ce modèle d'autocars, aucun des véhicules du groupe témoin n'en comportait.

1.6.8 La suspension

La suspension du véhicule comporte des sphères pneumatiques Goodyear. L'essieu avant est composé de:

- 2 coussins
- 2 amortisseurs

- 4 barres radiales
- 1 bras latéral Panhard
- 1 valve d'ajustement de niveau

L'essieu propulseur arrière est composé de:

- 4 coussins
- 4 amortisseurs
- 3 barres radiales
- 1 bras latéral Panhard
- 2 valves d'ajustement de niveau

Finalement, l'essieu arrière non-propulseur comporte:

- 2 coussins
- 2 amortisseurs
- 4 barres radiales
- 1 bras latéral Panhard

1.6.9 La portière

L'autocar n'est muni que d'une seule portière fonctionnant manuellement.

1.6.10 L'aménagement intérieur

L'autocar Mirage XL est muni de sièges standard inclinables, disposés selon une configuration comportant 10 rangées de 2 sièges de chaque côté de l'allée et une 11^e rangée, à l'arrière, comportant 3 sièges.

1.6.11 Les compartiments intérieurs pour les bagages

Les compartiments intérieurs pour les bagages sont munis de portes. La capacité totale de ces compartiments est de 2, m³ (75 pi³).

1.6.12 Les compartiments extérieurs pour les bagages

L'autocar comporte trois compartiments à bagages faisant toute la largeur du véhicule. Ces compartiments sont situés entre les essieux avant et arrière. Les portes de ceux-ci ont 90 cm (35 1/2") de haut. La capacité totale des compartiments extérieurs est de 9 m³ (315 pi³).

2.0 L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'approche retenue pour la réalisation de la démonstration a comporté quatre étapes:

- L'identification de la méthodologie.
- L'élaboration du programme de travail.
- La réalisation de la démonstration (mise en service, études et évaluations).
- L'évaluation globale.

2.1 La méthodologie

L'approche méthodologique choisie pour la réalisation du projet s'appuie sur deux principes fondamentaux.

- L'identification des conditions initiales d'exploitation (segmentation du marché, revenus, coûts et problèmes d'exploitation et d'entretien du parc d'autobus et du réseau).
- La mise en place d'un groupe témoin d'autocars conventionnels soumis aux mêmes conditions d'exploitation que les autocars articulés afin d'être en mesure d'évaluer les autocars articulés sur une base comparative.

La mise en place d'un groupe témoin d'autocars conventionnels permet d'identifier, parmi les conditions initiales d'exploitation modifiées spécifiquement par l'introduction de l'autocar articulé. Ce groupe témoin permet de comparer également la performance de l'autocar articulé et celle de l'autocar conventionnel (l'effet sur la clientèle, les revenus, la fiabilité technique, les coûts d'entretien et d'exploitation, etc.).

Le groupe témoin fut constitué de 30 autocars déjà en service commercial, les Mirage XL, série 2200 de Prévost Car Inc., et soumis aux mêmes conditions d'exploitation que les autocars articulés, soit:

- en service principalement sur la liaison express Montréal-Québec;
- utilisation sur grandes routes et autoroutes sauf exception, compte tenu de l'impossibilité de confiner exclusivement ces véhicules au circuit Montréal-Québec;
- même type d'entretien et d'évaluation technique.

Les Mirage XL du groupe témoin sont des véhicules de 43 places livrés en 1988 et dont certains sont équipés du système «Detroit Diesel Electronic Control» (DDEC) et du système «Allison Transmission Electronic Control» (ATEC).

Six mois avant la fin de la démonstration, dix des Mirage XL du groupe témoin ont été vendus à Voyageur Colonial lors du démantèlement du réseau de Voyageur Inc. Ces dix Mirage XL ont donc été exclus de la démonstration pendant ces six derniers mois.

2.2 Le programme de travail

Afin de réaliser le projet, la méthodologie s'appuie sur un programme de travail rigoureux identifiant les tâches à accomplir, les budgets, les échéanciers et les intervenants. Le programme de travail élaboré ordonne et détaille les huit tâches suivantes nécessaires à la réalisation du projet:

1. L'acquisition des véhicules et des pièces mécaniques;
2. la modification des infrastructures;
3. la formation du personnel;
4. l'informatisation du système de gestion des données;
5. la publicité et la promotion du projet;
6. la programmation de l'exploitation, la mise en service et la collecte des données;
7. les études et les évaluations;
8. la gérance du projet.

Chacune de ces activités, à l'exception de la gérance du projet, l'organisation des tâches et l'attribution des responsabilités sont décrites au chapitre 3.

3.0 LE DÉROULEMENT DE LA DÉMONSTRATION

La démonstration a été réalisée dans le cadre du service express Montréal-Québec offert par le transporteur Voyageur Inc. puis par Orléans Express Inc.

3.1 Voyageur Inc.

La compagnie Voyageur Inc. a offert un service de transport de personnes et de colis sur le territoire du Québec et de l'Ontario jusqu'en 1990.

Cette compagnie, avant la vente de ses actifs, occupait le 3^e rang en Amérique du Nord et le 1^{er} au Canada parmi les compagnies de transport de personnes par autocar pour l'importance de son chiffre d'affaires.

Le réseau de Voyageur s'étendait de Toronto, Ottawa et Montréal jusqu'à Québec, Jonquière, la Côte-Nord et la Gaspésie. Au Québec, le réseau incluait les dessertes de l'Abitibi et de Sherbrooke. Le circuit Montréal-Québec est celui qui générait les revenus les plus importants.

À partir de 1989, Voyageur Inc. entrepris de démanteler son réseau au Québec. Les routes vers Sherbrooke et l'Abitibi furent vendues à une entreprise. Cette vente n'a eu aucun effet sur le projet. Une autre partie du réseau, celle de Québec à Jonquière et celle de Québec à Baie-Comeau, fut vendue à un transporteur local et le 5 juillet Les Autocars Orléans Express acquéraient le restant du réseau.

3.2 Orléans Express

Orléans Express a pris la relève de Voyageur Inc. en 1990 dans le cadre du projet de démonstration.

La compagnie Orléans Express a été créée à la suite de la vente du réseau et des actifs de Voyageur Inc. en 1990. Cette compagnie a acheté la desserte exclusive Montréal-Québec, celle du Bas-du-Fleuve-Gaspésie, ainsi qu'une part importante des actifs de Voyageur incluant des autobus Mirage XL et tous les autocars articulés.

Orléans Express a également embauché les chauffeurs, le personnel assurant la gestion de l'entretien et le personnel administratif de Voyageur Inc., assurant du même coup la continuité du service dans le corridor Montréal-Québec.

3.3 L'impact du transfert des activités

Le transfert d'une part des actifs de Voyageur Inc. à Orléans Express n'a pas eu d'impact significatif sur le déroulement et les résultats de la démonstration. Il faut souligner cependant que dans les six mois précédant la vente de ses actifs, Voyageur a limité ses investissements en matière de mise en marché (promotion et publicité) et n'a assuré la disponibilité de son personnel que dans les limites prévues dans l'entente.

3.4 Le service express Montréal-Québec

Dans le corridor Montréal-Québec desservi exclusivement par Voyageur Inc. puis par Orléans Express, le service offert à partir des terminus de Montréal, Longueuil, Sainte-Foy et Québec comporte:

- des départs presque toutes les heures entre 6 heures et 23 heures;
- un siège et un départ garanti pour tous les détenteurs de billet;
- un service de colis;
- service sans transfert vers Chicoutimi, Baie-Comeau et Ottawa.

Cependant, pendant la période de la démonstration, ce service a été marqué par la vente du circuit Montréal-Québec, par la grève des employés de Voyageurs et par l'utilisation des services de sous-traitants pour l'entretien des véhicules.

La grève des employés du Centre d'entretien de Voyageur (C.E.V.), des terminus de Montréal et Québec et de la comptabilité de Voyageur de juin 1988 à décembre 1989 ainsi que la vente prévue de certains de ses actifs ont amené Voyageur à limiter le nombre de modifications nécessaires aux infrastructures des garages et des terminus pour l'entretien et l'exploitation des autocars articulés, et à faire appel à de la sous-traitance. Ceci a eu pour effet d'augmenter le coût de certains services dorénavant effectués manuellement, tels que le lavage fait à la main plutôt que mécaniquement, sans pour autant affecter le service.

3.5 La gestion du projet et l'organisation des tâches

Comme défini dans l'entente, Voyageur Inc., puis subséquemment Orléans Express, ont la responsabilité de la gestion du projet.

Pour les fins de la démonstration, le transporteur a retenu les services de Beauchemin-Beaton-Lapointe Inc. (BBL) qui assumait la direction du projet.

Le directeur de projet fut responsable seul ou conjointement avec le comité de direction:

- de coordonner l'ensemble des activités entre les divers services du transporteur;
- de gérer le budget et d'établir la facturation;
- d'assumer la relation entre le transporteur et le comité de direction du projet;
- d'assurer le contact avec le manufacturier Prévost Car Inc.;
- de réaliser la préparation de certains des devis et des appels d'offres de services professionnels;
- de recommander des professionnels pour la réalisation des différentes études;
- d'effectuer le suivi des études conjointement avec le comité de direction et des recommandations relatives au projet;
- de préparer un rapport final sur l'ensemble de la démonstration.

Le tableau 2 présente l'organigramme du projet.

3.6 L'acquisition des véhicules

Préalable au démarrage du projet de démonstration, le processus d'acquisition des véhicules couvrait l'achat en deux étapes d'un maximum de 20 autocars articulés de Prévost Car Inc.

La première étape du processus d'acquisition visait l'achat de 12 autocars articulés.

La deuxième étape prévue à l'entente permettait l'achat et la mise en service de huit autocars articulés supplémentaires un an après la mise en service du premier groupe. La décision d'acquérir ou non les huit véhicules supplémentaires appartenait à la société Voyageur Inc. qui, pour différentes raisons, ne s'en est pas prévalu.

Après le dépôt des résultats de la première année de mise en service en octobre 1989, le transporteur a informé le comité de direction de son intention de ne pas poursuivre le programme d'acquisition, tout en poursuivant cependant la démonstration pour un an avec les 12 véhicules déjà en service, et ceci conformément aux termes de l'entente.

Le tableau 3 donne, pour les 12 autocars, les dates prévues et réelles de livraison.

Tableau 2 L'organigramme du projet

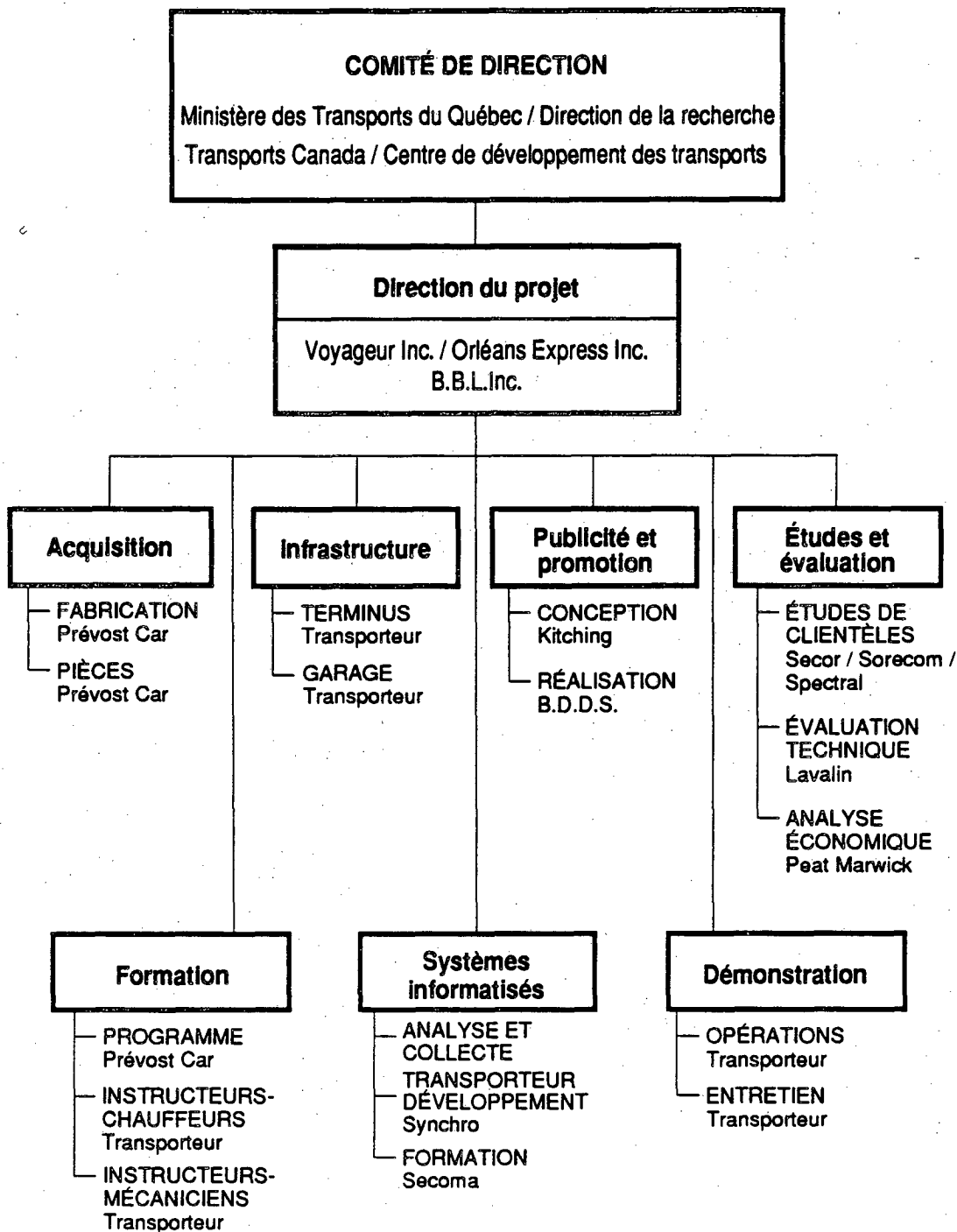


Tableau 3 Calendrier de livraison des autocars articulés

Véhicule	No de série Prévost	Date prévue	Date réelle
3000	J-002	88-04-15	88-04-15
3001	J-007	88-05-16	88-07-15
3002	J-008	88-06-13	88-08-17
3003	J-010	88-07-11	88-09-15
3004	J-011	88-08-08	88-09-21
3005	J-012	88-08-15	88-10-03
3006	J-013	88-08-22	88-10-11
3007	J-015	88-08-29	88-10-26
3008	J-016	88-09-06	88-11-18
3009	J-017	88-09-13	88-11-07
3010	J-018	88-09-20	88-11-11
3011	J-019	88-09-27	88-11-23

3.7 Les infrastructures et les modifications

Pour la période de la démonstration, les infrastructures utilisées ont été les terminus de Montréal, Longueuil, Sainte-Foy et Québec et le centre d'entretien Voyageur (CEV) à Montréal. Après la vente des actifs de Voyageur, le garage d'Autocar de l'Estrie ainsi que ceux d'Aérocarril, de Clarke Transport, d'Airlie de Maskinongie et de FDS ont également été utilisés. Compte tenu des dimensions de l'autocar articulé, des modifications à certaines de ces infrastructures ont été nécessaires.

3.7.1 L'impact de l'autocar articulé sur les infrastructures

L'autocar articulé H5-60 est un véhicule plus haut de 30 cm (12 pouces) et plus long de 6 m (20 pieds) que le plus long et le plus large des autocars conventionnels pour lequel les installations ont été prévues. La démonstration a ainsi nécessité la modification de certains

quais des terminus et de certaines installations des garages d'entretien afin de permettre l'exploitation et l'entretien de l'autocar articulé.

3.7.2 Les modifications

Au centre d'entretien du transporteur à Montréal, la hauteur du véhicule obligeait le déplacement d'une partie de l'éclairage, du système de ventilation et des gicleurs. Des modifications à plusieurs portes, baies de service et à l'installation de lavage des autobus ont également été envisagées. Seuls quelques travaux mineurs ont été réalisés, la majeure partie des travaux ayant été suspendus compte tenu du conflit entre les employés d'entretien et le transporteur et de la vente imminente de Voyageur Inc.

Au terminus de Québec, les quais numéros 5 à 10 ont été abaissés afin de pouvoir accueillir l'autocar sous la marquise. D'autre part, l'empiètement d'environ 3 à 4,5 mètres (10 à 15 pieds) de l'autocar sur la rue Sainte-Hélène située à l'arrière du terminus a nécessité une entente entre Voyageur et la Ville de Québec. La Ville de Québec a installé des feux de circulation afin de mieux contrôler la circulation et de protéger la marche arrière du véhicule.

À Montréal, un réaménagement des quais a été nécessaire en raison de la longueur des autocars de sorte que les véhicules puissent reculer sans faire de manoeuvre de virage. Le nouvel angle des quais a eu pour effet d'éliminer un quai d'embarquement.

À la suite de la vente du réseau incluant le circuit Montréal-Québec à Orléans Express, l'entretien des véhicules, dont l'autocar articulé, fut effectué, tant à Montréal qu'à Québec, chez un sous-traitant dont les installations pouvaient recevoir sans aucune modification majeure les autocars articulés.

3.8 La formation du personnel

Pour s'assurer que le personnel du transporteur maîtrise bien la conduite et l'entretien de l'autocar articulé, un programme de formation a été mis sur pied.

Ce programme a touché les chauffeurs, les contremaîtres et certains mécaniciens travaillant en sous-traitance.

Le programme de formation a été conçu conjointement avec Prévost Car Inc. Plus de 200 chauffeurs de Montréal, Québec et Jonquière, soit les chauffeurs réguliers et les chauffeurs occasionnels postés à Rimouski et Chicoutimi, ont dû être formés. Cette formation, d'une durée de trois jours, fut axée sur la présentation du véhicule, les manoeuvres de marche

arrière, les virages et la conduite sur l'autoroute. Les chauffeurs, par groupes de quatre, ont été formés par des instructeurs de Voyageur, ces derniers ayant préalablement reçu une formation chez Prévost Car Inc.

La formation du personnel d'entretien a été limitée à un nombre restreint de contremaîtres et de mécaniciens chez Voyageur et chez les deux sous-traitants (Québec et Montréal) compte tenu de la vente partielle du réseau. La formation, d'une durée de quatre jours, fut axée sur la présentation des différences entre l'autocar articulé et les autocars conventionnels.

3.9 Les systèmes informatisés

Dans le cadre du projet de démonstration, plusieurs études ont été réalisées afin d'évaluer les coûts et l'entretien des véhicules. Afin de pouvoir recueillir efficacement toutes les données, Voyageur a mis sur pied un système de gestion des données pour l'entretien des véhicules. La programmation a été confiée à une firme extérieure, Synchro, qui a développé le logiciel sur un langage de quatrième génération pour le système informatique central HP 3000 déjà en place chez Voyageur.

L'informatisation du système a comporté plusieurs étapes: conception du système informatique à partir d'une analyse fonctionnelle des diverses procédures déjà en place, développement et vérification générale, documentation et installation des équipements, et finalement implantation du système et des procédures notamment au centre d'entretien où le personnel a été formé en conséquence.

Les informations et les données issues des «bons de travail», des appels de services extérieurs, des changements de pneus et de l'utilisation du véhicule sont mises en mémoire directement dans le système informatisé. Ainsi, il est possible de suivre l'évolution des réparations effectuées, des pièces remplacées et des coûts.

Au cours de la démonstration, deux modifications ont été effectuées au système. La première permet d'identifier les véhicules et le nombre de passagers correspondant pour chaque voyage entre Montréal-Québec. Cet ajout permet aussi de connaître le nombre de départs doubles évités grâce à l'utilisation d'un autocar articulé, celui-ci possédant un nombre supérieur de sièges.

Voyageur a également acquis un logiciel permettant de transférer les résultats et rapports du système informatisé HP 3000 à un logiciel LOTUS pour micro-ordinateur.

La plus grande difficulté qu'a connue l'utilisation du système touche le sous-système de contrôle de coût des pneus. Celui-ci devait permettre de faire un suivi de la rotation des pneus, de chaque remplacement de pneu et de l'usure. Il s'est avéré trop complexe pour être implanté dans un milieu de travail comme le C.E.V. où, surtout pendant la grève, on observait une rotation fréquente du personnel responsable de la vérification de l'usure des pneus.

3.10 La publicité, la promotion et la mise en marché

Les deux gouvernements et Voyageur ont convenu qu'il était essentiel de faire connaître l'autocar articulé auprès de la clientèle cible, notamment les gens d'affaires. Des études de marché ont en effet démontré l'importance de la clientèle constituée des gens d'affaires pour tous les modes de transport entre Montréal et Québec.

3.10.1 Le programme de publicité, de promotion et de mise en marché

À la suite des analyses de marché, un concept et des messages publicitaires ont été élaborés, du temps d'antenne et de l'espace de publicité ont été retenus, et finalement une campagne de publicité et de promotion a été planifiée selon le calendrier présenté au tableau 4.

Le programme de publicité a été élaboré par la firme de publicité Kitching et la promotion a été confiée à la firme de relations publiques Bazin, Dumas, Duprée Sormany.

La mise en service officielle de l'autocar articulé a été soulignée par un communiqué de presse et un envoi postal à 11 000 personnes.

La publicité produite comporta des messages télévisés en français, de la publicité dans des quotidiens et des journaux spécialisés en anglais et en français et des panneaux-réclames extérieurs en français seulement. La campagne publicitaire télévisée a démarré le 15 janvier 1989. Trente-six panneaux-réclames ont été installés de la fin mai 1989 jusqu'en novembre 1989 dans les régions de Québec et de Montréal.

L'autocar a d'autre part été présenté à l'exposition de Québec du 25 août au 5 septembre 1988, au salon de la PME à Montréal les 28, 29 et 30 octobre 1988, et a servi au tournage de la série télévisée Lance et compte III.

Un plan de mise en marché a également été préparé par le service de marketing du transporteur. Ce plan n'a été que partiellement appliqué compte tenu de la vente de

Voyageur. De toutes les composantes du plan, seules trois ont été appliquées: le téléphone cellulaire dans certains véhicules, un message pré-enregistré a été diffusé à bord et une politique non-fumeurs dans tous les autocars. Finalement, conséquence de la vente de Voyageur, le budget prévu pour la publicité dans les médias écrits n'a pas été entièrement dépensé, Voyageur n'ayant plus d'intérêt à développer le service dans les mois précédant la vente.

Tableau 4 Calendrier média

	1988 / 1989						1989 / 1990											
	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	
<u>Télévision - 30 s</u>																		
Montréal				150 PEB				150 PEB										
Québec				100 PEB				100 PEB										
<u>Imprimé</u>																		
Le journal					1 X													
Les Affaires					1 X													
L'Actualité					1 X													
This Week in Business					1 X													
<u>Panneau réclame 10' x 20'</u>																		
Montréal								25 PEB										
Québec								25 PEB										

PEB : POINT D'ÉCOUTE BRUTE

3.10.2 Les résultats

Dans son ensemble, la campagne publicitaire, promotionnelle et de mise en marché a permis de faire connaître l'autocar articulé car un sondage omnibus réalisé en mars 1989 par la firme de sondages Sorécom montre que cette campagne a permis de sensibiliser 81 % de la population adulte du Québec et 66 % de la population adulte de l'île de Montréal. Plus précisément:

- Six personnes sur dix (60 %) disent connaître ou avoir entendu parler de l'autocar articulé de Voyageur, les hommes étant ceux en ayant entendu le plus parler (69 %).
- L'autocar articulé est mieux connu des jeunes que des répondants plus âgés (70 % des jeunes, contrairement à 51 % des répondants de 55 ans et plus, disent savoir que l'autocar articulé existe).
- De même, on retrouve un plus grand nombre de répondants qui connaissent l'existence de l'autocar articulé parmi ceux possédant 13 ans de scolarité et plus que ceux possédant 12 ans et moins.
- C'est à Québec (81 %) qu'on connaît le plus l'autocar articulé de même que dans l'est de l'île de Montréal (66 %); ceux ayant utilisé un autobus Voyageur sur le circuit Montréal-Québec dans la dernière année ayant une meilleure connaissance (70 %) de l'autocar articulé.
- Les professionnels, les techniciens, les administrateurs et les gérants (69 %) de même que les répondants ayant des revenus annuels familiaux supérieurs à 20 000 \$ sont également parmi les répondants connaissant le mieux l'autocar articulé.
- Parmi les gens qui disent connaître l'autocar articulé, ce sont la télévision (34 %) et le fait d'avoir vu l'autocar articulé lui-même (33 %) qui ont représenté les deux moyens les plus courants pour prendre connaissance de l'existence de cet autocar.
- On note une plus grande importance de répondants ayant connu l'autocar articulé par la télévision chez les 25-34 ans, les francophones et les résidents de la Rive-Nord de Montréal; on constate une diminution de l'importance de ce moyen avec l'augmentation de la scolarité et des revenus familiaux.
- Ce sont plus particulièrement les non-francophones qui ont pris connaissance de l'autocar articulé en le voyant sur la route.

Tableau 5 Moyens utilisés pour prendre connaissance de l'existence de l'autocar articulé

MOYENS	%
. Télévision	34
. Radio	2
. Journaux	17
. Dépliant	2
. Avoir vu l'autocar lui-même	33
. En avoir entendu parler par quelqu'un	10
. Autres moyens	2
. Ne savent pas	1

3.11 La programmation de l'exploitation

Comme défini dans le programme de travail, la programmation de l'exploitation a eu pour objectif d'intégrer le projet de démonstration dans le cadre normal des activités du transporteur. Cette option a comporté:

- la planification proprement dite de l'exploitation (l'affectation et l'horaire des autobus et du personnel ainsi que la gestion de l'entretien);
- la mise en service selon les affectations et les horaires établis;
- l'entretien du parc en relation avec les affectations et les horaires établis.

Dans le cadre de la programmation de l'exploitation, Voyageur s'était également doté d'objectifs spécifiques ou de règles afin de maximiser la rentabilité et la qualité de son service. Il voulait ainsi:

- garantir un siège et un départ à tous les détenteurs de billet, ce qui implique parfois, lorsqu'un autocar est plein, le départ d'un deuxième autocar à la même heure et sur le même circuit mais avec quelques passagers à bord;

- offrir un service sans correspondance pour les passagers et les colis en route pour Ottawa, Chicoutimi-Jonquière ou le Bas-du-Fleuve, et qui utilisent le corridor Montréal-Québec, ce qui implique que certains autocars continuent leur route au-delà de Montréal et de Québec.

De l'automne 1988 à l'automne 1990, Voyageur a dû également intégrer à la programmation de l'exploitation les contraintes suivantes:

- la mise en service des 12 autocars articulés exclusivement sur le circuit Montréal-Québec;
- la saisie des données relatives à l'exploitation et l'entretien en cours de démonstration;
- l'entretien et l'inspection périodique chez Prévost Car Inc.

Ces contraintes ont soulevé un problème. Les départs dont la destination finale était Chicoutimi, Jonquière ou Ottawa ne purent être assurés par un autocar articulé, de sorte qu'à certaines heures de pointe, aucun autocar articulé n'était proposé à la clientèle.

En moyenne, les autocars articulés ont été affectés sur 25 des 37 départs (articulés et conventionnels) de Québec et Montréal.

3.12 L'utilisation des véhicules

La compilation des données pour les fins de la démonstration en service commercial a eu lieu du 27 novembre 1988 au 27 octobre 1990. Pendant cette période, les douze autocars articulés ont parcouru:

- environ 4,4 millions de kilomètres, soit une moyenne de 366 000 km par véhicule;
- 15 479 fois le circuit Montréal-Québec, soit une moyenne de 525 km par jour par véhicule.

La capacité additionnelle de 5 sièges des autocars articulés a permis d'économiser jusqu'à 97 voyages par mois pour un total de 1 657 voyages, soit 4 % du nombre de voyages total pour la période de décembre 1988 à octobre 1990. Le tableau 6 présente le nombre de voyages économisés par mois.

Tableau 6 Nombre de voyages économisés par l'utilisation d'autocars articulés

Nombre de voyages économisés avec les autocars articulés		
	1988-1989	1990
Décembre	44	
Janvier	60	71
Février	75	61
Mars	97	89
Avril	60	63
Mai	75	62
Juin	75	87
Juillet	62	94
Août	71	83
Septembre	77	59
Octobre	72	80
Novembre	69	--
Décembre	71	--

Aucun des parcours n'incluait un prolongement du parcours jusqu'à Chicoutimi-Jonquière ou Baie-Comeau.

D'autre part, pendant cette période, les autocars conventionnels du groupe témoin ont parcouru:

- un total de 10,4 millions de kilomètres entre Montréal et Québec, soit une moyenne de 376 000 km par véhicule;
- 25 703 fois le parcours Montréal-Québec.

Finalement, aucun incident majeur ou accident de la route n'est venu affecter le déroulement ou le résultat des études.

3.13 L'entretien

L'autocar articulé a fait l'objet d'un programme d'entretien spécifique établi en relation avec le groupe témoin.

Le programme d'entretien regroupa l'inspection périodique du véhicule par le manufacturier Prévost Car Inc., l'entretien périodique et régulier, selon les spécifications de chacune des composantes du véhicule, les réparations, et le nettoyage intérieur et extérieur des véhicules.

Malgré la grève, la vente de Voyageur et l'utilisation de sous-traitants, l'entretien et la compilation des données pour les fins de l'évaluation du véhicule ont suscité peu de problèmes.

Le tableau 7 présente une vue d'ensemble de l'entretien pour toute la durée de la démonstration tant pour les autocars articulés que pour les autocars conventionnels.

Tableau 7 L'entretien des autocars articulés et du groupe témoin de novembre 1988 à novembre 1990

INTERVENTIONS		Novembre 1988 (Voyageur inc.)	Avril 1989	Mai 1989	Janv.-Févr. 1990	Juillet 1990 (achat par Orléans Express)	Septembre 1990	Novembre 1990
Service et réparations mineures	Montréal articulés	Autocar de l'Estrie	C.E.V. ⁽¹⁾ →			Aérocar →		
	Montréal conventionnels	C.E.V. ⁽¹⁾ , Autocar de l'Estrie	C.E.V. ⁽¹⁾ →			Aérocar →		
	Québec articulés	Clarke Transport →		FDS →		FDS	Dupont →	
	Québec conventionnels	Clarke Transport →		FDS →		FDS	Dupont →	
Inspections	articulés	Prévost Car inc. →			C.E.V. ⁽¹⁾	Airlie →		
	conventionnels	Clarke Transport →		FDS C.E.V. ⁽¹⁾ →		Airlie →		
Réparations majeures	articulés	Prévost Car inc. →			Prévost Car inc. Maska (Freins) C.E.V. ⁽¹⁾	Airlie →		
	conventionnels	Airlie, Clarke Transport, C.E.V. ⁽¹⁾ , Maska	→			Airlie →		

(1) C.E.V. (Centre d'entretien Voyageur, Montréal)

3.14 Les études et les évaluations

Les études et les évaluations, telles que présentées au tableau 8, comportent:

- une évaluation technique de l'autocar (fiabilité technique, coûts d'entretien et d'exploitation);
- une étude de répartition modale dans le corridor Montréal-Québec;
- une évaluation de l'impact de l'articulé sur la clientèle;
- une évaluation de l'impact de l'articulé sur la clientèle spécifique des gens d'affaires;
- une évaluation économique (rentabilité et applications potentielles).

Le comportement de la clientèle a donné lieu à trois types d'analyses spécifiques:

- une étude de répartition modale ayant pour but de mesurer le volume et les caractéristiques des modes de transport;
- des enquêtes à bord des véhicules et auprès de groupes cibles;
- et une enquête auprès des entreprises.

Le tableau 9 présente le déroulement des études en ce qui a trait à la clientèle.

Tableau 8 Études et évaluations

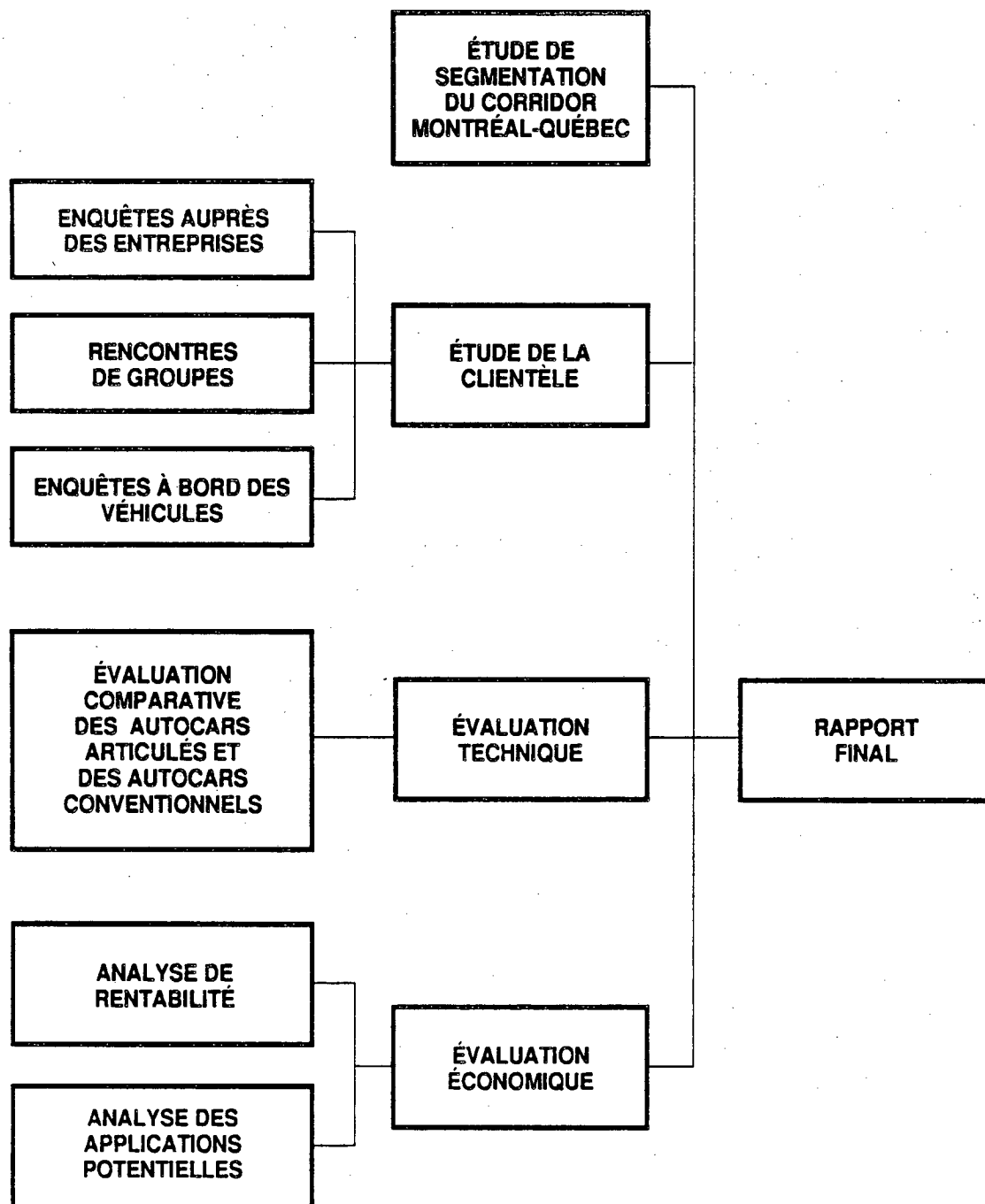


Tableau 9 Enquête auprès de la clientèle

<u>Date d'enquête</u>	<u>Rapport</u>
1° Juin 1988	Enquêtes autobus-auto-avion Sécor (octobre 1989)
2° Mars 1989	Enquêtes à bord des autocars Sorécom (avril 1989)
3° Mai 1990	Entrevue de groupe (focus group) Sorécom (septembre 1990)
4° Septembre 1990	Enquêtes à bord des autocars Spectral Marketing (novembre 1990)
5° Septembre 1990	Ajout du train à l'étude de répartition modale du marché dans le corridor Montréal-Québec Lavalin (décembre 1990)
6° Décembre 1990	Enquête auprès des entreprises Spectral Spectral (décembre 1990)

L'évaluation technique du véhicule a donné lieu à deux rapports d'étape et un rapport final faisant état :

- de l'utilisation des autocars;
- des modifications effectuées à l'autocar articulé;
- des garanties;
- des coûts globaux d'exploitation, des coûts d'entretien, par composante, et des coûts autres tels que pneus, lubrification, etc.;
- de l'évaluation du comportement technique et de la fiabilité des véhicules;
- des coûts d'exploitation comparatifs et prévisionnels à moyen terme.

Enfin, l'évaluation économique, telle que détaillée dans les rapports déposés (rapports d'étape I, II et final), a donné lieu à:

- une analyse de la demande (perspectives d'avenir, impact de l'accroissement de l'achalandage sur le revenu perçu);
- une évaluation de la rentabilité;
- l'évaluation de trois applications potentielles pour l'autocar articulé (service de luxe, charte-partie et Montréal-Toronto).

4.0 L'ÉVALUATION TECHNIQUE

Afin d'identifier les avantages et les inconvénients de l'autocar articulé au chapitre de son exploitation et de son entretien, une évaluation technique a été réalisée. Cette évaluation a donné lieu à deux rapports d'étape (juin et novembre 1989) et à un rapport final (février 1991) par Lavalin Inc.

4.1 Les objectifs

L'évaluation technique de l'autocar articulé dont le rapport final de février 1991 a constitué la dernière étape a poursuivi quatre objectifs:

- évaluer la fiabilité technique de l'autocar articulé H5-60 et notamment des innovations que présente cet autocar;
- démontrer la faisabilité d'une utilisation de l'autocar articulé H5-60 en service commercial sur une liaison régulière;
- évaluer les implications au niveau de l'entretien et de l'exploitation de l'introduction d'autocars articulés;
- connaître la réaction des employés appelés à utiliser les autocars articulés ou à y effectuer des travaux, et mesurer l'évolution de l'attitude de ces employés.

4.2 La méthodologie

La méthodologie utilisée pour l'évaluation technique des autocars articulés a comporté:

- deux enquêtes auprès du personnel de conduite afin de recueillir leurs opinions. La première a été réalisée environ 6 mois après la mise en service de l'autocar articulé et la deuxième environ 18 mois après la mise en service et furent menées à partir d'un questionnaire élaboré à cet effet. Les enquêtes ont été réalisées sur une base comparative avec le groupe témoin;
- des enquêtes et des entrevues auprès du personnel d'entretien afin de recueillir leurs opinions relativement à l'aménagement, l'accessibilité, l'entretien requis et la conception de l'autocar articulé. Un questionnaire spécifique a été développé et les enquêtes ont

été réalisées environ 6 et 18 mois après la mise en service de l'autocar articulé. Ces enquêtes ont été aussi menées sur une base comparative entre les deux groupes d'autocars;

- une analyse des coûts d'entretien (main-d'oeuvre et pièces), des coûts de carburant et de lubrifiant et des coûts du service (lavage, nettoyage, appoint de carburant et d'autres liquides) à partir du système informatisé de saisie des coûts développé pour assurer le suivi des coûts directs associés à l'utilisation et à l'entretien des deux groupes d'autocars;
- une analyse des autres documents relatifs aux autocars articulés: procédures d'entretien, spécifications, communications avec le fabricant, etc.

4.3 Les résultats

Pendant la période de démonstration, l'autocar articulé a impliqué un coût d'entretien (main-d'oeuvre et pièces) par 1 000 km équivalent à celui de l'autocar conventionnel. Cependant, le coût global d'exploitation (entretien, carburant, lubrifiant et service) par 1 000 km est supérieur d'environ 22 % à celui d'un autocar conventionnel.

L'ensemble des analyses et des observations ont été réalisées en utilisant des données sur une même base de comparaison (taux horaire équivalent pour la main-d'oeuvre). Toutefois, celles-ci ont été faites sans tenir compte de la différence de kilométrage moyen entre les deux groupes d'autocars (366 000 km pour l'articulé et 677 000 km pour le conventionnel).

Les principaux éléments responsables de ce coût plus élevé sont le coût du carburant, le coût des pneus et le coût du service.

Le coût du carburant/1 000 km est d'environ 55 % plus élevé sur l'autocar articulé. En effet, l'autocar articulé est plus lourd que l'autocar conventionnel. Le coût des pneus est plus élevé d'environ 72 % et est attribuable d'une part au plus grand nombre de pneus (10 contre 6 pour le conventionnel), et d'autre part au fait qu'on doit utiliser des pneus d'été et des pneus d'hiver sur les roues motrices, ce qui n'est pas le cas sur l'autocar conventionnel. Le coût du service est plus élevé d'environ 45 % et est attribuable à la taille du véhicule et à une fréquence de nettoyage plus élevée.

L'estimation des coûts d'exploitation à moyen terme repose sur une évaluation des travaux qui devront être réalisés lorsque l'autocar articulé aura accumulé un kilométrage équivalent à l'autocar conventionnel. Selon cette estimation, le coût d'exploitation par 1 000 km de l'autocar articulé devrait être de 35 % plus élevé que celui de l'autocar conventionnel. Ce

pourcentage a été estimé sur la base des coûts de l'autocar conventionnel qui a accumulé 675 000 km en moyenne et sur la base de travaux qui seront requis au-delà de ce kilométrage. Ce coût pourrait augmenter lorsque des travaux majeurs de carrosserie seront requis sur les deux groupes d'autocars.

L'autocar articulé a également été évalué par les différents employés. En matière de comportement sur route, l'autocar articulé est jugé satisfaisant et le personnel de conduite l'apprécie. Les problèmes initiaux de stabilité de la partie arrière de l'autocar ont été résolus et l'autocar se comporte adéquatement sur la route. Le service du transport apprécie le concept et l'aménagement de l'autocar articulé. La durabilité de nombreux accessoires jugés non essentiels de l'autocar articulé est mise en doute. Par ailleurs, le service de l'entretien considère que l'autocar articulé requiert plus d'entretien que l'autocar conventionnel.

Finalement, l'évaluation technique montre que les principaux problèmes soulevés au cours de la démonstration par l'autocar furent imputables non pas à la relative nouveauté du concept, soit un autocar muni d'une articulation, mais plutôt à la nouveauté des composantes et des produits utilisés afin, notamment, de limiter le poids du véhicule et pour améliorer sa fiabilité, ceux-ci pouvant d'ailleurs se retrouver autant dans la fabrication d'un autocar conventionnel.

De même, les différences notées sur le plan des coûts d'exploitation et d'entretien furent également imputables en grande partie au gabarit du véhicule (coût en carburant) et à la nouveauté de certaines composantes mécaniques distinctes du concept d'articulation.

On retrouve au tableau 10 une comparaison sommaire des coûts observés pendant la période de démonstration.

Tableau 10 Coûts engendrés par l'autocar articulé en pourcentage de variation par rapport aux coûts engendrés par l'autocar conventionnel

	Autocar articulé H5-60	
Coût d'entretien · pendant la démonstration ⁽¹⁾ · à moyen terme ⁽²⁾	- 23,0 % + 27,7 %	
Coût du carburant	+ 53,5 %	
Coût du lubrifiant	- 20,4 %	
Coût des pneus	+ 72,1 %	
Coût du service	+ 46,5 %	
Coût net d'exploitation ⁽¹⁾ (excluant modifications, garanties et réclamations) · pendant la démonstration ⁽¹⁾ · à moyen terme ⁽²⁾	+ 7,6 % + 34,3 %	
Coût net d'exploitation par siège ⁽¹⁾ à moyen terme ⁽³⁾	43 sièges + 36 % 48 sièges + 22 % 68 sièges - 14 %	

⁽¹⁾ Dollars par 1 000 km, excluant les coûts des modifications, les travaux sous garanties et les réclamations.

⁽²⁾ Pour une période de 10 ans.

⁽³⁾ Comparativement au coût par siège d'un autocar conventionnel de 43 sièges.

4.4 Les résultats détaillés

L'évaluation technique dans son ensemble présente un portrait de l'utilisation des autocars (Mirage et articulé) ainsi que de la fiabilité technique de l'autocar articulé sous six aspects distincts:

- la perception du personnel de conduite;
- la perception du personnel d'entretien;
- les modifications apportées à l'autocar articulé;
- les coûts comparés d'exploitation pendant la démonstration;
- le comportement technique (évaluation qualitative);
- les révisions comparées des coûts d'exploitation estimés à moyen terme.

4.4.1 L'utilisation des autocars

Depuis leur mise en service, les autocars articulés ont accumulé environ 4,4 millions de kilomètres (au 27 octobre 1990) soit une moyenne d'environ 366 000 km par autocar. Ce kilométrage représente une moyenne d'environ 3 600 km par autocar par semaine.

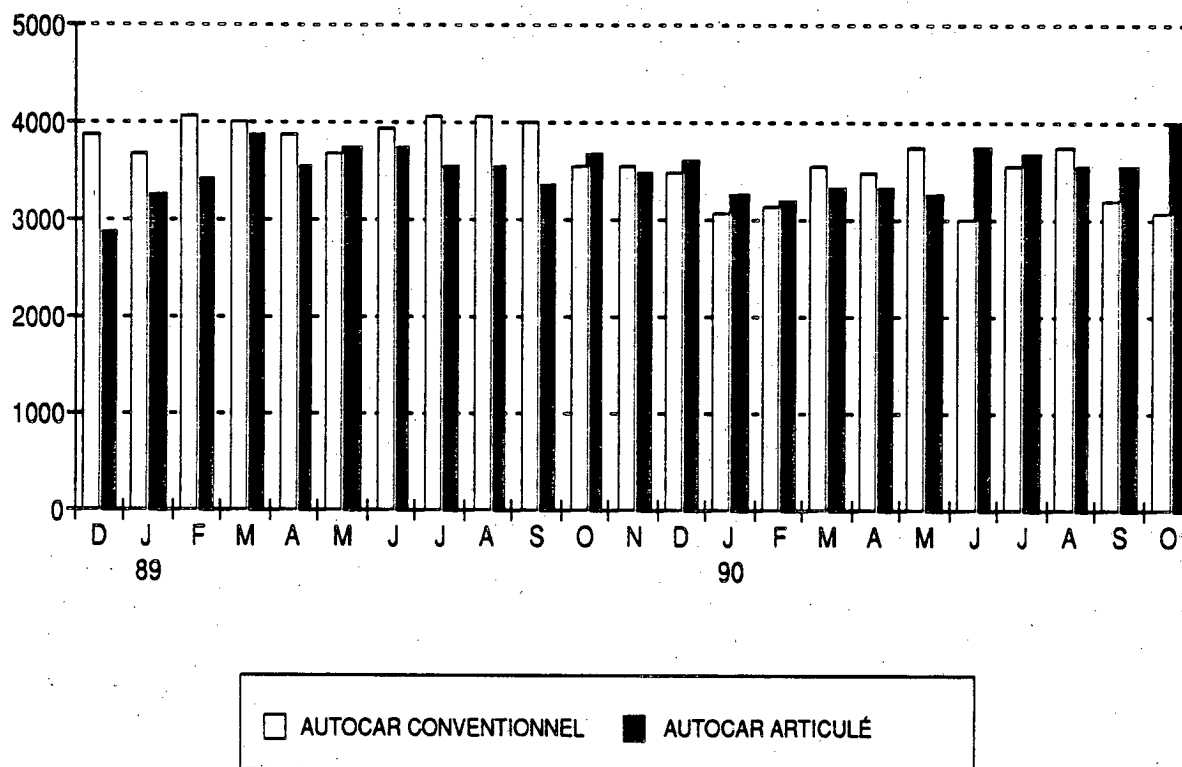
Les autocars conventionnels ont accumulé environ 10,4 millions de kilomètres au cours du programme d'essai soit une moyenne d'environ 376 000 km par autocar, ce qui représente une moyenne d'environ 3 750 km par semaine par autocar. Depuis leur mise en service, les autocars conventionnels ont accumulé environ 19,4 millions de kilomètres soit 677 000 km en moyenne par autocar.

Le tableau 11 montre l'utilisation moyenne hebdomadaire des deux types d'autocars.

4.4.2 La perception du personnel de conduite

Deux enquêtes ont été menées auprès du personnel de conduite afin d'obtenir leurs opinions et leurs commentaires relativement à l'aménagement, au comportement et à la conduite de l'autocar articulé. La première a été effectuée au cours du mois d'avril 1989 et la seconde au cours du mois de juin 1990. La réalisation d'une enquête au début et d'une à la fin de la démonstration a eu pour objectif d'évaluer les changements de perception des chauffeurs entre les deux enquêtes.

Tableau 11 Kilométrage hebdomadaire moyen par autocar



Globalement, le personnel de conduite juge l'autocar articulé supérieur à l'autocar conventionnel et cette tendance, basée sur l'opinion émise pour chacune des composantes de l'autocar, s'est accrue entre les deux enquêtes. On note cependant une augmentation non négligeable de répondants préférant conduire un autocar conventionnel (11 % en avril 1989 et 38 % en juin 1990).

4.4.3 La perception du personnel d'entretien

Deux enquêtes ont été menées auprès du personnel d'entretien afin de recueillir leurs opinions et commentaires relativement à l'entretien de l'autocar articulé. La première a été effectuée au cours du mois d'avril 1989 et la seconde au cours du mois de juin 1990.

Globalement, l'ensemble du personnel d'entretien juge que l'autocar articulé est supérieur quant au principe et à la conception à l'autocar conventionnel. Le concept de l'autocar articulé, sa fiabilité mécanique et son apparence lui confèrent une image de haute qualité. Cependant, plusieurs éléments sont jugés plus fragiles et de qualité moindre.

Il faut souligner aussi qu'entre les enquêtes d'avril 1989 et de juin 1990, l'autocar articulé a subi une baisse de popularité non négligeable. Au fur et à mesure que les autocars articulés cumulaient du kilométrage, certains problèmes sont survenus. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle l'opinion sur la durabilité des roues et des pneus est passée d'une extrémité à l'autre, la faible performance des jantes n'ayant pas été observée lors de l'enquête d'avril 1989.

Après la prise en charge du service Montréal-Québec par l'exploitant actuel, des consultations ont été également menées auprès du nouveau personnel d'entretien. L'entretien s'effectuant maintenant chez des fournisseurs, l'autocar articulé ayant accumulé au-delà de 366 000 km, le personnel d'entretien a émis une opinion plus favorable envers l'autocar articulé. Ceci est principalement attribuable à la longévité du système de freins (réfection à 240 000 km comparativement à 120 000 km pour l'autocar conventionnel), et aux comportements du moteur et de la suspension.

4.4.4 Les modifications apportées à l'autocar articulé

Pendant la démonstration, l'autocar articulé a nécessité des modifications au niveau du design et de la conception de ses composantes. Le tableau 12 fournit la liste de ces modifications. Pour les modifications liées à des défauts et couvertes par la garantie, se référer au point 4.4.5.

Tableau 12 Modifications effectuées sur les autocars articulés

Groupe	Sous-groupe	Modification
Essieux directionnels	Divers	
Carrosserie (intérieur)	Sièges et tables	Renforcer le bras du siège Poser un garde à l'arrière des sièges 46 & 47 Déplacer le siège et la table à carte Remplacer le pare-soleil gauche
	Pare-soleil Sous-total intérieur	
Carrosserie (extérieur)	Structure du toit Porte avant	Resceller le toit et la sortie d'urgence du toit Installer une sécurité sur la porte avant ("speed switch") Installer la protection du bras de porte avant Modifier le pantographe de la porte avant Installer une gouttière au-dessus de la porte Modifier la porte avant et ajuster la précharge
	Porte arrière Miroirs	Installer un interrupteur pour la porte arrière Installer le nouveau montage des miroirs
	Compartiments à bagages ext.	Vérifier les joints de soudure dans les compartiments Vérifier l'infiltration dans les compartiments Vérifier l'ajustement des portes des compartiments Modifier la résistance des petites portes Percer un drain aux fenêtres
	Portes de service Fenêtres	Modifier le système de verrouillage des fenêtres ouvrantes Vérifier et ajuster l'ouverture des fenêtres Vérifier la pression d'ouverture des fenêtres Installer les barrures de fenêtres
	Essuie-glace	Installer un butoir d'arrêt pour l'essuie-glace supérieur Modifier les gicleurs
	Divers	Installer les décalques sur la hauteur Vérifier la qualité de la fonte Installer le crochet pour le manteau du chauffeur Installer les décalques "compartiment chaud" Abaisser le garde chauffeur (plaques) Installer une rampe supplémentaire à l'arrière Installer un protecteur au panneau de modestie Renforcer le portillon arrière Vérifier l'infiltration dans les compartiments électriques Vérifier les verrous électriques Remplacer les sigles d'interrupteur Soudier les renforts Installer les renforts de soudure Enlever les bandes réfléchissantes Sceller les lumières arrière Vérifier la porte du condenseur Installer un butoir sur les lumières (4) de lecture intérieure
	Sous-total extérieur Sous-total carrosserie	
Freins et système d'air	ABS Divers	Enlever la boîte pour ABS Installer un joint torique sur le guide d'étrier
	Sous-total	
Système électrique	Lumières Tableau de bord	Modifier les lampes de coin Modifier la lampe témoin des clignotants
	Divers Sous-total	Changer le sonalert confort
Moteur	Turbocompresseur Séparateur-filtre carburant	Renforcer le retour d'huile du turbocompresseur Changer le filtre primaire par un filtre secondaire
	Silencieux Divers Sous-total	Changer la sortie du tuyau d'échappement Modifier le tendeur de courroie
Système de carburant	Divers	
Direction	Divers Sous-total	
Suspension	Divers Sous-total	Modifier les supports d'attache des tiges de tension
Roues	Divers	Modifier le support d'enjoliveur de roues
Système de chauffage et de climatisation	Compresseur Divers	Installer la soufflante à 2 vitesses Installer un protecteur pour tête de climatisation Brancher le dégivreur sur la clé de contact Vérifier le système de climatisation Modifier le tendeur de courroie de la climatisation
	Sous-total	
Accessoires	Toilette	Installer un butoir pour la porte de la toilette Modifier l'alarme dans la toilette
Articulation	Divers	Modifier le frein d'articulation Ajouter une moulure au joint d'articulation Changer le caoutchouc de l'articulation
Caméra, radio et vidéo	Divers	Installer le protecteur du moniteur

L'ensemble des modifications (plus de 95 % d'entre elles) ont été effectuées par le fabricant de l'autocar qui en a assumé le coût. Prévost Car a d'ailleurs fourni un effort constant pour régler de nombreux problèmes et modifier certaines composantes. L'intégration de ces modifications à une nouvelle série ne devrait pas faire augmenter le coût d'achat de l'autocar articulé de façon significative puisque plusieurs d'entre elles sont mineures.

Comme on peut le constater au tableau 13, c'est la carrosserie qui est la cause de plus de la moitié des modifications. Il s'agit là d'une situation qui n'est pas anormale puisque la carrosserie est un nouveau concept et que plusieurs de ses composantes sont aussi uniques à l'autocar articulé (miroirs, essuie-glace supérieurs, concept des portes, concept des portes des compartiments à bagages extérieurs, etc.). Les modifications apportées à la carrosserie pour la période d'analyse totalisent un montant de l'ordre de 66 600 \$ pour les 12 autocars articulés.

Le système d'articulation a subi des modifications pour un montant d'environ 25 200 \$. Il s'agit essentiellement du frein de l'articulation qui a été modifié afin de donner une meilleure stabilité à l'autocar à haute vitesse.

Le moteur a subi des modifications pour un montant total de l'ordre de 17 700 \$. Dans ce cas, il ne s'agit pas de modifications généralisées aux douze autocars articulés.

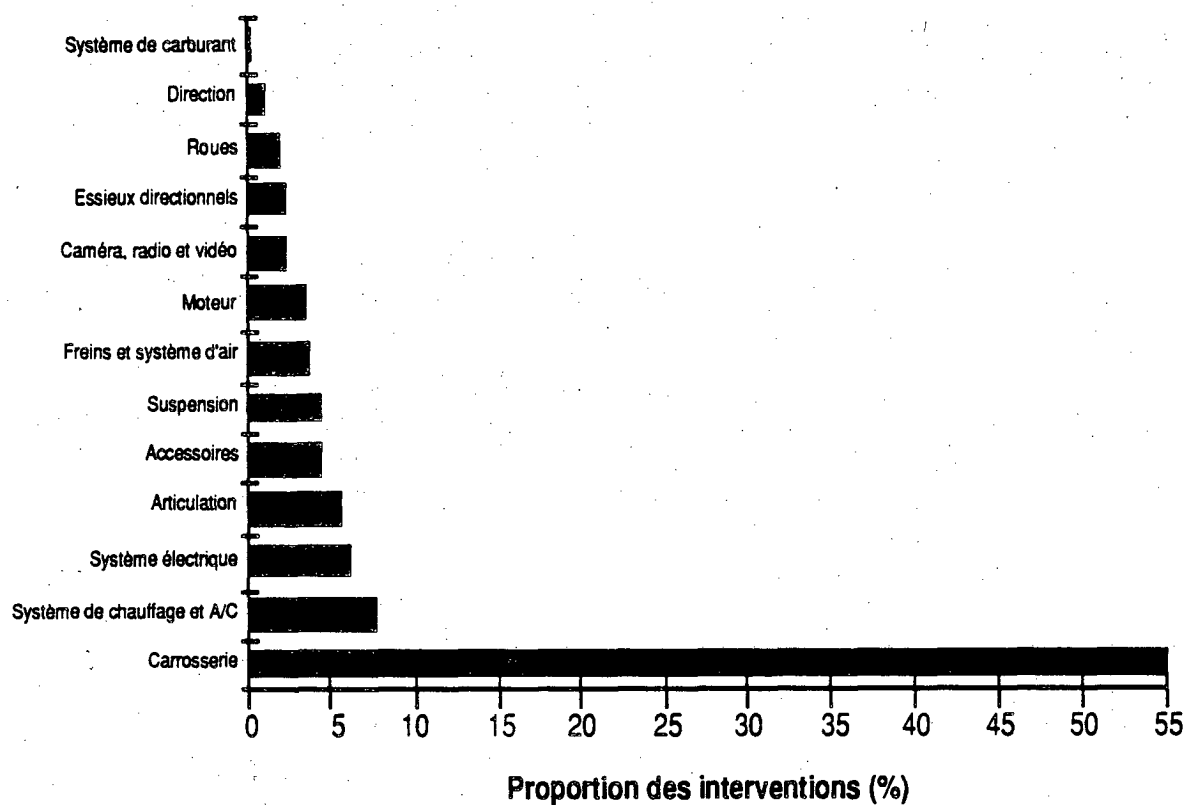
L'autre élément de l'autocar qui a subi des modifications importantes est le système de chauffage et de climatisation. Ces modifications se chiffrent à environ 13 000 \$ dont plus de 80 % concernent les modifications des ventilateurs (installation de la soufflerie à deux vitesses).

Les autres éléments de l'autocar qui ont subi des modifications peuvent être qualifiés de minimes quant aux coûts.

Les modifications effectuées par le fabricant totalisent un montant d'environ 147 000 \$ (environ 12 250 \$ par autocar) dont environ 123 000 \$ pour la carrosserie, l'articulation, le moteur et le système de chauffage et de climatisation, soit plus de 83 % des coûts.

On peut dire en général que les modifications importantes apportées à l'autocar articulé ont permis d'éliminer les problèmes et représentent une situation normale de rodage pour un nouveau produit.

Tableau 13 Interventions sur l'articulé
Modifications



4.4.5 Les modifications sous garantie

Les travaux effectués en vertu de la garantie sont classifiés en deux groupes:

- les travaux effectués ailleurs que chez le fabricant (par l'exploitant ou par des firmes extérieures) pour lesquels l'exploitant réclame le remboursement des coûts auprès du fabricant;
- les travaux effectués chez le fabricant pour lesquels l'exploitant n'est pas facturé.

Le premier groupe de travaux a fait l'objet de réclamations en vertu de la garantie. Ces réclamations totalisent un montant d'environ 116 500 \$. Ces réclamations n'ont pu être incluses dans l'analyse des garanties, car elles n'ont pas été codifiées par composante. Toutefois, le montant de ces réparations fait partie des coûts globaux d'entretien. Il est à noter que ces réclamations constituent moins de 10 % de l'ensemble des coûts d'entretien.

Le deuxième groupe, soit les travaux effectués sous garantie chez le fabricant, exception faite des modifications, totalise un montant de l'ordre de 211 000 \$. La grande majorité de ces travaux constituent des réparations (69 %), des changements de pièces (14 %) ou des vérifications (8 %).

Les groupes de composantes ayant subi le plus de travaux effectués sous garantie sont (tableau 6.1 et figures 6.1 à 6.3):

- Carrosserie	80 000 \$ (37,9 %)
- Freins	31 000 \$ (14,7 %)
- Moteur	20 000 \$ (9,5 %)
- Direction	18 100 \$ (8,6 %)
- Système électrique	10 700 \$ (5,1 %)
- Chauffage et A/C	10 300 \$ (4,9 %)

Plusieurs composantes ont fait l'objet d'interventions sur pratiquement tous les autocars (au moins 10 sur 12). À titre d'exemple, on peut mentionner:

- les sièges: bris des supports
- la porte avant: ajustement, fermeture, étanchéité
- les miroirs: position, attaches
- les compartiments à bagages extérieurs: fermeture, étanchéité

Étant donné que la majorité des travaux effectués sous garantie (77 %) concerne des réparations ou des vérifications, on peut supposer qu'il y aura récurrence pour plusieurs éléments. On ne sait pas toutefois à quel rythme ces travaux reviendront.

4.4.6 Les coûts comparés d'exploitation

L'analyse des coûts d'exploitation de l'autocar articulé et de l'autocar conventionnel (entretien, carburant, lubrifiant et service) au cours de la démonstration permet d'observer d'abord une répartition différente des coûts (voir tableaux 14 et 15) ainsi qu'un coût net d'exploitation supérieur variant de 9 à 22 % selon que l'on considère ou non les modifications pour l'autocar articulé (tableau 16).

L'ensemble des analyses et des observations ont été réalisées en utilisant des données sur une même base de comparaison (taux horaire équivalent pour la main-d'oeuvre). Toutefois, celles-ci sont faites sans tenir compte de la différence de kilométrage entre les deux groupes d'autocars (366 000 km et 677 000 km). Trois éléments permettent d'expliquer en grande partie la différence de coût:

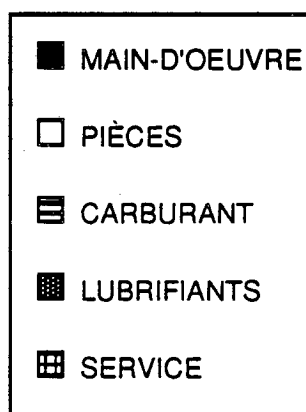
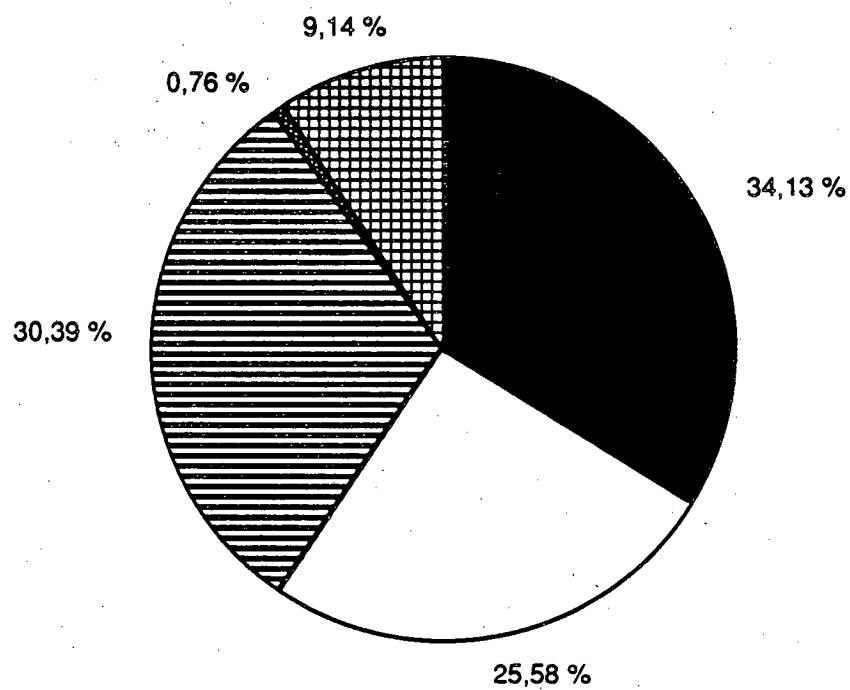
- les coûts des pneus sont 1,72 fois plus élevés sur l'autocar articulé;
- les coûts de carburant (34 % des coûts d'exploitation) sont environ 1,55 fois plus élevés sur l'autocar articulé;
- les coûts de service (15 % des coûts d'exploitation) sont environ 1,45 fois plus élevés sur l'autocar articulé.

Ces trois éléments comptent pour 68 % de l'ensemble des coûts d'exploitation pour l'autocar articulé par rapport à 50 % pour l'autocar conventionnel.

Les tableaux 17 et 18 présentent la répartition des coûts d'entretien par 1 000 km par composante. Il faut noter que l'autocar articulé a généré 7 % plus d'appels de service que l'autocar conventionnel et 24 % plus d'interventions sur l'ensemble de la période de la démonstration.

Finalement, le tableau 19 présente un sommaire des interventions sur les deux types d'autocars.

**Tableau 14 Répartition des coûts d'exploitation
Autocar conventionnel (30 autocars)**



**Tableau 15 Répartition des coûts d'exploitation
Autocar articulé (12 autocars)**

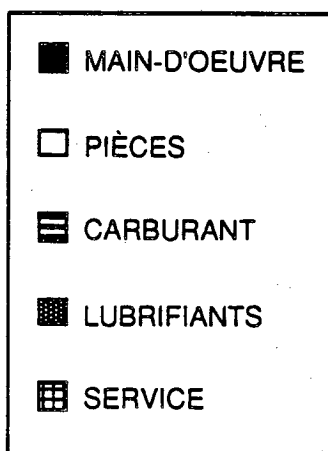
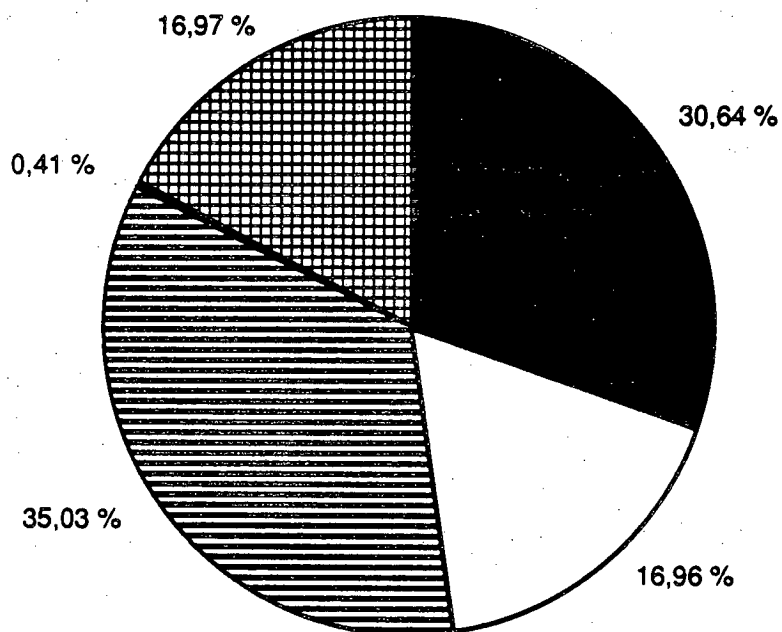


Tableau 16 Comparaison des coûts d'exploitation (du 88-11-27 au 90-10-27)

	Autocar conventionnel (Coût net d'opération à l'exploitant)	Autocar articulé (Coût net d'opération à l'exploitant)	Autocar articulé (Coût net d'opération)
		Excluant modifications, garanties et réclamations	Incluant garanties et réclamations
	avec taux horaire ajusté	avec taux horaire ajusté	avec taux horaire ajusté
Entretien			
1. Coût de main-d'oeuvre	57,2 %	62,6 %	62,6 %
2. Coût des pièces	42,8 %	37,4 %	37,4 %
3. Sous-total (1 + 2)	100,0 %	100,0 %	100,0 %
4. Modifications		8,8 %	8,8 %
5. Garanties		13,4 %	
6. Réclamations		6,6 %	
7. Coût net (3 - 4 - 5 - 6)		71,2 %	91,2 %
8. Kilomètres	10 286 840	4 303 019	4 303 019
9. Coût / 1000 km (9 / 19)	59,3 %	42,4 %	48,6 %
Carburant			
10. Consommation (litres) / 1000 km	34,87	54,11	54,11
11. Carburant / total (11 / 19)	28,0 %	40,0 %	35,7 %
Lubrifiant			
12. Consommation (litres) / 100 km	2,70	2,16	2,16
13. Lubrifiant / total (13 / 19)	0,6 %	0,5 %	0,4 %
Pneus			
14. Pneus / total (14 / 19)	3,0 %	4,8 %	4,3 %
Service			
15. Heures / occurrence	0,81	1,19	1,19
16. Occurrence / 1000 km	1,75	1,75	1,75
17. Heures / 1000 km (17 / 18)	1,42	2,08	2,08
18. Service / total (18 / 19)	9,1 %	12,4 %	11,0 %
19. Total	100 %	100 %	100 %
Différence Articulé et conventionnel		8,6 %	21,6 %

Les deux groupes d'autocar ont un kilométrage à vie différent :
366 000 km pour l'autocar articulé et 677 000 km pour l'autocar conventionnel.

Tableau 17 Coût d'entretien / 1 000 km
Autocar conventionnel

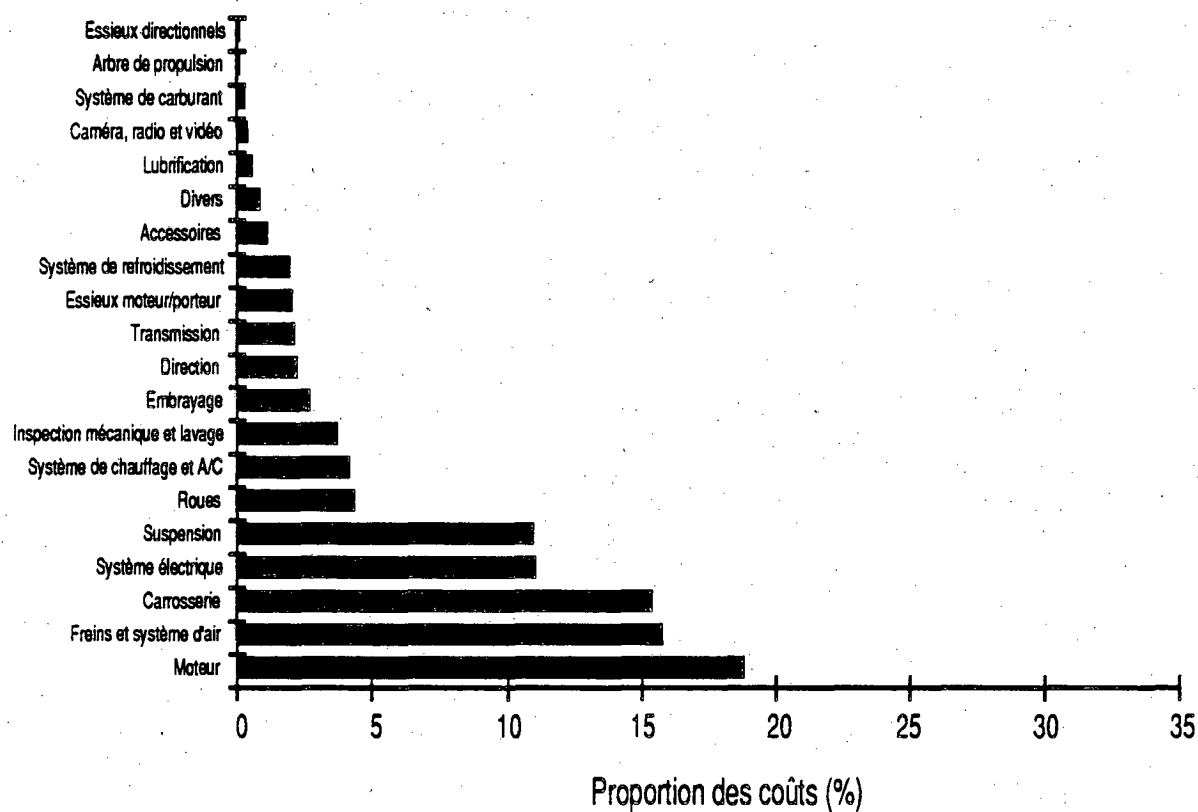


Tableau 18 Coût d'entretien / 1 000 km
Autocar articulé

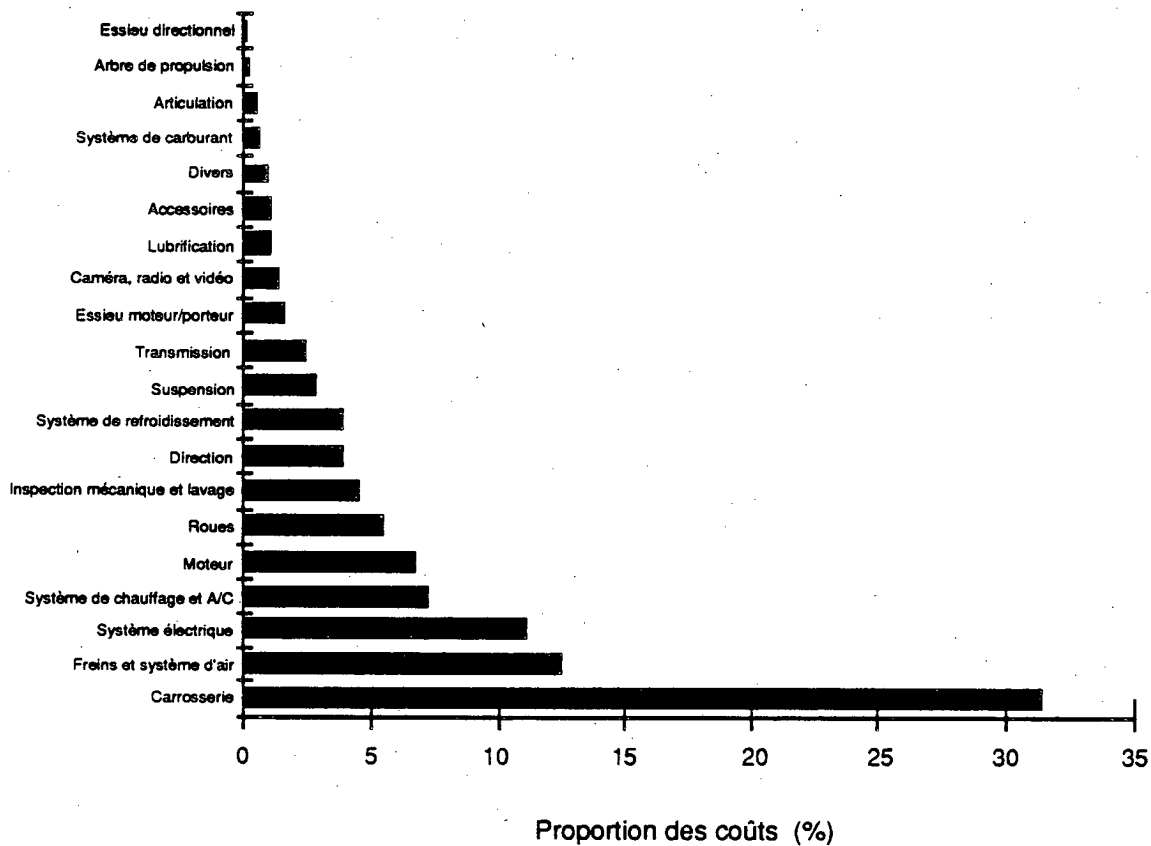


Tableau 19 Sommaire des interventions

	AUTOCAR CONVENTIONNEL (1)		AUTOCAR CONVENTIONNEL SOUS-TOTAL	AUTOCAR ARTICULÉ Incluant modifications garanties et réclamations	AUTOCAR ARTICULÉ Excluant modifications et incluant garanties et réclamations	RATIO ART./CONV. Incluant modifications garanties et réclamations	RATIO ART./CONV. Excluant modifications et incluant garanties et réclamations
NOMBRE D'AUTOCARS	30	20		12	12		
KILOMÉTRAGE PARCOURU	8 546 050	1 740 890	10 286 940	4 303 019	4 303 019		
NOMBRE DE SEMAINES	75	25	100	100	100		
NOMBRE DE RETRAITS DU SERVICE (2)	6 766	1 765	8 531	4 387	4 368		
NOMBRE D'INTERVENTIONS	22 334	5 678	28 012	12 848	12 384		
NOMBRE D'HEURES DE MAIN-D'OEUVRE	36 115	9 183	45 298	22 482	21 043		
KILOMÉTRAGE HEBDOMADAIRE / AUTOCAR	3 798	3 482	3 741	3 586	3 586	0,959	0,959
NBRE DE RETRAITS / AUTOCAR / SEMAINE	3,007	3,530	3,102	3,656	3,640	1,179	1,173
NBRE D'INTERVENTIONS / RETRAIT DU SERVICE	3,301	3,217	3,284	2,929	2,835	0,892	0,863
NBRE DE RETRAITS / 1 000 KM	0,792	1,014	0,829	1,020	1,015	1,229	1,224
NBRE D'H. DE MAIN D'OEUVRE / RETRAIT DU SERVICE	5,338	5,203	5,310	5,125	4,818	0,965	0,907
COÛT / RETRAIT DU SERVICE						0,880	0,806

(1) Le nombre de véhicules conventionnels à partir du mois de mai 1990 jusqu'à la fin de la période d'essai est de 20.

(2) Le nombre de retraits du service est basé sur le nombre d'appels de service ou sur le nombre de bons de travail émis.

4.4.7 Le comportement technique (évaluation qualitative)

Comme mentionné, la perception des chauffeurs est dans son ensemble positive. Peu de points font l'objet de commentaires négatifs et la majorité des chauffeurs préfère l'autocar articulé à l'autocar conventionnel.

L'avis du service du transport est quant à lui partagé. Du point de vue concept, l'autocar articulé est très bien perçu et il a été bien accueilli par ce service. Toutefois, les nombreux ajustements, le grand nombre d'équipements et les doutes relatifs à la longévité de l'autocar assombrissent la perception du service du transport.

Le service de l'entretien trouve toutefois que l'autocar articulé requiert plus d'entretien que l'autocar conventionnel. Le nombre de problèmes survenus depuis la mise en service, qu'ils soient spécifiques à certains autocars ou généralisés, ont tendance à défavoriser cet autocar.

Il faut toutefois se rappeler que:

- l'autocar articulé fait suite à un projet de recherche et développement et que les autocars utilisés dans le cadre de la démonstration sont des véhicules de 1^{re} génération;
- l'autocar articulé est un nouveau produit et une première série de production;
- l'autocar articulé comporte un ensemble d'aménagements destinés à améliorer les conditions de travail du chauffeur et à attirer une clientèle additionnelle.

Ces considérations font que l'autocar articulé est doté de plusieurs équipements qui n'existent pas sur un autocar conventionnel; ces équipements nouveaux sont susceptibles d'être sujets à des bris, des vérifications et des ajustements de sorte que du point de vue de l'entretien, ce véhicule peut être considéré moins fiable qu'un autocar conventionnel ne disposant pas de ces équipements. Il faut cependant souligner les efforts que le fabricant a fourni pour résoudre les problèmes. Il s'agit d'un processus normal dans un projet de recherche et développement.

Les principales composantes innovatrices de l'autocar articulé n'ont pas généré de problèmes de fiabilité. Elles ont toutefois subi certaines modifications ou ajustements attribuables à une première génération. Ainsi, la tension du freinage de l'articulation a été augmentée afin de réduire le balancement de la partie arrière.

4.4.8 L'estimation des coûts d'exploitation à moyen terme

À moyen terme, les coûts d'exploitation de l'autocar articulé sont estimés à environ 35 % de plus que l'autocar conventionnel (voir tableau 10 en page 49). Cette variation peut être liée au fait que l'autocar articulé comporte d'une part certains équipements qui n'existent pas sur l'autocar conventionnel (articulation, accessoires, etc.), un plus grand nombre de composantes pour plusieurs systèmes majeurs (freins, suspension, système de chauffage et climatisation, pneus, carrosserie, roues, etc.) et d'autre part certains équipements qui nécessitent des ajustements plus fréquents (porte avant, portes de service, portes des compartiments à bagages, etc.).

5.0 LA RÉPARTITION MODALE ET LA SEGMENTATION DE LA CLIENTÈLE DANS LE CORRIDOR MONTRÉAL-QUÉBEC

L'étude de la répartition modale dans le corridor Montréal-Québec a été prévue initialement en deux étapes: une étude au début de la démonstration et une à la fin.

La première étude, réalisée pendant la première année de la démonstration en juin 1988, a eu pour objectif de prendre «la photographie» du marché du transport de personnes entre Montréal et Québec avant l'introduction de l'autocar articulé (quantification et vision explicative).

La deuxième étude prévue au programme de travail avait pour objectif d'évaluer l'impact de l'introduction de l'autocar articulé sur la répartition modale dans le corridor mentionné. Cependant, à la suite des premiers résultats de la démonstration, la réalisation de cette deuxième étude de répartition ne s'est pas avérée pertinente sur le plan méthodologique.

En effet, l'augmentation observée de l'achalandage entre le début et la fin de la démonstration fut de 4,7 % en 1989 et de 1,49 % en 1990. De telles augmentations ne furent pas suffisantes pour identifier un possible transfert de clientèle d'un mode de transport à un autre compte tenu de la marge d'erreur de l'étude de répartition initiale basée sur un questionnaire à retourner par voie postale.

5.1 Les objectifs

Comme mentionné, la «segmentation» du marché et la répartition modale dans le corridor Montréal-Québec n'ont fait l'objet que d'une seule étude, soit au début de la démonstration. Cette étude initiale a poursuivi deux objectifs complémentaires:

- Une description quantitative de la répartition modale.
- Une vision explicative de cette répartition.

Le premier objectif cherche à «prendre la photographie» du marché du transport de personnes entre Montréal et Québec. Éminemment descriptif, il couvre:

- la quantification de la clientèle de chaque mode de transport;
- le profil socio-démographique de ces clientèles;
- les habitudes et l'historique des choix du mode de transport;
- la fréquence de ces déplacements;
- les motifs des déplacements entre Montréal et Québec;

- les perceptions quant aux coûts de transport.

Afin de compléter cette vision descriptive du marché, certains objectifs visaient à fournir une vision explicative des comportements:

- évaluer l'importance relative de critères de choix pour la clientèle de chaque mode de transport;
- évaluer chaque mode de transport selon ces critères;
- identifier la ou les structures de positionnement modal sous-jacent à ces évaluations;
- identifier les critères effectivement utilisés pour différencier les modes de transport;
- mettre à jour les critères discriminants pour lesquels les modes de transport se distinguent de leurs concurrents;
- mesurer les préférences en matière de mode de transport;
- former les segments de marché inhérents aux différents modes de transport tant sur le plan socio-démographique que des bénéfices recherchés;
- produire les cartes perceptuelles de la structure concurrentielle du marché.

5.2 La méthodologie

Du 10 au 21 juin 1989, 12 525 véhicules ont été interceptés sur les autoroutes 20 et 40 et leur conducteur s'est vu remettre un questionnaire à retourner par voie postale. Pendant la même période, pour les modes de transport collectifs (avion et autocar), des questionnaires ont été remis, à l'embarquement, à chacun des voyageurs aux départs retenus, et recueillis à l'arrivée.

Étant donné l'envergure de l'étude et les contraintes liées à chacun des modes, un questionnaire auto-administré et polyvalent a été utilisé.

La procédure de codification s'est amorcée avec la sélection des cas d'intérêt, c'est-à-dire respectant les critères d'inclusion eu égard à l'origine et à la destination des automobilistes ayant rempli (pas plus de dix réponses en blanc) et retourné le questionnaire.

Au total 3 695 questionnaires, répondant aux critères d'inclusion échantillonnage, furent conservés et compilés pour les fins de l'analyse.

Pour les besoins de la démonstration, les données d'une enquête origine-destination réalisée en 1988 à bord des trains VIA entre Montréal et Québec ont été intégrées (Lavalin 1989) aux résultats de l'enquête initiale (SÉCOR 1989).

Pour l'avion, cette deuxième révision a permis de remplacer les données d'achalandage de 1987 par celles de 1988 compilées par Statistiques Canada.

5.3 Les résultats

L'étude de «répartition modale» permet de dégager les constats suivants:

- l'automobile est le mode le plus utilisé avec 87,4 % des passagers, suivi de l'autocar avec 7,8 % de l'avion avec 2,7 % et du train avec 2,1 %;
- la demande est répartie à peu près également dans les deux directions, quel que soit le mode considéré.

Le tableau suivant présente le portrait de la répartition modale observée.

**Tableau 20 Répartition modale des voyageurs pour l'origine-destination
Montréal-Québec en 1988**

Mode	Jour moyen	Mensuel	Annuel	% du marché
Automobile	16 270	494 879	5 938 550	87,4 %
Autobus	1 457	44 329	531 946	7,8 %
Train	397	12 048	145 000	2,1 %
Avion	505	15 352	184 224	2,7 %
Total	18 629	566 453	6 799 720	100,0 %

5.4 Les résultats détaillés

5.4.1 Le profil socio-démographique des répondants

Le profil socio-démographique des usagers habituels de chacun des quatre modes principaux de transport entre Montréal et Québec se caractérise de la manière suivante:

- Autocar:
 - . davantage de femmes (54 %)
 - . des francophones (92 %)
 - . significativement plus jeunes (<35 ans: 47 %)
 - . forte proportion d'étudiants (16 %)
 - . 30 % d'individus de la population «non active» (retraité, sans emploi, étudiant, au foyer)
 - . 75 % ont un revenu familial de moins de 50 000 \$; 46 % de moins de 30 000 \$
 - . 35 % comptent un ou des enfants dans leur ménage
- Avion:
 - . une clientèle distincte, mais homogène
 - . forte concentration d'hommes (73 %)
 - . plus fréquemment non francophones (26 %)
 - . de plus de 45 ans (41 %)
 - . d'éducation supérieure (universitaires: 72 %)
 - . revenu familial élevé (66 %: >50 000 \$)
 - . col blanc¹ (92 %) du secteur privé (49 %)
 - . d'un ménage comptant au moins un enfant (54 %)
 - . résidence principale à l'extérieur des deux régions d'études - Montréal et Québec - (38 %)
- Train²:
 - . peu de dénominateurs communs; une clientèle hétérogène;
 - . éducation supérieure (universitaire: 71 %)
 - . col blanc¹ (77 %)
 - . fonction publique (44 %)
 - . résidence principale au coeur de Québec (42 %)
 - . sans enfant (61 %)
 - . moins de 35 ans (44 %)

¹ La catégorie "col blanc" inclut: cadres, administrateurs, professionnels, enseignants, secrétaires, employés de bureau, vendeurs, techniciens.

² Ces données ne sont pas forcément représentatives du segment global des utilisateurs réguliers du train.

- Automobile:
 - . francophones (95 %)
 - . forte concentration d'hommes (74 %)
 - . niveau de scolarité inférieur (collégial ou moins: 44 %)
 - . col blanc¹ (82 %)
 - . habite plus fréquemment la banlieue (Laval et Rive-Sud: 19 %)
 - . emploi au sein d'une entreprise privée et travailleurs autonomes (59 %)

5.4.2 Le profil comportemental des répondants

L'automobile constitue le mode de transport principal entre Montréal et Québec:

- au sein de l'échantillon et au moment de l'enquête, 59 % des répondants voyageaient en voiture, 36 % en autocar et 5 % en avion;
- 92 % de ces automobilistes ont par ailleurs l'habitude de voyager en voiture entre Montréal et Québec;
- 20 % des répondants de l'autocar et 25 % de l'avion utilisent habituellement l'automobile pour ce type de voyages;
- seuls 8 % des usagers habituels de l'autocar et 12 % des usagers de l'avion n'ont pas utilisé l'automobile comme mode de transport sur ce circuit depuis 5 ans;
- 44 % et 53 % des usagers habituels de l'autocar et de l'avion respectivement ont déjà utilisé au moins une fois l'automobile sur ce circuit durant la dernière année (la réciproque ne se vérifie pas).

La comparaison des modes de transport habituels et préférés indique que l'autocar est le mode le plus délaissé: près des deux tiers de sa clientèle habituelle (65 %) préféreraient utiliser un autre mode de transport;

- l'autocar est le mode de transport dont la clientèle est la moins fidélisée.

L'avion et le train bénéficient d'excellents scores de préférence: s'ils ne comptent que peu d'usagers habituels dans l'échantillon, ils comptent sur la préférence d'un nombre beaucoup plus élevé (+362 % et +256 % respectivement) de répondants;

- l'avion et le train ont un fort pouvoir d'attraction potentiel.

¹ La catégorie "col blanc" inclut: cadres, administrateurs, professionnels, enseignants, secrétaires, employés de bureau, vendeurs, techniciens.

Les usagers des modes collectifs de transport voyagent seuls en autocar (78 %) ou en avion (72 %). Par contre les automobilistes sont accompagnés d'au moins une personne dans la majorité (56 %) des cas.

Indépendamment des disparités entre les segments, le marché du transport entre Montréal et Québec est avant tout et pour tous les modes de transport, un marché de déplacements d'affaires et de travail:

- 85 % des usagers de l'avion voyagent pour affaires;
- cette proportion s'abaisse à 53 % pour les automobilistes et à 41 % pour les usagers de l'autocar;
- par contre, 34 % des usagers de l'autocar justifient leur déplacement par la visite de proches.

5.4.3 Le profil attitudinal des répondants

Il apparaît que les critères d'importance ne varient que peu d'un segment à l'autre; il s'agit d'un marché très homogène quant aux bénéfices recherchés. Des tendances sont par contre observables et indiquent que la clientèle de l'avion tend à privilégier des besoins d'efficacité temporelle et la clientèle du train, des besoins liés à la qualité du voyage.

Les critères d'importance qui permettent de discriminer les segments modaux de clientèle et pouvant donc être qualifiés d'attributs saillants, sont:

- le coût total de déplacement
- le système de réservation de billets et
- la rapidité d'achat des billets

Une double conclusion s'impose:

- La structure perceptuelle des modes de transport est remarquablement stable; quelle que soit la clientèle concernée, deux facteurs émergent: la «qualité du voyage» et son «efficacité». Seule la clientèle de l'avion se démarque par la substitution de l'«efficacité» au profit du «climat».
- Les structures perceptuelles et attitudinales des répondants concourent à démontrer le fort potentiel de l'autocar articulé qui, en vertu de ses qualités intrinsèques, peut permettre au transporteur de rectifier des lacunes importantes de son positionnement actuel.

Tableau 21 Importance des critères de choix

	Autocar	Avion	Train	Automobile
1	Sécurité	Ponctualité	Sécurité	Sécurité
2	Ponctualité	Sécurité	Confort (espace et siège)	Accessibilité des gares, terminus
3	Accessibilité des gares, terminus	Temps de déplacement	Propreté des véhicules	Flexibilité des horaires
4	Flexibilité des horaires	Accessibilité des gares, terminus	Confort général	Accessibilité à d'autres transports
5	Rapidité d'achat des billets	Accessibilité à d'autres transports	Accessibilité des gares, terminus	Temps de déplacement
6	Propreté des véhicules	Flexibilité des horaires	Accessibilité à d'autres transports	Confort (espace et siège)
7	Confort (espace et siège)	Propreté des véhicules	Rapidité d'achat des billets	Rapidité d'achat des billets

5.5 L'évolution de l'achalandage

L'industrie canadienne du transport interurbain des voyageurs par autobus a connu son apogée en 1979 avec 35,4 millions de passagers. Depuis, elle a subi une baisse annuelle moyenne de 6,6 % et l'achalandage se chiffrait à 19,1 millions de passagers en 1988.

Pendant la même période, de 1978 à 1988, soit celle précédant l'introduction des autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec, les liaisons express de la société Voyageur subissaient sensiblement le même sort que l'industrie canadienne mais à un rythme moindre de décroissance.

Le tableau 22 illustre les tendances de l'achalandage sur les routes express de Voyageur pour la décennie 1978 à 1988. Lors de cette période, l'achalandage sur la liaison Montréal-Québec est demeuré relativement stable avec une légère tendance décroissante de 0,6 % par année.

Cependant, durant les années précédant immédiatement l'introduction des autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec, c'est-à-dire à partir du milieu de 1985 jusqu'à la fin de 1988, l'achalandage sur cette route était légèrement à la hausse et augmentait à un rythme annuel d'environ 2,5 %. Durant cette période, plusieurs facteurs ont exercé une influence à la hausse ou à la baisse sur l'achalandage de cette route, citons entre autres:

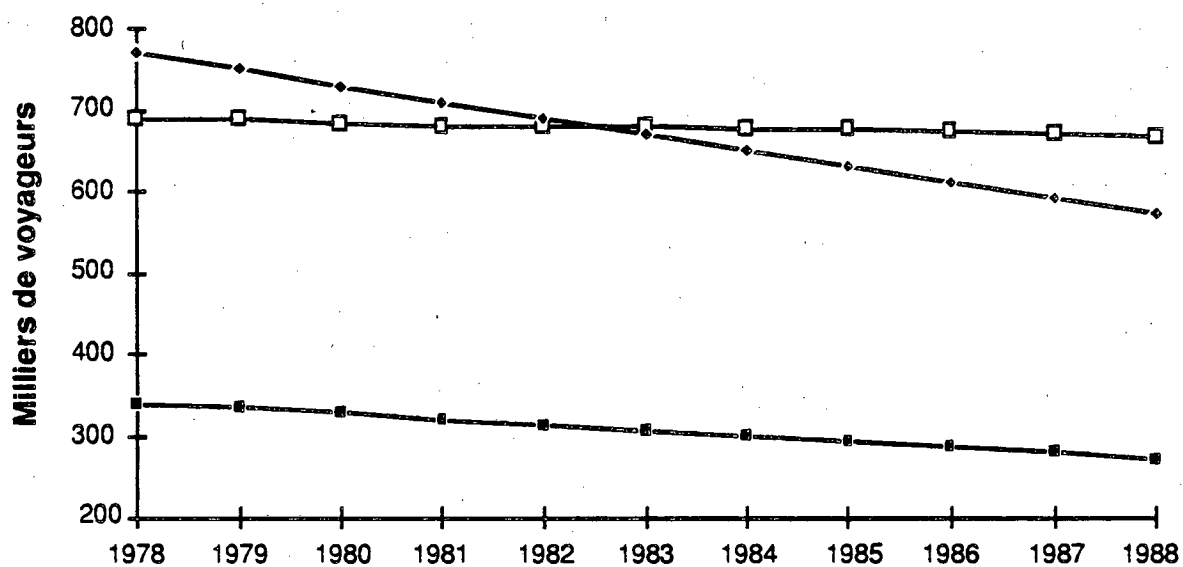
- la forte croissance de l'économie;
- l'introduction importante durant l'été 1987 de 40 nouveaux véhicules Mirage dans le parc de Voyageur;
- la grève des chauffeurs d'autocar Voyageur en Ontario et celle des mécaniciens et employés de bureau de Montréal en 1988;
- l'amélioration du service VIA Rail entre Montréal et Québec avec l'ouverture de la gare du palais à Québec et le service gratuit d'un repas à bord.

Chacun de ces facteurs a exercé une certaine influence sur l'achalandage, mais il est difficile, sinon impossible de clairement quantifier l'influence exacte de chacun.

Le tableau 23 présente les augmentations mensuelles de l'achalandage par rapport à l'année précédente qui ont été observées au cours de la démonstration.

L'introduction des autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec a eu un impact nettement positif en 1989 avec une augmentation de l'achalandage de 4,7 %. Par ailleurs, l'augmentation de l'achalandage causée par l'introduction des autocars articulés s'est estompée et a diminué à seulement 1,4 % pour la période couvrant les 10 derniers mois de la démonstration.

**Tableau 22 Voyageur Inc. - Tendances de l'achalandage sur les routes Express
1978-1988 (Régression des données réelles)**



LÉGENDE	
♦	Montréal - Ottawa
□	Montréal - Québec
■	Montréal - Toronto

Tableau 23 Liaison Montréal-Québec
Variations de l'achalandage durant le projet de démonstration

	1989	1990
	%	%
Janvier	6,9	10,4
Février	4,2	-1,5
Mars	10,8	-5,1
Avril	-2,9	9,0
Mai	5,8	2,8
Juin	8,0 ¹	-2,6
Juillet	7,5	1,0
Août	7,5	-0,6
Septembre	-2,1	0,1
Octobre	0,1	2,5
Novembre	5,0	-
Décembre	<u>3,0</u>	<u>-</u>
	4,7	1,4

¹ Après ajustement pour l'effet de la grève en 1988.

6.0 L'IMPACT SUR LA CLIENTÈLE

6.1 Les objectifs

L'impact de l'autocar articulé sur la clientèle durant la démonstration a été établi à l'aide de diverses enquêtes. L'objectif fondamental fut d'établir s'il y avait une évolution d'attitude, de comportement et d'opinion au cours de la démonstration et de comparer les résultats obtenus avec ceux de l'étude de répartition modale réalisée par SÉCOR en juin 1988 plus spécifiquement. Les objectifs spécifiques de ces études étaient de:

- connaître l'intérêt des usagers pour l'autocar articulé et le rôle de l'autocar dans le cas d'une augmentation de l'achalandage;
- connaître les éléments sujets à amélioration et les besoins de la clientèle.

6.2 La méthodologie

L'évaluation de l'impact de l'autocar articulé sur la clientèle a été réalisée en trois étapes:

- mars 1989 Impact et évaluation du service auprès de la clientèle du corridor Montréal-Québec.
- octobre 1989 Analyses complémentaires sur l'impact et l'évaluation du service auprès de la clientèle du corridor Montréal-Québec.
- novembre 1990 Impact et évaluation du service auprès de la clientèle du corridor Montréal-Québec.

Six rencontres de groupes ont également été tenues la dernière semaine de mai 1990. Ces rencontres ont fait l'objet d'un rapport synthèse en septembre 1990 par Sorécom.

6.3 Les résultats

La première enquête réalisée en avril 1989 par SORÉCOM produisait les conclusions suivantes:

- le nouveau service d'autocar articulé a contribué à attirer environ 5 % de la clientèle de Voyageur en même temps que 15 % de celle-ci dit voyager plus souvent sur le corridor Montréal-Québec depuis la venue de ce service;
- au total, le nouveau service d'autocar articulé a contribué à attirer ou à fidéliser environ 16 % de la clientèle actuelle de Voyageur, dont principalement la clientèle d'affaires.

L'autre enquête, réalisée en septembre 1990 par Spectral Marketing, en arrivait aux conclusions suivantes:

- selon les résultats de la vague d'enquêtes de l'automne 1990, le service d'autocars articulés a contribué à attirer environ 6 % de la clientèle d'Orléans Express en même temps que 20 % de celle-ci dit voyager plus souvent sur le corridor Montréal-Québec depuis la venue de ce service, comparativement à 5 % et 15 % respectivement en 1989;
- au total, le service d'autocars articulés a contribué à attirer ou à fidéliser environ 23 % de la clientèle actuelle d'Orléans Express comparativement à 16 % en 1989, mais non pas principalement la clientèle d'affaires, comme cela était le cas l'année précédente.

Les résultats de ces enquêtes ne sont pas significativement différents, à l'exception du profil de la clientèle fidélisée, et viennent confirmer approximativement les augmentations d'achalandage observées durant le projet de démonstration. En effet, l'augmentation totale de l'achalandage observée pour la durée entière de la démonstration se situe à environ 6 % de ce qui correspond à toutes fins utiles au pourcentage de la clientèle déclarant lors de la plus récente enquête voyager en autocar uniquement à cause de l'introduction de l'articulé. Quant à la clientèle déclarant voyager plus souvent (et celle déclarant voyager moins souvent), il est difficile, voire impossible, de discerner l'effet des autocars articulés parce que cette clientèle aurait pu voyager plus ou moins souvent même en l'absence des autocars articulés.

6.4 Les résultats détaillés

6.4.1 Les résultats du sondage OMNIBUS

Un sondage OMNIBUS réalisé en mars 1989 par SORÉCOM montre l'importance de la clientèle des 18 à 24 ans mais également le potentiel que représente l'autocar articulé auprès de la clientèle d'affaires à revenu moyen. De façon détaillée, le sondage montre les faits suivants:

- Les personnes interrogées âgées entre 18 et 24 ans ont plus tendance à être des usagers (14 %) tandis que cette tendance augmente avec la scolarité, passant de 5 % chez les moins scolarisés à 14 % chez ceux qui ont 16 ans et plus de scolarité.
- Il y a 15 % des gens interrogés disant connaître l'autocar articulé qui prévoient l'utiliser entre Montréal et Québec dans les 12 prochains mois et ce sont plus particulièrement, bien que non-significativement, les gens âgés entre 18 et 24 ans, les anglophones et les résidents de l'extérieur de Montréal, particulièrement des régions périphériques.
- De même, ce sont surtout les professionnels et les techniciens (13 %) qui sont plus portés à utiliser ces autobus ainsi que ceux qui prévoient utiliser un autocar articulé dans ce corridor au cours de la prochaine année (34 %).
- Bien sûr, ce sont les usagers de Voyageur entre ces deux villes qui prévoient le plus utiliser l'autocar articulé dans ce corridor.
- Chez les personnes interrogées prévoyant utiliser l'autocar articulé de Voyageur entre Montréal et Québec, plus d'un quart (26 %) affirment qu'elles le feront spécialement parce qu'il y a maintenant un autocar articulé entre ces deux villes.
- On retrouve une plus forte proportion d'hommes, de personnes âgées entre 25 et 34 ans ou de plus de 55 ans, ayant entre 10 et 12 années de scolarité ou provenant de la région de Québec parmi ceux qui voyageront spécialement à cause de l'autocar articulé.
- De même, les personnes provenant d'un foyer avec des revenus se situant entre 20 000 \$ et 29 999 \$ ou travaillant dans l'entreprise privée ont aussi plus tendance à vouloir voyager entre Montréal et Québec parce qu'il y a un autocar articulé.

6.4.2 Les résultats des enquêtes à bord

Deux enquêtes à bord des autocars ont été réalisées: la première en mars 1989 et la deuxième en novembre 1990. Ces deux études ont permis de connaître l'opinion de la clientèle du transporteur dans le corridor Montréal-Québec ainsi que les changements apparus en cours de démonstration.

De ces deux enquêtes, il faut retenir les faits saillants suivants:

- Comme en 1989, les usagers se divisent en deux groupes selon le motif du déplacement: les voyageurs pour affaires et ceux qui le font pour des raisons personnelles.
- D'ailleurs, chacune de ces deux clientèles possède des caractéristiques propres quant à la majorité des éléments de son profil démographique.

Voici le portrait succinct de ces deux clientèles:

Voyageurs pour affaires

- Hommes
- Plus de 35 ans
- Plus scolarisés
- Revenus élevés
- Voyagent en semaine
- Cadres ou professionnels
- Résidents de Québec
- Employés d'entreprises gouvernementales
- Se déplacent plus souvent avec la venue du service d'autocars articulés
- Voyagent seuls
- Pourraient utiliser une automobile
- Ne payent pas eux-mêmes leur billet

Voyageurs pour des raisons personnelles

- Femmes
- Moins de 35 ans
- Moins scolarisés
- Étudiants ou autres occupations
- Résidents de Montréal
- Voyagent en fin de semaine
- Payent eux-mêmes leur billet
- Revenus moins élevés
- Passent au moins une nuit à l'extérieur de leur domicile
- Se déplacent uniquement avec la venue du service d'autocars articulés
- Ne pourraient pas utiliser une automobile

Quant aux éléments d'évaluation des autocars et du service comme tels, voici pour chacune des sections ce qu'il faut surtout retenir au sujet des améliorations possibles; il faut noter que l'ensemble des résultats est sensiblement le même que ce qui avait été obtenu lors de la première vague d'enquêtes à bord au printemps 1989.

Pour les accessoires et les activités

Comme en 1989, les éléments ou les services qui, selon la clientèle, devraient être améliorés ou ajoutés:

Principalement:

- la facilité de lecture
- les lampes de lecture
- la salle de toilette

À un moindre niveau:

- la table de travail
- la disponibilité d'un téléphone
- la facilité de travail à bord

Pour le véhicule lui-même

Comme en 1989, les éléments sujets à améliorations demeurent:

Principalement:

- le niveau de bruit
- la douceur de roulement
- le niveau de vibrations

À un moindre niveau:

- la qualité de l'air
- le niveau de température

Pour le service

Comme en 1989, les éléments critiqués demeurent:

- le prix du billet
- les aires d'attente mal aménagées et où règne un désordre à l'embarquement

Finalement, il faut savoir que l'automobile représente le mode de transport concurrent le plus sérieux chez les usagers de l'autocar avec près du tiers des déplacements totaux réalisés avec ces deux modes de transport dans le corridor Montréal-Québec. Par ailleurs, environ la moitié des déplacements auraient été effectués à l'aide d'une automobile s'il n'y avait pas eu de service d'autocars articulés.

6.4.3 Les résultats des rencontres de groupe

Six rencontres de groupe ont été organisées à Québec et à Montréal en mai 1990. Pour chaque occasion, 10 ou 11 personnes ont été réunies. Du nombre, certains sont des usagers du service interurbain offert par le transporteur, d'autres non. Ces rencontres ont permis:

- de connaître l'attrait du service par autocar et notamment celui de Voyageur auprès de ces groupes;
- d'identifier les forces et les faiblesses de Voyageur;
- de connaître les préoccupations et les désirs face aux déplacements par autocar;
- d'identifier les raisons principales de voyager par autocar et les intentions futures;
- de connaître les opinions des voyageurs sur l'autocar (selon les types disponibles) et les comparaisons avec les autres modes de transport (automobile, train, avion).

En matière d'habitudes, il ressort:

- Que les voyageurs planifient leurs déplacements, ce n'est pas une affaire de dernière minute, improvisée tant bien que mal.

Pour le véhicule:

- Que plusieurs des inconvénients attribués à l'autocar sont amoindris ou disparaissent complètement avec l'autocar articulé, selon les usagers de Voyageur l'ayant déjà utilisé.
- Qu'il représente, selon tous les participants, un grand pas vers l'avant dans le domaine du déplacement par autocar: c'est ce que beaucoup d'usagers attendent d'un autocar. Cependant, plusieurs éléments restent à améliorer afin de satisfaire pleinement ces usagers.
- Il s'agit, dans l'ensemble, de points, somme toute mineurs, qui contribueraient à accroître la satisfaction des usagers qui pourraient par la suite devenir des revendeurs du déplacement par autocar. Ainsi, au niveau du véhicule lui-même, certaines mises au point doivent être faites concernant la ventilation, la facilité d'utilisation du téléphone, la disponibilité de tables pour travailler, les toilettes, etc.

Pour le service:

- Quant aux aspects à changer éventuellement et qui ne concernent pas le véhicule, les participants mentionnent la possibilité de connaître à l'avance les heures pour lesquelles un articulé est en service, la possibilité de réserver un siège d'aller simple ou une table, etc.; certains autres éléments sont des compléments de service que certains

participants, mais pas tous, aimeraient voir disponibles tels le service de goûter, le service de première classe, même s'il n'est pas mentionné sous ce vocable par les participants, etc.

- Qu'en jouant ses atouts, tels que définis par les usagers (notamment la fréquence de ses départs, la durée du voyage, la température, les bagages, etc.), le transporteur pourrait être à même d'influencer le choix du mode de transport.
- Les usagers, pour motifs d'affaires principalement, sont habitués à un service plus personnalisé, et surtout plus attentionné, qu'ils ne retrouvent pas chez le transporteur. Sans retourner au Grand Express comme tel, une meilleure qualité générale des services à la clientèle semble nécessaire à tous les niveaux.
- Finalement, l'état des terminus est un problème soulevé avec une certaine passion par les participants. En effet, la malpropreté des terminus, sans que cela ne soit dit ouvertement, contribue à éloigner certains usagers potentiels en raison de l'image donnée au déplacement par autocar en général.

Pour la mise en marché (prix du billet et promotion):

- Plusieurs participants, dont la proportion varie entre le quart et la moitié selon les groupes, disent ne pas avoir abandonné l'autocar, ou l'utiliser plus souvent, ou l'utiliser maintenant depuis la venue de l'autocar articulé. De plus, il est évident que tout changement de la configuration des sièges à l'intérieur sera mal reçu parce que provoquant une réaction de perte de quelque chose d'apprécié tel quel. Chez les gens se déplaçant par affaires, plusieurs sont d'ailleurs prêts à payer leur passage plus cher (de 5 % à 15 % environ) pour que la répartition des sièges demeure telle qu'elle est présentement.
- La possibilité d'accroître la clientèle du transporteur passe nécessairement par les personnes se déplaçant pour raisons d'affaires car la majorité de ceux qui se déplacent pour des motifs personnels apparaissent beaucoup plus sensibles au prix. Cependant, une certaine catégorie d'usagers pour raisons personnelles pourrait être intéressée par un système de points bonis accordant des réductions sur le passage ou autres éléments, éventuellement (goûter, etc.).
- Il est impératif qu'une campagne de promotion soit entreprise auprès des organisations importantes afin de leur démontrer les avantages d'un déplacement entre Montréal et Québec par l'autocar articulé. Beaucoup de participants se déplaçant pour raisons d'affaires ne connaissent pas l'autocar articulé et leurs réactions à la description de ceux qui le connaissent est très positive.

Et généralement, en matière de transfert modal, il ressort:

- qu'un segment important du marché sera toujours réfractaire à l'autocar mais l'autocar articulé devrait être utilisé pour convaincre ceux qui n'ont pas absolument besoin de leur automobile, spécialement rendus à destination;
- que, malgré une campagne de promotion auprès des entreprises, il ne faut pas croire que tous les voyageurs d'affaires utiliseraient automatiquement l'autocar articulé, comme cela a clairement été mentionné lors des discussions, mais une proportion non négligeable pourrait contribuer à augmenter de façon significative la clientèle du transporteur.

7.0 LA CLIENTÈLE D'AFFAIRES

À la suite de l'étude de répartition modale et des enquêtes à bord des autocars articulés et conventionnels, il est apparu que les personnes se déplaçant pour le travail ou par affaires constituent la majorité des différents échantillonnages réalisés. Non seulement cette clientèle représente un segment d'importance, elle représente également une clientèle potentielle intéressante pour le nouveau service d'autocar articulé. Afin de comprendre le choix modal de cette clientèle, il est apparu nécessaire de procéder à une série d'analyses cherchant à comprendre les attentes spécifiques de la clientèle d'affaires de chaque mode de transport en concurrence ainsi que les attentes des «décideurs» qui sont les personnes responsables de déterminer le mode de transport utilisé par les employés de leur entreprise pour se déplacer pour affaires entre Montréal et Québec.

7.1 Les objectifs

Ces études ont poursuivi un double but:

- connaître le profil de la clientèle d'affaires;
- connaître l'évolution de l'opinion et des critères de choix de cette clientèle pendant la démonstration.

7.2 La méthodologie

Deux études ont porté spécifiquement sur la clientèle d'affaires: une section particulière de l'étude de répartition modale préparée par SÉCOR (octobre 1989), et l'étude de Spectral Marketing (décembre 1990) *Évaluation du service actuel et potentiel des autocars articulés dans le corridor Montréal-Québec par des voyageurs et décideurs d'entreprises de la région de Montréal.*

Les résultats de l'étude de SÉCOR sont basés sur les résultats d'un questionnaire distribué en juin 1988 aux automobilistes et aux usagers de l'autocar et de l'avion.

Les résultats de l'étude de Spectral Marketing sont basés sur un sondage téléphonique réalisé du 29 novembre au 7 décembre 1990 ayant permis de réaliser 303 entrevues téléphoniques auprès des personnes responsables du choix des moyens de transport des

autres employés de l'entreprise ou sinon, de quelqu'un qui voyage dans le cadre de son travail.

Le plan échantillonnal a été conçu de telle sorte que l'échantillon soit représentatif des entreprises dont le nom apparaît soit dans la liste des 500 plus importantes au Québec en 1990 ou soit dans le bottin 1990 de la Chambre de commerce de Montréal.

7.3 Les résultats

Des études réalisées, il ressort clairement que l'automobile est le mode le plus utilisé (62 %), le plus habituel et le préféré de la clientèle d'affaires.

D'autre part, cette clientèle met l'accent sur l'efficacité. Ainsi, sa vision du transport est particulièrement fonctionnelle. Ceci transparaît au travers des critères de différenciation. En effet, cette clientèle (décideurs et voyageurs) considère en priorité:

- la qualité du système de réservation des billets,
- la rapidité d'achat des billets,
- le temps de déplacement.

Il faut noter que le coût du billet n'est pas discriminant pour les usagers actuels de l'automobile et de l'avion.

À la suite de l'enquête réalisée auprès des voyageurs et des décideurs d'entreprises, il apparaît clairement que cette clientèle comporte un potentiel important pour le transporteur et que celui-ci pourrait être mis en valeur par le biais d'un service spécifique destiné à cette clientèle et adapté à ses besoins.

7.4 Les résultats détaillés

7.4.1 Les résultats de l'étude de répartition modale

L'étude de répartition modale réalisée par SÉCOR a porté sur les critères de différenciation du mode de transport réel, habituel et préféré, dont un chapitre a porté spécifiquement sur l'analyse de la segmentation du marché en relation avec la clientèle d'affaires.

Le tableau 24 montre les critères de différenciation du mode de transport réel pour cette clientèle.

Tableau 24 Critères de différenciation du mode de transport réel

Critère	Score* d'importance Autocar	Score* d'importance Avion	Score* d'importance Automobile
Importance du service à bord	2,14	2,82	2,10
Importance du coût total	3,13	2,86	2,67
Importance de la possibilité de travail	2,59	2,67	2,19
Importance du système de réservation des billets	3,02	3,38	3,28
Importance de la rapidité d'achat des billets	3,45	3,24	3,33
Importance des services disponibles	2,80	2,61	2,58
Importance du temps de déplacement	3,42	3,63	3,54
Importance du confort quant à l'espace et aux sièges	3,43	3,25	3,39

* Sur une échelle en 4 points

surimpression: critère le plus important dans une clientèle modale

Globalement, l'étude de répartition modale met en évidence que:

- La clientèle d'affaires privilégiée, dans les faits et par goût, l'automobile.
- L'utilisateur de l'automobile, mais surtout celui de l'autocar sont sensibles à la modification de l'offre de transport puisque leurs scores de préférence sont inférieurs à leurs scores d'utilisation habituelle.
- Le train et l'avion ont un potentiel d'attraction indéniable.
- Dans tous les cas (réel, habituel, préférence), l'accent est mis sur l'importance du service offert, pour expliquer le choix modal.
- Sous l'étiquette «service», les attributs saillants sont:
 - le système de réservation des billets (sauf pour l'autocar)
 - la rapidité d'achat des billets
 - le temps de déplacement.
- Cette clientèle met donc l'accent sur l'efficacité du service. Sa vision du transport est donc fortement fonctionnelle.
- Le coût est important pour la clientèle de l'autocar. Il faut donc envisager ce critère comme une contrainte à la fidélisation de la clientèle actuelle. Par contre, il n'avait pas, avant la mise en service de l'autocar articulé, de potentiel pour attirer la clientèle des modes de transport concurrents.

7.4.2 Le résultat de l'enquête auprès des voyageurs et des décideurs d'entreprises

Cette enquête, réalisée en décembre 1990 par Spectral Marketing, a permis de mettre en évidence les faits saillants suivants qui corroborent les résultats de l'enquête réalisée par SÉCOR.

En matière de choix modal:

- Il y a en moyenne 13,1 personnes par entreprise qui se déplacent pour affaires entre Montréal et Québec dont 10 % le font en autocar et la moyenne de déplacements annuels de ces derniers répondants se situe à 2,6 aller-retour entre Montréal et Québec.

- L'automobile est le mode de transport le plus souvent utilisé tandis que l'avion se classe au deuxième rang pratiquement à égalité avec l'autocar qui arrive en troisième place.
- Cet ordre (automobile, avion, autocar) est d'ailleurs ce qui est recommandé par les décideurs des entreprises quant aux modes de transport, en raison de l'aspect pratique et de la rapidité principalement.

Sur le plan de la satisfaction:

- Chez les répondants ayant utilisé l'autocar entre Montréal et Québec au cours de la dernière année, soit le quart de l'échantillon, on note une satisfaction élevée (très ou assez satisfaisant) variant entre 80 % et 91 % par rapport au confort, à la facilité d'achat des billets et à la rapidité du déplacement, dont on est particulièrement satisfaits.

En matière de billetterie:

- Chez les répondants, on note un intérêt pour un système de réservation ou de billets livrés à l'avance.

Le service pour gens d'affaires:

- L'importance accordée à chacune des neuf caractéristiques du service éventuel destiné aux gens d'affaires n'est pas égale; l'espace de travail et un système de réservation étant ce qui est le plus important alors que vient ensuite l'idée d'un service pour gens d'affaires avec départ à bord d'autocars articulés à partir d'un hôtel du centre-ville où il y aurait un salon d'attente; finalement, les accessoires sont perçus comme étant moins importants.
- Comparativement à un quart des répondants qui disent qu'il y a des chances que eux ou quelqu'un de leur entreprise utilisent le service actuel d'autocar entre Montréal et Québec au cours de la prochaine année, c'est la moitié des répondants terminant l'entrevue qui utiliseraient le service destiné aux gens d'affaires et plus de quatre sur dix lorsqu'on rapporte ces résultats sur l'ensemble de tous les répondants, tout en associant ceux ayant abandonné l'entrevue en cours de route à des répondants qui n'utiliseraient pas ce service.

**Tableau 28 - Résultats de l'évaluation économique
Service Montréal-Québec**

Nbre de sièges	Achalandage	Autres dépenses (%)	Coûts d'opération (%)	Rendement sur investissement (%)				Taux d'occupation (%) (1)	
				Avant subventions		Après subventions		Parc conventionnel	Parc mixte
				avant impôt	après impôt	avant impôt	après impôt		
48	De base	100	100	-10,5	-8,5	0,3	0,3	71,3	70,2
51	De base	100	100	-5,4	-4,4	9,8	8,2	71,3	69,5
64	De base	100	100	8,2	6,7	41,2	32,9	71,7	65,7
68	De base	100	100	11,4	9,4	54,1	42,8	71,3	64,1
48	Optimiste	100	100	-2,6	-2,1	12,4	10,3	71,3	70,5
51	Optimiste	100	100	-0,4	0,3	17,7	14,6	71,3	69,8
64	Optimiste	100	100	13,8	11,4	50,5	40,2	71,3	65,7
68	Optimiste	100	100	16,7	13,7	60,7	47,6	71,3	64,4
48	Pessimiste	100	100	-15,9	-12,8	-6,7	-5,5	70,7	70,2
51	Pessimiste	100	100	-9,9	-8,0	4,5	3,8	70,7	69,5
64	Pessimiste	100	100	5,8	4,8	43,7	34,8	70,7	65,7
68	Pessimiste	100	100	9,3	7,7	61,7	48,6	70,7	64,1
51	De base	0	100	0,8	0,6	18,5	15,0	71,3	69,5
64	De base	0	100	18,3	14,5	72,1	53,6	71,3	65,7
48	Optimiste	0	100	3,6	2,9	19,9	16,3	71,3	70,5
68	Pessimiste	0	100	21,9	17,2	161,9	113,4	70,7	64,1
51	De base	0	90	3,1	2,5	22,8	18,4	71,3	69,5
64	De base	0	90	18,8	14,9	73,5	54,6	71,3	65,7
68	De base	0	90	23,5	18,5	101,2	74,4	71,3	64,1
48	Optimiste	0	90	6,5	5,2	24,9	20,2	71,3	70,5
64	Optimiste	0	90	25,8	20,4	81,8	61,6	71,3	65,7
64	Pessimiste	0	90	16,3	12,9	99,5	70,0	70,7	65,7
68	Pessimiste	0	90	21,5	16,9	158,6	111,4	70,7	64,1
64	De base	0	110	17,8	14,1	70,7	52,6	71,3	65,7
68	De base	0	110	23,0	18,1	100,3	73,6	71,3	64,1
51	Optimiste	0	110	4,6	3,7	22,6	18,2	71,3	69,8
64	Optimiste	0	110	24,1	19,0	77,5	58,6	71,3	65,7
64	Pessimiste	0	110	16,4	13,0	101,2	70,9	70,7	65,7
68	Pessimiste	0	110	22,3	17,5	165,2	115,5	70,7	64,1

(1) 1^{re} année

8.0 L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

Ce chapitre présente une synthèse de l'évaluation économique du projet de démonstration d'autocars articulés H5-60 dans le corridor Montréal-Québec.

Les études, au nombre de trois, ont été réalisées par Peat Marwick Stevenson & Kellogg. Certaines informations touchant les coûts, la part du marché et les revenus sont exclues du présent rapport compte tenu de leur nature confidentielle.

8.1 Les objectifs

L'objectif général du mandat est de déterminer si l'utilisation d'autocars articulés est rentable pour la liaison Montréal-Québec comparativement à l'utilisation d'autocars conventionnels. Les sous-objectifs de ce mandat sont:

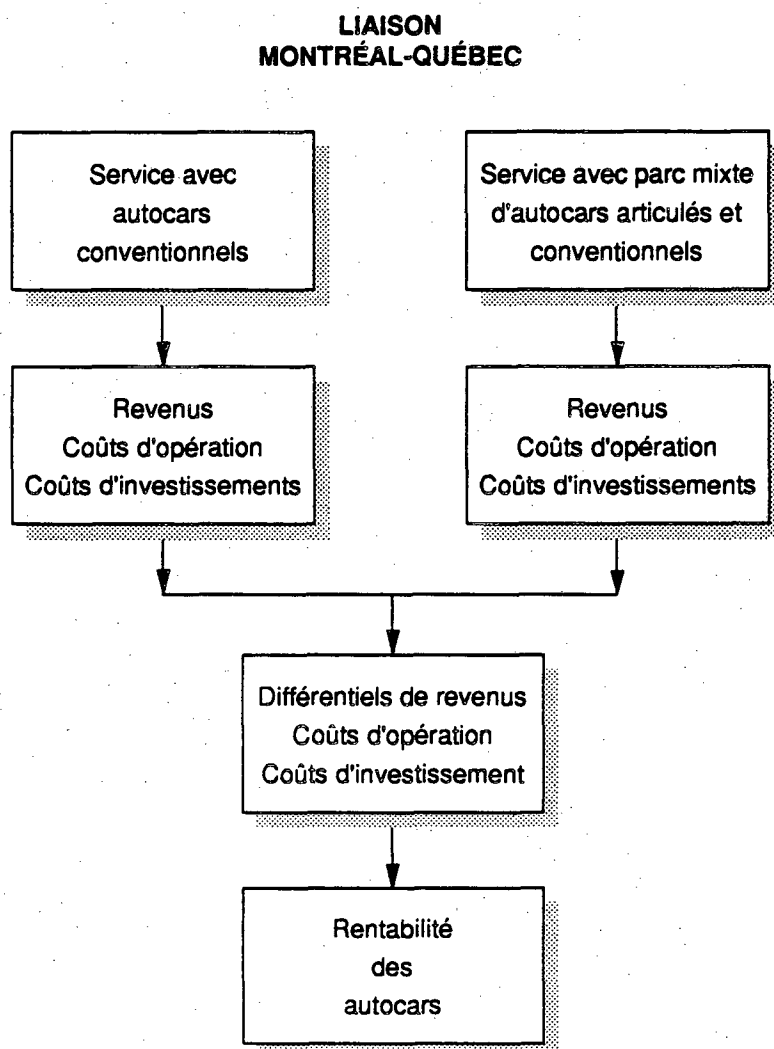
- l'évaluation et la prévision des coûts associés à l'introduction et à l'exploitation d'autocars articulés en comparaison avec les autocars conventionnels du groupe témoin;
- l'évaluation et la prévision des revenus associés à l'introduction et à l'exploitation d'autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec;
- l'évaluation et la prévision de la rentabilité associée à l'exploitation d'autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec;

8.2 La méthodologie

L'évaluation économique consiste à comparer les divers coûts et les revenus engendrés par les autocars articulés avec ceux engendrés par des autocars conventionnels. Le tableau 25 illustre schématiquement la méthodologie utilisée pour l'évaluation économique.

Les différentiels de revenus, de coûts d'exploitation et de coûts d'investissement attribuables aux autocars articulés sont ensuite utilisés pour en calculer leur rentabilité. Le calcul de la rentabilité des autocars articulés, exprimée en termes de rendement sur investissement ou

Tableau 25 - Méthodologie d'évaluation économique des autocars articulés



de valeur actuelle nette, nécessite une analyse des différentiels des flux monétaires (revenus, coûts d'exploitation et coûts d'investissements). Un modèle d'évaluation économique a été élaboré afin de permettre d'analyser sur une période de 10 ans les différentiels des flux monétaires entre un service opéré avec des autocars conventionnels et un autre avec un parc mixte d'autocars articulés et conventionnels pour la liaison Montréal-Québec.

En plus du calcul de la rentabilité des autocars articulés effectué sur une période reflétant la durée de vie du matériel roulant, le présent chapitre présente aussi les résultats des deux années de démonstration.

8.2.1 Les scénarios d'évolution de l'achalandage

Trois scénarios d'achalandage ont été retenus pour les fins de l'analyse (voir tableau 26). Ces scénarios ont été établis sur la base de l'évolution de la demande avant le projet de démonstration sur la liaison Montréal-Québec ainsi que sur l'augmentation de l'achalandage observée à la suite de l'introduction des autocars articulés sur cette liaison.

Ces trois scénarios sont:

- 1) Le scénario de base: ce scénario reflète l'augmentation d'achalandage observée durant le projet de démonstration et l'hypothèse qu'en l'absence des autocars articulés, le service assuré par des autocars conventionnels se serait maintenu stable au niveau de 1988.
- 2) Le scénario optimiste: ce scénario est basé sur les hypothèses qu'une meilleure mise en marché des autocars articulés aurait produit des augmentations d'achalandage plus élevées que celles observées durant la démonstration et d'autre part qu'en l'absence des autocars articulés le service régulier assuré par des autocars conventionnels se serait maintenu stable au niveau de 1988.
- 3) Le scénario pessimiste: ce scénario reflète les augmentations d'achalandage observées durant le projet de démonstration et repose sur l'hypothèse qu'en l'absence des autocars articulés, le service régulier assuré par des autocars conventionnel aurait connu une croissance de 1 % en 1989 et 1990 poursuivant à peu près la tendance observée durant la période précédant immédiatement la démonstration.

Tableau 26 Scénarios d'achalandage

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1998
Scénario de base									
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	4,7 %	1,4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Optimiste									
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	6 %	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pessimiste									
. Conventionnel	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	4,7 %	1,4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Tous les scénarios d'achalandage présument que l'effet d'augmentation de la clientèle causé par l'introduction des articulés s'estompera après les deux premières années.

8.2.2 L'estimation des revenus

L'estimation des revenus avec un parc d'autocars conventionnels ou un parc mixte avec autocars conventionnels et articulés est le produit de l'achalandage et du tarif moyen perçu par passager sur la liaison. Pendant la démonstration, le tarif moyen par passager était identique pour un autocar conventionnel ou articulé parce qu'il n'y avait pas de différenciation dans le service, autre évidemment que celle de l'autocar. L'évaluation économique du projet de démonstration utilise, pour les calculs de rentabilité, le tarif moyen par passager obtenu lors de deux recensements détaillés des billets effectués durant la période précédant immédiatement le projet de démonstration. De plus, le tarif moyen est réduit par la commission versée par l'exploitant aux propriétaires de terminus pour l'utilisation de certaines de leurs installations.

8.2.3 Les coûts unitaires d'exploitation des autocars articulés et conventionnels

La méthodologie de l'évaluation économique identifie les différentiels de coûts d'exploitation qui existent entre autocars articulés et conventionnels. Parce que les coûts indirects d'exploitation tels que les frais généraux et ceux des terminaux ne varient pas selon le type d'autocar utilisé, seuls les coûts d'exploitation directs ont été inclus dans l'analyse:

Éléments de coûts directs d'exploitation

Variable de causalité

· Salaires, avantages sociaux et dépenses des chauffeurs	Distance (km)
· Entretien	Distance (km)
· Service	Distance (km)
· Pneus	Distance (km)
· Permis et immatriculation	Annuel par autocar
· Assurances	Annuel par autocar

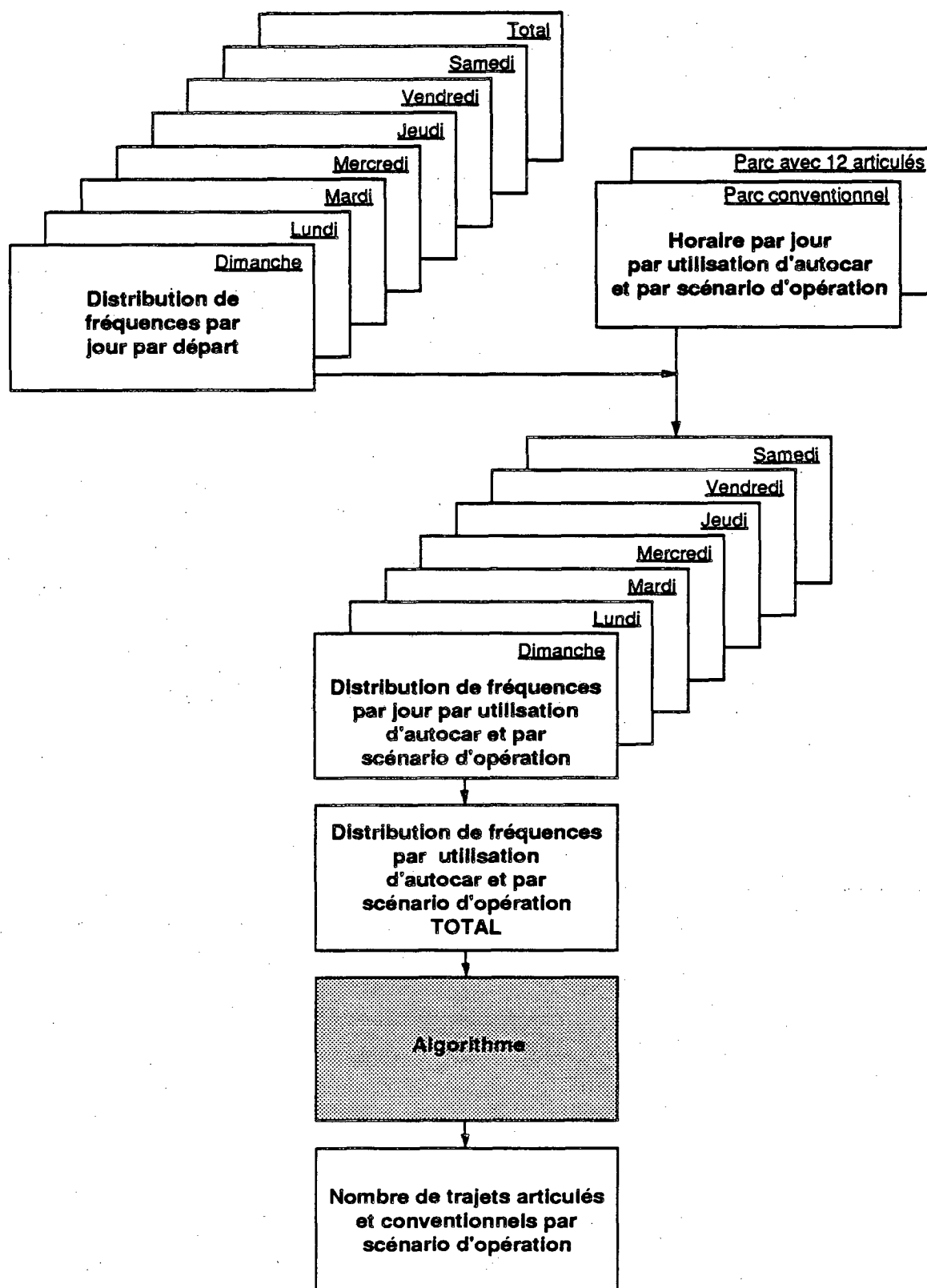
8.2.4 Le calcul des distances parcourues et des voyages

La majorité des coûts d'exploitation d'autocars sont directement reliés à la distance parcourue. En effet, le nombre de kilomètres parcourus est la variable qui est à la base de l'estimation des coûts d'exploitation totaux. Pour calculer les distances parcourues, une méthodologie a été développée permettant de déterminer séparément le nombre de voyages d'articulés et conventionnels effectués tout en étant capable de varier l'achalandage, le nombre de sièges et l'utilisation des autocars (articulés ou conventionnels) sur certains départs spécifiques.

Pour calculer le nombre de voyages, il suffit de connaître le nombre de passagers par départ. Par exemple, en se basant sur l'observation des données d'une période, si nous savons qu'il y a 45 passagers pour le prochain départ en direction de Québec, et qu'un autocar articulé comporte 48 sièges alors qu'un conventionnel en compte 43, il est facile de déduire qu'il faudra deux voyages conventionnels, ou un autocar articulé, ou encore un premier départ conventionnel et un second articulé, selon l'utilisation qu'on fera des véhicules. En connaissant le nombre de passagers à chaque départ, on peut déterminer exactement la quantité de voyages d'articulés et/ou de conventionnels peu importe le nombre de sièges ou le type d'autocar.

La méthodologie utilisée pour le calcul du nombre de voyages est illustrée au tableau 27. L'évaluation économique repose également sur un nombre d'hypothèses financières qui sont présentées et discutées ci-après.

Tableau 27 - Méthodologie pour déterminer le nombre de trajets



8.2.5 Les hypothèses économiques

Les coûts d'investissement et de démarrage utilisés dans l'évaluation économique du projet de démonstration d'autocars articulés comprennent:

- le coût d'achat des autocars (incluant la taxe de vente provinciale de 9 % en vigueur en 1988);
- le coût des pièces (l'inventaire minimum à maintenir);
- les coûts d'aménagement et de modifications des infrastructures;
- les coûts de formation;
- le coût du système informatique de suivi des coûts;
- le coût de la publicité;
- le coût des études;
- et les coûts de gestion.

L'analyse suppose également que le matériel roulant aura à la fin de sa vie utile (10 ans) une valeur résiduelle équivalente à 20 % de son coût de remplacement. L'analyse n'inclut aucune valeur résiduelle relativement aux infrastructures. L'inventaire en pièces est supposé conserver 100 % de sa valeur originale, puisque l'inventaire devrait normalement être remplacé au fil des ans.

Les calculs de rentabilité sont effectués avant et après les impôts sur le revenu à payer.

Finalement, cette étude a utilisé un taux général annuel d'inflation de 4 %.

8.2.6 Les mesures de rentabilité

Les mesures de rentabilité sont la valeur actuelle nette et le taux de rendement sur l'investissement, avant et après impôts. Le projet est jugé financièrement rentable si la valeur actuelle nette est positive sur l'ensemble de la période d'analyse sur la base d'un taux d'actualisation de 15 % correspondant au rendement minimum attendu après impôts, ou si le taux de rendement excède 15 %. Le taux de 15 % après impôts correspond à un taux de 22 % avant impôts.

L'analyse utilise les différentiels de revenus de coûts d'exploitation et de coûts d'investissement et l'actualisation de ces flux monétaires pour calculer le taux de rendement de l'investissement. Les rendements sur investissement sont calculés avant et après impôts.

8.2.7 Les combinaisons d'hypothèses

Pour l'évaluation économique des autocars articulés, les mesures de rentabilité ont été déterminées selon plusieurs combinaisons des hypothèses de base suivantes:

- le nombre de sièges (48, 51, 64 ou 68);
- l'achalandage des trois scénarios (c'est-à-dire de base, optimiste, pessimiste);
- les autres dépenses spécifiques à la démonstration (par exemple la formation, les systèmes informatiques (à 0 % ou à 100 %);
- les coûts d'exploitation à 100 %, à 90 % ou à 110 % des coûts estimés pour les autocars articulés et les autocars conventionnels.

8.3 Les résultats de l'évaluation économique

Sur une période de 10 ans, en supposant qu'un rendement sur investissement supérieur à 15 % après impôts est requis par le transporteur pour l'achat d'autocars articulés sur la liaison Montréal-Québec et en analysant les résultats détaillés de l'analyse du rendement sur investissement et des valeurs actuelles nettes avant et après subventions, avant et après impôts pour 48 combinaisons d'hypothèses, on peut constater que le projet est rentable pour la majorité des cas (surtout les autocars de 64 et de 68 sièges) quand les subventions sont incluses dans l'analyse (c'est-à-dire «après subvention», voir tableau 28: Résultats de l'évaluation économique). Par contre, le projet est très peu rentable sauf dans quelques cas isolés (encore une fois quand les autocars de 64 ou de 68 sièges sont concernés) si les subventions sont exclues de l'analyse (c'est-à-dire, «avant subventions»). Plus spécifiquement, les résultats démontrent que:

- L'autocar de 48 sièges n'est rentable qu'après subventions et combinaisons d'hypothèses les plus favorables (c'est-à-dire une combinaison d'un niveau d'achalandage optimiste, d'une absence de dépenses spécifiques à la démonstration et des coûts d'exploitation à 90 % ou à 100 % des coûts estimés).
- L'autocar de 51 sièges n'est rentable que lorsque les subventions sont incluses dans l'analyse et seulement pour certaines combinaisons d'hypothèses. Ce type d'autocar est toujours rentable après subventions si le niveau d'achalandage est optimiste et même pour le niveau d'achalandage de base, s'il n'y a pas de dépenses spécifiques à la démonstration et si les coûts d'exploitation sont à 90 % ou à 100 % des coûts estimés.

**Tableau 28 - Résultats de l'évaluation économique
Service Montréal-Québec**

Nbre de sièges	Achalandage	Autres dépenses (%)	Coûts d'opération (%)	Rendement sur investissement (%)				Taux d'occupation (%) (1)	
				Avant subventions		Après subventions		Parc conventionnel	Parc mixte
				avant impôt	après impôt	avant impôt	après impôt		
48	De base	100	100	-10,5	-8,5	0,3	0,3	71,3	70,2
51	De base	100	100	-5,4	-4,4	9,8	8,2	71,3	69,5
64	De base	100	100	8,2	6,7	41,2	32,9	71,7	65,7
68	De base	100	100	11,4	9,4	54,1	42,8	71,3	64,1
48	Optimiste	100	100	-2,6	-2,1	12,4	10,3	71,3	70,5
51	Optimiste	100	100	-0,4	0,3	17,7	14,6	71,3	69,8
64	Optimiste	100	100	13,8	11,4	50,5	40,2	71,3	65,7
68	Optimiste	100	100	16,7	13,7	60,7	47,6	71,3	64,4
48	Pessimiste	100	100	-15,9	-12,8	-6,7	-5,5	70,7	70,2
51	Pessimiste	100	100	-9,9	-8,0	4,5	3,8	70,7	69,5
64	Pessimiste	100	100	5,8	4,8	43,7	34,8	70,7	65,7
68	Pessimiste	100	100	9,3	7,7	61,7	48,6	70,7	64,1
51	De base	0	100	0,8	0,6	18,5	15,0	71,3	69,5
64	De base	0	100	18,3	14,5	72,1	53,6	71,3	65,7
48	Optimiste	0	100	3,6	2,9	19,9	16,3	71,3	70,5
68	Pessimiste	0	100	21,9	17,2	161,9	113,4	70,7	64,1
51	De base	0	90	3,1	2,5	22,8	18,4	71,3	69,5
64	De base	0	90	18,8	14,9	73,5	54,6	71,3	65,7
68	De base	0	90	23,5	18,5	101,2	74,4	71,3	64,1
48	Optimiste	0	90	6,5	5,2	24,9	20,2	71,3	70,5
64	Optimiste	0	90	25,8	20,4	81,8	61,6	71,3	65,7
64	Pessimiste	0	90	16,3	12,9	99,5	70,0	70,7	65,7
68	Pessimiste	0	90	21,5	16,9	158,6	111,4	70,7	64,1
64	De base	0	110	17,8	14,1	70,7	52,6	71,3	65,7
68	De base	0	110	23,0	18,1	100,3	73,6	71,3	64,1
51	Optimiste	0	110	4,6	3,7	22,6	18,2	71,3	69,8
64	Optimiste	0	110	24,1	19,0	77,5	58,6	71,3	65,7
64	Pessimiste	0	110	16,4	13,0	101,2	70,9	70,7	65,7
68	Pessimiste	0	110	22,3	17,5	165,2	115,5	70,7	64,1

(1) 1^{re} année

- L'autocar de 64 sièges est toujours rentable après subventions. Avant subventions, ce type d'autocar n'est rentable que pour les niveaux d'achalandage de base et optimiste quand il n'y a pas de dépenses spécifiques à la démonstration et que les coûts d'exploitation sont à 90 % ou à 100 % des coûts estimés.
- L'autocar de 68 sièges est le plus rentable. Il est toujours rentable après subventions. Avant subventions, ce type d'autocar est également rentable quand il n'y a pas de dépenses spécifiques à la démonstration pour les trois scénarios d'achalandage, même si les coûts d'exploitation sont à 100 % des coûts estimés.

Les résultats de l'analyse nous permettent aussi de dégager les observations suivantes:

- en tenant compte des subventions, les autocars articulés de 64 et de 68 sièges sont rentables pour tous les cas sauf l'autocar articulé de 64 sièges quand l'achalandage est pessimiste et que les coûts d'exploitation sont à 110 % des coûts estimés;
- le nombre de sièges est le facteur le plus important pour la rentabilité des autocars articulés. Ce facteur permet de réduire le nombre de voyages et par conséquent, les coûts d'exploitation du projet. Il y a une amélioration importante surtout quand le nombre de sièges s'élève à 64;
- les autres facteurs (les dépenses reliées à la démonstration, les coûts d'exploitation des autocars) exercent moins d'importance;
- le taux d'occupation du parc conventionnel est plus élevé que celui du parc mixte dans tous les cas et ce surtout quand des autocars articulés de 64 et de 68 sièges sont utilisés.

8.4 Les résultats de la démonstration

La période spécifique de la démonstration (22 mois) a également fait l'objet d'une évaluation économique afin d'identifier l'apport des autocars articulés comparativement à celui des autocars conventionnels. Ces analyses s'appuient sur la même approche et la même méthodologie que l'évaluation économique. Les résultats de cette analyse sont présentés au tableau 29.

Par rapport au niveau d'achalandage de 1988, le parc mixte de 12 autocars articulés a économisé 357 voyages par rapport à un parc d'autocars conventionnels. Cependant, en réalité et compte tenu de l'augmentation de l'achalandage, le parc mixte avec les autocars articulés a économisé 1 745 voyages pendant la période de 22 mois.

Tableau 29 Résultats de la démonstration, janvier 1989 à octobre 1990 (22 mois)

	Parc mixte	Parc d'autocars conventionnels	Apport des 12 articulés
Nombre de voyages:			
. Conventionnels	24 356	39 643	(15 287)
. Articulés (48 sièges)	14 930	0	14 930
Total	39 286	39 643	(357)
Kilométrage parcouru:			
. Conventionnels	6 380 379	10 384 997	(4 004 618)
. Articulés	4 126 239	0	4 126 239
Total	10 506 618	10 384 997	121 621
Nombre d'autocars:			
. Conventionnels	18	29	(11)
. Articulés	12	0	12
Total	30	29	1
Milliers de passager-km	323 008	306 605	16 403
Milliers de siège-km	444 515	429 571	14 944
Taux d'occupation	72,7 %	71,4 %	

8.5 Conclusion

L'exploitation d'autocars articulés de 48 sièges sur la liaison Montréal-Québec n'apparaît pas financièrement justifiée compte tenu de l'impact sur les revenus, des coûts d'exploitation et des hypothèses d'une analyse économique sur dix ans.

L'évaluation économique démontre que les autocars articulés équipés d'un plus grand nombre de sièges (par exemple 64 sièges et plus) présentent le plus grand potentiel pour les services inter-cités. Il faut souligner cependant que cette évaluation économique n'a pas pris en considération l'impact sur l'achalandage d'une réduction de l'espace disponible pour les passagers à l'intérieur des autocars de plus grande capacité.

9.0 LES APPLICATIONS POTENTIELLES

Ce chapitre présente les résultats de l'évaluation économique de l'autocar articulé selon trois scénarios possibles:

- un service de luxe (Montréal et Québec);
- un service régulier à forte densité et faible fréquence (Montréal et Toronto);
- un service de charte-partie.

9.1 Le service de luxe

L'évaluation économique d'un service de luxe avec autocar articulé diffère du projet de démonstration d'autocars articulés parce qu'elle porte sur l'introduction et l'exploitation d'un service de luxe assuré par des autocars articulés parallèlement à un service régulier desservi par des autocars conventionnels. En effet, le projet de démonstration portait sur l'évaluation d'autocars articulés introduits dans un service régulier et non pas dans un service distinct. Dans le projet de démonstration, on comptait principalement sur l'augmentation de l'achalandage pour rentabiliser l'achat des autocars articulés, alors que le prix est le principal facteur par lequel on entend rentabiliser les autocars articulés dans un service de luxe.

L'objectif principal de cette analyse est de déterminer la rentabilité de l'introduction et de l'exploitation d'autocars articulés utilisés en service de luxe sur une liaison régulière.

La liaison Montréal-Québec est utilisée pour évaluer la rentabilité d'un service de luxe desservi par des autocars articulés.

9.1.1 Les caractéristiques du service de luxe

Le service de luxe comporte deux caractéristiques essentielles: le prix des billets, principal élément par lequel on cherche à rentabiliser l'introduction et l'exploitation d'autocars articulés, et la clientèle visée, soit la clientèle d'affaires, parce qu'elle s'est montrée réceptive dans le passé et lors de récents sondages, à une forme de service de luxe et qu'elle est prête à déboursier davantage pour obtenir ce service. Du point de vue de la mise en marché, il semblerait qu'une augmentation de l'ordre de 50 % à 100 % du prix du billet régulier serait acceptable pour ce segment du marché.

Les autres caractéristiques du service de luxe sont les suivantes:

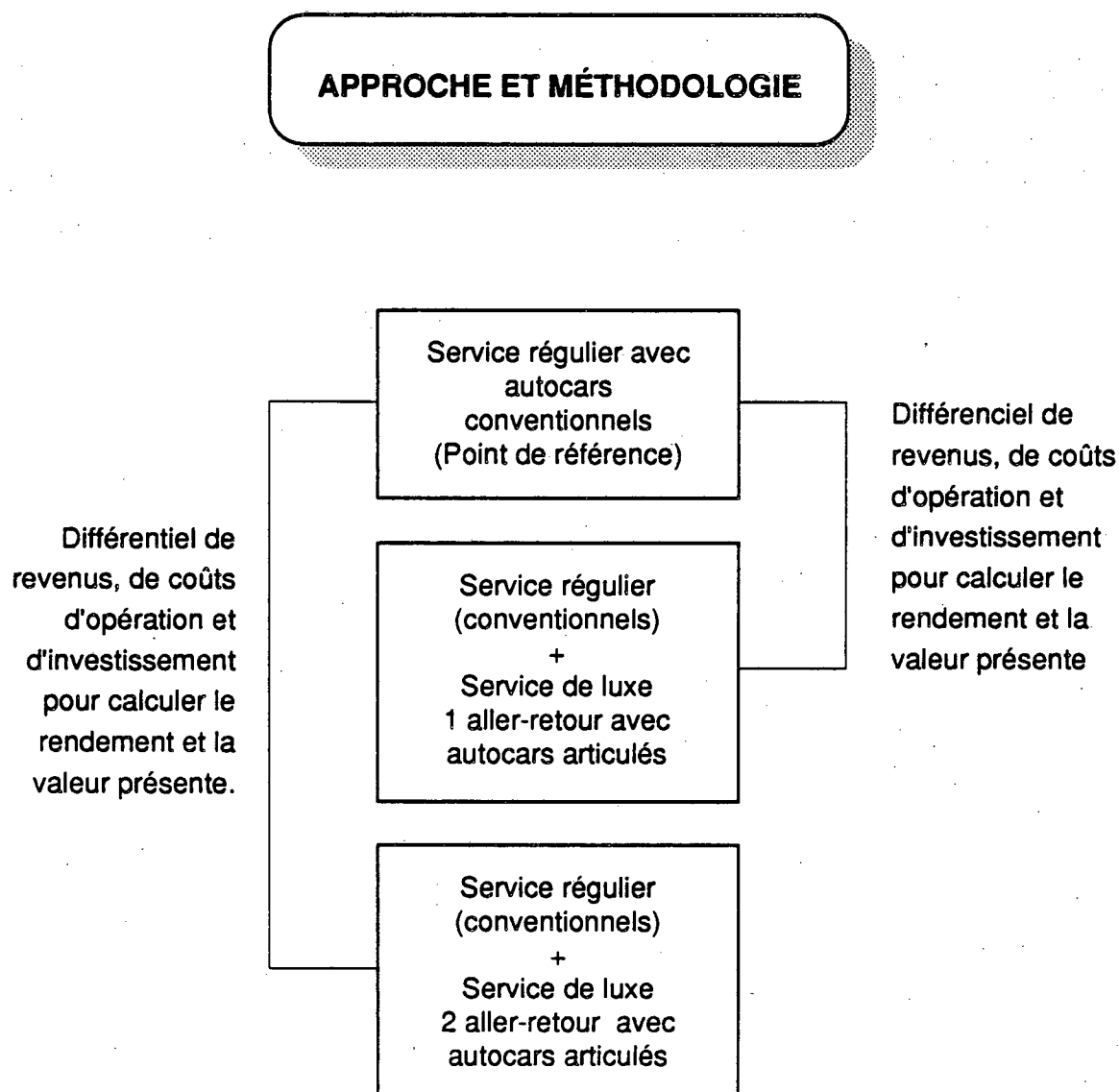
- une configuration à 3 sièges par rangée pour une capacité totale de 48 sièges (les autres configurations possibles, soit celles de 51, 64 et 68 sièges, ne font pas l'objet d'une analyse parce qu'elles ont été jugées incompatibles avec le concept d'un service de luxe);
- un système de réservation, ce qui pourrait s'avérer très populaire auprès de la clientèle cible des personnes d'affaires;
- aucun service à bord (cette mesure permet de ne pas encourir des frais relativement élevés pour les salaires du personnel travaillant à bord des véhicules);
- des sièges équipés de tables pliantes semblables à celles des avions;
- des salons d'attente dans les grands hôtels afin de rehausser l'image du service;
- un système vidéo et audio pour le plaisir des passagers;
- l'analyse inclut deux fréquences possibles pour le service de luxe. Les deux fréquences qui sont analysées sont un aller-retour par jour dans chaque direction (4 voyages aller par jour) et deux aller-retour par jour dans chaque direction (8 voyages aller par jour). De plus, le service de luxe n'est en activité que durant les jours de semaine, donc aucun service les samedis et les dimanches.

9.1.2 La méthodologie

Conceptuellement, la méthodologie utilisée est semblable à celle utilisée dans l'évaluation économique du projet de démonstration; dans les deux cas, il s'agit d'identifier les différentiels de revenus, de coûts d'exploitation et d'investissement pour calculer le rendement et la valeur actuelle nette. L'analyse considère une période de dix ans correspondant à la vie utile estimée du matériel roulant et utilise le principe financier de l'actualisation des flux monétaires nets pour les calculs du taux de rendement et de la valeur présente nette.

Le tableau 30 illustre l'approche et la méthodologie de l'évaluation économique du service de luxe.

Tableau 30 - Évaluation économique d'un service de luxe



Le service régulier assuré par des autocars conventionnels seuls fut le scénario de référence pour le calcul des différentiels. À remarquer qu'il ne s'agit pas ici du service présentement offert sur la liaison Montréal-Québec avec un parc mixte d'autocars conventionnels et articulés mais plutôt de la situation qui avait cours avant le projet de démonstration lorsque le service était assuré par des autocars conventionnels seulement.

L'analyse considère deux scénarios possibles pour l'introduction d'un service de luxe parallèle au service régulier, soit les deux fréquences du service établies précédemment. Pour chaque scénario d'exploitation qui correspond aux deux fréquences du service de luxe, il s'agit de calculer les revenus, les coûts d'exploitation variables et les coûts d'investissement pour dégager les différentiels de flux monétaires par rapport au scénario de référence et d'évaluer les taux de rendement et les valeurs présentes nettes.

Les coûts variables d'exploitation inclus dans l'estimation des coûts totaux d'exploitation sont semblables à ceux de l'évaluation économique du projet de démonstration mais comprennent également les éléments de coûts qui sont spécifiques au service de luxe tels que les coûts reliés aux salons d'attente, au système de réservation, etc.

Pour l'évaluation économique d'un service de luxe, les principales difficultés résident dans l'estimation de la demande, donc des revenus et indirectement des coûts d'exploitation. Car l'introduction d'un service de luxe entraînera un transfert d'une partie de la clientèle du service régulier vers le service de luxe (cannibalisation).

Il est donc nécessaire:

- d'identifier les voyages du service régulier affectés par l'introduction du service de luxe;
- de déterminer l'impact de l'introduction du service de luxe sur l'achalandage et le nombre de voyages du service régulier.

9.1.3 Les hypothèses

Estimation de la demande et du calcul des voyages

L'estimation de la demande et le calcul des voyages reposent sur une série d'hypothèses touchant la provenance de la clientèle, la cannibalisation du service régulier par le service de luxe et le désistement d'une partie de la clientèle du service de luxe. Ces hypothèses permettent d'estimer la demande du service régulier et du service de luxe, de calculer le nombre de voyages d'autocars requis pour répondre à cette demande et finalement de calculer les coûts d'exploitation.

Estimation des coûts d'exploitation

L'analyse économique d'un service de luxe utilise les coûts unitaires obtenus dans le projet de démonstration ainsi que les coûts spécifiques à la mise en place de ce service, soit:

- le coût du service (lavage et nettoyage des autocars, vidange des toilettes, etc.);
- spécifiquement pour le service de luxe:
 - . le coût du système de réservation par passager,
 - . le coût de la distribution du café et de journaux aux passagers dans les salles d'attente, et
 - . le coût de la distribution d'écouteurs pour le système vidéo-audio;
- les coûts d'exploitation du service de luxe incluent également les frais fixes annuels:
 - . pour une promotion minimale du service,
 - . pour la location de petits salons d'attente dans des grands hôtels à chaque bout de liaison, et
 - . de location d'équipement et de frais de communication pour l'exploitation du système de réservation.

L'analyse utilise un taux moyen d'inflation de 4 % pour la projection des coûts d'exploitation pour les dix années de la période d'analyse.

Estimation des coûts d'investissement

Pour le scénario d'exploitation représenté par le service régulier, les coûts d'investissement se limitent à l'achat d'autocars conventionnels.

Les coûts d'investissement du service de luxe incluent les sommes reliées à l'achat d'autocars articulés et d'un inventaire de pièces et aux frais de démarrage d'un système de réservation.

Le coût d'achat d'un autocar articulé est estimé à 570 000 \$ en 1990 et inclut 15 000 \$ pour les tables de travail et 15 000 \$ pour l'installation d'un système vidéo-audio. Ce montant est majoré par la taxe provinciale de 8 % applicable en 1991. Le nombre d'autocars articulés nécessaire pour l'exploitation du service de luxe a été estimé à 3 et 5 pour les services de luxe avec 1 et 2 aller-retour respectivement et inclut dans chaque cas un autocar de réserve.

L'analyse suppose qu'un investissement minimum de 50 000 \$ (25 000 \$ à chaque bout de ligne) pour un inventaire de pièces est requis pour l'exploitation du service de luxe.

Finalement, l'analyse du service de luxe inclut un montant de 21 500 \$ pour les frais reliés à l'installation et au démarrage du système de réservation.

Calcul de rentabilité

Les calculs de rentabilité sont effectués avant et après les impôts sur le revenu à payer selon les mêmes hypothèses que le projet de démonstration.

Les mesures de rentabilité employées sont le taux de rendement sur investissement et la valeur actuelle nette. On présume que les rendements d'environ 15 % après impôts ou 22 % avant impôts sont requis pour qu'un projet soit attrayant pour un investisseur potentiel. Les valeurs actuelles nettes des flux monétaires sont calculées après et avant impôts en utilisant 22 % et 15 % respectivement pour les taux d'actualisation. La période d'analyse est de 10 ans.

9.1.4 Les résultats

Les résultats ont été déterminés selon plusieurs combinaisons d'hypothèses de base:

- 20 %, 25 % ou 30 % de passagers provenant d'autres modes de transport;
- une cannibalisation indirecte simple et double à 10 % et à 15 % respectivement, ou à 15 % et à 20 % respectivement;
- un prix des billets de 50 %, 70 % ou 90 % plus élevé que le tarif régulier (avant la déduction des commissions);
- des coûts d'exploitation des autocars conventionnels et articulés à 100 %, 90 % ou 110 % des coûts estimés;
- des coûts d'entretien des autocars articulés de 10 % et 20 % plus élevés que les coûts estimés.

Les résultats de l'évaluation économique d'un service de luxe sur la liaison Montréal-Québec indiquent qu'une combinaison d'hypothèses optimistes est nécessaire afin que le service puisse être rentable, soit:

- un niveau d'achalandage comportant de 25 % à 30 % de nouveaux passagers et une cannibalisation simple et double de 15 % et 20 % respectivement;
- des coûts d'exploitation de 90 % ou à 100 % des coûts estimés;

- un niveau de tarification de 90 % supérieur au tarif régulier.

Les résultats sont moins sensibles aux variations de coûts d'exploitation. Si les coûts sont également à 90 % des coûts estimés, certains cas sont rentables avec des hypothèses un peu moins optimistes que celles indiquées ci-dessus. Par contre, si les coûts sont à 110 % des coûts estimés, le nombre de cas rentables est diminué. L'augmentation seule des coûts d'entretien des autocars articulés de 10 % ou 20 % réduit les rendements sur investissement de 2 % à 3 %.

Le scénario de deux aller-retour est toujours plus rentable que le scénario d'un aller-retour.

Le taux d'occupation du service régulier en l'absence d'un service de luxe est de 71,3 % et est toujours supérieur au taux d'occupation combiné du service régulier et du service de luxe.

Dans tous les cas, le taux d'occupation du service de luxe d'un aller-retour est supérieur à celui du service de luxe à deux aller-retour (voir tableaux 31 et 32).

De plus, le taux d'occupation du service de luxe est toujours inférieur à celui du service régulier (après introduction du service de luxe) sauf pour le scénario du service de luxe avec un aller-retour lorsque le pourcentage de nouveaux passagers est de 25 % ou de 30 % et que la cannibalisation indirecte est de 15 %.

En conclusion, les résultats de l'évaluation économique d'un service de luxe sur la liaison Montréal-Québec, selon les hypothèses retenues dans cette analyse, ne sont pas très positifs et ne semblent pas justifier l'acquisition d'autocars articulés. Un achalandage très optimiste combiné avec un niveau de tarification très élevé (il faut noter que ces deux hypothèses en théorie ne sont pas concordantes) seraient nécessaires pour que le projet soit financièrement acceptable.

9.2 Le service régulier à forte densité et à faible fréquence

L'objectif principal de cette analyse est d'étudier la rentabilité de l'introduction et de l'exploitation d'autocars articulés sur une liaison à forte densité et à faible fréquence telle que la liaison Montréal-Toronto.

Tableau 31 - Résultats de l'évaluation économique
Service de luxe - Un aller-retour

Nouveaux passagers (%)	Prix des billets (1) (%)	Cannibalisation		Coûts d'opération (%)	Retour sur investissement (2) (%)	Valeur actuelle nette (2) (\$)	Taux d'occupation (3)		
		directe (%)	indirecte (4) (%)				Régulier (%)	Luxe (%)	Total (%)
20	50	20	10	100	-18,9	(1 273)	70,6	55,1	69,8
25	50	20	10	100	-13,2	(1 147)	70,6	58,2	69,9
30	50	20	10	100	- 8,0	(998)	70,6	61,8	70,1
30	50	20	15	100	0,5	(692)	70,4	74,4	70,6
30	70	20	15	100	10,3	(247)	70,4	74,4	70,6
25	90	20	15	100	14,7	(15)	70,4	70,4	70,4
30	90	20	15	100	18,5	199	70,4	74,4	70,6
20	90	20	15	90	13,9	(62)	70,4	67,0	70,2
25	90	20	15	90	17,3	129	70,4	70,4	70,4
30	90	20	15	90	21,0	346	70,4	74,4	70,6
20	90	20	15	110	8,4	(344)	70,4	67,0	70,2
25	90	20	15	110	12,0	(158)	70,4	70,4	70,4
30	90	20	15	110	15,9	51	70,4	74,4	70,6

(1) % plus élevé que le tarif régulier.

(2) Après impôt.

(3) Le taux d'occupation du service régulier est celui après l'introduction du service de luxe. En l'absence d'un service de luxe, le taux d'occupation du service régulier est estimé à 71,3 %.

Tableau 32 - Résultats de l'évaluation économique
Service de luxe - Deux aller-retour

Nouveaux passagers (%)	Prix des billets (1) (%)	Cannibalisation		Coûts d'opération (%)	Retour sur investissement (2) (%)	Valeur actuelle nette (2) (\$)	Taux d'occupation (3)		
		directe (%)	indirecte (4) (%)				Régulier (%)	Luxe (%)	Total (%)
20	50	20	15	100	-16,9	(1 932)	70,0	51,9	68,2
25	50	20	15	100	-10,8	(1 693)	70,1	54,8	68,5
30	50	20	15	100	- 5,0	(1 408)	70,1	58,3	68,9
30	50	20	20	100	2,0	(991)	69,7	67,4	69,4
30	70	20	20	100	12,8	(183)	69,7	67,4	69,4
30	90	20	15	100	14,9	(10)	70,1	58,3	68,9
25	90	20	20	100	17,4	(212)	69,6	63,6	69,0
30	90	20	20	100	21,9	624	69,7	67,4	69,4
30	70	20	20	90	16,2	88	69,7	67,4	69,4
30	90	20	15	90	17,9	259	70,1	58,3	68,9
20	90	20	20	90	16,4	124	69,6	60,4	68,7
25	90	20	20	90	20,3	477	69,6	63,6	69,0
30	90	20	20	90	24,7	896	69,7	67,4	69,4
20	90	20	20	110	10,2	(396)	69,6	60,4	68,7
25	90	20	20	110	14,4	(53)	69,6	63,6	69,0
30	90	20	20	110	19,0	352	69,7	67,4	69,4

(1) % plus élevé que le tarif régulier.

(2) Après impôt.

(3) Le taux d'occupation du sere régulier est celui après l'introduction su service de luxe.
En l'absence d'un service de luxe, le taux d'occupation du service régulier est estimé à 71,3 %.

(4) Indirecte double seulement. Voir tableau 29 pour le facteur d'indirecte simple qui s'applique
aussi dans le scénario de aller-retour.

9.2.1 La méthodologie

La méthodologie employée pour cette analyse est très semblable à celle utilisée pour l'évaluation économique du projet de démonstration. Essentiellement, l'analyse économique identifie les différentiels de revenus, de coûts d'exploitation et d'investissement qui existent entre un parc mixte d'autocars articulés et conventionnels et un parc d'autocars conventionnels afin de dégager la rentabilité du différentiel d'investissement que représentent les autocars articulés. La rentabilité des autocars articulés est évaluée sur un horizon de dix ans en estimant l'augmentation de l'achalandage, et donc les revenus, attribuable à l'introduction d'autocars articulés sur cette liaison ainsi que l'augmentation correspondante des coûts d'exploitation totaux due à l'utilisation d'un parc mixte d'autocars articulés et conventionnels en comparaison avec l'utilisation d'un parc homogène d'autocars conventionnels.

9.2.2 Les hypothèses méthodologiques

Augmentation de l'achalandage

L'augmentation de l'achalandage sur la liaison Montréal-Toronto causée par l'introduction des autocars articulés a été établie en collaboration avec le comité de direction de cette étude. Quatre scénarios d'achalandage ont été retenus (voir Tableau 33).

Tableau 33 Scénarios d'achalandage de la liaison Montréal-Toronto

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Scénario de base										
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	6,0 %	5,0 %	2,0 %	1,0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Optimiste										
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	6,0 %	5,0 %	4,0 %	3,0 %	2,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Pessimiste										
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	5,0 %	2,0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Très pessimiste										
. Conventionnel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
. Articulé	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Estimation des revenus

L'estimation des revenus avec un parc d'autocars conventionnels ou un parc mixte avec autocars conventionnels et articulés est le produit de l'achalandage et du tarif moyen perçu par passager sur la liaison. Comme dans le cas du projet de démonstration entre Montréal et Québec, le tarif moyen par passager sur la liaison Montréal-Toronto est identique pour un autocar conventionnel ou articulé parce qu'il n'y a pas de différenciation dans le service, autre évidemment que celle de l'autocar.

Coûts unitaires d'exploitation des autocars articulés et conventionnels

L'évaluation économique de la liaison Montréal-Toronto utilise les mêmes coûts d'exploitation pour les autocars articulés et conventionnels que ceux obtenus dans le projet de démonstration. Seuls les coûts d'exploitation directs sont inclus dans l'analyse.

Calcul des distances parcourues et des voyages

Cette méthodologie nous permet de déterminer séparément le nombre de voyages d'articulés et de conventionnels effectués tout en permettant de varier l'achalandage, le nombre de sièges et l'utilisation des autocars (articulés ou conventionnels) sur certains départs spécifiques.

Nombre d'autocars requis

La détermination du nombre d'autocars articulés et conventionnels requis est basée sur l'horaire d'utilisation des autocars, le kilométrage annuel total obtenu par le calcul des distances et un kilométrage annuel moyen de 225 000 km par autocar. L'utilisation des autocars sur la liaison Montréal-Toronto est plus élevée que celle des autocars sur la liaison Montréal-Québec parce que la distance est plus longue. Afin de respecter l'horaire d'utilisation des autocars articulés ainsi que le kilométrage annuel de 225 000 km, 11 autocars sont nécessaires sur la liaison Montréal-Toronto, dont 3 autocars de réserve.

Le nombre d'autocars requis est utilisé pour estimer les coûts de permis, d'immatriculation, d'assurances et d'investissement.

Avec le kilométrage annuel total par type d'autocar et le nombre requis de chacun, on peut calculer les coûts d'exploitation totaux pour les scénarios d'exploitation avec autocars conventionnels et avec parc mixte de 11 articulés et dégager les différentiels de coûts d'exploitation entre ces deux scénarios.

Hypothèses financières

L'évaluation économique repose sur des hypothèses financières. Les seules hypothèses qui sont différentes de celles utilisées pour les analyses précédentes sont:

- 50 000 \$ pour l'inventaire des pièces (seul coût de démarrage des autocars articulés à part l'achat des autocars);
- aucune subvention pour l'achat des autocars articulés;
- un taux d'imposition correspondant à un taux moyen pondéré des taux d'imposition de l'Ontario et du Québec basé sur le pourcentage des kilomètres parcourus dans les deux provinces;
- un calcul des revenus sur la liaison Montréal-Toronto basé sur le revenu moyen par passager sur ce corridor.

9.2.3 Les résultats

Pour faire l'évaluation économique des autocars articulés sur la liaison Montréal-Toronto, les mesures de rentabilité ont été déterminées selon plusieurs combinaisons des hypothèses de base suivantes:

- le nombre de sièges (48, 51, 64 ou 68);
- l'achalandage des quatre scénarios définis (c'est-à-dire de base, optimiste, pessimiste et très pessimiste);
- les coûts d'exploitation à 100 %, à 90 % ou à 110 % des coûts estimés.

En supposant qu'un rendement sur investissement supérieur à 15 % après impôts est requis par le transporteur pour l'achat d'autocars articulés sur la liaison Montréal-Toronto, on peut constater que le projet est très rentable pour les autocars de 64 et 68 sièges mais jamais rentable pour les autocars de 48 et 51 sièges (voir Tableau 34). Cependant, l'effet d'une diminution du confort sur l'achalandage n'a pas été considéré.

Le taux d'occupation des deux parcs est très élevé dans tous les cas. Le taux d'occupation du parc conventionnel de 76,20 % est toujours supérieur à celui du parc mixte avec l'utilisation des autocars articulés de 64 et de 68 sièges ou quand le niveau d'achalandage est très pessimiste. Dans tous les autres cas, le taux d'occupation du parc mixte est supérieur à celui du parc conventionnel.

**Tableau 34 - Résultats de l'évaluation économique des autocars
sur la liaison Montréal-Toronto**

Nbre de sièges	Niveau d'achalandage	Coûts d'opération (%)	Rendement sur investissement (%)		Parc conventionnel	Parc mixte
			avant impôts	après impôts		
48	De base	100	5,5	4,0	76,2	77,1
51	De base	100	12,9	9,3	76,2	76,6
64	De base	100	44,0	31,5	76,2	73,1
68	De base	100	53,9	38,2	76,2	73,1
48	Optimiste	100	11,1	8,2	76,2	77,1
64	Pessimiste	100	40,0	28,6	76,2	74,0
68	Pessimiste	100	47,2	33,4	76,2	72,9
64	Très pessimiste	100	32,2	23,1	76,2	72,5
68	Très pessimiste	100	40,5	28,8	76,2	71,3
48	De base	90	8,2	6,1	76,2	77,1
51	De base	90	14,7	11,0	76,2	76,6
48	Optimiste	90	13,9	10,5	76,2	77,1
51	Optimiste	90	19,2	14,5	76,2	76,6
64	De base	110	44,8	32,4	76,2	74,2
68	De base	110	55,4	40,4	76,2	73,1
64	Pessimiste	110	41,7	30,3	76,2	74,0
68	Pessimiste	110	49,6	36,1	76,2	72,9
64	Très pessimiste	110	35,5	25,7	76,2	72,5
68	Très pessimiste	110	44,6	32,4	76,2	71,3

L'évaluation économique des autocars articulés sur le circuit Montréal-Toronto est encourageante, surtout pour les autocars de 64 et 68 sièges. Les résultats indiquent que les autocars articulés peuvent être très rentables pour des exploitations régulières à faible fréquence de service et à forte densité même sans aucune augmentation de l'achalandage comme en témoignent les scénarios d'achalandage très pessimistes qui obtiennent des rendements sur investissement de 23,0 % et de 28,8 % respectivement pour les autocars de 64 et de 68 sièges, et ce avec des coûts d'exploitation équivalant à 100 % à ceux estimés. Plus les coûts d'exploitation augmentent pour l'ensemble du parc, plus il devient rentable d'utiliser des autocars articulés de 64 et 68 sièges.

9.3 L'évaluation économique d'un service de charte-partie

L'objectif principal de cette analyse est de comparer l'utilisation d'autocars articulés en service de charte-partie comparativement à des autocars conventionnels.

9.3.1 La méthodologie

L'approche de l'évaluation économique d'un service de charte-partie diffère de celle des autres analyses. En effet, parce que l'exploitation d'un service de charte-partie est principalement orientée vers la location d'autocars, il a été jugé préférable pour comparer les deux types d'autocars à l'étude de calculer le «taux de location» qu'un exploitant doit facturer pour recouvrer tous ses coûts, y inclus le coût d'investissement et un rendement normal sur celui-ci.

Le modèle financier qui permet de calculer les taux de location à la journée ou au kilomètre pour chacun des deux véhicules intègre les éléments de coûts suivants:

- Coûts variables d'exploitation;
- Coûts fixes d'exploitation;
- Coûts généraux et administratifs;
- Coût de propriété.

9.3.2 Les hypothèses financières

Les principales hypothèses financières suivantes sont utilisées:

- Coût d'achat autocar articulé	540 000 \$
- Coût d'achat autocar conventionnel	275 000 \$
- Rendement requis sur investissement	15 %
- Vie utile de l'équipement	10 ans
- Allocation en coût de capital	30 %
- Impôts sur le revenu	35,1 %
- Valeur résiduelle	20 %
- Nombre de jours d'activité par an	275 jours
- Kilométrage moyen parcouru par jour	350 km

9.3.3 Les résultats

L'analyse nous démontre que l'autocar articulé présente des avantages sur une base économique pour un service de charte-partie même si les coûts d'exploitation sont plus élevés que ceux d'un autocar conventionnel sur une base à la journée ou au kilomètre. Selon les résultats, l'autocar articulé doit commander une prime d'environ 35 % par rapport à l'autocar conventionnel pour dégager la même rentabilité.

Les avantages de l'autocar articulé se présentent de deux façons:

- le coût par siège-kilomètre peut être moindre que celui de l'autocar conventionnel pour plusieurs tailles de groupe (voir Tableau 35), surtout pour les autocars à 64 et à 68 sièges (voir Tableau 36);
- il existe des marchés où les principales considérations sont le confort et l'espace et le prix est un facteur secondaire. L'autocar articulé pourrait répondre aux besoins de ces marchés sur une base rentable.

Tableau 35 - Charte-partie / Coût par siège-km

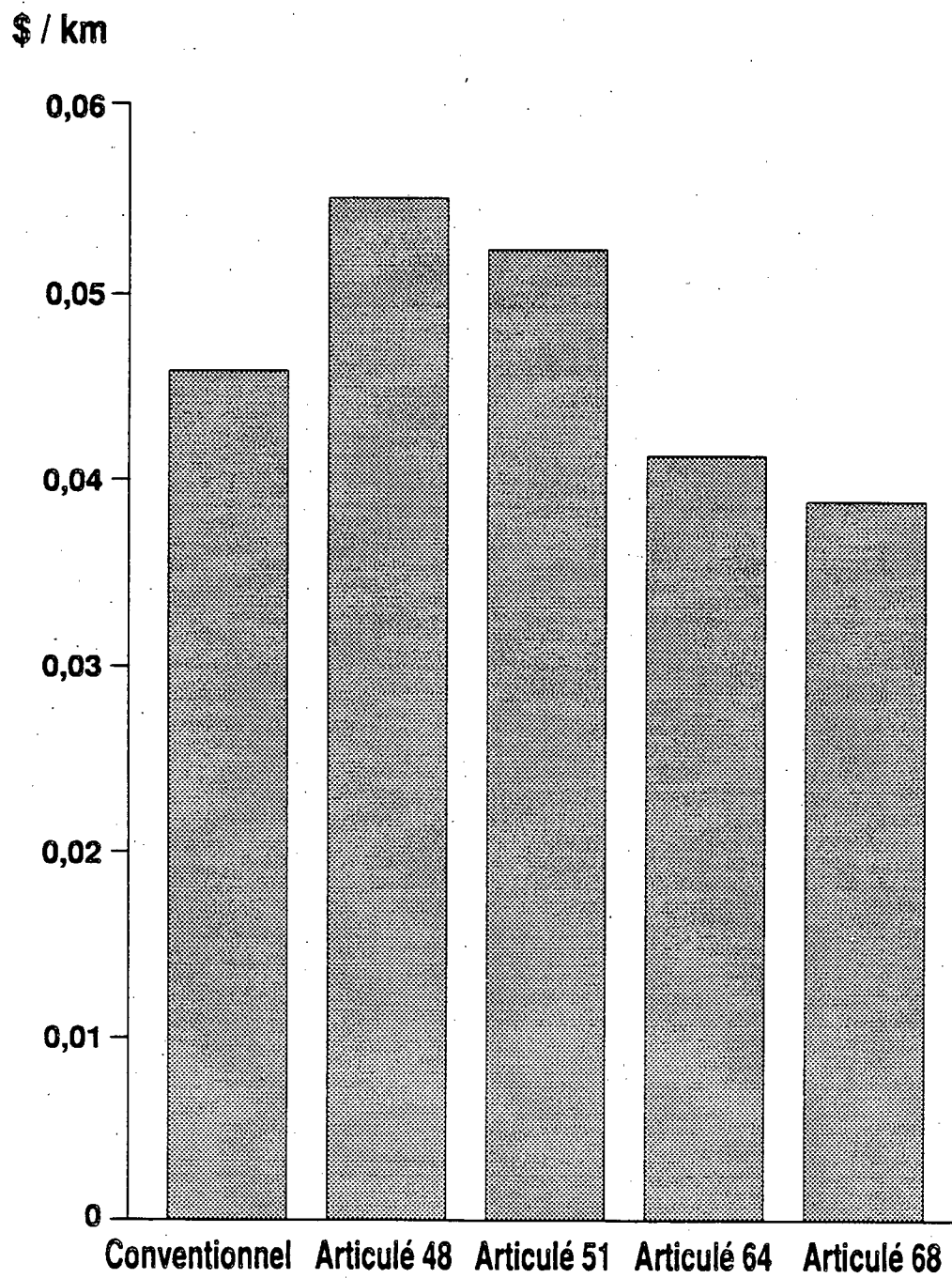
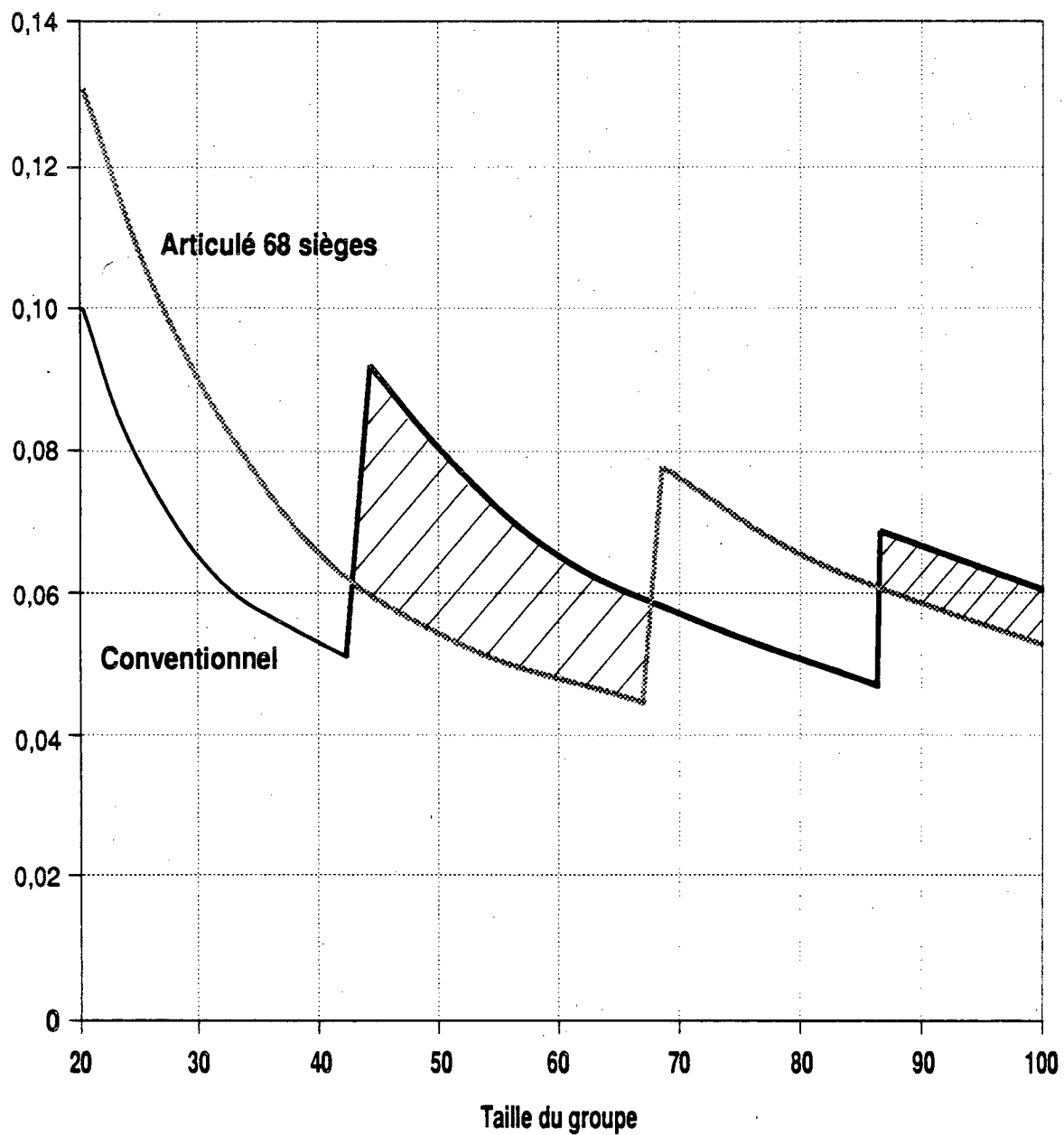


Tableau 36 - Charte-partie / Coût par siège-km pour diverses tailles de groupe

\$ / Pass-km



10. CONCLUSIONS

Dans l'ensemble les résultats de la démonstration de l'autocar articulé H5-60 sont positifs: la conception technique du véhicule est une réussite et le volume de la clientèle s'est accru dans le corridor Montréal-Québec pendant la période de démonstration. Cependant après analyse, il appert que l'autocar articulé muni de 48 sièges ne peut être financièrement justifié sur la liaison Montréal-Québec dans les conditions actuelles d'exploitation d'un service régulier. Pour être rentable, l'autocar articulé doit comporter un plus grand nombre de sièges, ou être utilisé dans un corridor possédant des caractéristiques autres ou pour des fins autres que le service interurbain régulier.

Pour les fins de la démonstration, Voyageur Inc. ainsi qu'Orléans Express Inc. ont opté pour des véhicules munis de 48 sièges afin de stopper l'érosion de leur part de marché dans le corridor Montréal-Québec en augmentant le confort des passagers à l'aide d'un autocar à grande capacité techniquement novateur, fiable et rentable. Cependant, l'autocar articulé H5-60 de Prévost Car Inc. peut comporter de 48 à 71 sièges¹ selon la configuration et le confort désiré à l'intérieur du véhicule.

10.1 Les résultats d'évaluation technique

Le projet de démonstration a eu pour objectif d'évaluer la viabilité technique de l'autocar H5-60, sa fiabilité, les implications de son introduction sur l'entretien et l'exploitation, et la faisabilité de son utilisation en service commercial pour une liaison régulière, et de connaître la réaction des chauffeurs et du personnel d'entretien appelés à les utiliser.

Sur le plan technique de la fiabilité l'autocar articulé s'est particulièrement bien comporté. Les autocars articulés ont accumulé une moyenne de 366 000 km chacun pendant la démonstration, soit environ 3 600 km par autocar par semaine comparativement à 3 750 km par semaine pour les autocars conventionnels utilisés comme véhicules témoins. Plusieurs aspects des véhicules ont été appréciés: la conduite en milieu urbain et sur l'autoroute, la tenue de route, la suspension, l'efficacité du système de freinage ABS, la durabilité et la puissance du moteur. L'articulation a été fiable et efficace. La stabilité de la partie arrière a été jugée satisfaisante, mais peut être améliorée et elle l'a effectivement été sur un des véhicules. Plusieurs des problèmes techniques apparus pendant la démonstration ont été corrigés par Prévost Car Inc., le concepteur, qui a d'ailleurs fourni un effort constant pour les régler. Ces problèmes ont été causés, pour la plupart, par la nouveauté des matériaux et des composantes utilisés pour la fabrication du véhicule et non par le concept même d'autocar articulé.

¹ Les études réalisées dans le cadre de la démonstration ont considéré un maximum de 68 sièges.

L'évaluation technique de l'autocar a permis également de mettre en lumière les différentiels de coûts d'entretien et d'exploitation entre les deux types d'autocars. Ainsi pour l'autocar articulé, on estime que les coûts nets d'exploitation (entretien, carburant et lubrifiant) à moyen terme seront de 35 % plus élevés que pour le Mirage XL, ce qui correspond sensiblement à ce qui était attendu par le concepteur. Compte tenu du nombre de sièges, 48 sièges pour l'articulé comparativement à 43 sièges pour le conventionnel, le coût net d'exploitation (entretien, carburant et lubrifiant) par siège est de 22 % supérieur pour l'articulé. Si l'on considère un articulé de 64 sièges, le coût d'exploitation serait alors de 14 % inférieur à celui de l'autocar conventionnel.

Le personnel de conduite, sans être unanime, a jugé l'autocar articulé supérieur à l'autocar conventionnel. Le personnel d'entretien considère également l'autocar articulé globalement supérieur tout en émettant certaines réserves sur l'entretien à long terme et la durabilité de composantes particulières.

Fort de cette expérience, Prévost Car Inc. a pu développer un modèle d'autocar de 12,2 mètres (40 pieds), le H3-40, utilisant la même structure et les mêmes matériaux que le H5-60.

10.2 La clientèle

Le projet de démonstration a également eu pour objectif de mesurer la réponse de la clientèle actuelle et potentielle, ainsi que l'évolution de cette réponse, à l'égard des autocars articulés au cours de la démonstration.

Sur ce plan, les résultats de la démonstration sont également positifs. En effet, l'autocar H5-60 a permis non seulement de stopper l'érosion de la part de marché du transporteur dans le corridor Montréal-Québec mais également d'augmenter l'achalandage de 6 %.

Au total, à la fin de la démonstration en 1990, le service d'autocars articulés a contribué à attirer ou à fidéliser environ 23 % de la clientèle actuelle d'Orléans Express comparativement à 16 % un an après le début de la démonstration, soit en 1989, mais non pas principalement la clientèle d'affaires, comme cela était le cas en 1989.

Les sondages réalisés tout au long de la démonstration ont permis de montrer à quel point le confort et l'espace disponible à bord de l'autocar articulé sont appréciés par la clientèle, notamment par la clientèle d'affaires.

Cependant l'impact net réel de l'autocar articulé est difficile sinon impossible à déterminer. D'une part les conditions qui auraient prévalu en l'absence d'un autocar articulé ne sont évidemment pas connues. D'autre part, la grève des employés du transporteur et la vente

appréhendée des actifs de Voyageur ont limité le programme de mise en marché pendant la démonstration, affectant du même coup l'impact de l'autocar sur la clientèle potentielle et sur l'achalandage dans le corridor Montréal-Québec. On peut par conséquent conclure que le transporteur a gagné, en grande partie, son pari d'augmenter son achalandage en misant sur un autocar articulé de 48 sièges, c'est-à-dire avec un espace par passager plus important et un confort accru.

10.3 La rentabilité

Sur le plan économique, le projet de démonstration visait à évaluer la rentabilité du service Montréal-Québec et d'autres usages potentiels des autocars articulés comparativement aux services offerts avec des autocars conventionnels, et d'évaluer l'impact du nombre et du regroupement des sièges sur la rentabilité de l'autocar articulé.

L'évaluation économique du projet de démonstration et les trois applications potentielles étudiées démontrent que l'autocar articulé possède les caractéristiques pour être rentable dans certains marchés spécifiques. L'application ayant le plus grand potentiel est l'opération régulière à faible fréquence de service et à forte densité (un nombre plus élevé de passagers par départ) comme la liaison Montréal-Toronto. Les services de charte-partie sont aussi un marché où l'autocar articulé pourrait se tailler une place importante dans la mesure où la taille des groupes justifie un véhicule ou que le confort exigé justifie une majoration du coût par passager. Les résultats de l'évaluation du service de luxe sont moins concluants.

De toutes les applications, à l'exception du service de luxe, le nombre de sièges des autocars articulés est le facteur le plus important affectant la rentabilité. Le deuxième facteur qui influence le plus les résultats de l'évaluation économique est l'augmentation de l'achalandage attribuable à l'introduction des autocars articulés. C'est aussi le facteur le plus difficile à évaluer.

10.3.1 La rentabilité des services offerts dans le cadre de la démonstration

Malgré la fiabilité technique de l'autocar articulé et l'intérêt marqué de la clientèle pour ce véhicule, on estime que, l'utilisation d'un autre autocar doté de 48 sièges ne peut être financièrement justifiée dans les conditions prévalant actuellement dans le corridor Montréal-Québec et ceci sur la base de diverses hypothèses d'évolution de l'achalandage. En effet, la démonstration a permis d'obtenir un rendement sur l'investissement après impôts de seulement 0,3 % sur une période d'analyse de 10 ans pour une augmentation prévue de l'achalandage de 6,1 %. Le taux de rendement sur l'investissement jugé acceptable est de 15 % après impôts.

10.3.2. L'impact du nombre et du regroupement des sièges

Afin d'augmenter la rentabilité de la liaison par autocar articulé, Orléans Express a ajouté vers la fin de la démonstration 3 sièges à certains autocars articulés. Le nombre total de sièges est ainsi passé de 48 à 51, soit une rangée de plus. La rentabilité établie sur 10 ans devrait théoriquement passer ainsi à 8 % sans pour autant engendrer d'effet négatif sur l'achalandage car la même configuration de 3 sièges par rangée est conservée. L'évaluation économique démontre d'autre part que les autocars articulés équipés d'un plus grand nombre de sièges (par exemple 64 sièges et plus) présentent le plus grand potentiel pour les services inter-cités. Cependant, il est impossible d'évaluer l'impact de la perte d'espace et de confort sur l'achalandage des autocars de 64 et 68 sièges. En considérant uniquement l'aspect confort, on peut par contre supposer que les autocars articulés de 68 sièges permettraient de maintenir l'achalandage actuel. Les autocars articulés avec moins de sièges (par exemple 48 sièges) semblent plus adaptés pour les services spécialisés (par exemple services de luxe, services touristiques) où le confort et l'espace sont des facteurs très importants pour les passagers.

10.3.3 La rentabilité d'usages potentiels

Un service de luxe entre Montréal et Québec, un service à forte densité et à faible fréquence entre Montréal et Toronto, et un service de charte-partie ont fait l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre du projet.

Les résultats de l'évaluation économique d'un service de luxe sur la liaison Montréal-Québec, selon les hypothèses employées dans l'analyse, ne sont pas très positifs et ne justifient pas l'acquisition d'autocars articulés. Un niveau d'achalandage très optimiste combiné avec un niveau de tarification supérieur de 90 % au tarif régulier sont nécessaires pour que le service de luxe sur la liaison Montréal-Québec soit rentable. Il faut aussi noter que ces deux hypothèses ont des effets non concordants.

Les résultats de l'évaluation économique pour une liaison à forte densité et à faible fréquence telle la liaison Montréal-Toronto sont quant à eux très encourageants pour les autocars de 64 et 68 sièges. Les autocars de forte capacité (64 ou 68 sièges) permettent de réduire considérablement les coûts d'exploitation par passager et d'obtenir des rendements sur investissement largement supérieurs à 15 % et ce, malgré aucune augmentation de l'achalandage.

Les résultats de l'évaluation économique d'un service de charte-partie nous démontrent que l'autocar articulé présente des avantages, mais qu'il doit commander une prime d'environ 35 % par rapport à l'autocar conventionnel pour dégager la même rentabilité qu'un autocar conventionnel. Selon la taille du groupe, le coût par siège-kilomètre peut être moindre que

celui de l'autocar conventionnel. Il existe également des marchés où les principales considérations sont le confort et l'espace et où le prix est un facteur secondaire. Donc, les services de charte-partie représentent un marché potentiel mais limité pour l'autocar articulé.

10.4 L'Impact de l'autocar articulé sur la répartition modale dans le corridor Montréal-Québec

Le projet de démonstration a également eu pour objectifs d'apprécier l'apport des autocars articulés à l'efficacité et au rendement du système de transport des personnes au Québec et d'évaluer son impact sur les transferts intermodaux.

L'étude de segmentation réalisée à partir d'enquêtes en juin 1988 démontre que le volume total de déplacements ayant pour origine et destination les régions immédiates de Montréal et de Québec était de 6 000 000 de personnes par année. La très grande majorité (87,4 %) se faisant en automobile, suivie de l'autocar avec 7,8 %, le restant étant partagé entre l'avion et le train. Cette étude démontrait entre autres que le marché est très homogène et que l'autocar est le mode de transport dont la clientèle est la moins fidèle.

Les enquêtes à bord et les entrevues de groupes ont permis de constater que le service d'autocar articulé a contribué à attirer une nouvelle clientèle et à fidéliser les utilisateurs de l'autocar, ce qui s'est traduit par une augmentation réelle de l'achalandage de 4,71 % en 1989 et de 1,7 % en 1990. Bien qu'encourageantes, de telles augmentations n'ont pas été suffisantes pour identifier un possible transfert de clientèle d'un mode de transport à un autre, compte tenu de la marge d'erreur de l'étude de répartition initiale basée sur un questionnaire à retourner par voie postale.

10.5 Les perspectives d'avenir

Le transport interurbain par autocar a subi depuis 1980 d'importantes pertes d'achalandage. L'autocar articulé a démontré qu'en améliorant le confort des passagers il est possible de conserver la clientèle actuelle et même d'exercer un attrait sur une nouvelle clientèle. La démonstration a permis d'améliorer l'image du transport interurbain et la qualité du service.

L'utilisation intensive des autocars articulés sur un service de ligne permet également de faire connaître à l'industrie du transport par autocar les mérites techniques de ce véhicule. Pour le fabricant, l'expérience a permis de développer un nouveau véhicule de longueur conventionnelle, fabriqué à partir des mêmes ateliers.

Les éléments clés du succès futur du véhicule sont la capacité et le confort. En service de ligne, la rentabilité peut être assurée essentiellement en profitant de la capacité additionnelle que procure le véhicule. Autrement, l'autocar articulé doit viser des marchés où le confort et non le tarif constitue le critère fondamental de choix des utilisateurs.

BIBLIOGRAPHIE

- . Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et associés Inc. Évaluation technique des autocars articulés H5-60 / Rapport d'étape I. Juin 1989. 44 pages.
- . Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et associés Inc. Évaluation technique des autocars articulés H5-60 / Rapport d'étape II. Novembre 1989. 51 pages.
- . Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et associés Inc. Évaluation technique des autocars articulés H5-60 / Rapport final - préliminaire. Février 1991. 80 pages.
- . Lavalin/Transports Canada, CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS. Étude de segmentation du marché dans le corridor Montréal-Québec. Rapport d'étape no.1. Septembre 1989. 5 pages et annexes 1, 2.1, 2.2 et 3.
- . Lavalin/Transports Canada, CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS. Étude de segmentation du marché dans le corridor Montréal-Québec. Addendum. 20 décembre 1989. 3 pages.
- . Lavalin/Transports Canada, CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS. Étude de segmentation du marché dans le corridor Montréal-Québec, procédures de traitement. Avril 1990, non paginé.
- . Peat, Marwick, Stevenson & Kellogg. Évaluation économique d'autocars articulés / projet de démonstration. Rapport d'étape II). Octobre 1989. 27 pages.
- . Peat, Marwick, Stevenson & Kellogg. Évaluation économique d'autocars articulés / projet de démonstration. Rapport final. 30 avril 1991. 61 pages. (confidentiel)
- . Prévost Car Inc. Articulated highway coach H5-60 (specifications). Mars 1990. Non-paginé. (confidentiel)
- . Prévost Car Inc. Mirage XL / spécifications techniques. 1er mai 1990. 6 pages plus annexe de 35 pages. (confidentiel)
- . Prévost Car Inc. H5-60, manuel de l'opérateur. Non daté, non paginé.
- . SÉCOR Inc. Enquête sur les modes de transport utilisés dans le corridor Montréal-Québec. Octobre 1989. 195 pages et annexes 1 et 2. (confidentiel)
- . Sorécom Inc. Voyageur inc. OMNIBUS - mars 1989. Mars 1989. 6 pages. (confidentiel)

. Sorécom Inc. Voyageur/OMNIBUS, tableaux informatiques - VOLUME I (confidentiel). Mars 1989, 10 pages. (confidentiel)

. Sorécom Inc. Les autocars articulés: impact et évaluation du service auprès de la clientèle du corridor Montréal-Québec. Avril 1989, 38 pages. (confidentiel)

. Sorécom Inc. Rapport sur l'évaluation des perceptions et des attentes des usagers et des non-usagers de Voyageur entre Montréal et Québec suite à six rencontres de groupe. Septembre 1990. 40 pages. (confidentiel)

. Sorécom Inc. Analyses complémentaires sur l'impact et l'évaluation du service auprès de la clientèle des autocars articulés du corridor Montréal-Québec. Octobre 1989, 31 pages. (confidentiel)

. SPECTRAL MARKETING Inc. Les autocars articulés: impact et évaluation du service auprès de la clientèle du corridor Montréal-Québec à l'automne 1990. Novembre 1990, 46 pages. (confidentiel)

. SPECTRAL MARKETING Inc. Évaluation du service actuel et potentiel des autocars articulés dans le corridor Montréal-Québec par des voyageurs et des décideurs d'entreprises de la région de Montréal. Décembre 1990. 35 pages. (confidentiel)

. Voyageur Inc. Rapport d'évaluation et d'épreuves d'endurance du prototype de l'autocar articulé H5-60 de Prévost Car - Phase I. Mars 1987. 126 pages.

Bibliothèque du Ministère des Transports



QTR A 019 937