

**Titre:** Motorisation, transport public et densité résidentielle : le cas de la  
Title: région de Montréal

**Auteur:** Anne Thivierge  
Author:

**Date:** 1999

**Type:** Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

**Référence:** Thivierge, A. (1999). Motorisation, transport public et densité résidentielle : le cas  
Citation: de la région de Montréal [Master's thesis, École Polytechnique de Montréal].  
PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/8743/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**  
Open Access document in PolyPublie

**URL de PolyPublie:** <https://publications.polymtl.ca/8743/>  
PolyPublie URL:

**Directeurs de  
recherche:** Robert Chapleau  
Advisors:

**Programme:** Unspecified  
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

MOTORISATION, TRANSPORT PUBLIC ET DENSITÉ RÉSIDEN-  
TIELLE :  
LE CAS DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

ANNE THIVIERGE

DÉPARTEMENT DES GÉNIES CIVIL, GÉOLOGIQUE ET DES MINES  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

(GÉNIE CIVIL)

AVRIL 1999

© Anne Thivierge, 1999.



National Library  
of Canada

Acquisitions and  
Bibliographic Services

395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

Bibliothèque nationale  
du Canada

Acquisitions et  
services bibliographiques

395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

*Your file* *Votre référence*

*Our file* *Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-42927-X

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

MOTORISATION, TRANSPORT PUBLIC ET DENSITÉ RÉSIDENNELLE :  
LE CAS DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

Présenté par : THIVIERGE Anne

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. BAASS Karsten, Ph.D., président

M. CHAPLEAU Robert, Ph.D. membre et directeur de recherche

M. LAVIGUEUR Pierre, M. Sc. A., membre du jury

## Remerciements

J'aimerais remercier toutes les personnes qui, tout au long de mon parcours, m'ont soutenue dans la rédaction de ce mémoire. Je voudrais remercier tout spécialement le professeur Robert Chapleau pour son enseignement et pour ses précieux conseils. Je voudrais également souligner le support du personnel enseignant de la section transport.

Les quelques années passées à l'École Polytechnique de Montréal ont été enrichissantes. Cette expérience ne serait pas non plus la même sans la présence des étudiants de la section transport de l'École Polytechnique.

Finalement, je dois beaucoup à mes parents et amis qui m'ont accompagnée pendant ces quelques années. Je les remercie d'avoir cru en moi et de m'avoir encouragée chacun à leur façon.

## Résumé

L'objectif de ce mémoire consiste à étudier la relation entre l'étalement urbain, la motorisation et l'évolution du transport public dans le contexte de la région de Montréal.

L'analyse est basée sur des données d'enquête origine-destination de Montréal (1982-1993) sous forme agrégée et sur les recensements de Statistique Canada (1986-1996) en plus des données d'offre de transport, de tarifs et d'achalandage.

La première partie de ce travail consiste à observer l'évolution du transport en commun, de la motorisation et de l'étalement urbain dans la région de Montréal. De façon générale, on observe que l'étalement urbain et la motorisation augmentent tandis que le taux d'utilisation du transport en commun diminue. Toutefois, dans les années 1990, on observe un ralentissement de ces phénomènes que l'on peut attribuer à une diminution de la population active et par la fin de l'effet du baby boom.

Nous avons également testé l'influence de différentes variables sur la motorisation. Ce sont les caractéristiques des ménages (taille, revenu, nombre de travailleurs), la densité résidentielle, la distance du centre-ville et l'usage du transport public (train, métro, autobus). Nous avons trouvé que la densité et le transport en commun ont un effet négatif sur la motorisation alors que le nombre de travailleurs a un effet positif sur la motorisation. Quant au revenu, il a un effet positif mais marginal sur la motorisation.

La dernière partie de ce mémoire a permis de vérifier les effets de l'offre de transport et des tarifs sur l'achalandage. On a ainsi trouvé que les secteurs fortement affectés par une baisse de service ou une augmentation de tarifs avaient perdu davantage d'achalandage que les autres. De plus, le changement dans l'attribution des subventions au transport en commun en 1992 a eu un effet sur l'achalandage, différent selon les sociétés de transport.

L'étalement urbain est sans aucun doute le phénomène le plus important pour expliquer la motorisation et l'achalandage. Notons que la croissance de la population se fait au niveau de la deuxième couronne autour de Montréal, où le taux de motorisation est le plus élevé.

## Abstracts

This research analysis studies the relationship between urban sprawl, car ownership and public transit in the Montreal area.

The analysis is based on the combined data from origin-destination surveys in Montreal (1982-1993), Statistics Canada census data (1986-1996) and data on public transit service, fares and use.

The first part reviews the development of public transit, car ownership and urban sprawl in the Montreal area. Generally speaking, urban sprawl and car ownership have been increasing, while public transit use has declined. However, these trends have slowed down during the 1990s, due to a decrease in the labour force and the end of the baby boom effect.

The research analysis also examines the impact on car ownership of such variables as household characteristics (size, income, number of working members), population density, distance from the downtown core and public transit use (train, subway, bus). Findings show that population density and public transit have a negative impact on car ownership, while the number of workers has a positive impact. Income has a positive, yet marginal, impact on car ownership.

The final part of the paper considers the effects of public transit service and fares on use. In areas seriously affected by reductions in service, or where fares were increased, public transit use declined more than in other areas. Changes in subsidies to public transit in 1992 also had an impact on use, varying from one transit company to the next.

Urban sprawl is without a doubt the most significant phenomenon affecting car ownership and public transit use. The population is growing primarily in the second-ring suburbs, where the rate of car ownership is highest.

## Table des matières

<b>Remerciements .....</b>	<b>IV</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>V</b>
<b>Abstracts .....</b>	<b>VII</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>IX</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>XV</b>
<b>Liste des sigles et abréviations .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>XIX</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 Problématique et revue de littérature.....</b>	<b>3</b>
1.1 Problématique.....	3
1.2 Revue de littérature .....	5
1.2.1 La croissance de la motorisation .....	5
1.2.2 L'effet de la motorisation sur le transport public .....	6
1.2.3 L'effet du transport public sur la motorisation.....	6
1.2.4 L'effet du tarif et de l'offre de service .....	8
1.2.5 L'effet des subventions .....	9
1.2.6 L'effet du revenu et de l'emploi .....	9
1.2.7 L'effet de la densité de population .....	10
<b>Chapitre 2 Approche méthodologique.....</b>	<b>11</b>
2.1 Les bases de données .....	11
2.1.1 L'enquête origine-destination de Montréal .....	11
2.1.1.1 Les données de Madeod.....	14
2.1.2 Les données de recensement.....	18
2.1.3 Les données d'offre, de tarifs et d'achalandage .....	18

2.2 L'analyse des données .....	19
2.2.1 Le découpage du territoire .....	20
2.2.2 Les choix méthodologiques.....	22
2.3 Les approches en transport.....	23
2.3.1 L'approche agrégée .....	23
2.3.2 L'approche désagrégée .....	23
2.3.3 L'approche totalement désagrégée .....	23
<b>Chapitre 3 Transport en commun et motorisation.....</b>	<b>25</b>
3.1 Le déclin du transport en commun : 1982 – 1993.....	25
3.2 Le transport en commun : se comparer et se consoler.....	26
3.3 Vers une stabilisation de l'achalandage .....	27
3.4 La croissance de la motorisation .....	31
3.5 La seconde voiture en augmentation .....	31
3.6 Motorisation et transport en commun.....	33
3.7 Conclusion du chapitre .....	34
<b>Chapitre 4 Étalement urbain et disparité spatiale.....</b>	<b>35</b>
4.1 Le ralentissement de l'étalement urbain .....	35
4.1.1 L'exode de la population .....	35
4.1.2 Le boom des années 1980 dans la construction .....	37
4.2 La disparité entre le centre et la périphérie .....	37
4.2.1 La taille des ménages .....	38
4.2.2 La composition des ménages .....	38
4.2.3 La disparité des revenus .....	40
4.2.4 L'importance des faibles densités.....	41
4.2.5 La population se déplace vers la périphérie .....	42
4.2.6 Densités et typologie d'habitation.....	43
4.3 L'évolution de la population active .....	44
4.3.1 La diminution de la population active .....	44

4.3.2	La baisse des revenus des ménages .....	45
4.3.3	L'augmentation des femmes sur le marché du travail .....	46
4.4	Conclusion du chapitre .....	48
<b>Chapitre 5 Les facteurs qui influencent la motorisation.....</b>		<b>49</b>
5.1	La description des variables.....	49
5.1.1	Statistiques sur la densité de population .....	51
5.2	Différents modèles de régression simple .....	52
5.2.1	L'effet des ménages .....	53
5.2.2	L'effet de la densité et de la distance du centre.....	55
5.2.3	L'effet du transport en commun .....	57
5.3	L'élasticité de la motorisation .....	59
5.4	Différents modèles de régression multiple .....	60
5.4.1	La méthode standard .....	61
5.4.2	La méthode de l'introduction progressive.....	61
5.4.3	La méthode de l'élimination progressive .....	64
5.5	Analyse en composantes principales .....	65
5.5.1	L'identification des facteurs .....	65
5.5.2	Un modèle basé sur les composantes principales .....	67
5.6	Conclusion du chapitre .....	69
<b>Chapitre 6 L'effet de l'offre et des tarifs sur l'achalandage .....</b>		<b>72</b>
6.1	La desserte du territoire .....	72
6.2	Une aide gouvernementale aux incitations changeantes .....	73
6.2.1	Le développement de l'aide (1973 – 1982) .....	73
6.2.2	La consolidation de l'aide (1983 – 1991) .....	74
6.2.3	La fin des subventions à l'exploitation (1992 – ...) .....	75
6.3	La diminution de l'offre de service .....	77
6.4	Une hausse des tarifs supérieure à l'inflation .....	78
6.4.1	L'effet des tarifs sur l'achalandage .....	81

6.5 Conclusion du chapitre .....	83
<b>Conclusion.....</b>	<b>85</b>
<b>Références.....</b>	<b>89</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>100</b>

## Liste des figures

Figure 1.1	L'effet de la motorisation sur l'achalandage.....	5
Figure 2.1	Interface de Madeod en 65 secteurs, version Excel .....	15
Figure 2.2	Territoire de l'enquête origine-destination de Montréal, version MADEOD .....	21
Figure 3.1	Évolution de l'achalandage annuel total à la STCUM.....	29
Figure 3.2	Évolution de l'achalandage annuel (métro et autobus) à la STCUM.....	29
Figure 3.3	Évolution de l'achalandage annuel à la STRSM .....	30
Figure 3.4	Évolution de l'achalandage annuel à la STL.....	30
Figure 3.5	Ménages avec 0, 1, 2 voitures et plus. Région de Montréal, 1993.....	32
Figure 4.1	Différence de population par secteur. Région de Montréal, 1987-1993.....	36
Figure 4.2	Logements mis en chantier dans la région de Montréal, 1985-1995.....	37
Figure 4.3	Familles époux-épouse de la région de Montréal, 1996 .....	39
Figure 4.4	Familles monoparentales de la région de Montréal, 1996.....	39
Figure 4.5	Répartition de la population selon le logement. Région de Montréal, 1991 .....	43
Figure 5.1	Relation entre la motorisation et les 3 groupes de variables .....	50
Figure 5.2	Autos par ménage vs taille des ménages. Région de Montréal.....	53
Figure 5.3	Autos par ménage vs travailleurs par ménage. Région de Montréal.....	54
Figure 5.4	Autos par ménage vs revenu médian. Région de Montréal ....	55
Figure 5.5	Autos par ménage vs densité. Région de Montréal.....	56

Figure 5.6	Autos par ménage vs distance du centre-ville. Région de Montréal.....	56
Figure 5.7	Autos par ménage vs autobus. Région de Montréal .....	58
Figure 5.8	Autos par ménage vs métro. Région de Montréal .....	58
Figure 5.9	Autos par ménage vs train. Région de Montréal.....	59
Figure 5.10	Valeurs critiques (Eigenvalues) .....	65
Figure 5.11	Représentation des facteurs en trois dimensions .....	67
Figure 6.1	Dettes de la STCUM (excluant les trains de banlieue), 1988-1996 .....	76
Figure 6.2	Contribution de la CUM au budget de la STCUM, 1992-1997 .....	76
Figure 6.3	Évolution de l'offre de service de la STCUM, 1981-1996 .....	77

## Liste des tableaux

Tableau 2.1:	Caractéristiques des enquêtes origine-destination de la région de Montréal, 1982-1993 .....	16
Tableau 3.1:	Transport en commun (am, résidant). Région de Montréal, 1982-1993 .....	25
Tableau 3.2:	Déplacements par habitant pour le transport en commun, 1996 .....	26
Tableau 3.3:	Autos par ménage. Région de Montréal, 1982-1993 .....	31
Tableau 3.4:	Ménages selon le nombre de voitures (en %). Région de Montréal, 1982-1993 .....	32
Tableau 4.1:	Population de la région de Montréal, 1981-1996 .....	36
Tableau 4.2:	Caractéristiques de la population. Région de Montréal, 1993 .....	38
Tableau 4.3:	Répartition des ménages « époux-épouse » et monoparentaux dans la région de Montréal, 1996 .....	40
Tableau 4.4:	Revenu selon le type de ménages. Région de Montréal, 1996 .....	40
Tableau 4.5:	Densité résidentielle dans la région de Montréal 1987-1993 .....	41
Tableau 4.6:	Répartition de la densité de population Région de Montréal, 1993 .....	42
Tableau 4.7:	Répartition de la population selon la distance du centre-ville. Région de Montréal, 1986-1991 .....	42
Tableau 4.8:	Population active de la région de Montréal, 1986-1996 .....	44
Tableau 4.9:	Revenu des ménages en dollars courants. Région de Montréal, 1986-1996 .....	45
Tableau 4.10:	Revenu des ménages en dollars constants. Région de Montréal, 1986-1996 .....	45

Tableau 4.11:	Revenu des ménages en dollars constants (1995). Région de Montréal (RMR), 1985-1995.....	46
Tableau 4.12:	Évolution de la population active chez les hommes Région de Montréal, 1986-96.....	46
Tableau 4.13:	Évolution de la population active chez les femmes Région de Montréal, 1986-96.....	47
Tableau 5.1:	Description des variables .....	50
Tableau 5.2:	Statistiques sur les variables.....	51
Tableau 5.3:	Statistiques sur la densité de population Région de Montréal en 65 secteurs, 1987-1993.....	51
Tableau 5.4:	Statistiques sur la densité de population (valeurs pondérées)..... Région de Montréal en 65 secteurs, 1987-1993.....	52 52
Tableau 5.5:	Élasticité de la possession automobile.....	60
Tableau 5.6:	Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « standard ».....	61
Tableau 5.7:	Modèle de la motorisation (var. dép.) basé sur les ménages. Méthode de régression « introduction progressive » .....	62
Tableau 5.8:	Modèle de la motorisation (var. dép.) excluant le transport en commun. Méthode de régression « introduction progressive » .....	63
Tableau 5.9:	Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « introduction progressive » .....	63
Tableau 5.10:	Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « élimination progressive » .....	64

Tableau 5.11:	Valeurs critiques (Eigenvalues). Extraction des composantes principales.....	66
Tableau 5.12:	Facteurs de pondération Extraction des composantes principales.....	66
Tableau 5.13:	Relation entre la motorisation et les 3 facteurs. Méthode de régression « introduction progressive » .....	68
Tableau 5.14:	Relation entre la motorisation et les trois facteurs. Sommaire de la régression pas à pas .....	68
Tableau 6.1:	Statistiques sur les sociétés de transport, 1996.....	72
Tableau 6.2:	Évolution des véhicules-kilomètres des CIT-OMIT, 1986-1993.....	78
Tableau 6.3:	Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STCUM .....	79
Tableau 6.4:	Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STL.....	79
Tableau 6.5:	Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STRSM .....	80
Tableau 6.6:	Évolution des tarifs réguliers (dollars courant et constant) pour les trois sociétés de transport .....	80
Tableau 6.7:	Hausse des tarifs par rapport à l'inflation, 1986-1996.....	81
Tableau 6.8:	Élasticité de l'achalandage par rapport au tarif, 1991-1992.....	81

**Liste des sigles et abréviations**

CUM	Communauté urbaine de Montréal
Enquête o-d	Enquête origine-destination
IPC	Indice des prix à la consommation
MADEOD	Modèle d'analyse désagrégée des enquêtes origine-destination
MADITUC	Modèle d'analyse des itinéraires de transport urbain collectif
RMR	Région métropolitaine de recensement
STCUM	Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal
STL	Société de transport de Laval
STRSM	Société de transport de la Rive-Sud de Montréal

**Liste des annexes**

Annexe 1 :	Région de Montréal en 65 secteurs selon le le territoire de Madeod .....	100
Annexe 2 :	Équations permettant d'obtenir les variables .....	101
Annexe 3 :	Glossaire des termes .....	103

## Introduction

Le transport en commun a tendance à décliner. Parmi les causes de ce déclin, l'étalement urbain semble jouer un rôle important. L'éloignement du centre fait en sorte que les ménages doivent parcourir de plus grandes distances pour leurs déplacements et sont, en conséquence, de plus en plus motorisés. De plus, la densité de population est plus faible en périphérie ce qui rend la desserte en transport en commun plus difficile. En plus, la problématique du transport prend de plus en plus une envergure régionale.

Dans ce mémoire, nous voulons étudier la relation entre l'étalement urbain, la motorisation et l'évolution du transport public dans le contexte de la région de Montréal.

La région de Montréal est particulièrement intéressante pour réaliser cette étude. Tout d'abord, l'étalement urbain est une réalité très présente. La périphérie de Montréal est passée rapidement d'un milieu agricole à un milieu urbanisé. Les ménages vont s'établir de plus en plus loin pour avoir accès à la propriété.

De plus, on trouve des territoires de différentes densités, de 7000 personnes au km<sup>2</sup> au centre-ville à moins de 400 personnes au km<sup>2</sup> en périphérie. Par ailleurs, nous disposons des données d'enquête origine-destination qui représentent 5% des ménages de la région de Montréal et des recensements de la population de Statistique Canada.

Ce mémoire se compose de six chapitres. Le premier permet de définir et de justifier la façon d'approcher le problème (la problématique) et de faire une revue de littérature sur les facteurs qui influencent l'achalandage. Le second

chapitre a pour but d'expliquer la méthodologie de travail. Le troisième chapitre permet d'étudier l'évolution de la motorisation et du transport en commun. Le quatrième chapitre pose le problème de l'étalement urbain, des disparités entre le centre et la périphérie et de l'évolution de la population active. Le cinquième chapitre permet d'étudier l'impact sur la motorisation de différentes variables comme les caractéristiques des ménages (taille, revenu, nombre de travailleurs), la densité résidentielle, la distance du centre et le transport en commun (train, métro et autobus). Le sixième chapitre permet de comparer l'évolution des tarifs, de la demande et de l'offre en tenant compte de l'évolution des subventions au transport en commun. Dans la conclusion, nous tenterons de faire ressortir les éléments les plus importants et d'identifier d'autres possibilités de recherche.

## Chapitre 1

### Problématique et revue de littérature

#### 1.1 Problématique

De nombreux chercheurs ont étudié le phénomène du déclin du transport en commun. Webster et Bly (1987), en particulier, se sont intéressés aux différents facteurs qui affectent l'usage du transport en commun. Ils ont trouvé que le déclin du transport en commun est fortement lié à l'étalement urbain et à la motorisation.

Selon Webster et Bly (1987), les tarifs et l'offre de transport auraient également un effet non négligeable sur le transport en commun. Les subventions, selon ces auteurs, peuvent avoir un effet bénéfique sur le transport en commun mais la tendance du déclin réapparaît éventuellement dans un contexte d'étalement urbain.

Quel est le rôle des tarifs et de l'offre, d'une part, et de l'étalement urbain, d'autre part, dans l'évolution du transport en commun? Étant donné l'importance de la motorisation pour expliquer le transport en commun, quels sont les facteurs qui influencent le plus la motorisation?

Pour répondre à ces questions, nous avons regardé l'évolution du transport en commun, de la motorisation et de l'étalement urbain dans les 20 dernières années pour la région de Montréal. Nous avons tenu compte des facteurs économiques (en particulier, de l'emploi) dans l'évolution de l'étalement urbain.

Nous avons également étudié l'effet des tarifs et de l'offre de transport sur le transport en commun. Nous avons tenu compte du contexte des subventions au transport en commun.

En plus, une importance particulière a été accordée à la motorisation. Différents modèles de régression ont été examinés afin d'identifier les facteurs qui influencent le plus la motorisation. Ces facteurs sont les caractéristiques des ménages, à la distance du centre, à la densité de population et au transport en commun.

Pour illustrer ces relations, la figure 1.1 représente la relation entre la motorisation et le transport en commun et le rôle joué par l'offre de transport dans l'évolution du transport en commun. Cette figure montre que la motorisation a un effet négatif sur le transport en commun, mais le déclin du transport en commun influence également la motorisation (Bly et Oldfield 1978).

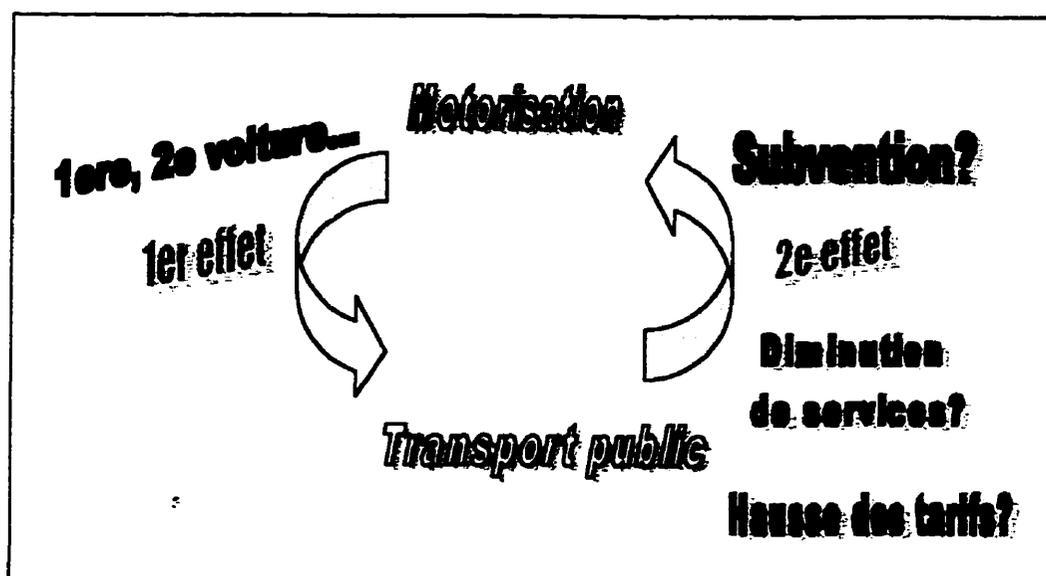


Figure 1.1 L'effet de la motorisation sur l'achalandage

## **1.2 Revue de littérature**

Cette revue de littérature permet d'identifier les causes du déclin du transport en commun. Une attention particulière a été accordée aux facteurs qui influencent la motorisation qui est la principale cause du déclin du transport en commun.

### **1.2.1 La croissance de la motorisation**

La motorisation augmente constamment. On constate, en particulier, une croissance de la multimotorisation (Chapleau et Lavigneur 1997, Prevedouras et Schofer 1989). Dans le cas de Montréal, le nombre de ménages possédant deux véhicules et plus est passé de 12% en 1970 (Girard et Chapleau 1984) à 30% en 1993 (Chapleau et Lavigneur 1997).

La croissance de la motorisation s'explique par différents facteurs. D'après Bonnafous (1992), les habitudes des ménages, le développement des infrastructures routières, les carences du transport en commun et l'étalement urbain ont un effet important sur le taux de motorisation.

On retrouve des différences importantes du taux de motorisation entre le centre et la périphérie. À ce sujet, Chapleau et Lavigneur (1991, p.10) ont trouvé une augmentation continue de la possession automobile à partir du centre de l'agglomération jusqu'à la périphérie.

Certains chercheurs ont observé un ralentissement de cette croissance (Kostyniuk et Kitamura 1986, p. 27). Malgré cela, la limite de la motorisation ne semble pas avoir été atteinte. En principe, elle pourrait continuer d'augmenter pour atteindre le nombre de personnes en âge de conduire dans un ménage.

Différentes hypothèses sont avancées sur les facteurs qui pourraient ralentir la motorisation. Bonnafous (1992), par exemple, mentionne l'effet du vieillissement de la population sur la motorisation. Dans ce cas, même si on constate une réduction de la mobilité avec l'âge, cet effet ne tient pas compte du changement de comportement entre les générations. Ainsi, les personnes âgées d'aujourd'hui conduisent davantage que celles de la génération précédente comme le précise Bonnafous lui-même.

### **1.2.2 L'effet de la motorisation sur le transport public**

La plupart des chercheurs s'entendent pour dire que la possession automobile est la principale cause du déclin du transport en commun (Webster et Bly 1987, p. 21).

L'influence de la motorisation sur le transport public est toutefois différente selon qu'il s'agit de l'acquisition d'une première ou d'une seconde voiture dans un ménage. La première voiture aurait un effet beaucoup plus important que la seconde (Chapleau et Lavigneur 1997 ; Goodwin 1993 ; Webster et Bly 1987). Le déclin du transport en commun devrait donc être moins rapide dans un contexte où la motorisation augmente surtout au niveau de la seconde voiture (Bly et Oldfield 1978, p. 394).

### **1.2.3 L'effet du transport public sur la motorisation**

Alors que l'on connaît bien l'effet de la motorisation sur le transport public, on connaît moins bien l'effet du transport public sur la motorisation.

Plusieurs chercheurs affirment que le transport en commun a un effet sur la motorisation (Fairhurst 1975 ; Prevedouros et Schofer 1992 ; Goodwin 1993), d'autres non (par exemple, Kitamura 1989).

Goodwin (1993, p.23) conclut à un effet possible du transport en commun sur la motorisation mais pas sa certitude. Dans le cadre d'une comparaison de la motorisation entre deux secteurs, il a trouvé que la motorisation avait augmenté davantage dans le secteur qui a connu une augmentation des tarifs et une baisse de service.

Selon Prevedouros et Schofer (1992, p. 156), la plus faible motorisation des résidents de la proche banlieue (par opposition à la banlieue éloignée) s'explique par un niveau de service plus élevé et une meilleure accessibilité à la ville centrale (p. 159).

Au contraire, Kitamura (1989) n'a trouvé aucun effet significatif du transport en commun sur la motorisation. Son étude a, en effet, montré que le seul facteur qui intervienne est un changement dans le nombre de personnes en âge de conduire dans un ménage. Bien que ce facteur soit important, nous croyons qu'il n'est pas le seul à intervenir.

L'étude de Kitamura<sup>1</sup> comporte différentes lacunes qui nous permettent de douter de ses conclusions. En particulier, les ménages ont été suivis sur une période relativement courte, de mars 1984 à mars 1985. Cette période apparaît insuffisante pour déceler un changement de comportement à moyen et long terme.

---

<sup>1</sup> Enquête réalisée à partir des données de l'enquête nationale de déplacements de Hollande [Dutch National Mobility Panel].

#### 1.2.4 L'effet du tarif et de l'offre de service

Les tarifs et l'offre de service peuvent également avoir un effet non négligeable sur l'achalandage. Les études qui n'en tiennent pas compte peuvent amener à surestimer l'effet de la motorisation sur le transport en commun (Bly et Oldfield 1978, Goodwin 1993).

Goodwin (1992, p. 160) a recensé dans la littérature l'effet des tarifs sur l'achalandage. En moyenne, il a trouvé une élasticité de la demande par rapport au tarif de  $-0,41^2$ , supérieure au  $-0,3$  qui est normalement accepté.

L'effet à long terme (4 ans et plus) d'une hausse ou d'une baisse des tarifs est aussi deux fois plus important que l'effet à court terme (0 à 6 mois) d'après Goodwin (1993, p. 24). L'effet à long terme s'expliquerait, selon lui, par le fait que les jeunes représentent une clientèle naturelle pour le transport en commun mais qu'ils le délaissent aussi plus facilement.

Soulignons qu'il est souvent difficile de séparer l'effet de l'offre de celui des tarifs sur l'achalandage puisqu'on intervient souvent à la fois sur l'offre et sur les tarifs. Malgré tout, il semble que la variation de l'offre aurait davantage d'effet que la variation des tarifs sur l'achalandage (Bly et Oldfield 1978, p. 396). Webster et Bly (1975)<sup>3</sup> ont résolu ce problème en considérant que les deux élasticités ont la même valeur puisque le service est équilibré pour maximiser l'achalandage.

---

<sup>2</sup> L'élasticité correspond à variation marginale de la demande sur une variation infinitésimale du prix

<sup>3</sup> Webster, F V et P H Bly. Passenger response to changes in fares and service levels. Proc., Conf. *Public Transport and People*, Institut de Recherche des Transports, Paris, Avril 1975; cités par Bly et Oldfield 1978, p. 396

### 1.2.5 L'effet des subventions

Nous ne pouvons aborder la question de la tarification sans tenir compte des subventions au transport en commun.

Webster et Bly (1987) ont évalué l'effet d'une réduction ou d'un retrait des subventions dans différents pays. D'après cette étude, l'augmentation des subventions pourrait renverser le déclin du transport en commun dans la moitié des 16 pays étudiés. Cependant, ces subventions ne constituent pas une solution dans tous les cas (p. 26) :

*« subsidies would have to be increased indefinitely to maintain growth, and the underlying decline would reassert itself as soon as no further increases were forthcoming. »*

### 1.2.6 L'effet du revenu et de l'emploi

Plusieurs chercheurs concluent à un effet marginal du revenu sur la possession automobile (Prevedouros et Schofer 1992, Kockelman 1995, Fairhurst 1975, Bly et Oldfield 1978).

Les ménages à revenu élevé dépenseraient simplement plus d'argent sur une automobile (Prevedouros et Schofer 1992). Aussi, on constate que le niveau de revenu par ménage nécessaire pour acquérir une auto semble diminuer avec le temps (Bates 1971<sup>4</sup> ; Horn et Mathews 1983<sup>5</sup>). En effet, malgré une relative stabilité des revenus, on observe une croissance de la possession automobile.

---

<sup>4</sup> Bates, J.J. (avril 1971). *A Hard Look at Car Ownership Modelling*. Department of the Environment, MAU Note 216; cité par Fairhurst, M.H. (1975).

<sup>5</sup> B. Horn et R. Mathews. « International Trends in Car Ownership and Prospects for the Future in OECD Member Countries. » Présenté au 62e congrès annuel du Transportation Research Board, Washington, D.C., 1983; cité par Kostyniuk et Kitamura, 1986, p. 28

L'emploi a également une influence sur la motorisation. Déjà, Chapleau (1998) a montré que l'intégration croissante des femmes au marché du travail a contribué fortement à la croissance de la motorisation.<sup>6</sup> Ceci nous amène à penser que le nombre de travailleurs par ménage serait une variable plus importante que le revenu pour expliquer la motorisation.

### **1.2.7 L'effet de la densité de population**

De nombreux chercheurs croient qu'il existe une relation entre la densité de population et le transport en commun (Chapleau 1998, Frank et Pivo 1994, Pushkarev et Zupan 1977).

En milieu de forte densité, le transport en commun augmente tandis que les déplacements en auto diminuent (Frank et Pivo 1994, p. 25). On peut relier ce phénomène à des coûts de stationnement plus élevés et à la proximité des commerces au centre (Frank et Pivo 1994, Pushkarev et Zupan 1977).

Au contraire, la faible densité favorise peu le transport en commun. Pushkarev et Zupan (1977, p. 129) évaluent qu'à moins de 2000 à 3000 personnes au kilomètre carré, l'automobile devient le principal mode de transport pour diverses raisons. Les distances de déplacement sont plus grandes tandis que les services de transport en commun sont plus limités.

En faible densité, l'achalandage serait également plus sensible aux tarifs et à l'offre de service (Pushkarev et Zupan 1977, p. 26).

---

<sup>6</sup> Les hommes restent, malgré tout, les plus motorisés (90% des hommes contre 60% chez les femmes).

## **Chapitre 2**

### **Approche méthodologique**

Dans ce chapitre, nous présentons les bases de données nécessaires à la réalisation de ce projet, le territoire d'analyse ainsi que la démarche méthodologique. Rappelons que le but de cette recherche consiste à étudier la relation entre le transport en commun et la motorisation dans le contexte de l'étalement urbain.

#### **2.1 Les bases de données**

Trois grandes sources de données sont utilisées pour les besoins de la recherche : les enquêtes origine-destination, les recensements de la population et des données d'offre, de tarifs et d'achalandage. Nous décrivons ici chacune des bases de données et leur emploi dans le cadre du mémoire.

##### **2.1.1 L'enquête origine-destination de Montréal**

Une enquête origine-destination sur la mobilité est réalisée environ tous les 5 ans dans la région de Montréal. Son principal objectif est de répondre aux besoins de la planification et de prévision de la demande en transport.

Cette enquête a été initiée en 1970 par la STCUM. Depuis plusieurs années, le ministère des Transports du Québec est devenu le principal partenaire de ces enquêtes. De plus, les sociétés de transport (STL, STRSM) et les corporations de transport deviennent de plus en plus des acteurs importants de ces enquêtes.

On les appelle parfois « enquêtes ménages »<sup>7</sup> étant donné que chacun des membres d'un ménage est interrogé sur ses déplacements. Mais ce sont aussi des enquêtes origine-destination puisqu'elles permettent d'enquêter sur les origines et destinations des déplacements.

L'enquête tente de couvrir l'ensemble du bassin d'emplois de la région de Montréal. Avec l'étalement urbain et les préoccupations grandissantes à l'échelle régionale, ce territoire s'est considérablement élargi depuis les débuts pour atteindre 3 500 km<sup>2</sup> en 1993.

Voici les principales caractéristiques des enquêtes o-d de Montréal :

- Les déplacements sont enquêtés pour un jour de semaine.<sup>8</sup>
- Tous les membres du ménage sont enquêtés sur leurs déplacements, sauf pour enfants de moins de cinq ans.<sup>9</sup>
- Pour chacun des déplacements, nous connaissons l'origine, la destination, le mode et le motif de déplacement, ainsi que l'âge, le sexe, la possession d'un permis de conduire, etc.

Le taux d'échantillonnage est d'environ 5%, ce qui largement supérieur à ce que l'on retrouve dans la plupart des enquêtes de déplacement qui ont habituellement un échantillonnage de 1%.

Pour ce projet, nous avons utilisé les données agrégées des enquêtes o-d de 1982, 1987 et 1993. Or, il s'agit d'une période majeure dans l'évolution des

---

<sup>7</sup> Selon l'appellation des enquêtes françaises.

<sup>8</sup> En 1998, les déplacements sont enquêtés également la fin de semaine.

<sup>9</sup> En 1987, les déplacements des enfants de moins de 5 ans ont été enquêtés.

enquêtes origine-destination de Montréal. Le tableau 2.1 montre les caractéristiques des enquêtes o-d de Montréal, de 1982 à 1993.

Lors de l'enquête o-d de 1987, nous sommes passés d'un système de 1500 zones à une codification au niveau du code postal de 70 000 points. Depuis 1987, les déplacements (origine, destination, jonction) sont codifiés au niveau des codes postaux. Ainsi, le côté d'îlot associé au code postal devient la plus petite unité géographique auquel on attribue une coordonnée.

Les innovations technologiques réalisées depuis l'enquête 1987 ont également porté sur la codification interactive, la validation des informations socio-économiques et celle des itinéraires.

L'approche « totalement désagrégée » permet de connaître toutes les caractéristiques d'un déplacement, dont l'âge, le sexe et la possession d'un permis de conduire. Cette manière de procéder de façon « totalement désagrégée » a trouvé plusieurs applications : prolongement d'infrastructures de réseaux, effets financiers des déplacements inter-réseaux, etc.

Nous décrivons brièvement la structure des données utilisées dans le cadre de cette recherche, MADEOD.

### **2.1.1.1 Les données de Madeod**

MADEOD contient des données agrégées de l'enquête origine-destination de Montréal. Cette version de l'enquête présente des données statistiques sur les déplacements réalisés à partir de chacun des 65 secteurs de la région de Montréal. Il ne s'agit pas d'une matrice origine-destination mais plutôt d'un portrait statistique des déplacements pour chacun des 65 secteurs.

Pour chaque mode, on connaît le nombre de déplacements (origine, destination, résidants et interne), tant pour la période de pointe du matin que pour une période de 24 heures. Madeod contient différentes statistiques sur les ménages.

Le territoire de Madeod correspond sensiblement au territoire d'enquête o-d de 1982 de manière à rendre les données comparables. Il existe deux types de compilation, soit les données en 9 secteurs et en 65 secteurs pour la région de Montréal.

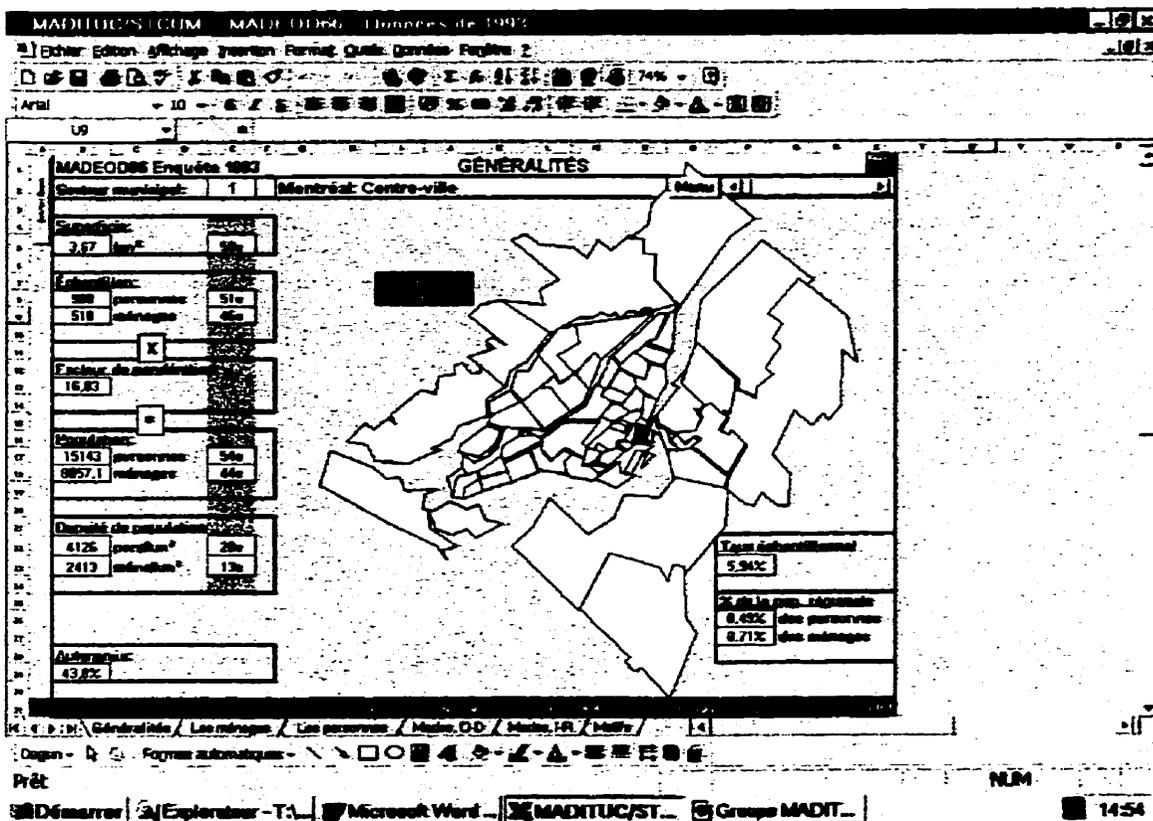


Figure 2.1 Interface de Madeod en 65 secteurs, version Excel

Tableau 2.1 Caractéristiques des enquêtes origine-destination de la région de Montréal, 1982 – 1993

1982	ENQUÊTE	TECHNOLOGIE
ENVERGURE	Territoire : 3 341 km <sup>2</sup> Population : 2 895 899 Ménages : 1 071 305 Échantillon : 6,98% Enregistrements : 491 805	Programme COBOL Introduction de SAS IBM mainframe disques
CONCEPTS ET MÉTHODE	Découpage zonal ad hoc (bassins des lignes de transport) : 1500 zones Formulaires manuscrits transcrits sur fichier Validation par terminal à la manière de Madituc Traitement TRANSCOM pour validation Implication d'autres organismes	Traitement et manipulations statistiques avec SAS Graphisme 3D-SAS Introduction du concept d'itinéraire (déclaré, décrit, simulé)
COMMENTAIRES	Évaluation de divers projets (métro, trains) Analyse multi-réseaux (retrait de la Rive-Sud) Nombreux dossiers CTRSM impliquant concertation Insertion de MADITUC à la STCUM et au MTQ (1984-1987)	Comparaison de données avec 65 secteurs Introduction de MADITUC pour l'analyse désagrégée (marketing)
1987	ENQUÊTE	TECHNOLOGIE
ENVERGURE	Territoire : 3 297 km <sup>2</sup> Population : 2 930 273 Ménages : 1 141 866 Échantillon : 4,68% Enregistrements valides : 337 408	Programme SAS Support IBM Apparition des PS/2 Utilisation des PC pour la codification
CONCEPTS ET MÉTHODE	Géocodification des localisation au niveau du code postal : 70 000 points Formulaires manuscrits transcrits sur disquettes Traitement des données sur PC autour de bases de données générales Validation interactive des variables, et interactive	Intégration des fichiers mainframe aux besoins de traitement micro-informatique (Lotus 1-2-3, dBase III) Graphisme de réseaux TC avec AutoCAD 2.6

	graphique des déplacements TC à l'aide de MADITUC	
COMMENTAIRES	Intérêt au vieillissement de la population et à l'étalement urbain Modélisation des effets des tendances socio-démographiques Étude des effets financiers inter-réseaux (aspects géopolitiques) Analyse et simulation des déplacements multi-modaux	Fichiers désagrégés Affectations réparties, comparées, différentielles Répartition modale incrémentales à seuil Développement de modèles synthétiques agrégés/désagrégés (projections, distribution selon facteurs de croissance) Publications sommaires et détaillées (sur dossiers)
1993	ENQUÊTE	TECHNOLOGIE
ENVERGURE	Territoire : 3 500 km <sup>2</sup> Population : 3 132 054 Ménages : 1 268 336 Échantillon : 4,65% Enregistrements valides : 433 113	Saisie avec terminaux VAX Technologie PC de calibre 486 Archivage SAS
CONCEPTS ET MÉTHODE	Saisie directe sur terminal ; Transmission de fichiers quotidiens; réalisation du terrain par une firme de sondage Géocodification interactive avec base géomatique (monuments, adresses, intersections, codes postaux) Récupération et validation interactive Validation interactive graphique des itinéraires	Traitement intégral des données sur PC Facilités MADCADD pour codification des réseaux
COMMENTAIRES	Implication à 50% du ministère des Transports du Québec Groupe de travail sur le partage des données de planification des transports Nombreux dossiers sur les trains de banlieue, effets de débordement, intégration tarifaire	Montage du système SIGGAR Publications Excel, HTML pour WWW Développement parallèle de MAD(strat)2 et du S.I.T.U.-TRAJET

Source : site web de Madituc

### **2.1.2 Les données de recensement**

L'autre source importante de données est le recensement de population de Statistique Canada réalisé à tous les cinq ans à travers le Canada.

L'enquête est réalisée à partir de deux questionnaires. Le premier contient des questions d'ordre général sur la population et s'adresse à 80% de la population. Le second, distribué à 20% des ménages à travers le Canada, comporte des questions plus détaillées sur la population.

Les données de recensement sont disponibles en plusieurs unités géographiques différentes depuis le côté d'ilot. Statistique Canada a également établi différents niveaux hiérarchiques, dont les plus connus sont les secteurs de dénombrement (SD), les divisions (DR) et subdivisions (SDR) de recensement.

Le format papier, qui a longtemps été le seul disponible pour la diffusion des données, est de plus en plus remplacé par des informations sur CD-ROM et autres produits informatiques. Cela permet de se procurer des données selon les *régions géographiques non normalisées* définies selon les besoins de l'utilisateur. Le logiciel PCensus, utilisé dans le cadre de ce travail, permet d'extraire des données de recensement selon les 65 secteurs de Madeod.

### **2.1.3 Les données d'offre, de tarifs et d'achalandage**

Ces données proviennent des sociétés de transport de la région de Montréal (STCUM, STL, STRSM).<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Rapports annuels et données fournies par les sociétés de transport

L'offre de transport est calculée en véhicules-kilomètres. Cet indicateur se calcule en mesurant le kilométrage parcouru par l'ensemble des véhicules desservant les lignes de transport.

L'achalandage représente les déplacements réalisés par une société de transport. Il se calcule à partir de l'achat des titres de transport. Ce calcul peut donc varier d'une société de transport à l'autre.

Pour cette étude, nous avons choisi de comparer les tarifs de transport disponibles sous forme de ticket. Cette tarification est moins dispendieuse que les billets vendus à l'unité.

## **2.2 L'analyse des données**

Notre analyse a d'abord pour but de caractériser la mobilité dans la région de Montréal, pour le transport en commun et la motorisation. Cette analyse a pu être réalisée en utilisant des données d'enquête o-d sous forme agrégée (Madeod) et des données d'achalandage. Nous avons regardé l'évolution des données pour les enquêtes o-d de 1982, 1987 et 1993 et l'achalandage de 1981 à 1996.

Nous avons également regardé l'évolution de la population, du point de vue de l'étalement urbain, de l'emploi, des revenus et des ménages. Cette caractérisation se fait dans le temps (1986-1996) et dans l'espace en tenant compte des grands secteurs de la région de Montréal.

Un chapitre a également été consacré à la modélisation de la motorisation. À partir des données de Madeod de 1993, différents modèles de régression simple et multiple ont été réalisés avec le nombre d'autos par ménage, comme variable dépendante, et un total de huit variables indépendantes

relatives au ménage, à l'espace et à l'utilisation du transport en commun. La technique des composantes principales a servi à identifier les relations des variables dépendantes entre elles.

Un dernier chapitre est consacré à l'évolution de l'offre, des tarifs et de l'achalandage de 1986 à 1996. Le principal objectif consiste à déceler des changements dans l'achalandage que l'on peut attribuer aux variations de l'offre de transport et des tarifs. Nous avons également tenu compte de l'évolution des subventions au transport en commun.

### **2.2.1 Le découpage du territoire**

Pour les besoins de l'analyse, le territoire est découpé en 65 secteurs<sup>11</sup>. Ces secteurs ont ensuite été regroupés en grands secteurs (figure 2.2), soit la CUM (Centre-ville, Centre, Est, Ouest et Sud-Ouest), la première couronne (Laval, Proche Rive-Sud) et la deuxième couronne (Rive-Nord et Rive-Sud).

---

<sup>11</sup> Voir carte en 65 secteurs en annexe.

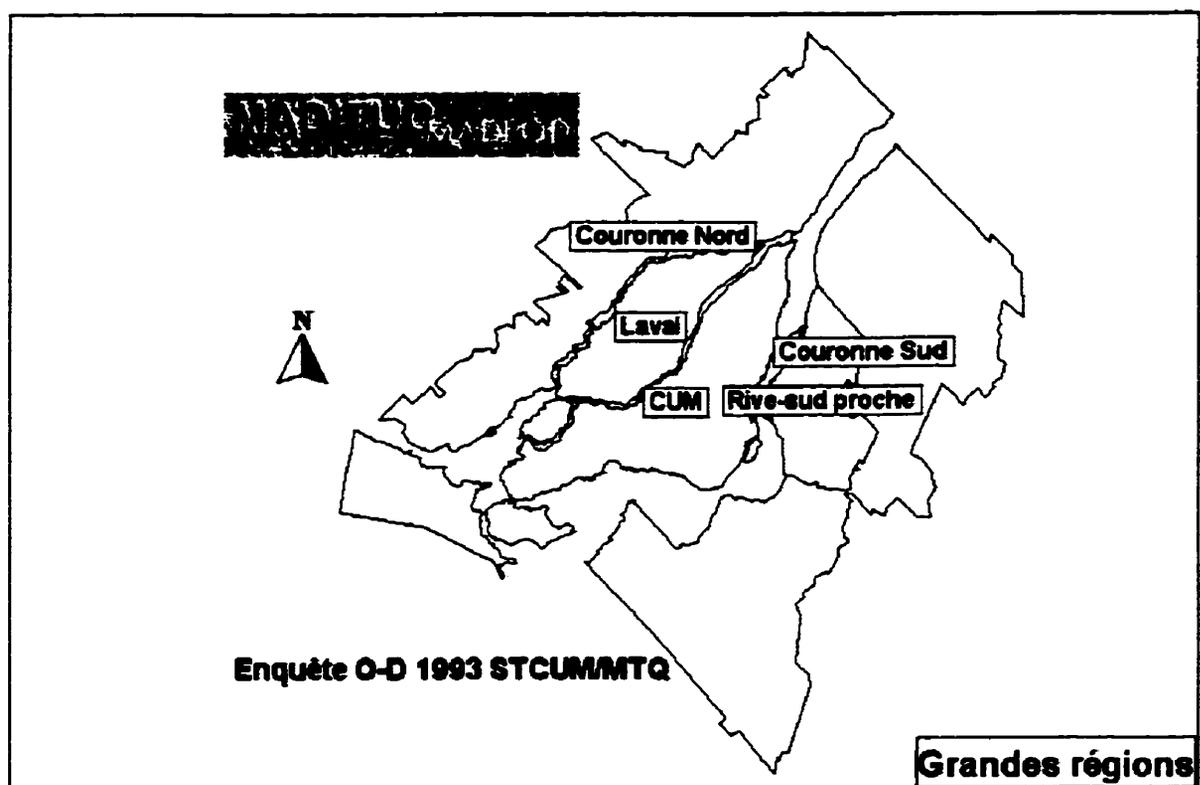


Figure 2.2 Territoire de l'enquête origine-destination de Montréal, version MADEOD

## **2.2.2 Les choix méthodologiques**

Pour étudier la relation entre la motorisation, le transport en commun et l'étalement urbain, un certain nombre de choix ont été fait du point de vue méthodologique.

- **Le choix du territoire d'étude**

La région de Montréal peut être définie de différentes manières. Cette étude se réfère principalement au territoire de la région de Montréal défini dans Madeod. Ce territoire correspond approximativement à celui de l'enquête o-d de Montréal de 1982 de manière à rendre les données comparables.

- **L'agrégation des données**

L'analyse est réalisée avec des données agrégées en 65 et 9 secteurs. Pour chacun des secteurs, nous connaissons l'ensemble des caractéristiques reliées à la mobilité et à la population. Ce travail permet d'exploiter et de mettre en valeur les données disponibles dans Madeod pour l'analyse des grandes tendances.

- **L'examen des tendances**

Nous avons tenu compte des enquêtes o-d de Montréal de 1982, 1987 et 1993 ; les données de l'enquête de 1998 n'étant pas encore disponibles. Nous avons également tenu compte des données des trois derniers recensements de la population de Statistique Canada (1986, 1991, 1996).

## **2.3 Les approches en transport**

Tout au long de ce chapitre, nous avons fait référence à l'utilisation de données agrégées. Il est important de situer cette approche par rapport à l'approche totalement désagrégée utilisée dans le cadre des travaux de Madituc.

### **2.3.1 L'approche agrégée**

Dans l'approche agrégée, les déplacements sont rattachés à des zones d'origine et de destination. Pour chaque zone, nous connaissons toutes les caractéristiques des déplacements. Cette approche ne tient toutefois pas bien compte de la variabilité de la population à l'intérieur des zones, mais nous connaissons mal la variabilité de la population. Pour réduire la variation intrazonale, il est préférable d'avoir des zones de petite taille.

### **2.3.2 L'approche désagrégée**

Dans l'approche désagrégée, les déplacements sont rattachés à des coordonnées  $(x,y)$  mais les échantillons sont beaucoup plus faibles (moins de 1%). Ceci oblige à créer des modèles mathématiques avant d'affecter les déplacements sur un réseau.

### **2.3.3 L'approche totalement désagrégée**

L'approche totalement désagrégée permet de tenir compte de façon simultanée de l'ensemble des caractéristiques des déplacements (origine, destination, mode, motif, âge, sexe, etc.). Cette approche permet une affectation plus précise des déplacements sur un réseau de transport et constitue un avantage pour les traitements statistiques.

Comme dans l'approche désagrégée, les déplacements sont affectés à des coordonnées  $(x,y)$  mais le taux d'échantillonnage est beaucoup plus important (5% plutôt que 1% pour une région métropolitaine). La matrice origine-destination est remplacée par une connaissance très fine des déplacements.

## Chapitre 3

### Transport en commun et motorisation

Dans ce chapitre, nous présentons un portrait de l'évolution du transport en commun et de la motorisation dans la région de Montréal de 1982 à 1993. Ces chiffres permettent de mesurer l'ampleur du déclin du transport en commun et la croissance de la motorisation.

#### 3.1 Le déclin du transport en commun : 1982 - 1993

Nous assistons dans la région de Montréal à un déclin progressif du transport en commun. Selon l'enquête O-D de Montréal, le taux d'utilisation du transport en commun<sup>1</sup> serait passé de 28,5% en 1982 à 21,7% en 1993.

Tableau 3.1 Transport en commun (am. résident). Région de Montréal, 1982-1993

Secteurs	1982	1987	1993	1982-1987	1987-1993	1982-1993
	Transport en commun (am. rés.)			variation annuelle		% (82-93)
CUM	37.8	33.2	30.6	-2.6	-1.4	-19.0
CV étendu	43.6	37.4	32.0	-3.1	-2.6	-26.6
CUM centre	41.1	37.3	35.0	-2.0	-1.1	-14.8
CUM est	36.0	30.3	29.5	-3.5	-0.5	-18.1
CUM ouest	25.1	22.6	19.6	-2.1	-2.4	-21.9
CUM sud-ouest	47.2	35.8	30.4	-5.7	-2.8	-35.6
Proche Rive-Sud	24.2	22.2	20.0	-1.7	-1.8	-17.4
Laval	19.5	16.1	13.0	-3.9	-3.6	-33.3
Rive-Nord	5.2	4.6	4.9	-2.5	1.1	-5.8
Rive-Sud	6.7	6.6	6.4	-0.3	-0.5	-4.5
Territoire <sup>2</sup>	28.5	24.7	21.7	-2.9	-2.2	-23.9

1. Transport en commun sur déplacements totaux

Source : MADEOD

2. Ne comprend pas le territoire « autres » de Madeod

La part du transport en commun a diminué plus rapidement entre 1982 et 1987, qu'elle ne l'a fait entre 1987 et 1993. Pour l'ensemble du territoire de la région

de Montréal, la baisse annuelle est de 2,9% pour la première période (1982-1987) et de 2,1% par année pour la seconde période (1987-1993).

### 3.2 Le transport en commun : se comparer et se consoler

Malgré tout, le transport en commun continue de jouer un rôle important dans la région de Montréal avec 186,5 déplacements per capita seulement sur le territoire de la CUM (tableau 3.2). Dans les secteurs centraux de la CUM, plus du tiers des déplacements en période de pointe sont réalisé en transport en commun (tableau 3.1).

Tableau 3.2 Déplacements per capita pour le transport en commun, 1996

Réseaux de transport	Population	Nombre de passagers per capita <sup>1</sup>
Région de Montréal		
Montréal (STCUM)	1 799 254	186.51
Proche Rive-Sud (STRSM)	366 420	73.20
Laval (STL)	314 330	47.63
Rive-Nord (CIT-OMIT) <sup>2</sup>	331 020	10.4
Rive-Sud (CIT-OMIT) <sup>2</sup>	280 286	21.4
Calgary	749 073	75.16
Edmonton	637 000	58.33
Ottawa	635 449	112.79
Ville de Québec	488 060	67.01
Toronto (TTC)	2 275 771	170.56
Toronto (GO Transit)	4 500 000	7.4
Vancouver	1 527 253	76.92
Winnipeg	635 910	62.76

1. ACTU, septembre 1996 ; cité sur le site web de l'AMT (sauf pour la région de Montréal)

2. Données en 1993

Sur le territoire de la Proche Rive-Sud, la part du transport en commun est de 20%, ce qui se compare avec la banlieue Ouest de la CUM (CUM ouest). Au contraire, le territoire de Laval a une situation peu enviable avec 13% de ses

<sup>1</sup> Le taux d'utilisation du transport en commun est basé sur le nombre de déplacements totaux et

déplacements réalisés en transport en commun. C'est au niveau de la deuxième couronne que cette part est la plus faible avec seulement 5% des déplacements.

La situation de Montréal se compare avantageusement aux autres villes canadiennes. La seule ville qui se rapproche de Montréal est Toronto avec 170,56 déplacements per capita.

### **3.3 Vers une stabilisation de l'achalandage**

Les données d'achalandage par société de transport permettent également d'identifier les tendances du transport en commun (figures 3.1 à 3.4).<sup>2</sup> Notre examen porte sur les données de 1981 à 1996.

De façon générale, le transport en commun a connu ses meilleures années dans les années 1980, mais également les moins bonnes. Les baisses importantes d'achalandage ont surtout été causées par des conflits de travail qui ont eu des répercussions au-delà de l'année des conflits.

En 1992, les sociétés de transport ont dû s'adapter à un changement dans le mode d'attribution des subventions gouvernementales.<sup>3</sup> Ces changements auront des répercussions différentes selon les sociétés de transport et les stratégies adoptées. Les efforts entrepris dans les années 1990 pour redresser l'achalandage ont surtout permis de stabiliser la demande. La STRSM réussit sensiblement mieux que les autres à rehausser l'achalandage.

---

non les déplacements motorisés.

<sup>2</sup> Les données d'achalandage présentent un portrait sensiblement différent de celui réalisé à partir des enquêtes o-d. Nous accordons toutefois davantage de crédibilité aux données d'enquête o-d.

<sup>3</sup> Cette question est discutée au chapitre 6.

La figure 3.2 fait la distinction entre l'achalandage métro et autobus. On voit que l'achalandage n'évolue pas de la même façon pour ces deux modes de transport. Dans les années 1990, par exemple, l'usage du métro a décliné tandis que celui de l'autobus est resté plutôt stable.

L'achalandage augmente rapidement dans la deuxième couronne autour de Montréal. Il est passé de 6 millions en 1987 à plus de 10 millions en 1996. Cela ne correspond toutefois qu'à environ 14 déplacements par année par résidant. L'augmentation a été particulièrement importante au niveau du train de banlieue surtout depuis la rénovation de la ligne Montréal – Deux-Montagnes terminée en octobre 1995. L'achalandage, qui était de 5,5 millions de passagers en 1987, est passé à 7 millions en 1996.

Figure 3.2 Evolution de l'achalandage annuel (métro et autobus) à la STCUM

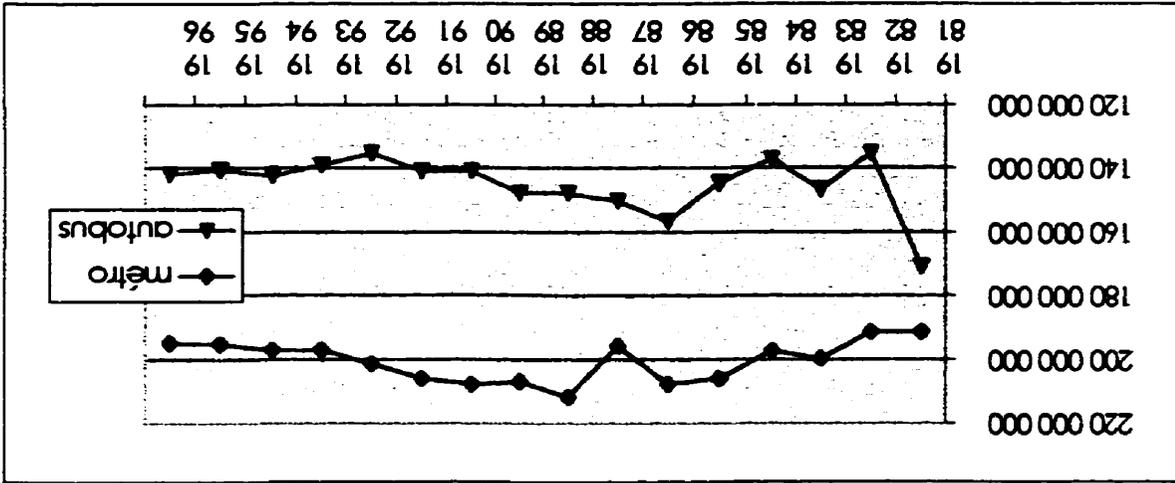
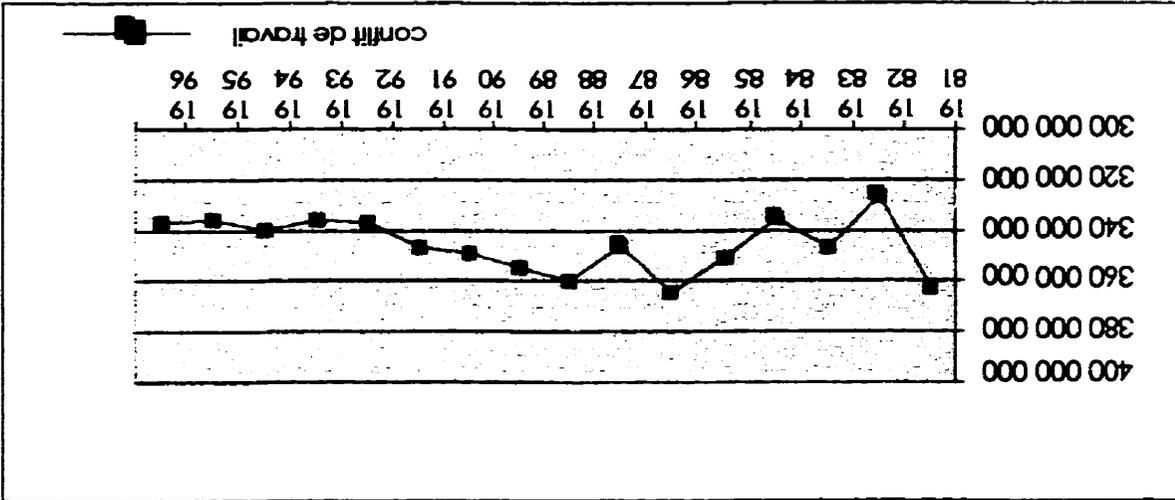


Figure 3.1 Evolution de l'achalandage annuel total à la STCUM



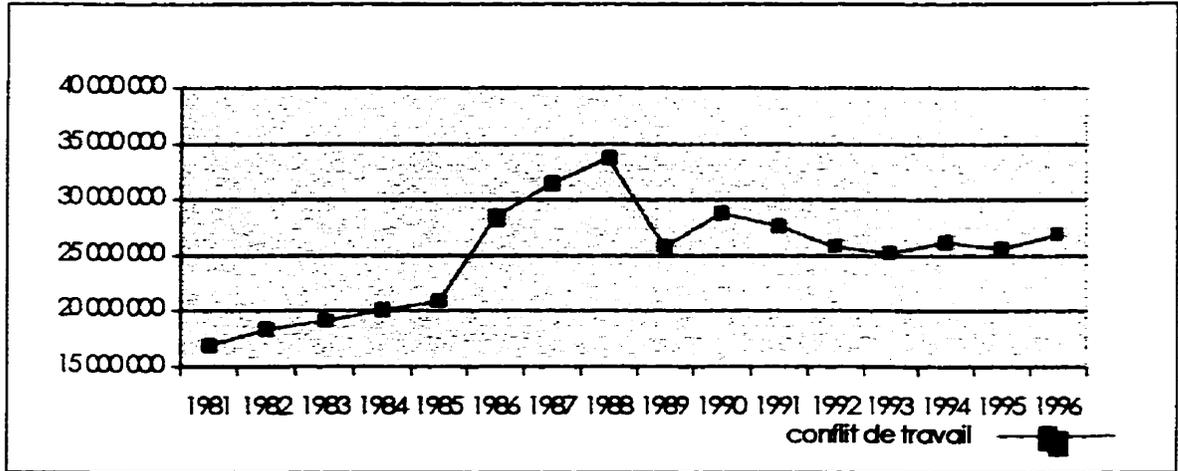


Figure 3.3 Évolution de l'achalandage annuel à la STRSM

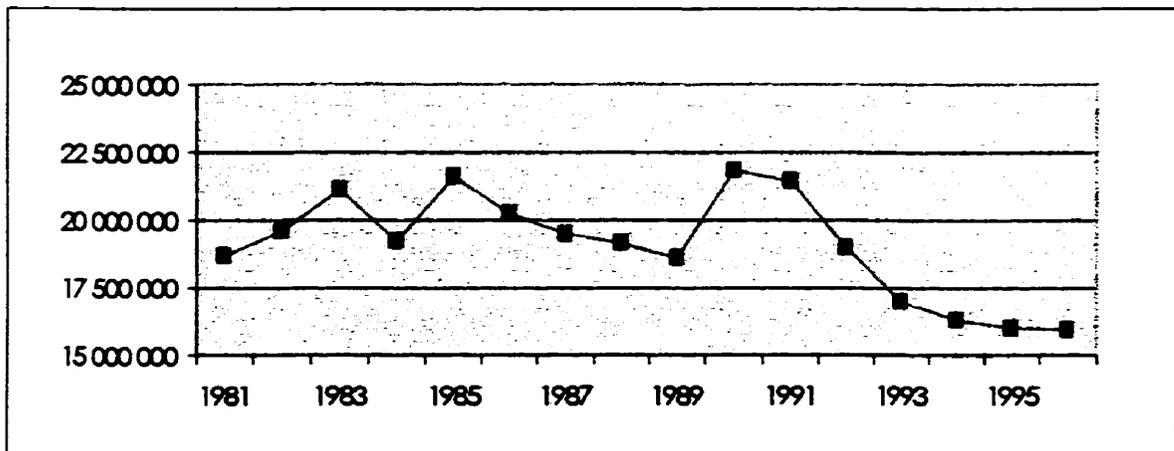


Figure 3.4 Évolution de l'achalandage annuel à la STL

### 3.4 La croissance de la motorisation

Dans la région de Montréal, la possession automobile par ménage a augmenté de 18% entre 1982 et 1993 (tableau 3.3). Cette croissance semble avoir été plus rapide entre 1982 et 1987 que dans la période suivante (1987-1993). On remarque aussi que la motorisation va en croissant du centre vers la périphérie, de 0,5 autos par ménage au centre-ville à 1,6 pour la deuxième couronne.

Tableau 3.3 Autos par ménage. Région de Montréal. 1982-1993

	1982	1987	1993	1982-1987	1987-1993	1982-1993
	Autos/ ménage	Variation annuelle		%		
CUM	0,82	0,88	0,90	1,4	0,4	9,8
CV étendu	0,40	0,47	0,47	3,2	0,0	17,5
CUM centre	0,72	0,77	0,79	1,3	0,4	9,7
CUM est	0,99	1,07	1,07	1,5	0,0	8,1
CUM Ouest	1,27	1,28	1,31	0,2	0,4	3,1
CUM sud-ouest	0,84	0,90	0,96	1,4	1,1	14,3
Proche Rive-Sud	1,10	1,25	1,32	2,5	0,9	20,0
Laval	1,30	1,40	1,44	1,5	0,5	10,8
Rive-Nord	1,33	1,53	1,65	2,8	1,3	24,1
Rive-Sud	1,32	1,48	1,63	2,3	1,6	23,5
Territoire <sup>1</sup>	0,96	1,06	1,13	2,0	1,1	17,7

1. Exclut le territoire « autre » de Madeod

Source : MADEOD

### 3.5 La seconde voiture en augmentation

Cette croissance est la plus importante pour la seconde voiture, surtout au niveau de la deuxième couronne (tableau 3.4). En 1993, 55% des ménages des rives Nord et Sud possédaient au moins deux voitures contre environ 35% en 1982. Les ménages avec une seule voiture ont diminué partout au profit des ménages avec deux voitures.

Pendant ce temps, la proportion des ménages sans auto est restée assez stable. Il existe cependant des différences importantes entre les secteurs. Pour la CUM, c'est plus du tiers des ménages qui ne possèdent pas de voiture alors qu'ils représentent environ 5% des ménages au niveau de la deuxième couronne.

Tableau 3.4 Ménages selon le nombre de voitures (en %). Région de Montréal, 1982-1993

	Aucune auto			1 auto			2 autos et plus		
	1982	1987	1993	1982	1987	1993	1982	1987	1993
CUM	34,6	33,6	33,5	50,9	48,3	46,6	14,5	18,1	20,0
Proche Rive-Sud	16,1	13,5	12,8	60,8	54,0	50,4	23,0	32,5	36,9
Laval	10,4	10,1	10,1	56,3	48,8	46,5	33,3	41,1	43,5
Rive-Sud	7,6	8,5	5,0	58,0	44,2	39,3	34,4	49,8	55,7
Rive-Nord	6,5	8,2	5,4	57,0	44,9	39,4	36,5	46,9	55,2
Territoire	26,6	25,2	23,9	53,3	48,3	45,6	20,0	26,4	30,4

Source : Madeod

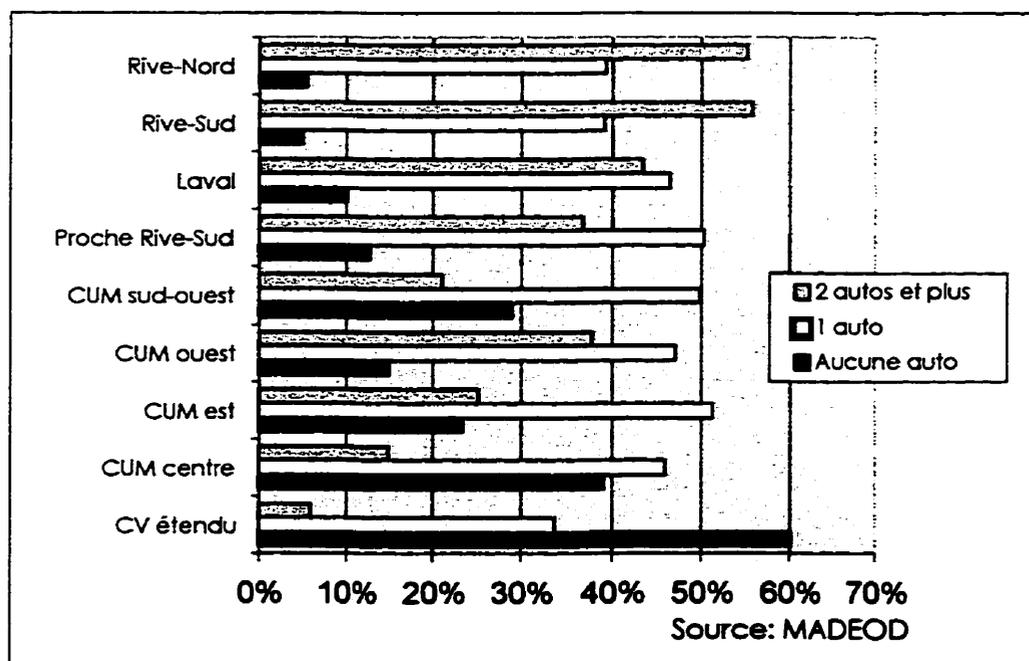


Figure 3.5 Ménages avec 0, 1, 2 voitures et plus. Région de Montréal, 1993

### **3.6 Motorisation et transport en commun**

À ce stade-ci, il semble y avoir un parallèle entre le déclin du transport en commun et l'augmentation plus rapide de la motorisation entre 1982 et 1987, par rapport à la période suivante (1987-1993). Nous ne pouvons cependant pas conclure que le nombre d'autos par ménage est le seul facteur qui explique le déclin du transport en commun.

### **3.7 Conclusion du chapitre**

Le transport en commun est en déclin dans la région de Montréal. Entre 1982 et 1993, il est passé de 28,5% à 21,7%. Il continue, malgré tout, de jouer un rôle important en comparaison aux autres villes canadiennes. En moyenne, chaque résidant de la CUM réalisait 186,6 déplacements par année en 1996.

La perte d'achalandage a cependant été plus élevée dans les années 1980 que dans les années 1990. Pour l'ensemble du territoire de la région de Montréal, la baisse d'achalandage est de 2,9% par année, en moyenne, entre 1982 et 1987, et de 2,2% entre 1987 et 1993.

Pendant ce temps, la motorisation s'est accrue, particulièrement au niveau de la seconde voiture. Plus on s'éloigne du centre, plus le nombre de ménages avec deux voitures et plus est élevé. Cette croissance de la motorisation a été plus importante entre 1982 et 1987, de 2% par année contre 1,1% par année pour la période suivante (1987-1993).

Par l'examen des tendances, on peut croire qu'il existe un parallèle entre l'évolution du transport en commun et de la motorisation. Pour la période 1982-1987, une croissance plus rapide de la motorisation aurait eu un impact plus grand sur l'achalandage.

Dans le chapitre suivant, nous voulons faire ressortir les causes du déclin du transport en commun en situant ce problème dans le contexte de l'étalement urbain, de la population active et des revenus.

## Chapitre 4

### Étalement urbain et disparité spatiale

L'évolution de la mobilité doit être située par rapport aux tendances observées au niveau de l'étalement urbain, de l'emploi et des revenus. Ce chapitre a pour but de mesurer l'étendue de l'étalement urbain et de faire une caractérisation spatiale des ménages pour les grands secteurs de la région de Montréal.

#### 4.1 Le ralentissement de l'étalement urbain

Nous pouvons déceler un ralentissement de l'étalement urbain dans les années 1990. C'est ce que nous révèlent les données sur la population, mais encore plus l'évolution des mises en chantier dans la région de Montréal.

##### 4.1.1 L'exode de la population

La population de la CUM est restée relativement stable tandis qu'elle a augmenté à l'extérieur de la CUM, particulièrement au niveau de la deuxième couronne (tableau 4.1).<sup>1</sup> De plus, la population a augmenté surtout entre 1986 et 1991 avec une croissance de 6,7% en 5 ans.

---

<sup>1</sup> La croissance serait encore plus forte si l'on tenait compte de l'expansion du territoire de la région de Montréal.

Tableau 4.1 Population de la région de Montréal, 1981-1996

	1981	1986	1991	1996	1981- 1986	1986- 1991	1991- 1996
	Croissance par 5 ans (%)						
CUM	1 760 121	1 751 072	1 772 515	1 775 846	-0.5	1.2	0.2
Montréal	1 018 609	1 015 420	1 016 130	1 016 376	-0.3	0.1	0.0
CUM ouest	278 446	286 737	314 470	326 031	3.0	9.7	3.7
Laval	268 335	284 164	314 310	330 393	5.9	10.6	5.1
Proche Rive-Sud	312 050	324 170	346 480	366 420	3.9	6.9	5.8
Rive Nord	228 194	257 877	326 695	365 244	13.0	26.7	11.8
Rive Sud	250 433	267 826	319 194	358 658	6.9	19.2	12.4
Territoire	2 819 133	2 885 109	3 079 194	3 196 561	2.3	6.7	3.8

Territoire de la Région de Montréal (RMR), 1981

Source : Statistique Canada

Il existe des différences importantes entre les différents secteurs de la CUM. En effet, on assiste à une diminution de la population du centre et à une croissance des secteurs est et ouest (figure 4.1).

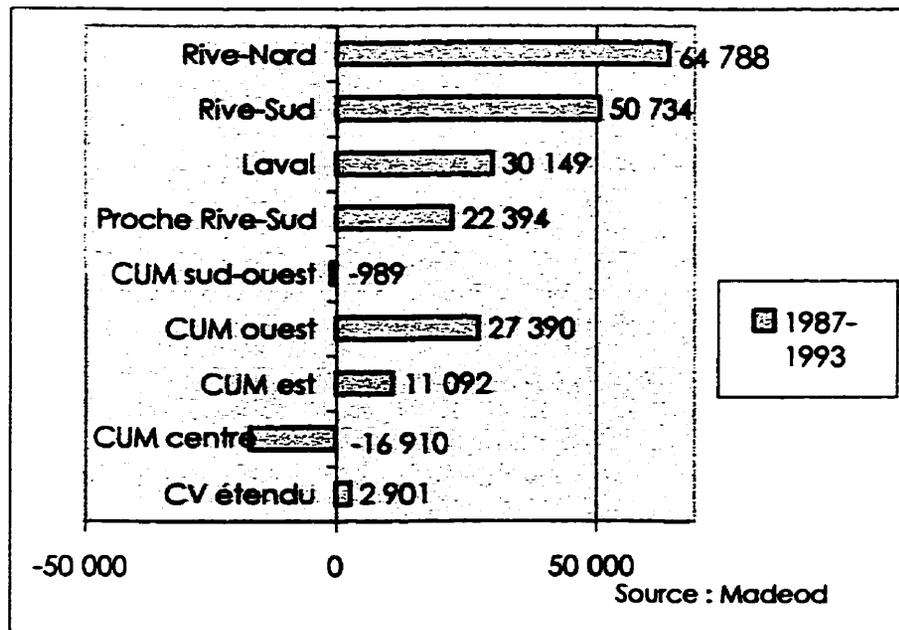


Figure 4.1 Différence de population par secteur Région de Montréal, 1987-1993

#### 4.1.2 Le boom des années 1980 dans la construction

Une autre approche pour mesurer l'ampleur de l'étalement urbain consiste à regarder l'évolution des mises en chantier. C'est en 1987 qu'il y a eu le plus de mises en chantier dans la région de Montréal, surtout à l'extérieur de l'île de Montréal (figure 4.2).

Après 1987, les mises en chantier n'ont cessé de diminuer. On attribue le ralentissement dans la construction au vieillissement de la génération des baby boomers qui réduit le nombre de nouveaux ménages<sup>2</sup> et aux périodes de récession économique.

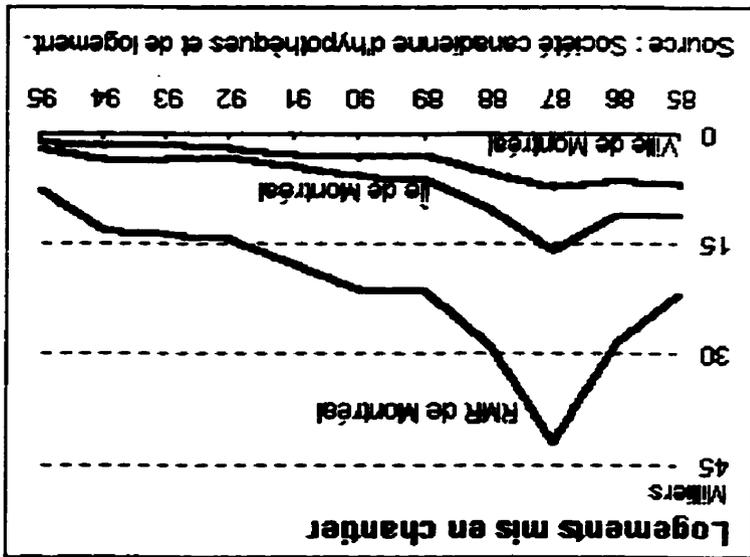


Figure 4.2 Logements mis en chantier dans la région de Montréal, 1985-1995  
Source : L'Économie de Montréal, 4<sup>e</sup> trimestre, 1995

#### 4.2 La disparité entre le centre et la périphérie

L'étalement urbain n'est pas seulement l'expression d'un exode de la population vers la périphérie. Il est aussi marqué par différentes tendances lourdes. Du centre de l'agglomération vers la périphérie il y a augmentation de

<sup>2</sup> L'Économie de Montréal, 4<sup>e</sup> trimestre 1985, Vol. 8, no 4 (version web)

la taille des ménages, des revenus et de la motorisation, et diminution de la densité, par exemple.

#### 4.2.1 La taille des ménages

Du centre vers la périphérie, la taille des ménages augmente, le nombre de personnes seules diminue ainsi que l'âge moyen de la population (tableau 4.2).

Tableau 4.2 Caractéristiques de la population. Région de Montréal, 1993

	Personnes/ ménage	Personnes seules (%)	Âge moyen
CV étendu	1,7	32,9	38,7
CUM centre	2,2	16,0	37,5
CUM est	2,5	9,4	36,1
CUM ouest	2,7	7,9	35,3
CUM sud-ouest	2,3	12,0	37,4
Proche Rive-Sud	2,7	7,2	33,9
Laval	2,7	6,6	34,4
Rive-Sud	2,9	4,5	30,9
Rive-Nord	2,9	4,6	32,0

Source : MADEOD

#### 4.2.2 La composition des ménages

On retrouve également des différences dans la typologie des ménages (figures 4.3, 4.4). Sur le territoire de la CUM, on retrouve 60% des ménages de la région de Montréal, mais seulement 51% des familles époux-épouse et 63% des familles monoparentales.

Du centre vers la périphérie, on remarque une augmentation des familles époux-épouse. Par contre, les familles monoparentales représentent sensiblement la même proportion des ménages que l'on soit au centre ou à la périphérie. Cependant, en nombre absolu, c'est la CUM qui a le plus grand nombre de familles monoparentales.

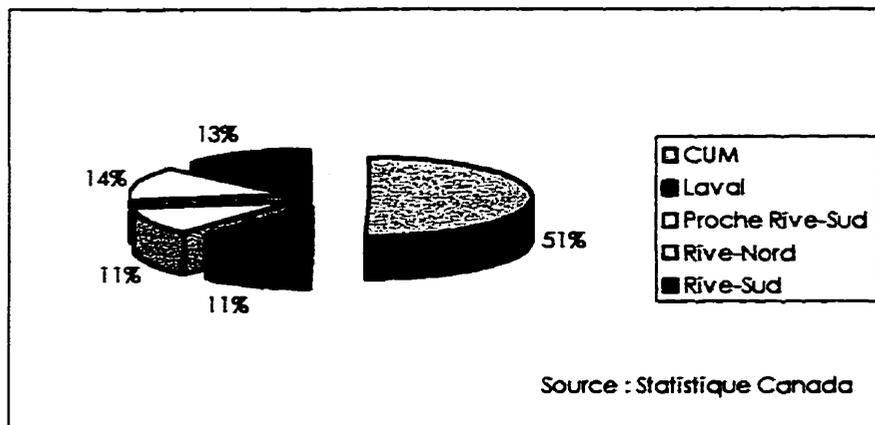


Figure 4.3 Familles époux-épouse de la région de Montréal, 1996

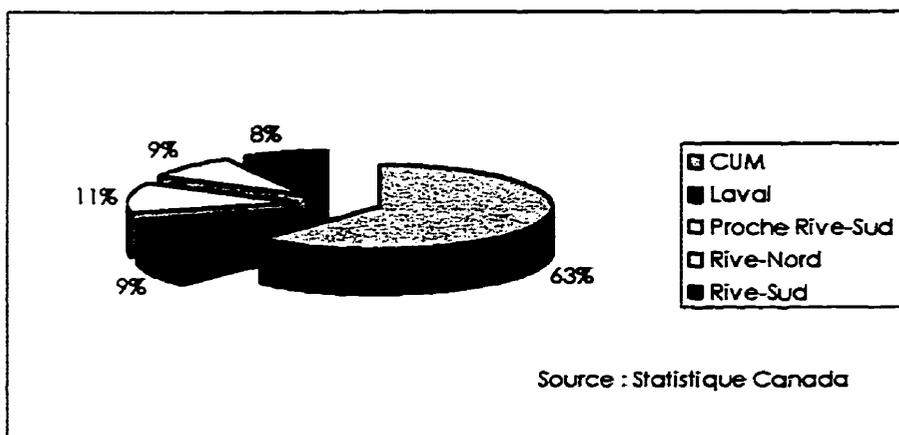


Figure 4.4 Familles monoparentales de la région de Montréal, 1996

Tableau 4.3 Répartition des ménages « époux-épouse » et monoparentaux dans la région de Montréal, 1996

	Ménages privés	Familles époux-épouse		Familles Monoparentales <sup>1</sup>	
		Nombre	en %	Nombre	en %
CUM	773 395	358 205	46,3	78 310	10,1
Ville de Montréal	469 155	187 855	40,0	47 205	10,1
CUM ouest	120 255	75 755	63,0	10 550	8,8
Laval	123 655	80 335	65,0	11 425	9,2
Proche Rive-Sud	134 815	80 550	59,7	14 425	10,7
Rive-Nord	136 675	97 255	71,2	11 560	8,5
Rive-Sud	131 570	94 720	72,0	10 075	7,7

1. Familles monoparentales dirigées par des femmes Source : Statistique Canada

#### 4.2.3 La disparité des revenus

On retrouve des disparités importantes dans les revenus des ménages (tableau 4.4). Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre, les revenus augmentent. Ils sont les plus élevés pour la deuxième couronne, en particulier la Rive-Sud.

Pour une catégorie donnée (par exemple, les familles monoparentales), les revenus des ménages sont toujours plus faibles au centre par rapport à la périphérie. La situation est la même pour toutes les catégories de ménage (tableau 4.4).

Tableau 4.4 Revenu moyen annuel (\$) <sup>1</sup> selon le type de ménages. Région de Montréal 1996

	Ménages privés	Époux-épouse	Monoparentales
CUM	40 847	56 775	25 794
Ville de Montréal	34 356	48 178	23 918
CUM ouest	54 776	66 789	31 848
Laval	47 869	56 567	30 078
Proche Rive-Sud	49 687	62 278	29 042
Rive-Nord	50 337	57 753	27 034
Rive-Sud	54 048	61 538	31 436

1. Revenu basé sur l'année précédant le recensement Source : Statistique Canada

#### 4.2.4 L'importance des faibles densités

On retrouve des différences importantes dans la densité de population des secteurs. Les secteurs centraux ont une moyenne de densité de 7000 personnes au kilomètre carré alors que cette densité est d'à peine 200 personnes au kilomètre carré pour la deuxième couronne (tableau 4.5).

En périphérie, on constate une hausse importante de la densité de population en pourcentage. Mais en réalité, les densités restent relativement faibles en périphérie par rapport au centre.

Tableau 4.5 Densité résidentielle dans la région de Montréal, 1987-1993

Secteurs	1987	1993	1987-1993	1987-1993
	Densité (pers./km <sup>2</sup> )	Densité (pers./km <sup>2</sup> )	%	Différence (pers./ km <sup>2</sup> )
CV étendu	6667	6956	4,3	289
CUM centre	6752	6634	-1,7	-118
CUM est	3098	3219	3,9	121
CUM ouest	1342	1470	9,5	128
CUM sud-ouest	5106	5071	-0,7	-35
Proche Rive-Sud	1397	1493	6,9	96
Laval	1150	1272	10,6	122
Rive-Sud	181	214	18,2	33
Rive-Nord	340	422	24,1	82

Source : MADEOD

La faible densité représente une proportion importante du territoire. En effet, 72,5% du territoire de la région de Montréal est situé dans des secteurs de moins de 500 personnes au kilomètre carré (tableau 4.6). Par contre, ces territoires sont habités par seulement 20,8% de la population. Le reste de la population habite des territoires variant de 500 à 12 000 personnes au kilomètre carré.

Tableau 4.6 Répartition de la densité de population<sup>1</sup>  
Région de Montréal, 1993

pers./ km <sup>2</sup>	% du territoire	% de la population
0 - 500	72,54	20,83
500 - 2000	15,38	20,01
2000 - 4000	6,37	18,34
4000 - 6000	2,88	15,17
6000 - 8000	1,61	12,38
8000 - 10000	0,76	6,85
10000 - 12000	0,00	0,00
12000 - 14000	0,46	6,41

1. Valeurs pondérées par la superficie et la population Source : Madeod

#### 4.2.5 La population se déplace vers la périphérie

La population s'est déplacée légèrement vers la périphérie entre 1986 et 1991, à plus de 20 kilomètres du centre (tableau 4.7). Les territoires les plus éloignés du centre-ville de Montréal sont situés à 40 kilomètres du centre-ville. Par ailleurs, environ 50% de la population de la région de Montréal habite à environ 10 kilomètres du centre.

Tableau 4.7 Répartition de la population selon la distance  
du centre-ville. Région de Montréal, 1986-1991

Distance du centre (en km)	1986		1991	
	%	% cumulé	%	% cumulé
0 à 5	15,21	15,21	14,05	14,05
5 à 10	33,75	48,97	31,25	45,30
10 à 20	31,21	80,17	31,96	77,27
20 à 30	13,54	93,71	15,55	92,81
30 à 40	4,70	98,41	5,34	98,15
40 à 50	1,59	100,00	1,85	100,00

Source : Statistique Canada

#### 4.2.6 Densités et typologie d'habitation

La typologie des logements (figure 4.5) est un bon indicateur de densité de population. Ainsi, dans les secteurs les plus denses, on retrouve beaucoup de logements de 3 et 4 étages, en particulier des triplex qui sont représentatifs de la typologie montréalaise. Au centre-ville, une part importante de la population habite dans des logements de plus de 5 étages.

En banlieue, les maisons unifamiliales sont fortement représentées : de 40% pour la Proche Rive-Sud à plus de 70% pour la Rive-Sud. Dans ces secteurs, on retrouve également des habitations de 3 et 4 étages, mais de moins en moins à mesure que l'on s'éloigne du centre.

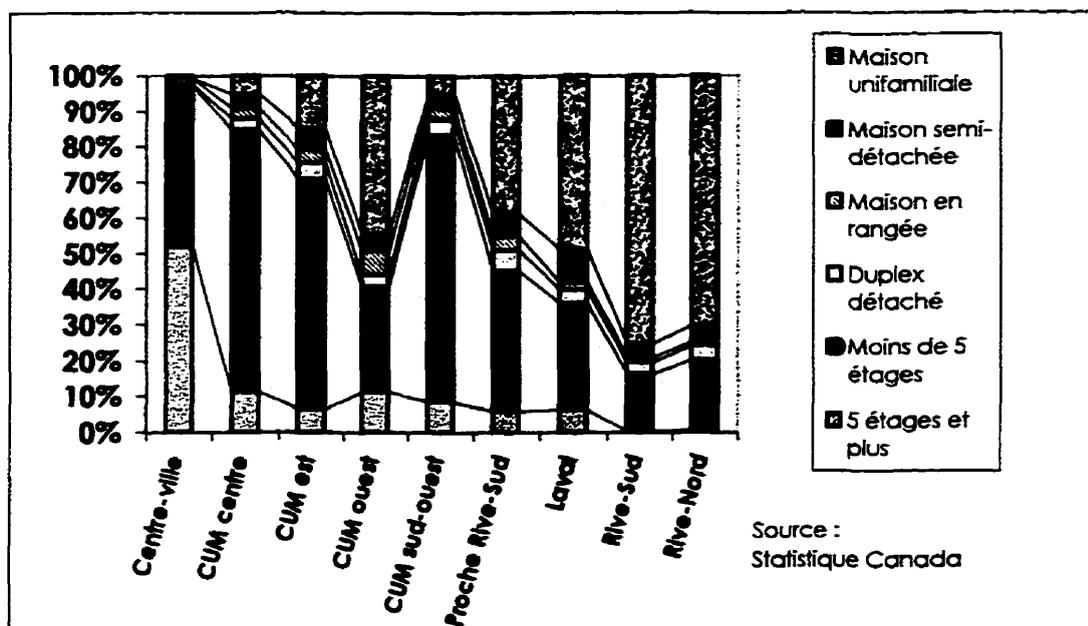


Figure 4.5 Répartition de la population selon le logement. Région de Montréal, 1991

### 4.3 L'évolution de la population active

Nous ne pouvons aborder la question de l'étalement urbain et de la mobilité sans considérer l'évolution de la population active. Dans ce contexte, nous avons porté une attention particulière à l'augmentation des femmes sur le marché du travail ainsi qu'à l'évolution des revenus.

#### 4.3.1 La diminution de la population active

Entre 1991 et 1996, la population active n'a pratiquement pas augmenté dans la région de Montréal (tableau 4.8), ce qui représente un recul par rapport à la période précédente (1986-1991).

Tableau 4.8 Population active de la région de Montréal, 1986-1996

	Population active			Variation (%)	
	1986	1991	1996	1986-1991	1991-1996
CUM	802 280	811 050	761 680	1,1	-6,1
Ville de Montréal	452 985	453 485	426 040	0,1	-6,1
CUM ouest	138 465	151 720	149 630	9,6	-1,4
Laval	138 035	154 615	155 540	12,0	0,6
Proche Rive-Sud	153 065	171 850	166 655	12,3	-3,0
Rive-Nord	134 875	167 050	187 750	23,9	12,4
Rive-Sud	142 905	166 640	201 585	16,6	21,0
<b>TOTAL</b>	<b>1 371 160</b>	<b>1 471 205</b>	<b>1 473 210</b>	<b>7,3</b>	<b>0,1</b>

Source : Statistique Canada

Sur le territoire de la CUM, cette situation représente une perte de 7% de la population active entre 1991 et 1996. Dans la deuxième couronne, au contraire, la population active continue d'augmenter, mais à un rythme moins rapide que dans la période précédente.

L'augmentation rapide de la population active en banlieue éloignée devrait se traduire par un plus grand nombre de déplacements en période de pointe en direction de Montréal.

### 4.3.2 La baisse des revenus des ménages

En dix ans (1986-1996), le revenu des ménages n'a pratiquement pas augmenté dans la région de Montréal. Entre 1986 et 1991, les revenus ont beaucoup augmenté mais le taux d'inflation a été particulièrement élevé (tableau 4.9). De 1991 à 1996, les revenus ont peu augmenté tandis que l'inflation a été beaucoup plus faible. C'est pourquoi, en dollars constants, on remarque peu d'évolution des revenus pour cette période (tableau 4.10).

En général, on observe une faible diminution du revenu constant des ménages sur l'île de Montréal et une augmentation du revenu en périphérie.

Tableau 4.9 Revenu des ménages en dollars courants.  
Région de Montréal, 1986-1996

	1986	1991	1996
	Dollars courants <sup>1</sup>		
CUM	30 825	39 881	40 847
Ville de Montréal	26 328	34 059	34 356
CUM ouest	40 657	52 167	54 776
Laval	37 326	47 068	47 869
Proche Rive-Sud	36 196	47 675	49 687
Rive-Nord	36 597	48 295	50 337
Rive-Sud	39 139	51 069	54 048

1. Basés sur les revenus de l'année précédente

Source : Statistique Canada

Tableau 4.10 Revenu des ménages en dollars constants.  
Région de Montréal, 1986-1996

	1986	1991	1996
	Dollars constants de 1995 <sup>1</sup>		
CUM	41 132	42 751	40 847
Ville de Montréal	35 132	36 510	34 356
CUM ouest	54 251	55 921	54 776
Laval	49 807	50 456	47 869
Proche Rive-Sud	48 299	51 106	49 687
Rive-Nord	48 834	51 771	50 337
Rive-Sud	52 226	54 744	54 048

1. Basés sur les revenus de l'année précédente

Source : Statistique Canada

De plus, le revenu moyen des ménages a diminué en 1996 pour toutes les catégories de ménages (tableau 4.11). La seule catégorie qui n'a pas diminué se trouve chez les familles monoparentales.

Tableau 4.11 Revenu des ménages en dollars constants (1995).  
Région de Montréal (RMR), 1985-1995

	Revenu moyen		
	1986	1991	1996
Familles époux-épouse	54 775	58 464	57 914
Monoparentales (hommes)	43 860	44 873	39 958
Monoparentales (femmes)	23 827	26 950	26 989
Tous les ménages privés	44 100	46 529	44 711
Ménages familiaux	52 321	55 988	52 854

1. Basés sur les revenus de l'année précédente

Source : Statistique Canada

#### 4.3.3 L'augmentation des femmes sur le marché du travail

D'autre part, on assiste à un phénomène de rattrapage des femmes sur le marché du travail. Les hommes sont plus nombreux sur le marché du travail, mais ils sont davantage affectés par le déclin de l'emploi (tableau 4.12).

Tableau 4.12 Évolution de la population active chez les hommes  
Région de Montréal, 1986-96

	Travail hommes				
	1986	1991	1996	1986-91 (%)	1991-96 (%)
CUM	444 990	434 075	402 260	-2.5	-7.3
Ville de Montréal	250 020	242 560	225 020	-3.0	-7.2
CUM ouest	79 035	83 220	80 555	5.3	-3.2
Laval	81 225	85 440	84 195	5.2	-1.5
Proche Rive-Sud	88 895	93 985	89 325	5.7	-5.0
Rive-Nord	74 450	95 750	104 140	28.6	8.8
Rive-Sud	80 030	94 915	108 630	18.6	14.4
TOTAL	769 590	804 165	788 550	4.5	-1.9

Source : Statistique Canada

Tableau 4.13 Évolution de la population active chez les femmes  
Région de Montréal, 1986-96

	Travail femmes				
	1986	1991	1996	1986-91 (%)	1991-96 (%)
CUM	357 290	376 975	359 425	5,2	-4,9
Ville de Montréal	202 965	210 925	201 015	3,8	-4,9
CUM ouest	59 430	68 500	69 055	13,2	0,8
Laval	56 810	69 175	71 350	17,9	3,0
Proche Rive-Sud	64 170	77 865	77 330	17,6	-0,7
Rive-Nord	47 165	71 300	83 600	33,8	14,7
Rive-Sud	50 380	71 725	92 945	29,8	22,8
TOTAL	575 815	667 040	684 650	13,7	2,6

Source : Statistique Canada

L'augmentation de l'emploi est particulièrement importante chez les femmes en périphérie, au niveau de la deuxième couronne autour de Montréal (tableau 4.13).

#### 4.4 Conclusion du chapitre

On remarque un ralentissement de l'étalement urbain dans les années 1990 par rapport aux années 1980. On peut l'observer par le nombre de logements mis en chantier qui a beaucoup diminué après l'année 1987.

Le ralentissement de l'étalement urbain peut être attribué d'une part à la diminution de l'effet du baby boom, mais également à une situation économique plus difficile.

On remarque également une disparité entre le centre et la périphérie. Du centre vers la périphérie : le revenu et la taille des ménages augmentent, l'âge moyen diminue ainsi que la densité de population. Au niveau de la deuxième couronne, les densités restent malgré tout très faibles en dépit de l'augmentation importante de la population.

Le nombre d'emplois a augmenté de 6,8% entre 1986 et 1991, alors qu'il est resté stable dans la période suivante (1991-1996). Pendant ce temps (1986-1996), le revenu moyen des ménages est resté stable. Les gains en terme d'emplois sont les plus importants à l'extérieur de l'île de Montréal. Non seulement y a-t-il perte d'emplois mais la population de la CUM s'appauvrit. Les femmes sont aussi de plus en plus nombreuses sur le marché du travail, surtout en périphérie.

## Chapitre 5

### Les facteurs qui influencent la motorisation

Dans ce chapitre, nous voulons mesurer l'influence de différentes variables sur la motorisation. La méthode de la régression présente un intérêt particulier pour expliquer les relations entre les variables malgré certaines limites de la modélisation agrégée.<sup>1</sup> Une mesure de l'élasticité a également permis d'étudier cette relation. Dans un deuxième temps, l'analyse en composantes principales a permis de réduire le nombre de variables à trois facteurs.

Les données de mobilité proviennent de l'enquête origine-destination (version MADEOD) et des recensements de la population de Statistique Canada pour les 65 secteurs de la région de Montréal.

#### 5.1 La description des variables

Nous avons d'abord identifié les variables qui expliquent le mieux la possession automobile des ménages (motorisation). Ces variables peuvent être ramenées à trois groupes : les ménages, la densité de population et la distance du centre et le transport en commun (figure 5.1).

Les variables explicatives, aussi appelées variables dépendantes, sont au nombre de huit (tableau 5.1). Ce sont la taille du ménage, le revenu médian, le nombre de travailleurs par ménage, la densité résidentielle, la distance du centre-ville et l'usage du transport public (métro, autobus et train).

---

<sup>1</sup> Chapitre 2. les approches en transport

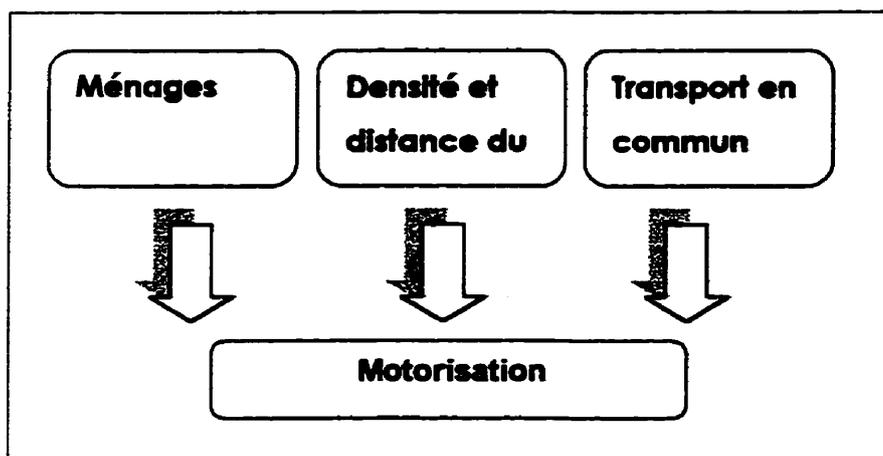


Figure 5.1 Relation entre la motorisation et les 3 groupes de variables

Tableau 5.1 Description des variables

	Description
AUT_ME93	Nombre d'autos par ménage
TAIL_M91	Taille des ménages (nombre de personnes par ménage)
REV_ME90	Revenu médian des ménages
TRAV_M91	Nombre de travailleurs par ménage
DENS_93	Densité de population
DIST_C	Distance du centre-ville
TRAIN_93	dépl. en train/ motorisés en pointe du matin
MÉTRO_93	dépl. en métro/ motorisés en pointe du matin
TBUS_93	dépl. en autobus (STCUM, STRSM, STL, CIT)/ motorisés en pointe du matin

Le tableau 5.2 présente les valeurs moyenne, minimum et maximum pour chaque variable. Il existe des écarts importants entre ces valeurs pour la plupart des variables. Ainsi, la moyenne est de 1,3 autos par ménage avec des valeurs minimale et maximale de 0,4 et 1,8 pour les 65 secteurs de la région de Montréal.

Tableau 5.2 Statistiques sur les variables<sup>1</sup>

	Unités	Moyenne	Minimum	Maximum
AUT_ME93	automobiles	1,3	0,4	1,8
TAIL_M91	personnes	2,6	1,6	3,3
REV_ME90	dollars courants	47560	9025	102297
TRAV_M91	personnes	1,3	0,8	1,7
DENS_93	pers./ km <sup>2</sup>	3217	39	13341
DIST_C	km	15,0	0,0	42,7
TRAIN_93	%	0,02	0,00	0,16
MÉTRO_93	%	0,13	0,01	0,37
TBUS_93	%	0,20	0,00	0,41

1. Valeurs non pondérées

### 5.1.1 Statistiques sur la densité de population

Le tableau 5.3 présente différentes statistiques non pondérées sur la densité de population à partir des 65 secteurs de la région de Montréal. La moyenne de densité est d'environ 3000 personnes au kilomètre carré tandis que la médiane est d'un peu plus de 2000. On peut qualifier ce type de développement de banlieues denses.

Tableau 5.3 Statistiques sur la densité de population<sup>1</sup> Région de Montréal en 65 secteurs, 1987-1993

	1987	1993	Exemples de secteurs
Moyenne	3181,0	3216,9	Vimont/Auteuil, Saint-Lambert (banlieue)
Médiane	2141,5	2332,5	Chomedey, Saint-Pierre
Minimum	36,0	39,4	MRC des Jardins-de-Napierville
Maximum	14460,5	13340,6	Plateau Mont-Royal, Villeray
Quartile inférieur	682,0	792,2	Sainte-Dorothée, MRC Thérèse-de-Blainville
Quartile supérieur	5014,9	4941,3	Mtl Sud-Ouest, Hampstead/ Côte-Saint-Luc
Quartile étendu	4332,9	4149,1	Mtl Centre-ville
Écart-type	3178,9	3037,2	

1. Valeurs non pondérées

Source : MADEOD

Lorsque les valeurs sont pondérées à partir de la population de chacun des secteurs, on obtient un portrait relativement différent (tableau 5.4). Dans ce cas, les valeurs moyenne et médiane se rapprochent davantage de la densité que l'on retrouve en milieu urbain dans la région de Montréal avec des valeurs de 3900 et 2700 respectivement.

Tableau 5.4 Statistiques sur la densité de population (valeurs pondérées)<sup>1</sup>  
Région de Montréal en 65 secteurs, 1987-1993

	1987	1993	Exemples de secteurs
Moyenne	3 936.1	3 932.6	Côte-Saint-Luc (milieu urbain)
Médiane	2 708.0	2 775.6	Mtl Pointe-aux-Trembles
Minimum	36.0	39.4	MRC des Jardins-de-Napierville
Maximum	14 460.5	13 340.6	Plateau Mont-Royal, Villeray
Quartile inférieur	834.7	828.8	Dorval
Quartile supérieur	6 304.6	6 262.0	Outremont
Quartile étendu	5 469.9	5 433.3	Mtl Ahuntsic, Saint-Léonard
Écart-type	3 777.3	3 592.5	

1. selon la population

Source : MADEOD

## 5.2 Différents modèles de régression simple<sup>2</sup>

Nous présentons d'abord les résultats des régressions simples en relation avec la motorisation suivis d'une étude de l'élasticité de chacune de ces variables. Finalement, nous vérifierons l'effet combiné de ces variables par différents modèles de régression multiple.

Nous avons d'abord étudié la relation entre chacune des variables et la motorisation. Les résultats de l'analyse de régression simple sont présentés aux figures 5.2 à 5.9. Dans chacun des cas, nous avons identifié la courbe qui présente le meilleur résultat (modèles linéaire, logarithmique et exponentiel). Pour chacune des figures, le secteur centre-ville (« c-v ») a été identifié pour vérifier s'il suit la tendance générale.

<sup>2</sup> Valeurs non pondérées.

### 5.2.1 L'effet des ménages

Nous avons d'abord voulu évaluer l'effet des ménages sur la motorisation. Les trois variables (figures 5.2 à 5.4) qui se sont révélées les plus significatives sont la taille des ménages, le nombre de travailleurs par ménage et le revenu médian par secteur. La variable la plus significative est le nombre de travailleurs par ménage suivi de la taille des ménages.

Ceci confirme le fait que le besoin d'une automobile augmente en fonction de la nécessité de se déplacer (travail, taille des ménages).

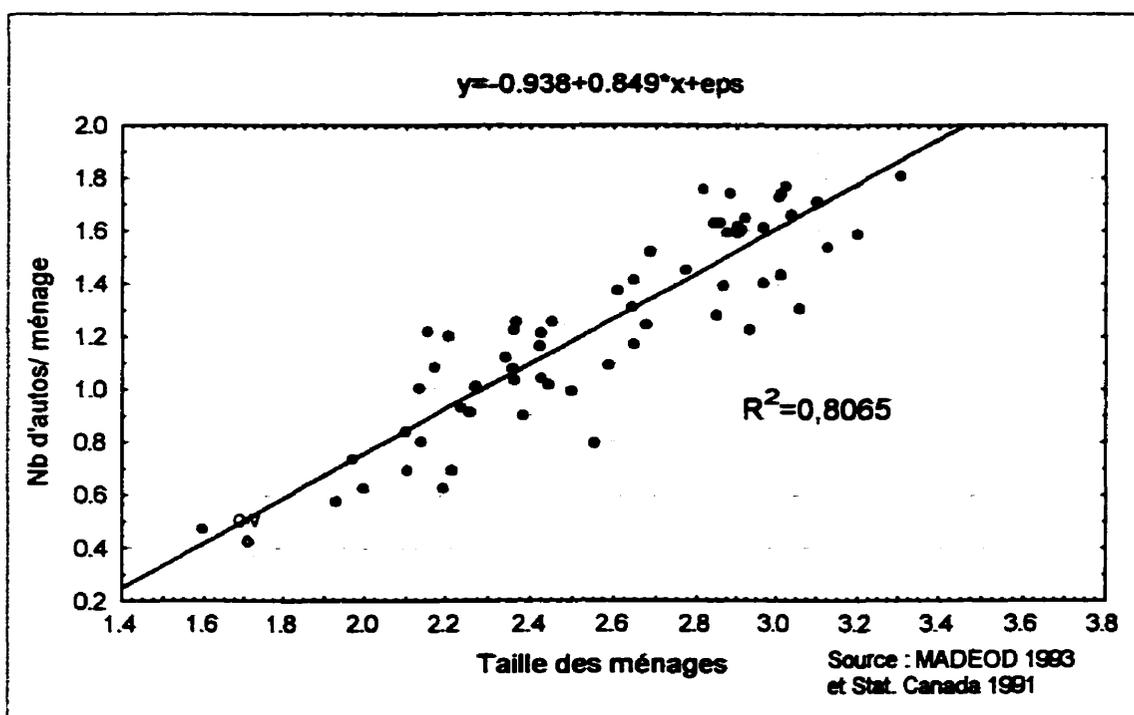
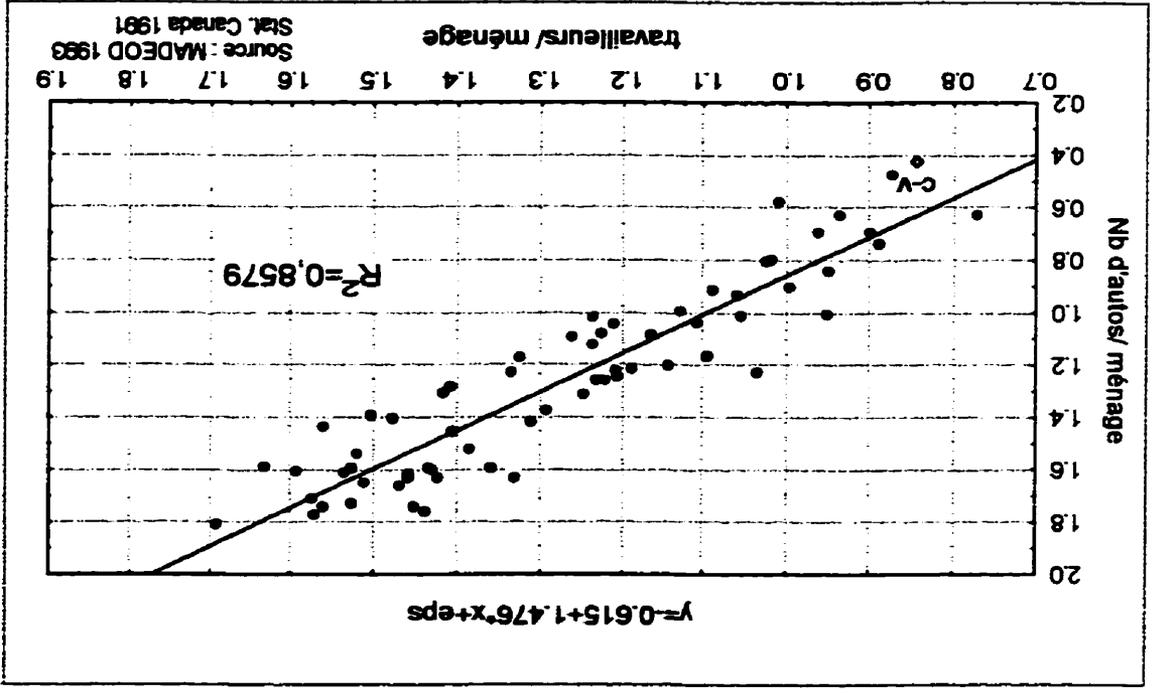


Figure 5.2 Autos par ménage vs taille des ménages. Région de Montréal.

Le centre-ville (« C-V ») se comporte comme les autres secteurs. Dans ces trois cas, la taille des ménages, le nombre de travailleurs et les revenus sont faibles et, conséquemment, le nombre d'automobiles par ménage l'est aussi.

La relation entre la motorisation et le revenu médian n'est pas aussi linéaire (figure 5.4). Même si le nombre d'autos par ménage augmente avec le revenu médian, on voit un ralentissement de cette tendance à partir d'un revenu médian de 40 000 dollars. Pour un même revenu, on retrouve une plus grande variabilité de comportement. Par exemple, pour une moyenne de 1,6 autos par ménage, le revenu médian par secteur varie de 40 000 à 85 000 dollars par ménage.

Figure 5.3 Autos par ménage vs travailleurs par ménage. Région de Montréal.

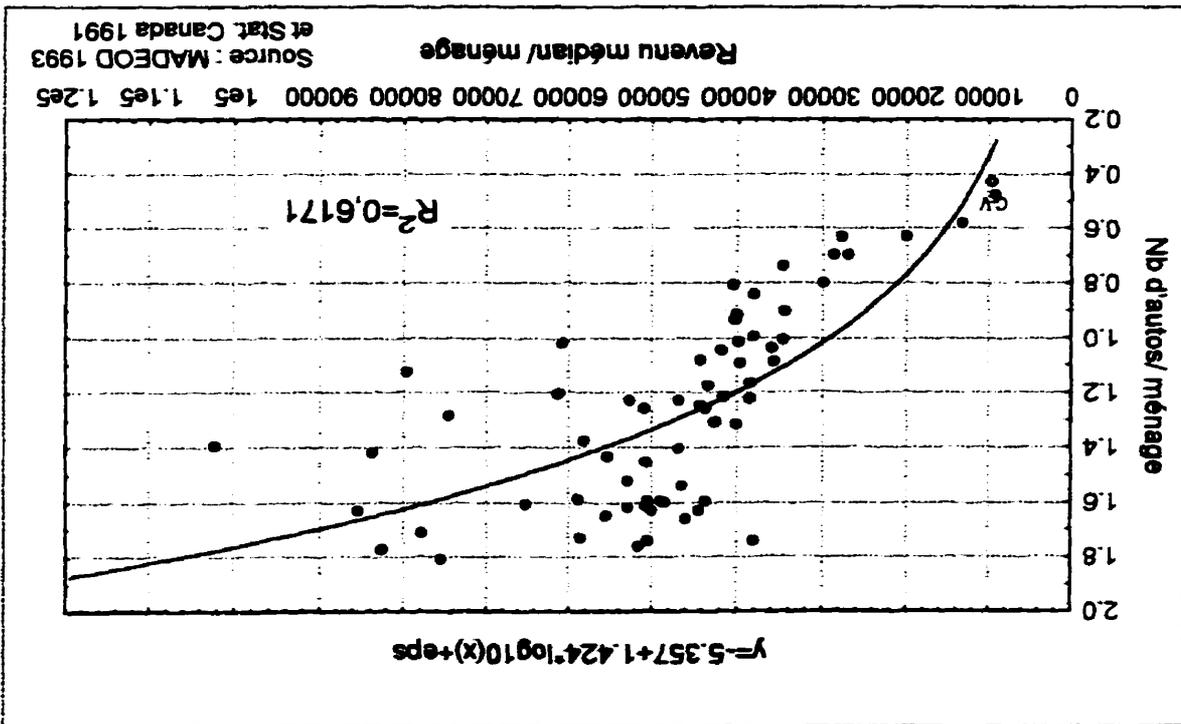


Le centre-ville ne se comporte pas comme les autres secteurs, contrairement à ce que nous avons vu auparavant avec les ménages. Malgré une densité de population de 4000 personnes au kilomètre carré, le nombre d'autos par ménage est de seulement 0,4. Dans ce cas, la taille des ménages, les travailleurs et les faibles revenus expliquent davantage la possession automobile.

Le nombre d'autos par ménage diminue lorsque la densité de population augmente de façon exponentielle (figure 5.5). Le coefficient de détermination de 0,66 nous indique que ce facteur n'est pas le seul à expliquer la motorisation mais qu'il ne doit pas être négligé.

### 5.2.2 L'effet de la densité et de la distance du centre

Figure 5.4 Autos par ménage vs revenu médian. Région de Montréal



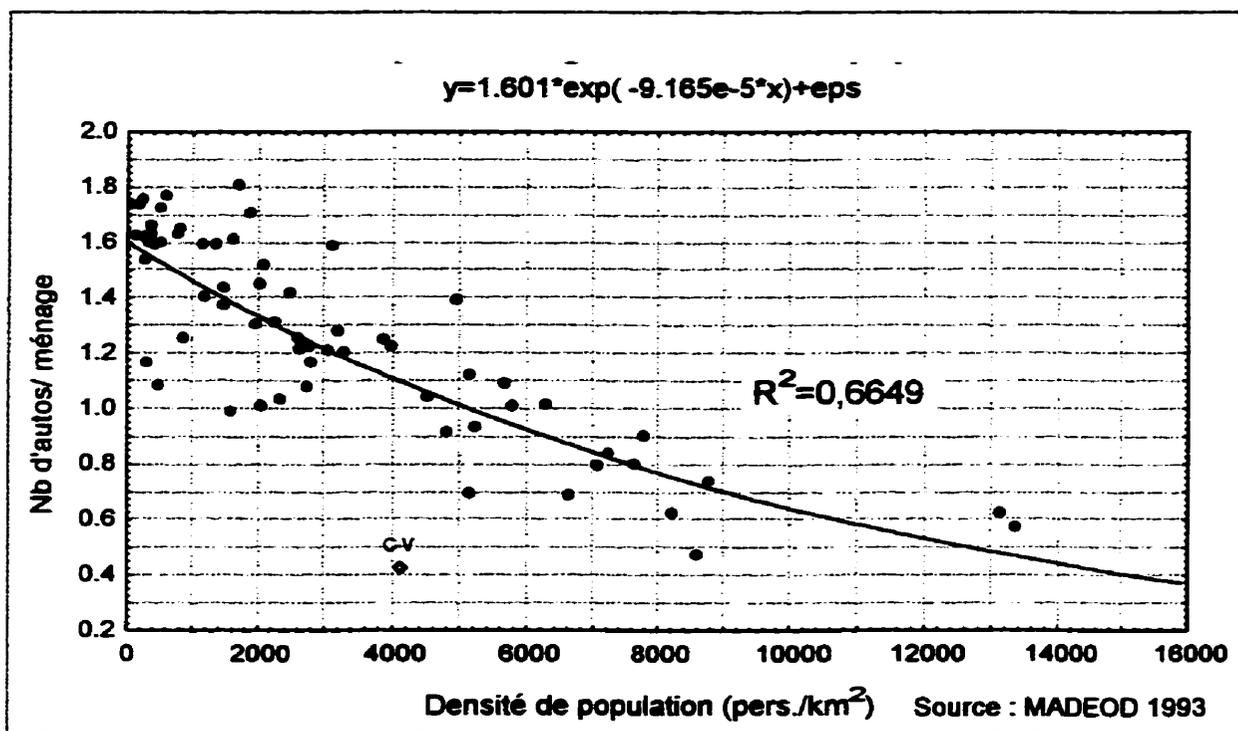


Figure 5.5 Autos par ménage vs densité. Région de Montréal

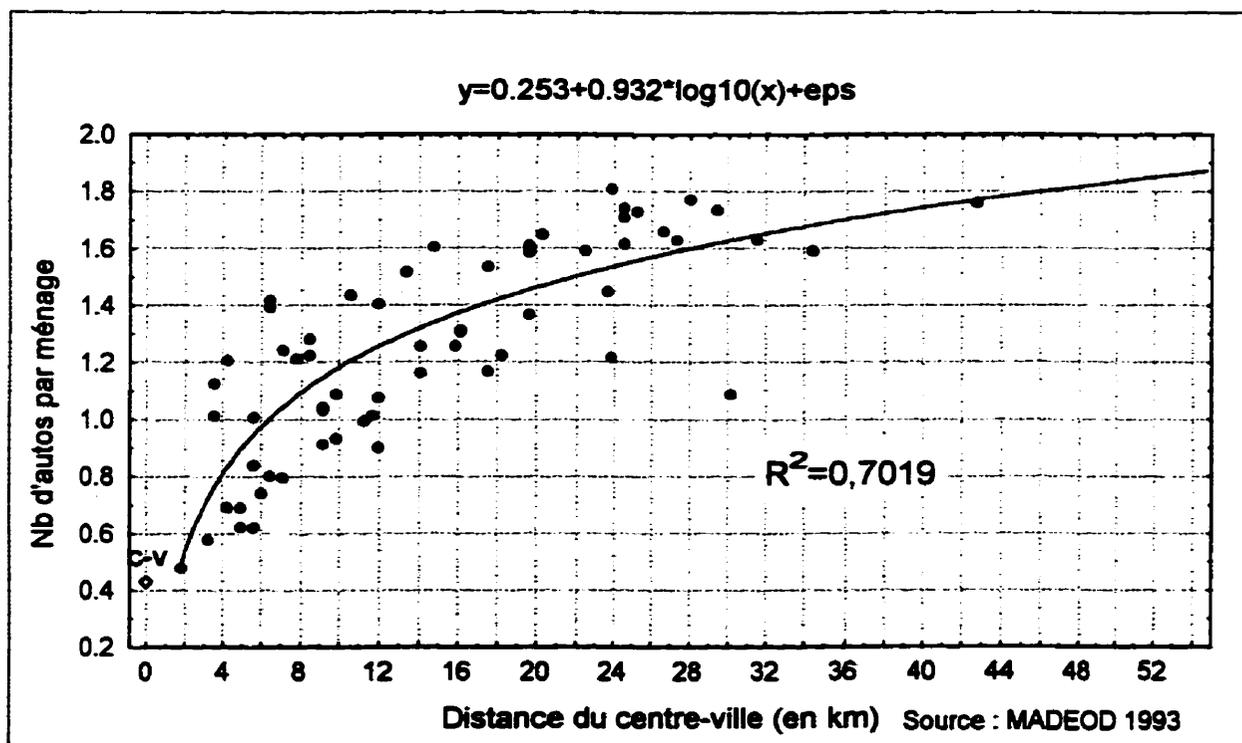


Figure 5.6 Autos par ménage vs distance du centre-ville. Région de Montréal

D'autre part, la motorisation augmente avec la distance du centre-ville de façon exponentielle (figure 5.6). Depuis le centre jusqu'à une distance de 10 kilomètres, le nombre d'autos augmente rapidement. Ensuite, la tendance ralentit. En réalité, malgré l'augmentation de la distance, le nombre d'autos par ménage ne peut dépasser le nombre de personnes en âge de conduire dans un ménage.

### **5.2.3 L'effet du transport en commun**

Nous avons voulu vérifier l'effet du transport en commun sur la motorisation (figures 5.7 à 5.9). Plutôt que de mesurer l'effet de l'offre de transport, nous avons plutôt vérifié l'effet de l'usage du transport en commun sur la motorisation. L'effet de chacun des modes est mesuré séparément (autobus, métro et train).

Le métro a un effet important sur la motorisation suivi de l'autobus. L'usage du train s'est révélé peu significatif pour expliquer la motorisation (figure 5.9). Par contre, dans un modèle de régression multiple, cette variable devient significative comme nous le verrons plus loin dans ce chapitre.

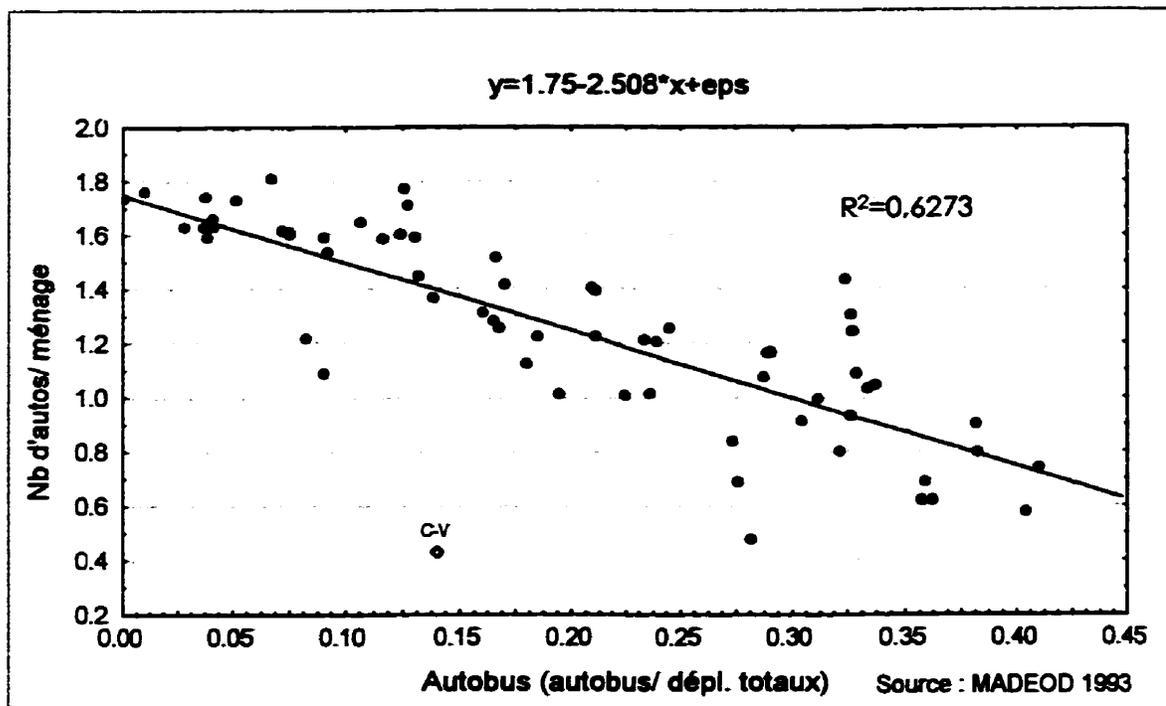


Figure 5.7 Autos par ménage vs autobus. Région de Montréal

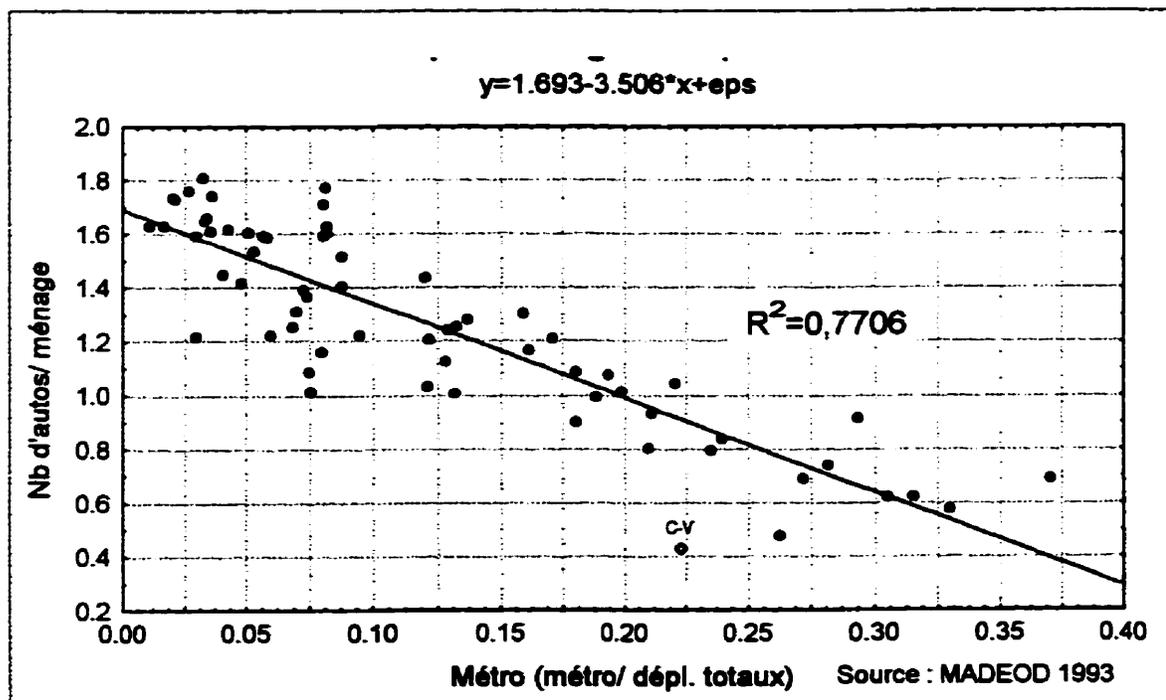
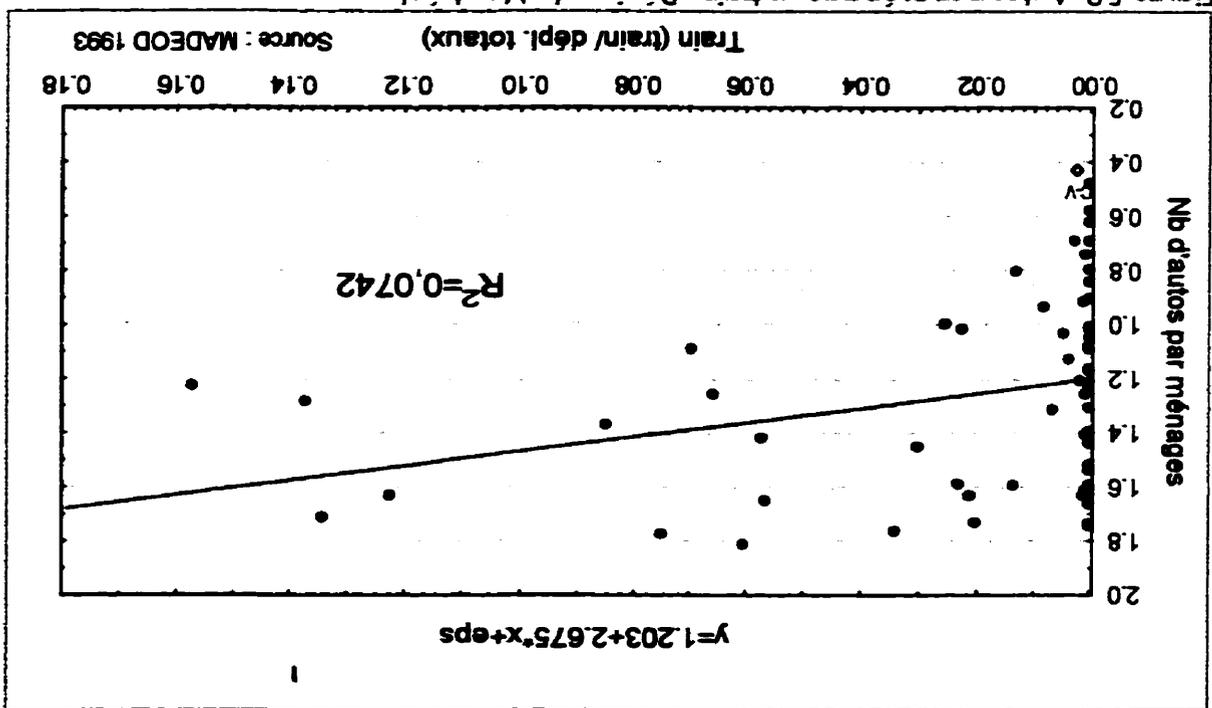


Figure 5.8 Autos par ménage vs métro. Région de Montréal

### 5.3 L'élasticité de la motorisation

Nous avons également mesuré l'élasticité des variables étudiées précédemment (tableau 5.5). Il faut noter qu'il s'agit d'une élasticité variable. L'élasticité a été calculée pour une motorisation de 1,2 à 1,3 autos par ménage.

Cette analyse nous révèle que la taille des ménages et le nombre de travailleurs par ménage ont beaucoup d'influence sur la motorisation. Par exemple, l'augmentation de la taille des ménages de 1% fera augmenter la motorisation de 1,75%. La motorisation serait un peu moins sensible au revenu avec une élasticité de 0,48.



**Tableau 5.5 Élasticité de la possession automobile**

par rapport :	(élasticité variable) entre 1,2 et 1,3 autos par ménage
à la taille des ménages	1,75 <sup>1</sup>
au nombre de travailleurs par ménage	1,46 <sup>1</sup>
au revenu médian	0,48 <sup>2</sup>
à la densité de population	-0,32 <sup>3</sup>
à la distance du centre-ville	0,33 <sup>2</sup>
à l'usage du train	—
à l'usage du métro	-0,43 <sup>1</sup>
à l'usage de l'autobus	-0,46 <sup>1</sup>

1. Modèle linéaire
2. Modèle logarithmique
3. Modèle exponentiel

On peut observer que les déplacements en transport en commun (métro, autobus) a un effet négatif sur la possession automobile. On remarque également une influence de la localisation en terme de densité de population et de distance du centre-ville.

#### **5.4 Différents modèles de régression multiple**

Notre modèle de base contient huit variables explicatives. Toutefois, étant donné que plusieurs variables sont corrélées entre elles, il est souhaitable d'éliminer certaines d'entre elles. Il existe plusieurs méthodes pour déterminer une équation de régression multiple. Nous avons testé différentes méthodes, soit :

- la méthode standard
- l'introduction progressive et
- l'élimination progressive.

### 5.4.1 La méthode standard

Le tableau 5.6 représente un modèle qui tient compte de toutes les variables (équation 5.1). Avec ce modèle, nous obtenons un  $R^2$  de 0,958. Les variables les plus significatives ( $p > 0,05$ ) sont la taille du ménage, la distance du centre, le revenu, le train et le métro.

$$\begin{aligned} \text{AUT\_MEN} = & 0,118 + 0,0000103 \text{ DENS} + 0,0067 \text{ DIST\_C} + 0,149 \text{ TAIL\_M} + \\ & 0,0000041 \text{ REV\_ME} + 0,396 \text{ TRAV\_M} - 1,034 \text{ TRAIN} - 0,737 \text{ METRO} \\ & - 0,394 \text{ TBUS} \end{aligned} \quad (5.1)$$

Tableau 5.6 Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « standard »

	BETA	Erreur-type de BETA	B	Erreur-type de B	Rapport F t(56)	Prob > F
Intercepte			0,118	0,110	1,068	0,2901
DENS_93	-0,071	0,049	0,000	0,000	-1,469	0,1474
DIST_C	0,201	0,049	0,008	0,002	4,125	0,0001
TAIL_M91	0,290	0,076	0,274	0,072	3,818	0,0003
REV_ME90	0,179	0,044	0,000	0,000	4,075	0,0001
TRAV_M91	0,168	0,088	0,267	0,141	1,896	0,0632
TRAIN_93	-0,109	0,031	-1,072	0,306	-3,509	0,0009
MÉTRO_93	-0,190	0,059	-0,760	0,236	-3,227	0,0021
TBUS_93	-0,095	0,054	-0,301	0,169	-1,779	0,0807

$R^2 = 0,9634$ ,  $R^2$  ajusté = 0,9582

$F(8,56) = 184,19$   $p < 0,00000$  Écart-type de l'estimation : 0,7494

Note : Les coefficients de régression (beta) significatifs sont mis en évidence

### 5.4.2 La méthode de l'introduction progressive

Différentes méthodes existent afin d'éliminer les variables non significatives. Avec la méthode de l'introduction progressive, la première variable est celle qui obtient la valeur F la plus élevée. Trois modèles ont été évalués à partir de cette méthode :

- les variables ménages (3 variables)
- les variables ménages, densité et distance du centre (5 variables)
- toutes les variables (8 variables)

Nous avons d'abord examiné l'effet des ménages sur la motorisation (équation 5.2). Ce modèle n'apparaît peu satisfaisant puisqu'il obtient un  $R^2$  de 0,862 (tableau 5.7). Le modèle basé uniquement sur les travailleurs avait permis d'obtenir un résultat semblable avec un  $R^2$  de 0,858 (figure 5.3).

$$\text{AUT\_MEN} = -0.70 + 0.245 \text{ TAIL\_M} + 1.09 \text{ TRAV\_M} \quad (5.2)$$

Tableau 5.7 Modèle de la motorisation (var. dép.) basé sur les ménages. Méthode de régression « introduction progressive »

	BETA	Erreur- type de BETA	B	Erreur- type de B	Rapport F t(62)	Prob > F
Intercepte			-0.760	0.119	-6.366	2.66E-08
TRAV_M91	0.684	0.129	1.090	0.206	5.281	1.75E-06
REV_ME90	n.s.		n.s.			
TAIL_M91	0.260	0.129	0.245	0.122	2.006	0.049

$R^2 = 0.8655$ ,  $R^2$  ajusté = 0.8622

$F(2,62) = 201.25$   $p < .00000$  Écart-type de l'estimation : .13598

Le deuxième modèle tient compte à la fois des ménages, de la densité de population et de la distance du centre-ville (équation 5.3). Avec ce modèle, le coefficient de détermination augmente à 0,934 (tableau 5.8). L'augmentation significative du  $R^2$  par rapport au modèle précédent permet de croire que la distance du centre-ville et la densité de population ont un effet important sur la motorisation.

$$\text{AUT\_MEN} = -0.127 - 0.0000235 \text{ DENS} + 0.010 \text{ DIST\_C} + 0.201 \text{ TAIL\_M} + 0.0000030 \text{ REV\_ME} + 0.514 \text{ TRAV\_M} \quad (5.3)$$

Tableau 5.8 Modèle de la motorisation (var. dép.) excluant le transport en commun. Méthode de régression « introduction progressive »

	BETA	Erreur-type de BETA	B	Erreur-type de B	t(59)	Prob > F
Intercepte			-0.127	0.123	-1.035	0.3051
TRAV_M91	0.322	0.105	0.514	0.167	3.079	0.0031
DIST_C	0.250	0.050	0.010	0.002	4.997	5.51E-06
DENS_93	-0.195	0.052	0.000	0.000	-3.780	0.0004
REV_ME90	0.142	0.047	0.000	0.000	3.008	0.0039
TAIL_M91	0.213	0.090	0.201	0.085	2.364	0.0214

R<sup>2</sup>=0.9391, R<sup>2</sup> ajusté = 0.9339

F(5,59)=181.87 p<.00000 Écart-type de l'estimation : .09418

Finalement, la méthode de l'introduction progressive n'a pas permis d'éliminer aucune variable dans un modèle incluant toutes les variables (équation 5.9). Le résultat est sensiblement le même que celui obtenu avec la méthode standard (tableau 5.6).

$$\begin{aligned} \text{AUT\_MEN} = & 0,118 - 0,0000086 \text{ DENS} + 0,008 \text{ DIST\_C} + 0,274 \text{ TAIL\_M} + \\ & 0,0000037 \text{ REV\_ME} + 0,267 \text{ TRAV\_M} - 1,072 \text{ TRAIN} - 0,760 \text{ METRO} \\ & - 0,301 \text{ TBUS} \end{aligned} \quad (5.4)$$

Tableau 5.9 Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « introduction progressive »

	BETA	Erreur-type de BETA	B	Erreur-type de B	Rapport F t(56)	Prob > F
Intercepte			0.118	0.110	1.068	0.2901
TRAV_M91	0.168	0.088	0.267	0.141	1.896	0.0632
MÉTRO_93	-0.190	0.059	-0.760	0.236	-3.227	0.0021
DIST_C	0.201	0.049	0.008	0.002	4.125	0.0001
TAIL_M91	0.290	0.076	0.274	0.072	3.818	0.0003
REV_ME90	0.179	0.044	0.000	0.000	4.075	0.0001
TRAIN_93	-0.109	0.031	-1.072	0.306	-3.509	0.0009
TBUS_93	-0.095	0.054	-0.301	0.169	-1.779	0.0807
DENS_93	-0.071	0.049	0.000	0.000	-1.469	0.1474

R<sup>2</sup>=0.9634, R<sup>2</sup> ajusté = 0.9582

F(8,56)=184.19 p<.00000 Écart-type de l'estimation : .07494

Note : Les coefficients de régression (beta) significatifs sont mis en évidence

### 5.4.3 La méthode de l'élimination progressive

La méthode de l'élimination progressive considère toutes les variables puis procède par élimination. Cette méthode examine la baisse du  $R^2$  si chacune des variables était éliminée de la régression.

Dans ce modèle, la taille du ménage, la distance du centre, le métro et le train expliquent le mieux la motorisation (équation 5.5). Le coefficient de corrélation ( $R^2$ ) de ce modèle est de 0,952 alors qu'un modèle contenant toutes les variables donne un  $R^2$  de 0,958 (tableau 5.10). Ce modèle a permis d'éliminer un maximum de variables tout en maintenant le  $R^2$  élevé.

$$\text{AUT\_MEN} = 0,080 + 0,011 \text{ DIST\_C} + 0,376 \text{ TAIL\_M} + 0,0000046 \text{ REV\_ME} - 1,199 \text{ TRAIN} - 1,1217 \text{ METRO} \quad (5.5)$$

Tableau 5.10 Modèle de la motorisation (var. dép.) incluant toutes les variables. Méthode de régression « élimination progressive »

	BETA	Erreur-type de BETA	B	Erreur-type de B	Rapport F t(59)	Prob > F
Intercepte			0,080	0,112	0,708	4,81E-01
DIST_C	0,275	0,046	0,011	0,002	6,030	1,15E-07
TAIL_M91	0,397	0,047	0,376	0,044	8,478	8,56E-12
REV_ME90	0,222	0,043	0,000	0,000	5,193	2,69E-06
TRAIN_93	-0,122	0,033	-1,199	0,323	-3,712	4,57E-04
MÉTRO_93	-0,305	0,048	-1,217	0,193	-6,306	3,99E-08

$R^2 = 0,9552$ ,  $R^2$  ajusté = 0,9515

$F(5,59) = 251,85$   $p < 0,00000$  Écart-type de l'estimation : ,08072

Critère d'entrée : 11 ; critère de sortie : 10

Le résultat de cette régression a permis d'éliminer les variables densité, travailleurs par ménage et autobus. Cela ne veut pas dire que ces variables n'ont pas de valeur explicative. Le nombre de travailleurs par ménage est une variable intéressante. Toutefois, la méthode a choisi de conserver la taille des ménages. Il faut se rappeler que ces deux variables sont très corrélées ( $r = 0,93$ ).

## 5.5 Analyse en composantes principales

L'analyse par régression multiple a permis d'étudier l'apport des différentes variables dans un modèle. Cependant, plusieurs de ces variables sont fortement corrélées entre elles. L'analyse en composantes principales permet de les réduire à un nombre moindre de variables.

### 5.5.1 L'identification des facteurs

La méthode des valeurs critiques veut que l'on conserve les valeurs critiques supérieures à 1 (figure 5.10). Pour l'étude, nous avons conservé les trois premiers facteurs, avec une valeur critique de 0,74 (inférieure à 1). La première composante retient 65.25% de la variance totale, et les trois premières composantes en retiennent 87.55% (tableau 5.11).

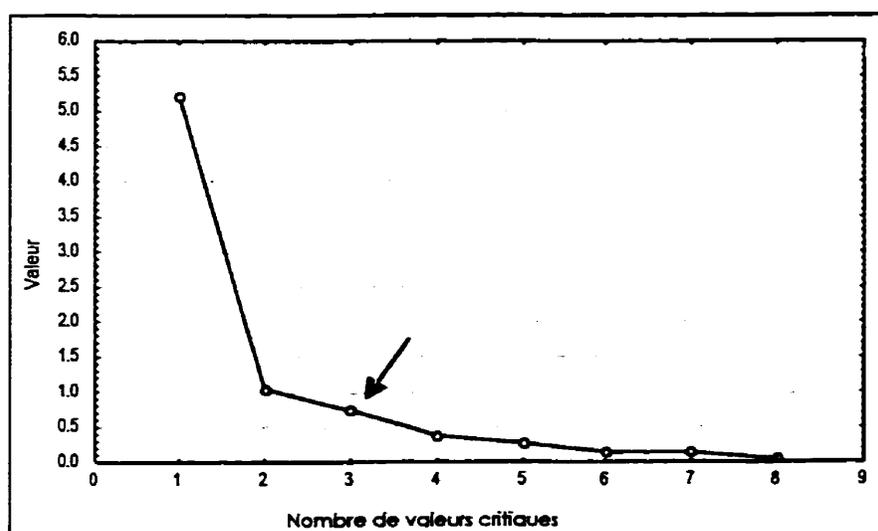


Figure 5.10 Valeurs critiques (Eigenvalues)

Tableau 5.11 Valeurs critiques (Eigenvalues). Extraction des composantes principales

	Valeurs critiques	Variance Totale (%)	Valeurs cumulées	Cumul.
1	5,22	65,25	5,22	65,25
2	1,05	13,08	6,27	78,33
3	0,74	9,22	7,00	87,55
4	0,38	4,77	7,39	92,32
5	0,27	3,40	7,66	95,73
6	0,15	1,93	7,81	97,65
7	0,14	1,71	7,95	99,36
8	0,05	0,64	8,00	100,00

Le tableau 5.12 présente les facteurs de pondération pour chacune des variables. La première composante regroupe la densité, la distance du centre, le métro et l'autobus. La deuxième fait ressortir l'aspect distinct du train. Enfin, la dernière composante rassemble la taille des ménages, le revenu et le nombre de travailleurs par ménage.

Tableau 5.12 Facteurs de pondération<sup>1</sup>  
Extraction des composantes principales

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
	Espace urbain et transport en commun	Train	Ménages
DENS_93	-0,80	-0,07	-0,40
DIST_C	0,88	0,17	0,19
TAIL_M91	0,49	0,05	0,79
REV_MED90	0,10	0,40	0,84
TRAV_M91	0,54	0,07	0,80
TRAIN_93	0,14	0,96	0,16
MÉTRO_93	-0,79	-0,10	-0,48
TBUS_93	-0,87	-0,15	-0,26
Var. expliquée	3,34	1,16	2,50
Prop. total	0,42	0,15	0,31

1. Rotation Varimax

La figure 5.11 représente les résultats de l'extraction dans un graphique en trois dimensions. Les variables taille du ménage et travailleurs par ménage présentent beaucoup de similitudes (facteur 3). C'est aussi le cas des variables densité, autobus et métro (facteur 1). Le train se présente comme une variable à part. Toutefois, il semble y avoir une certaine correspondance entre l'usage du train et le revenu médian.

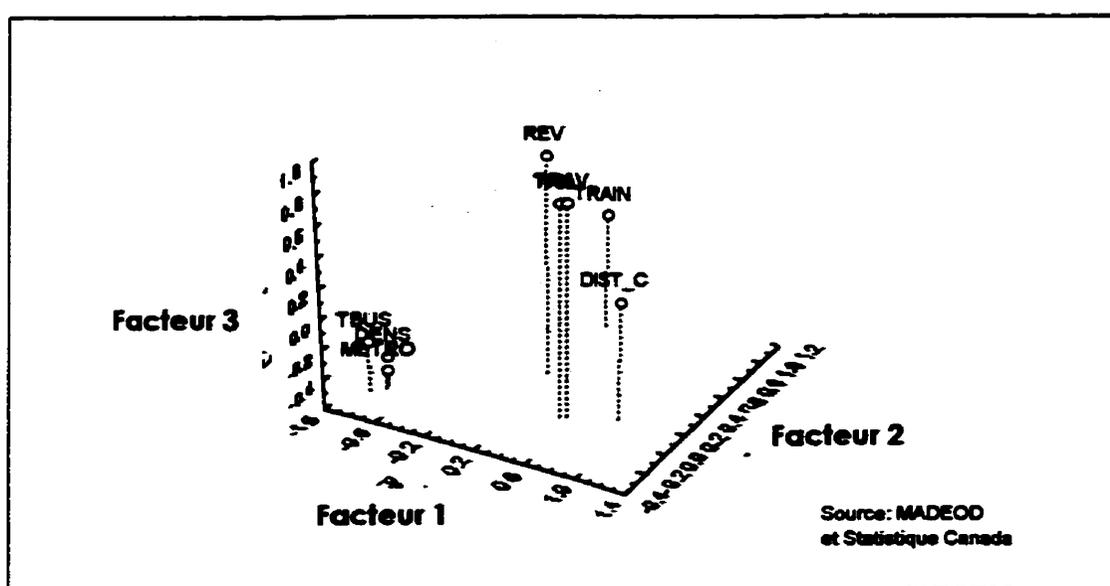


Figure 5.11 Représentation des facteurs en trois dimensions

### 5.5.2 Un modèle basé sur les composantes principales

Un modèle de régression a été construit à partir des trois premières composantes grâce auquel on explique 96% de la motorisation (tableau 5.13). La composante reliée à la densité, à la distance et au transport public (métro et autobus) est la plus importante avec un coefficient de corrélation de 0,54. Elle est suivie de près par la composante basée sur les ménages. Au total, ces deux composantes permettent d'expliquer 95% de la motorisation. La composante *train* explique moins de 1% de la variance totale.

Tableau 5.13 Relation entre la motorisation et les 3 facteurs.  
Méthode de régression « introduction progressive »

	BETA	Erreur-type de BETA	B	Erreur-type de	Rapport F t(56)	Prob > F
Intercepte			1,255	0,0095	131,86	0
Facteur 1	0,702	0,026	0,257	0,0096	26,80	1,90E-35
Facteur 3	0,679	0,026	0,249	0,0096	25,95	1,17E-34
Facteur 2	0,067	0,026	0,025	0,0096	2,57	0,0125

$R^2 = .958$   $R^2$  ajusté = .956

$F(3,61) = 466,09$   $p < .00000$  Écart-type de l'estimation: .07672

L'analyse de régression multiple permet de voir que les facteurs « ménage » et « espace urbain et transport en commun » ont un poids relativement semblable dans le modèle (tableau 5.14).

Tableau 5.14 Relation entre la motorisation et les trois facteurs. Sommaire de la régression pas à pas

		Étape no	R de l'équation	R <sup>2</sup> de l'équation	Aug. du R <sup>2</sup>	F pour la variable introduite	Prob > F
Facteur 1	Esp. urbain	1	0,702	0,492	0,492	61,09	9,13E-11
Facteur 3	Ménages	2	0,977	0,954	0,461	617,32	1,32E-33
Facteur 2	Train	3	0,979	0,958	0,005	6,62	1,25E-02

## **5.6 Conclusion du chapitre**

Dans ce chapitre, nous avons présenté différents modèles de régression afin d'identifier les facteurs qui affectent le plus la motorisation.

Nous avons retenu huit variables dépendantes basées sur le ménage (taille, revenu, nombre de travailleurs), la densité résidentielle, la distance du centre-ville et l'usage du transport en commun (train, métro, autobus). Cette analyse permet de faire les constats suivants :

### **a. L'effet des ménages**

Les personnes qui travaillent dans un ménage influencent fortement le taux de motorisation ( $R^2 = 0,86$ ). La taille des ménages a aussi une forte influence sur la motorisation ( $R^2 = 0,81$ ). Ces deux variables sont aussi fortement corrélées entre elles. Pour cette raison, dans un modèle à régression multiple, on ne peut en retenir qu'une des deux. Le revenu médian a un pouvoir significatif moins important, mais non négligeable sur la motorisation ( $R^2 = 0,62$ ).

### **b. L'effet de la densité de population et de la distance du centre**

La densité de population a également une influence sur la motorisation. Nous avons vu que le nombre d'autos par ménage diminue de façon exponentielle avec l'augmentation de la densité.

La distance du centre-ville a également un effet important sur la motorisation. Le nombre d'autos par ménage augmente de façon logarithmique avec l'éloignement du centre. En effet, plus la distance du centre augmente, plus cette tendance est ralentie.

### **c. L'effet du transport en commun**

Nous nous sommes intéressés à l'effet du transport en commun sur la motorisation. Nous avons vu que l'usage du transport en commun (métro, autobus) a un effet négatif sur la motorisation. Cela est particulièrement vrai pour le métro ( $R^2$  de 0,77) mais également avec l'autobus ( $R^2$  de 0,63).

Finalement, il n'y a pas de relation à première vue entre les déplacements en train et la motorisation. Toutefois, le train devient une variable explicative significative lorsque l'on tient compte de plusieurs variables à la fois.

### **d. L'élasticité de la motorisation**

Nous avons également regardé l'élasticité de la possession automobile par rapport à ces différentes variables. Toutes les variables ont montré une forte élasticité particulièrement important dans le cas de la taille des ménages et du nombre de travailleurs par ménage.

### **d. Les modèles de régression multiple**

Différents modèles de régression multiple ont été examinés. Parmi tous les modèles, celui qui est le plus significatif est basé sur la taille des ménages, l'usage du métro, la distance du centre-ville et le revenu avec un  $R^2$  de 0,951. Le nombre de travailleurs par ménage n'a pas été retenu dans ce modèle. Ce modèle a permis de réduire le nombre de variables à cinq.

#### **d. L'analyse en composantes principales**

Dans un second temps, la méthode des composantes principales a permis de réduire le nombre de variables en trois facteurs. Cette technique d'analyse s'est révélée intéressante pour trouver les similitudes entre les variables. Ces trois facteurs sont :

- Facteur 1      densité résidentielle, distance du centre, métro et autobus
- Facteur 2      usage du train
- Facteur 3      travailleurs par ménage, taille des ménages, revenu médian

De plus, la représentation en trois dimensions des facteurs a révélé qu'il y a une forte corrélation entre la densité résidentielle, l'usage du métro et de l'autobus. La même corrélation existe entre le nombre de travailleurs par ménage et la taille des ménages.

Le train montre peu de similitudes avec les autres variables, sauf peut-être avec le revenu médian. Cela s'explique probablement par le fait que le train s'adresse surtout à une clientèle de travailleurs qui a les plus niveaux de revenus.

Un autre modèle de la motorisation a ensuite été réalisé à partir des trois nouvelles variables résultant de la méthode des composantes principales. Cette méthode a révélé que les deux principaux facteurs (1, 3) ont un poids équivalent dans le modèle.

## Chapitre 6

### L'effet de l'offre et des tarifs sur l'achalandage

L'étude du transport en commun ne serait pas complète sans un examen de l'offre de transport. Dans ce chapitre, nous proposons d'examiner l'offre de service et les tarifs en relation avec l'achalandage (1986-1996). Nous tenons compte également de l'évolution de l'aide gouvernementale au transport en commun et de son influence sur la tarification et l'offre de transport.

#### 6.1 La desserte du territoire

Dans la région de Montréal, le transport en commun est assuré par trois sociétés de transport, douze corporations intermunicipales de transport (CIT) et cinq municipalités. On y retrouve également deux trains de banlieue (Deux-Montagnes et Rigaud). De plus, depuis 1997, un nouveau train a été mis à l'essai en direction de Blainville.

Tableau 6.1 Statistiques sur les sociétés de transport, 1996<sup>1</sup>

	STCUM	STL <sup>1</sup>	STRSM
Population	1 775 776	330 393	366 420
Superficie (km <sup>2</sup> )	493,57	245,4	232,18
Densité (pers./km <sup>2</sup> )	3 598	1 346	1 579
Nombre de municipalités	29	1	7
Longueur du réseau (km)	méto	—	—
	autobus	3 058	601 <sup>2</sup>
Nombre de lignes d'autobus	151	33	67

1. La gestion métropolitaine du transport en commun, 1998, p. 4 et 8

2. STL, Rapport d'activités 1996

3. STRSM, Rapport d'activités 1996

L'Agence métropolitaine de transport assure, depuis 1996, la coordination du transport en commun dans la région de Montréal. Son mandat est d'assurer la planification des équipements régionaux de transport et de distribuer les sommes provenant de la taxe sur l'essence et sur l'immatriculation.

## **6.2 Une aide gouvernementale aux incitations changeantes<sup>1</sup>**

L'aide gouvernementale au transport en commun a commencé en 1970 avec les premiers déficits d'exploitations du métro. Michel Beaulé identifie trois grandes périodes de l'aide gouvernementale soit 1) le développement de l'aide (1973-1982) ; 2) sa consolidation (1983-1991) et 3) la fin de l'aide à l'exploitation (1992-...). Nous présentons un aperçu des formes qu'a pris l'aide au cours de ces trois périodes.

### **6.2.1 Le développement de l'aide (1973 - 1982)**

L'aide au transport en commun a débuté en 1973. Le gouvernement s'engage alors à rembourser 60% de la dette du métro construit dans les années 1960. Il accorde aussi une subvention de 33% pour l'achat d'autobus<sup>2</sup>. C'est l'époque des premiers déficits d'exploitation. La participation du gouvernement augmente rapidement pour atteindre 50% des coûts d'exploitation en 1976.

En 1980, le gouvernement remplace la subvention à l'exploitation par une subvention sur les recettes générées qui se situe autour de 40%. La subvention à l'exploitation a permis de garder les tarifs très bas sans se soucier des revenus. La nouvelle politique vise à trouver un compromis entre les tarifs et les revenus.

---

<sup>1</sup> Expression employée par Michel Beaulé dans un article sur le financement du transport en commun.

<sup>2</sup> Programme d'aide gouvernementale au transport en commun.

Cette même année, le gouvernement met en place une subvention à la réalisation d'infrastructures régionales. Il accorde également une subvention au laissez-passer mensuel qui représente 110% du manque à gagner<sup>3</sup>. D'autre part, la subvention à l'achat d'autobus passe à 75%.

### **6.2.2 La consolidation de l'aide (1983 - 1991)**

Dans cette période, l'aide se transforme. Certains domaines seront moins subventionnés. Par contre, l'aide se modifie pour répondre à la nouvelle réalité métropolitaine.

En 1984, la subvention à l'achat d'autobus passe de 75% à 60% et l'année suivante, la subvention au laissez-passer régional, de 110% à 100. L'aide à l'exploitation est étendue aux municipalités de la région de Montréal autres que les sociétés de transport et, en 1985, aux municipalités de 20 000 habitants et plus. En plus, le gouvernement subventionne les déplacements des non résidents sur le réseau de la STCUM.

Le gouvernement intervient également dans le cadre du programme d'aide à l'immobilisation qu'il élargit aux travaux de remplacement et de réfection, en 1991.

Entre 1983 et 1991, les subventions à l'exploitation pour les trois sociétés de transport sont passées de 150 à 229 millions de dollars, une augmentation de 53%.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Le laissez-passer régional mensuel accorde une réduction de 30% par rapport au prix des billets.

<sup>4</sup> Vers un plan de transport, p. 302

### 6.2.3 La fin des subventions à l'exploitation (1992 - ...)

À partir de 1992, le gouvernement met fin aux subventions à l'exploitation et se concentre sur l'aide aux dépenses d'immobilisation. Les réseaux de transport de plus petite taille reçoivent une aide plus substantielle.<sup>5</sup>

L'aide proviendra dorénavant des municipalités à qui le gouvernement donne le pouvoir d'imposer une surtaxe sur les immeubles résidentiels. De plus, on impose une nouvelle taxe sur l'immatriculation des voitures pour subventionner le transport en commun.

Une nouvelle étape est franchie en 1996 avec la création de l'Agence métropolitaine de transport (AMT) qui remplace le Conseil métropolitain de transport en commun (CMTC). Une nouvelle taxe sur l'essence est créée qui remplace la subvention au CMTC et au train de banlieue. L'ensemble de ces taxes doit compenser le montant de la subvention gouvernementale. En réalité, elle oblige les sociétés de transport à trouver d'autres sources de financement.

Pendant ce temps, le problème de la dette du transport en commun devient de plus en plus critique. De 1992 à 1996, le montant de la dette à la STCUM est passé de 123 à 349 millions de dollars (figure 6.1) tandis que la contribution des municipalités a baissé de 305 à 279 millions de dollars (figure 6.2).

---

<sup>5</sup> Michel Beaulé, 1996, 1997

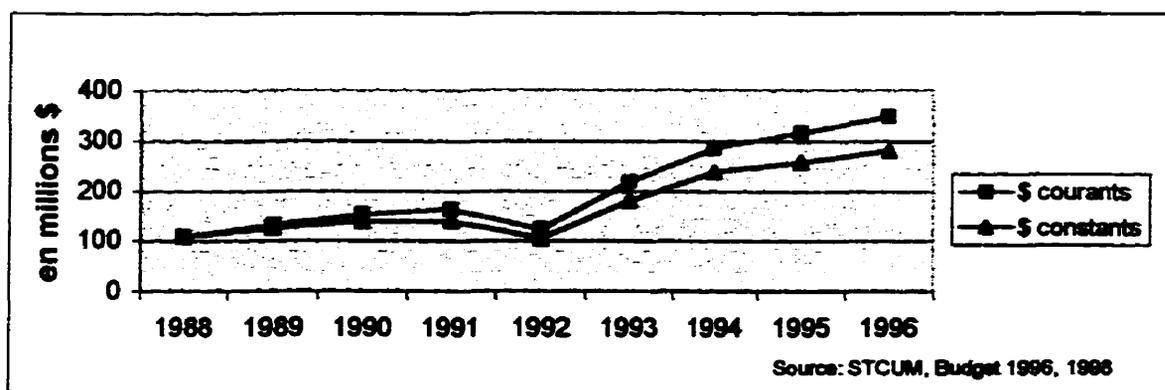


Figure 6.1 Dette de la STCUM (excluant les trains de banlieue), 1988-1996

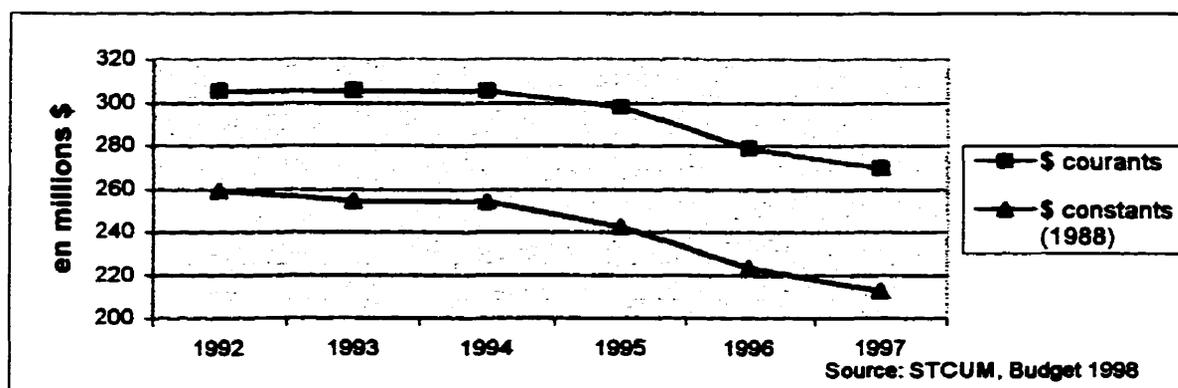


Figure 6.2 Contribution de la CUM au budget de la STCUM, 1992-1997

### 6.3 La diminution de l'offre de service

De 1986 à 1996, on observe une baisse de l'offre de transport en commun dans la région de Montréal. À la STCUM, l'offre de service a diminué de 6,5% en dix ans (1986-1996) (tableau 6.3). À la STL, l'offre a également diminué de 9% en dix ans pour une perte de 1,3 millions de véhicules-kilomètres. C'est la STRSM qui obtient la meilleure performance avec seulement une légère diminution (-0,6% en neuf ans). Les situations des deux sociétés de transport (STL, STRSM) se sont inversées en quinze ans au profit de la STRSM (figure 6.4).

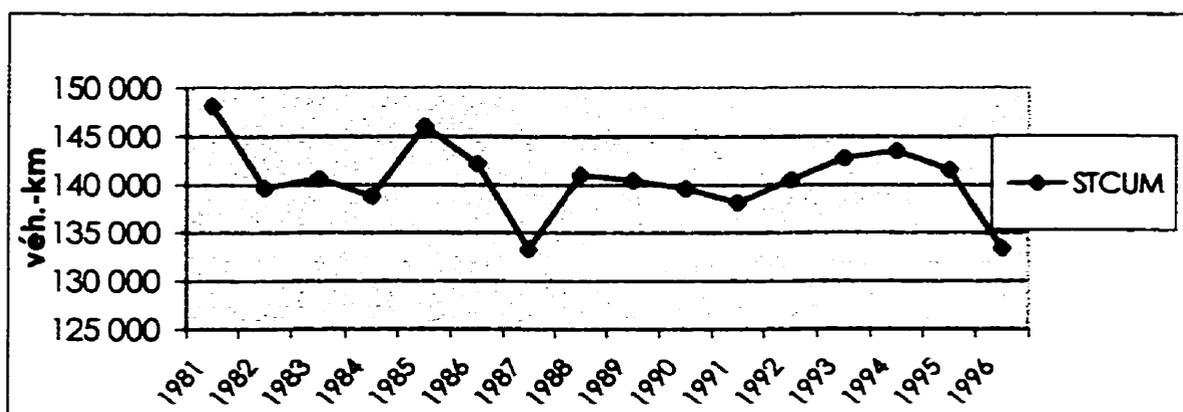


Figure 6.3 Évolution de l'offre de service de la STCUM, 1981-1996

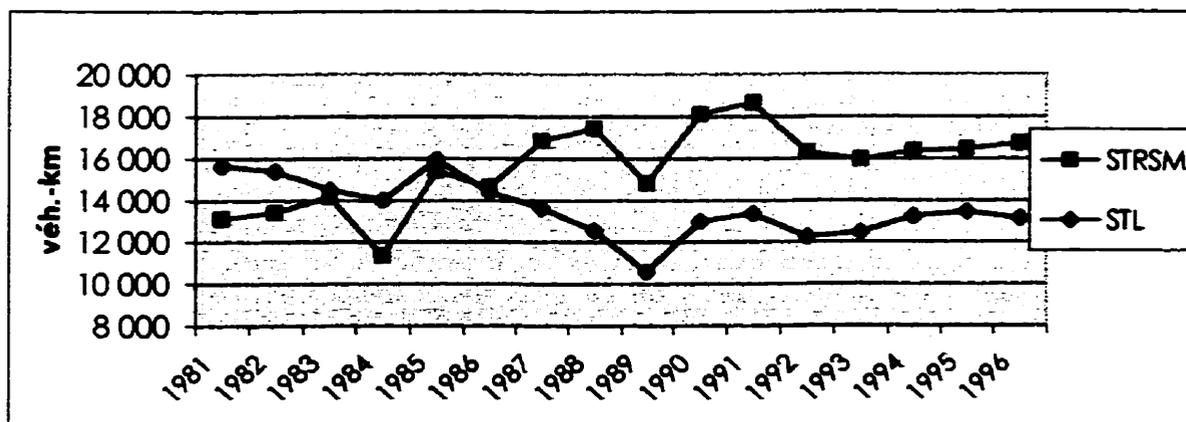


Figure 6.4 Évolution de l'offre de transport à la STRSM et à la STL, 1981-1996

La situation des couronnes nord et sud est différente puisque l'offre de transport a augmenté de 46% en sept ans, ce qui représente 4,6 millions de véhicules-kilomètres en plus (tableau 6.2).

Tableau 6.2 Évolution des véhicules-kilomètres des CIT-OMIT, 1986-1993

	Rive-Nord (milliers de (en %) véh-km)		Rive-Sud (milliers de (en %) véh-km)		Total (milliers de (en %) véh-km)	
1986	3 694		6 288		9 982	
1987	3 694	0.0	6 263	-0.4	9 957	-0.3
1988	3 611	-2.2	6 937	10.8	10 548	5.9
1989	4 682	29.7	7 281	5.0	11 963	13.4
1990	4 892	4.5	8 417	15.6	13 309	11.3
1991	4 719	-3.5	7 820	-7.1	12 539	-5.8
1992	5 230	10.8	7 880	0.8	13 110	4.6
1993	5 265	0.7	9 311	18.2	14 576	11.2
1986-1993		42.5		48.1		46.0

Source : Vers un plan de transport... (p. 277)

#### 6.4 Une hausse des tarifs supérieure à l'inflation

Le tableau 6.7 présente l'évolution des tarifs des trois sociétés de transport pour la période 1986-1996.<sup>6</sup> C'est à la STCUM que les tarifs ont le moins augmenté. La STCUM a opté pour une augmentation régulière des tarifs, de 15% au-dessus du taux d'inflation en dix ans.

La STRSM et la STL ont subi une augmentation bien supérieure au taux d'inflation, de 33% et 34% respectivement en dix ans. Les tarifs ont augmenté beaucoup en 1992 dans le contexte du retrait du gouvernement des subventions à l'exploitation. Depuis quelques années, les tarifs n'ont pratiquement pas augmenté. En dix ans, l'écart entre les tarifs de la STCUM et des autres sociétés de transport s'est creusé.

<sup>6</sup> Nous avons choisi de comparer le prix d'un billet en lisière plutôt qu'à l'unité parce qu'il représente un compromis entre les divers modes de paiement.

Tableau 6.3 Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STCUM

Année	Ticket	Variation de tarifs	Achalan- dage	Variation de l'achal.	Offre de service (véh-km)	Variation de l'offre
	(\$ courant)	(%)	en milliers	(%)	en milliers	(%)
1986	0,83		364 600		142 100	
1987 <sup>1</sup>	0,83	0,0	346 100	-5,1	133 300	-6,2
1988	0,92	10,4	359 500	3,9	141 000	5,8
1989	0,94	2,2	354 600	-1,4	140 400	-0,4
1990	1,00	6,4	348 800	-1,6	139 600	-0,6
1991	1,00	0,0	346 700	-0,6	138 100	-1,1
1992	1,08	8,0	336 500	-2,9	140 466	1,7
1993	1,17	8,3	335 900	-0,2	142 700	1,6
1994	1,17	0,0	339 500	1,1	143 422	0,5
1995	1,25	6,8	335 600	-1,2	141 544	-1,3
1996	1,29	3,2	336 500	0,3	133 385	-5,8
1986-1996				-7,7		-6,1

1. Interruption de service causé par un conflit de travail

Tableau 6.4 Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STL

Année	Ticket (livret de 10)	Variation de tarifs	Acha- landage	Variation d'achal.	Offre de service (véh-km)	Variation de l'offre
	\$ courant	(%)	en milliers	(%)	en milliers	(%)
1986	1,00/ 1,10		20 239		14 366	
1987	1,15	4,5	19 486	-3,7	13 621	-5,2
1988	1,20	4,2	19 156	-1,7	12 550	-7,9
1989 <sup>1</sup>	1,20	0,0	18 597	-2,9	10 560	-15,9
1990	1,25	4,0	21 836	17,4	12 964	22,8
1991	1,50	16,7	21 427	-1,9	13 347	3,0
1992	2,60 <sup>2</sup>	42,3	18 965	-11,5	12 228	-8,4
1993	2,60 <sup>2</sup>	0,0	16 981	-10,5	12 445	1,8
1994	2,00	-30,0	16 300	-4,0	13 218	6,2
1995	2,00	0,0	16 020	-1,7	13 432	1,6
1996	2,00	0,0	15 955	-0,4	13 107	-2,4
1986-1996				-21,2		-8,8

1. Interruption de service causé par un conflit de travail

2. Pas de tickets de septembre 1991 à août 1994

Tableau 6.5 Évolution de l'achalandage, du tarif et de l'offre de service à la STRSM

Année	Billet (livret de 6)	Variation des tarifs (%)	Acha- landage en milliers	Variation (%)	Offre de service (véh-km) en milliers	Variation (%)
1986	1.00		28 383		14 596	
1987	1.05	5.0	31 490	10.9	16 815	15.2
1988	1.10	4.8	33 627	6.8	17 398	3.5
1989 <sup>1</sup>	1.20	9.1	25 717	-23.5	14 794	-15.0
1990	1.30	8.3	28 681	11.5	18 087	22.3
1991	1.40	7.7	27 600	-3.8	18 636	3.0
1992 <sup>2</sup>	1.75	25.0	25 636	-7.1	16 275	-12.7
1993	1.80	2.9	25 075	-2.2	15 929	-2.1
1994	1.80	0.0	26 075	4.0	16 336	2.6
1995	1.80	0.0	25 605	-1.8	16 430	0.6
1996	1.80	0.0	26 821	4.7	16 713	1.7
1987-1996 <sup>3</sup>				-14.8		-0.6

1. Interruption de service causé par un conflit de travail

2. Réaménagement du réseau

3. Ne tient pas compte de l'année 1986, date d'un conflit de travail

Tableau 6.6 Évolution des tarifs réguliers (dollars courant et constant) pour les trois sociétés de transport

Année	STCUM		STL		STRSM	
	\$ courant	\$ constant	\$ courant	\$ constant	\$ courant	\$ constant
1986	0.83	0.83	1.00/ 1.10	1.00/ 1.10	1.00	1.00
1987	0.83	0.80	1.15	1.11	1.05	1.01
1988	0.92	0.85	1.20	1.10	1.10	1.01
1989	0.94	0.82	1.20	1.05	1.20	1.05
1990	1.00	0.84	1.25	1.05	1.30	1.09
1991	1.00	0.79	1.50	1.19	1.40	1.11
1992	1.08	0.84	2.60*	2.03	1.75	1.37
1993	1.17	0.90	2.60*	1.99	1.80	1.38
1994	1.17	0.90	2.00	1.53	1.80	1.38
1995	1.25	0.94	2.00	1.50	1.80	1.35
1996	1.29	0.95	2.00	1.47	1.80	1.33
1986-1996	54.9%	14.2%	81.8%	34.1%	80.0%	32.7%

\* Pas de ticket de sept. 91 à août 94

Tableau 6.7 Hausse des tarifs par rapport à l'inflation, 1986-1996

Année	Taux d'inflation <sup>1</sup> en % (\$ courant)		Variation annuelle	
	STCUM	STL	STRSM	
1986				
1987	4.0	0.0	4.5	5.0
1988	4.4	10.4	4.2	4.8
1989	5.0	2.2	0.0	9.1
1990	4.8	6.4	4.0	8.3
1991	5.6	0.0	16.7	7.7
1992	1.5	8.0	42.3	25.0
1993	1.8	8.3	0.0	2.9
1994	0.2	0.0	-30.0	0.0
1995	2.1	6.8	0.0	0.0
1996	1.6	3.2	0.0	0.0

1. Indice des prix à la consommation, Statistique Canada

#### 6.4.1 L'effet des tarifs sur l'achalandage

Nous avons également voulu vérifier l'élasticité de l'achalandage par rapport au tarif en prenant l'année 1992 comme année de référence.<sup>7</sup> Dans tous les cas, la hausse des tarifs a été accompagnée d'une variation de l'offre de transport. Il est donc difficile de mesurer l'effet réel des tarifs. Ce calcul ne tient pas compte non plus de l'activité économique qui varie d'un secteur à l'autre.

Tableau 6.8 Élasticité de l'achalandage par rapport au tarif, 1991-1992

Société de transport	Achalandage	Offre	Tarifs <sup>1</sup>	Élasticité
				1991-1992 (%)
STCUM	-2.9	1.7	6.5	-0.5
STRSM	-7.1	-12.7	23.5	-0.35
STL	-11.5	-8.4	40.8	-0.23

1. Hausse des tarifs (en excluant l'inflation)

<sup>7</sup> Se référer aux tableaux 6.3 à 6.5 du présent chapitre qui présentent l'évolution des tarifs, de l'achalandage et de l'offre de service et au tableau 6.9.

Pour l'année 1992, la STL et la STRSM ont subi des hausses de tarif beaucoup plus importante que la STCUM. Pourtant, en terme d'élasticité, la baisse des tarifs à la STCUM a eu des effets négatifs plus importants que pour les autres sociétés de transport.

Le calcul de l'élasticité est basé sur les tickets vendus en livret qui sont plus économiques que les billets à l'unité. Il existe également d'autres modes de tarification qui peuvent influencer l'usager dans son choix du mode de transport. Soulignons qu'un nouveau système de zones en juillet 1998 a pour but d'éliminer le problème de la double tarification pour les usagers des couronnes nord et sud.

## 6.5 Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons examiné l'effet de l'offre de transport et des tarifs sur l'achalandage entre 1986 et 1996. Nous avons vu que les tarifs et l'offre ont un effet non négligeable sur l'achalandage.

D'abord, le rôle des subventions au transport en commun s'est profondément modifié depuis les années 1970. Les subventions à l'exploitation qui ont représenté jusqu'à 50% des dépenses des sociétés de transport vers 1985 ont été complètement éliminées en 1992. Cette responsabilité a été partiellement transférée aux municipalités. Les sociétés de transport doivent aussi assumer une plus grande part du financement qu'auparavant.

Durant la période étudiée (1986-1996), l'offre de transport a été réduite. Seules les CIT-OMIT ont profité d'une augmentation de l'offre de transport qui est cependant minime par rapport à l'offre de transport globale.

Autre fait à remarquer, la hausse des tarifs a été supérieure à l'inflation pour les trois sociétés de transport. On peut d'ailleurs penser que la réduction des subventions est responsable des hausses de tarif surtout après 1992. La hausse des tarifs a été moins importante à la STCUM que pour les deux autres sociétés de transport.

Nous avons calculé l'élasticité des tarifs par rapport à l'achalandage pour l'année 1992. La hausse des tarifs a eu un effet négatif plus important à la STCUM. Ce calcul ne tient pas compte des pertes d'emplois survenues sur l'île de Montréal. En général, les baisses de service et l'augmentation des tarifs semblent avoir un effet négatif sur l'achalandage.

L'année 1992 a été particulièrement critique pour le transport en commun à cause de la diminution des subventions. À Laval et sur la rive sud immédiate, cette situation s'est traduite en 1992 par une augmentation des tarifs et une diminution de l'offre et finalement, par une perte d'achalandage. La STCUM avait alors réussi à maintenir l'offre grâce aux subventions des municipalités.

En général, les sociétés de transport réussissent à maintenir leur achalandage depuis quelques années. Un certain nombre de facteurs pourrait avoir contribué à maintenir l'achalandage. Le ralentissement de l'étalement urbain et de la motorisation, des systèmes d'information aux usagers, par exemple.

## Conclusion

Ce mémoire a permis d'étudier la relation entre l'étalement urbain, la motorisation et le transport en commun dans le contexte de la région de Montréal.

Pour ce faire, nous avons examiné des données de l'enquête origine-destination de Montréal de 1982 à 1993 et les données de recensement de la population de Statistique Canada de 1986 à 1996, en plus des données d'offre de tarifs et d'achalandage. Les données d'enquête sont agrégées en 65 secteurs dans le format MADEOD. De cette analyse, nous pouvons faire les constats suivants.

Nous observons un déclin du transport en commun dans la région de Montréal, de 28,5 % à 21,7% entre 1982 et 1993. Pendant ce temps, le nombre de voitures par ménage est passé de 0,96 à 1,13. Malgré la stagnation des revenus, la motorisation continue d'augmenter surtout au niveau de la seconde voiture.

À partir des trois enquêtes o-d (1982, 1987, 1993), il a été possible de déterminer l'évolution annuelle en deux périodes. Nous avons trouvé que le transport en commun avait décliné de 2,9% entre 1982 et 1987 et de 2,2% entre 1987 et 1993. Pendant ce temps, la motorisation a augmenté chaque année au rythme de 2% entre 1982 et 1987 et de 1,1% entre 1987 et 1993.

L'étalement urbain s'est poursuivi, ce qui s'est traduit par un déclin de la population au centre et une croissance rapide de la population en périphérie, surtout au niveau de la deuxième couronne.

Nos données montrent que l'étalement urbain a été ralenti depuis quelques années dans la région de Montréal. On peut le voir notamment par la diminution du nombre de logements mis en chantier après 1987. Nous croyons qu'il existe une relation entre la croissance moins rapide de la motorisation, le faible déclin du transport en commun et le ralentissement de l'étalement urbain.

Il peut paraître surprenant d'arriver à cette conclusion d'un ralentissement de l'étalement urbain. Cet aspect mériterait, en effet, d'être approfondi même si le nombre de logements mis en chantier nous semble être un bon indicateur de l'étalement urbain. Le territoire étudié est celui de l'enquête o-d de 1982. Même s'il englobe un large territoire, l'étalement urbain s'est poursuivi au-delà du territoire d'enquête.

L'étalement urbain se caractérise par des différences importantes dans les densités de population. Au niveau de la deuxième couronne autour de Montréal, les densités restent relativement faibles malgré l'augmentation importante de la population ces dernières années.

Nous avons voulu également identifier les différents facteurs qui affectent la motorisation. Différents modèles de régression ont été élaborés pour identifier les variables qui expliquent le mieux la motorisation.

Nous avons d'abord voulu examiner l'effet des ménages sur la motorisation. Le nombre de travailleurs dans un ménage est la variable qui affecte le plus la motorisation. La taille des ménages vient en deuxième position parmi les facteurs explicatifs. Quant au revenu, il constitue un facteur non négligeable, mais moins important.

Nous avons ensuite vérifié l'effet de la densité de population et de la distance du centre sur la motorisation. La densité fait diminuer la motorisation. Par contre, plus l'on tient compte de facteurs, moins la densité apparaît comme une variable significative. D'autre part, la distance du centre-ville est une variable importante pour expliquer la motorisation.

Finalement, l'effet du transport en commun sur la motorisation a été regardé. Nous avons trouvé que le transport en commun (métro, autobus et train) a un effet important sur la motorisation. Le cas du train est intéressant puisqu'il est aucunement significatif dans un modèle de régression simple, mais le devient lorsque l'on fait intervenir différentes variables.

Avec l'analyse en composantes principales, nous avons également observé que la densité est fortement reliée aux déplacements en transport en commun, c'est-à-dire que plus la densité est forte, plus il y a de déplacements en transport en commun. L'analyse en composantes principales a aussi fait ressortir la relation entre la taille du ménage et le nombre de travailleurs par ménage.

Finalement, l'effet de l'offre de transport et des tarifs sur l'achalandage a été examiné pour chacune des sociétés de transport. D'après notre étude, la diminution de l'offre et la hausse des tarifs ont un effet négatif sur l'achalandage. La STL a été touchée plus que les autres par la diminution de l'offre de service et les hausses de tarifs.

Le retrait des subventions à l'exploitation du transport en commun en 1992 a aussi quelque chose à voir avec les difficultés que connaissent les sociétés de transport depuis plusieurs années. Il faut cependant remarquer que le déclin du transport en commun a été plus marqué dans les années 1980 alors que le soutien au transport en commun était plus important.

Les régions de Laval et de la Proche Rive-Sud présentent certaines ressemblances du point de vue de leur densité de population tandis que leur mobilité a évolué différemment. Il aurait été intéressant d'approfondir cette comparaison.

Nous avons pu constater que Laval a davantage été affectée par la diminution de l'offre de transport et la hausse des tarifs. Jusqu'à quel point cette situation a-t-elle contribué à l'augmentation de la motorisation ? Notre analyse ne permet pas de comprendre l'effet des tarifs et de l'offre de transport sur l'augmentation de la motorisation.

D'autres facteurs, non présentés dans l'étude, contribuent probablement au déclin du transport en commun. La congestion automobile et les difficultés de stationnement au centre-ville, par exemple, peuvent décourager les gens à prendre leur automobile pour leurs déplacements quotidiens.

Dans cette étude, certains des facteurs qui contribuent au déclin du transport en commun ont été regardés. Parmi ces facteurs, l'étalement est, sans aucun doute, un élément fondamental pour expliquer le déclin du transport en commun.

## Références

AGENCE MÉTROPOLITAINE DE TRANSPORT (1997). Plan stratégique de développement du transport métropolitain. 105 pages.

AGENCE MÉTROPOLITAINE DE TRANSPORT (1998). Rapport annuel 1997. 24 pages.

ALLARD, B. et CHAPLEAU, R. (1988). Méthodes interactives sur micro-ordinateur de codification et de validation d'une enquête origine-destination. 23e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Montréal, pages 25-49.

ALLARD, B. et CHAPLEAU, R. (1993). Mobilité comparée de ménages urbains, périurbains et suburbains de la grande région de Montréal. 28e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Sainte-Adèle, 9 pages.

BAILLARGEON, G. (1995). Méthodes statistiques. Volume 2. Méthodes d'analyse de régression linéaire simple et de régression multiple. Les éditions SMG, Trois-Rivières, 274 pages.

BATES, J. ET ROBERT, M. (1979). The effect of public transport and household size on car ownership. PTRC Summer Annual Meeting, P183, Université de Warwick, 1-22.

BEAULÉ, M. (sept. 1998). Financing urban transportation in the Montreal Region. Format Word compressé .zip (179 ko). Fichier informatique téléchargé sur internet. URL <http://www.metropole.gouv.qc.ca/doc.html>.

BEAULÉ, M. (juin 1997). Évolution du financement des transports en commun urbain. Format Word compressé .zip (158 ko). Fichier informatique téléchargé sur internet. URL <http://www.metropole.gouv.qc.ca/doc.html>.

BEAULÉ, M. (été 1994). Financement des transports en commun dans la région métropolitaine de Montréal : problèmes et enjeux. Routes et transports, 6-15.

BERNHARD, F. et RIEDWYL, H. (1988). Multivariate Statistics. A Practical Approach. Chapman and Hall, London (Angleterre), 296 pages.

BERK K.N. et CAREY P. (1998). Data Analysis with Microsoft Excel. Duxbury Press, édition révisée, 503 pages.

BLOUIN, R., LAVIGUEUR, P. et GAUVREAU, C. (1997). Le plan stratégique : un outil de développement pour les réseaux de transport en commun à moyen et long termes. 32e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Trois-Rivières, 442-466.

BONNAFOUS, Alain (1992). Prospective de la mobilité urbaine. Colloque Transport et étalement urbain : les enjeux. Cinquièmes Entretiens Jacques-Cartier, Montréal, 187-205.

BLY P. H. et OLDFIELD, R. H. (1978). The effect of car ownership and income on bus travel. Traffic Engineering & Control, 19, 8-9, 392-407.

CERVERO, R. (1995). Transit-Oriented Development in the United States : Effects of the Built Environment on Travel Behavior. 7<sup>th</sup> World Conference on Transportation Research Proceedings, 3, Sydney, Australia, 57-69.

CHAPLEAU, R. (sept. 1995). Ingénierie des transports. Notes de cours et exercices, 3e édition. Département de génie civil, École Polytechnique de Montréal.

CHAPLEAU, R. (1998). Free-wheeling urban mobility : a question of densities, motorization, employment and transit decline. World Conference on Transportation Research, Anvers, Belgique, 20 pages.

CHAPLEAU, R. (nov. 1996). Transport et emploi dans la grande région de Montréal selon la méthode orientée-objet de MADITUC, Agence métropolitaine de transport – Chaire UQAM SITQ Immobilier, Montréal, Groupe Madituc, images gif des diapositives power point. URL <http://www.transport.polymtl.ca/articles/ppt/gifs/emploi01.gif>.

CHAPLEAU, R. (1991). La planification et l'analyse des systèmes de transport urbain : un bilan des méthodes et modèles disponibles avec l'approche désagrégée. Les Cahiers Scientifiques du Transport, no 24, Éditions Paradigme, 27-51.

CHAPLEAU, R., ALLARD, B., LAVIGUEUR, P. et GRONDINES, J. (1995). Les nouvelles données de la mobilité des personnes sur la Communauté urbaine de Montréal, 30e congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes, Hull, 317-338.

CHAPLEAU, R. et GIRARD, D. (avril 1986). Effects of population aging and urban dispersion on the use of urban transport in the future. Centre de recherche en transport, publication no 461.

CHAPLEAU, R., LAVIGUEUR, P. (1991). Transport en commun et tendances socio-démographiques : situation québécoise. 26e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Québec, 197-217.

CHAPLEAU, R., LAVIGUEUR, P. (1997). Cinq « M » sans MADITUC : mobilité et motorisation des ménages à Montréal : M...! 32<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Tome 1, Trois-Rivières, 70-91.

GIRARD, D. et CHAPLEAU, R. (1984). Tendances sommaires de l'évolution de la mobilité des personnes de la région de Montréal. Routes et transports, 14, 3 Montréal, 25-31.

CHASSÉ, D. et WHITNEY G. (1997). Guide de rédaction des références bibliographiques. Avec la collaboration d'André Maltais. Montréal, Éditions de l'École Polytechnique de Montréal, 178 pages.

DOMPIERRE, F., ROY, E. et SAUVÉ, S. (avril 1998). La tarification et l'intégration tarifaire dans la région de Montréal présenté au 33<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Québec. Fichier pdf (Acrobat Reader). URL <http://www.amt.qc.ca/chemin/image/fichierPDF/Aqtrss.pdf>

DRAPER N. R. et SMITH, H. (1981). Applied Regression Analysis. 2<sup>e</sup> édition, Wiley Series in probability and mathematical statistics. John Wiley & Sons, Inc. 709 pages.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL (1981). Guide de rédaction. Projet de fin d'études. 40 pages.

EWING, R., HALIYUR, P. et PAGE, W.G. (1994). Getting Around a Traditional City, a Suburban Planned Unit Development, and Everything in Between. Transportation Research Record, 1466, 53-62.

FAIRHURST, M. H. (1975). The influence of public transport on car ownership in London. Journal of Transport Economics and Policy, 9, 3, 193-208.

FRANK, L.D. et PIVO, G. (1994). Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking. Transportation Research Record, 1466, 44-52.

GIULIANO, G., et SMALL, K. (1993). Is the Journey to Work Explained by Urban Structure? Urban Studies, 30, 1485-1500.

GOMEZ-IBANEZ, J.A. (été 1991). A Global View of Automobile Dependence. Journal of the American Planning Association, 57, 4, 376-379.

GOODWIN, P. B. (1992). A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes. Journal of Transport Economics and Policy, 26, 155-169.

GOODWIN, P. B. (1993). Car ownership and public transport use: Revisiting the interaction. Transportation, 27, 21-33.

GORDON, P., RICHARDSON, H.W. et JUN, M-J. (1991). The Commuting Paradox. Evidence from the Top Twenty. Journal of the American Planning Association, 57, 4, 416-420.

HANDY, S. (1992). How Land Use Patterns Affect Travel Patterns: A Bibliography. Council of Planning Library Bibliography, 279. 43 pages.

KITAMURA, R. (1989). A causal analysis of car ownership and transit use. Transportation, 16, 155-173.

KOCKELMAN, Kara M. (1997). Travel Behavior as a Function of Accessibility, Land Use Mixing, and Land Use Balance : Evidence from the San Francisco Bay Area.

Transportation Research Board : 76<sup>th</sup> Annual Meeting, Washington, D.C., 17 pages.

KOCKELMAN, Kara. M. (Mai 1995). Which matters more in mode choice : density or income ? : The relative effects of population density and income on modal split in urban areas. Présentée à la conférence annuelle de l'Institute of Transportation Engineers, Northern California, Denver, CO. Document Word (73 ko). Fichier pour téléchargement sur internet. URL <http://www.ced.berkeley.edu/~kcockelm/papers.html>

KOSTYNIUK, Lidia P. et KITAMURA, R. (1986). Changing Effects of Automobile Ownership on Household Travel Patterns. Transportation Research Record, 1085, 27-33.

LAMONDE, P. (1990). Transport en commun dans la région de Montréal : impact financier de la cessation des subventions gouvernementales à la STCUM, INRS-Urbanisation, recherche effectuée pour le Module de décentralisation de la Ville de Montréal, 101 pages.

LAMONDE, P., POITRAS, C. et BUSSIÈRE, Y. (1998). La gestion métropolitaine du transport en commun au Canada, aux États-Unis et en France. Analyse comparative de huit cas. Avec la collaboration de Annie Dubé et al. INRS-Urbanisation, Études et documents 70, Montréal, 80 pages.

LÉTOURNEAU, J. (1989). Le coffre à outils du chercheur débutant. Guide d'initiation au travail intellectuel. Oxford University Press, Toronto, 227 pages.

MACE, G. (1992). Guide d'élaboration d'un projet de recherche. Les Presses de l'Université Laval, 4<sup>e</sup> tirage, 119 pages.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS (1995). Mobilité des personnes dans la région de Montréal. Enquête origine-destination 1993. 166 pages.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (1995). Vers un plan de transport pour la région de Montréal. Phase 1: choisir, diagnostic et orientations. 458 pages.

NEWMAN, P.W.G. et KENWORTHY, J.R. (1989). Cities and Automobile Dependence : An International Sourcebook. Gower Publishing, Brookfield, VT.

ORTUZAR, J. de D. et L.G. WILLUMSEM. (1994). Modelling transport. 2e édition. John Wiley & Sons, 439 pages.

PREVEDOUROS, P.D. et SCHOFFER J.L. (1989). Suburban Transport Behavior as a Factor in Congestion. Transportation Research Record, 1237, 47-58.

PREVEDOUROS, P.D. et SCHOFFER J.L. (1992). Factors Affecting Automobile Ownership and Use. Transportation Research Record, 1364, 152-160.

PREVEDOUROS, P.D. et SCHOFFER J.L. (1992). Trip Characteristics and Travel Patterns of Suburban Residents. Transportation Research Record, 1328, 49-57.

PUSHKAREV B.S. et ZUPAN J.M. (1977). Public Transportation and Land Use Policy. Indiana University Press, Bloomington, Indiana.

SAIDI, Slim et al. (mars 1989). Mobilité des DINKs, des ménages monoparentaux et des ménages à faible revenu dans la grande région de Montréal. Congrès de l'AQTR, Jonquière, 16 pages.

SCHIMEK, P. (1997). Understanding Differences in Public Transit : A Comparison of Boston and Toronto. Transportation Research Board, 76<sup>th</sup> Annual Meeting, Preprints No. 971328, Washington, D.C., 13 pages.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL [ca1995]. Budget 1996. 113 pages.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL [ca1997]. Budget 1998. 141 pages.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (1998). Rapport annuel 1997. 51 pages.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA RIVE-SUD DE MONTRÉAL (1997). Rapport annuel 1996. 41 pages.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LAVAL (1997). Rapport d'activités 1996. 39 pages.

STATISTIQUE CANADA (Juin 1997). Le recensement de 1996 en bref. Référence. Catalogue 92-352.

STATISTIQUE CANADA (déc. 1982). Population, logements privés occupés, ménages privés et familles de recensement et familles économiques dans les ménages privés. Certaines caractéristiques. Recensement du Canada de 1981. Québec (province). Catalogue 95-959.

STATISTIQUE CANADA (oct. 1983). Secteurs de recensement. Population, logements privés occupés, ménages privés et familles de recensement et familles économiques dans les ménages privés. Certaines caractéristiques

sociales et économiques. Recensement du Canada de 1981, Montréal (région), Catalogue 95-959.

STATISTIQUE CANADA (juil. 1984). Série d'atlas métropolitain. Recensement du Canada de 1981, Montréal (région), Catalogue 99-920.

STATISTIQUE CANADA (avril 1993). Certaines statistiques du revenu. Catalogue 93-331.

STATISTIQUE CANADA (déc. 1996). Votre guide d'utilisation de l'indice des prix à la consommation. Catalogue 62-557-XPB. Fichier acrobat (357 ko). Fichier pour téléchargement. URL [http://www.statcan.ca/francais/freepub/62-557-XIB/free\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/freepub/62-557-XIB/free_f.htm), fichier 62-557.pdf

STATISTIQUE CANADA (1998). Le Canada en statistiques – Indice des prix à la consommation. IPC pour la période de 1993 à 1997. URL [http://www.statcan.ca/francais/Pgdb/Economy/Economic/econ09\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/Pgdb/Economy/Economic/econ09_f.htm)

STEINER, R.L. (1994). Residential Density and Travel Patterns: Review of the Literature. Transportation Research Record, 1466, 37-43.

STOPHER, P.R. et MEYBURG, A.H. (1979). Survey Sampling and Multivariate Analysis for Social Scientists and Engineers. Lexington Books, Lexington, Mass., 364 pages.

VÉZINA, R., OLIVIER, R., CHAPLEAU, R. ET ROY, L. (déc. 1981). L'expérience française du transport collectif urbain. Routes et transports, 196-214.

VILLE DE MONTRÉAL, SERVICE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (1995). L'Économie de Montréal, 4e trimestre, 8, 4 URL : <http://www.ville.montreal.qc.ca/devecon/economti/economti.htm>

WEBSTER, F.V. et BLY, P.H. (1987). Changing Pattern of Urban Travel and Implications for Land Use and Transport Strategy. Transportation Research Record, 1125, 21-28.

ZIMMERMAN, Carol A. (1982). The Life Cycle Concept as a Tool for Travel Research, Transportation, 11, 51-69

### **Sites web**

AGENCE MÉTROPOLITAINE DE TRANSPORT. <http://www.amt.qc.ca/>

GROUPE MADITUC, École Polytechnique de Montréal.  
<http://www.transport.polymtl.ca/>

LE MINISTÈRE DE LA MÉTROPOLE. <http://www.metropole.gouv.qc.ca>

STATISTIQUE CANADA. <http://www.statcan.ca/francais/>

### **Bases de données**

GROUPE MADITUC. École Polytechnique de Montréal (déc. 1994). Madeod66 : Modèle d'analyse désagrégée des enquêtes origine-destination. Montréal. Fichier informatique. Source : Enquêtes origine-destination de la STCUM 1982, 1987 et 1993. Traitement Madituc. Conçu sur l'environnement Microsoft Excel, version 5.

GROUPE MADITUC. École Polytechnique de Montréal. Madeod : Modèle d'analyse désagrégée des enquêtes origine-destination. Agrégation en 10

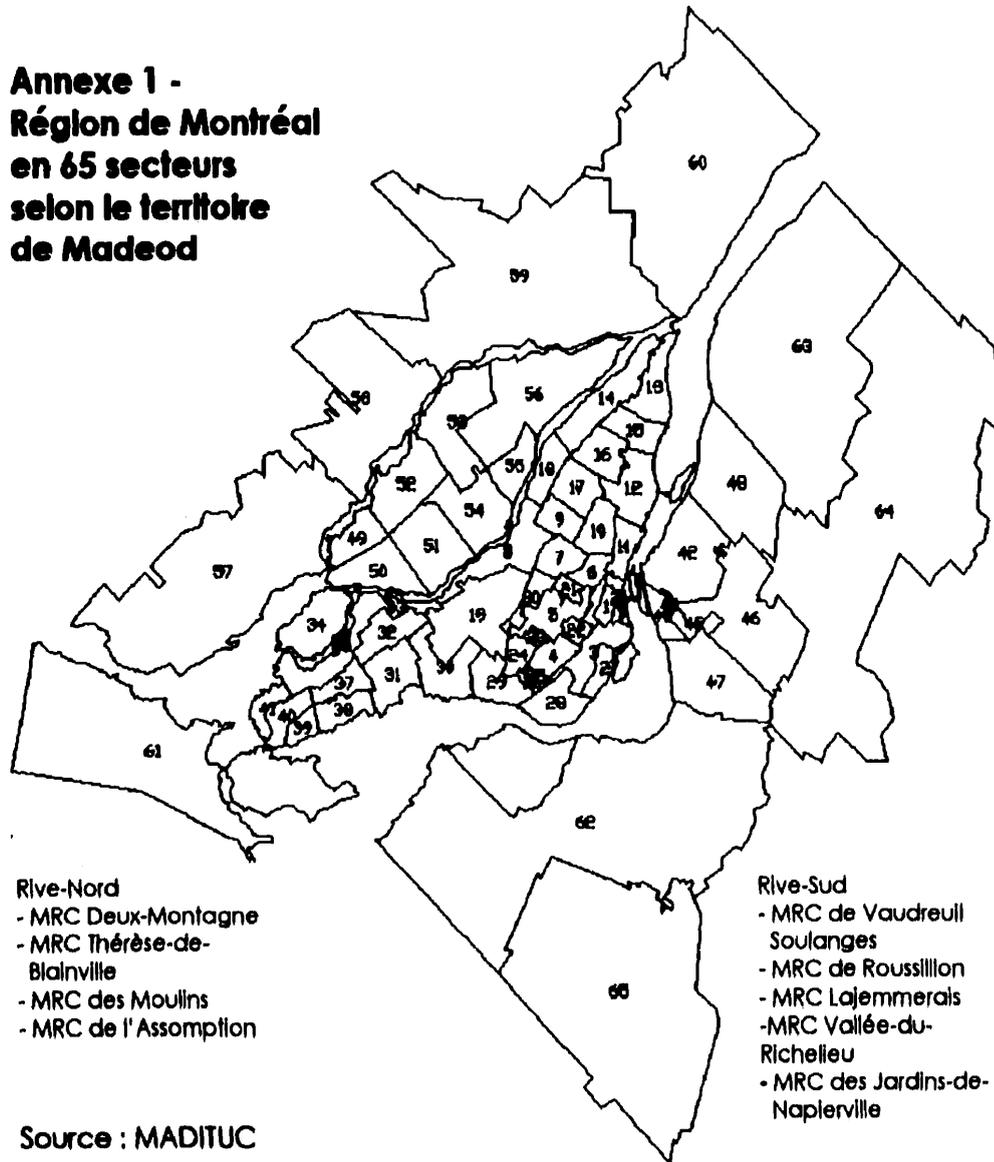
grands secteurs. Source : Enquêtes origine-destination de la STCUM 1987, 1993.  
URL <http://www.transport.polymtl.ca/madeod/>

IVATION DATASYSTEMS INC. Beyond 20/20. Version 4.2 pour Windows. Copyright 1990-1997. Données de recensement de Statistique Canada de 1996.

STATISTIQUE CANADA (avril 1997). GéoRéf. Produit de référence : recensement de la population de 1996, Ottawa. 1 disque optique. Contient les statistiques de population et des logements pour l'ensemble des régions géographiques normalisés.

TETRAD COMPUTER APPLICATIONS LTD. PCensus. Version 4.01 pour Windows. Vancouver, C-B : TETRAD, année de publication. Données de recensement de Statistique Canada 1986-1991. Découpage en 66 secteurs selon l'enquête origine-destination de Montréal.

**Annexe 1 -  
Région de Montréal  
en 65 secteurs  
selon le territoire  
de Madeod**



Rive-Nord  
- MRC Deux-Montagne  
- MRC Thérèse-de-Blainville  
- MRC des Moulins  
- MRC de l'Assomption

Rive-Sud  
- MRC de Vaudreuil  
Soulanges  
- MRC de Roussillon  
- MRC Lajemmerais  
- MRC Vallée-du-Richelieu  
- MRC des Jardins-de-Napierville

Source : MADITUC

CUM centre-ville		CUM est	
- Mtl centre-ville	1	- Mtl Pointe-aux-Trembles	13
- Périph. centre-ville	2	- Mtl Rivière-des-Prairies	14
		- Montréal-Est	15
		- Anjou	16
CUM centre		- Saint-Léonard	17
- Mtl Sud-Ouest	3	- Montréal-Nord	18
- Mtl Notre-Dame-de-Grâce	4		
- Mtl Côte-des-Neiges	5	Proche Rive-Sud	
- Mtl Plateau Mont-Royal	6	- Longueuil	42
- Mtl Villeray	7	- Saint-Lambert	43
- Mtl Ahuntsic	8	- Lemoyne	44
- Mtl Saint-Michel	9	- Greenfield Park	45
- Mtl Rosemont	10	- Saint-Hubert	46
- Mtl Sud-Est	11	- Brossard	47
- Mtl Mercier	12	- Boucherville	48
- Mont-Royal	20		
- Outremont	21	Laval	
- Westmount	22	- Laval-Ouest	49
- Hampstead/ Côte-Saint-Luc	23	- Sainte-Dorothée/	50
- Côte-Saint-Luc	24	Laval-sur-le-Lac	
		- Chomedey	51
CUM sud-ouest		- Sainte-Rose/ Fabreville	52
- Montréal-Ouest	25	- Vimont/ Auteuil	53
- Saint-Pierre	26	- Laval-des-Rapides/	
- Verdun	27	Pont-Viau	54
- LaSalle	28	- Duvernay/ Saint-	55
		Vincent-de-Paul	
CUM ouest		- Saint-François	56
- Saint-Laurent	19		
- Lachine	29	CUM ouest	
- Dorval	30	- Pierrefonds	36
- Pointe-Claire	31	- Kirkland	37
- Dollard-des-Ormeaux	32	- Baie-d'Urfé	38
- Roxboro	33	- Beaconsfield	39
- Saint-Raphaël-de-	34	- Sainte-Anne-de-	40
L'île-Bizard		Bellevue	
- Sainte-Geneviève	35	- Senneville	41

## Annexe 2

### Équations permettant d'obtenir les variables

#### Chapitre 3

Part des déplacements en transport en commun (am, résidant) = transport en commun (am, résidant) / total des déplacements (am, résidant)

Nombre de passagers per capita = achalandage en transport en commun / population

Nombre moyen d'autos par ménage = nombre total des automobiles / nombre de ménages

Ménages selon le nombre d'autos = ménages avec 0, 1 ou 2 autos et plus / total des ménages

#### Chapitre 4

Revenu moyen des ménages = revenus agrégés / nombre de ménages privés\*

#### Chapitre 5

Taille des ménages = nombre de ménages / personnes dans ménages privés

Travailleurs par ménage = population active de 15 ans et plus (occupée) / nombre de ménages privés\*

Part de déplacements en train = déplacements en train (am, origine) / déplacements motorisés (am, origine)

Part des déplacements en métro = déplacements en métro (am, origine) / déplacements motorisés (am, origine)

---

\* Source : Statistique Canada

Part de déplacements en autobus = déplacements en autobus (am, origine) / déplacements motorisés (am, origine)

### **Chapitre 6**

Ticket = prix d'une lisière / nombre de billets par lisière

Dollars constants = dollars courant / indice des prix à la consommation

Hausse réelle des tarifs = Augmentation annuelle des tarifs – taux d'inflation annuel (IPC)

## **Annexe 3**

### **Glossaire des termes**

#### **Déplacement « résidants »**

Déplacements effectués par les résidants du secteur considéré (sur tout le territoire). Les déplacements de retour sont inclus (selon Madeod).

#### **Déplacements « origine »**

Déplacements provenant du secteur choisi (selon Madeod).

#### **Densité de population**

La densité de population représente le nombre de personnes au kilomètre carré. On tient compte de la superficie totale et non seulement de la superficie développée.

#### **Distance du centre**

Correspond au nombre de kilomètres qui sépare un secteur du centre-ville de Montréal.

#### **Division de recensement (DR)**

D'après Statistique Canada, désigne les régions géographiques établies en vertu des lois provinciales et qui sont des régions intermédiaires entre la municipalité et la province.<sup>1</sup> Au Québec, les divisions de recensement ont été restructurées entre 1986 et 1991 pour respecter les limites des municipalités régionales de comté ou leur équivalent (par exemple, les communautés

---

<sup>1</sup> Statistique Canada. Le recensement de 1996 en bref.

urbaines). Ceci a entraîné une augmentation du nombre de division de recensement, de 76 en 1986 à 99 en 1991.<sup>2</sup>

### **Élasticité (des tarifs ou de l'offre de transport)**

Effet sur l'achalandage d'une augmentation des tarifs (ou de l'offre) de 1%.  
Élasticité constante.

### **Enquête origine-destination**

Permet de décrire les déplacements des personnes (origine, destination, motif, mode et période de la journée) afin d'identifier les besoins de mobilité des personnes.

### **Indice des prix à la consommation (IPC).**

Mesure du taux de variation du prix des biens et services achetés par les consommateurs canadiens. L'IPC est souvent utilisé pour estimer les variations du pouvoir d'achat au Canada, et il est largement exploité pour mesurer l'inflation ou la déflation (p. 1).<sup>3</sup>

Il existe un IPC pour différents produits ou groupes de produits (alimentation, logement, transport, etc.), et pour chacune des provinces et 16 villes du Canada. Le tableau suivant donne un indice d'ensemble des prix à la consommation pour le Canada, de 1986 à 1996.

Indice d'ensemble des prix à la consommation pour le Canada, 1986-1996

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Indices 1986=100	100.0	104.4	108.6	114.0	119.5	126.2	128.1	130.4	130.7	133.5	135.6	137.8
Inflation (%)		4.4	4.0	5.0	4.8	5.6	1.5	1.8	0.2	2.1	1.6	1.6

<sup>2</sup> Source: University of Calgary Library, Chap.1 – census geography, <http://www.acs.ucalgary.ca/~libdata/adc/geo.html#CDS>

<sup>3</sup> Statistique Canada. *Votre guide des prix à la consommation.*

**Logement privé**

Ensemble distinct de pièces d'habitation ayant une entrée privée. Le logement doit être propre à l'habitation durant toute l'année.

**Ménage**

Comprend l'ensemble des personnes vivant dans un même logis (d'après l'enquête o-d de Montréal).<sup>4</sup>

Personne ou groupe de personnes (autres que des résidents étrangers) occupant un même logement et n'ayant pas de domicile habituel ailleurs au Canada (d'après Statistique Canada).

**Ménage privé**

Personne ou une groupe de personnes occupant un logement privé comme domicile habituel, sans tenir compte du lien de parenté (d'après Statistique Canada).

**Motorisation (possession automobile)**

Nombre d'autos par ménage.

**Motorisés**

Déplacement effectué en tout ou en partie en utilisant les modes automobile, transport en commun ou autre motorisé.<sup>5</sup>

**Offre de transport (ou offre de service)**

L'offre de transport s'exprime généralement par le nombre de véhicules-kilomètres.

---

<sup>4</sup> « Les enquêtes origine-destination de la région de Montréal ». Groupe Madituc. École Polytechnique de Montréal. <http://www.transport.polymtl.ca/>

<sup>5</sup> Ministère des transports. Mobilité des personnes dans la région de Montréal.

**Population active, occupée**

Personnes âgées de 15 ans et plus qui, au cours de la semaine ayant précédé le jour du recensement avaient : a) fait un travail quelconque contre rémunération ou à leur compte ou b) étaient temporairement absentes de leur travail ou de l'entreprise toute la semaine à cause de vacances, d'une maladie, d'un conflit de travail, ou encore pour d'autres raisons (d'après Statistique Canada).

**Région géographique normalisée**

Territoire correspondant aux régions géographiques définies par Statistique Canada (secteur de dénombrement, division de recensement, subdivision de recensement, etc.).

**Région géographique non normalisée**

Régions géographiques définie par l'utilisateur. Il peut s'agir de régions géographiques normalisées agrégées selon le besoin de l'utilisation ou bien des secteurs dont les limites ne coïncident pas avec l'une ou l'autre des régions géographiques normalisées (Statistique Canada).

**Région métropolitaine de recensement (RMR)**

Désigne les grands centres urbains dont le noyau urbain contient 100 000 habitants ou plus, d'après Statistique Canada.

**Revenu en dollars constants**

Présentation de statistiques sur le revenu de deux recensements ou plus exprimés selon la valeur du dollar de l'un des recensements.

**Revenu médian des ménages**

Valeur centrale d'un groupe de ménages; la première partie ayant un revenu inférieur à la médiane et la seconde, un revenu supérieur à la médiane.

**Revenu moyen des ménages**

Valeur moyenne du ménage qui tient compte de l'ensemble des revenus divisé par le nombre de ménages privés.

**Subdivision de recensement (SDR)**

D'après Statistique Canada, désigne les municipalités (telles que définies par les lois provinciales) ou leurs équivalents (par exemple, les réserves indiennes, les établissements indiens et les territoires non organisés).<sup>6</sup>

**Superficie**

Surface en kilomètres carrés excluant les grandes nappes d'eau, lorsque cela est possible (d'après Statistique Canada).

**Taille des ménages**

Nombre moyen de personnes dans un ménage privé (selon Statistique Canada).

**Transport en commun**

Déplacements effectués en tout ou en partie en utilisant les modes métro, autobus (STCUM, STL, STRSM, CIT) ou train de banlieue.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Statistique Canada, Le recensement de 1996 en bref.

<sup>7</sup> Ministère des transports. Mobilité des personnes dans la région de Montréal.