

Les Cahiers Scientifiques du Transport
pp. 9-28 N° 27/1993

Yves BUSSIÈRE, Luc FORTIN,
Jocelyn VAILLANT
*Evolution de la mobilité à Montréal,
1974-1987 : Analyse en désagrégation*

Evolution de la mobilité à Montréal, 1974-1987 : Analyse en désagrégation

Yves BUSSIÈRE, Luc FORTIN, Jocelyn VAILLANT

Professeur, Assistant de recherche
INRS-Urbanisation, Institut national de la recherche scientifique,
Université du Québec, 3465, rue Durocher,
Montréal, Québec, Canada, H2X 2C6

INTRODUCTION¹

L'évolution de la demande de transport dans la région métropolitaine de Montréal² (RMM), une agglomération de 2,9 millions d'habitants en 1987, résulte de changements dans les habitudes de transport. Ces changements dans la fréquence des déplacements et dans les choix de modes, sont le résultat combiné d'une série de facteurs: expansion des banlieues associée à une forte motorisation (Bussière, 1989, 1991), changements dans les pyramides d'âge, hausse du taux d'activité des femmes, augmentation du niveau vie, etc...

Les comportements de transport sont la résultante d'un comportement de mobilité associé à un choix de mode. Nous nous intéresserons ici à cette première composante de la demande de transport, soit la mobilité. Nous dégagerons dans l'évolution de la mobilité des facteurs structurels qui peuvent être utiles pour la prospective, en distinguant la population mobile de la population non-mobile. L'analyse sera désagrégée en relation avec l'âge, le sexe et la localisation résidentielle.

Nous définissons ici la mobilité comme étant le nombre moyen de déplacements unidirectionnels (c'est-à-dire excluant le retour au domicile) par personne par jour ayant pour origine le domicile, ce qui peut être quantifié à l'aide du ratio déplacements/population. Cette définition de la mobilité, délibérément simplifiée, permet d'identifier certains facteurs à la base de son évolution. Dans un premier temps, nous présenterons une définition opérationnelle de la mobilité (globale et motorisée) en introduisant les concepts de mobilité des mobiles et de proportion des mobiles. Nous analyserons ensuite ces concepts en fonction des variables socio-démographiques de base en cherchant à anticiper l'impact de leur évolution sur la mobilité générale. Finalement, à l'aide d'une formulation algébrique, nous essaierons de quantifier l'importance relative des deux composantes de la mobilité sur son évolution.

1-MODÈLE DE DÉSAGRÉGATION

Cette approche s'inscrit dans un processus de développement d'un modèle de projection de la demande qui extrapole des comportements sur une population projetée de façon très

¹Cette recherche a bénéficié du soutien financier du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et du Fonds de développement académique du réseau de l'Université du Québec.

²Le territoire de la RMM utilisé ici correspond à celui de l'enquête origine destination de 1987 de la STCUM.

désagrégée, en fonction de trois variables de base (âge, sexe et lieu de domicile) et incorpore des scénarios sur l'évolution des comportements (Bussière, 1990: pp. 326-327). Dans ce contexte, réduit à ses composantes principales, le concept de mobilité devient plus facile à manipuler à l'intérieur de scénarios. Nous nous situons alors à la première étape d'un processus de désagrégation des composantes de la demande de transport.

On peut désagréger la mobilité en fonction de deux facteurs: la mobilité des mobiles et la proportion des mobiles. Une personne mobile est définie comme toute personne effectuant au moins un déplacement unidirectionnel par jour, c'est-à-dire l'ensemble des déplacements à l'exclusion du retour à domicile. La proportion des mobiles est le ratio: population mobile/population totale, et la mobilité des mobiles est le ratio déplacements/population mobile. Ces deux ratios sont ventilés par groupe d'âge.

L'équation générale de la mobilité pour un groupe d'âge "a", peut donc être représentée de la façon suivante (Bussière et al., 1988):

$$M_a = \frac{D_a}{P_a} = MM_a \times PM_a$$

où $MM_a = \frac{D_a}{PopM_a}$

$$PM_a = \frac{PopM_a}{P_a}$$

Alors on obtient: $M_a = \frac{D_a}{PopM_a} \times \frac{PopM_a}{P_a}$

Et où:	P	=	population
	M	=	mobilité
	PopM	=	population mobile
	MM	=	mobilité des mobiles
	PM	=	proportion des mobiles
	D	=	déplacements
	a	=	groupe d'âge

Ces équations peuvent être ventilées selon d'autres variables telles le sexe et la localisation géographique. À des fins de simplification, nous nous sommes limités ici à une désagrégation par âge. Cette première désagrégation permettra de mieux cerner les causes de la variation de la mobilité et, ultérieurement, facilitera la recherche des facteurs socio-démographiques qui sont à la base du phénomène.

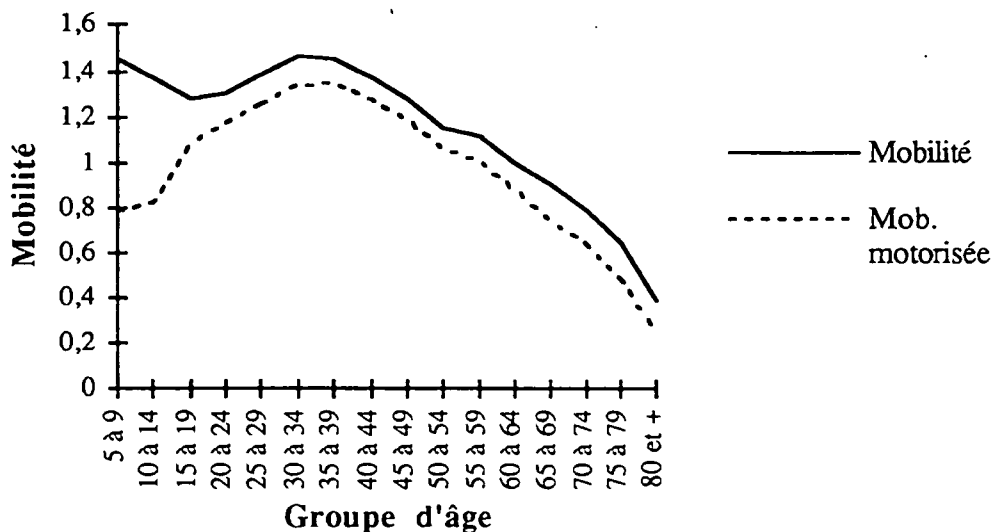
2- ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA MOBILITÉ

L'analyse croisée de la mobilité selon l'âge, le sexe et la localisation résidentielle permet de mettre à jour des phénomènes intéressants. À la lumière des données de l'enquête origine-destination de 1987 pour la RMM réalisée par la Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal (STCUM), les comportements de mobilité peuvent être décomposés selon l'incidence de chacune de ces variables, mais aussi plus spécifiquement par les concepts de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles.

2.1-La mobilité selon l'âge

La mobilité générale varie fortement avec l'âge et atteint son sommet chez le groupe des 30-34 ans (**graphique 1, tableau 1**). La mobilité motorisée suit une courbe parallèle, situant son sommet au même endroit. Une différence importante apparaît toutefois chez les plus jeunes pour qui la mobilité motorisée est nettement inférieure à la mobilité globale, ce qui reflète l'importance des déplacements effectués à pied chez les groupes d'âge plus jeunes, notamment les déplacements pour études.

GRAPHIQUE 1: Mobilité générale et mobilité motorisée, par groupe d'âge, RMM, 1987



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

La variation de la mobilité en fonction de l'âge peut efficacement être étudiée à l'aide de ses deux composantes soit la mobilité des mobiles et la proportion des mobiles. Ainsi, chez les moins de 20 ans, la mobilité plus faible s'explique par un taux de mobilité des mobiles inférieur au taux global alors que la proportion des mobiles y est légèrement supérieure (**tableau 1**). On observe une légère diminution de la mobilité des mobiles entre le groupe d'âge des 05-09 ans et celui des 15-19 ans, ce qui reflète qu'avec l'âge, les distances parcourues par les étudiants augmentent et ceux-ci sont portés à moins revenir à la maison pour le déjeuner du midi, ce qui diminue ainsi fortement leur mobilité. Chez la population de 15 à 34 ans, bien que la proportion des mobiles diminue constamment avec l'âge, on observe une croissance du niveau de mobilité attribuable à la hausse de la mobilité des mobiles. Ces deux types de mobilité (générale ou celle des mobiles) atteignent un sommet chez les 30 à 39 ans. À partir de 50 ans, la mobilité générale diminue avec l'âge surtout sous l'effet de la décroissance de la proportion de la population mobile. Plus précisément, on observe de 50 ans jusqu'à la fin du cycle de vie que la proportion de la population mobile sur la population totale passe de 77,6% à 29,2%, alors que l'indice de mobilité des mobiles chez ces personnes ne décroît que légèrement, soit de 12%. Ainsi, la forte diminution de la proportion des mobiles accélère le mouvement à la baisse de la mobilité

générale chez les personnes âgées, ce qui constitue un effet structurel déterminant des comportements de transport.

TABLEAU 1: Mobilité générale, mobilité des mobiles et proportion des mobiles par groupe d'âge, RMM, 1987

Groupe	Mob. générale	Mob. mobiles	Prop. mobiles
05-09	1,4531	1,5419	0,9424
10-14	1,3727	1,4375	0,9549
15-19	1,2738	1,3919	0,9151
20-24	1,2977	1,4854	0,8736
25-29	1,3797	1,6052	0,8595
30-34	1,4653	1,7086	0,8576
35-39	1,4524	1,7065	0,8511
40-44	1,3680	1,6212	0,8438
45-49	1,2729	1,5512	0,8206
50-54	1,1508	1,4826	0,7762
55-59	1,1156	1,5005	0,7435
60-64	1,0007	1,4757	0,6781
65-69	0,9010	1,4832	0,6074
70-74	0,7898	1,4539	0,5432
75-79	0,6413	1,4229	0,4507
80+	0,3812	1,3039	0,2924
Total	1,2622	1,5479	0,8154

Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS.

2.1-La mobilité selon le sexe

Dans l'ensemble, il existe des écarts importants entre la mobilité des hommes et celle des femmes, mais ces différences n'apparaissent que dans les groupes de plus de 20 ans (**graphiques 2 et 3**). En effet, chez les moins de 20 ans, la mobilité peut être considérée comme quasiment identique chez les deux sexes. Cependant à partir du groupe d'âge 20-24 ans, la mobilité des hommes est supérieure à celle des femmes et l'écart s'accroît avec l'âge. Cet écart s'explique par une diminution plus importante de la proportion des mobiles chez les femmes que chez les hommes.

La proportion des mobiles est dans tous les cas plus élevée pour les hommes que pour les femmes. Dans le groupe d'âge 20-24 ans l'écart est cependant plus faible (89,21% pour les hommes et 85,62% pour les femmes), il croît ensuite avec l'âge jusque dans le groupe 60-64 ans. Après 65 ans, l'écart se rétrécit quelque peu. Cette évolution reflète en grande partie les différences de taux d'activité par sexe ainsi que la plus faible participation des femmes sur le marché du travail parmi les générations plus vieilles.

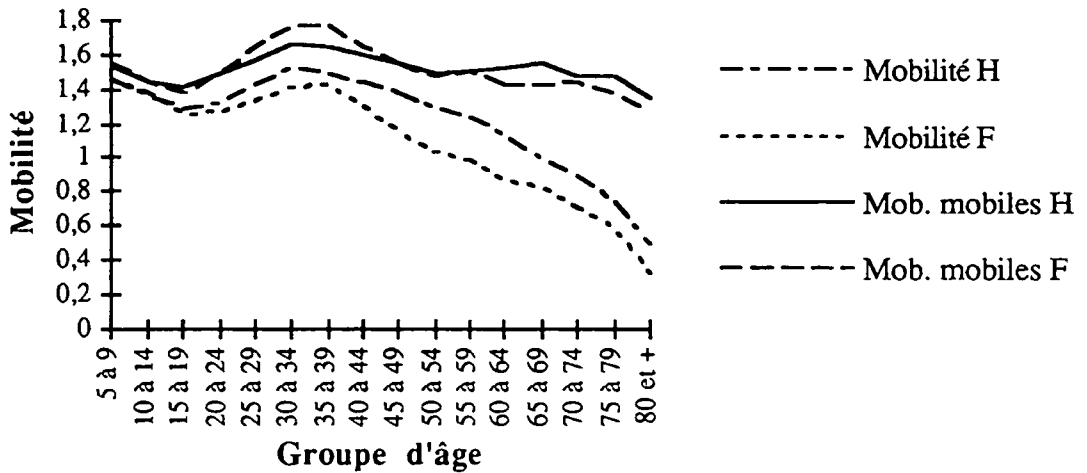
Cependant, la mobilité des mobiles est plus élevée chez les femmes dans les groupes d'âge des 25-29 ans à 40-44 ans, ce qui reflète des besoins de se déplacer plus élevés pour les femmes actives ayant des enfants². Celles-ci cumulent souvent les déplacements pour le travail et les déplacements pour les tâches domestiques liés à la présence d'enfants.

On peut tirer deux grandes conclusions de cette analyse: les différences observées dans la mobilité générale par âge et par sexe s'expliquent surtout par un écart important de la proportion des mobiles selon le sexe et dans une moindre mesure par une différence dans la

² Voir à ce sujet Séguin et Bussière, 1990.

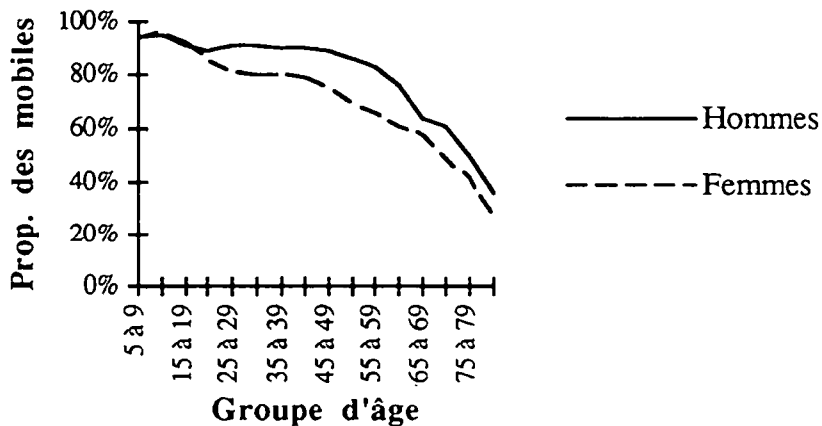
mobilité des mobiles. Chez les moins de 20 ans où le motif de déplacement dominant est l'étude, on n'observe aucune différence.

GRAPHIQUE 2: Mobilité générale et mobilité des mobiles, par sexe et par groupe d'âge, RMM, 1987



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

GRAPHIQUE 3: Proportion des mobiles, par sexe et par groupe d'âge, RMM, 1987



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

Ceci nous amène à avancer l'hypothèse que les différences de mobilité par sexe sont surtout reliées au fait que le taux d'activité des femmes est inférieur à celui des hommes et que lorsque la femme est présente sur le marché du travail, sa mobilité est très voisine et parfois même supérieure à celle de l'homme. Pour tenter de vérifier cette hypothèse, nous

nous sommes attardés à l'analyse de la mobilité travail des hommes et des femmes de 15 à 64 ans (tableau 2).

TABLEAU 2: Mobilité générale et mobilité travail des personnes de 20 à 64 ans, par sexe, RMM 1987

Groupe	Mobilité			Mobilité travail*		
	Homme	Femme	F/H	Homme	Femme	F/H
15-19	1,2864	1,2605	0,98	1,59	1,5591	0,98
20-24	1,3251	1,2718	0,96	1,52	1,4927	0,98
25-29	1,4264	1,3344	0,94	1,57	1,6064	1,02
30-34	1,5129	1,4184	0,94	1,64	1,7072	1,04
35-39	1,4840	1,4237	0,96	1,63	1,7085	1,05
40-44	1,4398	1,3002	0,90	1,59	1,6307	1,03
45-49	1,3852	1,1650	0,84	1,55	1,4996	0,97
50-54	1,2816	1,0305	0,80	1,45	1,4415	0,99
55-59	1,2411	0,9966	0,80	1,47	1,4272	0,97
60-64	0,9969	0,8304	0,83	1,46	1,4003	0,96

Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

* Approximée ici par la présence d'au moins un déplacement travail

Dans le **tableau 2**, on observe qu'en ne considérant que les personnes de 15 à 64 ans ayant effectué au moins un déplacement pour le motif travail, la mobilité des femmes est nettement plus proche de celle des hommes et qu'elle est supérieure chez les groupes d'âge de 25 à 44 ans. Ce résultat semble confirmer le fait que la femme dans ces groupes d'âge, même si elle travaille, a une propension plus grande à effectuer de nombreux déplacements reliés aux tâches domestiques notamment celles reliées à la présence d'enfants en bas âge.

2.3- La mobilité selon le lieu de résidence

On a procédé à un découpage géographique de la RMM afin d'identifier l'incidence de l'évolution des comportements de transport sur la variation de la mobilité générale dans différentes aires d'origines des déplacements. À la base du découpage, on identifie le centre-ville comme la zone la plus facilement accessible de la région par les différents réseaux de transport. Les différentes aires d'analyses sont découpées en fonction de cette accessibilité mais aussi selon la proximité du centre-ville des différentes aires d'origines des déplacements. On a donc regroupé les 65 zones constituant la RMM de l'enquête origine-destination³ en quatre grandes zones: le centre-ville étendu, le noyau central, la première couronne et la deuxième couronne (voir carte à l'annexe 1).

Un premier constat est que la mobilité générale varie peu en fonction du lieu de résidence pour que l'on puisse parler d'une opposition centre-périphérie (**tableau 3**). L'écart le plus grand entre les quatre zones est seulement de 0,11 déplacement par habitant soit un écart de 9,09% par rapport à la mobilité pour l'ensemble de la région. L'indice de mobilité générale est toutefois un peu plus élevé dans la première couronne, là où la proportion des mobiles atteint un niveau maximum et où la mobilité des mobiles est relativement élevée. Vient ensuite la deuxième couronne où la proportion des mobiles est presque aussi élevée que dans la première couronne. Le centre-ville étendu présente une mobilité des mobiles très élevée mais la proportion des mobiles y est la plus basse et finalement le noyau central

³ Selon le découpage en 66 zones de la région dans l'enquête origine-destination de la STCUM de 1987.

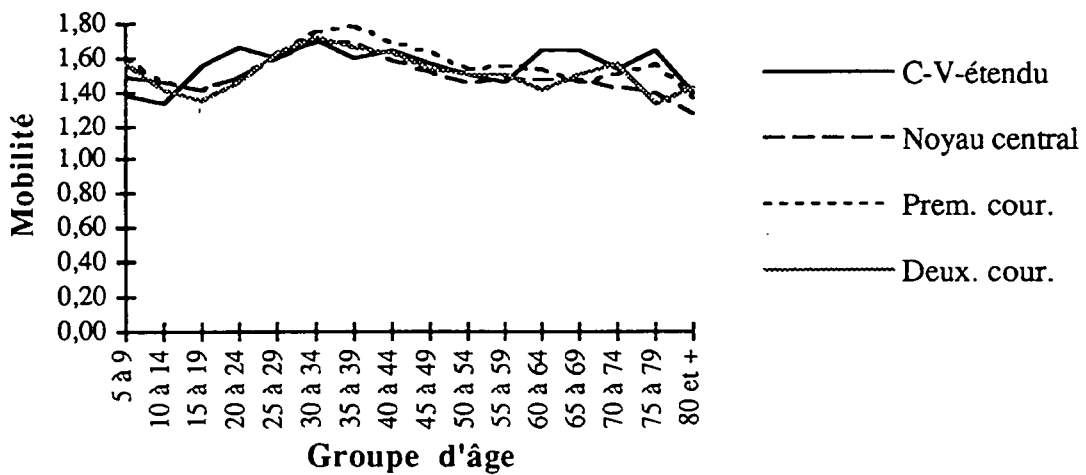
présente la plus faible mobilité des mobiles et une proportion des mobiles relativement faible (graphiques 4 et 5).

TABLEAU 3: Mobilité générale, mobilité des mobiles et proportion des mobiles, par zone RMM, 1987

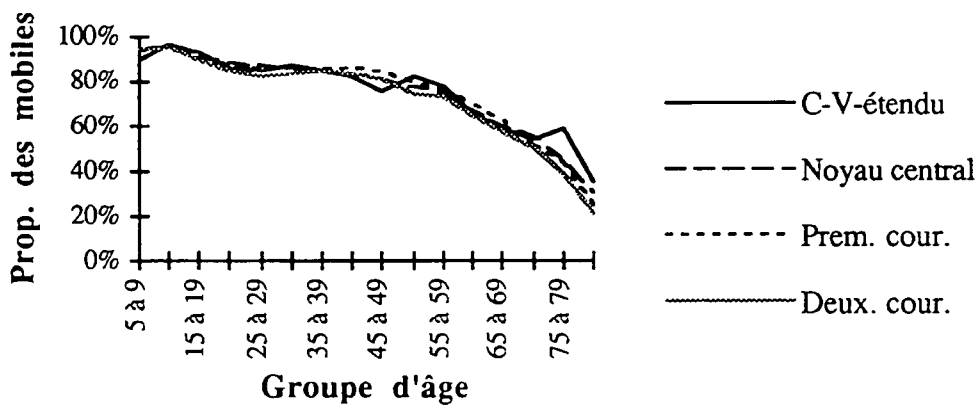
Zone	Mobilité	Mob. mobiles	Prop. mobiles
Centre-ville étendu	1,2616	1,5963	0,7903
Noyau central	1,2242	1,5276	0,8014
Première couronne	1,3390	1,5915	0,8413
Deuxième couronne	1,2802	1,5483	0,8269
Total	1,2622	1,5479	0,8154

Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

GRAPHIQUE 4: Mobilité des mobiles, par zone et par groupe d'âge, RMM, 1987



GRAPHIQUE 5: Proportion des mobiles, par zone et par groupe d'âge, RMM, 1987



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

En somme, si l'on considère le bassin d'attraction du centre-ville de Montréal, lieu de convergence des réseaux de transport, l'analyse des résultats obtenus indique que le fait de vivre au centre de l'agglomération, en zone périphérique ou en zone éloignée, a peu d'effet sur la fréquence des déplacements.

Ces résultats reflètent la composition démographique de chacune de ces zones. Pour obtenir des indices de mobilité spatialisés plus fins, nous avons introduit des données sur la fréquence des déplacements pour chacune des zones par motif de déplacement. À partir des données du **tableau 4** de la mobilité générale par motif de déplacement et par zone, on peut tirer des conclusions plus nuancées. On note premièrement que le centre-ville étendu présente des indices de mobilité plus faibles pour les motifs de déplacement études et "autres", ce qui s'explique par le fait que l'on retrouve moins de jeunes et plus de personnes âgées dans cette zone. Ainsi, une faible concentration d'étudiants expliquerait une mobilité plus faible pour le motif études, mais contrairement aux autres zones, à âge égal on s'attendrait à avoir plus de jeunes travailleurs ou à plus de jeunes cumulant le travail et les études. De plus, une proportion plus élevée de personnes âgées dans cette zone se traduit par une mobilité plus grande pour les motifs loisir et magasinage, ce qui explique des indices de mobilité supérieurs dans le centre-ville étendu pour ces motifs.

Zone	Travail	Etudes	Loisir	Magasin.	autres
Centre-Ville étendu	0,468	0,183	0,177	0,210	0,214
Noyau central	0,445	0,234	0,109	0,188	0,242
Première couronne	0,466	0,294	0,101	0,197	0,270
Deuxième couronne	0,448	0,307	0,090	0,178	0,253
RMM	0,450	0,262	0,105	0,178	0,253

Source: STCUM, enquête O-D,1987; traitement INRS

D'autre part, on observe que la population du noyau central se déplace également moins pour les motifs études et "autres" mais aussi pour le motif travail dont l'indice est le plus faible de la région. Ces résultats indiqueraient que le noyau central regroupe une plus grande proportion de personnes inactives ce qui se reflète par une mobilité générale plus basse. Pour ce qui est de la première couronne, on observe des indices de mobilité élevés pour l'ensemble des motifs de déplacements, ce qui correspond à une concentration dans cette zone d'une population plus jeune et plus active. Enfin, la deuxième couronne présente un patron de mobilité par motif qui suit de près celui de la première couronne mais on note que l'ensemble des indices de mobilité y sont légèrement inférieurs.

Les différences observées entre les zones sont presque essentiellement dues à une variation de la mobilité des mobiles, la proportion des mobiles étant très similaire (**graphiques 4 et 5**). Une analyse faisant intervenir des caractéristiques de revenu, de niveau d'emploi, d'occupation et de la structure des ménages, associées à une décomposition spatiale plus fine, pourrait toutefois relever des différences significatives entre les différentes zones de la région. Cette piste de recherche déborde le cadre de cet article mais mériterait d'être explorée.

2.4- Conclusion

La mobilité varie fortement avec l'âge et atteint son sommet chez les 30-39 ans sous l'effet d'une mobilité des mobiles supérieure. Elle diminue ensuite sous l'effet d'une forte baisse de la proportion des mobiles. Les différences observées entre la mobilité des hommes et des femmes s'expliquent en grande partie par un écart important de la proportion des mobiles selon le sexe et non par des différences importantes de comportements. La faiblesse des différences observées au niveau de la population active vient appuyer cette conclusion.

De plus, la mobilité varie peu selon les aires d'origine des déplacements (le lieu du domicile) et la distance du centre-ville de Montréal pour que l'on puisse parler d'une véritable opposition centre-périphérie dans la fréquence des déplacements. Enfin, les indices de mobilité par motif de déplacement révèlent des différences entre les quatre zones dont le patron concorde avec une des caractéristiques démo-spatiales de la région, c'est-à-dire que plus on s'éloigne du centre plus la proportion des plus jeunes croît tandis que celle des personnes âgées décroît.

3- ANALYSE ÉVOLUTIVE DE LA MOBILITÉ

Selon les enquêtes origine-destination, l'indice de mobilité générale est passé de 0,93 déplacement par jour par personne en 1974 à 1,22 en 1987⁴, ce qui représente une hausse de 31% (**tableau 5, graphique 6**). L'évolution de la mobilité de 1974 à 1987 peut nous éclairer sur les tendances actuelles et futures de la demande de transport. La mobilité a fortement augmenté de 1974 à 1987. Comme le démontrent les données du **tableau 5**, cette croissance, plus forte dans les deux dernières périodes (1978-82 et 1982-87), s'explique surtout par une forte augmentation de la mobilité des mobiles.

TABLEAU 5: Évolution de la mobilité générale et motorisée, de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles, RMM, 1974-1987

Année	Mob. gén.	Mob. mot.	Mob. mob.	Prop. mob.
1974	0,9262	0,7373	1,1960	0,7744
1978	0,9796	0,8287	1,2679	0,7727
1982	1,0962	0,9410	1,3910	0,7881
1987	1,2216	1,0621	1,4982	0,8154
Taux de croissance annuels				
1974-1978	1,41%	2,96%	1,47%	-0,06%
1978-1982	2,85%	3,23%	2,34%	0,49%
1982-1987	2,19%	2,45%	1,50%	0,68%
1974-1987	2,15%	2,85%	1,75%	0,40%

Source: STCUM, enquêtes O-D, 1974-1987; traitement INRS (à définition constante).

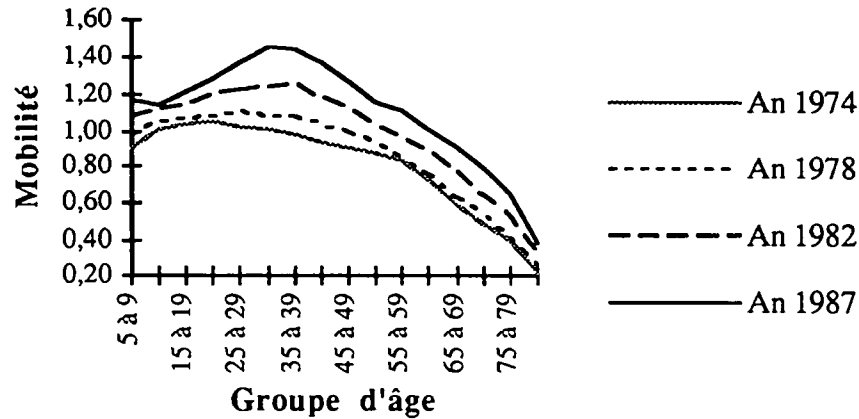
3.1- Évolution de la mobilité par groupe d'âge

La mobilité est en croissance pour tous les groupes d'âge (**graphique 6**). Au niveau global, elle croît de 31% de 1974 à 1987 mais cette croissance n'est pas répartie également entre les différents groupes d'âge. Mentionnons une hausse importante de la mobilité chez

⁴ Données corrigées pour tenir compte des changements de définition des déplacements unidirectionnels dans les différentes enquêtes. Voir l'annexe 2

les personnes âgées dont le taux passe de 0,66 à 0,78. Cette tendance est très importante puisque cette fraction de la population représentera une proportion croissante de la future clientèle du transport urbain. La mobilité s'est aussi accrue plus fortement chez personnes âgées de 25 à 39 ans, en particulier durant la dernière période (1982-1987). Cette tendance indique donc que les personnes d'âge actif ont sensiblement modifié leurs comportements de transport ces dernières années.

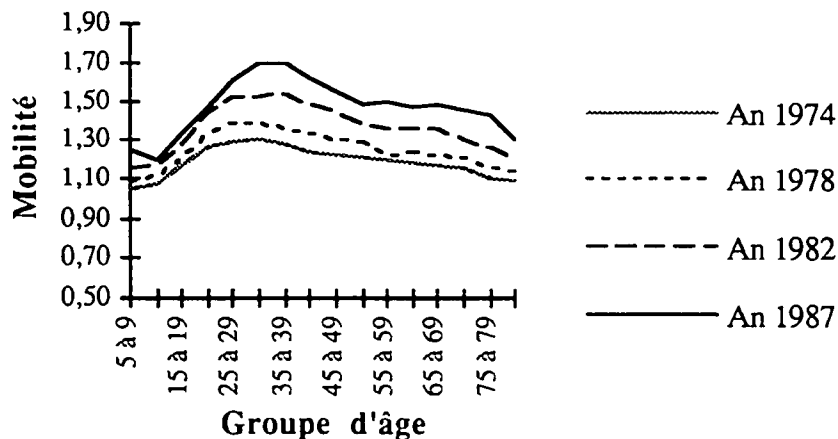
GRAPHIQUE 6: Évolution de la mobilité générale, par groupe d'âge, de 1974 à 1987, RMM



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

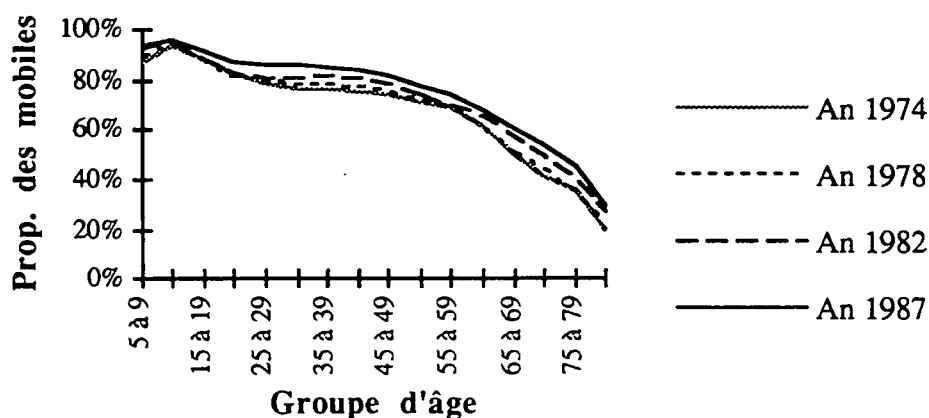
La mobilité des mobiles présente une tendance similaire à celle de la mobilité générale (graphique 7) mais la situation est différente au niveau de la proportion des mobiles (graphique 8). Pour celle-ci, on remarque une répartition irrégulière de la croissance, notamment entre 1974 et 1978, où l'on enregistre une faible croissance voire même une baisse de la proportion des mobiles dans certains groupes d'âge.

GRAPHIQUE 7: Évolution de la mobilité des mobiles, par groupe d'âge, de 1974 à 1987, RMM



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

GRAPHIQUE 8: Évolution de la proportion des mobiles, par groupe d'âge, de 1974 à 1987, RMM



Source: STCUM, enquête O-D, 1987; traitement INRS

En examinant les taux de croissance des différentes composantes de la mobilité (tableau 6), on peut toutefois faire certains constats. Chaque groupe d'âge a vu augmenter sa mobilité et, dans la majorité des cas, on observe une croissance plus importante de la mobilité des mobiles. Cette croissance est à son maximum chez les 30 à 44 ans. La croissance de la proportion des mobiles est aussi à son maximum pour les mêmes groupes d'âge mais elle est nettement plus faible et n'atteint un niveau comparable à celui de la mobilité des mobiles que chez les groupes d'âge les plus élevés (plus de 65 ans).

TABLEAU 6: Croissance de la mobilité générale, de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles, de 1974 à 1987, RMM

Groupes d'âges	Mob. gén.	Mob. mobiles	Prop. mobiles
05-09	28,76%	19,29%	7,49%
10-14	14,02%	11,63%	2,15%
15-19	17,75%	14,23%	3,08%
20-24	22,52%	16,33%	5,32%
25-29	35,41%	23,60%	9,56%
30-34	45,93%	31,16%	11,26%
35-39	48,31%	33,50%	11,10%
40-44	45,47%	30,65%	11,34%
45-49	40,30%	27,12%	10,37%
50-54	32,11%	22,11%	8,19%
55-59	34,53%	25,61%	7,10%
60-64	36,63%	24,71%	9,56%
65-69	54,37%	27,04%	21,51%
70-74	65,91%	25,52%	32,18%
75-79	62,67%	29,47%	25,65%
80+	78,07%	19,15%	49,45%
Total	31,89%	25,27%	5,29%

Source: STCUM, enquête O-D, 1974-1987; traitement INRS (à définition constante).

3.2- Évolution de la mobilité par sexe

Les différences entre les comportements de mobilité des hommes et celui des femmes ont tendance à s'atténuer. En 1987, le taux de mobilité des femmes est inférieur de 10% à celui des hommes alors que cet écart se situait à 21% en 1974 (tableau 7). La diminution de cet écart homme-femme est surtout dûe à un important rattrapage au niveau de la proportion des mobiles. En effet, alors que la proportion des mobiles chez les femmes ne représentait que 81% de celle des hommes en 1974, elle grimpe à près de 90% en 1987. Cette évolution est le reflet d'une série de variables socio-démographiques de base à savoir une structure complexe de relations impliquant des caractéristiques de revenu, de niveau d'emploi, d'occupation dont l'analyse déborde le cadre de cet article.

TABLEAU 7: Évolution de la mobilité générale, de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles par sexe, de 1974 à 1987, RMM

Mobilité générale	1974	1978	1982	1987
Homme	1,0369	1,0763	1,1943	1,2903
Femme	0,8221	0,8889	1,0049	1,1579
Total	0,9262	0,9796	1,0962	1,2216
Ratio F/H	0,79	0,83	0,84	0,90
Mobilité des mobiles	1974	1978	1982	1987
Homme	1,2070	1,2755	1,4016	1,4887
Femme	1,1833	1,2594	1,3794	1,5082
Total	1,1960	1,2679	1,3910	1,4982
Ratio F/H	0,98	0,99	0,98	1,01
Proportion des mobiles	1974	1978	1982	1987
Homme	0,8591	0,8438	0,8521	0,8668
Femme	0,6948	0,7058	0,7285	0,7677
Total	0,7744	0,7727	0,7881	0,8154
Ratio F/H	0,81	0,84	0,85	0,89

Source: STCUM, enquêtes O-D, 1974-1987; traitement INRS (à définition constante)

3.3- ÉVOLUTION DE LA MOBILITÉ PAR ZONE

La mobilité a crû dans chacune des zones sur l'ensemble des périodes (tableau 8). Il en va de même pour la mobilité des mobiles. Par contre, la proportion des mobiles a crû de manière plus irrégulière, affichant une faible baisse de 1974 à 1978 dans le noyau central et la première couronne. Bien que la distribution de la mobilité par zone n'ait pas été très régulière, on note que pour ce qui est de la mobilité des mobiles, le centre-ville étendu a toujours présenté un niveau supérieur aux autres zones tandis qu'elle est toujours plus

faible dans le noyau central et la deuxième couronne. Cependant, la proportion des mobiles est toujours à son niveau maximum dans la première couronne.

Si l'on s'attarde à étudier la croissance de la mobilité générale dans chacune des zones (tableau 9), on peut mieux évaluer la part de l'augmentation de la mobilité des mobiles sur celle-ci. Il faut mentionner toutefois que la hausse plus importante de la mobilité dans la deuxième couronne est essentiellement due à une croissance plus élevée de la proportion des mobiles puisque la mobilité des mobiles se situe au taux global de croissance pour la région.

TABLEAU 8: Evolution de la mobilité générale, de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles par zone, de 1974 à 1987, RMM

Mobilité générale	1974	1978	1982	1987
Centre-Ville étendu	0,9229	1,0292	1,1839	1,2407
Noyau central	0,9191	0,9707	1,0896	1,1899
Première couronne	0,9651	1,0215	1,0371	1,2930
Deuxième couronne	0,9071	0,9598	0,9656	1,2285
Total	0,9262	0,9796	1,0962	1,2218
Mobilité des mobiles	1974	1978	1982	1987
Centre-Ville étendu	1,2452	1,3616	1,5042	1,5698
Noyau central	1,1947	1,2677	1,3969	1,4848
Première couronne	1,2030	1,2736	1,3890	1,5368
Deuxième couronne	1,1848	1,2502	1,3649	1,4858
Total	1,1960	1,2679	1,3910	1,4984
Proportion des mobiles	1974	1978	1982	1987
Centre-Ville étendu	0,7411	0,7559	0,7870	0,7903
Noyau central	0,7693	0,7658	0,7800	0,8014
Première couronne	0,8023	0,8021	0,8104	0,8413
Deuxième couronne	0,7656	0,7677	0,7875	0,8269
Total	0,7744	0,7727	0,7881	0,8154

Source: STCUM, enquêtes O-D, 1974-1987; traitement INRS (données corrigées à définition constante)

TABLEAU 9: Croissance de la mobilité générale, de la mobilité des mobiles et de la proportion des mobiles par zone, de 1974 à 1987, RMM

Zone	Mob. gén.	Mob. mobiles	Prop. mobiles
Centre-ville étendu	34,44%	26,07%	6,64%
Noyau central	29,47%	24,28%	4,17%
Première couronne	33,97%	27,75%	4,87%
Deuxième couronne	35,44%	25,40%	8,00%
Total	31,91%	25,28%	5,29%

Source: STCUM, enquête O-D, 1974-1987; Traitement INRS (à définition constante)

3.4- Conclusion

La mobilité a augmenté pour l'ensemble des groupes d'âge sous l'effet d'une hausse importante de la mobilité des mobiles alors que la variation de la proportion des mobiles reste relativement faible sauf chez les plus âgés où elle augmente sensiblement. On observe une diminution de l'écart entre la mobilité générale des hommes et celle des femmes depuis 1974 suite à un rattrapage important au niveau de la proportion des mobiles. L'écart entre la mobilité des mobiles des femmes et celle des hommes reste pratiquement nul (sauf pour les femmes actives où elle est plus élevée) et l'on ne peut déceler de tendance importante. Au niveau spatial, toutes les zones ont été touchées par une forte hausse de la mobilité des mobiles. Seul le noyau central se différencie par une croissance plus faible tant de la mobilité des mobiles que de la proportion des mobiles, ce qui pourrait s'expliquer par la tendance à la désindustrialisation dans les quartiers centraux.

5- ANALYSE DE LA MOBILITÉ PAR DÉSAGRÉGATION

L'évolution de la mobilité générale dépend de la variation de ses deux composantes: la proportion des mobiles et la mobilité des mobiles. On a vu dans quelles situations ces composantes agissent sur la mobilité générale. Il serait intéressant de pouvoir quantifier l'impact de ces différents effets. Pour y arriver, nous avons développé les équations de base qui permettent d'isoler chacune des composantes.

5.1-Définition des composantes

La désagrégation consiste à formuler l'impact de la variation des composantes en termes de points de variation du taux de mobilité. Ainsi, en partant de l'équation de base permettant d'obtenir la variation totale de la mobilité, nous pouvons isoler chacune des composantes à l'intérieur d'une structure additive⁵:

$$dM = (M^{t+n} - M^t)$$

$$dM = (dM_{(PM)} + dM_{(MM)})$$

$$\text{où} \quad dM_{(PM)} = (PM^{t+n} - PM^t) \times MM^t$$

$$dM_{(MM)} = (MM^{t+n} - MM^t) \times PM^t$$

Cette formulation demeure incomplète si l'on ne considère pas un troisième effet provenant de la variation simultanée et indissociable de la proportion des mobiles et de la mobilité des mobiles. Il serait très aléatoire de concéder cet effet à l'une ou l'autre des composantes, il faut donc tenir compte d'un effet résiduel, de faible importance, qui permettra de valider la formulation mathématique de la désagrégation.

Alors on obtient:

$$dM_{(RES)} = (PM^{t+n} - PM^t) \times (MM^{t+n} - MM^t)$$

⁵ Pour la description des symboles, voir plus haut.

Et l'équation générale devient:

$$dM = dM_{(PM)} + dM_{(MM)} + dM_{(RES)}$$

5.2- Présentation des résultats

La désagrégation des effets pour la période 1974-1987 nous donne les résultats suivants (tableau 10):

TABLEAU 10: Résultats du modèle de désagrégation: décomposition des effets sur la variation de la mobilité, de 1974 à 1987, RMM				
Période	Effet-MM	Effet-PM	Effet-RES	Total
1974-1978	6,01%	-0,23%	-0,01%	5,76%
1978-1982	9,71%	1,99%	0,19%	11,90%
1982-1987	7,71%	3,47%	0,27%	11,45%
1974-1987	25,27%	5,29%	1,34%	31,89%

PM = proportion des mobiles; MM = mobilité des mobiles; RES= effet résiduel

Source: STCUM, enquête O-D, 1974-1987; traitement INRS (à définition constante).

On observe que l'effet de la mobilité des mobiles est nettement plus élevé que l'effet de la proportion des mobiles. L'effet résiduel est relativement faible (moins de 5% de la variation totale) sur l'ensemble des groupes d'âge. On constate également que l'effet de la proportion des mobiles a joué négativement sur l'évolution de la mobilité générale entre 1974 et 1978. En fait, de 1974 à 1978, comme la population totale a augmenté légèrement dans l'ensemble de la région⁶, il apparaît que la population mobile aurait augmenté moins rapidement ou même diminué, faisant ainsi diminuer la proportion des mobiles. En examinant l'incidence de chacun de ces effets chez les hommes et chez les femmes (tableau 11), on observe que l'effet de croissance négatif de la population mobile provient essentiellement d'une diminution de la proportion des mobiles chez les hommes, puisque celle des femmes aurait augmenté, notamment à cause de leur participation en plus grand nombre sur le marché du travail.

Globalement, l'effet de mobilité des mobiles compte pour près de 80% de l'augmentation de la mobilité durant la période 1974-1987. On remarque ici encore une différence dans l'importance de cet effet chez les hommes et chez les femmes (tableau 11). Ainsi, chez les hommes, l'effet de mobilité des mobiles représente 95% de la variation alors que cette proportion n'est que de 67% chez les femmes. En contrepartie, l'effet de la proportion des mobiles est davantage significatif chez les femmes puisqu'il explique 25% de la variation de leur mobilité durant cette période tandis que cette proportion n'est que de 4% chez les hommes. Ces résultats concordent avec l'évolution du taux d'activité par sexe observée durant ces mêmes périodes. En effet, selon les données disponibles pour l'ensemble du Québec, on observe une plus forte participation des femmes sur le marché du travail pour ces périodes: leur taux d'activité grimpe de 36,9% à 43,8% entre 1974 et 1978, et atteint un taux annuel de 52,3% de 1982 à 1987. À l'inverse,

⁶ La population du territoire de l'enquête O-D est passée de 2 835 403 en 1974 à 2 954 184 en 1978.

le taux d'activité des hommes diminue de 77,1% à 76,1% entre 1974 et 1978, se stabilise à 76,2% en 1982 pour ensuite diminuer encore en 1987 à 75,2%⁷.

TABLEAU 11: Résultats du modèle de désagrégation: décomposition des effets sur la variation de la mobilité, par sexe, de 1974 à 1987, RMM

Hommes				
Période	Effet-MM	Effet-PM	Effet-rés.	Total
1974-1978	5,68%	-1,77%	-0,10%	3,86%
1978-1982	9,88%	0,98%	0,10%	10,96%
1982-1987	6,22%	1,72%	0,11%	8,04%
1974-1987	23,34%	0,90%	0,21%	24,45%
Femmes				
Période	Effet-MM	Effet-PM	Effet-rés.	Total
1974-1978	6,43%	1,59%	0,10%	8,12%
1978-1982	9,53%	3,20%	0,31%	13,05%
1982-1987	9,34%	5,38%	0,50%	15,23%
1974-1987	27,46%	10,49%	2,88%	40,84%

Source: STCUM, enquête O-D, 1974-1987; traitement INRS(à définition constante)

En somme, on doit considérer que l'effet de croissance de la mobilité des mobiles est la composante dominante dans l'évolution des comportements de mobilité. Cette hausse a eu un impact significatif sur l'accroissement de la demande de transport pour l'ensemble des modes.

4- CONCLUSION GÉNÉRALE

La croissance de la mobilité des mobiles est en grande partie responsable de l'augmentation de la mobilité générale. Rappelons toutefois que l'impact de la croissance de la proportion des mobiles est non-négligeable chez les femmes. La croissance de la mobilité des mobiles est également plus élevée chez les femmes du fait que leur participation accrue sur le marché du travail implique souvent un accroissement des déplacements.

La mobilité à la hausse des personnes âgées est un phénomène intéressant qui indique que cette clientèle pourra constituer une part croissante de la demande de transport. Cette hausse de la demande se répercutera surtout sur la demande automobile dans les tranches d'âge 65 à 74 ans et sur la demande de transport en commun pour les tranches d'âge supérieures à 75 ans. En effet, ce n'est qu'à partir des groupes d'âge de 75 ans et plus que le choix de mode transport en commun dépasse celui d'auto-conducteur (Bussière, 1992). La mobilité selon le lieu de résidence par motif de déplacement présente, pour sa part, peu de différences significatives selon l'échelle d'analyse utilisée dans cet article.

La mobilité des mobiles est largement dépendante des changements dans les comportements. Ceux-ci évoluent au rythme des déplacements qui servent à l'accomplissement des besoins à satisfaire à travers les activités. Des changements dans la dynamique des activités amèneront donc des changements dans les comportements, tandis que la proportion des mobiles varie plus fortement en fonction de facteurs structurels. Par exemple, une baisse de la population active affectera à la baisse la proportion des mobiles

⁷ Source: Statistique Canada, *La population active*, catalogue 71-001, 1974, 1978, 1982 et 1987.

de même que l'effet du vieillissement de la population fera croître la proportion des non-mobiles. Par ailleurs, la participation accrue des femmes sur le marché du travail contribue aussi à la croissance du nombre de personnes mobiles. Il n'y a cependant pas une relation linéaire parfaite, d'une part, entre des changements de comportements et la mobilité des mobiles, et d'autre part, entre des changements structurels et la proportion des mobiles. En fait, la part croissante des femmes dans la population active accroît également leur mobilité puisqu'elles cumulent souvent l'activité travail et les activités domestiques traditionnelles, alors que le vieillissement de la population fera aussi diminuer la mobilité des mobiles. Mais de manière générale, l'effet structurel affecte davantage la proportion des mobiles tandis que l'effet de comportement affecte fortement la mobilité des mobiles.

À l'aide d'un tableau synoptique (**tableau 12**), on peut faire ressortir cette distinction entre l'effet de comportement et l'effet structurel sur l'évolution passée et la projection de la mobilité générale. Ce tableau permet de mieux apprécier les deux effets dans le but de formuler des hypothèses de recherche en prospective. On peut distinguer les deux effets sur les tendances passées et sur les tendances futures qui influenceront les attitudes de transport des personnes.

Tableau 12: Évolution passée et projection de la mobilité générale

Mobilité gén. ($M=MM \times PM$)	Evolution passée	Projections
Proportion des mobiles (PM)	<ul style="list-style-type: none"> - Faible croissance (l'indice passant de 0,77 à 0,82 entre 1974 et 1987): - Changements dans les comportements des femmes survenus suite à leur participation accrue sur le marché du travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiellement à la hausse à moyen terme avec une tendance au plafonnement à long terme après une stabilisation du taux d'activité des femmes. - À plus long terme baisse par l'effet du vieillissement de la population (voir graphique 8). Un effet structurel important que seul des changements dans les comportements peuvent contrebalancer, notamment un effet de génération.
Mobilité des mobiles (MM)	<ul style="list-style-type: none"> - Forte croissance (l'indice passant de 1,20 à 1,50 entre 1974 et 1987): - Observée dans tous les groupes d'âge, en particulier chez les personnes âgées et les femmes actives. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variable déterminante dans la prospective. - Effet des comportements déterminant sur l'évolution de la mobilité générale.

Différents scénarios démographiques ont déjà été élaborés pour mesurer l'impact structurel d'une variation de la proportion des mobiles (Bussière, 1990;1992). Ces différents scénarios peuvent nous éclairer sur l'effet du vieillissement de la population et l'évolution du taux d'activité des femmes sur la mobilité générale. On peut s'attendre à moyen terme à une hausse de la proportion des mobiles, mais à un plafonnement à long terme après une stabilisation du taux d'activité des femmes. À plus long terme, l'effet du

vieillessement de la population affectera à la baisse la proportion des mobiles (**graphique 8**). Cette tendance constitue un effet structurel important pouvant toutefois être contrebalancé par un effet de génération. En effet, l'essor de l'automobile n'ayant commencé que dans les années '50, les générations successives ont eu un accès très inégal à la voiture particulière (Madre, 1989). Ceci pourrait être à l'origine d'une propension à la mobilité accrue des générations actuelles d'âge actif. L'effet de génération inclut également les changements de comportements pouvant être associés au phénomène de multi-équipement chez les ménages des générations successives et qui peuvent se traduire par une mobilité plus élevée des futurs aînés, notamment des femmes dont la participation s'est accrue sur le marché du travail.

D'un autre côté, on peut se questionner sur l'impact des changements dans les conditions de travail des actifs sur la mobilité générale. Par exemple, quels seront les effets sur leur mobilité du développement du travail à domicile, de la déconcentration des activités et de l'étalement des lieux de travail ou encore de la diminution de la semaine de travail ? Ces transformations dans la dynamique de l'activité travail entraîneront à la baisse les déplacements pour le motif travail. L'évolution des modes de vie est susceptible également de provoquer des bouleversements dans les comportements.

Une variable déterminante de l'évolution de la mobilité générale demeure ainsi les changements dans les comportements qui affecteront la mobilité des mobiles. Comme on peut s'attendre à long terme à une diminution de la population mobile, seule une augmentation du nombre des déplacements totaux effectués par les mobiles pourrait maintenir un niveau stable ou croissant de la mobilité des mobiles.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDAN, O. et al. (1989). "Mobilité résidentielle, activités et espaces fréquentés en milieu urbain. Enquête en périphérie de Lyon", Laboratoire d'Économie des Transports (LET) et Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS), Lyon, France.
- BUSSIÈRE, Y. (1992). "Forecasting travel demand from age structure, urban sprawl, and behavior: the Montreal case, 1986-2011", Communication présentée à la 6ième Conférence internationale sur la recherche en transport, Lyon, France, juin-juil. 1992.
- BUSSIÈRE, Y. (1991), "Simulation de la demande de transport automobile dans la région métropolitaine de Montréal à l'horizon 2011", Quatrièmes Entretiens du Centre Jacques-Cartier, Lyon, déc. Publié in *La mobilité urbaine: de la paralysie au péage? / Urban Mobility: From Paralysis to Pricing?*, Ed. sous la dir. de C. Raux et M. Lee-Gosselin, Lyon, Prog. Rhône-Alpes, Rech. en Sc. Humaines. Dir. de la public., A. Bideau, pp.9-32.
- BUSSIÈRE, Y. (1990). "Effet du vieillissement démographique sur la demande de transport dans la région métropolitaine de Montréal, 1986-2011", *Cahiers québécois de démographie*, vol.19, no 2, 323-350.
- BUSSIÈRE, Y. (1989). "L'automobile et l'expansion des banlieues: le cas de Montréal, 1901-2001", *Urban History Review / Revue d'Histoire Urbaine*, Vol. XVIII, No.2, pp. 159-165.
- BUSSIÈRE, Y., R. MARCOUX et M. TESSIER (fév. 1988). "Analyse prospective de la demande de transport dans la région métropolitaine de Montréal: 1981-1996", Montréal, INRS-Urbanisation, Études et documents: no 56.
- MADRE, J.-L. et T. LAMBERT (1989). "Prévisions à long terme du trafic automobile", Collection des rapports no. 60, Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de vie (CRÉDOC), Paris, France.
- SÉGUIN A.-M. et Y. BUSSIÈRE (1990). "Évolution des comportements de transport dans la région métropolitaine de Montréal de 1976 à 1987: Essai d'interprétation", Montréal, INRS-Urbanisation, Communication présentée au Congrès de l'ACFAS, Québec.

STATISTIQUE CANADA. "La population active", catalogue 71-001, Ottawa, (déc. 1974, janv. 1979, janv. 1983 et janv. 1988)

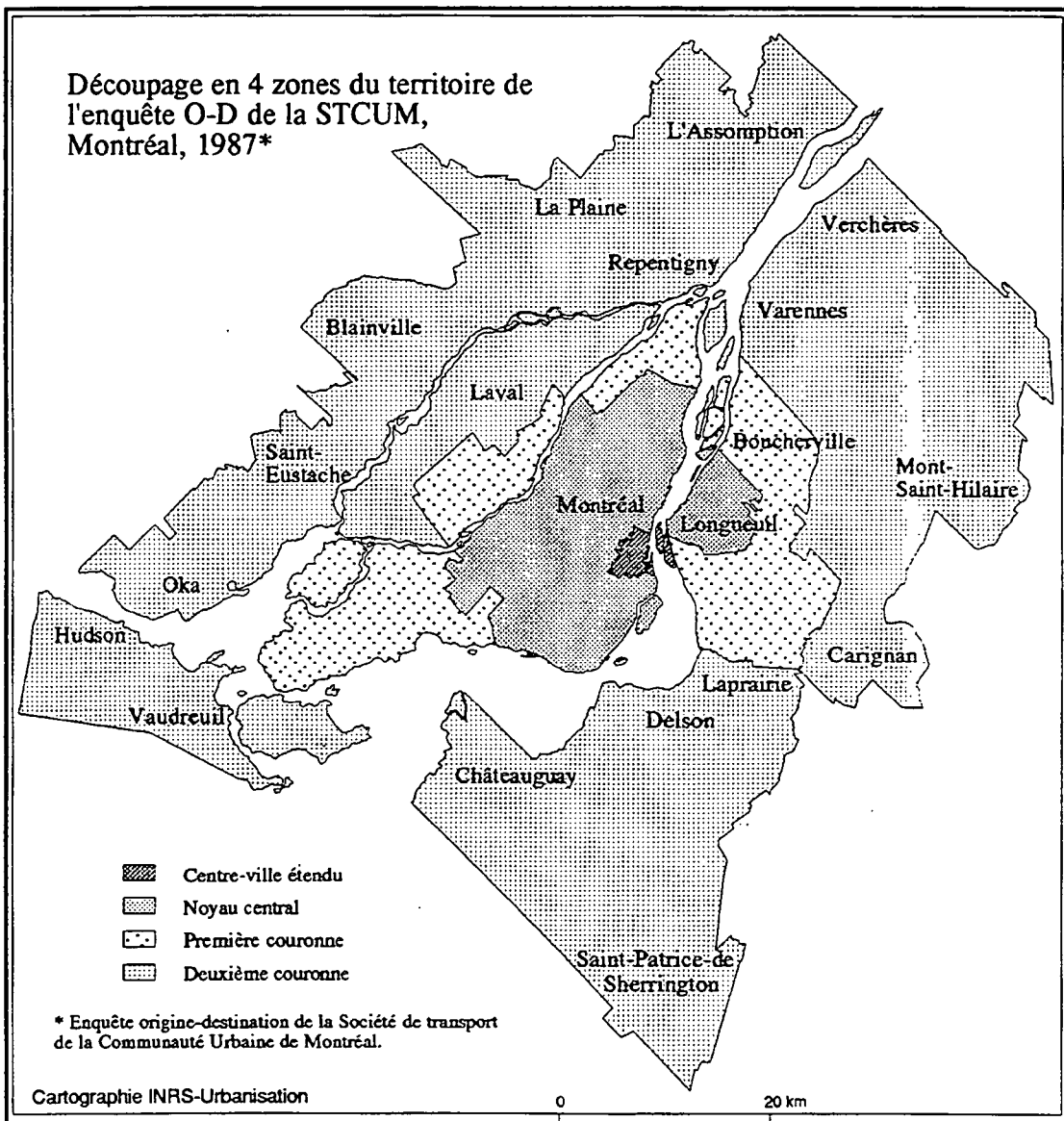
STCUM (1989). "Mobilité des personnes dans la région de Montréal. Enquête origine-destination, RMM - 1987, (Société de transport de la communauté urbaine de Montréal)

STCUM (1983) "Mobilité des montréalais. Enquête origine-destination, région de Montréal - 1982", Service de l'aménagement du réseau, Montréal.

STCUM (1979). "Mobilité des montréalais. Enquête origine-destination, région de Montréal - 1978", Montréal.

STCUM (1974). "Mobilité des montréalais. Enquête origine-destination, région de Montréal - 1987", Montréal.

ANNEXE 1



ANNEXE 2: EXPLICATIONS RELATIVES AUX DONNÉES CORRIGÉES

Les données utilisées pour les **tableaux 5 à 11** ont été corrigées pour permettre une analyse historique sur 4 périodes. Les déplacements des périodes 1982 et 1987 ont été révisés à la baisse pour pallier à une modification dans la méthodologie d'enquête. Ces corrections ne touchent que les déplacements de motif études. La méthodologie d'enquête excluait, jusqu'en 1978, les déplacements aller et retour effectués par les étudiants pour aller dîner à la maison. Nouvellement inclus en 1982 puis en 1987, ces déplacements ont dû être retranchés des deux dernières enquêtes à des fins de continuité et de comparabilité des données. Les résultats présentés dans les **tableaux 5 à 11** sont ainsi légèrement différents de ceux des **tableaux 1 à 4**.