

**PROJECTION DE LA MOBILITE QUOTIDIENNE D'UNE POPULATION  
VIEILLISSANTE:  
POTENTIEL POUR DE NOUVEAUX MARCHES DE "TRANSPORT A LA DEMANDE"**

Virginie Dejoux (doctorante...) [virginie.dejoux@inrets.fr](mailto:virginie.dejoux@inrets.fr), Jean-Loup Madre () [jean-loup.madre@inrets.fr](mailto:jean-loup.madre@inrets.fr), Jimmy Armoogum () [jimmy.armoogum@inrets.fr](mailto:jimmy.armoogum@inrets.fr), Yves de Bussière () [ybussiere@yahoo.ca](mailto:ybussiere@yahoo.ca)

## 1. INTRODUCTION

Avec la disparition des transports publics, le taxi s'est beaucoup développé en campagne, c'est-à-dire dans des zones où la population âgée est particulièrement concentrée. Pour l'essentiel, ce développement créateur d'emplois repose sur le secteur privé; mais la protection sociale joue un rôle non négligeable pour son financement via les transports sanitaires.

Dans le contexte des grandes métropoles, la disparition des transports publics n'est heureusement pas à l'ordre du jour; les populations âgées sont concentrées en centre-ville, zones vers lesquelles pourraient revenir les ménages péri-urbains quand, l'âge venant, ils ne pourront plus assumer leur dépendance à l'automobile. Nous montrerons les tendances de long terme de la mobilité quotidienne de populations vieillissantes sur deux exemples:

l'un en Amérique du Nord, avec une ville étalée où l'automobile s'est développée dès les années 30, la Région Métropolitaine de Montréal,

l'autre en Europe, avec un dynamisme démographique reposant plus sur la fécondité et moins sur l'immigration, l'Ile-de-France.

Le vieillissement de la population d'une part et d'autre part l'étalement urbain (et son corollaire : la dépendance automobile) conduisent à penser que le besoin de transport " à la demande " dans les années futures devrait croître très rapidement. Notre méthodologie s'appuie sur une projection de la mobilité à l'horizon 2020. L'analyse longitudinale met en évidence le rôle complexe du facteur âge, qui, dans un contexte temporel daté, consiste dans la combinaison de trois dimensions liées :

Le moment du cycle de vie, qui mesure l'importance de l'âge de l'individu dans son comportement. L'évaluation des effets du moment du cycle de vie permet d'obtenir une courbe caractéristique des évolutions imputables à l'âge (que nous appellerons profil-type), correspondant à un comportement stabilisé;

La génération (ou cohorte), qui identifie les comportements selon l'appartenance à un ensemble d'individus nés pendant la même période, donc ayant le même "vécu". L'introduction de l'effet génération (que nous mesurons généralement sous forme de décalages) replace ce profil dans une perspective de long terme;

La période, qui indique l'influence du contexte économique global sur les phénomènes observés. La prise en compte de l'effet période mesure l'importance des facteurs affectant au même moment l'ensemble des individus et des ménages (ex: le prix des carburants).

## 2. Evolution (et vieillissement) de la population de la région Ile-de-France et de la communauté urbaine de Montréal

La population de 5 ans et plus de la région Île-de-France (IDF) passe de 8,6 millions en 1975 à 11,1 millions en 2020 et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM) de 2,7 millions en 1976 à 3,3 millions en 2021 (tableau 1). On observe également une nette tendance à l'étalement urbain surtout au cours de la période 1975-1990, tendance qui se poursuit cependant même à l'horizon 2021 alors que la périphérie occupera 48,4% de la population en IDF et dans la RMM. La proportion de femmes est légèrement plus élevée tant en IDF que dans la RMM.

Dans les deux cas on observe une augmentation sensible de l'âge moyen qui passe de 37,7 à 41,2 en IDF et de 34,0 à 43,2 dans la RMM ce qui résulte d'un vieillissement plus fort en RMM qu'en IDF (tableau 2). Alors qu'en début de période l'âge moyen était nettement plus élevé dans les villes-centres qu'en banlieue et en périphérie, on se retrouvera en 2021 dans une situation d'homogénéisation du vieillissement qui sera présent à peu près partout sur le territoire que ce soit dans la ville-centre, en banlieue ou en périphérie. La RMM atteindra des niveaux comparables à l'IDF avec un vieillissement en banlieue et en périphérie plus élevé qu'en IDF. Cette situation résulte d'une fécondité très faible à Montréal et d'un vieillissement sur place important.

Tableau 1 : Effectifs des différentes populations en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Population (en milliers)	IDF				RMM			
	1975	1990	2005	2020	1976	1991	2006	2021
Par genre								
Homme	4 050	4 505	5 054	5 336	1 286	1 423	1 541	1 589
Femme	4 549	4 879	5 417	5 715	1 370	1 524	1 660	1 724
Par zone de résidence								
Ville-centre	2 088	1 944	1 988	1 910	1 156	974	968	981
Banlieue	3 433	3 549	3 778	3 795	649	701	722	729
Périphérie	3 079	3 891	4 705	5 346	851	1 273	1 511	1 603
Ensemble	8 599	9 384	10 471	11 051	2 656	2 948	3 201	3 313

Sources : projection de la population à partir des recensements

Tableau 2 : Age moyen selon différentes catégories de populations en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Age moyen	IDF	RMM
-----------	-----	-----

Année de projection	1975	1990	2005	2020	1976	1991	2006	2021
Par genre								
Homme	36,1	36,3	38,0	39,9	33,2	36,7	39,2	41,2
Femme	39,2	38,5	40,4	42,4	34,8	39,4	41,8	44,5
Par zone de résidence								
Ville-centre	43,0	40,4	41,4	43,3	37,1	41,1	41,5	43,0
Banlieue	37,6	37,5	39,2	40,9	33,1	38,7	41,6	44,2
Périphérie	34,3	36,0	38,4	40,6	30,6	35,5	39,4	42,9
Ensemble	37,7	37,5	39,2	41,2	34,0	38,1	40,5	43,2

Sources : projection de la population à partir des recensements

Ces évolutions se traduiront par une proportion de personnes âgées plus élevée dans la RMM qu'en IDF en 2021 (tableau 3 et 4). Ainsi les 65 ans et plus compteront pour 19,0% de la population de 5 ans et plus en 2021 dans la RMM par rapport 16,8% en IDF en 2020. Le contexte général sera un fort vieillissement partout sur le territoire et une augmentation très sensible de personnes du quatrième âge qui passeront de 4,7% à 7,7% de la population de 5 ans et plus en IDF et de 2,2% à 8,0% dans la RMM.

Tableau 3 : Répartition de la population de l'Ile-de-France selon trois classes d'âge

Tranche d'âge	4 < âge < 65 ans				64 ans < âge < 75 ans				74 ans < âge			
	1975	1990	2005	2020	1975	1990	2005	2020	1975	1990	2005	2020
Par genre												
Homme	89,8 %	91,1 %	88,9 %	85,3 %	7,1%	5,4%	6,4%	8,5%	3,1%	3,5%	4,7%	6,2%
Femme	84,3 %	86,6 %	84,7 %	81,3 %	9,7%	6,8%	7,3%	9,7%	6,1%	6,5%	8,0%	9,0%
Par zone de résidence												
Paris	80,3 %	84,5 %	84,8 %	82,1 %	12,5 %	7,4%	7,2%	9,6%	7,2%	7,4%	8,0%	8,3%
Banlieue	87,3 %	89,2 %	86,4 %	83,7 %	8,4%	4,8%	6,9%	8,7%	4,3%	4,8%	6,6%	7,6%
Périphérie	90,8 %	90,7 %	87,9 %	83,3 %	5,8%	4,0%	6,6%	9,2%	3,3%	4,0%	5,5%	7,5%
Ensemble	86,9 %	88,8 %	86,8 %	83,2 %	8,5%	6,1%	6,8%	9,1%	4,7%	5,0%	6,4%	7,7%

Sources : projection de la population à partir des recensements

Tableau 4 : Répartition de la population de la Région Métropolitaine de Montréal selon trois classes d'âge

Tranche d'âge	4 < âge < 65 ans				64 ans < âge < 75 ans				74 ans < âge			
	1976	1991	2006	2021	1976	1991	2006	2021	1976	1991	2006	2021
Par genre												
Homme	93,3 %	90,3 %	88,4 %	83,6 %	4,9%	6,4%	7,0%	10,3 %	1,8%	3,2%	4,6%	6,1%
Femme	91,1 %	85,7 %	83,9 %	78,8 %	6,2%	8,2%	8,1%	11,6 %	2,6%	6,1%	8,0%	9,7%
Par zone de résidence												
Ville-centre	88,8 %	83,2 %	84,1 %	81,5 %	8,0%	9,6%	7,7%	9,8%	3,2%	7,2%	8,2%	8,7%
Banlieue	93,7 %	87,3 %	83,8 %	79,0 %	4,5%	7,9%	8,7%	11,7 %	1,8%	4,8%	7,5%	9,3%
Périphérie	95,5 %	91,9 %	88,4 %	81,8 %	3,3%	5,3%	7,0%	11,3 %	1,2%	2,8%	4,6%	6,9%
Ensemble	92,2 %	88,0 %	86,1 %	81,1 %	5,6%	7,3%	7,6%	11,0 %	2,2%	4,7%	6,4%	8,0%

Sources : projection de la population à partir des recensements

### 3. Modélisation de la demande de transport

Notre principale idée directrice a été d'utiliser au mieux les facteurs d'âge (avec ses composantes de cycle de vie, de génération et de période soulignées plus haut), de sexe et de répartition spatiale pour expliciter les dynamiques de la motorisation, de la mobilité et de la répartition modale.

Les déplacements sont très contraints par les moyens de transport en présence, et en tout premier lieu par la disponibilité d'une voiture [Bonnafous, 1992]. Le taux de motorisation apparaît en effet comme une variable "clé" du phénomène de mobilité. Nous commençons donc par étudier la motorisation au niveau des individus en vue d'introduire ce facteur essentiel dans l'étude de la mobilité. Cette analyse, qui confronte les mesures en fréquence de déplacements et en distances parcourues pour appréhender la mobilité, est menée d'abord au niveau global (tous modes confondus), puis en terme de répartition par mode de déplacement.

#### 3.1 Présentation du modèle âge-cohorte

Nous avons utilisé un modèle d'analyse de la variance qui s'écrit de la façon suivante :

$$\pi_{a,k} = \alpha_a + \gamma_k + \varepsilon_{a,k}$$

avec :

$\pi_{a,k}$  : est la mesure d'un comportement (par exemple, la distance moyenne parcourue par jour et par personne, le pourcentage de ménages sans voiture, ...) observé quand l'âge de la personne de référence (l'individu lorsque l'on étudie sur la mobilité, le chef de ménage quand on s'intéresse au parc automobile) est égal à  $a$ , sachant qu'elle appartient à la génération  $k$  (définie par sa période de naissance) ;

$\alpha_a$  : est la mesure le comportement de la génération de référence à l'âge  $a$  ; on définit ainsi un "profil-type" au cours du cycle de vie ;

$\gamma_k$  : est le décalage de la trajectoire de la génération  $k$  par rapport à la courbe de référence ; on fixe  $\gamma_{k_0} = 0$  pour la génération de référence  $k_0$  ;

$\varepsilon_{a,k}$  : est le terme d'erreur du modèle.

Le modèle additif Age-Cohorte repose sur le postulat selon lequel il existe un profil-type décrivant l'impact relatif de la position dans le cycle de vie. A cette première dimension permanente des comportements est associée une composante qui rend compte de l'évolution historique à travers une simple translation du profil d'âge, estimé relativement à une génération de référence  $k_0$ . En d'autres termes, la trajectoire de motorisation (ou de mobilité) d'une génération quelconque  $k$  est obtenue en extrapolant la courbe de la génération de référence  $k_0$  parallèlement au profil-type estimé précédemment, puis en déplaçant cette courbe d'une distance égale à l'écart  $\gamma_k$  calculé pour cette génération.

Tant pour la définition des générations que pour les profils au cours du cycle de vie, l'unité de mesure du temps est de cinq ans, ce qui correspond aux grilles utilisées le plus souvent par les démographes pour leurs projections :

le cycle de vie est découpé en 17 tranches d'âge : 5-9 ans, 10-14 ans, ..., 80-84 ans et les "85 ans ou plus".

les générations observées correspondent aux années de naissance : "avant 1915", 1916-1920, ..., 1991-1995, auxquelles il faut ajouter pour projeter jusqu'en 2020 quatre cohortes (1996-2000, ..., 2011-2015) dont on n'a pas encore pu observer le comportement. Cette extrapolation des décalages pour les générations nouvelles constitue un exercice délicat et suppose tout d'abord de s'interroger sur la fiabilité des décalages estimés pour les dernières générations observées.

Dans la spécification du modèle nous tenons compte des variables suivantes :

l'âge (avec sa composante sur le cycle de vie et de génération) par genre ;

la zone de résidence, nous distinguons 3 zones concentriques qui sont la ville-centre (ville de Paris, la zone très dense de l'Île de Montréal), la Banlieue (la petite couronne, le reste de l'Île de Montréal) et la Périphérie (reste de la région) et

le niveau de motorisation du ménage (non-motorisé, individus appartenant à un ménage disposant d'une voiture, individus appartenant à un ménage disposant de plusieurs voitures).

Le modèle démographique de projection à long terme comporte ainsi deux parties :

la projection de la structure de la population qui permet de prendre en compte les phénomènes démographiques au sens large : vieillissement de la population, mais aussi étalement urbain ;

l'estimation d'un profil standard au long du cycle de vie et de son évolution au cours du temps qui est envisagée à partir d'un modèle simple d'analyse de la variance à trois facteurs : l'âge, la génération et éventuellement la période.

Nous concentrerons l'effort sur le cœur du modèle, en nous appuyant sur les données de population des enquêtes (pour la partie rétrospective : 4 Enquêtes Globales Transports pour l'Ile-de-France (1976, 1983, 1991 et 2002 et 6 Enquêtes Origine-Destination (O-D) de la Région Métropolitaine de Montréal (1974, 1978, 1982, 1987, 1993 et 1998)) et sur les calculs des démographes (modèle Omphale de l'Insee pour l'Ile-de-France) pour traiter la première partie.

La mobilité sera décrite selon :

la fréquence de déplacement (nombre de déplacement par jour de semaine) et

la distance parcourue un jour de semaine.

### 3.2 Adéquation du modèle

Le modèle donnant des résultats pour les années en 0 ou en 5 (de 1975 à 2020), nous avons dû estimer par interpolations linéaires les résultats correspondant aux années d'enquêtes. Pour comparer les résultats entre observations et modèle de manière plus globale, nous avons effectué une régression entre les valeurs observées et les estimations du modèle au niveau le plus fin, c'est-à-dire en croisant les variables suivantes :

zone de résidence (3 zones) ;

motorisation (0, une seule ou plusieurs voitures dans le ménage);

sexe (2) ;

tranche d'âge quinquennale (17) ;

dates d'enquête (3 ou 4).

Nous avons environ 1200 points pour l'agglomération Parisienne et environ 1800 points pour la Région Métropolitaine de Montréal (en s'appuyant sur les six enquêtes O-D). Le modèle sera validé si :

le  $R^2$  est proche de 1 ;

la pente est proche de 1 et

la constante ne diffère pas significativement de 0.

Le modèle « âge-cohorte » semble être bien adapté pour la demande de transport car toutes les conditions ci-dessus sont réalisées (cf. Tableau5)

Tableau 5: Régression entre les valeurs observées et les estimations du modèle âge-cohorte

Modèle :	R <sup>2</sup>	Pente		Constante	
		Estimation du paramètre	t value	Estimation du paramètre	t value
Ile de France					

Nombre de déplacements	0,88	1,00	93,6	0,00	0,04
Distance parcourue	0,97	1,00	210,5	0,11	1,35
Région Métropolitaine de Montreal					
Nombre de déplacements	0,88	0,91	211,5	0,22	23,2
Distance parcourue	0,97	0,99	433,3	0,31	10,6

Sources: Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002)

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998).

#### 4. Estimation de la motorisation et de la mobilité dans les deux régions

##### 4.1 Projection de la motorisation

La période 1975-2005 a été marquée par une très forte croissance de la motorisation dans les deux terrains d'étude : une croissance de 61,8% des ménages équipés d'une auto ou plus en IDF entre 1975 et 1990 et de 15,6% entre 1990 et 2005. Dans la RMM les taux respectifs sont de 12,0% et 8,3%. Ces fortes augmentations sont attribuables principalement à l'acquisition d'une deuxième voiture (et plus) dans le ménage.

Pour les années 2005-2020 les évolutions anticipées dans les deux régions sont encore plus contrastées (tableau 6). En IDF on prévoit une poursuite de la croissance du nombre de ménages motorisés et une croissance encore forte du nombre de ménages avec 2 voitures et plus. Ainsi, le nombre de ménages sans voiture passera de 2 072 000 en 2005 à 2 033 000 en 2020 (diminution de 1,9%), alors que dans le même temps les ménages de 2 voitures ou plus passeront de 3 732 000 à 4 574 000 (augmentation de 22,6%). Dans la RMM on prévoit une augmentation du nombre de ménages sans voiture (13,2%), une légère augmentation du nombre de ménages avec une voiture et une diminution du nombre de ménages avec deux autos et plus (-0,8%).

Ainsi, en IDF on observera une diminution entre 2005 et 2020 de la part des ménages sans voiture et avec une voiture, passant respectivement de 19,8 % à 18,4% et de 44,6% à 40,2% accompagné d'une augmentation de la part des ménages multimotorisés de 35,6% en 2005 à 41,4% en 2020. A l'inverse, dans la RMM, la part des ménages sans voiture augmentera (18,5% en 2006 à 20,2% en 2021) et celle des ménages avec 2 voitures ou plus diminuera (23,2% en 2006 à 22,2% en 2021).

Ce revirement dans l'évolution de la motorisation pourrait s'expliquer, au moins partiellement, par le phénomène du vieillissement accéléré dans la RMM.

Tableau 6 : Effectifs des différentes populations en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Population (en milliers)	IDF	RMM
--------------------------	-----	-----

Année de projection	2005	2020	2006	2021
0 voiture	2 072	2 033	592	670
1 voiture	4 667	4 445	1 866	1 907
2 voiture ou plus	3 732	4 574	743	737
Ensemble	10 471	11 051	3 201	3 313

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

#### 4.2 Projection de la fréquence de déplacement

Qu'en est-il du nombre moyen de déplacements pour un jour type de semaine dans les deux régions d'analyse ? Alors que la fréquence de déplacement reste relativement stable entre 1975 et 2020 en IDF (environ 3,4 déplacement par jour pour chaque personne), on observe une forte augmentation du nombre de déplacements au cours de la période dans la RMM, ce qui est plus difficile à expliquer et qui pourrait, le cas échéant, être au moins attribuable partiellement au mode de collecte des enquêtes qui s'est amélioré au cours des années pour capter davantage de déplacements.

En IDF, l'analyse des données mène à trois constats principaux (tableau 7):

Le nombre de déplacements est légèrement plus élevé chez les femmes que chez les hommes (à l'horizon 2020 : 3,45 déplacements pour les femmes et 3,33 pour les hommes)

La mobilité est plus élevée au centre-ville qu'en banlieue ou périphérie. Mais le nombre de déplacement sera quasiment identique quelque soit la zone de résidence à l'horizon 2020.

Plus le ménage est motorisé, plus le nombre de déplacements est important. Ainsi, les ménages sans voiture effectuent en 2005 3,09 déplacements en moyenne par jour, alors que les ménages avec une voiture en réalise 3,44 et les ménages multimotorisés 3,65.

Dans la RMM, au contraire, en 2006, la mobilité des hommes était supérieure à celle des femmes (respectivement 3,01 et 2,94 déplacements en moyenne par jour) et le restera à l'horizon 2021. Par ailleurs, on observe peu de différences du niveau de mobilité avec la localisation résidentielle. L'appartenance à un ménage motorisé est un critère beaucoup plus discriminant. Ainsi, l'appartenance à un ménage motorisé, que se soit, indifféremment des ménages à une auto ou deux autos ou plus, augmente la mobilité, résultat qui s'apparente à celui obtenu dans la région IDF.

Tableau 7 : Projection de la fréquence de déplacement en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Fréquence de déplacement (par jour)	IDF		RMM	
	2005	2020	2006	2021
Année de projection				
Genre				
Homme	3,42	3,33	2,89	3,16
Femme	3,46	3,45	2,74	3,11
Zone de résidence				
Ville-centre	3,54	3,41	2,83	3,14
Banlieue	3,42	3,41	2,78	3,08
Périphérie	3,42	3,38	2,83	3,15
Niveau de motorisation				
0 voiture	3,09	3,09	2,13	2,41
1 voiture	3,44	3,39	2,98	3,33
2 voitures ou plus	3,65	3,53	2,96	3,29
Ensemble	3,44	3,40	2,82	3,13

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

#### 4.3 Projection de la distance parcourue

En termes de distance parcourue on constate une forte augmentation dans les deux régions d'analyse, davantage dans la RMM qu'en IDF à cause de la forme urbaine plus étalée de la RMM. Globalement, la distance journalière parcourue entre 1975 et 2020 est passée de 12,8 km à 17,2 km en IDF. Dans la RMM, la distance moyenne parcourue était inférieure en 1975 (8,2 km) mais la forte tendance à l'étalement urbain ont fait progresser sensiblement les distances parcourues atteignant 18,2 km en 2021. On observe une distance parcourue plus importante chez les hommes dans les deux régions d'analyse (tableau 8). L'éloignement du centre augmente la distance parcourue : en IDF en 2005, les personnes résidant dans la ville-centre parcourent en moyenne 11 km par jour, alors que celle résidant en banlieue et en périphérie en parcourent respectivement 13,3 et 21,3. On observe la même hiérarchie dans la RMM avec des distances respectives de 7,7 km, 13,2 km et 22,9 km. Enfin, la distance parcourue est nettement plus élevée pour les ménages à deux autos et plus que les ménages à une auto et que les ménages sans auto.

Tableau 8 : Projection de la distance parcourue en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Distance parcourue (par jour en km)	IDF		RMM	
	2005	2020	2006	2021
Année de projection				
Genre				
Homme	19,5	20,1	16,7	18,5
Femme	13,6	14,5	15,6	18,0
Zone de résidence				
Ville-centre	11,0	11,0	7,7	8,5
Banlieue	13,3	13,6	13,2	14,7
Périphérie	21,3	21,9	22,9	25,8
Niveau de motorisation				
0 voiture	9,3	9,2	8,0	9,7
1 voiture	15,1	15,0	17,2	19,6
2 voitures ou plus	22,1	22,8	19,9	22,3
Ensemble	16,4	17,2	16,1	18,2

Sources : identiques au tableau précédent

#### 4.4 Résultats en terme de distance moyenne d'un déplacement

La distance moyenne d'un déplacement a une tendance nette à la hausse entre 1975 et 2020, dans les deux régions d'analyse, passant respectivement en IDF de 3,7 à 5 km et dans la RMM de 4,5 à 5,8 km.

Selon le sexe, en IDF on observe une distance moyenne nettement plus élevée pour les hommes avec en 2005, 5,7km contre 3,8 km pour les femmes (tableau 9). Dans la RMM les écarts selon le sexe sont quasi inexistantes. En IDF, la longueur moyenne des déplacements est nettement plus grande en périphérie qu'en banlieue ou dans la ville-centre. Cet écart est plus marqué dans la RMM, avec en 2005 respectivement 8,1 km par déplacement, 4,7 km et 2,7 km. On devrait observer les mêmes différences selon la zone de résidence à l'horizon 2020. Par ailleurs l'appartenance à un ménage plus ou moins motorisé est un facteur très discriminant dans les deux régions d'analyse et devrait le rester jusqu'en 2020, la distance moyenne étant nettement plus élevée pour les ménages avec deux voitures ou plus que les ménages à une voiture et que les ménages sans voiture.

Tableau 9 : Estimation de la distance moyenne d'un déplacement en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Distance moyenne d'un déplacement (km)	IDF		RMM	
	2005	2020	2006	2021
Année de projection				
Genre				

Homme	5,7	6,0	5,7	5,8
Femme	3,8	4,2	5,6	5,8
Zone de résidence				
Ville-centre	3,1	3,2	2,7	2,7
Banlieue	3,8	3,9	4,7	4,8
Périphérie	6,1	6,4	8,1	8,2
Niveau de motorisation				
0 voiture	2,9	2,9	3,8	4,1
1 voiture	4,4	4,4	5,8	5,9
2 voitures ou plus	6,0	6,5	6,7	6,8
Ensemble	4,7	5,0	5,7	5,8

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

## 5. Projection de la mobilité des seniors

### 5.1 Projection de la motorisation

Le vieillissement apparaît comme un décélérateur important de la motorisation par la diminution du nombre de ménages ayant une auto ou ayant 2 autos ou plus, ce qui correspond à l'abandon de la voiture avec l'âge, surtout à Montréal où les conditions de circulation sont rigoureuses l'hiver. On observe ainsi dans la RMM que l'âge moyen des personnes appartenant à un ménage sans voiture passerait de 42,8 ans en 1976 à 55,4 ans en 2021. Ces tendances sont confirmées par l'analyse de la répartition de la population selon la motorisation du ménage et par groupes d'âge. En 2020, dans la RMM 54 % des personnes de 75 ans et plus appartiendront à un ménage non motorisé, contre seulement 34% en IDF.

Il n'en demeure pas moins que les personnes âgées restent motorisées jusqu'à un âge avancé et que le vieillissement modifie le profil général des caractéristiques des ménages motorisés, qui auront tendance à vieillir. Ainsi, que ce soit pour les ménages à une auto ou à deux autos et plus, la proportion de personnes âgées augmente sensiblement. L'on doit donc s'attendre, dans les deux régions d'étude, à un changement important dans les profils des conducteurs.

### 5.2 Projection de la fréquence de déplacement

En terme de fréquence de déplacement on constate une mobilité toujours dynamique dans les deux régions. Pour les personnes âgées de plus de 65 ans, la croissance du nombre de déplacements est plus importante dans la région RMM qu'en IDF (tableau 11). Les 65-74 ans passeraient ainsi de 2,16 déplacements en 2005 à 2,92 en 2020 dans la région RMM, contre respectivement en IDF

2,98 à 3,10. De même, le nombre de déplacements des individus ayant 75 ans et plus passeraient de 1,41 en 2005 à 1,97 en 2020 dans la région RMM, et respectivement de 2,34 à 2,39 en IDF.

Le nombre de déplacements par jour diminue avec l'âge : en 2005 en IDF, alors que les moins de 65 ans se déplacent en moyenne 3,56 fois par jour, les 65-74 ans se déplacent seulement 2,98 fois et les 75 ans et plus 2,34 fois. Le même constat peut être fait pour la RMM, avec un nombre moyen de déplacement par jour de 2,98 pour les moins de 65 ans, 2,16 pour les 65-74 ans et 1,41 pour les 75 ans et plus. Contrairement à l'ensemble de la population, la fréquence de déplacement des aînés est plus élevée chez les hommes que chez les femmes en IDF. Alors que dans la RMM, on observe peu de différence selon la localisation résidentielle, en IDF, la mobilité des aînés restera supérieure en ville-centre qu'en banlieue et qu'en périphérie. L'appartenance à un ménage motorisé est un critère encore plus discriminant chez les aînés que pour l'ensemble de la population. Ainsi, en IDF en 2005, alors que les personnes de plus de 75 ans appartenant à un ménage non motorisé effectuent 2,02 déplacements en moyenne par jour, celles appartenant à un ménage avec une voiture en effectuent 2,60. De même, dans la RMM la fréquence de déplacement de ce même groupe d'âge en 2006 est respectivement de 1,19 pour les personnes appartenant à un ménage non motorisé et 1,75 dans un ménage avec une voiture.

Tableau 10 : Projection de la fréquence de déplacement des aînés en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Fréquence de déplacement	IDF				RMM			
	64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge		64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge	
Tranche d'âge								
Année de projection	2005	2020	2005	2020	2006	2021	2006	2021
Genre								
Homme	3,15	3,15	2,75	2,68	2,23	2,86	1,59	2,04
Femme	2,84	3,06	2,12	2,21	2,09	2,97	1,32	1,93
Zone de résidence								
Ville-centre	3,31	3,32	2,74	2,75	2,17	3,01	1,44	1,98
Banlieue	2,99	3,22	2,32	2,38	2,17	2,86	1,47	1,96
Périphérie	2,83	2,95	2,12	2,26	2,13	2,90	1,34	1,97
Niveau de motorisation								
0 voiture	2,72	2,8	2,02	1,99	1,71	2,28	1,19	1,58
1 voiture	3,12	3,29	2,6	2,59	2,50	3,40	1,75	2,47
2 voitures ou plus	2,93	3,03	2,67	2,63	2,45	3,28	1,53	2,28
Ensemble	2,98	3,1	2,34	2,39	2,16	2,92	1,41	1,97

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

### 5.3 Projection de la distance parcourue

Chez les aînés comme dans le reste de la population les distances parcourues sont toujours plus grandes. Ainsi, en IDF, la distance parcourue par les plus de 75 ans augmenterait de 5,6 km/jour en 2005 à 8,2 km par jour en 2020 (tableau 12). Il en sera de même en RMM avec des distances moyennes parcourue par les plus de 75 ans, de 6,6 km/jour en 2006 et de 10,2 km/jour en 2021.

Les distances parcourues par jour diminuent avec l'âge : en IDF en 2005, alors que les moins de 65 ans parcourent en moyenne 17,7km par jour, les 65-74 ans en parcourent 10,5 et les 75 ans et plus 5,6. Dans la RMM, les moins de 65 ans parcourent en moyenne 17,2km par jour, les 65-74 ans en parcourent 11,3 et les 75 ans et plus 6,6.

Comme dans l'ensemble de la population, on observe une distance parcourue plus importante chez les hommes dans les deux régions d'analyse ; les distances tendent néanmoins à se rapprocher à l'horizon 2020. En termes de zone de résidence l'augmentation de la distance parcourue par les aînés est la plus importante en périphérie. En IDF, les personnes âgées de plus de 75 ans et résidant en périphérie connaîtront une augmentation de 58,2% de leur distance moyenne par jour, alors que pour la banlieue et la ville centre ces distances augmenteront respectivement de 20,8% et 29,4%. Enfin, la distance parcourue est nettement plus élevée dans les ménages motorisés que les non motorisé, dans les deux régions d'étude.

Tableau 11 : Projection de la distance parcourue par les aînés en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Distance parcourue par les aînés (par jour en km)	IDF				RMM			
	64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge		64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge	
Tranche d'âge								
Année de projection	2005	2020	2005	2020	2006	2021	2006	2021
Genre								
Homme	12,0	15,5	7,8	10,7	11,9	16,3	7,7	10,8
Femme	9,2	13,7	4,4	6,7	10,8	17,0	6,0	9,9
Zone de résidence								
Ville-centre	8,3	9,4	5,1	6,6	5,6	7,8	3,5	5,0
Banlieue	8,5	11,3	4,8	5,8	9,7	13,0	6,5	8,9
Périphérie	13,1	18,6	6,7	10,6	16,4	23,1	10,2	15,1
Niveau de motorisation								
0 voiture	5,2	7,5	2,8	3,3	7,2	10,5	4,7	6,9
1 voiture	10,8	13,7	7,2	8,5	14,4	21,0	9,0	13,8
2 voitures ou plus	15,8	20,3	11,6	15,3	14,6	20,8	9,6	15,5
Ensemble	10,5	14,5	5,6	8,2	11,3	16,7	6,6	10,2

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

#### 5.4 Résultats en terme de distance moyenne d'un déplacement

Chez les seniors, la distance moyenne d'un déplacement connaît une augmentation plus élevée que dans l'ensemble de la population. Ainsi, pour les 65-74 ans la distance moyenne d'un déplacement passerait de 2,3km en 1975 à 4,7km en 2020 en IDF et respectivement de 3,6km à 5,7km dans la région RMM.

Dans les deux régions d'étude on observe une diminution des distances moyennes parcourues avec l'âge, passant de 5,0 km pour les personnes âgées de moins de 65 ans, à 3,5km pour les 65-74ans et à 2,4km pour les 75 ans et plus en IDF et respectivement de 5,8km à 5,2km et à 4,7km dans la RMM. Les distances moyennes parcourues sont supérieures chez les hommes (tableau 12), malgré des écarts plus faibles chez les aînés que pour l'ensemble de la population. Comme pour l'ensemble de la population, chez les aînés la longueur moyenne des déplacements est plus élevée en périphérie qu'en banlieue et dans la ville-centre. De même, cette distance est supérieure dans les ménages avec deux voitures ou plus que les ménages à une voiture et que les ménages sans voiture.

Tableau12 : Estimation de la distance moyenne des déplacements des aînés en Ile-de-France (IDF) et dans la région métropolitaine de Montréal (RMM)

Estimation de la distance moyenne des déplacements des aînés (par jour en km)	IDF				RMM			
	64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge		64 ans < âge < 75 ans		74 ans < âge	
Tranche d'âge								
Année de projection	2005	2020	2005	2020	2006	2021	2006	2021
Genre								
Homme	3,8	4,9	2,8	4,0	5,3	5,7	4,8	5,3
Femme	3,2	4,5	2,1	3,0	5,2	5,7	4,5	5,1
Zone de résidence								
Ville-centre	2,5	2,8	1,9	2,4	2,6	2,6	2,4	2,5
Banlieue	2,8	3,5	2,1	2,4	4,5	4,5	4,4	4,5
Périphérie	4,6	6,3	3,2	4,7	7,7	8,0	7,6	7,7

Niveau de motorisation								
0 voiture	1,9	2,7	1,4	1,7	4,2	4,6	3,9	4,4
1 voiture	3,5	4,2	2,8	3,3	5,8	6,2	5,1	5,6
2 voitures ou plus	5,4	6,7	4,3	5,8	6,0	6,3	6,3	6,8
Ensemble	3,5	4,7	2,4	3,4	5,2	5,7	4,7	5,2

Sources : Estimations à partir des EGT (1977, 1984, 1992 et 2002) et des projections de population à partir des recensements

Estimations à partir des enquêtes O-D de la Région Métropolitaine de Montréal (1978, 1982, 1987, 1993 et 1998) et des projections de population à partir des recensements.

## 6. Conclusion

Plusieurs facteurs structurels influenceront la demande de transport urbain dans des villes du Nord telles que Paris ou Montréal : le vieillissement démographique, la forme urbaine et le taux d'équipement en voitures particulières des ménages. En IDF et dans la RMM, alors qu'à la fin des années 70 les villes-centre avaient des habitants nettement plus âgés que la banlieue et la périphérie, on se retrouvera en 2020 dans une situation d'homogénéisation des structures par âge avec un poids élevé des classes âgées.

Avec le vieillissement la mobilité a tendance à diminuer sensiblement ainsi que le taux de motorisation des ménages. La longueur moyenne d'un déplacement diminue sensiblement avec l'âge. Comme chez les personnes âgées la mobilité baisse en termes de distance moyenne parcourue et en termes de nombre de déplacements, l'impact net du vieillissement en termes de volume de voyageurs-kilomètres sera encore relativement faible à l'horizon 2020 mais non en termes de profil de clientèle qui est en pleine mutation.

La demande de mobilité des personnes âgées, augmentera et ce quel que soit sa zone de résidence : en fréquence de déplacement, en distance parcourue par jour et en volume de mobilité. Il faudrait dans ces deux régions, prévoir et améliorer l'accessibilité des transports et/ou développer de nouveaux marchés de « transport à la demande ». En effet, l'augmentation de la fréquence de déplacement accompagnée de l'étalement urbain augmentera la part de marché des taxis.

## 8. Références

- Bonnaïfous, A. (1992). "La croissance du transport en question. Sous-thème 1 : structures démographiques et comportements sociaux". 12e Symposium international sur la théorie et la pratique dans l'économie des transports, Lisbonne, 4-6 mai, CEMT.
- Bussière, Y. (1992b): Forecasting travel demand from age structure, urban sprawl and behavior : the Montreal case, 1986-2011. Paper presented at the 6<sup>th</sup> International Conference on Transport Board, Lyon.
- Bussière, Y., J. Armoogum et J.L. Madre (1996). "Vers la saturation ? une approche démographique de l'équipement des ménages en automobile dans trois régions urbaines". *Population*, N°4-5, pp 955-978.
- Chapleau R. (1991): Socio-Démographie Suburbaine et Transport Urbain: Tendances Récentes, 6th International Association of Travel Behaviour, Québec, Tome 2, pages 175-190.
- Chapleau R. (1992): La modélisation de la demande de transport urbain avec une approche totalement désagrégée, Selected Proceedings of The World Conference on Transportation Research, WCTR Society, Lyon, volume II, pages 937-948.
- Gallez, C. (1994) "Identifying the long term dynamics of car ownership: a demographic approach". *Transport Reviews*, vol. 14, n° 1, 83-102.
- Gallez C. (1994) : Modèles de projection à long terme de la structure du parc et du marché de l'automobile. Thèse en sciences économiques de l'Université de Paris I.
- Madre, J.-L. (1990). "Long-term forecasting of car ownership and car use" in Jones, P., Ed., Developments in dynamic and activity-based approaches to travel analysis, Oxford Studies in Transport, Avebury, Aldershot.
- Madre, J.-., Y. Bussière, J. Armoogum (1995). Demographic Dynamics of Mobility in Urban Areas: A Case Study of Paris and Grenoble, Actes de la 7ème Conférence Mondiale sur la Recherche dans les Transports, Sydney, Australie.
- Madre, J.-L., J. Armoogum, avec la collaboration de C. Gallez et Y. Bussière (1996) : « Motorisation et mobilité des Franciliens dans les années 2000 ». Rapport INRETS no 209, juin.