Le plafonnement de la mobilité des citadins : Changements de comportement ou effets de structure ? Le cas de Lille

Irving Tapia Villareal, Jean Loup Madre, Yves Bussiere

▶ **To cite this version:**

Irving Tapia Villareal, Jean Loup Madre, Yves Bussiere. Le plafonnement de la mobilité des citadins : Changements de comportement ou effets de structure ? Le cas de Lille. Espace Populations Sociétés, 2013, 2012 (3), pp. 117-134. hal-00858140

HAL Id: hal-00858140
https://hal.science/hal-00858140

Submitted on 4 Sep 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le plafonnement de la mobilité des citadins : Changements de comportement ou effets de structure? Le cas de Lille.

Irving Tapia-Villarreal et Jean-Loup Madre
UPE, IFSTTAR, DEST 14-20 boulevard Newton. Bureau B508.
Cité Descartes, Champs-sur-Marne
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2, FRANCE.
Tel: (33) 181668624
Email : irving.tapia@ifsttar.fr , jean-loup.madre@ifsttar.fr

Yves D. Bussière
Fac. d'Économie, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Av. San Claudio y 22 Sur s/n, San Manuel, Ciudad Universitaria,
72240 Puebla, MEXIQUE.
Tel: (52) 222 284 3556
Email: ydbussiere@yahoo.ca

Résumé :

La tendance observée en France et dans d'autres pays industrialisés montre une désaffection des jeunes pour le permis de conduire et une stagnation de la mobilité quotidienne des citadins. S'agit-il de changements de comportements liés à la conjoncture ou d'effets de structure ? Pour tenter de répondre à cette question nous avons analysé le cas des habitants de la Communauté Urbaine de Lille (LMCU) en ajustant un modèle de projection démographique Age-Cohorte calé sur trois enquêtes ménages déplacements (1987, 1998, 2006) qui permet d'isoler des effets structurels d'âge et de génération liés au cycle de vie.

Le vieillissement de la population n'explique cependant qu'une part des évolutions observées et on assiste à des changements de comportement significatifs. À l'horizon 2030, la proportion d'adultes titulaires du permis de conduire devrait stagner. En calant le modèle successivement sur 1987 et 1998, puis sur 1998 et 2006 pour la distance journalière parcourue par habitant, nous obtenons des projections très contrastées : d'une croissance ralentie dans le premier cas au prolongement de la diminution amorcée en 2006 dans le second. L'analyse par mode de transport montre, au-delà de la renaissance des transports en commun observée dans les années 2000, que la croissance de leur utilisation entre 2000 et 2030 pourrait aller de +18% d'après le calage 1987-1998, à +38% en calant le modèle sur les deux dernières enquêtes.

Le modèle Age-Cohorte, sur l'exemple de Lille, permet de montrer que le vieillissement de la population ne rend compte que partiellement du plafonnement de la mobilité observée dans les années 2000. Cependant le vieillissement qui donne moins de poids aux jeunes, amplifie le phénomène de plafonnement. Les différences significatives observées entre les comportements prévalant jusqu'aux années 90 et dans les années 2000 expliquent bien le retournement de tendance observé, et conduisent à des projections divergentes.

Mots-clés : saturation**,** permis de conduire, modèle Age-Cohorte, Enquêtes Ménages Déplacements, projection à long terme.

Has Urban Mobility Reached a Maximum? Behavior Shifts or Structural Effects? Case Study of Lille.

Abstract :

Recent trends in France and other developed countries such as a reduction in drivers' license ownership and stagnation of daily urban mobility suggest that " peak travel " within urban areas may have been reached. Are we assisting to cyclical or structural changes? We tried to answer to this question by applying a prospective demographic Age-Cohort model to the Metropolitan Area of Lille, calibrated from household travel surveys conducted in 1987, 1998 and 2006. The model permits to isolate age and generation effects linked to the life cycle.

Population ageing explains only partially the decline of daily traveled distance per person. Indeed there are significant changes in behavior. According to the model the proportion of adults with a driver's license should remain almost constant till 2030. Forecasts derived from the Age-Cohort model show a slowdown of travel distance increase, when the model is calibrated on 1987 and 1998 surveys, while it shows a slow decline from 2000 to 2030 when calibrated on the two most recent surveys. Concerning the revival of public transport observed around the year 2000, calibrated with the 1987-1998 surveys, the model shows an increase by 18% between 2000 and 2030, and it could reach +38% when calibrated with the 1998 and 2006 surveys.

The Age-Cohort model, based on the case study of Lille, shows that population ageing explains only partially the saturation in daily mobility observed in the 2000's. However, ageing, which gives less weight to the younger generations, amplifies the phenomenon. The significant differences observed in the behaviors until the 90's and in the 2000's, explain well the reversal of tendency observed which leads to diverging projections.

Key-words : Peak Travel, driving licence, Age-Cohort model, Household Travel Survey, Travel Forecast.

JEL : R00, R41, D01, C53.

1. Introduction

Depuis plusieurs décennies, la mobilité individuelle ne cesse de croître. Cependant, au cours des dix dernières années on observe dans divers pays industrialisés un ralentissement de la mobilité des citadins et un plafonnement de l'usage de l'automobile [BITRE, 2012] : depuis 2003 en France, on ne mesure pas d'évolution significative du volume de trafic total [CCTN, 2012]. La question posée ici est de savoir s'il s'agit d'un phénomène conjoncturel ou structurel, d'après des données essentiellement françaises, portant particulièrement sur Lille.

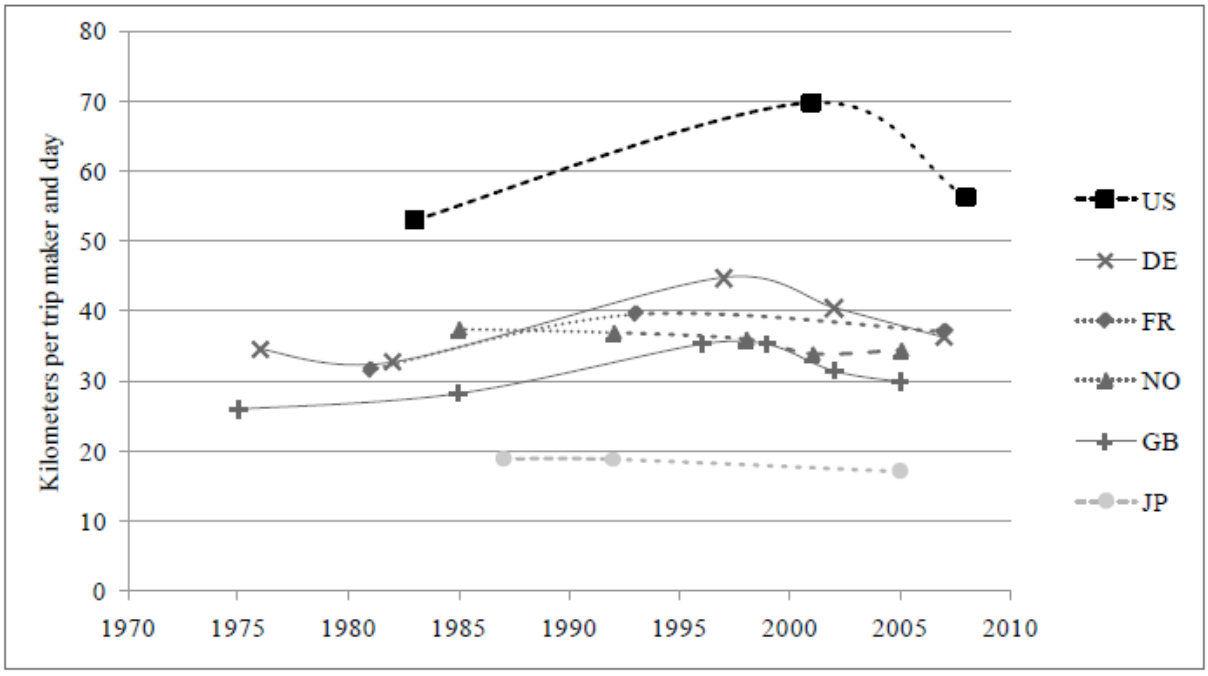
Nous présenterons d'abord, à partir d'une revue rapide de la littérature, un constat des changements de tendance observés dans les années 2000 et différentes pistes d'explication du phénomène (section 2) ; nous décrirons ensuite l'approche démographique qui vise à expliquer au moins en partie ces tendances récentes (section 3). Nous concentrerons ensuite l'attention sur les habitants de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU) en analysant les évolutions de la possession du permis de conduire (section 4) et des distances parcourues selon le mode de transport utilisé, avec quelques éléments de projection à l'horizon 2030 (section 5).

2. Le constat

En France, depuis le milieu des années 2000, le Bilan de la Circulation établi par la Commission des Comptes Transport de la Nation montre une stagnation des trafics automobiles [CCTN, 2011]. Cette rupture par rapport à la croissance antérieure a été confirmée et illustrée par les Enquêtes Ménage Déplacements (EMD) à Lyon, Lille, Rouen,

Reims, Rennes, Strasbourg, etc. puis par l'Enquête Nationale Transport et Déplacements (ENTD) qui permet de l'imputer essentiellement aux habitants des grands pôles urbains [Hubert, 2009] et de la resituer dans une vision d'ensemble de la mobilité : les déplacements des actifs et des étudiants-élèves sont moins fréquents avec l'augmentation de la journée continue [Hubert et al., 2010]) et moins exclusivement automobiles. La motorisation des ménages décroît au cœur de l'agglomération parisienne comme d'ailleurs de celles de Londres, de Bruxelles,.... Selon une étude comparative auprès des jeunes adultes (20-29 ans) dans six pays industrialisés (Allemagne, Grande Bretagne, France, Japon, Norvège et Etats-Unis) entre 1974 et 2010, la distance moyenne parcourue a connu un maximum entre 1995 et 2000 pour ensuite diminuer (graphique 1). Aussi, les jeunes ont moins souvent le permis de conduire et sont moins exclusivement automobilistes que ceux de la génération précédente [Kuhnimof et al., 2012]. Pour expliquer ce phénomène, plusieurs pistes sont proposées : l'accroissement du taux de scolarisation supérieure des jeunes, ce qui retarde leur entrée sur le marché du travail, l'augmentation de l'âge pour former une famille, la hausse du prix du carburant, l'introduction de mesures de gestion de la demande pour diminuer l'usage de l'automobile en ville, et finalement, un changement dans les mentalités.

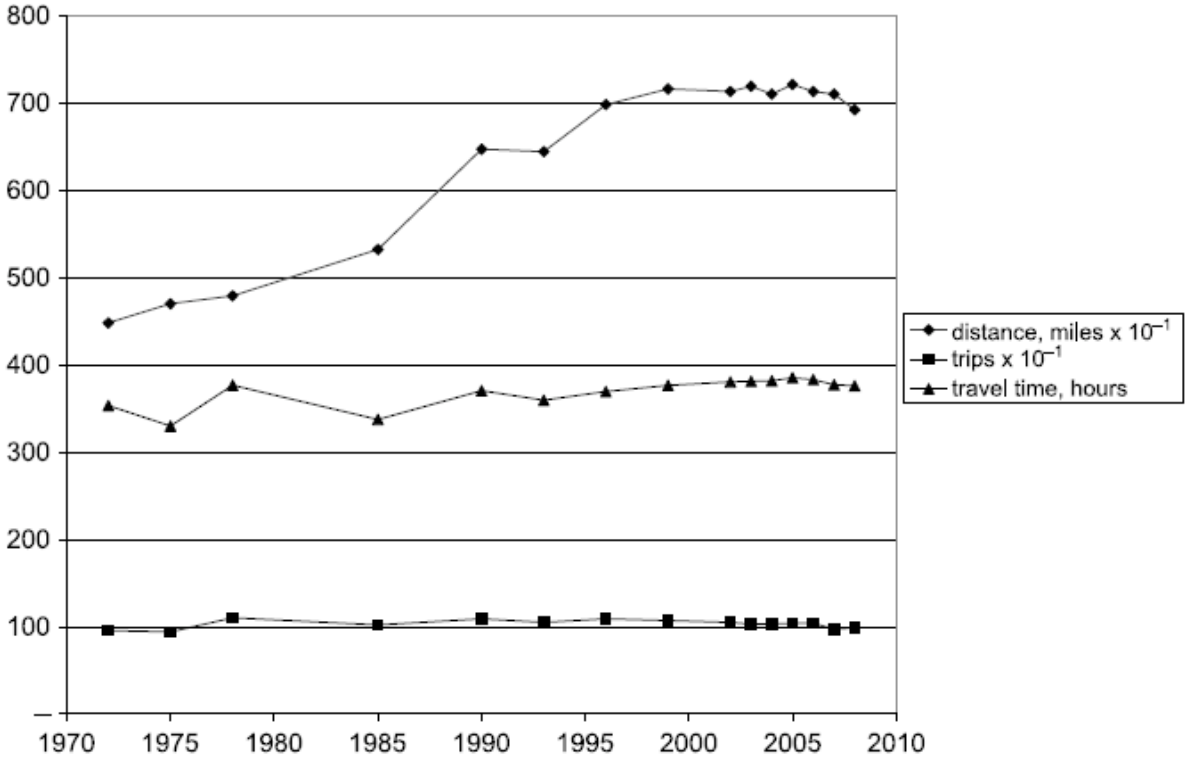
Graphique 1 : Evolution des véhicules-km (auto-conducteur et auto-passager) par voyageur et par jour pour les jeunes adultes de 20-29 ans (6 pays).



Source : Kuhnimof et al. (2012).

Pour la Grande-Bretagne, Metz [2010] observe que, au cours des 30 dernières années le temps moyen voyagé est resté stable à environ 1 heure par jour (375 heures par personne par année) ainsi que le nombre moyen de déplacements (1000 déplacements par personne par année). La possession d'automobile a plus que doublé ainsi que les vitesses, ce qui avec la hausse des revenus a induit une augmentation importante des distances parcourues, vers une certaine saturation à partir du milieu des années '90 (graphique 2).

Graphique 2 : Temps de déplacement (heures par personne par an), distance (milles par personne par an) en Grande Bretagne.



Source : NTS 2008, Tableau 2.1, [Metz, 2010], p. 661.

Metz avance quelques explications possibles de ce plafonnement de la circulation : une diminution des déplacements locaux due à une augmentation des voyages aériens donc à davantage d'absences du domicile [Madre et Armoogum, 1997] ; l'augmentation de la congestion ; la diminution des déplacements due aux progrès dans les télécommunications ; ou encore une saturation structurelle de la demande de déplacements.

Les tendances observées traduisent-elles l'approche de la saturation via le découplage entre croissance des trafics et des revenus? Ce découplage se manifeste-t-il d'abord dans les régions les plus denses et/ou au-delà d'un certain niveau de vie [Millard-Ball et Schipper, 2010] ? Ou le plafonnement de la circulation résulte-t-il de la superposition d'évolutions contraires [Goodwin, 2010-2011]) ? Il semble néanmoins que les kilométrages parcourus par les habitants des zones peu denses aient eux aussi tendance à plafonner, mais plus tard et à des niveaux plus élevés qu'au cœur des agglomérations.

Certains auteurs avancent même l'hypothèse d'une diminution des déplacements à court et moyen terme dans les pays développés, attribuable à une série de facteurs socio-économiques [Litman, 2011]. On peut donc se demander s'il s'agit d'un phénomène structurel (vieillissement de la population, arrêt de l'exode rural,...) ou conjoncturel lié à l'augmentation et à la volatilité du prix des carburants, à la récession...?

L'ERA-MOB (Equipe de Recherche sur la mobilité Associée au laboratoire "Dynamiques Economiques et Sociales des Transports" (DEST) de l'IFSTTAR) a entrepris l'analyse de ces changements de comportement [Quételard, 2011] constatés par exemple lors des déménagements [Meissonier, 2011]. Ils constituent notamment un enjeu évident en matière de prospective énergétique et environnementale.

Au niveau international, une analyse globale des tendances des 40 prochaines années de la demande mondiale de transport a été présentée par le JTRC/ITF en mai 2011 à Leipzig «Perspectives des transports - Répondre aux besoins de 9 milliards de personnes » [OECD/ITF, 2011]. L'hypothèse de la saturation y est considérée d'un œil critique, car le point de vue est mondial, et elle ne semble pas proche notamment dans les pays émergents.

Dans la plupart des pays développés jusqu'aux années 90, la proportion de titulaires du permis de conduire à un âge donné était toujours en progression par rapport aux générations antérieures, et cette augmentation était plus rapide chez les femmes que chez les hommes, rapprochant ainsi leurs comportements. On constate désormais dans plusieurs pays (USA, Norvège, Suède,...) un décrochement des taux de permis chez les jeunes, particulièrement sensible pour les hommes. En France, la baisse de titulaires de permis pourrait être attribuée à la disparition en 1997 du service militaire obligatoire qui permettait aux jeunes hommes un accès quasi-gratuit à la conduite [Avrillier et al., 2010]. D'après les Enquêtes Nationales Transport, le tableau 1 montre que c'est seulement dans la tranche d'âge 18-24 ans que l'on observe un repli du taux de permis, particulièrement sensible dans les zones sous influence urbaine (notamment en Ile-de-France) ; il n'apparaît plus dans la tranche 25-35 ans mais trop de temps s'est écoulé entre les ENT de 1993-94 et 2007-08 pour qu'on puisse affirmer qu'il s'agit d'un rattrapage, puisque la cohorte qui a 18-24 ans en 1994, a 32-38 ans en 2008 [Roux, 2012]. Grâce à des enquêtes moins éloignées dans le temps, nous pouvons constater qu'il n'y a pas de rattrapage à Lille, ville sur laquelle porte l'essentiel de cet article, car le taux de permis des habitants de 25 à 34 ans est aussi en retrait en 2006 par rapport à 1998. Ailleurs, par exemple en Grande Bretagne, la désaffection pour le permis de conduire est attribuée à d'autres facteurs, comme l'introduction d'une épreuve théorique mi-1996, même si le repli est observable dès 1993 [Noble, 2005]. De même aux Etats-Unis, on voit comment le recul du permis coïncide avec le durcissement de l'examen dans les différents Etats [Davis et al., 2012].

Tableau 1. Evolution des taux de permis chez les jeunes adultes selon leur zone de résidence en France (en %).

18-24 ans					
Date	**Commune de l'espace à dominante rurale hors Ile-de-France**	**Commune de l'espace à dominante urbaine hors Ile-de-France**	**dont : Lille**	**IDF***	**France entière**
Années 80	75,7	59,9	58,7	59,7	62,3
Années 90	69,5	69,6	64,5	56,8	66,9
Années 2000	78,6	67,8	54,0	48,7	65,7

25-34 ans					
Date	**Commune de l'espace à dominante rurale hors Ile-de-France**	**Commune de l'espace à dominante urbaine hors Ile-de-France**	**dont : Lille**	**IDF***	**France entière**
Années 80	87,8	81,2	81,9	78,2	81,9
Années 90	91,7	87,6	85,7	78,9	86,7
Années 2000	95,8	88,3	80,1	81,6	88,5

*IdF = Ile-de-France

Source : Enquêtes Nationales Transport (ENT) de 1981, 1993 et 2007, et Enquêtes Ménages Déplacements de Lille (EMD) de 1987, 1998 et 2006.

Depuis le milieu du 20ème siècle, l'usage de la voiture en ville comme ailleurs ne faisait que croître à un rythme soutenu et régulier et aucun ralentissement de cette croissance n'était perceptible. Mais à partir de 2006, toutes les EMD montrent une stabilisation et souvent une baisse de l'usage de la voiture, dont l'évolution de la structure de la population (notamment son vieillissement) n'explique qu'une faible part [Quételard, 2011] :

- à Lille, les évolutions dans la structure de la population auraient dû entraîner une légère croissance de la mobilité (4,02 déplacements par personne et par jour en 2006 contre 4,00 en 1998), mais on en a observé 3,76 ;
- à Lyon, les évolutions de structure auraient dû entraîner effectivement une baisse de la mobilité mais la baisse observée est bien plus forte, de 3,63 en 1995 à 3,36 en 2006 (3,60 à structure constante) ;
- à Strasbourg, " 10 % de la baisse de la mobilité des habitants de la Communauté Urbaine (CUS) est exclusivement lié au phénomène de vieillissement démographique " et " l'augmentation de la part des actifs, scolaires et étudiants pratiquant la journée continue explique mécaniquement 20 % de la baisse de la mobilité " [ADEUS, 2010].

Quel cadre définir afin de formaliser ces évolutions et de les analyser pour différentes catégories de population et de modes utilisés ?

3. L'approche démographique

Parmi les Sciences de l'Homme et de la Société, c'est la démographie qui fournit les données les plus fiables sur les tendances de long terme. Elle décrit une population d'individus ou de ménages (voire même de véhicules [Kolli, 2012]) au cours de leur cycle de vie, dans un champ donné (en général une zone géographique).

3.1 Le modèle

Il traduit l'influence au cours du temps, du cycle de vie et de la succession des générations sur les comportements [Masson et Kessler, 1985]. Nous l'avons adapté à l'analyse des évolutions et aux projections de la motorisation des ménages [Bussière et al., 1996], et de la mobilité quotidienne [Dejoux et al., 2009]. Il peut rendre compte d'autres facteurs structurels en distinguant différentes catégories de population selon leur sexe, leur lieu de résidence,....

Le modèle " Age-Cohorte " développé par Jean-Loup Madre et collaborateurs au DEST de l'INRETS (maintenant l'IFSTTAR) peut s'exprimer comme un modèle d'analyse de la variance à deux facteurs (l'âge et la génération) :

$$\pi_{a,k} = \sum_{\in a\, A} \alpha_a I_a \quad + \sum_{k \in K} \gamma_k I_k \; + \varepsilon_{a,k} \qquad (1)$$

où :

• $\pi_{a,k}$: mesure une caractéristique des comportements (distance parcourue ou nombre de déplacements par jour et par personne,…); " a " est la classe d'âge dans laquelle se situe l'individu qui reflète sa position dans le cycle de vie, et " k " est la génération à laquelle il appartient définie par son année de naissance ;

• α_a : mesure le comportement de la génération de référence à l'âge "a". Ceci permet d'estimer un " profil-type" de cette génération au cours de son cycle de vie ; comme celui des autres cohortes s'en déduit par translation, le choix de cette cohorte de référence est arbitraire ; pour plus de clarté dans la présentation des résultats, nous avons choisi des cohortes différentes selon les exercices présentés ici ;

• I_a : est l'indicatrice de la classe d'âge " a " ;

• γ_k : mesure l'écart entre la cohorte " k " et la génération de référence γ_{k0} ;

• I_k : est l'indicatrice de la cohorte " k " ;

• $\varepsilon_{a,k}$: est le résidu du modèle, qui rend compte de tous les autres facteurs.

Cette forme additive simple du modèle maintient constant l'écart entre les générations successives, ce qui ne permet pas de rendre compte de phénomènes de " rattrapage ". C'est une contrainte forte, notamment pour des projections, mais le petit nombre d'enquêtes disponibles sur Lille n'autorise pas l'estimation de formulations plus complexes, car il faut au moins deux points d'observation éloignés dans le temps pour estimer les paramètres du modèle.

Plutôt que de regrouper classiquement les âges en tranches quinquennales, nous avons adapté le découpage aux questions posées : par exemple, identification de chaque âge de 18 à 25 ans pour l'analyse du permis de conduire. Par contre, les générations ont été groupées en décennies selon les années de naissance. Quand les échantillons étaient trop petits, nous avons opéré des regroupements plus vastes.

3.2 Données et hypothèses

Afin d'observer l'évolution de comportements au cours du cycle de vie, l'idéal est de disposer d'un panel. Mais ce type de données est rare et affecté par des biais d'attrition (abandons différents selon les catégories de population). On doit donc constituer un pseudo-panel en suivant dans les enquêtes successives, ici les Enquêtes Ménages Déplacements (EMD) des groupes qui ont des caractéristiques stables au cours du temps (sexe, année de naissance,...) [Deaton, 1985]. Vu la difficulté de raisonner à "géographie évolutive" [Julien, 2000], nous avons fait le choix de travailler à périmètre constant, c'est-à-

dire sur les habitants de la Communauté Urbaine de Lille, qui ont été interrogés de la même manière (tous les membres du ménage, face-à-face) lors des enquêtes de 1987, 1998 et 2006 ; et nous utiliserons naturellement des données pondérées. Si la population n'est pas stable, on doit faire l'hypothèse que les nouveaux arrivants (par exemple emménageant dans la zone considérée) et ceux qui l'ont quittée ont le même comportement que ceux qui n'ont pas déménagé, c'est-à-dire les « anciens habitants »; on constate que leur proportion est d'autant moins importante que l'on se rapproche du centre-ville (elle a même diminué de 51% en 1987 à 35% en 2006 dans la commune de Lille). Sur l'exemple de la motorisation des habitants de la Communauté Urbaine de Lille, le tableau 2 permet de se rendre compte de la validité de cette hypothèse "d'espace clos" : partout en 1987 et seulement dans les zones extérieures en 2006, les nouveaux arrivants sont plus motorisés que les anciens habitants, c'est l'inverse au centre-ville et en proche banlieue en 2006, mais les différences entre ces deux groupes restent faibles.

Tableau 2. Evolution de la motorisation 1987-2006. Communauté Urbaine de Lille. Hypothèse "d'espace clos".

	Centre Lille		**Banlieue**		**Périphérie**		**Reste**		**Ensemble**	
	87	06	87	06	87	06	87	06	87	06
% de ménages :										
Anciens habitants : 5 ans et plus dans le logement	51	35	59	58	69	66	72	65	61	56
Nouveaux arrivants : ancienneté 0-5 ans dans le logement	49	65	41	42	31	34	28	35	39	44
Ensemble	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Voitures pour 100 adultes :										
Anciens habitants : 5 ans et plus dans le logement	33	61	38	84	39	96	37	101	37	87
Nouveaux arrivants : ancienneté 0-5 ans dans le logement	38	55	40	79	42	104	44	110	40	80
Ensemble	35	57	39	82	40	99	38	104	38	84

Source : EMD Lille 1987 et 2006

3.3. Méthodologie

Pour distinguer les effets d'âge et de génération, il faut disposer de données collectées à au moins deux dates suffisamment distantes. Afin de considérer dans quelle mesure les inflexions importantes observées sur la mobilité urbaine dans les années 2000 sont liées à des effets de structure (évolution de la part de différentes catégories, notamment vieillissement de la population) ou à des changements de comportement significatifs à certaines étapes du cycle de vie, nous allons, à partir du cas Lillois, conduire plusieurs simulations sur la base du modèle Age-Cohorte, estimé successivement sur les couples d'enquêtes 1987-1998 et 1998-2006, ainsi que sur les trois années d'enquêtes (1987, 1998 et 2006). Nous pourrons ainsi tester la stabilité des coefficients d'âge (mobilité aux différentes phases du cycle de vie) et de génération (décalages entre les cohortes successives). Dans le cas présent, nous distinguerons des caractéristiques stables au cours du temps (le sexe, par exemple). Etant donnée l'influence de l'automobile sur la mobilité et le choix modal, nous estimerons tout d'abord des modèles Age-Cohorte calibrés pour la proportion de titulaires du permis de conduire, visant notamment à élucider le comportement des jeunes adultes.

Ensuite, parmi les trois mesures classiques de la mobilité :

• fréquence des déplacements (nombre moyen de déplacements par jour et par personne),

• distance parcourue,

• budget-temps (temps consacré à se déplacer en moyenne par jour et par personne),

nous privilégierons la distance parcourue, car c'est la mieux corrélée aux consommations énergétiques.

4. Moins de titulaires du permis de conduire chez les jeunes adultes

Comme, sauf en cas de retrait, le permis de conduire est acquis pour la vie en France, nous focalisons l'attention sur les premières années à partir de 18 ans, âge minimum pour passer l'examen. Le cycle de vie est donc représenté par 8 indicatrices (de 18 à 25 ans), une autour de la trentaine (26-35 ans) et une pour la suite du cycle de vie (plus de 35 ans), soit 10 indicatrices au total (tableau 3).

Tableau 3. Taux de permis, Communauté Urbaine de Lille : modèle Age-Cohorte, génération de référence née dans les années 40 ou 50.

Profil au cours du cycle de vie / **Age**	Ensemble	Homme	Femme
18	17%	26%	9%
19	43%	49%	36%
20	53%	62%	46%
21	65%	74%	57%
22	70%	85%	58%
23	74%	85%	64%
24	79%	88%	70%
25	79%	90%	68%
26-35	80%	90%	71%
36 ou plus	79%	90%	70%
Décalage avec la cohorte née dans les années 40 ou 50 / **Cohorte née dans les années**			
10	-38%	-17%	-47%
20	-25%	-8%	-34%
30	-9%	-3%	-14%
40	0%	0%	0%
50	0%	0%	0%
60	+5%	0%	+10%
70	+3%	0%	+7%
80	-2%	-8%	+3%
R^2 ajusté	0,756	0,861	0,676

Source : calculs IFSTTAR sur les EMD réalisées à Lille en 1987, 1998 et 2006.

Guide de lecture du tableau 3 : Les paramètres sont ceux de l'équation de la section 3.1 ajustée sur les 3 enquêtes. Les coefficients d'âge (partie supérieure du tableau) correspondent aux taux de permis au cours du cycle de vie, pour la génération de référence (née dans les années 40 ou 50). Les effets de génération (bloc suivant) sont représentés par les écarts avec la cohorte née dans les années 40 ou 50, les comportements n'étant pas significativement différents entre ces deux décennies de naissance.

Pour ceux qui sont nés dans les années 40 ou 50 (cohorte de référence), la part des titulaires du permis croît jusqu'à 80%, niveau pratiquement atteint à 24 ans. Les cohortes nées au début du siècle dernier, avant l'essor de l'automobile, ont bien moins souvent le permis, surtout chez les femmes. La cohorte comptant la plus forte proportion de titulaires est née dans les années 60 et, à âge égal, nous constatons un repli chez les générations ultérieures.

A tous âges, les femmes nées dans les années 40 ou 50 ont moins souvent le permis que les hommes : le taux de titulaires plafonne pour elles à 70% contre 90% pour les hommes. Toutefois, les femmes nées dans les années 60 gagnent 10 points par rapport à la génération précédente, signe d'homogénéisation des comportements déjà maintes fois rencontré [Prédali, 2004 ; Dupont-Kieffer et Krakutovski, 2011]. Le repli est général pour les générations suivantes, plus brutal chez les hommes avec la disparition du service militaire obligatoire comme nous l'avons signalé plus haut.

Quand le modèle est calé séparément sur les enquêtes de 1987 et 1998 d'une part, 1998 et 2006 d'autre part, peu de différences entre les coefficients sont significatives. Seul le repli de la cohorte des années 80 est franchement plus net d'après les données les plus récentes, et un peu celle des années 70 ; par ailleurs, le taux de permis semble se stabiliser un peu plus haut après 35 ans d'après les dernières enquêtes.

5. Les distances parcourues

La distance parcourue constitue l'indicateur de mobilité le plus significatif quant aux enjeux du développement durable, car il est très lié aux consommations d'énergie.

Tableau 4 : Le plafonnement de la mobilité à Lille. Distance (km) parcourue par personne par jour : 1987, 1998, 2006.

	1987		**1998**		**2006**	
	LMCU	dont: Lille	LMCU	dont: Lille	LMCU	dont: Lille
Tous modes	10,4	6,6	12,6	8,4	12,6	8,9
Voiture conducteur	5,0	3,2	6,4	4,2	6,5	3,9
Voiture passager	1,7	1,0	2,0	1,2	1,8	0,9
Transports en commun	1,0	1,2	1,3	1,8	1,7	2,6

Source : EMD 1987, 1998 et 2006.

Le tableau 4 montre que le plafonnement de la mobilité en voiture est tout-à-fait perceptible chez les habitants de la Communauté Urbaine de Lille, et encore plus net chez ceux du centre (commune de Lille) ; les kilomètres parcourus en tant que passagers sont

même clairement en recul, vu la baisse du taux d'occupation des voitures. La forte croissance des transports en commun, surtout chez les Lillois, compense cette baisse, conduisant à une certaine stabilité des kilomètres parcourus " tous modes ". L'arrêt de la croissance des distances parcourues est donc bien imputable à l'automobile.

5.1 Femmes et Hommes

Le cycle de vie est découpé en 10 tranches d'âge de 9 ans d'amplitude environ, soit l'intervalle de temps moyen entre deux enquêtes ; étant donnée la spécificité des rythmes scolaires à chaque degré d'enseignement, les tranches sont un peu plus étroites pour les enfants. Ici encore, les cohortes sont définies par la décennie de naissance, avec la génération née dans les années 50 comme cohorte de référence.

Tableau 5. Distance parcourue, Communauté Urbaine de Lille : modèle Age-Cohorte (km par jour), génération de référence née dans les années 50.

Profil au cours du cycle de vie			
Age	**Ensemble**	**Homme**	**Femme**
5-11 ans	4,0	4,2	3,7
12-17 ans	6,5	6,5	6,4
18-26 ans	11,7	12,9	10,5
27-35 ans	12,6	14,2	11,1
36-44 ans	13,6	15,2	12,1
45-53 ans	12,4	14,0	11,0
54-62 ans	10,7	12,4	9,3
63-71 ans	8,3	9,0	7,9
72-80 ans	6,6	7,4	6,1
>80 ans	3,6	4,5	3,1
Décalage avec la cohorte née dans les années 50			
Cohorte née dans les années			
10	-3,2	-3,5	-3,1
20	-2,6	-2,0	-3,1
30	-2,0	-1,0	-3,0
40	-0,9	-0,8	-1,2
50	0	0	0
60	0,9	0,8	1,1
70	0,8	0,8	0,9
80	0,7	0,4	1,1
90	0,5	0,4	0,7
R^2 ajusté	0,480	0,497	0,473

Source : calculs IFSTTAR sur les EMD réalisées à Lille pour 1987, 1998 et 2006.

Guide de lecture du tableau 5 : Les paramètres sont ceux de l'équation de la section 3.1 ajustée sur les 3 enquêtes. Les coefficients d'âge (partie supérieure du tableau) correspondent aux distances parcourues par la génération de référence au cours de son cycle de vie. Les effets de génération (bloc suivant) sont représentés par les écarts avec la génération de référence (cohorte née dans les années 50).

Les distances parcourues augmentent en début de cycle de vie, culminent à la quarantaine, et diminuent ensuite (tableau 5). Elles sont un peu plus fortes chez les hommes que chez les femmes, à tous âges sauf aux âges de l'enseignement secondaire.

Les habitants de la Communauté Urbaine de Lille nés au début du XXème siècle (jusqu'aux années 30 pour les femmes) parcourent des distances relativement faibles. Les hommes les plus mobiles sont nés dans les années 60 ou 70 (jusqu'aux années 80 pour les femmes) ; et on retrouve un repli pour les générations plus récentes.

5.2 Y a-t-il une rupture de tendance au tournant du siècle ?

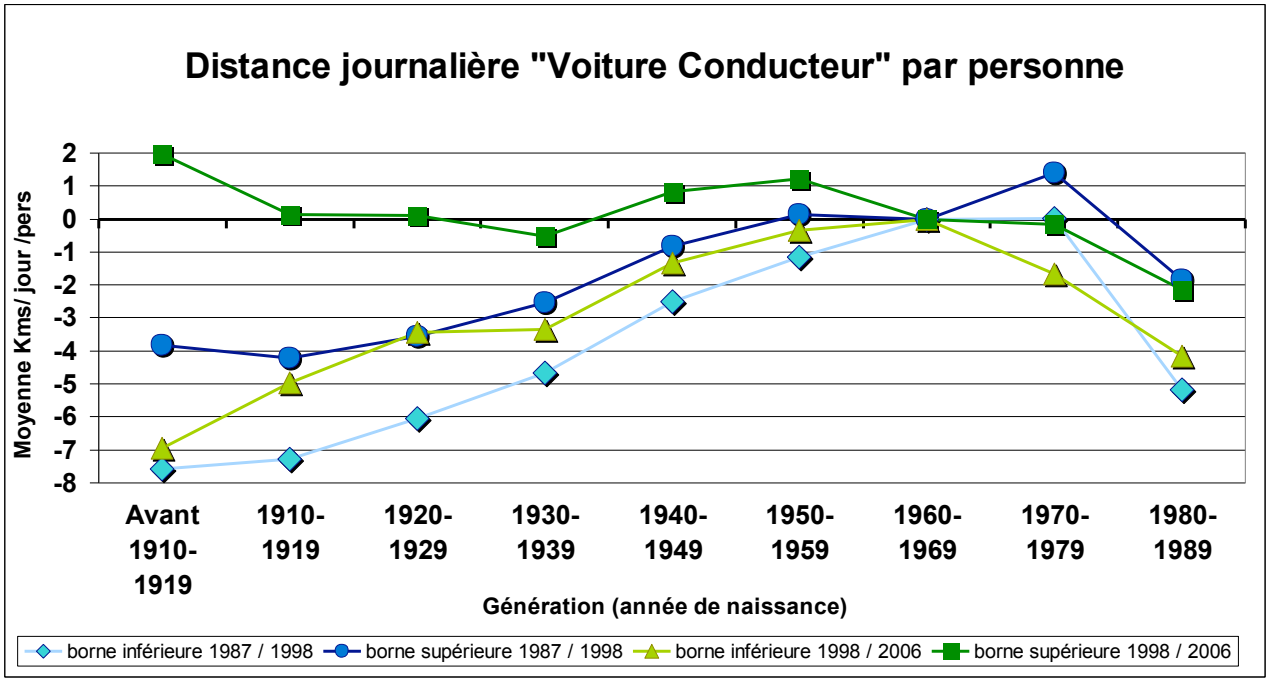
Quand le modèle est calé séparément sur les deux premières et sur les deux dernières enquêtes, nous observons que :

- la mobilité des jeunes (jusqu'à une vingtaine d'années) apparaît plus forte d'après les enquêtes les plus récentes, mais celle des personnes de 50 à 80 ans semble plus faible ;

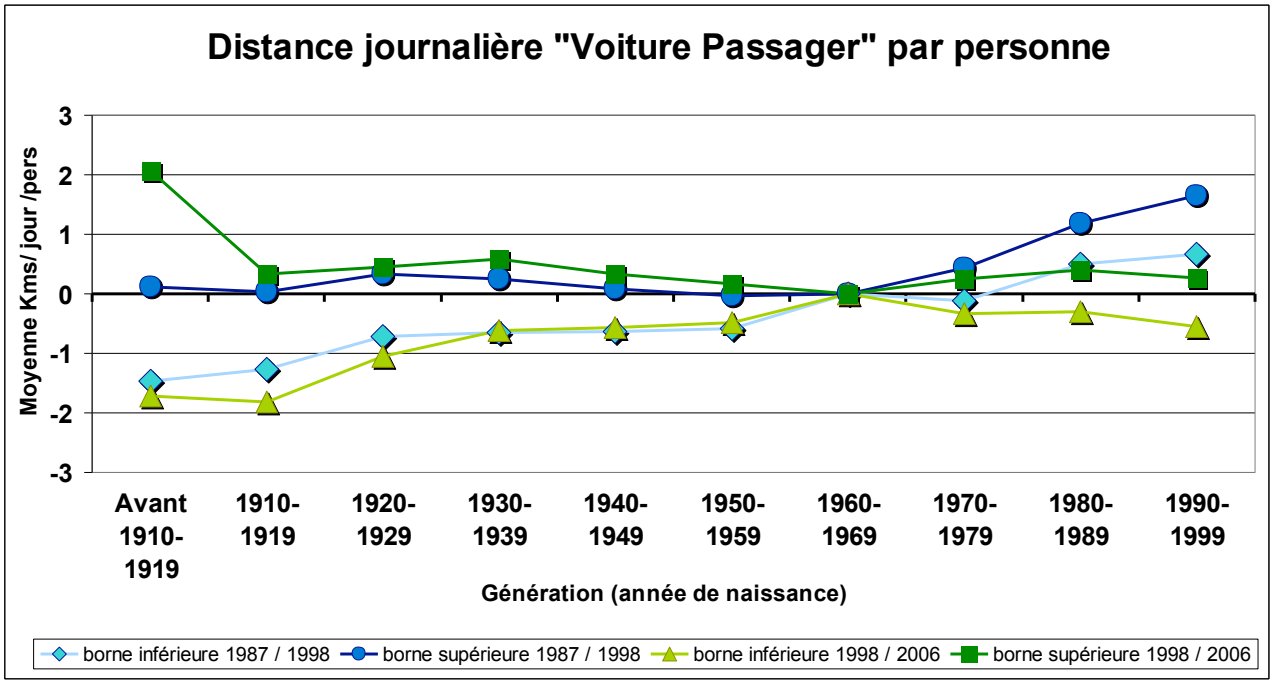
- il y a significativement moins de différences entre les cohortes: au début des années 2000, les personnes nées des années 20 aux années 50 parcourent toujours des distances plus faibles que la cohorte de référence (née dans les années 50), mais l'écart qui les sépare est significativement plus faible que dans les années 90.

Analysons maintenant la mobilité assurée par les différents modes de transport. Pour les conducteurs de voitures (graphique 3), les écarts entre les cohortes successives tendent aussi à diminuer avec la disparition des générations nées au début du siècle dernier [Pochet, 1995 et 1997]. Du côté des passagers (graphique 4), la seule évolution significative du profil d'âge est un accroissement des distances parcourues par les enfants transportés par leur " maman-taxi " ; et il n'y a plus de différences significatives entre les cohortes dans les années 2000. L'utilisation des transports en commun (graphique 5) est significativement plus forte dans les années 2000 avant 45 ans, surtout autour de la vingtaine. Les bornes inférieure et supérieure des intervalles de confiance pour les coefficients du modèle montrent s'ils sont significativement différents avant et après 1998 (graphiques 3 à 5).

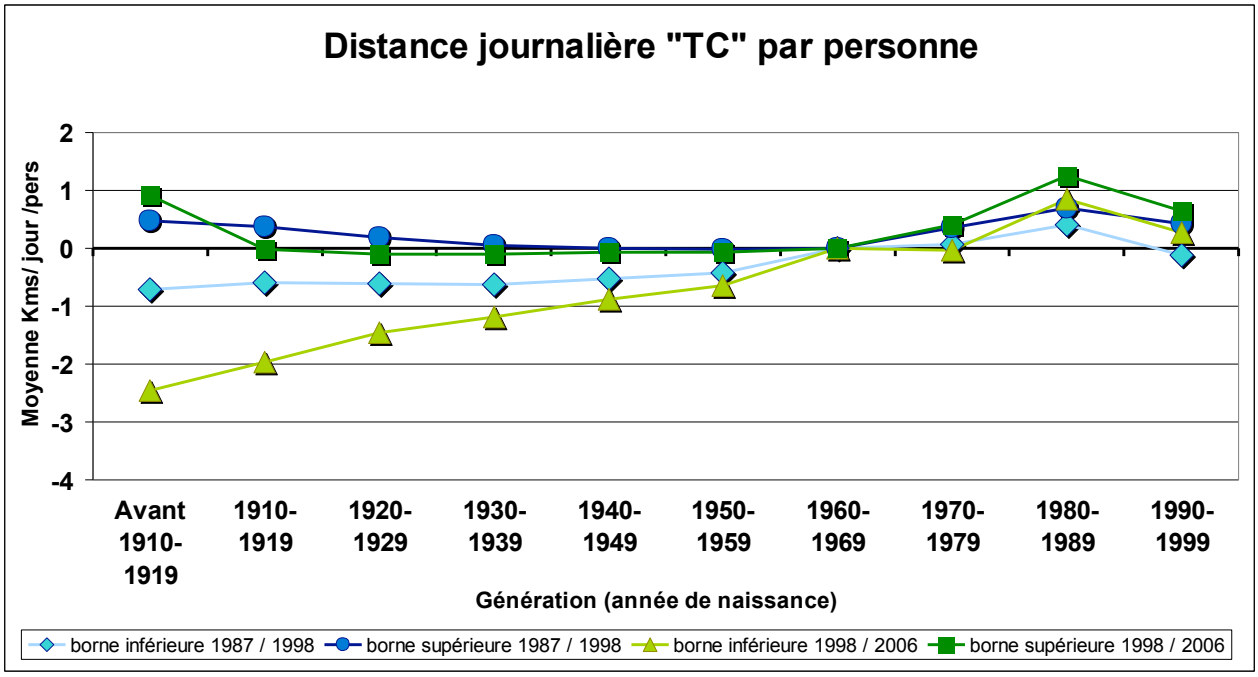
Graphique 3 : Distance moyenne journalière par personne «Voiture Conducteur» pour la cohorte de référence, Communauté Urbaine de Lille.



Graphique 4 : Distance moyenne journalière par personne «Voiture Passager» pour la cohorte de référence, Communauté Urbaine de Lille.



Graphique 5 : Distance moyenne journalière par personne en Transports en Commun pour la cohorte de référence. Communauté Urbaine de Lille.



5.3 Et pour le futur ?

En s'appuyant sur les projections de population de l'INSEE, cette approche débouche aisément sur des exercices de projection à long terme. A L'horizon 2030, il en ressort que la part des adultes titulaires du permis de conduire devrait plafonner vers 75% dans la Communauté Urbaine de Lille. Quant aux distances parcourues, des différentes périodes de calage du modèle Age-Cohorte résultent des projections très contrastées :

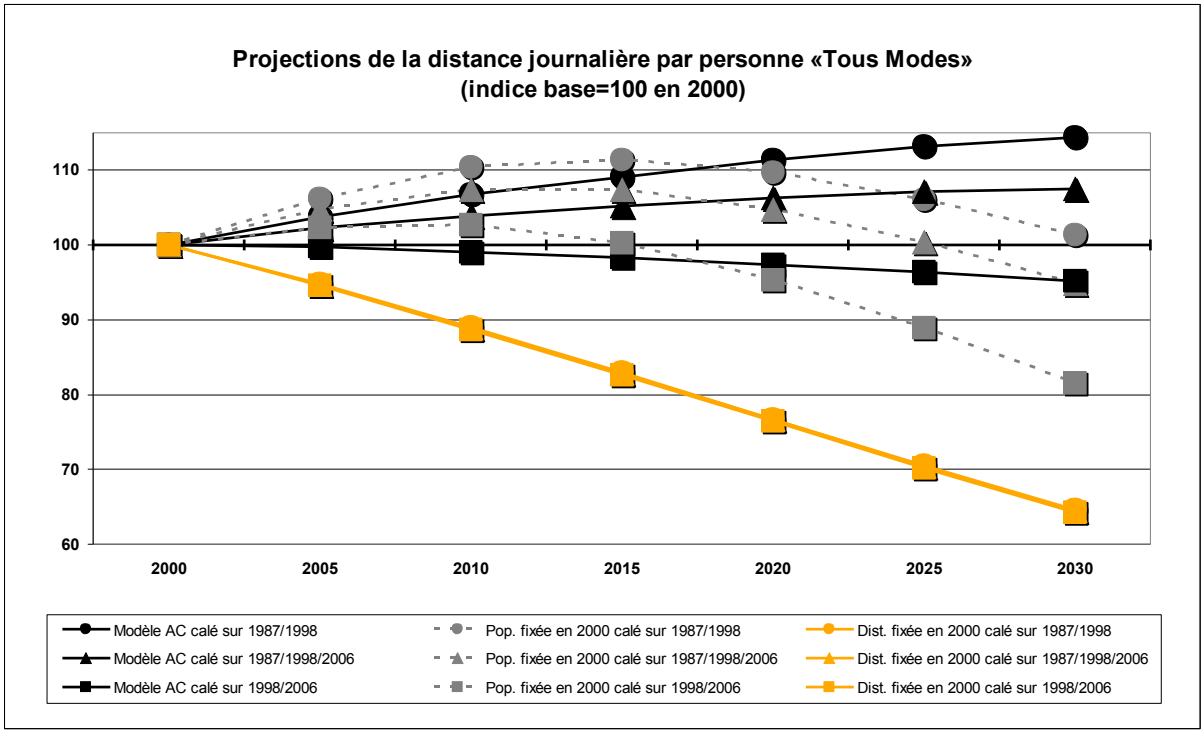
- entre 2000 et 2030, la distance parcourue tous modes (graphique 6) se serait accrue de 15% d'après les enquêtes de 1987 et 1998, et devrait diminuer de 5% quand le modèle est calé sur 1998 et 2006,

- pour les conducteurs de voitures, donc en véhicules*km (graphique 7), on va de +18% à -1%,

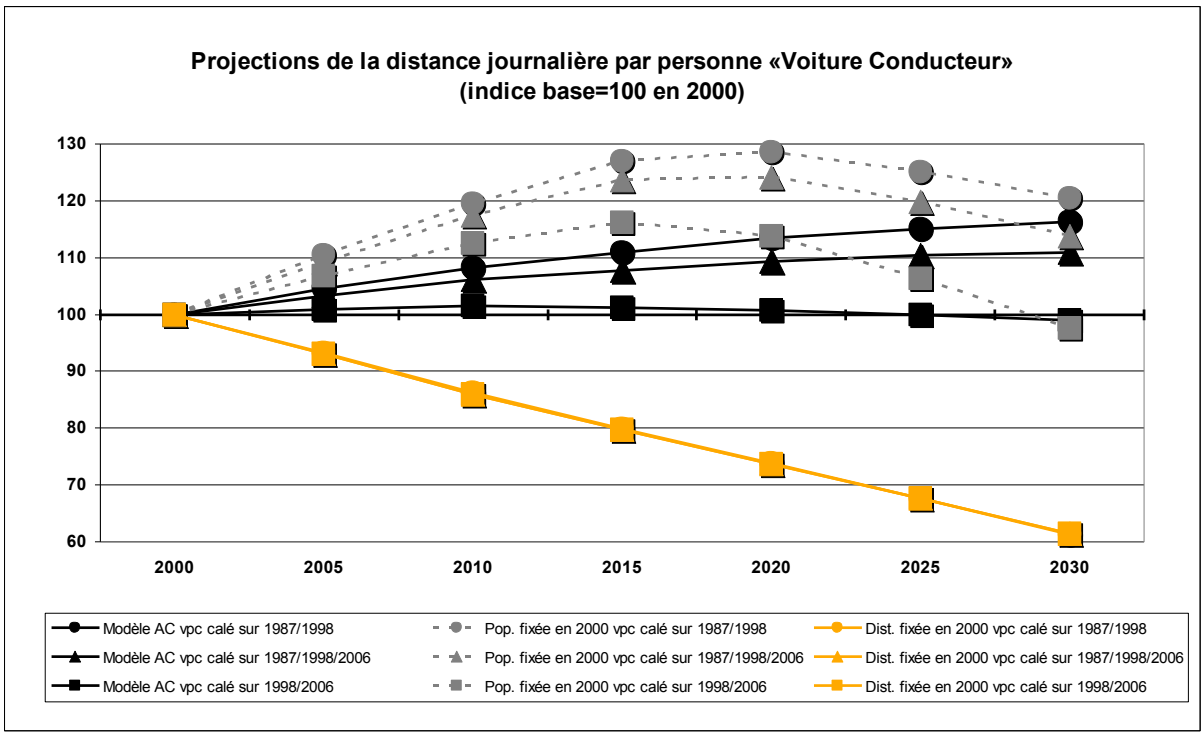
- pour les passagers (graphique 8), les évolutions seraient similaires en calant le modèle sur les périodes 1987-1998 et 1998-2006, indiquant une stabilisation probable du taux d'occupation des véhicules, alors qu'il avait diminué de 10% entre 1998 et 2006,

- pour les transports en commun (graphique 9), on passe d'une progression de +18% en calant le modèle sur 1987 et 1998, à +38% en le calant sur 1998 et 2006.

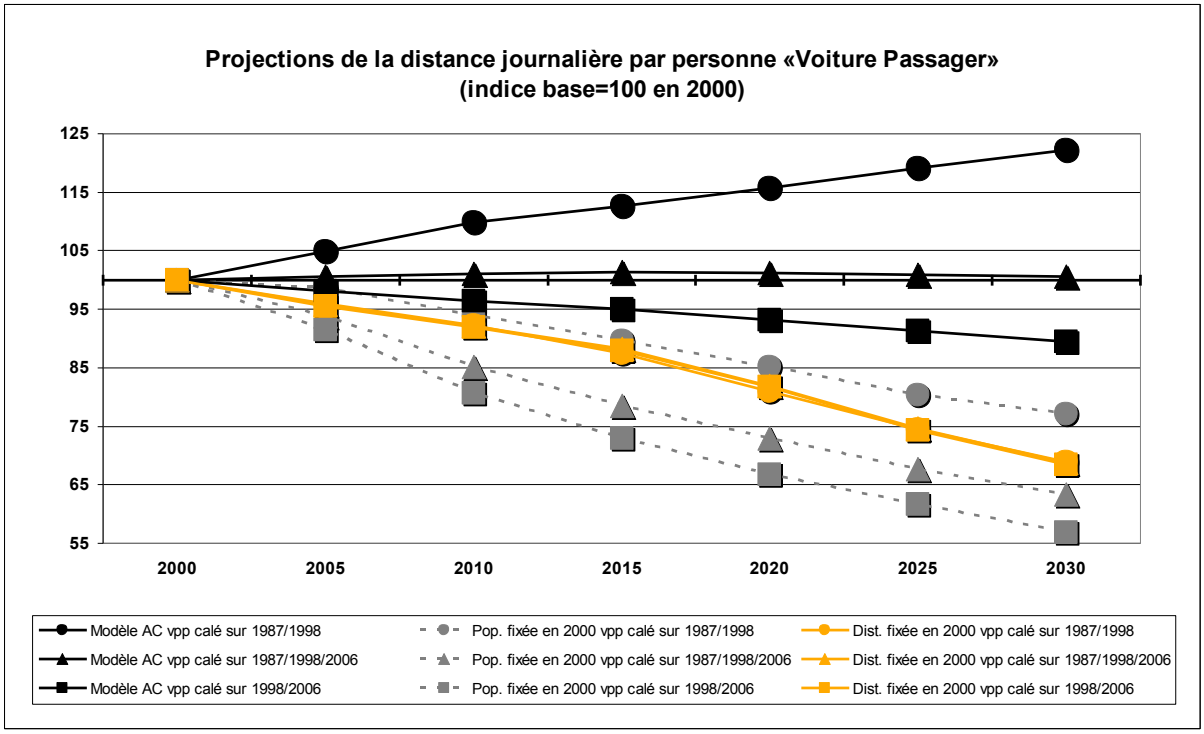
Graphique 6 : Projections de la distance parcourue (kms) moyenne journalière par personne «Tous Modes» (indice base =100 en 2000), Communauté Urbaine de Lille.



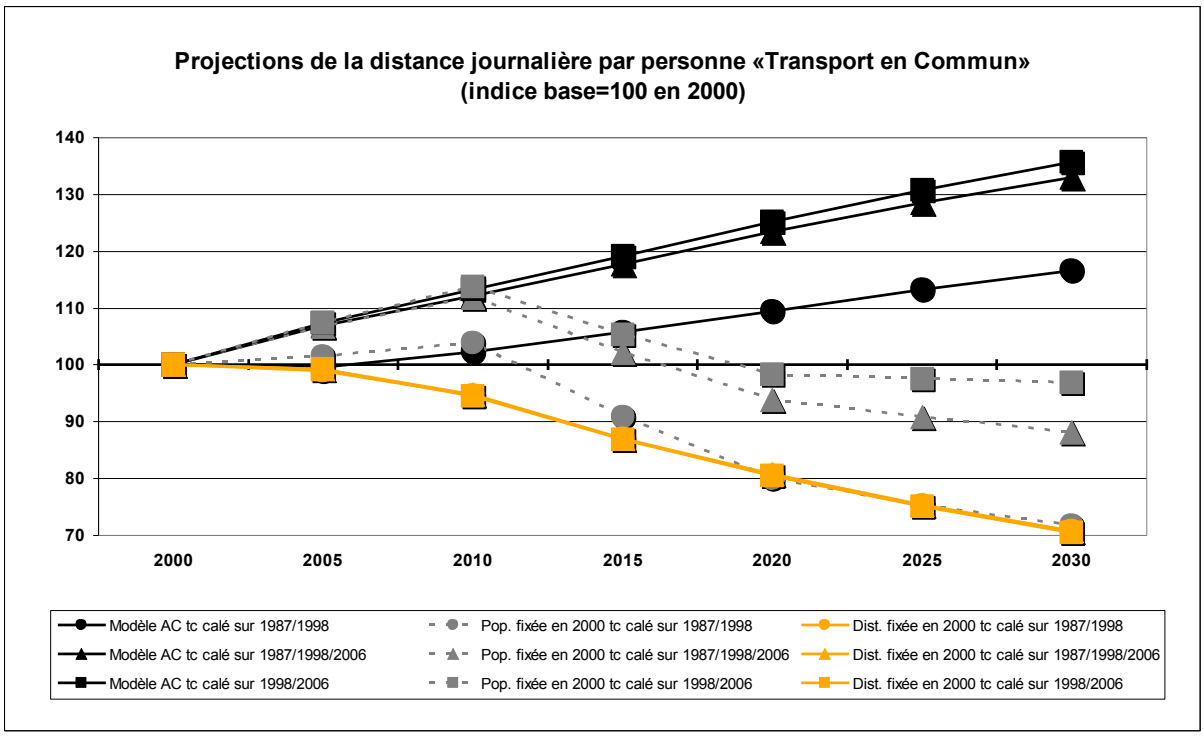
Graphique 7 : Projections de la distance parcourue (kms) moyenne journalière par personne «Voiture Conducteur» (indice base=100 en 2000), Communauté Urbaine de Lille.



Graphique 8 : Projections de la distance parcourue (kms) moyenne journalière par personne «Voiture Passager» (indice base=100 en 2000), Communauté Urbaine de Lille.



Graphique 9 : Projections de la distance parcourue (kms) moyenne journalière par personne «Transport en Commun» (indice base=100 en 2000), Communauté Urbaine de Lille.



Faute de pouvoir introduire des effets de période en raison du trop faible nombre de points d'observation, le modèle lisse les évolutions et ne fait apparaître le retournement de tendance dans les années 2000 que s'il est calé sur les deux dernières enquêtes ; le caler sur les trois enquêtes ne fait apparaître qu'un ralentissement de la croissance.

Afin d'évaluer le rôle joué par les différentes composantes du modèle Age-Cohorte, nous avons effectué deux simulations :

- l'une conservant les distances parcourues telles qu'estimées en 2000 et montrant uniquement l'effet du vieillissement de la population à travers la déformation de la pyramide des âges,

- l'autre pour montrer uniquement l'effet de comportement en conservant la structure de la population de 2000 à laquelle est affectée à chaque époque la mobilité (km/jour/pers.) calculée par le modèle Age-Cohorte.

Faire jouer seulement le vieillissement de la population à mobilité constante conduit à un mouvement monotone à la baisse (graphiques 6 à 9). Maintenir la structure d'âge de 2000 retarde le retournement de tendance pour " voiture conducteur " et " tous modes ", et casse l'essor des TC qui stagneraient à partir de 2015. Pour les " passagers voiture ", la projection " à population constante " est en-dessous de celle " à distances constantes ", contrairement à ce qui est observé pour les autres modes. On remarquera enfin que ces deux simulations conduisent à des projections de mobilité inférieures au modèle Age-Cohorte complet à l'horizon 2030.

6. Conclusion - discussion

Le modèle Age-Cohorte et la simulation "à population constante" ont permis de montrer, sur l'exemple de Lille, que le vieillissement de la population ne peut rendre compte seul du plafonnement de la mobilité observé dans les années 2000. Par rapport aux années 90, les distances parcourues par les jeunes se sont accrues malgré une certaine désaffection pour le permis de conduire, alors qu'on observe un tassement de la mobilité au cours du cycle de vie, une fois corrigés les effets de cohorte. La disparition des générations nées au début du siècle dernier, qui avaient eu peu accès à l'automobile, constitue un facteur notable d'homogénéisation entre les comportements des cohortes successives. Le vieillissement de la population, qui donne moins de poids aux jeunes, amplifie donc le phénomène de plafonnement : il orienterait les distances parcourues par tous les modes à la baisse s'il jouait seul. Ces différences significatives entre les comportements prévalant jusqu'aux années 90 et dans les années 2000 expliquent bien le retournement de tendance observé, et conduisent à des projections divergentes selon qu'on cale le modèle sur les enquêtes de 1987 et 1998 ou de 1998 et 2006.

La convergence entre la mobilité des hommes et des femmes devrait se poursuivre, mais à un rythme de plus en plus lent [Prédali, 2004 ; Dupont-Kieffer et Krakutovski, 2011] ; l'écart entre les distances journalières qu'ils parcourent devrait rester de l'ordre de 30% à Lille et de 20% en banlieue à l'horizon 2030. Lors de travaux futurs, l'analyse des distances parcourues par les détenteurs de permis serait utile pour considérer les influences respectives du « tassement de l'accès au permis » et d'autres effets comme le développement de la journée continue, un éventuel arrêt de la croissance des distances unitaires (ce qui supposerait de faire tourner le modèle sur le nombre de déplacements). Mais il faut être conscient que ces approches démographiques sont gourmandes en données.

Dans le cadre d'une prospective à plus long terme (par exemple sur l'atteinte du " facteur 4 " à l'horizon 2050, soit diviser les émissions de gaz à effet de serre par 4 en France à cet horizon), on pourrait jouer sur les hypothèses concernant principalement les phénomènes démographiques : natalité, mortalité, migrations internationales et intérieures (métropolisation et étalement urbain),... Il faudrait alors analyser les comportements selon le statut (étudiant, actif, retraité,...), et nous pourrions tester l'impact d'évolutions dans l'allongement des études ou le recul de l'âge de la retraite. Quant à l'effet des facteurs économiques (revenu et prix, notamment des carburants) il ne peut être estimé, en introduisant des effets de période, que quand on dispose de séries continues et non d'enquêtes isolées dans le temps [Berri et al., 2005]. Ce n'est qu'en suivant des cohortes d'individus, ce que nous allons entreprendre sur la base du panel Parc-Auto, que l'on pourra tirer des conclusions claires sur la contrainte financière quant aux comportements des jeunes générations (moindre accès au permis et moindre usage de l'automobile).

Le champ d'application de ces méthodes est toujours limité par les hypothèses sur lesquelles elles reposent. L'hypothèse d'espace clos impose de travailler sur des zones suffisamment vastes où le comportement des nouveaux arrivants ne diffère pas trop de celui des anciens habitants ; il en est de même pour la disponibilité des projections démographiques ainsi que pour les hypothèses sur les évolutions des revenus et des prix. De plus, il faut disposer d'observations en continu pour estimer l'effet des politiques de transport (influence des prix et de l'offre que pourraient prendre en compte des effets de période).

En conclusion, une bonne nouvelle : la saturation de la mobilité urbaine paraît réelle dans plusieurs villes du Nord, bien que certainement accentuée ou diminuée selon le cycle économique. Les efforts importants des autorités en faveur des transports collectifs menés dans le cadre des PDU (Plans de Déplacement Urbain) commencent à porter leurs fruits; la circulation automobile atteint ses limites, même si le taux d'occupation des véhicules reste faible. Il serait intéressant de comparer ces résultats avec des pays émergents où, dans la majorité des cas, le faible niveau d'équipement actuel, la pression démographiques et la faible volonté politique sont plutôt défavorables pour une mobilité durable [Madre et al., 2012]. Pour combien de temps ?

REMERCIEMENTS :

Cet article a été réalisé dans le cadre de la coopération franco-mexicaine ECOS-NORD (CONACYT-ANUIES), à l'occasion de l'invitation à l'IFSTTAR-DEST du Professeur Yves D. Bussière par le PRES Paris-Est. Il a reçu l'appui du Corps académique en Économie Urbaine et Régionale de la Faculté d'Économie de la BUAP (Puebla), du *Vicerectoría para la Investigación* (VIEP) de la BUAP, d'une subvention du CONACYT CB-2011-01 no. 168388, ainsi que de la firme de consultants en transport LOGIT de Puebla. Le premier auteur remercie également le CONACYT « Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología » (Mexique) pour l'appui financier pendant sa thèse de doctorat. Notre gratitude va aussi au CETE Nord-Picardie, particulièrement à Bernard Quételard et à Mathieu Rabaut, qui nous ont conseillé pour le traitement des Enquêtes Ménages Déplacements de Lille.

BIBLIOGRAPHIE

ADEUS (Agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération strasbourgeoise) (2010) Baisse de la mobilité et modes de vie en évolution, Les notes de l'adeus, mars

Avrillier, P., Hivert, L., Kramarz, F. (2010) « Driven Out of Employment? The Impact of the Abolition of National Service on Driving Schools and Aspiring Drivers », 24 p., first published online: 17 Aug. 2010, Online ISSN: 1467-8543, publié dans *British Journal of Industrial Relations*, Volume 48, Issue 4, december 2010, pp784-807, © Blackwell Publishing Ltd/London School of Economics

Berri, A., Madre, J.-L., Bussière, Y., (2005) "Etalement urbain, contexte économique et croissance de la circulation automobile des ménages en France: projections à l'horizon 2020", *Recherche Transports Sécurité* (*RTS)*, Lavoisier, n° 89, pp. 305-326

BITRE (Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics) (2012) "Traffic Growth: Modelling a Global Phenomenon", Report 128, Canberra ACT

Bussière, Y., Madre, J.-L., Armoogum, J., (1996) "Vers la saturation ? une approche démographique de l'équipement des ménages en automobile dans trois régions urbaines" *Revue Population*, n° 4/5, pp. 955-977

CCTN (Commission des Comptes Transport de la Nation) (2012) Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. Les comptes des transports de la Nation en 2011. Juillet

Davis, B., Dutzik,T., Baxandall, Ph. (2012) "Transportation and the new generation : Why Young People Are Driving Less and What It Means for Transportation Policy ?" Frontier GroupU.S. PIRG Education Fund

Deaton, A. (1985) Panel Data from time series of cross-sections. *Journal of Economics* Vol. 30, issue 1-2, pages 109-126

Dejoux, V., Bussière, Y., Madre, J-L., Armoogum, J., (2009) "Projection of the daily travel of an ageing population: The Paris and Montreal case, 1975-2020" *Transport Reviews*, Vol. 30 issue 4 2010 (pp. 495-515) (ISSN: 1464-5327 (electronic) 0144-1647 (paper)

Dupont-Kieffer, A., Krakutovski, Z., (2011) "Temps de transport au regard des changements démographiques en Île-de France. Tendances passées et projections à l'horizon 2030", *Recherche Transports Sécurité* (RTS), 2011-05-01, vol. 27, n° 105, p. 75-92.

Goodwin, Ph., (2010-2011) “Peak Car. A series of five articles in Local Transport Today, June 2010-June2011” Local Transport Today, London, 14p.

Hubert, J.-P., (2009) « Dans les grandes agglomérations, la mobilité quotidienne des habitants diminue, et elle augmente ailleurs », INSEE Première n°1252

Hubert, J.-P., Madre J.-L., Roux S. (2010) "Changes in Fractioning Behaviour on Work Days", IATUR (International Association for Time Use Research), Paris

Julien, Ph., (2000) "Mesurer un univers urbain en expansion", *Economie et Statistiques* n°336, pp. 3-33

Kolli, Z. (2012) "Dynamique de renouvellement du parc automobile. Projection et impact environnemental", thèse de doctorat ès Sciences Economiques, Université Paris 1

Kuhnimhof, T. ; Armoogum, J. ; Buehler, R. ; Dargay, J. ; Denstadli, JM.; Yamamoto, T. (2012), [ACL1] Trends in Young Adult’s Mobility in Six Industrialized Countries, Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal, Vol 32:6, pp 761-779.

Litman, T. (2011) The Future Isn’t What It Used To Be. Changing Trends and Their Implications For Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute. 49p. www.vtpi.org/future.pdf

Madre, J.-L., Y. D. Bussière, R. Collet, I. Tapia-Villarreal (2012). « Are We Heading Towards a Reversal of the Trend for Ever-Greater Mobility? ». OECD. International Transport Forum, Discussion Paper 2012-16, Prepared for the Roundtable on Long-Run Trends in Travel Demand, 270p. www. Internationaltransportforum.org/jrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html

Madre, J.-L., Armoogum, J. (1997) "Interview et présence au domicile" XIV Symposium annuel international sur les questions de méthodologie, Statistique Canada, Otawa (publication d'une version condensée en français et en anglais)

Masson, A., Kessler, D. (1985) "Petit guide pour décomposer l'évolution d'un phénomène en termes d'effets d'âge, de cohorte et de moment", in D. Kessler et A. Masson (eds.), Cycles de vie et générations, Economica, p. 285-321.

Meissonnier J., (2011) "Le déménagement : un déclencheur des changements dans les choix modaux ? Le cas de trois agglomérations du nord de la France", Dixièmes

rencontres francophones Est-Ouest de socio-économie des transports, DRI - Ecole polytechnique de Montréal, 1-5 juin 2011, Montréal, Canada

Metz. D. (2010) Saturation of Demand for Daily Travel, *Transport Reviews*, 30: 5, 659-674

Millard-Ball, A., Schipper, L. (2010) "Are We Reaching Peak Travel? Trends in Passenger Transport in Eight Industrialized Countries", *Transport Reviews*
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01441647.2010.518291

Noble, B. (2005) Why are some young people choosing not to drive? Proceedings of the European Transport Conference. Strasbourg

OECD/ITF, International Transport Forum, (2011) Peak car travel in advanced economies ?, Chapter 3, Transport Outlook: Meeting the Needs of 9 Billion People, Paris

Pochet, P., (1995) *Mobilité quotidienne des personnes âgées en milieu urbain : évolutions récentes et perspectives*, Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Mention Sciences Economiques : Economie des Transports 321 p.

Pochet, P., (1997) *Les personnes âgées Paris,* Editions La Découverte, collection Repères, 128 p.

Predali, F., (2004) "La mobilité comme révélateur de l'évolution des modes de vie des femmes. Les tendances des pratiques des femmes en milieu de vie en Ile-de-France depuis les années 1970", Thèse de doctorat, Université Paris 12 – Val de Marne

Quételard (2011) "Une rupture dans l'évolution de la mobilité urbaine : Les enseignements des dernières EMD", Atelier thématique RST "Demande de Transport : méthodes de recueil, analyses et prospective", Certu 6 décembre

Roux, S. (2012) "Thèse de doctorat : Transition de la motorisation en France au XXème siècle. Doctorat en Démographie, Paris I - Panthéon -Sorbonne."

Schipper, Lee (2011) « Automobile use, fuel economy and CO2 emissions in industrialized countries : Encouraging trends through 2008 ? »*Transport Policy* 18 (2011) 358-372