

Formes urbaines et coûts de la mobilité urbaine des ménages

Florian Vanco, Doctorant au Laboratoire d'Economie des Transports, ENTPE, Lyon, France.

Résumé

Le débat sur la ville durable a jusqu'à aujourd'hui essentiellement porté sur le lien entre la densité et la mobilité des personnes, notamment les distances parcourues, la consommation d'énergie dans les transports et les émissions de gaz à effet de serre. Il a également porté sur les relations que peut entretenir une forme urbaine avec la mobilité des personnes, notamment les distances domicile travail. L'ensemble de ces réflexions mérite d'être prolongé sur la dimension sociale du développement durable en s'interrogeant sur le poids que la mobilité locale fait peser sur le revenu des ménages, notamment les plus modestes. Il s'agit ainsi d'analyser quel type de ville favorise la mobilité la plus économe pour les ménages. C'est ce que nous proposons de faire en comparant deux aires urbaines à caractéristiques très différentes, Marseille et Lille. L'étude de l'agglomération lyonnaise complétera notre réflexion même si les données utilisées ne sont disponibles que sur un périmètre plus restreint. Cette étude portera donc sur la mobilité, mais également sur certains aspects de la dimension sociale (NICOLAS et alii, 2001) de la mobilité durable, c'est à dire le coût économique de la mobilité supportée par les ménages et la part qu'ils y consacrent dans leur budget. Nous dégagerons ainsi quelques facteurs relatifs à la forme urbaine la mieux susceptibles de produire de la mobilité durable.

La question de l'influence de la forme urbaine sur la mobilité.

Densité et mobilité

Le débat sur le lien entre la forme urbaine et la mobilité a commencé à prendre de l'ampleur en 1989, lorsque Newman et Kenworthy montrent à partir d'un échantillon de 32 villes mondiales (données 1980) que la densité résidentielle (en habitants par hectares) est inversement proportionnelle avec la consommation annuelle d'énergie par tête dans les transports. Ce résultat établit pour la première fois, à l'échelle mondiale, un lien entre un aspect de la forme urbaine (la densité) et la mobilité (vue au travers de la consommation d'énergie dans les transports). Sur la base de leurs travaux, ces auteurs dégagent quatre modèles type de ville dont les plus emblématiques sont les villes américaines et les villes asiatiques. Les premières, peu centralisées, peu denses avec une offre d'infrastructure routière très importante manifestent tous les symptômes de la dépendance automobile, avec un fort taux de motorisation et une part modale de la voiture très élevée. Les secondes, très centralisées, denses et dotées d'un système de transport en commun très développé laissent moins de place à l'automobile au profit des transports collectifs et des modes doux. Selon Newman et Kenworthy, le lien direct qui unit la forme urbaine et la mobilité qui y est pratiquée impose le recours à la planification urbaine. Certains pays comme la Grande Bretagne (Planning Policy Guidance n°13), ou encore les Pays Bas (Politique de « l'ABC ») reprendront cette suggestion.

Ces travaux ont cependant suscité bon nombre de critiques, notamment sur le lien de causalité entre la forme urbaine et la mobilité qu'elle est susceptible d'engendrer. En effet, certaines données socio-économiques comme le revenu ou la catégorie socioprofessionnelle ne sont pas prises en compte pour expliquer une mobilité plus énergivore (GORDON et RICHARDSON, 1989 ; GOMEZ-IBANEZ, 1991). Or ces données diffèrent largement d'un pays à l'autre. De

plus, dans l'hypothèse où l'on parviendrait à établir un lien de cause à effet entre forme urbaine et mobilité, encore faudrait-il que les mesures de planification soient réalisables. Mais celle-ci ne seraient pas économiquement rentables (BREHENY, 1995) et de plus elles s'opposeraient aux préférences individuelles des ménages (BREHENY, 1997 ; LEVINSON & KUMAR, 1997).

Face à ces premières objections, de nombreuses études empiriques complémentaires ont été réalisées, au sein d'un même continent, d'un même pays et d'une même ville afin de gommer certaines disparités liées caractéristiques socio-économiques (dont le revenu notamment).

Ainsi, une étude d'ECOTEC (1993) sur les données nationales de mobilité britannique met en évidence une relation négative entre la densité résidentielle brute et la consommation d'énergie par personne (déplacement de moins de 1.6 km exclus) pour la voiture particulière.

P. NAESS (1996) démontre également une corrélation entre la densité urbaine et les consommations d'énergie des véhicules sur un échantillon constitué de 22 villes nordiques et 67 villes suédoises. LEVINSON et KUMAR (1997), en exploitant les données NPTS (Nationwide Personal Transportation Survey) de 1990-1991, et par l'utilisation d'une technique d'analyse par classe de densité, parviennent à mettre en évidence une relation négative entre la densité résidentielle et les distance parcourue en automobile par personne sur un échantillon de quatre villes américaines (New York, Los Angeles, Indianapolis, Chicago).

Certaines études françaises mettent également en relation la densité urbaine et la mobilité. Ainsi, POUYANNE (2004) utilise une technique d'analyse par tranches de densité pour montrer au sein de six agglomérations Françaises que les kilométrages par personne et les distances moyennes de déplacement décroissent avec la densité résidentielle brute et la distance au centre. Il retrouve le même résultat en modélisant les relations précédentes par des fonctions de splines cubique et met en évidence la forme de la relation qui existe entre la forme urbaine et la mobilité. Certaines études intra urbaines en France (FOUCHIER, 1997 ; POUYANNE, 2004) et notamment les D.E.E.D produits par l'INRETS confirment ce type de relations. La densité urbaine semble donc exercer une influence significative sur la mobilité pratiquée par les personnes à l'échelle globale de la ville. Mais elle ne constitue qu'un aspect de la forme urbaine.

Forme urbaine et mobilité

S'il existe un lien empirique fort entre la mobilité et la densité, cette dernière n'explique pas tout. On peut tout à fait comparer plusieurs villes des zones de densité similaires et avoir des distances parcourues et des parts modales totalement différentes (NEWMAN, KENWORTHY, 1989). À l'échelle locale (une commune par exemple), la forme urbaine peut s'apprécier par le degré de mixité des emplois et de la population, la diversité ou la spécialisation sectorielle des emplois ou encore la mixité sociale de la population qui la compose. A l'échelle d'une agglomération, la forme urbaine peut s'apprécier soit par la présence d'un centre unique, à l'image du modèle standard de la nouvelle économie urbaine, où à l'inverse par la présence de plusieurs pôles jouant le rôle de véritables centres secondaires se substituant au centre (GASCHET, 2001). Les Edge Cities américaines en sont d'ailleurs l'exemple le plus emblématique (GARREAU, 1991).

Mixité d'usage du sol et mobilité

Certaines études ont mis en évidence le lien qui unit la mobilité et la mixité d'usage du sol. Ainsi PENG (1997) montre sur la métropole de Portland un effet significatif du degré de mixité emploi/habitant sur la baisse du nombre de déplacements et du budget distance par personne. Un bon degré de mixité favoriserait donc de courtes distances de déplacement. Pour

ce qui concerne la diversité sectorielle des emplois, FRANK et PIVO (1994) montrent à l'aide d'une étude sur Washington que plus une zone comporte des emplois diversifiés et plus la part modale de l'automobile diminue. Un résultat similaire est obtenu par KOCKELMAN (1996) en Californie pour les budgets distances des ménages.

Configuration urbaine et mobilité

Dans cet article, nous nous focalisons sur quelques aspects particuliers de la forme urbaine, à savoir la présence ou non de pôles secondaires, leur nombre, leur localisation, leur importance (en termes de population et d'emplois) ainsi que leur nature (dépendant ou indépendant du centre ; GASCHET, 2001). On sait que l'émergence des pôles secondaires est un phénomène qui a touché les États-Unis puis l'ensemble des pays occidentaux. On trouve son origine dans le mouvement de déconcentration « localisée » des emplois dans les grandes agglomérations. La France a également connu ce mouvement de déconcentration dans l'ensemble de ses villes (DELISLE, LAINE, 1998). Le mouvement de déconcentration des emplois procède de l'augmentation des effets externes négatifs inhérents à l'augmentation de la taille d'une ville monocentrique (prix du sol, congestion, augmentation inacceptable des distances domicile-travail) et de la présence en périphérie de la population qui constitue à la fois une clientèle et une source de main d'œuvre (ALPEROVITCH, KATZ, 1988). Le mouvement de reconcentration en périphérie des emplois procède de l'existence d'économie de localisation et d'urbanisation dont la première formulation théorique remonte à OGAWA et FUJITA (1982).

On peut alors se poser la question de savoir quelle est l'influence de la présence ces pôles sur la mobilité des personnes. L'essentiel des travaux a porté sur la mesure des déplacements domicile travail « gaspillés » (*Wasteful commuting*) dont on doit la première mesure à HAMILTON (1982). Ce dernier a mesuré les déplacements en excès en comparant la situation réelle à une situation théorique où la ville est monocentrique, c'est à dire que les emplois sont situés en zone centrale tandis que la population est davantage localisée en périphérie. Les trajets domicile travail sont donc radiaux et leur ensemble constitue la distance globale minimum à parcourir. Hamilton trouve ainsi sur quatorze villes américaines que les distances domicile – travail sont huit fois supérieures à la situation théorique précédemment évoquée. Cependant, cette situation idéale où la ville est monocentrique semble assez arbitraire. C'est pourquoi WHITE (1988) dans sa mesure des déplacements en excès conserve la forme urbaine de la ville étudiée et définit la situation de référence comme celle où toutes les personnes se relocaliseraient le plus près possible de leur emploi. En considérant le temps domicile travail et non la distance, il trouve une majoration d'environ 11%. D'autres travaux se sont attachés à préciser encore davantage cette situation de référence notamment en prenant en compte les contraintes qui s'imposent aux ménages (bi activité, compatibilité de l'emploi avec l'activité de la personne, contraintes liées au logement) et trouvent dans leur ensemble des déplacements en excès de l'ordre de 60%.

Ces travaux montrent que la question de savoir quelle est la forme urbaine la plus susceptible de produire une mobilité économe n'est pas tranchée. Une récente étude théorique sur les relations entre formes urbaines et distance de navettage (CHARRON, 2007) apporte cependant de précieux éclaircissements. L'auteur montre qu'une ville compacte, mixte et centralisée offre des possibilités de migration domicile-travail plus courtes. A l'inverse, une ville non centralisée, mixte et étalée en offre de plus longues. L'auteur suggère même un modèle intermédiaire : la ville polycentrique. Celle-ci peut offrir la possibilité de courtes distances domicile travail à condition que les pôles soient mixtes et relativement indépendants du centre, de manière à limiter les migrations alternantes entre les pôles. CHARRON (2007) montre également au travers d'une étude portant sur cinquante métropoles américaines que les

possibilités de navettage offertes par une forme urbaine influencent significativement la distance de navettage effectivement réalisée par les travailleurs. Ce résultat suggère que la forme urbaine mixte, dense et centralisée peut favoriser la réalisation de courtes distances domicile-travail.

Problématique

Notre but, dans le cadre d'une approche basée sur le développement durable est de prolonger les réflexions précédentes qui portent sur la mobilité et sa dimension environnementale par l'analyse des conséquences sociales : à l'heure d'une forte montée des prix du carburant, existe-t-il des configurations urbaines plus contraignantes que d'autres pour les budgets des ménages, et notamment les plus modestes ? Nous proposons de réaliser une petite étude empirique portant sur deux des principales villes de province en France (Lille et Marseille). L'avantage de cette comparaison tient dans le fait que ces deux villes possèdent des configurations urbaines très différentes, ce qui offre la possibilité de cerner quelle est le type d'organisation urbaine la plus économe en transports. La plupart des études précédemment évoquées portaient sur les seuls déplacements domicile-travail. En utilisant les enquêtes ménages déplacements (respectivement 1998, 1997), nous élargissons ces résultats en considérant l'ensemble des déplacements tous motifs confondus et nous mesurons leur coût et le poids qu'ils représentent dans le budget des ménages en fonction de leur localisation et de leur niveau de revenu. Cette approche plus large du développement durable appliquée à la mobilité urbaine (NICOLAS et al, 2001) intégrant les dimensions économiques et sociales du concept nous permet d'examiner et de dégager quelques résultats sur la part des dépenses de logement et de transport des ménages au sein des agglomérations de Lille et Marseille et l'examen des dépenses des ménages en fonction des caractéristiques socio-économiques mais également en fonction de leur localisation et des caractéristiques de l'espace urbain qu'ils occupent. Nous envisagerons également une brève analyse sur l'agglomération de Lyon qui ne peut être comparée avec les autres villes car l'échelle d'étude est plus restreinte.

Formes urbaines et polarités des villes étudiées.

Nous envisageons donc une étude comparative des villes de Lille et de Marseille en utilisant les enquêtes ménages déplacements réalisées en 1998 et 1997. Les échelles couvertes par ces enquêtes sont relativement proches des aires urbaines correspondantes, ce qui autorise une comparaison assez pertinente entre les deux villes, contrairement à Lyon dont l'échelle d'étude de l'enquête ménages est trop restreinte par rapport à l'aire urbaine correspondante. Cependant, l'étude menée sur l'agglomération lyonnaise pourra nous éclairer sur l'effet d'une forte densité, mixité et centralité sur les coûts de déplacements.

Formes urbaines

Le tableau n°1 fournit quelques caractéristiques générales sur les trois villes considérées.

Tableau 1 : Principales caractéristiques des trois agglomérations

Villes	Superficie (Km2)	Population	emploi	densité humaine	revenu moyen par ménage
Lille	861	1181724	469091	1917	25953
Lyon	719	1236218	642521	2613	27626
Marseille	3144	1690898	636770	740	24295

Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs.

Marseille est incontestablement l'agglomération la plus étalée, avec la densité humaine (c'est à dire la densité des emplois et de la population rapportée à la surface de la zone) la plus faible. C'est également l'agglomération dont la population dispose en moyenne des revenus les plus faibles. Lille est une ville globalement bien plus dense que Marseille, avec une densité humaine assez élevée sur un périmètre relativement restreint. Enfin, l'agglomération lyonnaise est la plus dense, car l'enquête ménage de 1995 s'est effectué sur un périmètre assez restreint.

On peut cependant relativiser ces résultats : les échelles d'études des enquêtes ménages déplacements de Lille et Marseille, bien que se rapprochant fortement des aires urbaines correspondantes, ne sont pas exactement les mêmes. Ainsi, si l'on considère les aires urbaines des deux agglomérations au sens de l'INSEE pour la date de 1999, Marseille présente une superficie de 2830 km² pour une densité humaine égale à 822 (habitants + emplois) au km² tandis que Lille présente une superficie de 975 km² pour une densité humaine égale à 1693 (habitants + emplois) au km². Malgré ces légères corrections, les différences restent fortes.

Polarités

Nous reprenons pour les villes de Lille et de Marseille les résultats de la méthode employée par MIGNOT et alii (2007) pour déterminer les polarités secondaires dans ces deux agglomérations. La méthode consiste, dans chacune des aires urbaines, à déterminer l'ensemble des communes de la périphérie qui attirent 85% des emplois situés en périphérie (c'est à dire hors des villes centre ; Lille et Marseille). Le regroupement des communes ainsi trouvées s'effectue par leur proximité les unes par rapport aux autres ainsi que par l'importance des migrations intercommunales au sein d'un même pôle. Ainsi quatre pôles ont pu être mis en évidence à Marseille et six à Lille.

Figure 1 : Aire urbaine de Marseille et ses polarités

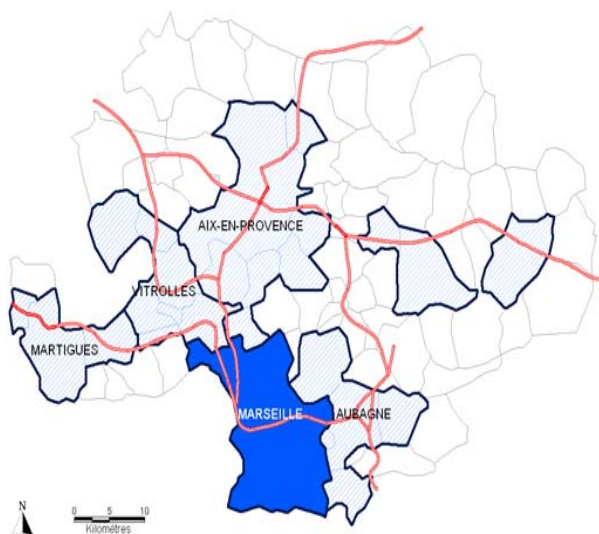
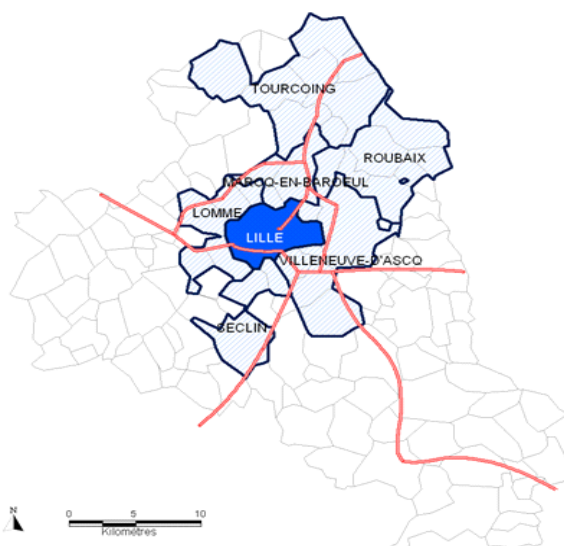


Figure 2 : Aire urbaine de Lille et ses polarités



Sources : L. Proulhac, LVMT, d'après RGP99, dans Mignot et alii, 2007

Les métropoles lilloise et marseillaise sont des villes totalement différentes en termes de forme urbaine. Marseille est une ville très étalée, avec un centre dominant, et un deuxième pôle assez éloigné du centre (26 Km), Aix en Provence, qui contient une population assez aisée, et dont le poids est moindre que celui de Marseille mais largement supérieur à tous les autres pôles en termes de nombre d'emplois. Marseille présente donc une configuration urbaine duocentrique étalée avec un centre dominateur. Lille est une métropole dense, faiblement étalée et dont les principaux pôles secondaires (Roubaix et Toucoing) sont assez proches du centre (13 Km) et ont un poids assez important. De plus, ces principaux pôles renferment une population assez pauvre. La métropole Lilloise présente donc une configuration quadricentrique avec un centre modeste et des pôles secondaires assez importants, et relativement indépendants du centre. Quant à la l'agglomération de Lyon, elle est très dense, très centralisée et relativement mixte.

Tableau 2 : Part des emplois et des actifs selon la localisation

Localisation	Emplois		Actifs	
	Marseille	Lille	Marseille	Lille
hypercentre	19%	26%	14%	15%
centre	38%		36%	
pôles	37%	64%	34%	64%
reste aire urbaine	6%	10%	16%	21%
total	100%	100%	100%	100%

Source : Calcul LVMT d'après RGPP99, dans Mignot et alii, 2007

Le tableau n°2 permet de mieux caractériser les différentes polarités. On peut ainsi constater la domination de la commune de Marseille sur sa périphérie. En effet, la ville de Marseille contient 50% des actifs et 57% des emplois tandis que les différents pôles n'en contiennent que respectivement 34% et 37%. Au contraire, la ville centre Lille ne contient que 15% des actifs et 26% des emplois. Par contre, les différents pôles de l'agglomération lilloise captent une partie importante des emplois et des actifs (64%).

La mise en évidence des deux configurations très différentes de Marseille et Lille sur leur forme urbaine et la nature de leurs polarités secondaires va à présent nous amener à effectuer une comparaison de la mobilité et des coûts qu'elle engendre. On envisagera d'effectuer le même type de travail sur Lyon, sans toutefois comparer les résultats obtenus avec les deux autres villes.

Point Méthodologique

Avant d'aller plus loin dans notre analyse, nous décrivons brièvement la méthode qui nous a permis de calculer les coûts de la mobilité urbaine des ménages. Nous utilisons pour cela les enquêtes ménages (respectivement 1998 pour Lille, 1995 pour Lyon et 1997 pour Marseille) pour reconstituer les caractéristiques de la mobilité des ménages. La mobilité des ménages correspond à celle effectuée dans l'aire d'étude par les personnes résidant dans cette même aire d'étude. Les déplacements sortant ou entrant ne sont donc pas pris en compte. Les modes de transports considérés sont tous ceux couverts par les enquêtes ménages déplacements. Nous les regroupons dans la suite de notre travail par l'ensemble des modes de transports relatifs au véhicule particulier (VP) et ceux relatifs aux transports collectifs (TC). Toutes les dépenses relatives au transport collectif sont calculées à partir des enquêtes ménages et de quelques autres sources. Les dépenses VP sont quant à elles composées des dépenses fixes et des dépenses variables. Les dépenses fixes sont composées des dépenses d'achats, de location,

de stationnement de nuit, d'assurances et de cartes grises. Elles sont calculées à partir de l'enquête budget des familles (INSEE, 2000) selon les revenus par unité de consommation et le taux de motorisation du ménage. Les dépenses variables sont composées des dépenses de carburant, d'entretien et de réparation ainsi que du stationnement de journée. Ces dépenses sont calculées à partir des données de l'enquête ménage, et quelques autres sources. En particulier, les dépenses de carburant ont été calculées à partir du modèle COPERT 4 qui fournit, selon le type de véhicule et la vitesse du véhicule, les émissions unitaires de carburant. Précisons enfin que les dépenses sont calculées, ménage par ménage, à l'aide d'un traitement programmé et automatisé sous SAS.

Analyse de la mobilité urbaine des ménages

Nous allons successivement procéder à une analyse générale de la mobilité sur les trois villes, puis nous intéresser plus particulièrement aux villes de Lille et de Marseille afin d'étudier les coûts de la mobilité urbaine supportés par les ménages résidents.

Trois villes aux pratiques de mobilité différentes.

Nous l'avons déjà évoqué précédemment, les trois agglomérations présentent des configurations urbaines assez différentes. L'agglomération de Lyon est monocentrique, avec une ville centre (Lyon) qui concentre une grande partie de la population et des emplois, et qui possède un réseau de transports en commun performant. L'agglomération Lilloise est polycentrique, avec une ville centre peu affluente, et tout un ensemble de pôles secondaires captant une bonne partie des emplois. Ces pôles sont relativement proches du centre. Les plus éloignés (Tourcoing et Roubaix) ont un nombre d'emplois équivalent à celui du centre et ils contiennent une population assez pauvre. Enfin, L'agglomération de Marseille est duocentrique, avec un centre très important en termes de population et d'emploi mais également un gros pôle secondaire (Aix-en-Provence), éloigné du centre et qui contient une population ayant de hauts revenus.

Afin d'examiner la mobilité pratiquées dans ces différentes villes, nous adoptons pour chacune d'elle un découpage concentrique composé d'un centre et de deux couronnes. La première couronne est composée des communes et des pôles environnant le centre, tandis que la deuxième couronne est composée des communes et des pôles bordant la première couronne. Ce type de découpage va permettre de mettre en évidence les particularités de chacune des villes. Nous divisons également la population en tercile de revenu par unité de consommation, car le revenu est un forte variable explicative de la mobilité pratiquée par les ménages. Il s'agit d'un revenu disponible, c'est-à-dire d'un revenu fiscal dont on a enlevé les impôts indirects (notamment l'impôt sur le revenu), et dont on a ajouté les revenus sociaux non imposables (notamment les allocations familiales et les allocations logement).

Nous avons choisi deux indicateurs de mobilité susceptibles de donner une première idée des coûts de la mobilité supportée par les ménages : la distance quotidienne parcourue par ménage en voiture particulière conducteur (VPC en km) et le taux de motorisation.

Le tableau 3 fournit la valeur de ces différents indicateurs dans les trois agglomérations considérées.

Tableau 3 : distance quotidienne VPC et taux de motorisation selon les revenus et la localisation

revenu	Localisation	Marseille		Lille		Lyon	
		taux de motorisation	Distance quotidienne VPC	taux de motorisation	Distance quotidienne VPC	taux de motorisation	Distance quotidienne VPC
tercile 1	CENTRE	0,58	10,2	0,46	6,5	0,56	8,2
	1ere COURONNE	1,07	23,9	0,77	14,0	0,8	12,9
	2eme COURONNE	0,98	27,8	0,84	16,9	1,1	24,1
tercile 2	CENTRE	1,04	21,8	0,76	11,9	0,8	12,4
	1ere COURONNE	1,41	38,9	1,15	25,6	1,17	23,0
	2eme COURONNE	1,43	44,0	1,13	26,0	1,37	34,2
tercile 3	CENTRE	1,25	24,1	1,14	19,2	1,21	19,9
	1ere COURONNE	1,75	58,5	1,52	35,1	1,55	32,1
	2eme COURONNE	1,61	50,3	1,56	37,1	1,72	50,4
Ensemble		1,15	29,4	1,09	23,3	1,09	22,0

Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs

En procédant à une analyse selon la localisation, on parvient à établir plusieurs constats :

Au niveau des villes centrales, Lille possède le taux de motorisation le plus faible, après Lyon et Marseille. Il en est de même pour la distance parcourue. Ce résultat est assez inattendu. En effet, Lyon est une ville très dense, bien desservie par un système de transports collectifs performant, on pouvait donc s'attendre à un usage plus modéré de la voiture au centre. De plus, la part modale des transports collectifs à Lyon s'élève à 17% contre 13% à Lille. On peut en partie expliquer cela par la différence de revenu par unité de consommation qui existe entre la ville de Lille (14900 euros) et la ville de Lyon (17600 euros). Les ménages étant plus aisés à Lyon, ils ont tendance à se motoriser davantage même s'il existe une alternative plus forte en faveur des modes doux. Enfin, à Marseille, les ménages sont plus motorisés que dans les autres villes et ils parcourent des distances plus importantes même s'ils possèdent un revenu moyen semblable à la ville de Lille (15000 euros). Il semblerait ainsi qu'à Marseille, les ménages soient plus contraints de se motoriser pour se déplacer. Nous approfondirons cette question dans la suite de l'article.

Pour l'étude de la mobilité en 1ere et 2eme couronne, nous ne considérons que les villes de Lille et Marseille. En première couronne, les différences sont très marquées. Les communes de la première couronne de Lille sont relativement aisées (17000 euros) tandis que celle de Marseille sont plus pauvres (15900 euros). La première couronne de Lille contient notamment les pôles de Marcq, et de Villeneuve-d'Ascq, cette dernière étant une ville nouvelle. Celle de Marseille contient les pôles de Vitrolles (ville nouvelle) et Aubagne. Les distances VPC parcourues à Marseille sont de 56% supérieures à celles de Lille. Ainsi, Malgré des revenus plus élevés, les ménages Lillois font un usage modéré de la voiture particulière tandis que ceux de Marseille, soumis à des contraintes de mobilité plus fortes sont obligés d'avoir recours à un usage intensif de la voiture particulière pour pouvoir se déplacer. Enfin, en deuxième couronne, les différences sont toujours aussi importantes, mais s'expliquent en partie par un revenu moyen plus élevé en 2eme couronne de l'agglomération marseillaise ainsi que par un éloignement plus important vis-à-vis du centre. Notons enfin que les distances parcourues à Marseille en deuxième couronne sont moins importantes que ceux de la première couronne ; Cela s'explique par le rôle modérateur du pôle d'Aix-en-Provence qui a tendance à polariser les déplacements de ses résidents.

Cette brève étude de la mobilité permet de tirer déjà quelques conclusions. Une ville étalée (Marseille) produit en moyenne des distances plus élevées qu'une ville compacte (Lille et Lyon). La densité et la mixité d'usage du sol (que nous caractérisons par la densité humaine)

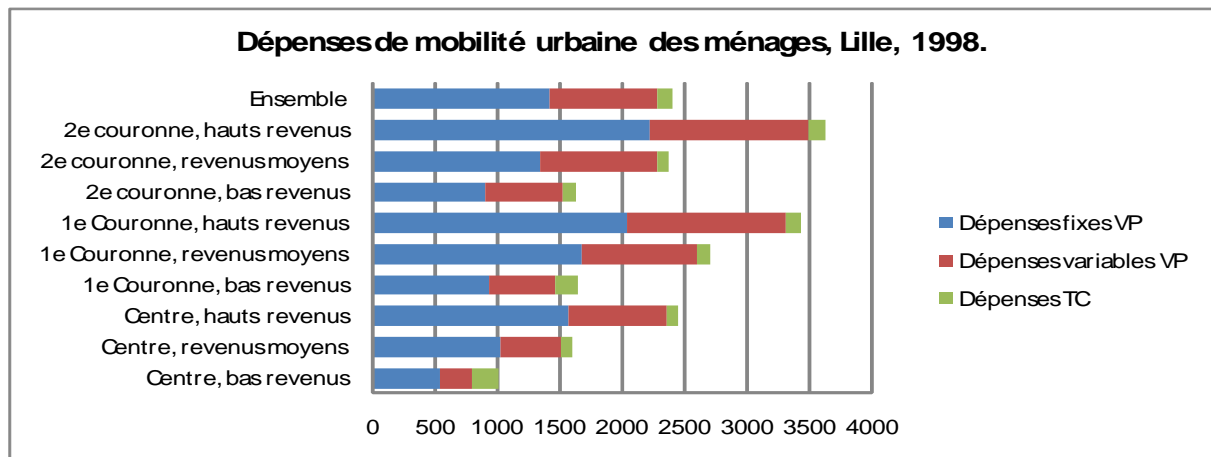
favorise un usage modéré de la voiture particulière même pour les ménages ayant une forte propension à se motoriser (ménages aisés de la première couronne de Lille). Au contraire, des zones faiblement denses, avec un faible accès aux aménités (1ere couronne de Marseille) oblige les ménages à recourir à un usage intensif de la voiture, même si ceux-ci ne disposent pas d'un revenu très élevé. Il existe donc très probablement dans ce type de zones des ménages qui consacrent une part importante de leur revenu pour se déplacer.

Analyse des coûts de la mobilité urbaine des ménages

Nous allons à présent procéder à l'analyse des coûts de la mobilité urbaine des ménages en fonction de leur revenu par unité de consommation et de leur localisation. Après avoir examiné quelques aspects généraux, nous nous focaliserons sur l'étude des pôles de première et deuxième couronne. Les trois illustrations suivantes fournissent les dépenses annuelles de mobilité urbaine des ménages au sein des trois agglomérations considérées.

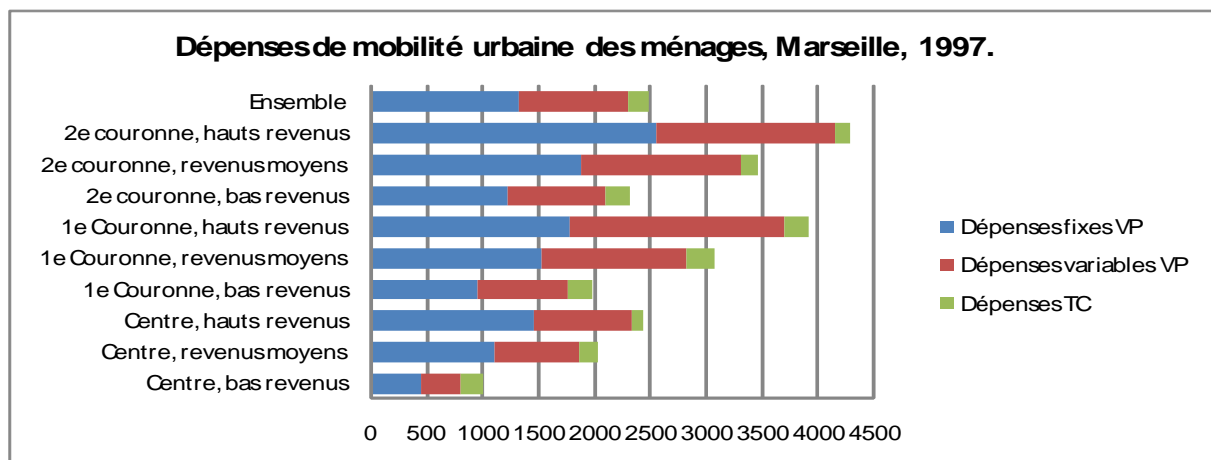
Analyse des coûts selon un découpage concentrique

Illustration 1



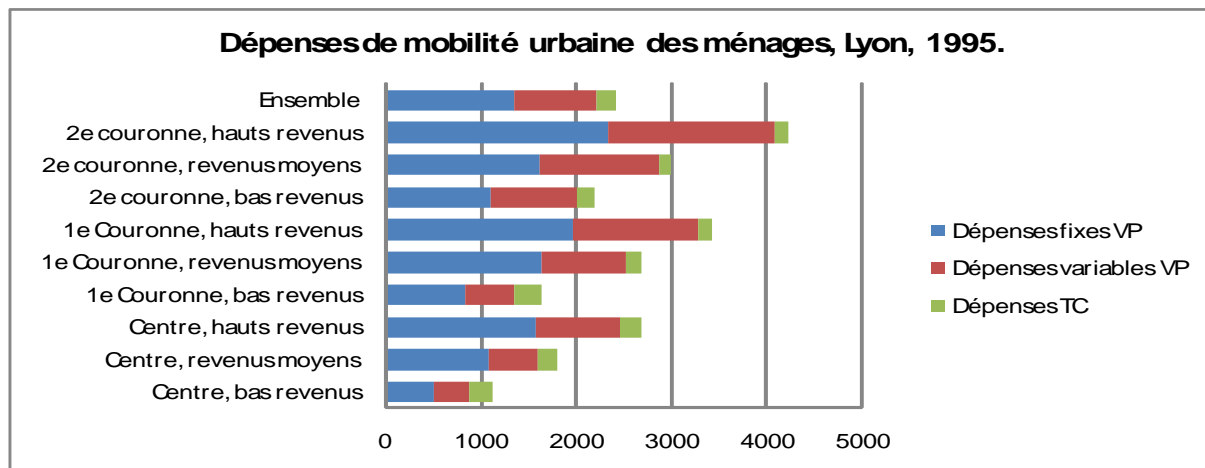
Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs, EBF 2000 et d'autres sources.

Illustration 2



Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs, EBF 2000 et d'autres sources.

Illustration 3



Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs, EBF 2000 et d'autres sources.

Les dépenses en mobilité quotidienne sont en moyenne semblables (autour de 2400 euros), même si elles sont un peu moins élevées à Lyon du fait d'une aire d'étude plus restreinte. Cela montre que les fortes différences constatées sur la mobilité ont tendance à s'estomper quand on considère les coûts qu'elles engendrent. Cependant, lorsqu'on calcul l'écart type correspondant à l'ensemble des dépenses de mobilité urbaine des ménages par ville, celui trouvé à Marseille est de 25% supérieur à Lille et de 18% supérieur à Lyon. Il existe donc à Marseille de fortes disparités, et donc des inégalités au niveau des coûts des ménages consacrés à leur transport.

En zone centrale, les dépenses moyennes les plus élevées se situent à Lyon (2440 euros). Ainsi, Malgré un contexte urbain particulièrement favorable aux modes alternatifs, les lyonnais consacrent une forte dépense à la mobilité VP. Cela s'explique par l'importance de leurs dépenses fixes VP alors que leurs dépenses d'usage sont inférieures aux deux autres agglomérations. Ainsi, un moindre usage de la voiture au centre ne signifie pas que les dépenses de mobilité liées à la voiture particulière seront moins importantes. Le fort revenu moyen des ménages lyonnais centraux leur donne une propension à se motoriser qui est plus importante, mais ceux-ci utilisent moins leur voiture que les ménages Lillois ou Marseillais. Notons également qu'en zones centrale, pour les ménages les plus pauvres (1^{er} tercile), les parts de la dépense de mobilité consacrée aux transports collectifs sont de 20% à Marseille, et de 22% à Lille et Lyon. Ainsi, même pour les ménages les plus pauvres du centre, les dépenses TC ne représentent pas une part importante de leurs dépenses pour se déplacer.

En première couronne, pour les agglomérations de Lille et de Marseille, les différences s'accroissent. La dépense moyenne consacrée à la mobilité urbaine est de 3050 euros à Marseille contre 2590 euros à Lille. Les dépenses fixes à Lille sont légèrement supérieures à celles de Marseille car les revenus élevés des ménages Lillois en 1ere couronne leur donne une propension à acheter des véhicules plus chers. Par contre, les dépenses variables à Marseille sont beaucoup plus importantes, ce qui confirme que l'usage intensif de la voiture en 1ere couronne à Marseille entraîne un impact non négligeable sur les dépenses des

ménages. La part des coûts de la mobilité urbaine dans le budget des ménages de 1ere couronne est de 15% à Marseille contre 12% à Lille.

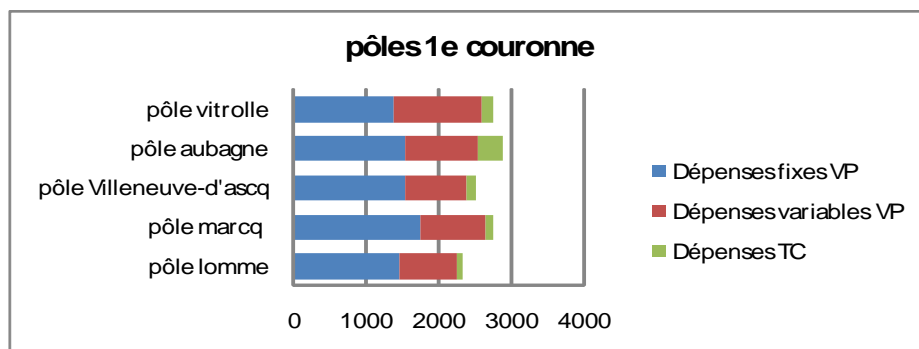
En deuxième couronne, les différences s’amplifient encore puisque la dépense moyenne de mobilité urbaine à Marseille est de 3365 euros tandis que celle de Lille est de 2540 euros. Les dépenses fixes sont plus élevées à Marseille du fait d’un fort taux de motorisation combiné à des revenus plus élevés (ménages aisés d’Aix-en-Provence). Les dépenses variables sont également plus élevées à Marseille à cause d’un usage intensif de la voiture que l’on ne retrouve pas à Lille. Les ménages pauvres de 2eme couronne consacrent 19% de leur budget pour se déplacer tandis que ceux de Lille n’en consacrent que 10%.

On observe donc qu’à Marseille, plus on s’éloigne du centre et plus les inégalités grandissent entre des ménages aisés qui consacrent au plus (en 2eme couronne) 10% de leur revenu à la mobilité urbaine et des ménages pauvres qui consacrent en deuxième couronne près de 20% de leur revenu pour pouvoir se déplacer dans l’aire urbaine de Marseille. Au contraire, à Lille, il y a relativement peu d’inégalités. Les ménages pauvres consacrent au plus en deuxième couronne 10% de leur revenu pour pouvoir se déplacer. Ces différents constats nous poussent à examiner davantage ce qui se passe dans les pôles urbains évoqués précédemment.

Analyse des coûts dans les différents pôles

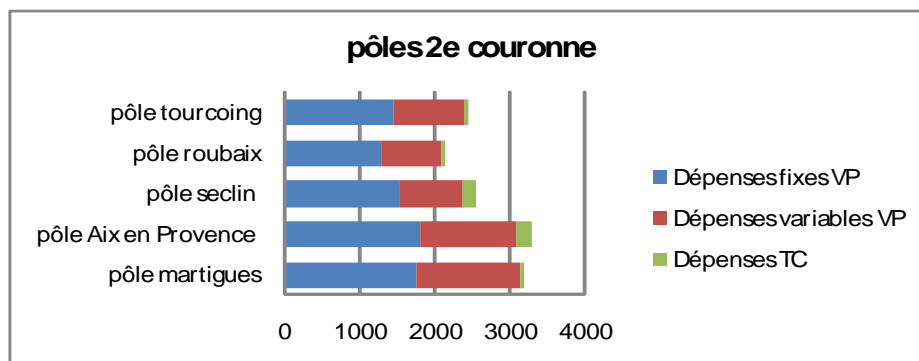
Les illustrations 4 et 5 fournissent les coûts de la mobilité urbaine des ménages dans les pôles de première et de seconde couronne.

Illustration 4



Source : traitement de l’auteur à partir des EMDs, EBF 2000.

Illustration 5



Source : traitement de l’auteur à partir des EMDs, EBF 2000.

Dans l'agglomération de Lille, **les pôles de 1^{er} couronne** (illustration 4) concentrent un vaste ensemble de ménages dont les revenus sont assez élevés, tandis que ceux de la première couronne de Marseille disposent de revenus plus faibles. Par rapport à leurs revenus, les premiers ont a priori une tendance à dépenser davantage que les seconds pour se déplacer. Cependant, ce sont les ménages marseillais qui dépensent le plus. En fait, les ménages Lillois de première couronne sont situés entre deux polarités (le centre et les pôles de Roubaix et Tourcoing), et résident dans trois pôles situés relativement proche du centre ville (6 Km), et cela leur donne accès à de nombreuses aménités (emplois, commerce, loisirs) situées proches de leur lieu de résidence. De fait, les ménages les plus aisés ont ainsi une dépense qui s'élève en moyenne à 3100 euros. Au contraire, les ménages marseillais de première couronne résident dans des zones plutôt résidentielles, avec un faible nombre d'emplois et surtout assez éloignées du centre ville (20Km). Par conséquent, ils ont un faible accès aux aménités urbaines, car celles-ci sont plutôt éloignées de leur lieu de résidence, ce qui oblige ces ménages d'avoir davantage recours à l'usage de véhicules particuliers et de parcourir de longues distances. La ville de Lille est donc plus durable en ce sens qu'elle limite l'usage et les dépenses excessives de la voiture particulière chez les ménages les plus aisés. Par contre, l'usage contraint de l'automobile en première couronne à Marseille oblige les ménages, même pauvres à utiliser la voiture particulière. Ces ménages sont vulnérables : les ménages du premiers tercile consacrent en moyenne 17% et 13% de leurs revenus pour la mobilité urbaine dans les pôles de Martigues et d'Aubagne.

Au sein **des pôles de deuxième couronne** à Lille (illustration 5) résident des ménages assez pauvres (14500 euros par UC). On constate cependant que leurs dépenses de mobilité urbaine sont limitées. Ils ont la possibilité, du fait de la proximité des aménités urbaines (les pôles de Roubaix et Tourcoing sont relativement indépendant du centre et sont pourvus d'un grand nombre d'emplois), de limiter les dépenses d'usage de l'automobile. Ainsi, l'organisation urbaine de l'agglomération Lilloise limite les dépenses excessives des ménages pauvres dans les transports et les préserve d'une certaine vulnérabilité (augmentation des prix du pétrole par exemple). En effet, la part des dépenses de mobilité urbaine de ménages du 1^{er} tercile résidant au sein des pôles de Tourcoing et Roubaix sont respectivement de 10% et 9%. Les ménages Marseillais de deuxième couronne sont assez aisés et leurs dépenses sont assez importantes (pour les plus aisés : 4200 euros soit 1100 de plus que ceux de Lille en 1^{er} couronne). Malgré la présence d'une polarité importante (Aix-en-Provence), cette dernière se révèle insuffisante pour rivaliser avec le centre et fonctionner de manière indépendante par rapport à ce dernier (il existe par exemple un flux important de navetteurs entre Marseille et Aix, cf. mignot et alii, 2007). Par conséquent, les dépenses fixes et d'usages de l'automobile sont particulièrement importantes. La configuration duocentrique de Marseille ne permet donc pas de limiter les fortes dépenses des ménages aisés dans les transports. De Plus elle ne favorise pas les ménages les plus pauvres. En effet, au sein du pôle d'Aix, les plus pauvres doivent consacrer près de 20% de leurs revenus pour se déplacer.

Résumons : L'agglomération de Lille permet donc de limiter les dépenses et l'usage excessif de la voiture particulière (et donc également la pollution et les émissions de gaz à effets de serre) pour les ménages les plus aisés, tout en limitant la vulnérabilité des ménages les plus pauvres à certains aléas des coûts de transports (le pétrole par exemple), en leur permettant un usage modéré de la voiture particulière par de courtes distances de déplacements. Nous pouvons toutefois modérer ces propos en soulignant que les parts modales des transports collectifs au sein de l'agglomération Lilloise sont assez faibles (à la date 1998). Une amélioration de l'offre TC permettrait donc d'améliorer davantage les conditions de mobilité urbaine de la ville de Lille.

L'agglomération de Marseille ne permet pas de créer les conditions d'une mobilité économe et durable (à la date de 1997). En effet, nous avons pu constater qu'elle ne limite pas l'usage et les dépenses liés au modes VPC, tandis que les ménages les plus pauvres sont obligés d'y recourir du fait de leur localisation peu avantageuse au sein de l'agglomération (située loin des aménités urbaines).

Analyse de la part de revenu consacrée à la mobilité totale par les ménages dans les transports

Les analyses que nous avons menées précédemment ne concernaient que la mobilité urbaine et ne prenaient donc pas en compte l'ensemble des déplacements qui s'effectuent hors de l'aire d'étude. Nous avons donc établi à l'aide du fichier de relevés kilométriques de l'enquête nationale transport de 1994 des coefficients de passage selon les revenus et la localisation des ménages permettant de reconstituer la mobilité totale. Le but de ce dernier paragraphe est non seulement d'établir une moyenne globale des coûts de la mobilité dans les villes de Lille et de Marseille mais également de déterminer la proportion de ménages vulnérables dans chacune des agglomérations. Sachant que la moyenne nationale française des dépenses des ménages consacrée aux transports dans leur ensemble s'établit à 15%, nous définissons les ménages vulnérables comme étant ceux qui consacrent plus de 30% de leur dépense à leur mobilité globale. L'illustration 6 nous fournit un panorama des dépenses des ménages qu'ils consacrent à leur mobilité totale.

illustration 6 : dépenses des ménages pour leur mobilité totale.

		Lille		Marseille	
		Dépense mobilité	Part dans les revenus	Dépense mobilité	Part dans les revenus
Centre	tercile 1	1728	0.18	1962	0.18
	tercile 2	2818	0.13	3756	0.16
	tercile 3	5282	0.15	5526	0.15
1ere COURONNE	tercile 1	2311	0.16	2961	0.23
	tercile 2	3982	0.16	4683	0.19
	tercile 3	6666	0.16	8133	0.20
2eme COURONNE	tercile 1	2263	0.14	3143	0.26
	tercile 2	3907	0.15	5492	0.23
	tercile 3	5943	0.15	6912	0.18
Ensemble		4036	0.16	4415	0.19

Source : traitement de l'auteur à partir des EMDs, EBF 2000 et ENT 1994.

Cette illustration nous montre à la fois les faibles disparités des dépenses de mobilité à Lille et des fortes disparités à Marseille. Cela est particulièrement vrai pour la part des transports de voyageurs consacrée au revenu. Elle peut atteindre jusqu'à 26 % en moyenne pour les ménages pauvres de Marseille en deuxième couronne. En ce qui concerne la proportion des ménages vulnérables, elle s'élève à 20% à Marseille et à 10% à Lille. Cela ne fait que confirmer le contexte plus inégalitaire qui existe à Marseille. La situation peut d'ailleurs devenir particulièrement délicate dès lors que les coûts du carburant augmentent fortement, comme c'est le cas actuellement.

Conclusion

L'objectif de cet article était d'approfondir certains aspects de la mobilité durable, en relation avec les formes urbaines. Nous nous sommes focalisés en particulier sur les dépenses que consacrent les ménages pour leur mobilité quotidienne. Nous avons pu constater qu'une ville étalée, peu dense avec un centre dominant et un pôle secondaire, certes important mais éloigné du centre et composé d'une population aisée favorisait des dépenses et un usage intensif de la voiture particulière (agglomération de Marseille). De plus ce type de configuration urbaine, « à l'américaine », génère également de fortes inégalités et en particulier une forte proportion de ménages vulnérables aux coûts de transports. En revanche, une ville dense, mixte, peu étalée et contenant des pôles secondaires proche du centre, et qui fonctionnent de manière indépendante (agglomération lilloise) permet un usage et une dépenses plus modéré dans les transports, tout en limitant les inégalités.

Bibliographie

- ALPEROVITCH G., KATZ E., 1988, The locaion decision and employment suburbanization, *urban studies*, 1988, 25, pp. 243 – 247.
- BREHENY M. (1995), "The compact city and transport energy consumption, Transactions of the Institute of British Geographers", Vol. 20, n°1, Mars 1995, pp. 81-101.
- BREHENY M. J., 1997, Urban compaction : feasible and acceptable ?, *Cities*, 14 (4), pp. 209-217.
- CHARRON M., 2007, *La relation entre la forme urbaine et la distance de navettage : les apports du concept de « possibilité de navettage »*, Thèse de Doctorat en études urbaines, INRS, Université du Québec à Montréal, Mars, 242 p.
- DELISLE J.-P., LAINE F., 1998, les transferts d'établissements concourent au desserrement urbain, *économie et statistique review*, 311 (1), pp. 91-106
- FOUCHIER V., 1997, Les densités urbaines et le développement durable. Le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles, Paris, Editions du SGVN.
- FRANK L. D., PIVO G., 1994, Impacts of mixed use and density on utilization of threemodes of travel : single-occupant vehicle, transit and walking, *Transportation Research Record*, 1466, pp. 44-52.
- M. FUJITA, F. OGAWA, Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations, *Regional Science and Urban Economics* 12 (1982) 161--196.
- GARREAU J., 1991, *Edge cities. Life on the new frontier*, New york, Doubleday.
- GASCHET F., *la polycentralité urbaine*, thèse d'état en sciences économiques, université Bordeaux 4.
- GOMEZ-IBAÑEZ, J. A. (1991), "A Global View of Automobile Dependence, A review of Cities and Automobile Dependence: International Sourcebook", *Journal of the American Planning Association*, Vol. 57, n°3, pp. 376-379.
- GORDON P. & RICHARDSON H. (1989), "Gasoline consumption and cities - a reply", *Journal of the American Planning Association*, Vol. 55, n°3, pp.342-345.
- HAMILTON B. W., 1982, Wasteful commuting, *Journal of Political Economy*, 90 (5), pp.1035-1053.
- KOCKELMAN, K. (1996) Travel behavior as a function of accessibility, land use mixing, and land use balance: evidence from the San Francisco Bay area, Thesis submitted for the degree of Master of city planning, university of California.
- LEVINSON, D. AND KUMAR A. (1993), Density and the Journey to Work. *Growth and Change*, 28, Spring 1993, pp. 147-72.

- MIGNOT et alii, 2007, Formes de la croissance urbaine et mobilités : une comparaison Lille – Lyon – Marseille, Rapport final, Recherche financée par l'ADEME, LET-ENTPE et INRETS, Lyon, 118p.
- NAESS P., 1996, Urban form and energy use for transport. A nordic experience, Oslo, N.T.H.
- NEWMAN P. W. G., KENWORTHY J. R., 1989, Cities and automobile dependence. An international sourcebook, Brookfield, Gower Technicals.
- NICOLAS J.-P., POCHET P., POIMBOEUF H., 2001, Indicateurs de mobilité durable pour l'agglomération lyonnaise – Méthodes et résultats, Recherche L.E.T. – A.P.D.D réalisée pour le compte de Renault.
- PENG Z.-R., 1997, The jobs-housing balance and urban commuting, *Urban Studies*, 34 (8), pp. 1215-1235.
- POUYANNE G. Forme urbaine et mobilité quotidienne. Thèse de doctorat en sciences économiques. Université de Bordeaux, 2004.
- WHITE M. J. Urban commuting journeys are not « wasteful », *Journal of political economics*, 96 (5), pp. 1097-1110