

**FORMES URBAINES ET COÛTS DE LA MOBILITÉ :
UNE APPROCHE À PARTIR DU COMPTE DÉPLACEMENT
TERRITORIALISÉ DE L'AGGLOMÉRATION BORDELAISE**

GHISLAINE DEYMIER FRÉDÉRIC GASCHET GUILLAUME POUYANNE

IATU, ADES

GREThA

UNIVERSITÉ MONTAIGNE

UNIVERSITÉ MONTESQUIEU

BORDEAUX III

BORDEAUX IV

INTRODUCTION

Sous l'influence du paradigme du développement durable, l'étalement urbain a été progressivement diabolisé à partir des années 1990, au point de devenir, aujourd'hui, un spectre que l'on agite face à toute nouvelle décision de politique urbaine. L'argument principal de cette stigmatisation porte sur la mobilité quotidienne. L'étalement urbain s'accompagne en effet d'une forte croissance de l'utilisation de l'automobile -voire une dépendance à celle-ci (DUPUY, 1999)- et des distances parcourues quotidiennement, et par conséquent, des émissions de polluants, notamment les gaz à effet de serre (GES).

Mais l'étalement urbain est un *buzzword* (MILLS, 2000:20), difficile à manier scientifiquement. L'idée simple d'une équivalence entre étalement et usage de l'automobile a vite mué en une controverse sur l'interaction entre la forme

urbaine et la mobilité quotidienne. Celle-ci a pu être très vive, comme en témoigne le débat entre GORDON, RICHARDSON et EWING dans les colonnes du JAPA en 1997. Elle a surtout été très productive. La récente méta-analyse sur ce thème, proposée par EWING et CERVERO (2010), recense plus de 200 publications internationales, 25 revues de la littérature, et même 3 revues de revues de la littérature.

Le champ d'investigation de l'interaction entre forme urbaine et mobilité quotidienne est donc extrêmement large. Nous n'en proposerons ici qu'un survol rapide. La forme urbaine est, depuis CERVERO et KOCKELMAN (1997), appréhendée sous l'angle des « 3D » (densité, diversité, design), auxquels vont se rajouter un quatrième (Distance aux pôles d'emploi), un cinquième (Distance aux transports en commun), puis un sixième D (accessibilité aux Destinations) (EWING, CERVERO, 2010). Leur impact sur la mobilité est estimé empiriquement à partir des variables traditionnelles de déplacement : nombre de voyageurs-kilomètres (KRIZEK, 2003 ; POUYANNE, 2004), temps de déplacement (LEVINSON, KUMAR, 1997), choix modal (RAJAMANI et al., 2003), distances de déplacement (FRANK et al., 2000), voire la quantité de polluants émis (NICOLAS et al., 2001) ou un indice synthétique d'impact environnemental (CAMAGNI et al., 2002).

Un consensus s'est rapidement dégagé sur le type de forme urbaine favorisant une moindre dépendance automobile : une ville dense et continue (compacte), fonctionnellement mixte : compacité et mixité permettent de rapprocher l'origine de la destination, produisant une « ville des courtes distances ». La compacité tend aussi à accroître la congestion, grevant ainsi l'avantage-temps de l'automobile et favorisant le report vers les modes doux (LEVINSON, KUMAR, 1997). Selon EWING et al. (2008), « *il est réaliste de supposer une diminution de 30 % des véhicules-kilomètres [pour les habitants des] quartiers compacts* ».

L'enjeu est ici la quête d'une forme urbaine « économe » du point de vue de la mobilité quotidienne qui permettrait, sans obérer le niveau de mobilité, d'en réduire les coûts et l'impact environnemental (JENKS et al., 1996 ; FUSCO-GIRARD et al., 2003 ; POUYANNE, 2005a).

Le raisonnement théorique sous-jacent repose sur les coûts de la mobilité. Dans le modèle canonique, les choix de localisation des ménages reposent sur un arbitrage entre coûts du logement et de la mobilité. Or, les coûts privés de la mobilité sont généralement sous-estimés par les individus, malgré l'importance du poste dans leur budget¹. Cette information imparfaite sur les conditions de leur arbitrage conduit les ménages à un choix de

¹ Il existe une disjonction entre coûts « réels » et « perçus » de l'automobile, généralement attribuée au fait que les ménages ne tiennent compte que du coût marginal de sa mobilité (dépenses variables telles que carburant, dépenses d'entretien...), assimilant les dépenses plus importantes (achat, grosses réparations) à des dépenses d'équipement (QUINET, 1998:139).

localisation biaisé, les amenant à s'éloigner davantage de la ville qu'il ne serait rationnel de le faire. Dans la perspective d'une augmentation des prix du carburant, de tels choix pourraient faire peser un lourd fardeau sur certains ménages, les conduisant à la limite de l'insolvabilité. En outre, les coûts externes produits par leurs déplacements sont ignorés par les ménages, produisant une disjonction entre l'équilibre résultant des décisions individuelles et l'optimum social (DEAL, SCHUNK, 2004). Pour ces deux raisons (perception biaisée des coûts privés, non-prise en compte des coûts externes), l'étalement urbain, et les comportements de mobilité qui en découlent, constitueraient donc un cas de défaillance de marché, conduisant certains auteurs à considérer que « *les villes sont naturellement trop étalées* » (CAVAILHÈS, 2004:179) et que l'étalement constitue une forme urbaine « *coûteuse* » (EWING, 1997 ; SIERRA CLUB, 2000).

Il devient donc essentiel de progresser sur la mesure des coûts de la mobilité quotidienne, envisagés comme éléments de compréhension de la formation des villes. Pourtant la dimension monétaire de la mobilité, si elle est souvent évoquée dans les débats agitant la société civile, est remarquablement absente des travaux scientifiques, qui ne raisonnent que très peu en termes de coûts, à l'exception de l'étude séminale de ORFEUIL et POLACCHINI (1999) et des travaux ultérieurs de COULOMBEL (2010). Ainsi, l'analyse des liens entre la forme urbaine et les coûts de la mobilité quotidienne constitue, aujourd'hui, un « angle mort » de la recherche. L'objectif de cet article est de contribuer à combler ce manque, en proposant une méthodologie originale de mesure des coûts complets de la mobilité à l'échelle intra-urbaine et en les reliant à différents types de forme urbaine.

La monétarisation se justifie pour deux raisons. D'abord, elle exprime un véritable besoin politique : l'évaluation socio-économique des politiques est un puissant outil d'aide à la décision, qui permet de comparer les politiques et leurs impacts, car elle les exprime dans une même unité de valeur (QUINET, 1998:Chap. 5). Certes, la monétarisation des effets externes est critiquable sur le plan de l'imprécision de la mesure (NICOLAS et al., 2001:11)², ou encore sur un plan éthique –notamment en ce qui concerne l'estimation des pertes de vie humaine. On peut arguer cependant que « *l'absence [de valeurs tutélaires] est la pire des choses du point de vue de l'efficacité économique et sociale* » (CGP, 2001:108). Ce rôle de la monétarisation dans la prise de décision a d'ailleurs été érigé au rang d'obligation législative (art. 14 de la LOTI modifiée par la LOADT de 1999).

Ensuite, l'enjeu de la monétarisation des effets externes du transport est crucial dans le domaine scientifique, en tant que contribution au débat sur

² C'est pourquoi les gouvernements ont ressenti la nécessité de définir des « valeurs tutélaires », afin de donner une base commune aux évaluations socio-économiques. Voir le « Rapport BOITEUX » pour la France (CGP, 2001).

l'interaction entre la forme urbaine et les déplacements. Le passage à la monétarisation pourrait remettre en cause un certain nombre d'acquis de ce débat ; pour ne citer qu'un exemple, la diminution de l'usage de l'automobile nécessite de fournir une offre en transports en commun performante, ce qui suppose des dépenses souvent très importantes. Et si l'on peut se féliciter du report modal occasionné, dans quelle mesure les choix politiques effectués ont-ils été économiquement efficaces ? Une étude récente sur le T3 parisien évalue le coût net à 87 M€ par an, pour une diminution du trafic automobile assez faible, puisque le transfert modal s'effectue majoritairement du bus vers le tramway (PRUD'HOMME et al., 2010). De plus, l'idée largement répandue selon laquelle la faiblesse des coûts privés de l'automobile concourt à son utilisation massive, et que l'intégration des coûts externes amènerait à un partage modal différent, dépend de l'amplitude des coûts externes par rapport aux coûts privés. Et aucune étude, à notre connaissance, n'est encore venue corroborer empiriquement cet argument.

Il existe pourtant en France un outil de monétarisation des déplacements à la méthodologie stabilisée : le Compte Déplacements Voyageurs (CDV), développé par le CERTU. Le CDV est même, depuis la loi SRU de 2000, obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants (art. 113). Cependant, les villes qui ont procédé à l'établissement d'une CDV se sont contentées d'estimer les coûts de la mobilité à l'échelle métropolitaine, sans chercher à différencier les coûts des différentes formes urbaines présentes sur leur territoire. La comparaison globale des coûts de mobilité pour des agglomérations aussi différentes que Lille, l'Île-de-France et la Réunion, si elle permet d'estimer le coût global de leur système de transport, présente finalement un intérêt relativement faible.

Cet article se propose d'examiner la faisabilité et l'intérêt d'une « territorialisation » des Comptes Déplacements Voyageurs, en prenant appui sur l'exemple de l'agglomération bordelaise. Il s'agit, à partir de la méthodologie standardisée développée par le CERTU, de proposer une méthode reproductible pour évaluer les coûts de transport des différents territoires qui composent les espaces urbains et d'évaluer ainsi la variabilité des coûts publics et privés de la mobilité au sein des agglomérations. L'intérêt apparaît double : d'une part, la territorialisation des comptes déplacements rend possible la production d'observations finement spatialisées des coûts de mobilité et l'analyse de leur corrélation avec les morphologies bâties. D'autre part, la généralisation d'une telle démarche offrirait aux agglomérations un outil plus riche d'analyse de l'interaction entre leur système de transport et leurs politiques d'aménagement urbain et d'urbanisme, conformément d'ailleurs aux objectifs de la loi SRU.

Après avoir présenté les dépenses en transport estimées à l'échelle de l'agglomération bordelaise, nous proposons dans un deuxième temps une estimation des coûts de la mobilité à l'échelle intra-urbaine, en reprenant les

principaux éléments de la méthodologie CERTU afin de développer un outil applicable à l'ensemble des agglomérations³. Ce matériau est ensuite mis à profit pour explorer les relations entre les coûts privés et publics de la mobilité quotidienne et les caractéristiques de forme urbaine de chaque zone et, ainsi, de contribuer au débat sur les coûts des formes urbaines.

1. LE COMPTE DÉPLACEMENTS - VOYAGEURS : PRINCIPES ET RÉSULTATS SUR L'AGGLOMÉRATION BORDELAISE

1.1. ENJEUX ET MÉTHODOLOGIE

Le Compte Déplacements Voyageurs (CDV) de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) évalue les coûts de tous les déplacements de voyageurs réalisés sur ce territoire⁴ en transports individuels (principalement l'automobile, mais aussi les deux-roues motorisés et les taxis) et en transports collectifs, qu'ils soient intra-urbain (réseau TBC) ou interurbain (TransGironde, TER).

Le principal objectif de cet outil est de faire apparaître le coût réel des systèmes de transport et d'identifier les acteurs à l'origine de son financement. Il comptabilise les dépenses effectivement réalisées par les différents acteurs du système de transport, ainsi que les coûts liés aux externalités négatives tels que les accidents, la pollution, les émissions de gaz à effet de serre et le bruit. Le principal enjeu du Compte Déplacements est ainsi de quantifier les dépenses de fonctionnement et d'investissement publiques et privées, en transport individuel (automobile, taxis, deux-roues) en transport collectif (tramway, bus, cars, TER), en voirie et en stationnement, mais également d'identifier la fraction de ces dépenses supportée par les ménages, les entreprises, l'État ou les collectivités locales.

La construction de cet outil s'appuie sur les recommandations méthodologiques établies par le CERTU (CERTU, ADEME, 2005) tout en tenant compte des nombreuses spécificités locales du territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux. La démarche a été conduite en deux étapes.

L'approche financière permet, dans un premier temps, de calculer les dépenses directes⁵ consacrées au développement et à l'entretien des infrastructures

³ Cet article, et la méthodologie du Compte Déplacements Voyageurs Territorialisé qui y est exposée, est issu d'une convention de recherche de 2 ans avec la Communauté Urbaine de Bordeaux. Tous nos remerciements à Marie-Pierre GAIFFAS pour sa connaissance aigüe des problèmes de mobilité quotidienne et du territoire bordelais, ainsi qu'à Michel OLIVIER pour avoir porté une recherche politiquement sensible.

⁴ Les flux d'échanges et de transit ne sont pris en compte qu'au prorata des kilomètres parcourus à l'intérieur du périmètre d'analyse.

⁵ Ces dépenses directes sont exprimées TTC, déduction faite de la TVA récupérable par l'intermédiaire du FCTVA qui rembourse la TVA liée aux investissements des collectivités locales ou par voie fiscale (TVA déductible des dépenses des entreprises privées).

de transport, à l'acquisition et l'usage des véhicules et aux services de transports en commun. Pour chaque poste de dépenses (véhicules particuliers, voirie, stationnement, transports collectifs, deux-roues, taxis), il s'agit d'identifier la contribution des « financeurs initiaux » (les agents économiques qui financent le système de déplacements : usagers, employeurs, État et collectivités locales).

Cette première étape permet de déterminer non seulement les acteurs qui sont à l'origine du financement des infrastructures de transport, des services de transports collectifs et des transports individuels mais également combien ils dépensent pour ces postes et, enfin, comment se répartissent les dépenses entre les différents modes de transport.

Le Tableau 1 présente la structure théorique simplifiée du CDV. Il recense, à la fois, les différents types de ressources affectés à chaque poste de dépenses ainsi que les financeurs de ces différents postes.

*Tableau 1 : Structure du Compte Déplacements Voyageurs :
les postes de dépenses et leurs financeurs**

Les dépenses privées	Les dépenses publiques	Les Coûts externes
Achat de voiture et 2RM (<i>U</i>)	Pares publics (<i>CUB</i>)	Accidents (<i>U</i>)
Carte grise (<i>U</i>)	Voirie Communale (<i>CUB</i>)	Bruit (<i>U</i>)
Permis de conduire (<i>U</i>)	Voirie Départementale (<i>CGG</i>)	Pollution locale (PATM) (<i>U</i>)
Carburant (<i>U</i>)	Voirie Régionale (<i>CRA</i>)	Pollution globale (GES) (<i>U</i>)
Entretien (<i>U</i>)	Contribution forfaitaire (<i>CUB</i>)	
Primes d'assurances (<i>U</i>)	Contributions (<i>CGG</i>)	
Contrôle Technique (<i>U</i>)	Subventions d'investissement DGD (<i>Etat</i>)	
Achat de courses (taxis) (<i>U</i>)		
Achat et location de garages privés (<i>U</i>)		
Horodateurs (<i>U</i>)		
Amendes de police (<i>U</i>)		
Pares Publics (<i>U</i>)		
Achat de titres de transport (<i>U</i>)		
Versement Transport (<i>E</i>)**		
Taxes sur les véhicules de société (<i>E</i>)		

* Les financeurs apparaissent entre parenthèses : (*U*) : Usagers ; (*E*) : Employeurs ; (*CUB*) : Communauté Urbaine de Bordeaux ; (*CGG*) : Conseil Général Gironde ; (*CRA*) : Conseil Régional Aquitaine ; (*État*)

** Parmi les ressources de l'AOTU, on identifie comme ressources de fonctionnement le versement transport net payé par les employeurs (en recettes de fonctionnement) déduction faite des recettes de versement transport reversées aux entreprises assurant elles-mêmes le transport de leur personnel (en atténuation de produit dans les dépenses de fonctionnement). Le Versement Transport est ventilé entre dépenses d'investissement et dépenses de fonctionnement.

Les données nécessaires à la mise en œuvre de cette approche financière ont été collectées auprès de nombreux organismes, à différentes échelles du territoire allant de la commune, en passant par la Communauté Urbaine de Bordeaux, le Département de la Gironde, la Région Aquitaine jusqu'au niveau national. Hormis ces collectivités publiques, certaines données ont été collectées auprès d'entreprises publiques telles que la SNCF ou RFF ou

d'entités publiques telles que l'Agence d'Urbanisme de Bordeaux, le CETE Sud-Ouest voire d'organismes privés. Le Tableau A1 (en Annexe) retrace l'ensemble du plan de collecte.

Une présentation exhaustive des choix méthodologiques relatifs à l'estimation des différents postes de dépenses est proposée dans le guide méthodologique du CDV de la CUB (DEYMIER et al., 2009). Nous ne précisons ici que quelques aspects de la collecte et du traitement des données.

Les dépenses d'achats des véhicules légers sont estimées au prorata des nouvelles immatriculations de véhicules dans l'aire de la CUB. Elles ne sont pas liées aux déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude. Les autres dépenses consacrées, notamment, à l'achat de carburant et aux frais d'entretien de la voiture sont identifiées sur la base du nombre de véhicules-kilomètres comptabilisés au sein du territoire d'étude. Les frais de carte grise, les assurances, les dépenses de permis de conduire et du stationnement privé sont évalués à partir du nombre de véhicules en circulation sur l'espace communautaire.

Les dépenses privées en transports collectifs ont été collectées par dépouillement direct des comptes d'exploitation de réseau des AOT, lorsqu'une telle donnée était disponible (à l'échelle de la CUB et du département), ou par interpolation linéaire dans le cas du trafic TER : les dépenses d'usagers par ligne, renseignées au niveau régional, sont imputées au prorata du nombre de voyageurs-km sur le territoire de la CUB.

Les dépenses publiques, en fonctionnement comme en investissement, ont fait l'objet d'une procédure de collecte fastidieuse par dépouillement de l'ensemble des comptes administratifs des communes, de la CUB, du département de la Gironde et de la Région Aquitaine.

Les coûts directs sont ventilés par type de financeurs. Ils sont exprimés hors taxes et se calculent à partir des données collectées pour l'approche financière en prenant soin de dissocier la part des dépenses d'infrastructures de transport imputable au transport de personnes de celle imputables au transport de marchandises. Pour les voies ferrées, la part des charges d'entretien et de développement des infrastructures est estimée au prorata du kilométrage des trains de voyageurs et de marchandises dans l'aire d'étude. Dans le cas du transport routier, nous utilisons les clés de répartition des dépenses d'entretien et d'investissement de voirie par catégorie de véhicules et par type de voies proposées par le rapport BROSSIER (1999) (Cf. Encadré 1).

Dans une seconde étape, les coûts externes sont estimés sur la base des valeurs tutélaires actualisées en 2007 pour le Compte Déplacement Voyageur de la CUB (Tableau 2). En matière de pollution et de bruit, les valeurs tutélaires actualisées sont appliquées au prorata des véhicules-kilomètres comptabilisés sur le territoire. Concernant l'accidentologie, les valeurs tuté-

lares sont appliquées au prorata des dénombrements d'accidents réalisés par l'AOTU.

Encadré 1 : Répartition modale des dépenses de voirie

Le rapport BROSSIER (1999) propose des clés de répartition modale surfacique de la voirie en s'appuyant sur le linéaire des routes, des couloirs de bus et sur la largeur des voies des différents modes de transport. Ces surfaces sont ventilées entre transport de marchandises (Poids Lourds, Véhicules Utilitaires Légers) et transports de voyageurs (voiture et transport en commun sur voie banalisée) au prorata des véhicules-kilomètres parcourus en 1998.

Les clés de répartition modale appliquées dans cette étude se basent sur le rapport BROSSIER mais sont amendées en fonction des caractéristiques spécifiques du territoire de la CUB. Elles sont estimées à partir des informations fournies par le Service des Données Géoréférencées de la CUB sur les surfaces des « chaussées-trottoirs » et les longueurs des pistes cyclables par commune. Cette méthode permet d'estimer les dépenses de voirie affectées aux modes doux sur le territoire communautaire.

Voirie	Fonctionnement (en euros)	Investissement (en euros)
Véhicules légers de voyageurs	17 407 850	42 806 265
Transports en Communs	1 218 068	4 026 321
Piétons	16 103 527	38 092 203
Poids Lourds et VUL marchandises	6 044 560	11 193 717
Vélos	719 693	1 702 403
Total	41 493 698	97 820 909

Tableau 2 : Les valeurs tutélaires actualisées en 2007 pour le Compte Déplacements

Externalités	Véhicules légers	Transports en Commun
Accidents	Blessé grave : 150 589 €	Blessé grave : 225 883 €
	Blessé léger : 22 086 €	Blessé léger : 33 130 €
	Tué : 1 003 923 €	Tué : 1 505 885 €
Pollution locale (PATM)	0,005 € / VK	0,056 € / VK
Pollution globale (GES)	0,0054 € / VK	0,036 € / VK
Bruit	0,0051 € / VK	Bus : 0,0255 € / VK
		Tram : 0,0511 € / VK

Source : CGP, 2001 ; valeurs actualisées 2007 : calculs GREThA

L'analyse du coût social permet alors de décomposer par mode, la somme des coûts directs (estimés par l'approche financière) et des coûts externes générés par le système de transports.

1.2. LES COÛTS ÉLEVÉS DU TRANSPORT INDIVIDUEL AU SEIN DE LA CUB

Les premiers résultats font apparaître la multiplicité des acteurs à l'origine du financement des transports urbains : les ménages, les entreprises, les collectivités locales et l'État. Sans surprise, les ménages apparaissent comme

les principaux financeurs des transports individuels tandis que les collectivités locales engagent des dépenses très élevées en transport collectif.

En 2007, 1,73 milliard d'euros TTC de dépenses sont consacrées aux déplacements en transport individuel réalisés sur le périmètre de la CUB⁶, dont 94 % sont payées par les ménages⁷. Pour les transports individuels uniquement, le coût direct (somme des dépenses hors taxes⁸ et des frais financiers) s'élève à 1,31 milliard d'euros, soit un coût de 20 centimes d'euros par véhicule-kilomètre (VK) (Cf. Tableau 2). Le transport collectif a généré la même année 399,6 millions d'euros TTC de dépenses directes, dont les deux tiers relèvent de la dépense publique.

La structure de la dépense totale allouée aux transports individuels et collectifs de l'agglomération bordelaise (de l'ordre, respectivement de 80 % et 20 %) s'apparente à celle que l'on retrouve dans les Comptes Déplacements réalisés sur d'autres territoires comme l'agglomération lilloise ou l'Île-de-France (bien que les coûts globaux puissent fortement différer).

La contribution des usagers au financement des transports collectifs s'élève à 8,5 centimes d'euros par voyageur-kilomètre (Tableau 3) alors qu'elle est plus de deux fois plus élevée lorsqu'elle est allouée aux transports individuels (de l'ordre de 19,7 centimes d'euros par voyageur-kilomètre).

Tableau 3. Le coût global des transports par financeur et par voyageur-kilomètre (en euros)

Mode	Usagers	Employeurs	CUB	Autres collectivités	Total	Coûts externes	Coût social
TI	0,197	0,000	0,019	0,001	0,217	0,020	0,237
TC	0,085	0,259	0,425	0,085	0,854	0,009	0,862

L'utilisation des transports en commun pour se déplacer sur le territoire de la CUB représente en 2007 un coût total de 40 millions d'euros. La participation de l'utilisateur apparaît négligeable : la CUB paie un coût unitaire cinq fois plus élevé que les ménages, et les entreprises, via le Versement Transport, ont une contribution trois fois supérieure (Tableau 3). Il y a bien une sous-tarifification des transports collectifs par rapport au coût réel du service procuré.

⁶ Le poste « Transports Individuels » (TI) comprend les Voitures Particulières (VP), les Véhicules Utilitaires Légers (VUL), les Deux-Roues Motorisés (2RM), les taxis et le stationnement public et privé.

⁷ A comparer aux 2,867 milliards d'euros du Compte Déplacement Voyageurs de la C.U. de Lille, pour une population 1,65 fois plus grande. Voir Lille Métropole Communauté Urbaine, 2008, Compte déplacements de la métropole lilloise. Actualisation 2004-2005.

⁸ Le coût direct du transport de personnes est exprimé hors taxes car les taxes incluses dans les prix des services et matériels de transports n'alimentent pas le revenu des agents économiques qui vivent du transport. Elles sont versées au budget général de l'État et des collectivités locales qui bénéficient du versement des taxes.

A ces coûts directs⁹ s'ajoutent les coûts externes dont le montant total, estimé à près de 138 millions d'euros, contribue à accroître significativement le coût social des transports. L'analyse du coût social supporté par l'ensemble de la collectivité permet une évaluation socio-économique de la politique de déplacements et de sensibiliser les usagers aux effets négatifs générés par les transports. Il faut, cependant, préciser que le niveau d'impact des coûts externes n'est pas le même selon qu'il s'agit des transports individuels ou collectifs. Le Tableau 2 montre, notamment, que les coûts externes générés par les transports individuels accroissent le coût privé des transports individuels de 9 %, alors qu'ils apparaissent négligeables dans l'estimation du coût social des transports collectifs (< 1 %).

Le coût social d'un déplacement sur le territoire de la CUB (dont la distance moyenne est estimée à 6 km d'après les résultats de la dernière Enquête Ménage Déplacements) s'élève en moyenne à 1,67 euro. Sa décomposition par mode fait apparaître une forte différenciation entre le transport individuel et le transport collectif (Cf. Tableau 3). Alors que l'utilisateur d'un véhicule individuel génère un coût social de 1,30 euro pour effectuer un déplacement d'une distance moyenne évaluée à 5,5 km sur la CUB en 2008, l'utilisateur du transport collectif génère un coût bien supérieur de l'ordre de 5,26 euros pour réaliser un déplacement dont la distance moyenne est estimée à 6,1 km¹⁰. Comme le figure le Tableau 3, cette différenciation peut apparaître beaucoup plus importante suivant le type de financeur du mode de transport concerné.

Ainsi, les usagers des transports individuels paieront un coût environ 2,3 fois plus élevé que les utilisateurs des transports collectifs pour effectuer un déplacement (19,7 ct./VK contre 8,5 ct./VK). Bien qu'utilisant des sources différentes, ces résultats sont très comparables à l'estimation proposée par ORFEUIL (2006), de l'ordre de 20 ct./VK en VP et de 14 ct./VK en transport public urbain de province (chiffres 2003). Ils sont également convergents avec l'analyse réalisée par BEAUVAIS CONSULTANTS (2012), qui avance une fourchette de dépense en transport public urbain de province comprise entre 11,43 ct./VK et 13,5 ct./VK. La faiblesse du coût privé estimé sur la CUB pour le transport public urbain tient notamment à la prise en compte à la fois des transports urbains (réseau TBC) et interurbains (réseau de cars Trans'Gironde et de TER).

⁹ Les coûts directs de transports de personnes sont présentés hors taxes. Les coûts directs incluent une estimation des frais financiers liés aux investissements directement pris en charge par les financeurs initiaux (pour une explication précise du calcul des coûts directs, DEYMIER et al., 2009b).

¹⁰ Distances moyennes évaluées par l'Enquête Ménages Déplacements de Bordeaux, année 2008.

2. LA TERRITORIALISATION DU COMPTE DÉPLACEMENTS VOYAGEURS

Afin d'orienter au mieux les politiques de planification des transports urbains, il est indispensable d'avoir une connaissance approfondie des territoires et notamment de la géographie des déplacements. L'utilisation d'un mode de transport est en effet fortement corrélée à la structure des déplacements, la zone de pertinence des modes variant selon les distances.

Le Compte Déplacements Voyageurs met en œuvre une évaluation globale des coûts des transports sur le territoire qui est a-spatiale. Or, au sein d'une agglomération, l'hétérogénéité de l'espace induit des logiques de déplacements différenciées selon les territoires, qui dépendent aussi bien des caractéristiques socio-économiques des individus que de l'offre de transports et de la morphologie urbaine. L'étape suivante consiste à territorialiser ces estimations globales à l'échelle des territoires intra-urbains.

2.1. LA CONSTRUCTION DES VARIABLES TERRITORIALISÉES DU COMPTE DÉPLACEMENT

La territorialisation du Compte Déplacements nécessite de disposer de données spatialisées à une échelle fine sur le territoire de la CUB. La base de données de l'Enquête Ménages Déplacements 2009 de l'agglomération bordelaise fournit un ensemble de données relatives aux caractéristiques socio-économiques et démographiques des ménages, à leurs déplacements ainsi qu'à celles relatives à la forme urbaine découpée en 76 zones.

Les dépenses en transports individuels et collectifs par zone de l'Enquête Ménages sont calculées à partir des données de référencement spatial et des données issues du Compte Déplacements Voyageurs.

Le Tableau 4 présente les postes de dépenses du Compte Déplacements Voyageurs à territorialiser par mode ainsi que les données disponibles permettant de les géoréférencer sur le territoire de la CUB à l'échelle du zonage de l'Enquête Ménages Déplacements 2009.

Lorsque les données ne sont pas disponibles à une échelle infra-métropolitaine, il est possible d'en proposer une estimation fondée sur l'utilisation de variables de référence pertinentes dont la distribution spatiale est connue. Ainsi, le calcul des immatriculations, neuves et d'occasion, par zone de l'EMD 2009, se fait en pondérant la distribution des immatriculations par commune par la part du parc de véhicules dans la zone de l'Enquête Ménages. De même, les coûts d'entretien de la voirie sont affectés à chaque zone en fonction du linéaire de voirie inclus dans la zone.

Afin d'estimer le nombre de véhicules-kilomètres parcourus par zone de l'EMD 2009 (notamment pour l'affectation spatiale des coûts directs : carburant, etc. mais aussi des coûts externes), il est nécessaire de reconstituer une matrice origines/destinations (O/D) par mode. Nous considérons notamment qu'un déplacement domicile-travail doit être affecté à l'aller comme au

retour à la zone du domicile, puisque c'est l'occupant du domicile qui supporte le coût des deux déplacements¹¹.

Tableau 4 : La territorialisation des postes de dépenses du CDV 2007

Postes de dépenses	Données de référencement spatial
Véhicules Individuels	
Achat de véhicules	Nombre de véhicules par ménage et par zone (EMD 2009)
	Immatriculations neuves et d'occasions par commune de la CUB (Ministère de l'écologie/Observation et Statistiques)
Carte Grise	Nombre de véhicules par ménage et par zone (EMD 2009)
	Immatriculations neuves et d'occasions par commune de la CUB (Ministère de l'écologie/Observation et Statistiques)
Permis De Conduire	Nombre d'habitants dans la zone (EMD 2009)
Carburant	Nombre de véhicules x kilomètres parcourus par zone (EMD 2009)
Entretien	Nombre de véhicules x kilomètres parcourus par zone (EMD 2009)
Assurances	Nombre de véhicules par ménage et par zone (EMD 2009)
Contrôle technique	Nombre de véhicules par ménage et par zone (EMD 2009)
Stationnement Prive	Nombre de véhicules par ménage et par zone (EMD 2009)
Stationnement Public	Nombre de parkings publics payants dans la zone (SIG CUB, GREThA)
Voirie	Linéaire de voirie par zone EMD 2009 (SIG CUB, GREThA)
Transports En Commun	
Achats Titres De Transport	Nombre de déplacements par zone (EMD 2009)
Versement Transport	Nombre d'habitants dans la zone (EMD 2009)
Contribution Forfaitaire	Versement Transport/commune/habitant (DIRAP, CUB)
Voirie	Nombre de déplacements par zone (EMD 2009)* Linéaire de voirie Tram par zone EMD 2009, nombre arrêts de bus par zone EMD 2009 (SIG CUB, GREThA)
Coûts Externes	
Pollution	Nombre de véhicules x kilomètres parcourus par zone (EMD 2009)
GES	Nombre de véhicules x kilomètres parcourus par zone (EMD 2009)
Bruit	Nombre de véhicules x kilomètres parcourus par zone (EMD 2009)

* La contribution forfaitaire vient compenser le montant des recettes du réseau de transport reversées par la DSP à la CUB. Sa territorialisation peut donc se faire de la même manière que les achats de titres de transport, soit par le nombre de déplacements en TC par zones.

2.2. RÉSULTATS : LA GÉOGRAPHIE DES COÛTS DE LA MOBILITÉ

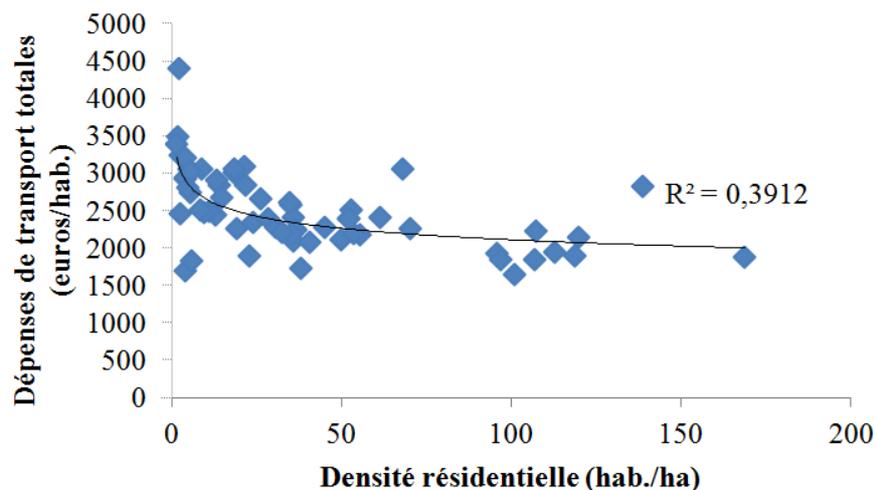
2.2.1. Le contraste centre-périphérie

L'observation des dépenses privées en transport individuel fait apparaître une logique centre-périphérie attendue où le « gradient de coûts » relie de manière inverse les dépenses et la distance au centre. Les dépenses sont faibles à l'intérieur des boulevards et dans les zones les jouxtant immédiatement, ainsi que dans les communes de la rive droite accolées à Bordeaux (Lormont, Cenon, Floirac). Le niveau intermédiaire de dépenses se trouve dans les zones de chaque côté de la rocade, le maximum des dépenses étant atteint dans les communes les plus périphériques (Saint-Aubin de Médoc et

¹¹ En revanche, les déplacements pour motif « secondaire » ne doivent être comptabilisés qu'une seule fois. Notre choix a été de les affecter pour moitié à chacune des deux matrices.

Saint-Médard-en-Jalles). Ces dernières sont caractérisées à la fois par de faibles densités et une faible desserte en transport en commun, deux conditions qui produisent une forte dépendance automobile (NEWMAN, KENWORTHY, 1998). On retrouve une relation assez comparable à la fameuse « courbe de NEWMAN et KENWORTHY (1989) », reliant le niveau de densité et la dépense en transport (Graphique 1). Cette relation apparaît toutefois non linéaire : l'impact de la densification sur la réduction des coûts globaux de la mobilité est élevé pour les très faibles densités urbaines, mais devient négligeable à partir de densités moyennes (40 habitants par hectare), en raison principalement de la compensation entre coûts des transports individuels et collectifs. Ainsi, les coûts diminuent autant (-26 %) lorsque l'on passe d'une densité de 2 à 20 hab./ha que lorsque l'on passe de 20 à 200 hab./ha.

Graphique 1 : La densité résidentielle « économe en transport »



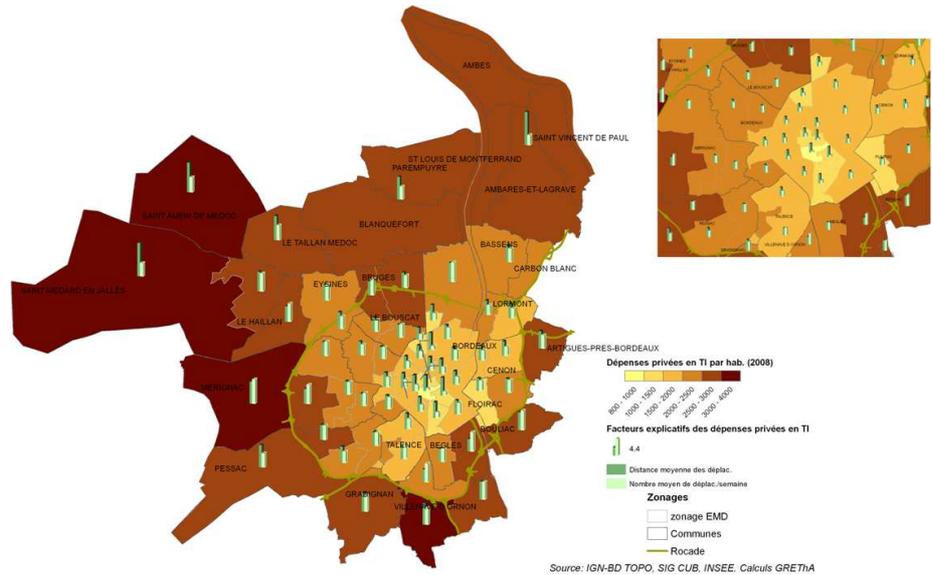
2.2.2. L'effet du partage modal

Étant donné la disparité de coût au VK entre les deux modes (Cf. Tableau 2), le premier registre d'explication de ce gradient négatif de dépenses est à chercher du côté du partage modal. Ainsi, les zones où les dépenses sont les plus faibles sont aussi celles où le poids des dépenses en TC dans le total des dépenses est le plus élevé. Le niveau de dépenses en TI reste tout de même relativement élevé dans l'hypercentre.

2.2.3. Intensité et longueur moyenne des déplacements

Par construction, les dépenses en TI supportées par les usagers dépendent de deux paramètres principaux : le nombre de déplacements et les distances parcourues par déplacement. Ces deux variables sont soumises à des tendances très différentes (Carte 1).

Carte 1 : Dépenses privées en transport individuel par habitant



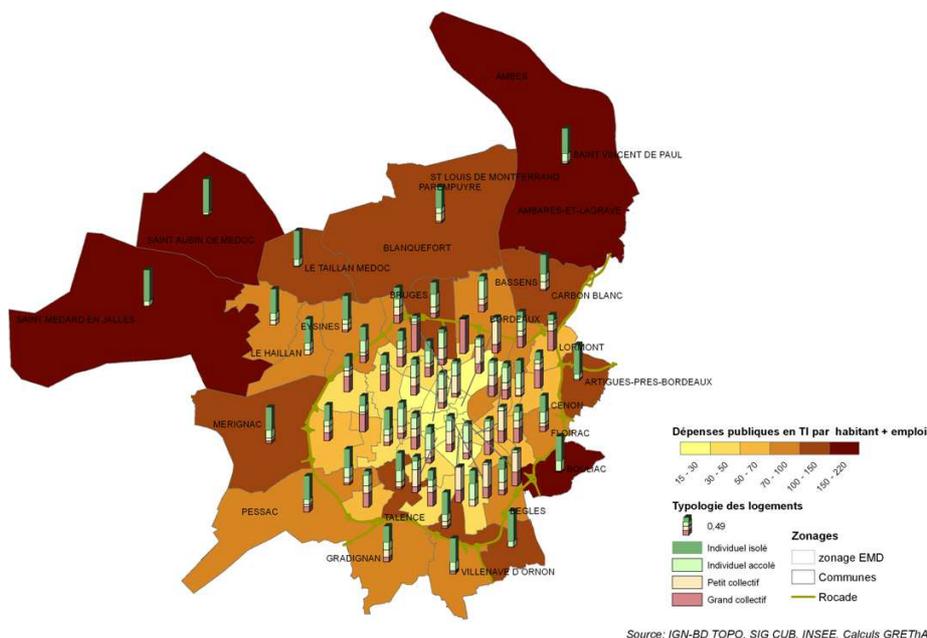
Les distances de déplacement enregistrent peu de variations entre les différentes zones, sauf dans les zones les plus éloignées où, mécaniquement, les distances parcourues s'accroissent. La relation inverse entre la distance au centre et la distance moyenne de déplacement n'est pas vérifiée ici, comme c'est le cas dans le modèle monocentrique, où il n'existe qu'un seul moyen de transport et où tous les déplacements sont radiaux (GIULIANO, SMALL, 1993 ; MASSOT, ORFEUIL, 1995).

Il peut apparaître surprenant que les distances moyennes de déplacement soient si comparables pour un résident de l'hypercentre et un résident d'une zone située à l'extérieur de la Rode (comme Le Haillan ou Gradignan, par exemple). L'explication tient dans les comportements de mobilité spécifiques aux résidents de l'hypercentre : lorsqu'un résident de l'hypercentre utilise un véhicule particulier pour se déplacer, il est probable que ce soit dans l'objectif de réaliser un déplacement assez lointain, pour lequel il n'existe pas d'alternative modale, ou pour lequel l'alternative modale n'est pas compétitive. En revanche, le nombre moyen de déplacements en TI par semaine est extrêmement variable suivant les zones : si dans les zones de l'hypercentre, les déplacements en automobile sont bien moins nombreux, ils représentent une très forte majorité dans les zones péri-centrales et péri-urbaines. Dès lors, le niveau de dépenses en TI par habitant est davantage influencé par le nombre que par la distance de déplacement.

2.2.4. Des dépenses de voirie importantes dans les communes d'habitat pavillonnaire

La Carte 2 représente les dépenses publiques de voirie en TI par nombre d'habitants et d'emplois¹² ainsi que la répartition des logements de la zone par type (individuel, collectif), qui constitue une autre manière d'appréhender la densité résidentielle. Les dépenses publiques de voirie par habitant+emploi sont corrélées positivement à la part des maisons individuelles dans le total des logements : des zones telles que la presqu'île d'Ambès, Saint-Médard, Saint-Aubin, Bouliac et Villenave-d'Ornon, avec une forte proportion d'habitat pavillonnaire peu dense, enregistrent des niveaux de dépenses beaucoup plus importants par habitant.

Carte 2 : Dépenses publiques en transport individuel par habitant+emploi



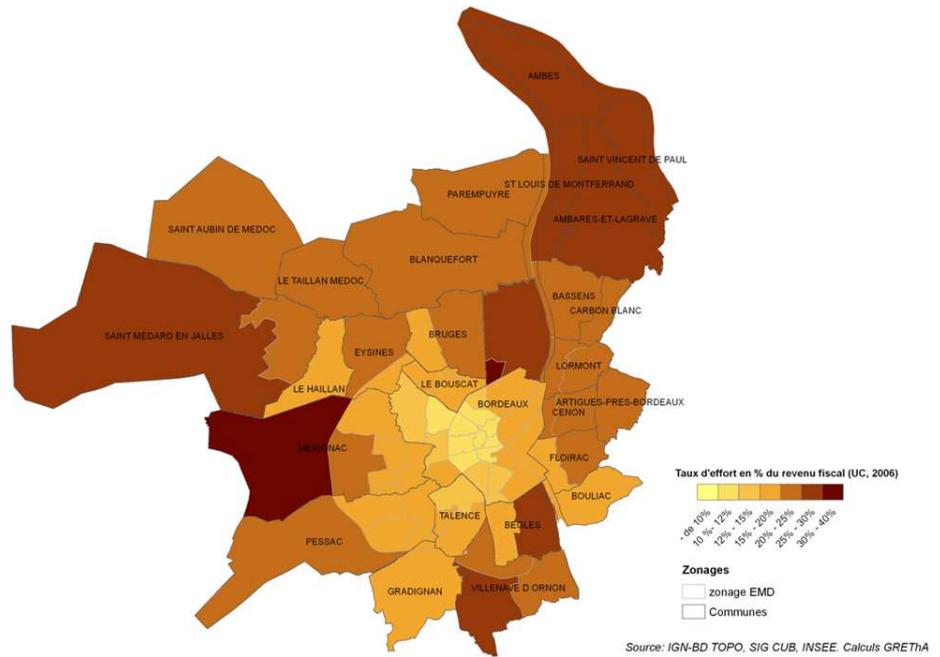
2.2.5. Un niveau d'offre élevé en transport en commun permet de limiter le taux d'effort consenti par les ménages

La Carte 3 illustre le taux d'effort des ménages en dépenses de transport privées, c'est-à-dire la part du revenu fiscal des ménages par unité de consommation (UC) affecté au financement des transports selon quatre cas de figure. En premier lieu, le taux d'effort des ménages est relativement élevé dans les communes périphériques à faible niveau de revenu médian par

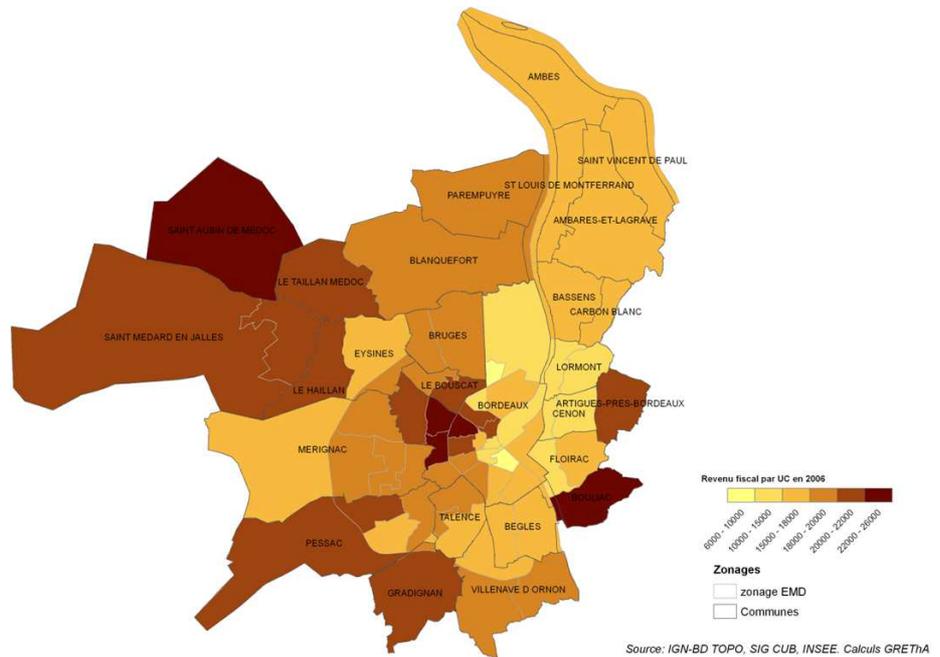
¹² Le redressement sur le nombre d'emplois permet d'affecter les dépenses de voirie à la fois aux déplacements résidentiels mais également aux déplacements générés par les entreprises dans les zones très peu résidentielles comme la zone aéroportuaire de Mérignac.

UC situées notamment dans la presqu'île d'Ambès, Bordeaux-Lac ou Mérignac-Aéroport (Carte 4).

Carte 3 : Taux d'effort des ménages pour leur mobilité quotidienne



Carte 4 : Revenu médian par UC des zones de la CUB



Par conséquent, ce sont les ménages les plus pauvres qui pâtissent de la faiblesse de l'offre d'alternative modale en transport dans ces zones. Ce taux d'effort élevé est également supporté dans les zones résidentielles aisées marquées par la dépendance automobile, comme à Saint-Médard-en-Jalles ou à Saint-Aubin. En revanche, les revenus les plus élevés de l'hypercentre supportent peu de dépenses privées en transport étant donné le niveau de service en transport en commun dans ces zones et l'accès facilité aux modes doux. Enfin, le dernier cas de figure est composé d'espaces pour lesquels la faiblesse du revenu est compensée par une offre de transport en commun permettant une limitation du taux d'effort consenti par les ménages (quartiers sud de Bordeaux : gare Saint-Jean, Saint-Michel et quartiers populaires de la rive droite : Lormont, Cenon, Floirac).

3. UNE APPLICATION AU LIEN ENTRE COÛTS DE LA MOBILITÉ ET FORMES URBAINES

La territorialisation du Compte Déplacement permet de dégager un certain nombre de faits stylisés concernant la géographie des coûts de la mobilité. Elle permet également d'explorer, à partir de données originales, les relations entre forme urbaine et coûts de la mobilité. Nous entendons ainsi contribuer au débat sur le caractère « coûteux » ou « économe » des différents types de forme urbaine. Étant donné les problèmes méthodologiques relevés dans la littérature, nous construisons d'abord une méthode adaptée au traitement de cette question ; ensuite, nous présentons quelques résultats saillants.

3.1. POINT MÉTHODOLOGIQUE : CAUSALITÉ ET INTERDÉPENDANCES COMPLEXES

De manière traditionnelle, on considère que les comportements de mobilité, et par conséquent les coûts afférents, sont déterminés par deux grands types de facteurs : les facteurs de forme urbaine (*built environment*) et les facteurs socio-démographiques : âge, genre, revenu... (FRANK, PIVO, 1994). La stratégie d'estimation consiste alors à régresser les variables de mobilité (distances parcourues, choix modal, etc.) sur un ensemble de variables reflétant ces deux ensembles de facteurs (e.g. LEVINSON, KUMAR, 1997 ; RAJAMANI et al., 2003 ; DIELEMAN et al., 2002).

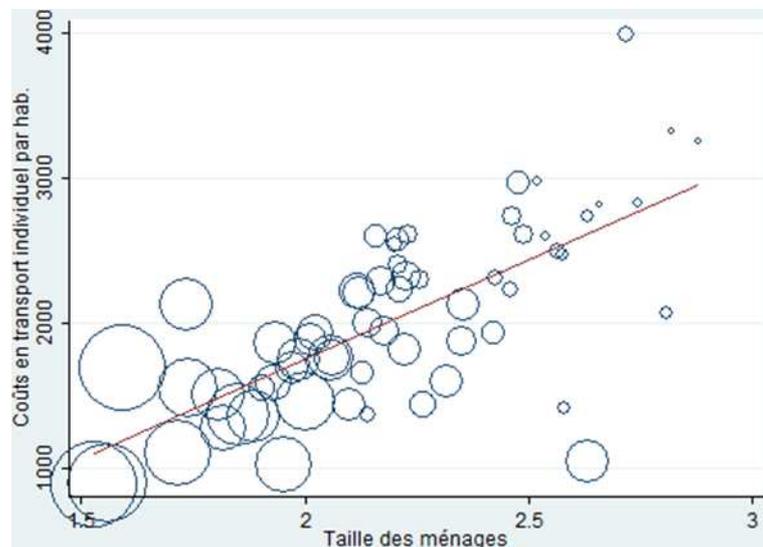
Mais le problème central rencontré par ces travaux est celui de la causalité. Il est supposé une indépendance et une séparabilité stricte entre facteurs d'environnement et facteurs individuels. Or, l'interaction entre les deux est identifiée dans la littérature américaine sous le nom « d'autosélection » (*self-selection* : BOARNETT, CRANE, 2001 ; KRIZEK, 2003 ; CAO et al., 2009).

L'autosélection est « la tendance des individus à choisir une localisation fondée sur leurs capacités, besoins et préférences en termes de déplacements » (LITMAN, 2005:6). Elle est issue du double jeu des préférences et des contraintes des individus en termes de mobilité (VAN WEE, 2009). Ainsi, une préférence pour la marche comme mode de déplacement principal conduit à

une localisation dans un environnement « marchable » (HANDY, CLIFTON, 2001) ; ou encore, le non-équipement automobile est une contrainte forte sur la localisation et incite à la recherche d'une centralité maximale (DUPUY, 1999).

Sur un plan technique, l'autosélection génère un double problème de multicollinéarité (colinéarité entre les variables explicatives), et d'endogénéité (détermination simultanée de l'explicative et de l'expliquée), qui explique que les méthodes de régression classiques soient peu fiables (CHATMAN, 2003). L'exemple de la relation croissante entre la taille des ménages et les coûts en transport individuel est emblématique (Graphique 2) : d'un côté une relation causale directe, les ménages de grande taille ont des besoins de mobilité plus élevés en moyenne ; de l'autre, un processus d'autosélection, car la recherche de logements de grande taille implique souvent une localisation en périphérie peu dense, ce qui occasionne des coûts de mobilité plus élevés. Il semble alors impossible d'inférer des relations causales entre forme urbaine et comportements de mobilité : « toute relation découverte est nécessairement associative plutôt que causale » (CERVERO, KOCKELMAN, 1997:201).

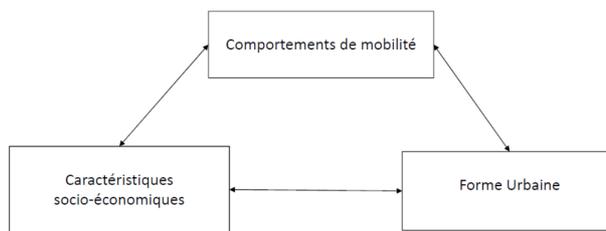
Graphique 2 : Les coûts en transport individuel par habitant et taille du ménage



Note : taille des bulles proportionnelle à la densité humaine (habitants + emplois)

Ce jeu d'interdépendances complexes, qui forment système et pour lesquelles il est difficile de séparer strictement la cause de l'effet, peut être résumé sous la forme d'une « interaction triangulaire » (Figure 1). Elle suppose non seulement une interaction possible entre les facteurs de forme urbaine et les caractéristiques sociodémographiques, mais aussi une incertitude sur le sens de la causalité (double flèches).

Figure 1 : L'interaction triangulaire



source : Pouyanne, 2010

3.2. MÉTHODE : CONSTRUCTION D'UNE TYPOLOGIE DES FORMES URBAINES

Face à cet enjeu méthodologique, il est indispensable d'utiliser une méthode adaptée à la dimension systémique des relations entre caractéristiques socio-démographiques des ménages, forme urbaine et coûts de la mobilité. Nous nous inspirons de l'approche « habitat/habitant » proposée par FILIPPI et al. (2007) pour définir la forme urbaine au sens large. Celle-ci est vue à la fois comme un ensemble de caractéristiques physiques (« l'habitat ») et de caractéristiques de peuplement (« l'habitant »). En « fusionnant » les caractéristiques de forme urbaine et socio-démographiques en l'appartenance à une classe, cette approche limite les difficultés liées à l'interaction entre les explicatives due à l'auto-sélection. Elle ne résout malheureusement pas le problème de la causalité : à l'instar de la plupart des autres sur ce thème, notre travail « révèle des corrélations entre l'environnement bâti et les comportements de mobilité mais ne prouve pas la causalité » (HANDY, 2002:15).

Notre méthode se décompose en deux étapes. Dans un premier temps, nous constituons une typologie des zones sur le double critère de la forme urbaine et des caractéristiques socio-démographiques. Dans un deuxième temps, nous relierons la typologie ainsi obtenue aux coûts de la mobilité au moyen de régressions multiples et présentons les principaux résultats.

La construction de la typologie des différentes formes urbaines est basée sur l'approche « habitat/habitants » : il s'agit de prendre en compte non seulement le bâti et sa forme (densité, type d'habitat, mixité emplois/résidences), mais aussi l'usage qui est fait de ce bâti, c'est-à-dire son peuplement (niveau de revenu, CSP, etc.). L'objectif est d'obtenir une caractérisation multidimensionnelle de la forme urbaine. Pour cela, une analyse en composantes principales permet de dégager les principaux facteurs de différenciation des zones urbaines au regard des 12 indicateurs retenus (Cf. Tableau A2 en Annexe). Le premier axe correspond plutôt à des variables liées à la forme urbaine (type et taille des logements, notamment) ; le second à des variables de peuplement (revenu, CSP) ; les deux expliquent 80 % de la variance. Les axes factoriels sont ensuite utilisés pour établir une typologie des formes urbaines à partir d'une classification ascendante hiérarchique. Le résultat est

une classification des 79 zones de l'agglomération bordelaise en 8 classes. Pour chaque classe, nous proposons des statistiques descriptives pour quelques variables d'importance (Tableau 5 ; Tableau 6).

Tableau 5 : Sélection de statistiques descriptives par classe de forme urbaine

Classe	Intitulé	Variables socio-économiques			Variables de Forme Urbaine		
		Taux de chômage	Log du revenu	Taille du ménage	Log de la densité résidentielle	Proportion de logements individuels	Emplois/hab. (base 100)
1	Centre-ville aisé	0,13	9,88	1,88	4,39	0,09	56,67
2	Centre-ville défavorisé	0,21	9,5	1,6	4,89	0,01	128,16
3	Banlieue 1-Maisons individuelles	0,1	9,85	2,32	2,78	0,51	46,08
4	Zones d'emploi	0,13	9,64	2,16	1,85	0,14	163,57
5	Banlieue 2-Maisons de ville	0,09	9,94	2,05	3,94	0,3	30,36
6	Banlieue 3-Logement col. & social	0,16	9,55	2,21	3,44	0,12	51,78
7	Périurbain 1 - Résidentiel	0,09	9,88	2,59	1,5	0,62	69,57
8	Periurbain 2 - économique	0,09	9,88	2,78	0,7	0,79	119,32
Moyenne de l'agglomération		0,13	9,77	2,21	3,08	0,33	69,41

Tableau 6 : Coûts moyen de la mobilité par classe de forme urbaine

Classe	Intitulé	Variables de coût (euros par habitant et par an)							
		Dépenses privées pour le transport individuel	Dépenses publiques pour le transport individuel	Dépenses privées pour le transport collectif	Dépenses publiques pour le transport collectif	Dépenses privées totales	Dépenses publiques totales	Coût externes - Transport individuel	Coûts externes - Transport public
1	Centre-ville aisé	1532,88	322,94	95,26	316,65	1628,14	639,59	6,09	1,95
2	Centre-ville défavorisé	1144,83	934,65	174,94	575,21	1319,77	1509,86	3,21	3,57
3	Banlieue 1-Maisons individuelles	2459,59	122,57	41,11	142,82	2500,7	265,39	14,06	1,36
4	Zones d'emploi	1852,46	135,84	83,44	288	1935,9	423,84	21,46	4,96
5	Banlieue 2-Maisons de ville	1907,78	62,75	44,15	147,91	1951,93	210,66	8,95	1,16
6	Banlieue 3Logement col & social	1753,74	68,7	75,78	254,82	1829,52	323,52	8,72	2,05
7	Périurbain 1 - Résidentiel	2503,31	155,19	33,55	120,28	2536,86	275,47	21,66	3,47
8	Periurbain 2 économique	3083,25	261,68	28,79	107,6	3112,04	369,28	26,76	3,19
Moyenne de l'agglomération		2036,89	211,37	67,49	228,47	2104,38	439,84	12,63	2,31

Les deux zones centrales (classes 1 et 2) ont une forme assez comparable : des densités élevées, et une domination très nette de l'habitat collectif. Elles se différencient par le type de peuplement, la deuxième classe étant nettement plus défavorisée (revenu moyen plus faible, taux de chômage plus élevé), et les usages du bâti y étant plus mixtes (rapport emplois/population plus élevé). Les zones de la classe 2 renvoient potentiellement à des formes de mobilité contrainte des plus défavorisés liées à la recherche d'accessibilité de populations dépendantes dans transports collectifs.

La classe 4 correspond aux zones d'activités ou d'emplois, comme l'indique

le très faible niveau de la densité résidentielle et un ratio emplois/population très élevé. Les classes 3 et 5 correspondent à des zones de banlieue proche, relativement comparables sur le plan socio-démographique (revenu, taux de chômage et taille du ménage assez proches). La différence réside dans le type d'habitat et la densité afférente. La classe 5 représente un tissu constitué « d'échoppes », maisons ouvrières de la fin du XIX^e siècle caractéristiques de Bordeaux.

La classe 6 est constituée de zones comportant principalement du logement social et collectif, et marquées par une assez forte pauvreté, avec un revenu moyen comparable à celui de la classe 2. Enfin, les classes 7 et 8 sont caractéristiques du périurbain : faibles densités, domination très nette du logement individuel isolé. Elles sont très comparables tant sur le plan de la forme urbaine que sur le plan socio-démographique, mais se distinguent sur le plan de la mixité fonctionnelle, la classe 7 étant beaucoup plus marquée par la fonction résidentielle.

3.3. RÉSULTATS

L'objectif est ensuite de relier ces différentes classes de forme urbaine aux coûts qu'elles génèrent, que ce soit par le biais des dépenses privées (celles des habitants) ou par le biais des dépenses publiques (celles des pouvoirs publics). Pour cela, un ensemble de régressions multiples est mené, reliant les coûts de la mobilité à l'appartenance de la zone à une classe donnée. Les tests menés conduisent à rejeter l'hypothèse d'autocorrélation spatiale. Nous utilisons la correction de WHITE (1980) pour corriger l'hétéroscédasticité. Enfin, nous menons un test d'égalité des coefficients (dit « de CHOW »), afin de savoir si l'effet de l'appartenance à une classe de forme urbaine sur le montant des coûts est différencié, une hypothèse que l'on ne peut rejeter dans aucun des cas.

Le résultat principal est la confirmation du rôle de la densité sur les coûts privés de la mobilité en transport individuel : plus la zone appartient à une classe de forte densité, plus les coûts privés liés à l'usage de l'automobile sont faibles (Tableau 6). Plus particulièrement, quand on compare les zones 3 et 5, le logement individuel accolé apparaît plus « économique » que le logement individuel isolé, dans la mesure où ces deux zones sont relativement comparables en termes de peuplement.

A l'opposé, la comparaison des zones 1 et 2 montre l'importance des variables socio-démographiques pour expliquer les coûts de la mobilité : les coûts en transport individuel des zones de la classe 2, où le revenu par ménage est plus faible, sont nettement plus bas, tandis que les dépenses privées en matière de transport en commun y sont significativement plus élevées. Il y a donc bien compensation entre les deux, ce qui rejoint les commentaires supra sur le taux d'effort des ménages (Cf. Carte 3). Enfin, la comparaison des

classes 7 et 8 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre elles en ce qui concerne les coûts privés du transport individuel, malgré une différence forte en ce qui concerne la mixité des emplois et des résidences. Ces zones périphériques sont marquées par une forte dépendance automobile qui rend non significatif le coefficient. Les dépenses privées en transport en commun y sont marginales : elles représentent à peine 1 % des dépenses privées en transport individuel.

Tableau 7 : Résultats des estimations – Transport individuel

Dépenses privées per capita			Dépenses publiques per capita		
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
Constante	3 083,25	10,16	Constante	261,68	5,23
Centre-ville aisé	-1 550,37	-4,89	Centre-ville aisé	61,26	0,32
Centre-ville défavorisé	-1 938,43	-5,53	Centre-ville défavorisé	672,97	2,97
Banlieue 1-Maisons individuelles	-623,67	-2,00	Banlieue 1-Maisons individuelles	-139,11	-2,70
Zones d'emploi	-1 230,79	-2,85	Zones d'emploi	-125,84	-2,03
Banlieue 2 - Maisons de ville	-1 175,47	-3,75	Banlieue 2 - Maisons de ville	-198,93	-3,58
Banlieue 3 - Lgmt col & social	-1 329,51	-4,17	Banlieue 3 - Lgmt col & social	-192,98	-3,82
Périurbain 1 - Résidentiel	-579,94	-1,61	Périurbain 1 - Résidentiel	-106,49	-2,00
Adj. R2	0,634		Adj. R2	0,307	
<i>Chow Test F(7,53)</i>	17,23	(p=0.000)	<i>Chow Test F(7,53)</i>	8,46	(p=0.000)

Tableau 8 : Résultats des estimations – Transport Collectif

Dépenses privées per capita			Dépenses publiques per capita		
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
Constante	28,79	10,16	Constante	107,60	8,72
Centre-ville aisé	66,47	-4,89	Centre-ville aisé	209,05	4,56
Centre-ville défavorisé	146,15	-5,53	Centre-ville défavorisé	467,61	11,10
Banlieue 1-Maisons individuelles	12,32	-2,00	Banlieue 1-Maisons individuelles	35,22	1,28
Zones d'emploi	54,65	-2,85	Zones d'emploi	180,40	2,09
Banlieue 2 - Maisons de ville	15,35	-3,75	Banlieue 2 - Maisons de ville	40,32	2,28
Banlieue 3 - Lgmt col & social	46,98	-4,17	Banlieue 3 - Lgmt col & social	147,22	4,49
Périurbain 1 - Résidentiel	4,76	-1,61	Périurbain 1 - Résidentiel	12,68	0,74
Adj. R2	0,593		Adj. R2	0,576	
<i>Chow Test F(7,53)</i>	24,36	(p=0.000)	<i>Chow Test F(7,53)</i>	22,63	(p=0.000)

Les régressions sont corrigées de l'hétéroscédasticité par la procédure de WHITE (1980). Nous menons également un test d'égalité de coefficient, dit « de CHOW », afin de déterminer si les coefficients sont significativement différents les uns des autres. Les tests du multiplicateur de LAGRANGE concluent à l'absence d'autocorrélation spatiale. Dans chaque régression, la classe 8, la moins dense, est la classe de référence.

En ce qui concerne les dépenses publiques pour les transports collectifs (Tableau 8), le schéma est inversé : ce sont les zones de forte densité qui se caractérisent par un volume élevé de dépenses, traduisant la structure « en étoile » du réseau de transports en commun bordelais (notamment le réseau du tramway).

En revanche, les dépenses publiques liées au transport individuel, qui sont

essentiellement des dépenses de voirie, sont plus élevées dans les zones périphériques. Cela confirme l'intuition de LADD (1992) et les travaux de GUENGANT (1998) qui montrent que les zones de faible densité ont un coût moyen plus élevé pour l'installation et l'entretien de réseaux.

CONCLUSION

Cet article a un double apport. Tout d'abord, sur le plan méthodologique, il propose une méthode originale de calcul des dépenses liées à la mobilité à une échelle spatiale fine. Les usages potentiels sont nombreux : la connaissance fine, pour les autorités locales, du niveau des coûts liés à la mobilité sur leur territoire peut permettre, par exemple, de mener une évaluation monétaire des impacts de la construction d'une nouvelle infrastructure, ou de mise en place d'une nouvelle ligne de transport en commun. En outre, la connaissance par les ménages du coût réel de leur mobilité selon le type de territoire est susceptible d'influer sur leurs comportements, soit de localisation, soit de mobilité, dans une perspective de mobilité durable. On sait en effet que l'information sur les coûts de l'automobile est très imparfaite, les ménages ayant tendance à considérer que le coût perçu est quatre fois moindre que le coût réel (DUHAMEL, 2003). Une évolution vers l'autopartage ou une fréquentation accrue des transports en commun pourraient être la conséquence naturelle d'une meilleure information sur les coûts réels de l'usage de l'automobile par les ménages.

Sur le plan scientifique, nous nous situons dans la perspective théorique de l'interaction entre forme urbaine et mobilité quotidienne. L'approche par les coûts de la mobilité constitue un apport spécifiquement économiste et contribue à la controverse sur les coûts associés à différentes formes urbaines, sous l'angle du développement urbain durable (CAMAGNI et al., 2002). Les résultats présentés ici corroborent largement le consensus scientifique sur le caractère « coûteux » de la ville étalée, tout en soulevant des doutes sur l'impact de la mixité fonctionnelle, notamment en milieu périurbain.

Une autre question théorique fondamentale est celle de l'arbitrage entre coûts du logement et coûts de transport, au cœur des modèles d'économie urbaine. Les enjeux sont importants, tant en termes théoriques (cet arbitrage n'est-il valable que dans la ville monocentrique ?) que de politiques publiques, avec la problématique de la dépendance énergétique des ménages modestes. Pourtant, l'évaluation empirique des conditions de cet arbitrage sont relativement rares et, malgré leur qualité, ne disposent pas d'une méthode aussi précise que celle qui est proposée dans ces pages (ORFEUIL, POLACCHINI, 1999). Ainsi, dans un contexte où l'évaluation socio-économique prend de plus en plus de place dans le débat public, il est primordial de pouvoir disposer d'une méthodologie stabilisée pour l'estimation des coûts de la mobilité à l'échelle intra-urbaine.

RÉFÉRENCES

- BEAUVAIS CONSULTANTS (2012) Transport public ou voiture particulière : quel coût pour quels voyageurs? Situation en 2008 et évolution depuis 1970. **Transports**, n° 472, pp. 5-16.
- BOARNETT M.G., CRANE R. (2001) The influence of land use on travel behavior: specification and estimation strategies. **Transportation Research Part A**, Vol. 35, pp. 823-845.
- BROSSIER C., LEUXE A. (1999) **Imputation des charges d'infrastructures routières pour l'année 1997**. Conseil Général des Ponts et Chaussées.
- C.G.P. (2001) **Transports : choix des investissements et coût des nuisances**. Paris, La Documentation Française (dit « Rapport BOITEUX »).
- CAMAGNI R., GIBELLI M.C., RIGAMONTI P. (2002) Urban mobility and urban form : the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. **Ecological Economics**, Vol. 40, pp. 199-216.
- CAO X., MOKHTARIAN P.L., HANDY S.L. (2009) Examining the Impacts of Residential Self-Selection on Travel Behaviour: A Focus on Empirical Findings. **Transport Reviews**, Vol. 29, n° 3, pp. 359-395.
- CAVAILHES J. (2004) L'extension des villes et la périurbanisation. In INSTITUT DES VILLES (éd.) **Villes et économie**. Paris, La Documentation Française, pp. 157-184.
- CERTU, ADEME (2005) **Établir un Compte Déplacement à l'échelle locale**. CERTU.
- CERVERO R., KOCKELMAN K. (1997) Travel demand and the 3Ds: density, diversity and design. **Transportation Research D**, Vol. 2, n° 3, pp. 199-219.
- CHANEL O., MASSON S., SCAPECCHI P., VERGNAUD J.-C. (1999) **Monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé de la population française : une approche européenne**. Étude réalisée pour le compte de l'ADEME dans le cadre du PREDIT, 62 p.
- CHATMAN D.G. (2003) The influence of workplace land use and commute mode choice on mileage traveled for personal commercial purposes. **82nd Transportation Research Board**, 2003 Annual Meeting, 12-16 janvier, Washington D.C.
- COULOMBEL N. (2010) **Towards a better representation of housing demand. On the role of monetary and non-monetary costs in household residential strategies**. Thèse de doctorat en Sciences Économiques, 355 p.
- DEAL B., SCHUNK D. (2004) Spatial dynamic modeling and urban land use transformation. A simulation approach to assessing the costs of sprawl. **Ecological Economics**, Vol. 1-2, pp. 79-95.

- DEYMIER G., GASCHET F., POUYANNE G. (2009) **Le Compte Déplacements Voyageurs-Marchandises de la Communauté Urbaine de Bordeaux-Guide Méthodologique**. Rapport de recherche pour la Communauté Urbaine de Bordeaux, 102 p.
- DIELEMAN F.M., DIJST M., BURGHOUWT G. (2002) Urban form and travel behaviour : micro-level household attributes and residential context. **Urban Studies**, Vol. 39, n° 3, pp. 507-527.
- DOWNES A. (1998) The costs of sprawl and alternatives forms of growth. **CTS Transportation Research Conference**, Minneapolis, 19 mai.
- DUHAMEL Y. (2003) **TCU et dépendance à l'automobile. Facteurs d'attachement et possibilités de changement modal**. Rapport pour la DRAST, Ministère de l'Équipement, des Transport et du Logement.
- DUPUY G. (1999) **La dépendance automobile. Symptômes, analyses, diagnostic, traitements**. Paris, Economica.
- EWING R. (1997) Is Los Angeles-Style sprawl desirable? **Journal of the American Planning Association**, Vol. 63, n° 1, pp. 107-126.
- EWING R., BARTHOLOMEW K., WINKELMAN S., WALTERS J., CHEN D. (2008) **Growing cooler. The evidence on urban development and climate change**. Urban Land Institute.
- EWING R., CERVERO R. (2010) Travel and the built environment. A meta analysis. **Journal of the American Planning Association**, Vol. 76, n° 3, pp. 265-294.
- FILIPPI B., FUNES C., NABOS H., TUTIN C. (2007) **Marchés du logement et fractures urbaines en Île-de-France**. PUCA Recherche n° 184, 160 p.
- FOUCHIER V. (1997) **Des fortes densités urbaines. Les villes nouvelles dans l'espace métropolitain**. Université Paris VIII, Thèse d'État en Urbanisme.
- FRANK L.D., PIVO G. (1994) Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit and walking. **Transportation Research Record**, n° 1466, pp. 44-52.
- FRANK L.D., STONE B., BACHMAN W. (2000) Linking land use with household vehicle emissions in the central Puget Sound : methodological framework and findings. **Transportation Research Part D**, Vol. 5, n° 3, pp. 173-196.
- FUSCO GIRARD L., FORTE B., CERRETA M., DE TORO P., FORTE F. (2003) **The human sustainable city. Challenges and perspectives from the Habitat agenda**. Hants, Ashgate.
- GALLEZ C., POLACCHINI A., HIVERT L. (1997) **Le Budget Énergie Environnement des Déplacements : un outil d'évaluation des politiques urbaines**. Actes de l'INRETS n° 59, pp. 115-123.

GIULIANO G., SMALL K.A. (1993) Is the journey to work explained by urban structure? **Urban Studies**, Vol. 30, n° 9, pp. 1485-1501.

GORDON P., RICHARDSON H.W. (1997) Are compact cities a desirable planning goal? **Journal of the American Planning Association**, Vol. 63, n° 1, pp. 95-106.

GUENGANT A. (1998) Évaluation économétrique des charges des communes. **Revue d'Économie Régionale et Urbaine**, n° 4, pp. 523-546.

HANDY S. (2002) Smart Growth and the transportation-land use connection: what does the research tell us? **New Urbanism and Smart Growth: a research symposium**, University of Maryland, 7 juin.

HANDY S., CLIFTON K. (2001) Evaluating neighborhood accessibility : possibilities and practibilities. **Journal of Transportation and Statistics**, Vol. 4, n° 2/3, pp. 67-78.

JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K. (éd.) (1996) **The Compact City : a sustainable urban form?** Oxford, E & FN Spon.

KRIZEK K.J. (2003) Residential relocation and changes in urban travel. Does Neighborhood-scale urban form matter? **Journal of the American Planning Association**, Vol. 69, n° 3, pp. 265-281.

LADD H.F. (1992) Population Growth, Density and the costs of providing public services. **Urban Studies**, Vol. 29, n° 2, pp. 273-295.

LANQUAR L. (2005) Le Diagnostic Energie Environnement Déplacements (DEED). **Colloque PDU**, Lyon, 29.XI.

LEVINSON D.M., KUMAR A. (1997) Density and the journey to work. **Growth and Change**, Vol. 28, pp. 147-172.

LITMAN T.A. (2005) **Land use impacts on transport : how land use factors affect travel behaviour**. Victoria Transport Institute.

MASSOT M.-H., ORFEUIL J.-P. (1995) La mobilité, une alternative à la densification du centre. Les relations domicile-travail. **Les Annales de la Recherche Urbaine**, n° 67, pp. 23-31.

MILLS E.S. (2000) A thematic history of urban economic analyses. In W. GALE, J. ROTHENBERG PACK, **Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs**, Washington DC, Brookings Institution Press, pp. 1-38.

NÆSS P. (2009) Residential Self-Selection and Appropriate Control Variables in Land Use: Travel Studies. **Transport Reviews**, Vol.29, n° 3, pp. 293-324.

NEWMAN P.W.G., KENWORTHY J.R. (1989) Gasoline consumption and cities. A comparison of U.S. cities with a global survey. **Journal of the American Planning Association**, Vol. 55, n° 1, pp. 24-37.

NEWMAN P.W.G., KENWORTHY J.R. (1998) **Sustainability and cities. Overcoming automobile dependence.** Washington D. C., Island Press.

NICOLAS J.-P., DUPREZ F., DURAND S., POISSON F., AUBERT P.-L., CHIRON M., CROZET Y., LAMBERT J. (2001) **Dix ans de monétarisation des effets locaux de la pollution atmosphérique.** Étude CERTU-INRETS-LET pour le compte de la DRAST (PREDIT 1996-2000).

ORFEUIL J.-P. (2006) Les coûts des déplacements urbains : la durabilité du modèle en question. **Revue d'économie financière**, n° 86, pp. 65-79.

ORFEUIL J.-P., POLACCHINI A. (1999) Les dépenses des ménages franciliens pour le logement et le transport. **RTS**, n° 63, pp. 31-46.

POUYANNE G. (2004) Des avantages comparatifs de la ville compacte à l'interaction forme urbaine-mobilité. Méthodologie et premiers résultats. **les Cahiers Scientifiques du Transport**, n° 45, pp. 49-82.

POUYANNE G. (2005a) Étalement et mobilité quotidienne. A la recherche d'une forme urbaine « soutenable ». In C. LACOUR, E. PERRIN, N. ROUSIER (éd.) **Les Nouvelles Frontières de l'Économie Urbaine.** Paris, Éditions de l'Aube, pp. 55-67.

POUYANNE G. (2005b) L'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité. Méthodologie et application à l'aire urbaine de Bordeaux. **Revue d'Économie Régionale et Urbaine**, n° 5, pp. 723-746.

POUYANNE G. (2010) Urban form and daily mobility. Methodological aspects and empirical study in the case of Bordeaux. **European Transport-Transporti Europei**, n°44, pp. 76-95.

PRUD'HOMME R., KONING M., KOPP P. (2011) Substituting a tramway to a bus line in Paris : costs and benefits. **Transport Policy**, Vol. 18, pp. 563-572.

QUINET E. (1998) **Principes d'économie des transports.** Paris, Economica.

RAJAMANI J., BHAT C.B., HANDY S., KNAAP G., SONG Y. (2003) Assessing the impact of urban form measures in nonwork trip mode choice after controlling for demographic and level-of-service effects. **82nd Transportation Research Board**, 12-16 janvier, Washington D.C.

SIERRA CLUB (2000) **Sprawl costs us all. How your taxes fuel suburban sprawl.** report funded by a grant from The Sierra Club Foundation.

VAN WEE B. (2009) Self-Selection: A Key to a Better Understanding of Location Choices, Travel Behaviour and Transport Externalities? **Transport Reviews**, Vol. 29, n° 3, pp. 279-292.

WHITE H. (1980) A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, Vol. 48, n° 4, pp. 817-838.

ANNEXES

TABLEAU A1 : PLAN DE COLLECTE DES DONNÉES DU CDV

Sources	
Les dépenses privées	
Achats de voitures et 2RM (U)	MEEDDAT, parcs de véhicules et immatriculations de la Gironde
Carte grise (U)	Compte Administratif du Conseil Régional Aquitaine, Préfecture de la Gironde
Permis de conduire (U)	Préfecture de la Gironde, Permis de Conduire
Carburant (U)	CCFA : « Budget de l'Automobiliste Français 2007, Région Aquitaine »
Entretien (U)	CCFA : « Budget de l'Automobiliste Français 2007, Région Aquitaine »
Primes d'assurances (U)	CCFA : « Budget de l'Automobiliste Français 2007, Région Aquitaine »
Contrôle Technique (U)	CCFA : « Budget de l'Automobiliste Français 2007, Région Aquitaine »
Achat de courses (taxis) (U)	Syndicat Autonome des Artisans Taxis de la Ville de Bordeaux
Achat et location de garages privés (U)	CCFA : « Budget de l'Automobiliste Français 2007, Région Aquitaine »
Horodateurs (U)	Comptes administratifs des communes ; Observatoire du stationnement de l'AURBA
Amendes de police (U)	Budget annexe « Stationnement » du compte administratif de la CUB
Parcs Publics (U)	Budget annexe « Stationnement » du compte administratif de la CUB ; rapports d'activités annuels des gestionnaires privés
Achat de titres de transport (U)	Budget annexe « Transport » du compte administratif de la CUB ; Compte administratif de la Gironde/Réseau Trans Gironde ; SNCF
Versement Transport (E)	Budget annexe « Transport » du compte administratif de la CUB
Taxes sur les véhicules de société (E)	Rapport annuel de la Commission des Comptes des Transports de la Nation
Les dépenses publiques	
Parcs publics (CUB)	Budget annexe « Stationnement » du compte administratif de la CUB ; rapports d'activités annuels gestionnaires privés
Voirie Communale (CUB)	Compte Administratif de la CUB et comptes administratifs communaux
Voirie Départementale (CGG)	Compte Administratif du Département de la Gironde
Voirie Régionale (CRA)	Compte Administratif de la Région
Contribution forfaitaire (CUB)	Budget annexe « Transport » du compte administratif de la CUB ;
Contributions (CGG)	Compte Administratif du Département de la Gironde
Subventions d'investissement DGD (Etat)	Comptes administratifs des communes, de la CUB, du département de la Gironde et de la Région Aquitaine
Les Coûts externes	
Accidents (U)	Statistiques d'accidentologie, service circulation de la CUB
Bruit (U)	Rapport Boiteux, 2001
Pollution locale (PATM) (U)	Rapport Boiteux, 2001
Pollution globale (GES) (U)	Rapport Boiteux, 2001

TABLEAU A2 : VARIABLES INTRODUITES
DANS L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Variable	Définition de la variable	Source
cadres	Proportion de cadres dans la population active de la zone	EMD 2009, RGP 2006
theil	Indice de Theil sur le degré de spécialisation économique de la zone	CLAP 2010
ptcol	Proportion de petit collectif (< R+4) dans le total des logements de la zone	EMD 2009, RGP 2006
logdres	Densité résidentielle (hab./ha, en log)	RGP 2006
gdcol	Proportion de grand collectif (> R+4) dans le total des logements de la zone	EMD 2009, RGP 2006
chom1564	Taux de chômage 15-64 ans	RGP 2006
ouvr	Proportion d'ouvriers dans la population active de la zone	EMD 2009, RGP 2006
empl	Proportion d'employés dans la population active de la zone	EMD 2009, RGP 2006
tailmen	Taille du ménage	RGP 2006
nbpi_rp	Nombre de pièces de la résidence principale	RGP 2006
indis	Proportion d'individuel isolé dans le total des logements de la zone	EMD 2009, RGP 2006
logrev	Revenu fiscal par unité de consommation (en log)	DGI, INSEE, 2008

TABLEAU A3 : LES DÉPENSES DIRECTES EN TRANSPORT INDIVIDUEL DE VOYAGEURS

Financiers	Usagers	Véhicules légers	2Rmotorisés	Usagers TI	CUB	CUBTI	Autres collectivités	Total DEP TI HT
Investissement	Voirie (Amendes)	2 681 826		2 681 826	Voirie	36 210 148		
	Achat (v.c. taxis)	432 832 697	11 715 125	444 547 822	Parcs Publics	18 805 561	Voirie Dept	2 343 326
	Carte Grise	17 413 183	217 797	17 630 980			Voirie Région	361 343
	Permis de conduire	9 656 305		9 656 305			Autres communes	20 862
	Achat garages	45 985 986		45 985 986			Fonds structurels	729 893
	Taxis	1 853 149		1 853 149				
Fonctionnement	Carburant	114 117 408	2 730 721	116 848 129	Voirie	15 910 651		
	Entretien	216 921 356	3 445 799	220 367 156	Parcs publics	708 095	voirie Dept	229 088
	Assurances	192 794 069	13 688 642	206 480 711				
	Contrôle technique	18 439 992		18 439 992				
	TVS	22 058 046		22 058 046				
	Location garage	81 752 865		81 752 865				
Total	Stationnement public	23 616 726		23 616 726			20 625 754	
	Taxis	16 678 344		16 678 344				
		1 196 801 952	31 796 084	1 228 598 036		71 634 455		3 684 522
Financiers	Usagers	Véhicules légers	2Rmotorisés	Usagers TI	CUB	CUBTI	Autres collectivités	Total DEP TI TTC
	Voirie (Amendes)	2 710 886		2 710 886	Voirie	36 602 512		
	Achat (v.c. taxis)	518 031 123	14 011 290	532 042 413	Parcs Publics	18 975 939	Voirie Dept	2 368 718
	Carte Grise	17 413 183	217 797	17 630 980		55 578 451	Voirie Région	365 259
	Permis de conduire	11 548 941		11 548 941			Autres communes	21 088
	Achat garages	54 999 240		54 999 240			Fonds structurels	737 802
Investissement	Taxis	1 853 149		1 853 149				3 492 867
	Carburant	314 373 024	7 522 922	321 895 946	Voirie	17 150 256		
	Entretien	259 437 942	4 121 176	263 559 118	Parcs publics	846 882	voirie Dept	257 594
	Assurances	240 992 586	17 108 303	258 100 889				
	Contrôle technique	22 054 230		22 054 230				
	TVS	22 058 046		22 058 046				
Fonctionnement	Location garage	97 776 426		97 776 426				
	Stationnement public	28 064 671		28 064 671				
	Taxis	17 697 577		17 697 577				
		1 609 011 024	42 981 488	2 272 778 120		73 575 590		3 750 461
Total								1 729 318 562

TABLEAU A4 : LES DÉPENSES DIRECTES EN TRANSPORT COLLECTIF DE VOYAGEURS

Finances	Usagers	Usagers TC	Employeurs	CJUB	Autres collectivités	Emp. nets + serv. dette	Publicité	Total DEP. TCHT
Investissement	Achat Titres de transports (TCG33)	176 100	Versement Transport	Contribution forfaitaire	Subventions d'investissement (Etat)	31 643 330		
	Achat Titres de transports (TER)	123 124		Voie TC	Contribution Région (TER)	575 194		
	Voie (Amendes)	253 686			Contributions Département (Trans Gironde)	777 964		
					Contributions AOTU	669 278		
					Voie TC (CG33)	188 892		
Fonctionnement	Achat Titres de transports	36 076 000	Versement Transport	Contribution forfaitaire	Contribution Région (TER)	6 273 325		
	Achat Titres de transports (TCG33)	712 401,75		Voie TC	Contribution Département (Trans Gironde)	3 492 693	2 055 483	
	Achat Titres de transports (TER)	2 675 138			Contributions AOTU	160 842		
					DGD	3 656 106		
					Voie TC (CG33)	9 164		
Total		40 018 450	121 268 886	172 952 571		36 917 275	2 055 483	396 543 650
Investissement	Achat Titres de transports (TCG33)	187 886	Versement Transport	Contribution forfaitaire	Subventions d'investissement (Etat)	21 063 330		
	Achat Titres de transports (TER)	123 124		Voie TC	Contribution Région (TER)	606 827		
	Voie (Amendes)	256 455			Contributions Département (Trans Gironde)	777 964		
					Contributions AOTU	16 194		
					Voie TC (CG33)	201 194		
						23 365 613		
Fonctionnement	Achat Titres de transports	38 060 180	Versement Transport	Contribution forfaitaire	Contribution Région (TER)	6 618 358		
	Achat Titres de transports (TCG33)	751 764		Voie TC	Contribution Département (Trans Gironde)	3 837 259	2 055 483	
	Achat Titres de transports (TER)	2 829 042			Contributions AOTU	172 531		
		41 641 016			DGD	3 656 106		
					Voie TC (CG33)	10 304		
Total		42 775 916	121 268 886	346 152 978		61 065 983	2 055 483	596 651 226