

**RAISONS ET PRATIQUES DE LA PENDULARITÉ INTENSIVE.
LE TEMPS DE TRAJET, ENTRE TEMPS SUBI ET TEMPS CHOISI**

STÉPHANIE VINCENT-GESLIN
LASUR
EPFL

IRAGAËL JOLY
INRA-GAEL
GRENOBLE-INP

1. INTRODUCTION

Les budgets-temps de déplacements ne semblent plus être stables comme le conjecturait ZAHAVI (ZAHAVI, RYAN, 1980 ; ZAHAVI, TALVITIE, 1980), mais tendent à augmenter dans plusieurs agglomérations européennes¹. Ainsi, il semblerait que de plus en plus de personnes acceptent de consacrer une part croissante de leur temps quotidien à voyager. Pourtant, le temps de déplacement est considéré comme le pire temps de la journée (KAHNEMAN et alii, 2006). Que penser alors de ces « pendulaires intensifs » qui passent plus de

¹ Les budgets-temps de transports sont notamment en augmentation aux Pays-Bas, en Grande Bretagne, en France et en Suisse (WEE et alii 2006 ; DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2010 ; HUBERT, 2009 ; JOLY et alii, 2006 ; OFS, 2007).

deux heures quotidiennes à se déplacer ? Sont-ils masochistes ? Trouvent-ils du plaisir là où d'autres ne voient que la contrainte ou l'ennui ? Partant de ce double constat contradictoire, cet article vise à explorer les comportements de forte mobilité quotidienne, appelée pendularité intensive. Quelles sont les motivations de ces pendulaires intensifs pour accepter des budgets-temps de déplacements toujours plus importants, si le temps de trajet est un temps inutile et perçu négativement ?

Comprendre les motivations à supporter une telle contrainte peut répondre à des enjeux sociaux, tels que ceux soulevés par les questions d'inégalités face au transport sous l'effet d'inégalités sociales telles que le revenu, ou encore d'inégalités de genre ou de localisation. Aussi un certain nombre d'enjeux politiques sont dépendants des comportements de mobilité et donc en partie des gestions du temps. Les phénomènes de périurbanisation liés aux accès automobiles, le développement des corridors ferroviaires autour des grandes agglomérations résultent d'une extension de la portée des déplacements individuels. Parmi les explications apportées à ces phénomènes (l'accès à de plus grandes vitesses, la pression et l'orientation du marché immobilier), le comportement relatif aux gestions du temps apporte de nouvelles perspectives.

La théorie économique considère le plus souvent les temps de transport comme un coût d'accès aux destinations ou aux activités poursuivies. De nombreux travaux ont étudié le temps de transport en relation avec les types d'activités poursuivies et leurs durées. Une proposition de CHEN et MOKHTARIAN (2006) reprend le principe de l'allocation proportionnelle de BECKMANN et GOLOB (1972). Cette proposition repose sur une modélisation théorique du comportement d'allocation de temps aux activités, dont le transport. Dans ce modèle microéconomique, le temps de transport associé à une activité est déterminé par le « prix en temps de transport des activités ». Dans ce modèle, la durée du temps de transport associée à une activité est déterminée comme une fonction linéaire de la durée d'activité avec un taux différent selon le type d'activité. Le temps de transport n'apparaît alors dans ce modèle, qu'en tant que contrainte. Un certain nombre d'études empiriques ont tenté de quantifier cette relation (le plus souvent par une relation de proportionnalité), entre les durées de transport et d'activité en termes de durées quotidiennes, de durées par déplacement, et selon différentes méthodes. Ainsi de nombreux travaux ont estimé un prix en temps de transport (HAMED, MANNERING, 1993 ; GOLOB, McNALLY, 1997 ; GOULIAS et alii 1998 ; KITAMURA et alii, 1992 ; KITAMURA et alii, 1998 ; MA, GOULIAS, 1998 ; BHAT, MISRA, 1999 ; LU, PAS, 1999 ; BHAT et alii, 2004 ; SRINIVASAN, GUO, 2007 ; DIJST, VIDAKOVIC 2000 ; SCHWANEN, DIJST, 2002).

Toutefois, le temps de transport consenti par un individu pour accéder à une activité résulte d'un phénomène complexe, mêlant de nombreux arbitrages. Sa représentation par un simple prix (temporel ou monétarisé), par exemple résultant de la performance des systèmes de transport apparaît réductrice, au

sens où certains temps de transport peuvent paraître plus pénibles que d'autres. Par exemple, les 10 premières minutes sont souvent moins négativement perçues que les 10 dernières minutes d'un déplacement ; le temps d'attente d'un transport public est souvent perçu de manière plus négative que le temps de trajet, etc. Ainsi, JOLY (2006) montre que la relation temps de transport-temps d'activité peut être modélisée par une forme non linéaire concave. Cette forme capte cette propension décroissante à accepter des durées de transport croissantes. De plus, cette représentation du temps de transport comme un coût direct pour les individus sur leur programme d'activité est en partie remise en question par des travaux récents, qualitatifs et quantitatifs, visant à donner une autre interprétation aux temps de transport. Les possibles substitutions entre temps d'activité et temps de transport et entre les temps de transport sont à considérer, relativement à la qualité, voire l'utilité (ou désutilité) de ces temps.

Ainsi, certaines études qualitatives ont cherché à qualifier la valeur du temps de transport. Ce dernier, n'est pas toujours considéré comme un temps vide et inutile qu'il s'agirait de réduire. Ainsi, dès les années 1970, des recherches mettent en avant deux modèles de gestion des temps de transport : un modèle hédoniste dans lequel le déplacement est valorisé pour lui-même et un modèle fonctionnaliste dans lequel les espaces-temps du déplacement tendent à être limités (FICHELET, 1978). D'autres recherches questionnent l'utilité primaire ou l'utilité intrinsèque du déplacement et montrent que le temps de transport possède une utilité positive, non seulement grâce aux activités qui peuvent être menées pendant le déplacement, mais aussi par les caractéristiques de ce déplacement (paysages, confort, plaisir de la conduite, temps de césure entre activités, etc.) (MOKHTARIAN, SALOMON, 1997 ; MOKHTARIAN, SALOMON, 2001 ; PAPON et alii 2007 ; PAPON et alii 2008 ; DIANA, 2006). Le temps de trajet peut être perçu comme un temps gagné, un moment plaisant durant lequel le mode de transport devient un lieu de vie à part entière (ROCCI, 2007 ; PAPON et alii, 2008). De nombreuses activités peuvent être déployées durant les temps de déplacements, rendant alors ces derniers utiles et productifs (ROCCI, 2007 ; FLAMM, 2004 ; VINCENT, 2008). Le temps de trajet peut même apparaître comme une opportunité de réaliser des activités personnelles, pour soi, qui seraient impossibles à réaliser à d'autres moments du quotidien (JAINS, LYONS, 2008).

Les enquêtes qui portent sur les pendulaires de longue distance mettent particulièrement en avant leurs capacités à s'approprier les espaces du déplacement afin d'y déployer toute une série d'activités. Ainsi, les pendulaires entre Rouen et Paris ou encore entre Tours et Paris transforment tour à tour les trains qu'ils utilisent en chambre à coucher lorsqu'ils se reposent et dorment ; en salon lorsqu'ils écoutent de la musique ou regardent des films ; en cuisine lorsqu'ils mangent ou encore en salle de bains lorsqu'ils se maquillent (BEAUVAIS et alii, 2007 ; MEISSONNIER, 2001 ; LANÉELLE, 2004). En outre,

les trains, comme les voitures, se transforment en bureau roulant. Les pendulaires utilisent le train comme espace productif en travaillant durant les trajets, notamment grâce aux ordinateurs portables (MEISSONNIER, 2001). Les personnes qui se déplacent principalement en voiture pour leur travail tendent également à transformer cette dernière en bureau roulant : elles passent des appels téléphoniques à leurs clients, collègues ou secrétaires ; elles lisent des emails ou des documents imprimés et finissent de préparer leurs rendez-vous tout en conduisant (LAURIER, 2004). Ainsi, les temps de transport, quels que soient les modes de déplacements utilisés, peuvent être appropriés selon différentes logiques, productive, de relâchement, de sociabilité ou être appréciés pour leur dimension émotionnelle ou récréative intrinsèque (FLAMM, 2006).

L'étude des temps de transport, notamment ceux des pendulaires intensifs, nécessite donc de considérer -au moins- ces deux points de vue théoriques. L'approche méthodologique proposée dans cet article relève par conséquent de méthodes mixtes au sens de la réunion de méthodes quantitatives et qualitatives sur un même objet de recherche (HESSE-BIBER, 2010). La méthode mixte proposée dans cet article tente de dépasser les conceptions usuelles du temps de transport. La gestion du temps et la constitution des emplois du temps implique un comportement et des choix complexes, mettant le temps de transport au centre de nombreuses interactions entre les choix individuels de participation aux activités, les contraintes et opportunités en termes de systèmes de transport et d'aménités urbaines, et les sens et perceptions donnés aux temps de transport.

L'article présente dans la section suivante les méthodes quantitatives et qualitatives mobilisées pour ce travail. La troisième section présente les résultats, tout d'abord en définissant le critère d'identification des pendulaires intensifs, puis en identifiant et mesurant les déterminants des temps de transport, enfin, en questionnant le vécu des temps de transport des pendulaires intensifs. La quatrième section apporte quelques éléments de discussion en conclusion.

2. MÉTHODOLOGIE

Cet article est fondé sur une approche par des méthodes mixtes, avec d'une part une méthode quantitative statistique sous la forme de modèles de durée et d'autre part une méthode qualitative par entretiens.

2.1. MÉTHODE QUANTITATIVE

2.1.1. Analyse de survie / Modèle de durée

L'analyse des durées de transport de nos échantillons se fonde sur la méthode dite d'analyse de survie ou encore des modèles de durée (KALBFLEISCH,

PRENTICE, 1980 ; LAWLESS, 2003 ; HOSMER, LEMESHOW, 1999 ; ALLISON, 1995). Ce type de modélisation estime un comportement moyen ou représentatif à partir de l'ensemble de l'échantillon. Ici le comportement moyen est modélisé en définissant la fonction de survie, c'est-à-dire la probabilité pour un individu représentatif d'atteindre une certaine durée quotidienne de transport. Associé à cette survie, le taux de hasard représente le taux de sortie de l'échantillon à chaque date (ou taux de mortalité pour faire le parallèle avec les études démographiques).

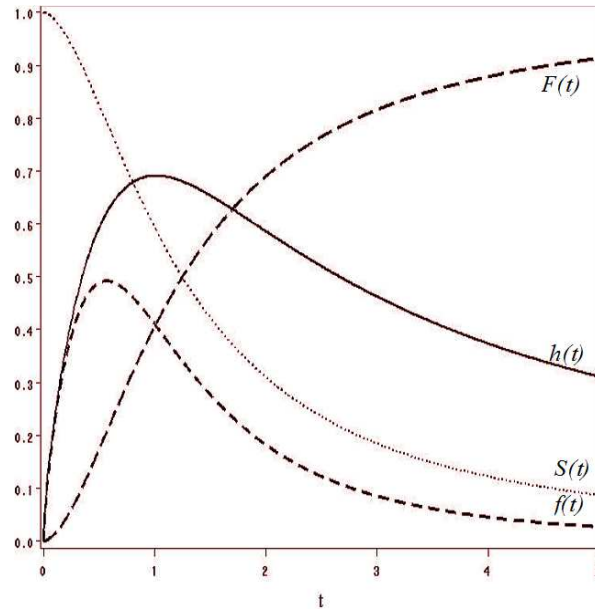
L'analyse des durées quotidiennes de transport est réalisée en deux temps. Tout d'abord, l'analyse descriptive des durées de transport se fonde sur une analyse non-paramétrique ne formulant aucune hypothèse *a priori* sur la forme de la survie. La méthode de KAPLAN-MEIER (1958) permet d'estimer la fonction de survie à partir de la fréquence empirique des individus de l'échantillon qui atteignent une certaine durée de transport. Cette fonction de survie (probabilité complémentaire de l'usuelle fonction de répartition) a donc pour représentation graphique une courbe décroissante de 1 à 0. C'est le rythme de décroissance qui est mesuré par le taux de hasard. Si ce taux est croissant, la vitesse de sortie de l'échantillon s'accroît avec les durées de déplacement. Si ce taux est décroissant, le rythme de sortie se ralentit. Ainsi, la fonction de survie associée sera toujours décroissante car le hasard est toujours positif. Elle pourra être de forme concave ou convexe ou les deux successivement selon le taux de hasard. La forme de la fonction de hasard a donc d'importantes implications sur la représentation de la dynamique temporelle du processus. Par exemple, avec une pente croissante, le hasard décrit un processus dont la fonction de survie décroît de plus en plus vite. La Figure 1 illustre un exemple de formes liant ces différentes fonctions lorsque le hasard est non-monotone (comme nous l'observerons dans la section suivante).

Les courbes F et f illustrent les fonctions de répartition et de densité. La probabilité d'atteindre une date donnée t est illustrée par la courbe de survie, S . Enfin, la pente de la courbe de hasard, h , nous informe directement sur les variations du rythme de décroissance de la survie. Le hasard représenté dans la Figure 1 admet un renversement de sa pente. Ainsi, ce taux est croissant avec le temps écoulé, puis décroissant. L'interruption est donc de plus en plus probable au départ du processus, puis de moins en moins probable pour des durées importantes. L'information sur cette dynamique temporelle du processus est directement révélée par l'étude de la pente de la courbe de hasard.

L'exploration des données permettra par cette méthode de définir la durée critique au-delà de laquelle les mobiles seront considérés comme des pendulaires intensifs, c'est-à-dire la durée pour laquelle le hasard atteint son

maximum².

Figure 1 : Exemples de formes des fonctions de densité, de distribution, de hasard et de survie



L'exploration des données permettra par cette méthode de définir la durée critique au-delà de laquelle les mobiles seront considérés comme des pendulaires intensifs, c'est-à-dire la durée pour laquelle le hasard atteint son maximum³.

Ensuite, l'impact sur la survie de variables explicatives sera introduit par une modélisation semi-paramétrique de cette survie. Le modèle semi-paramétrique de Cox sera appliqué. Il suppose une forme de hasards proportionnels, c'est-à-dire qu'il suppose un effet multiplicatif direct des variables exogènes sur le hasard. La méthode d'estimation de Cox n'impose aucune contrainte sur la forme du hasard représentatif (ou hasard de base). Le hasard de chaque individu sera directement proportionnel au hasard représentatif. C'est ce taux de proportionnalité qui sera estimé en fonction des caractéristiques individuelles. Cette méthode permettra d'identifier et de mesurer l'impact des déterminants supposés des durées quotidiennes de transport.

² Cette analyse non-paramétrique permettra de gagner en connaissance sur la survie « brute » et d'explorer l'effet de certaines covariables en cohérence avec une théorie économique. Une fois la distribution validée, l'approche semi-paramétrique (Modèle à hasards proportionnels de Cox), permettant l'exploration des covariables pourra être mobilisée.

³ Cette analyse non-paramétrique permettra de gagner en connaissance sur la survie « brute » et d'explorer l'effet de certaines covariables en cohérence avec une théorie économique. Une fois la distribution validée, l'approche semi-paramétrique (Modèle à hasards proportionnels de Cox), permettant l'exploration des covariables, pourra être mobilisée.

Pour interpréter les résultats du modèle de Cox, il convient de noter qu'un coefficient de régression positif signifie un plus grand risque de mettre fin au déplacement, donc un budget-temps de transport plus court. En revanche, un coefficient négatif signifie que le budget-temps consacré au déplacement est plus long⁴.

2.1.2. Les données

Les données proviennent d'enquêtes de mobilités de 8 villes, dans trois pays européens. Il s'agit de Lyon (2006), Grenoble (2002), Rennes (2001) et Strasbourg (1997) pour la France, de Genève, Berne et Zurich pour la Suisse (2000) et de Bruxelles en Belgique (1999). Ces villes ont été choisies, tout d'abord, parce que des données de déplacements relativement récentes y étaient disponibles (Tableau 1). Ensuite, même si elles impliquent plusieurs pays, ces enquêtes utilisent des méthodologies proches pour rendre compte des déplacements et activités des répondants. Afin d'assurer la comparabilité des données, un travail approfondi d'harmonisation a été mené (JOLY et alii, 2006). Enfin, ces villes offrent une large diversité en matière de profils socio-démographiques, de morphologie urbaine, de densité et d'infrastructures de transport (Voir Tableau 2 pour une description détaillée de ces données dans les 8 villes).

Les données recueillies dans chaque pays diffèrent en termes d'items de réponses et de niveau de détails. Des classifications communes ont donc été réalisées pour les motifs de trajet (types d'activités), les modes de transports et les caractéristiques socio-démographiques. Comme le souligne TIMMERMANS et alii (2002), les études comparatives internationales souffrent souvent de problèmes dus à la reconstitution des modalités des variables (motifs d'activité, modes de déplacements, etc.). Nous avons donc essayé de rendre les données aussi comparables que possible et évité d'utiliser des variables subjectives.

Dans cette perspective, les activités à l'extérieur du domicile sont regroupées en 5 catégories : 1 travail/formation, 2 école, 3 achats/affaires personnelles, 4 social/loisirs, 5 accompagnements. Si l'identification des motifs 'travail' et 'école' n'a pas posé de difficulté particulière, les différences entre achats/affaires personnelles et social/loisirs doivent être regardées avec précaution. Tout d'abord en raison des différences de codage initial entre les enquêtes, ayant conduit à des regroupements de motifs. Ensuite, les déclarations des personnes interrogées, codées par l'enquêteur et pré-codées dans les nomenclatures, interagissent dans l'élaboration du motif de l'activité finalement renseigné dans les données.

⁴ Pour une description plus détaillée de la méthode, se reporter aux annexes.

Tableau 1 : Caractéristiques comparées des données

	France	Suisse	Belgique
Nom de l'enquête	Enquêtes-Ménages-Déplacements	Microrecensement 2000	Enquête mobilité belge (MOBEL)
Année	1997 (Strasbourg) 2001 (Rennes) 2002 (Grenoble) 2006 (Lyon)	2000	1998-1999
Méthodologie d'enquête	Entretien du ménage	<i>Computer assisted telephone interview (CATI)</i>	Enquête postale avec suivi complémentaire par téléphone au besoin
Répondants	Tous les individus de plus de 5 ans dans le ménage	1 individu de plus de 6 ans choisi dans le ménage si ce dernier compte moins de 4 personnes ; le cas échéant, 2 individus sont enquêtés	Tous les individus de plus de 6 ans dans le ménage
Jours concernés par les déplacements	Tous les déplacements réalisés le jour de semaine précédant le jour d'enquête	Tous les trajets réalisés la veille ou deux jours avant la date de l'enquête *	Tous les déplacements réalisés le jour précédant l'enquête *
Période d'enquête	Un jour de référence sur une période de plusieurs mois de l'année (octobre-mai)	Un jour de référence sur une période d'une année entière	Un jour de référence sur une période de plusieurs mois de l'année (octobre-mai)

* Seuls les jours de semaine ont été pris en compte dans cette étude.

Source: JOLY et alii (2007) ; MOBEL (2009) ; OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (2001)

Tableau 2 : Surface, population, densité de population et taille de l'échantillon pour les 8 villes

Villes	Aire d'enquête (km ²)	Nombre de zones/communes	Surface d'une zone en moyenne (km ²)	Population	Nombre d'individus dans l'analyse
Bruxelles	557	33	16,9	1 309 478	982
Grenoble	310	36	8,6	386 886	4934
Lyon	490	76	6,4	1 226 052	9465
Rennes	609	46	13,2	358 561	6900
Strasbourg	305	32	9,5	449 036	3317
Berne	422	36	11,7	333 334	1163
Genève	228	42	5,4	410 261	1688
Zurich	906	99	9,2	983 937	1818

2.2. ENTRETIENS APPROFONDIS AVEC DES « PENDULAIRES INTENSIFS »

La recherche qualitative a porté sur des individus aux budgets-temps de transports élevés, afin de comprendre les pratiques, le vécu et les perceptions des temps de trajet. Les pendulaires intensifs ont été choisis en fonction du temps passé à se déplacer quotidiennement, à savoir au minimum 2h de trajet pendulaire. En dehors de ce critère, un principe de diversité a été appliqué au recrutement des interviewés. Géographiquement, les entretiens ont été menés dans trois des 8 villes pour lesquelles nous possédons des données quantitatives : Lyon, Genève et Bruxelles. Deux corpus de données qualitatives sont utilisés dans l'analyse : une première vague de 11 entretiens réalisés en 2003 dans le bassin lémanique. Une seconde vague d'entretiens a été réalisée en 2008 : 8 entretiens en France dans la région de Lyon et 10 entretiens en Belgique dans la région de Bruxelles⁵.

Les entretiens ont été menés à partir d'une méthode qualitative et compréhensive. La méthodologie des récits de vie a été appliquée aux entretiens car elle permet de saisir la vie des individus rencontrés dans le temps long (BERTAUX, 2005 ; CONINCK, GODARD, 1990). Elle donne ainsi accès aux processus de décision, aux permanences et aux changements en matière de déplacements, mais aussi de vie familiale, conjugale, professionnelle et quotidienne.

Ces personnes ont été questionnées sur leurs pratiques de déplacements mais aussi la manière dont elles vivent et perçoivent leurs temps de trajet. La méthode qualitative a justement été choisie pour sa dimension compréhensive (KAUFMANN, 1996) : durant l'entretien, l'enquêteur ne cherche pas à faire dire à l'informateur ce qu'il aurait envie d'entendre, mais bien à être à l'écoute de ce que fait et pense cet informateur. De plus, dans l'échange de l'entretien, ce n'est pas le chercheur qui attribue du sens aux actions décrites par les informateurs, mais bien les informateurs eux-mêmes qui donnent du sens à leur propos, car eux seuls sont en mesure de le faire (GEERTZ, 1973 ; GEERTZ, 2003). De ce fait, la méthode compréhensive apparaissait comme la meilleure méthode pour faire émerger les éléments d'arbitrages qui ont de la valeur pour les interviewés et qui font sens dans leurs décisions⁶.

Du point de vue de la comparabilité des informations recueillies, des disparités socio-spatiales sont repérables entre les trois pays considérés. La Belgique et la Suisse se rapprochent sur plusieurs points sur lesquels elles se distinguent de la France. Tout d'abord, Suisse et Belgique possèdent des espaces nationaux comparables en taille et qui s'avèrent favorables à la pendularité. Les habitants de la Suisse et de la Belgique sont moins enclins que les Français à déménager sur le territoire national, par exemple en cas de

⁵ La première vague d'entretiens a été réalisée grâce à un financement du Predit ; la seconde dans le cadre du projet ANR Eurocities DATTA.

⁶ Pour une description plus détaillée de la méthode, se reporter aux annexes.

changement d'emploi, étant donné que le territoire national est plus restreint et que les distances sont plus facilement réalisables quotidiennement. De plus, en Suisse comme en Belgique, la barrière linguistique qui sépare en deux les espaces nationaux constitue également un frein à des relocalisations résidentielles. Ainsi, la Suisse comme la Belgique sont des pays de pendulaires. A l'inverse, l'espace géographique de la France métropolitaine plus grand et plus étendu constitue un frein aux pratiques de pendularité intensive, même si le développement des lignes de train à grande vitesse permet de relier rapidement des régions éloignées. Les contraintes spatiales et l'éloignement géographique plus grand tendent alors à favoriser les relocalisations résidentielles plutôt que les pratiques de pendularité telles qu'on les trouve en Suisse ou en Belgique. En France, la grande pendularité se retrouve plutôt dans les pratiques de mobilité des habitants des couronnes périurbaines des grandes agglomérations, comme c'est le cas à Lyon.

3. RÉSULTATS

3.2. COMMENT DÉFINIR UN "PENDULAIRE INTENSIF" ?

Les données recueillies dans chacune des villes de notre recherche permettent d'explorer les durées quotidiennes de déplacements et le nombre quotidien de déplacements, en moyenne par personne (Tableau 3). Les budgets-temps de transport moyens (sur les populations de mobiles) sont relativement élevés. Plus particulièrement, la proportion d'individus dont le budget-temps de transport dépasse les 100 minutes (ou même les 2 heures) n'est pas insignifiante (entre 10 et 20 % des populations mobiles) contrairement à ce que pouvait suggérer d'anciennes analyses (JOLY, 2005, pour une revue de la littérature détaillée).

Le pendulaire intensif sera défini comme un individu ayant une forte mobilité ou une mobilité élevée. Cette mobilité élevée est identifiée non pas en termes de distance parcourue, qui relève au moins en partie d'un accès à une grande vitesse, mais en termes de durée quotidienne consacrée aux déplacements. L'attention portée aux durées de déplacement inclut de fait les pendulaires de longue distance.

A partir de combien de temps peut-on considérer qu'un budget-temps est élevé ? Il convient de définir le pendulaire intensif à partir d'un seuil de temps de déplacement quotidien. Nous avons eu recours à une méthode quantitative pour définir ce seuil. Plutôt que de nous orienter vers une discussion sur le choix du quantile pertinent, nous préférons utiliser les méthodes relevant de l'analyse des durées. La modélisation du taux de hasard permet d'identifier le seuil de durée au-delà duquel les individus encore dans le processus -ici le déplacement- vont voir leur taux de sortie à chaque date décroître. Leur propension à interrompre leur déplacement est

donc de plus en plus faible. Leur résistance aux grandes durées de déplacements est plus grande.

Tableau 3 : Moyenne et médiane des budgets-temps de transport quotidien et nombre de déplacements quotidien

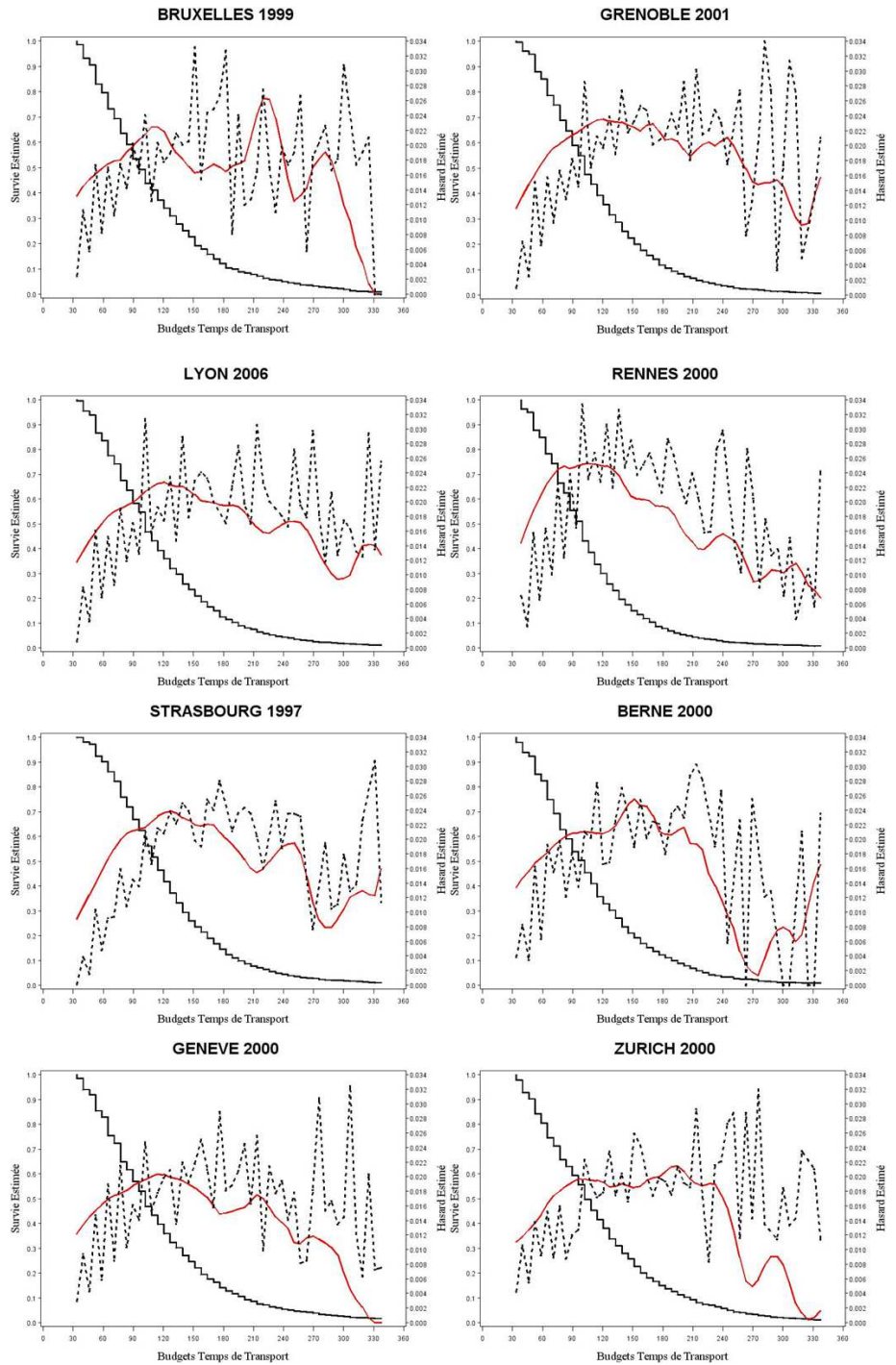
Villes	Nombre de déplacements			Budget-temps de transport quotidiens			Pendulaires intensifs	
	Moyenne	Médiane	N	Moyenne	Médiane	N	% > 100min	% > 120min
Bruxelles	3,78	3	979	67,82	55	979	19,86	11,85
Grenoble	4,64	4	4291	70,30	60	4291	20,23	11,77
Lyon	3,87	4	9445	70,79	60	9445	21,01	12,33
Rennes	4,56	4	4818	65,23	60	4818	15,09	8,43
Strasbourg	5,66	5	1871	77,51	70	1871	23,75	14,59
Berne	3,84	4	1051	67,08	58	1051	19,54	11,99
Genève	4,08	4	1639	70,66	60	1639	22,58	13,67
Zurich	3,76	4	1653	71,59	61	1653	23,21	14,70

Comme le montre l'ensemble des graphes (Figure 2), la courbe de hasard décline pour l'ensemble des villes aux alentours de 100-120 minutes de déplacements. Pourtant, la courbe de survie indique que le nombre de « survivants » au-delà de ce temps de trajet n'est pas anecdotique : entre 15 et 25 % des voyageurs continuent de se déplacer au-delà de 100 minutes de trajet ; ils sont encore entre 10 et 15 % au-delà de 120 minutes. Les résultats obtenus pour les 8 villes étudiés et pour trois pays différents convergent donc. Ils offrent ainsi un seuil quantitatif à la définition des pendulaires intensifs, seuil définissant les critères de recrutement des informateurs de l'enquête qualitative.

3.2. LES DÉTERMINANTS DE LA PENDULARITÉ INTENSIVE

Une seconde vague de résultats est commune aux deux méthodes d'analyse. L'étude des déterminants des pratiques de déplacements est éclairée dans un premier temps par l'exploitation des entretiens qualitatifs. Ces derniers mettent en évidence le rôle d'un certain nombre de caractères liés à l'individu et au ménage qui ont été dans un second temps, autant que faire se peut, quantifiés par le modèle de durée. Ainsi, trois types de déterminants ont pu être identifiés : les caractéristiques socio-économiques des ménages, les caractéristiques des déplacements et des programmes d'activités et les régularités de semaine.

Figure 2 : Courbes de survie et de hasard estimées pour chaque ville
(en trait discontinu le hasard estimé à chaque date ; en trait continu la courbe de hasard estimée ; en paliers la survie estimée)



De façon générale, les résultats recourent les propositions de la littérature (MOKHTARIAN, CHEN, 2005 ; JOLY, 2006). Le Tableau 4 présente les résultats de l'estimation du modèle de Cox. La plupart des coefficients estimés sont significatifs.

Tout d'abord, les caractéristiques socio-économiques des ménages influencent les temps de déplacement quotidiens et constituent un premier type de déterminants de la pendularité intensive. Dans les données quantitatives, les hommes et les classes d'âge actives ont des durées de déplacements plus élevées. L'activité professionnelle affecte le temps de déplacement. Néanmoins, on observe des disparités nationales : dans les villes françaises, les actifs ont tendance à avoir des durées de déplacements plus élevées que les inactifs (scolaires, étudiants, chômeurs, retraités). Les actifs belges de Bruxelles ont des durées de déplacements plus élevées que les actifs français, alors que les actifs suisses ont des durées de transport plus faibles que les inactifs⁷. A l'inverse, la présence d'enfants de moins de 12 ans dans le ménage tend à réduire les durées quotidiennes de déplacements (NIEMIER, MORITA, 1996). De même, la motorisation du ménage entraîne des durées de déplacements plus faibles.

Deuxièmement, les caractéristiques des déplacements et des programmes d'activités déterminent également la pendularité intensive. Ainsi, le nombre de déplacements augmente la durée quotidienne des déplacements. Les durées des activités hors domicile impactent à la hausse de façon significative la durée quotidienne de déplacements (travail, formation, école, loisirs, achats et affaires personnelles). Il est difficile de rendre compte de ces dimensions-là dans l'enquête qualitative pour des raisons méthodologiques du fait de la taille de l'échantillon et de sa non-représentativité statistique.

En revanche, les deux méthodologies concordent pour montrer des différences dans les budgets-temps de transports selon le jour de la semaine, formant une certaine régularité et créant un cycle hebdomadaire. L'analyse économétrique capte une partie de ces régularités hebdomadaires, mais sans véritablement identifier leur signification, car les données sont des séries croisées. L'enquête qualitative apporte sur ce sujet un éclairage. Des régularités entre jours de la semaine font apparaître des budgets-temps de transport croissants. Les temps de déplacements sont plus faibles en début qu'en fin de semaine (du lundi au vendredi). Ceci s'explique par le fait que les pendulaires intensifs sont davantage enclins à avoir des activités de loisirs en fin de semaine pour des raisons de gestion de la fatigue. Ainsi, Yoann privilégie le jeudi soir pour les soirées avec ses amis car le jeudi est veille de week-end ;

⁷ Les bases de données ne permettent pas d'établir de classes transversales d'activités plus fines. Nous sommes donc contraints de traiter l'ensemble des activités professionnelles (cadres, ouvriers, etc.) comme une seule catégorie, faisant ainsi l'hypothèse d'homogénéité des comportements de mobilité. Ici encore, l'analyse qualitative apportera une information plus fine et de nouvelles perspectives.

inversement, il évite les sorties le mardi ou le mercredi qui risquent de le fatiguer pour toute la suite de la semaine.

Tableau 4 : Résultats d'estimation du modèle semi-paramétrique de Cox

Paramètres	Valeur estimée des paramètres		Rapport de risque
Nombre quotidien de déplacements	-0,1541	***	0,857
<i>Durée quotidienne d'activité:</i>			
Travail	-0,0004	***	1,000
École et formation	-0,0001	*	1,000
Achats/ Affaires personnelles	-0,0096	***	0,999
Loisirs	-0,0015	***	0,999
<i>Sexe</i>			
Age < 15 ans	0,3709	***	1,449
15 ans < Age < 25 ans	-0,3157	***	0,729
25 ans < Age < 55 ans	-0,1347	***	0,874
55 ans < Age < 65 ans	-0,1253	***	0,882
Statut d'actif en Belgique	-0,1892	**	0,828
Statut d'actif en France	0,0689	***	0,933
Statut d'actif en Suisse	0,2667	***	1,306
Présence d'enfants de moins de 12 ans (0/1)	0,1228	***	1,131
Couple (0/1)	-0,0185		0,982
Motorisation du ménage (0/1)	0,0837	***	1,087
<i>Belgique</i>			
Bruxelles	0,4077	***	1,503
<i>France</i>			
Grenoble	0,4393	***	1,552
Rennes	0,5474	***	1,729
Strasbourg	0,4540	***	1,575
Lyon	0,2518	***	1,286
<i>Suisse</i>			
Genève	0,1040	***	1,110
Berne	0,1415	***	1,152
Zurich	-		
Lundi	0,0752	***	1,078
Mardi	0,0556	***	1,057
Mercredi	0,0		1,020
Jeudi	0,0414	**	1,042
Vendredi	-		

p-valeur : *** <0,001 ; ** <0,05 ; * < 0,1

De nombreuses personnes ont une augmentation de leur temps de trajet une à deux fois dans la semaine du fait d'activités réalisées en dehors du lieu de travail. Dans la plupart des cas, ces activités sont programmées à l'avance et régulières sur un jour donné. Ainsi, John augmente son temps de déplacement de 20 minutes environ deux fois par semaine pour se rendre à son entraînement de football. Après 50 minutes de trajet en train, Thomas conduit 40 à 50 minutes une fois par semaine pour participer aux répétitions de son groupe de musique. Anne augmente également de 10 minutes son trajet journalier deux fois par semaine pour aller chercher son linge au pressing.

De plus, la notion du coût d'opportunité du trajet est perceptible dans les entretiens. Les pendulaires intensifs voient leurs temps discrétionnaires pour les autres activités clairement réduits. La contrainte accrue sur leur temps disponible modifie en conséquence certains aspects de leur mobilité. Le premier effet est lié à la difficulté de rentrer à la maison avant de faire d'autres activités supplémentaires et occasionnelles. Ces trajets supplémentaires sont donc chaînés avec les trajets habituels. En conséquence, le choix même du mode de transport peut être modifié. Par exemple, au lieu de prendre le train pour aller travailler comme elle le fait habituellement, Rachel prend la voiture quand elle a des activités de loisirs prévues à Lausanne après le travail.

Les entretiens montrent également que l'organisation de ces trajets supplémentaires a des répercussions sur l'organisation des autres jours. Ainsi, John et Thomas quittent leur lieu de travail plus tôt les soirs où ils se rendent à leurs activités sportives et musicales. Ils doivent ensuite récupérer les heures perdues en travaillant plus longtemps les autres jours de la semaine. Dans cette perspective, les activités secondaires peuvent donc influencer les budgets-temps de transport de la semaine entière. Ces variations quotidiennes dans les temps de trajet ont été observées dans de nombreuses études quantitatives. Une autre dimension de ce lien entre activités secondaires et temps de transport consiste à reporter les activités de loisirs et de gestion domestique sur le week-end. En matière de gestion domestique, il est également intéressant de voir que les activités de courses et de ménage peuvent également être reportées sur les autres membres du ménage voire une tierce personne. Par exemple, c'est le conjoint d'Amélie, également pendulaire intensif, qui fait les courses alimentaires pour le ménage le vendredi car il ne travaille que quatre jours dans la semaine. Amélie et son conjoint ont également fait le choix de prendre une femme de ménage pour se décharger de cette activité. La gestion des temps d'activités au cours de la semaine ne peut donc pas s'analyser uniquement du seul point de vue de l'individu car la pendularité intensive a des répercussions sur les programmes d'activités de l'ensemble des membres du ménage.

Ainsi, plusieurs déterminants de la pendularité intensive sont repérables dans les entretiens qualitatifs et vérifiables statistiquement grâce aux données quantitatives. Les deux méthodes se complètent donc pour identifier et don-

ner chair aux éléments qui expliquent des budgets-temps de déplacements élevés.

3.3. L'APPROPRIATION DES TEMPS DE TRANSPORT COMME RESSORT DE LA PENDULARITÉ INTENSIVE

Les entretiens permettent également d'éclairer certaines dimensions de la pendularité intensive qui n'apparaissent pas dans les enquêtes mobilité et/ou plus difficiles à saisir quantitativement. En effet, les récits de vie montrent, dans la perspective du parcours social des personnes interrogées, que la pendularité intensive se trouve à l'intersection entre des choix de vie (familiaux et résidentiels, notamment) et des choix professionnels (VINCENT-GESLIN, 2010). L'ancrage résidentiel et social, la poursuite d'une activité professionnelle dans laquelle l'individu est fortement investi ou passionné ou encore le souhait d'une carrière professionnelle ascendante constituent des éléments déterminants de la pendularité intensive, que ce soit à court terme et à long terme. Par exemple, Jean-Pierre a choisi de rester pendulaire intensif pour continuer à exercer l'activité de recherche qui le passionne. Dans ce cadre, la pendularité intensive apparaît comme une variable d'ajustement entre les dimensions personnelle et professionnelle de la vie des personnes.

En outre, le temps de trajet -la possibilité de l'approprier, de le rendre utile et la manière dont il est perçu- constitue l'un des ressorts du choix de la pendularité intensive. En effet, le temps de trajet n'est pas seulement un déplacement dans l'espace physique entre une origine et une destination : différentes activités peuvent être déployées pendant les trajets. Ces activités répondent à différentes logiques de signification : productivité, relâchement et transition, sociabilité, évasion ou émotion (FLAMM, 2004). Quelles que soient les activités déployées et leurs significations, elles ne disent rien en tant que telles sur la perception du temps de trajet par les pendulaires intensifs, car le déploiement d'activités ne suffit pas à apporter de la qualité au temps de trajet. La perception de cette qualité se situe sur un continuum dont les extrémités sont, d'une part, la perception d'un temps à tuer et, d'autre part, la perception d'un temps à prendre ou à profiter. Entre ces deux extrêmes, une manière intermédiaire de percevoir le temps de trajet consiste à l'optimiser.

(1) Tout d'abord, pour certains pendulaires intensifs, le temps de trajet est seulement un temps à tuer. Ils considèrent ce temps comme vide et inutile, et déploient des activités durant le trajet simplement dans le but de le faire passer plus vite. Dans un certain sens, ces activités aident à compenser le manque de temps libre mais ces pendulaires reconnaissent qu'ils pourraient faire davantage d'activités et être plus efficaces dans la réalisation de ces activités si elles n'étaient pas faites pendant le trajet. Par exemple, certains pendulaires disent avoir des difficultés à travailler dans le train du fait de l'affluence ou du bruit. D'autres sont trop fatigués pour travailler dans le

trajet du retour et sont seulement efficaces le matin. Enfin, les automobilistes ne peuvent pleinement utiliser leur temps de trajet à cause de l'attention que requiert la conduite, particulièrement sur autoroute.

(2) Ensuite, d'autres pendulaires intensifs optimisent leur temps de trajet en réalisant certaines activités qui pourraient être faites ailleurs durant le temps de transport. L'une des activités emblématiques de cette attitude consiste à utiliser le temps de trajet pour travailler, donc dans une logique de productivité. Dans ce cadre, le temps de trajet peut être perçu comme un temps intégré au temps de travail (MEISSONNIER, 2001 ; FLAMM, 2004). Ainsi, Gaétan, chercheur, profite de son trajet pour travailler grâce à son ordinateur portable ou en emportant des lectures avec lui. Néanmoins, cette optimisation productive du temps de trajet est seulement possible pour les pendulaires intensifs dont l'activité professionnelle est « mobile » ou transportable. D'autres activités que le travail peuvent être réalisées dans le train afin de gagner du temps sur l'emploi du temps quotidien. Ainsi, certains pendulaires profitent du temps de trajet pour manger, particulièrement le matin. D'autres en profitent pour dormir et compenser ainsi en partie le manque de sommeil occasionné par leurs longs temps de déplacement. Enfin, certaines profitent du temps de trajet pour finir de se préparer avant d'arriver sur leur lieu de travail, notamment en se maquillant.

(3) La troisième perception du temps de trajet est éminemment positive. Elle consiste à considérer le temps de trajet comme un temps à prendre ou à profiter. Dans ce cas, les activités réalisées durant le trajet sont des activités que le pendulaire intensif n'aurait pas l'occasion de réaliser en dehors du temps de trajet. Ces activités sont donc rendues possibles par l'existence même d'un temps fixe qui leur est dédié : le temps du déplacement. Ces activités déployées peuvent être des activités d'ordre personnel ou professionnel. Ainsi, Marie et Franck prennent le temps de lire durant leurs trajets en transport public tout en affirmant qu'ils n'auraient pas le temps de le faire autrement. Le temps de trajet est donc perçu comme une opportunité personnelle par le pendulaire intensif ; le temps n'est plus le pire temps de la journée mais devient un temps appréciable et apprécié (KESSELRING 2006 ; KAUFMANN, 2008 ; JAIN, LYONS, 2008).

La perception du temps de trajet par le pendulaire influence sinon la décision de devenir pendulaire intensif, du moins la décision de le rester et les choix modaux qui lui sont liés. Ainsi, lorsque la pendularité intensive est véritablement vécue comme une perte de temps, des stratégies sont mises en place afin de stopper la pratique : changement d'emploi, déménagement, ou encore double résidence avec pendularité hebdomadaire. Yoann, pendulaire entre Grenoble et Lyon, était par exemple sur le point de changer de travail lorsque nous l'avons rencontré afin de mettre fin à ses trajets automobiles qu'il considérait comme du temps perdu. La qualité perçue du temps de trajet dépend également des modes de déplacements utilisés et peut donc orienter

le choix modal des pendulaires intensifs⁸. Ainsi, certains préfèrent passer plus de temps à se déplacer mais pouvoir pleinement profiter de ce temps en choisissant notamment les transports publics. Ces derniers tendent, en effet, à privilégier les transports publics pour leurs déplacements afin de mieux profiter de leur temps de déplacement. Cette tendance est renforcée par la présence de convictions et de valeurs environnementales. Ainsi, Patrick utilise le bus plutôt que sa voiture personnelle pour se rendre à la gare dans laquelle il prend un train régional qui le conduit sur son lieu de travail du fait de ses convictions environnementales. En ce sens, l'offre de transport constitue très certainement l'un des facteurs soutenant le choix de la pendularité intensive.

4. DISCUSSION

Les données quantitatives recueillies dans 8 villes européennes ont permis d'identifier le seuil de durée des déplacements à partir duquel définir les pendulaires intensifs : à partir d'un seuil compris entre 100-120 minutes de budget-temps quotidien, les individus ont un taux de hasard décroissant. Autrement dit, au-delà de ces 120 minutes, les pendulaires intensifs ont une probabilité de se déplacer encore, qui reste forte et plus lentement décroissante, que les autres personnes mobiles. La définition quantitative de ce seuil a servi de critère de recrutement pour les entretiens. Les déterminants de la pendularité intensive ont ensuite émergé de l'analyse croisée des deux méthodes. Premièrement, les caractéristiques socio-économiques des individus influencent la pendularité intensive, qui est plutôt le fait d'hommes et d'actifs, et qui est peu fréquente en présence d'enfants. Deuxièmement, le nombre de déplacements et les durées des activités réalisées hors du domicile tendent également à accroître les temps de trajets quotidiens. Troisièmement, les activités réalisées régulièrement au cours de la semaine augmentent, elles aussi, les budgets-temps de transport quotidiens et créent des cycles hebdomadaires réguliers. Enfin, la méthode qualitative a permis d'ouvrir la réflexion vers la manière dont sont vécus les temps de trajet pour expliquer la pendularité intensive. L'hypothèse formulée à partir de ces données qualitatives est qu'une perception positive des temps de déplacements quotidiens soutiendrait des pratiques intensives de pendularité.

Si la méthode quantitative a pour objet la généralisation de résultats avec la puissance de la représentativité, la méthode qualitative a quant à elle pour objet de rendre compte de manière approfondie d'objets qui ne sont pas saisissables quantitativement, ainsi que du sens que les acteurs donnent eux-mêmes à leurs pratiques. Transverses aux différentes agglomérations et cohérents avec les résultats présents dans la littérature, les déterminants identifiés

⁸ Le rôle de l'utilité primaire du trajet sur les choix modaux et l'éventualité d'un changement modal a notamment été relevé par DIANA (2006).

ont du sens dans les pratiques des personnes comme l'ont montré les entretiens. Réciproquement, les hypothèses formulées grâce aux résultats des entretiens ont pu être consolidées quantitativement grâce aux données statistiques. La méthode mixte proposée ici a donc bien amené à une validation croisée des résultats, par triangulation et complémentarité sur un même objet de recherche : les pendulaires intensifs (BRYMAN, 2004 ; TUCCI, 2006).

Nos résultats nuancent le constat de KAHNEMAN et alii (2006), selon lequel le temps de trajet est le pire temps de la journée. Les entretiens qualitatifs montrent que ce temps peut non seulement être utile car il permet d'optimiser certaines activités de la vie quotidienne, mais aussi posséder une valeur propre pour certaines personnes, car il leur offre l'opportunité de déployer des activités supplémentaires -activités qui ne seraient pas faites autrement. En reprenant l'hypothèse de MOKHTARIAN et SALOMON (2001), l'utilité du déplacement peut provenir de trois sources : l'utilité à destination, l'utilité intrinsèque au déplacement et l'utilité des activités. Le rôle du déplacement n'est pas seulement d'être assigné à une activité à destination. Les activités réalisées durant le temps de trajet peuvent posséder une valeur propre qui est liée à la qualité perçue de ce temps de trajet. Parmi les pendulaires intensifs, ceux se réappropriant ces temps, ceux choisissant ces durées élevées apparaissent comme un contre-exemple de cette idée que le temps de transport est un temps uniquement subi.

Ces résultats ouvrent des prolongements dans l'étude des comportements de pendularité intensive en particulier, et des comportements de déplacements en général. En effet, les résultats des entretiens qualitatifs suggèrent que la perception du temps de trajet comme d'un temps à optimiser, voire comme d'un temps à profiter participent du choix de la pendularité intensive et surtout contribuent à sa pérennité dans le temps. Une telle hypothèse apparaît actuellement non vérifiable étant donné que les données disponibles dans les enquêtes quantitatives de déplacements ne donnent pas accès aujourd'hui à des informations sur les activités réalisées durant les déplacements, ni sur la perception de la qualité de ce temps. Seules des données longitudinales, allant au-delà de récits de vie, peuvent soutenir cette hypothèse grâce à un recueil de données sur les pratiques et représentations à plusieurs moments dans la trajectoire biographique. Recueillir des informations sur ces dimensions du temps de trajet offrirait alors l'opportunité de consolider quantitativement les résultats des entretiens, ainsi que la portée explicative de la perception du temps de trajet sur les comportements de mobilité. Méthodologiquement, il apparaît pour cela nécessaire de s'interroger sur les activités réalisées durant le déplacement, mais aussi sur la manière dont elles sont perçues. D'un point de vue théorique, un tel questionnement amène à repenser la question de l'utilité du déplacement : ce dernier doit-il nécessairement être productif pour être utile ? Le temps de trajet est-il seulement utile au sens économique du terme ?

REMERCIEMENTS

Nous tenons ici à remercier le Predit et l'ANR qui ont financé ces travaux de recherche. Nos remerciements vont également à Karl LITTLEJOHN, ainsi qu'aux trois équipes partenaires du projet : le LET à Lyon, le LaSUR à Lausanne et l'équipe du GRT à Namur.

BIBLIOGRAPHIE

ALLISON P.D. (1995) **Survival analysis using SAS-A practical guide**. SAS Publishing.

BEAUVAIS CONSULTANTS (2007) **Recherche sur le développement de la grande vitesse et de la birésidentialité, rentrer chez soi chaque soir ou une fois par semaine ?** Université François Rabelais SPVE/ETICS, Rapport du PREDIT, GO n°1 « Mobilité, territoires et développement durable ».

BECKMANN M.J., GOLOB T.F. (1972) A critique of entropy and gravity in travel forecasting. In G.F. NEWELL (ed.) **Traffic Flow and Transportation**. New York, American Elsevier, pp. 109-117.

BERTAUX D. (2005) **Les récits de vie**. Paris, Armand Colin (2^{ème} édition).

BHAT C.R., GUO J.Y., SRINIVASAN S., SIVAKUMAR A. (2004) Comprehensive Econometric Microsimulator for Daily Activity-Travel Patterns. **Transportation Research Record**, n° 1894, pp. 57-66.

BHAT C.R., MISRA R. (1999) Discretionary activity time allocation of individuals between in-home and out-of-home and between weekdays and weekends. **Transportation**, Vol. 26, n° 2, pp. 193-209.

BRYMAN A. (2004) **Social Research Methods**. Oxford, Oxford University Press (Second edition).

CHEN C., MOKHTARIAN P.L. (2006) Tradeoffs between time allocations to maintenance activities/travel and discretionary activities/travel. **Transportation**, Vol. 33, n° 3, pp. 223-240.

CONINCK F., GODARD F. (1990) L'approche biographique à l'épreuve de l'interprétation, Les formes temporelles de la causalité. **Revue française de sociologie**, xxxi-1, pp. 23-55.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT (2010) **Transport Trends: 2009 Edition**. Londres, Transport Statistics: DfT, 178 p.

DIANA M. (2006) Utilité primaire des déplacements et multimodalité : conception et réalisation d'un outil d'enquête novateur. **Recherche Transports Sécurité**, n° 93, pp. 1-16.

DIJST M., VIDAČKOVIĆ V. (2000) Travel Time Ratio: the key factor for spatial reach. **Transportation**, Vol. 27, n° 2, pp. 179-199.

FICHELET R. (1978) **Les déplacements et leurs régulations**. SERES.

FLAMM M. (2004) La mobilité quotidienne dans la perspective de la conduite de vie. In B. MONTULET, V. KAUFMANN (éds.) **Mobilités, fluidités... libertés ?** Bruxelles, Publication des Facultés Universitaires St-Louis, pp. 71-94.

GEERTZ C. (1973) **The interpretation of cultures**. New York, Basic Books.

GEERTZ C. (2003) La description dense. Vers une théorie interprétative de la culture. In D. CÉFAÏ (dir) **L'enquête de terrain**. Paris, La Découverte, pp. 208-233.

GOLOB T.F., McNALLY M.G. (1997) A model of activity participation and travel interactions between household heads. **Transportation Research Part B**, Vol. 31, n° 3, pp. 177-194.

GOULIAS K.G., BRÖG W., ERL E. (1998) Perceptions in mode choice using the situational approach: a trip by trip multivariate analysis for public transportation. The **77th Annual Meeting of Transportation Research Board**, Washington, 11-15 January, 21 p.

HAMED M., MANNERING F. (1993) Modelling travellers post-work activity involvement: toward a new methodology. **Transportation Science**, Vol. 27, n° 4, pp. 381-394.

HESSE-BIBER S.N. (2010) **Mixed Methods Research: Merging Theory With Practice**. Guilford, 242 p.

HOSMER D.W., LEMESHOW S. (1999) **Applied survival analysis**. New York, John Wiley and Sons, 386 p.

HUBERT J.P. (2009) Dans les grandes agglomérations, la mobilité quotidienne des habitants diminue, et elle augmente ailleurs. **Insee Première**, n° 1252.

JAIN J., LYONS, G. (2008) The gift of travel time. **Journal of Transport Geography**, Vol. 16, n° 1, pp. 81-89.

JOLY I. (2005) **L'allocation du temps au transport-De l'observation internationale des budgets-temps de transport aux modèles de durées**. Lyon, Université Lumière Lyon 2, 489 p. (Thèse).

JOLY I. (2006) Stability of regularity of the daily travel time in Lyon? Application of a duration model. **International Journal of Transport Economics**, XXXIII, Vol. 3, pp. 369-400.

JOLY I., LITTLEJOHN K, KAUFMANN V. (2006) **La croissance des budgets-temps de transport en question : nouvelles approches**. Rapport final de la recherche pour le PREDIT, Groupe Opérationnel n° 1, 232 p.

- KAHNEMAN D., KRUEGER A.B., SCHKADE D., SCHWARZ N., STONE A.A. (2006) Would you be happier if you were richer? A focusing illusion. **Science**, 312 (5782), pp. 1908-1910.
- KALBFLEISCH J.D., PRENTICE R.L. (1980) **The statistical analysis of failure time data**. New York, John Wiley & Sons, 439 p.
- KAPLAN E., MEIER P. (1958) Non-parametric estimation from incomplete observations. **Journal of the American Statistical Association**, Vol. 53, n° 282, pp. 457-481.
- KAUFMANN J-C. (1996) **L'entretien compréhensif**. Paris, Nathan.
- KAUFMANN V. (2008) **Les paradoxes de la mobilité, bouger, s'enraciner**. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes.
- KESSELRING S. (2006) Pioneering mobilities: new patterns of movement and motility in a mobile world. **Environment and Planning A**, Vol. 38, pp. 269-279.
- KITAMURA R., CHEN C., NARAYANAN R. (1998) The effects of time of day, activity duration and home location on traveller's destination choice behaviour. **The 77th Annual Meeting of the Transportation Research Board**, Washington, 11-15 January, 25 p.
- KITAMURA R., ROBINSON J., GOLOB T.F., BRADLEY M., LEONARD J., VAN DER HOORN T. (1992) **A comparative analysis of time use data in the Netherlands and California**. Report UCD-ITS-RR-92-9, Institute of Transportation Studies, University of California, pp. 127-138.
- LANEELLE X. (2004) Va et vient. **EspacesTemps.net**, Textuel, 07.04.2004, <http://espacestemps.net/document153.html>.
- LAURIER E. (2004) Doing office work on the motorway. **Theory, culture and society**, Vol. 21, n° 4/5, pp. 261-277.
- LAWLESS J.F. (2003) **Statistical models and methods for lifetime data**. New York, John Wiley and Sons.
- LU X., PAS E. (1999) Socio-demographics, activity participation and travel behaviour. **Transportation Research Part A**, Vol. 33, n° 1, pp. 1-18.
- MA J., GOULIAS K.G. (1998) Forecasting home departure time, daily time budget, activity duration and travel time using panel data. **The 77th Annual Meeting of Transportation Research Board**, Washington, 11-15 January, 29 p.
- MEISSONNIER J. (2001) **Provinciliens : Les voyageurs du quotidien, entre capitale et province**. Paris, L'Harmattan.

MOKHTARIAN P.L., CHEN C. (2004) TTB or not TTB, that is the question: a review and analysis of the empirical literature on travel time (and money) budgets. **Transportation Research Part A**, Vol. 38, n° 9-10, pp. 643-675.

MOKHTARIAN P.L., SALOMON I. (1997) Modeling the desire to telecommute: The importance of attitudinal factors in behavioral models. **Transportation Research Part A**, Vol. 31, n° 1, pp. 35-50.

MOKHTARIAN P.L., SALOMON I. (2001) How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. **Transportation Research Part A**, Vol. 35, n° 8, pp. 695-719.

NIEMEIER D.A., MORITA J.G. (1996) Duration of trip-making activities by men and women. **Transportation**, Vol. 23, n° 4, pp. 353-371.

OFS (2007) **La mobilité en Suisse, Résultats du microrecensement 2005 sur le comportement de la population en matière de transports**. Neuchâtel, Office fédéral du développement territorial et Office fédéral Statistique de la Suisse, 100 p.

PAPON, F., ARMOOGUM, J., DIANA M. (2008) Specific experimental trials versus large-scale mobility surveys insets to investigate transport-related behavioural issues: the case of the primary utility of travel. **ISCTSC Conference**, Annecy, May.

PAPON F., HUBERT J.-P., ARMOOGUM J. (2007) Biography and primary utility of travel: New issues in the measurement of social contexts in the next French National Travel Survey. **WCTR**, Berkeley, June 24-28, 29 p.

ROCCI A. (2007) **De l'automobilité à la multimodalité ? Analyse sociologique des freins et leviers au changement des comportements vers une réduction de l'usage de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale**. Paris, Université René Descartes, Sorbonne (Thèse de doctorat en sociologie).

SCHWANEN T., DIJST M. (2002) Travel-time ratios for visits to the workplace: the relationship between commuting time and work duration. **Transportation Research A**, Vol. 36, pp. 573-592.

SRINIVASAN K.K., GUO Z. (2007) Analysis of trip and stop duration for shopping activities: Simultaneous hazard duration model system. **Transportation Research Record**, n° 1854.

TIMMERMANS H., WAERDEN P., ALVES M., POLAK J., ELLIS S., HARVEY A.S., KUROSE S., ZANDEE R. (2002) Time allocation in urban and transport settings: an international, inter-urban perspective. **Transport Policy**, Vol. 9, n° 2, pp. 79-93.

TUCCI G. (2006) Mixed Methods and simulation research designs. **International Journal of Transport Economics**, Vol. XXXIII, n° 3, pp. 301-311.

VINCENT S. (2008) **Les « altermobilités » : analyse sociologique d'usages de déplacements alternatifs à la voiture individuelle. Des pratiques en émergence ?** Paris, Université Paris 5-René Descartes, 416 p. (Thèse de doctorat en sociologie).

VINCENT-GESLIN S. (2010) Why spending two hours a day commuting? Deciding to become a long-distance commuter. Communication présentée au **12^{ème} congrès de la WCTR**, Lisbonne, 12-15 juillet.

WEE B., RIETVELD P., MEURS H. (2006) Is average daily travel time expenditure constant? In search of explanations for an increase in average travel time. **Journal of Transport Geography**, Vol. 14, n° 2, pp. 109-122.

ZAHAVI Y., TALVITIE A. (1980) Regularities in travel time and money expenditures. **Transportation Research Record**, n° 750, pp. 13-19.

ZAHAVI Y., RYAN J.M. (1980) Stability of travel components over time. **Transportation Research Record**, n° 750, pp. 19-26.

ANNEXES

PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DE LA MÉTHODE QUALITATIVE

L'accès aux personnes interrogées dans le cadre de l'enquête qualitative a été principalement permis par les équipes de recherche partenaires résidents dans chacun des pays de l'étude. Les personnes interrogées ont donc majoritairement été rencontrées par réseaux, grâce à une méthode « boule de neige ». La méthode dite « boule de neige » consiste à interroger un maximum de personnes connues par l'enquêteur et ses proches pour trouver des informateurs. A l'issue de chaque entretien, les informateurs eux-mêmes peuvent proposer des contacts de personnes correspondant aux critères recherchés, et ainsi de suite. Du fait de l'utilisation de cette méthode, les profils sociaux des personnes apparaissent relativement homogènes. Néanmoins, cette homogénéité relative ne doit en aucun cas être considérée comme informative du point de vue de l'enquête elle-même, étant donné qu'un échantillon qualitatif n'a pas de représentativité quantitative. Autrement dit, ce n'est pas parce que l'on retrouve de tels profils dans les entretiens que l'on doit en conclure que les pendulaires intensifs ont tous ce profil.

Les entretiens ont eu lieu en face à face, la plupart du temps dans des lieux de transit (gares, espaces multimodaux) ou dans des lieux de voyage. D'une

durée moyenne de 2h, ils ont été enregistrés puis intégralement retranscrits. Ils ont ensuite fait l'objet d'une double analyse : tout d'abord, une analyse verticale, par profil puis une analyse transversale, thématique et exhaustive. Les résultats présentés ici viennent principalement des thématiques d'analyse relative aux activités réalisées durant le trajet et aux perceptions des temps de déplacements.

Table A1 : Présentation des informateurs (1/2)

Nom*	Age	Profession	Mode de déplacement principal	Zone et type de résidence	Situation familiale	BTT	Distance domicile-travail (en km)**	Caractéristiques particulières	Lieu de vie
Premier corpus									
John	30	Assistant doctorant	Train, tram	Appartement en centre-ville	En couple	150-170	75		Leman
Paul	38	Employé	voiture	Appartement campagne	En couple	180-195	55	Frontalier	Leman
Sarah	26	Coiffeuse	Bus	Résidence campagne	Vit avec ses parents et son frère	120-130	13	Vitesse de déplacement très faible	Leman
Cindy	26	Assistant administratif	Train, bus, vélo	Appartement centre-ville	En couple	150-160	65	Cycliste	Leman
Robert	46	Médecin	Voiture	Maison campagne	Marié, 3 enfants	135-195	95	Très longue distance	Leman
Anne	34	Pharmacienne	Voiture	Maison campagne	En couple	100-125	65		Leman
Rachel	50	Secrétaire	Train, métro, voiture	Maison campagne	Marié	100-160	40	Déplacement multi-modal	Leman
Wanda	29	Assistant doctorant	Train, bus	Appartement campagne	Vit avec sa mère	210-270	65	Vitesse de déplacement très faible	Leman
George	29	Décorateur	Train, bus	Appartement centre-ville	Célibataire	220-265	105		Leman
Thomas	36	Rédacteur en chef	Train, car	Maison campagne	Marié avec 2 enfants	160-215	75	Déplacement multi-modal	Leman
Caroline	35	Employée	Voiture	Maison campagne	En couple	85-115	65	Covoiturage	Leman

* Les noms ont été changés afin de préserver l'anonymat des personnes interrogées.

** Nous avons utilisé le site web de Michelin (www.michelin.fr) pour calculer les distances en voiture entre le lieu de travail et le domicile des personnes interrogées. Les chiffres indiqués ne sont pas nécessairement fiables pour des calculs statistiques étant donné que les adresses exactes n'étaient pas demandées. Néanmoins, ils offrent la possibilité de comparer les distances parcourues par chaque informateur.

Table A1 : Présentation des informateurs (2/2)

Nom*	Age	Profession	Mode de déplacement principal	Zone et type de résidence	Situation familiale	BTT	Distance domicile-travail (en km)**	Caractéristiques particulières	Lieu de vie
Second corpus									
Jean-Pierre	49	Chercheur	Train, bus	Maison campagne	Marié avec enfants	280-300	99		France
Gaetan	36	Chercheur	Train, voiture	Maison campagne	Marié avec enfants	140-150	35		France
Florence	30	Comptable	Train, voiture	Maison campagne	Marié avec enfants	165-190	71		France
Loïc	33	Enseignant	Voiture, train	Appartement campagne	Marié	210-240	55		France
Juliette	31	Chef de projet	Train, voiture	Maison campagne	En couple	140-150	35		France
Patrick	34	Responsable technique	Train, bus	Maison campagne	Marié avec enfants	140-150	36		France
Yoann	27	Ingénieur	Voiture	Appartement centre-ville	Marié	120-150	100	Covoiturage	France
Marie	30	Graphiste	Train	Appartement centre-ville	célibataire	130-140	42		France
Valérie	39	assistante de recherche et enseignement	Voiture	Maison – campagne	Mariée, 2 enfants	120-130	80		Belgique
Amélie	30	Chef de projet	Car	Maison-village	En couple	120	47		Belgique
Pierre	52	Chargé de mission	Train	Maison-périurbain	Marié, 3 (grands) enfants	150	65		Belgique
Dominique	62	Conseiller mobilité	Train, voiture	Maison-périurbain	Marié, 3 (grands) enfants	245-255	89		Belgique
Philippe	33	Employé	Train	Maison – centre ville	En couple	180	97		Belgique
Emilie	24	Assistante de recherche	Train	Appartement centre-ville	En couple	130-150	51		Belgique
Cédric	34	Chercheur contractuel	Voiture	Maison, village	En couple, 1 enfant	120-145	65		Belgique
Frank	33	Ingénieur	Vélo et train	Maison, village	Marié, 1 enfant	120-150	65		Belgique
Julie	31	Enseignante secondaire	train	Appartement village	célibataire	180-220	47		Belgique
Eric-Emmanuel	58	Attaché administratif	Train	Maison village	Célibataire, parents à charge	190-200	87		Belgique

* Les noms ont été changés afin de préserver l'anonymat des personnes interrogées.

** Nous avons utilisé le site web de Michelin (www.michelin.fr) pour calculer les distances en voiture entre le lieu de travail et le domicile des personnes interrogées. Les chiffres indiqués ne sont pas nécessairement fiables pour des calculs statistiques étant donné que les adresses exactes n'étaient pas demandées. Néanmoins, ils offrent la possibilité de comparer les distances parcourues par chaque informateur.

PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DE LA MÉTHODE QUANTITATIVE (MODÈLE DE DURÉE)

Définissons T , la variable aléatoire réelle positive, représentant la durée quotidienne de transport d'un individu. Nous supposons que T est continue pour simplifier la présentation de ce cadre théorique. La distribution de T est classiquement caractérisée par la fonction de densité, $f(t)$ et la fonction de répartition, $F(t)$ définies par :

$$(1) \quad f(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0^+} \frac{P(t \leq T < t + \Delta)}{\Delta}$$

et

$$(2) \quad F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(u) du$$

Ainsi la probabilité d'interruption du processus dans un intervalle de temps Δ , est donnée par : $f(t) \cdot \Delta$. Et la probabilité que l'interruption survienne avant la date t est : $F(t)$.

La probabilité complémentaire de $F(t)$ est donnée par la fonction de survie ou la fonction d'endurance, notée $S(t)$. Elle correspond à la probabilité que le processus dure jusqu'à la date t :

$$(3) \quad S(t) = \Pr[T > t] = 1 - F(t) = \int_t^{\infty} f(u) du$$

Les modèles de durées estiment les taux d'interruption sur un intervalle de temps infinitésimal Δ après la date t , sachant que le processus a duré jusqu'à une date donnée t . La limite quand Δ tend vers 0^+ de ce quotient de la probabilité conditionnelle par Δ est notée $h(t)$ et est qualifiée de fonction de hasard ou encore de taux de hasard. Elle est définie par :

$$(4) \quad h(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0^+} \frac{P(t \leq T < t + \Delta | T > t)}{\Delta}$$

Ces quatre fonctions caractérisent la distribution de la durée, T , du processus et la variation de sa probabilité d'interruption au fil du temps.

Par application de la propriété des probabilités conditionnelles de BAYES, le hasard peut se réécrire comme le rapport des fonctions de densité et de survie :

$$(5) \quad h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

De plus, le lien entre le hasard et la survie est obtenu par :

$$(6) \quad h(t) = \frac{-d \ln S(t)}{dt}$$

En définitive, le taux de hasard peut se déterminer par le quotient de la probabilité instantanée d'interruption à la date t , et de la probabilité de survie jusqu'à la date t (équation 5). La fonction de hasard exprime l'opposé de la pente de la courbe de survie en valeur relative (équation 6).

Estimation non paramétrique

L'approche non-paramétrique se rapproche d'une analyse des statistiques descriptives des durées. La fonction de survie est estimée à l'aide de l'estimateur (KM) du produit limite de KAPLAN-MEIER (1958). L'estimateur KM de la survie à la date t_j est calculé comme le produit des proportions suivantes :

$$(7) \quad S_{KM}(t_j) = \prod_{k=1}^j \frac{n(t_k) - d(t_k)}{n(t_k)}$$

où $n(t_k)$ est la population à risque à la date t_k . $d(t_k)$ est le nombre d'interruptions à la date t_k . La fonction de survie correspondante est alors une fonction en paliers avec une marche pour chaque temps correspondant à une interruption⁹. L'estimateur KM considère les probabilités de survie à chaque palier, puis les multiplie pour obtenir un estimateur de la survie. Nous pouvons en déduire une estimation de la fonction de hasard.

Cette approche produit une approximation purement empirique des fonctions de hasard et de survie qui est donc *a priori* proche de la réalité. Mais elle modélise difficilement l'effet des covariables. L'approche semi-paramétrique est introduite pour examiner les relations entre les durées et les covariables.

Cependant, pour s'intéresser aux effets des covariables sur des données de durée, les modèles semi-paramétriques, aussi appelés modèles à hasards proportionnels (HP) de Cox, sont préférables. Le modèle PH de Cox est estimé en utilisant la vraisemblance partielle proposée par Cox (1972), qui ne nécessite pas de spécifier la fonction de hasard de référence $h_0(t)$. Ceci évite le risque d'une erreur de spécification de cette fonction. La qualité de l'estimation des coefficients des covariables apparaît plus solide que l'approche pleinement paramétrique (OAKES, 1977).

Dans le modèle HP de Cox, le hasard est spécifié par :

$$(8) \quad h(t|X) = h_0(t) \exp(X'\beta)$$

dans lequel $h_0(t)$ représente la fonction de hasard de référence à la date t , X et β représentent le vecteur colonne de covariables et le vecteur de coefficients associés.

La spécification du modèle ci-dessus suppose que les effets des covariables sur la durée du hasard sont multiplicatifs. Ainsi, chaque hasard individuel est proportionnel au hasard de référence. La distinction entre les effets du temps et les effets des covariables amène à l'hypothèse d'un hasard proportionnel entre valeurs (ou modalités) d'une covariable, en gardant constantes les valeurs des autres covariables. Le risque relatif entre des individus i et j est donc le quotient des hasards :

$$(9) \quad \frac{h_i(t|X_i)}{h_j(t|X_j)} = \frac{h_0(t) \exp\{X_i\beta\}}{h_0(t) \exp\{X_j\beta\}} = \exp\{(X_i - X_j)\beta\}$$

Ainsi, les hasards de deux individus sont proportionnels selon les valeurs des covariables qui leurs sont associées.

⁹ La définition des marches de la fonction est donnée par le choix arbitraire des intervalles des temps d'interruption (ici les intervalles sont centrés sur les multiples de 5 minutes et d'amplitude 5 minutes).