

LE POTENTIEL DU WEB POUR LES ENQUÊTES DE MOBILITÉ

Caroline BAYART, Patrick BONNEL

*Laboratoire d'Economie des Transports
ENTPE, Université Lumière Lyon 2, CNRS*

Résumé

Les taux de réponse des enquêtes ménages déplacements tendent à décroître dans le temps, et il semble peu probable que cette tendance s'inverse à l'avenir. Ces dernières années, les méthodes utilisées pour recueillir les données de mobilité ont évolué afin de prendre en compte deux paramètres : la nécessité d'obtenir des informations fiables et suffisamment précises pour nourrir des modèles de plus en plus complexes et l'intégration des nouvelles technologies dans les protocoles d'enquête (web, GPS...). La combinaison de différents médias s'est imposée comme un moyen d'améliorer la qualité des données produites à moindre coût, en permettant une augmentation du taux de réponse global. Mais la question de la comparabilité des données dans le temps et entre les différents modes reste entière. Cet article propose une analyse comparative des comportements de mobilité des individus qui ont répondu à une enquête web, avec ceux soumis à un questionnaire en face-à-face. Les données sont issues de l'enquête ménages déplacements menée en 2006 dans l'agglomération lyonnaise. L'analyse montre que les internautes sont moins mobiles que les individus qui répondent en face-à-face (3.00 vs. 3.63 déplacements quotidiens), avec des différences plus ou moins marquées selon les modes et les motifs. Si les différences socioéconomiques des répondants peuvent expliquer en partie cet écart (les internautes ont un profil particulier), l'hypothèse d'une sous-déclaration imputable au média web n'est pas à exclure.

Introduction

Les transports constituent un enjeu majeur des politiques urbaines. Connaître avec précision les pratiques de mobilité des habitants est nécessaire pour assurer le développement durable des infrastructures et des politiques de déplacements. La difficulté croissante pour obtenir des données d'enquêtes représentatives de la population visée et la complexité croissante des données nécessaires à l'alimentation de modèles de plus en plus sophistiqués ne permettent généralement plus de recueillir toutes les données au cours d'une même enquête ou selon une méthodologie unique. La combinaison de ces différentes sources de données devient un enjeu extrêmement important pour enrichir notre connaissance des comportements et de leur évolution et pour améliorer les outils de modélisation.

Afin de connaître les habitudes de mobilité des habitants et leur évolution depuis 10 ans, le SYTRAL a conduit une nouvelle Enquête Ménages Déplacements sur l'agglomération lyonnaise en 2005 - 2006. Lors des précédentes éditions de cette enquête (1965, 1977, 1986 et 1995), le taux de réponse n'a cessé de décroître suivant en cela les tendances observées au niveau mondial (Atrostic et Burt, 1999). Même si certaines procédures permettent de réduire le taux de non-réponse et que les méthodes de redressement permettent de limiter les biais introduits par la non-réponse totale, il reste nécessaire de postuler que les comportements de mobilité des ménages qui refusent de participer à l'enquête sont identiques à ceux des ménages ayant des caractéristiques socioéconomiques similaires. Or, de nombreux travaux (Ampt, 1997; Bonnel, 2003) ont montré que les comportements étaient généralement corrélés au fait de ne pas répondre ou au nombre de tentatives nécessaires pour atteindre un répondant. La non-réponse est donc susceptible de biaiser la représentativité statistique des enquêtes et notamment la mobilité ce qui impacte forcément l'évaluation des projets de transport d'une part et la planification des transports d'autre part. C'est pour essayer de limiter ce biais

de non-réponse, que le Laboratoire d'Economie des Transports a proposé de réaliser une enquête web auprès des non-répondants à l'enquête ménages déplacements standard menée en face-à-face à Lyon en 2006.

L'analyse comparative de la mobilité proposée ici est assez complexe, dans la mesure où nous devons tenir compte des différences socio-économiques entre la population des internautes (individus qui ont répondu à l'enquête web) et de l'enquête standard (individu ayant répondu à l'enquête ménages déplacements en face à face), des différences de mobilité éventuelle de ceux qui acceptent de répondre sur le web par rapport à ceux qui répondent en face à face et enfin des différences qui peuvent être imputées au média d'enquête indépendamment des éventuelles différences de comportement. Dans la pratique, il n'est pas possible d'identifier de manière précise et séparée chacun des trois effets. Néanmoins, l'analyse des données nous permet de faire quelques constats et hypothèses.

Les raisons de l'accroissement des préoccupations en matière de combinaison de modes d'enquête sont présentées en section 1. Puis, nous détaillons la méthodologie employée pour l'enquête ménages déplacements de Lyon (section 2). Ensuite, nous décrivons la population enquêtée sur le web, afin d'identifier ses particularités par rapport à celle enquêtée en face-à-face (section 3). Puis, nous effectuons une analyse comparative de la mobilité, qui permet de mettre en évidence des différences notables en termes de comportements de déplacement entre les populations web et face-à-face (section 4). Enfin, nous redressons l'échantillon en face-à-face, afin de le rendre comparable à l'échantillon web au regard de caractéristiques sociodémographiques importantes, et nous mettons en évidence les différences de mobilité qui persistent (section 5), avant de proposer quelques pistes d'interprétation (section 6).

1. Pour poser le problème

Les taux de réponse des enquêtes classiques tendent à décroître dans le temps (Atrostic et Burt, 1999). De nombreux facteurs, qui sont peu susceptibles d'évoluer dans le futur, expliquent le nombre croissant de non-réponses observé dans les enquêtes déplacements. La multiplication des enquêtes réalisées ces dernières années, notamment à but commercial, réduit leur niveau d'acceptation. Les ménages s'équipent de plus en plus de façon à limiter l'intrusion "d'étranger" dans leur vie privée (répondeurs, interphones...), ce qui complexifie la prise de contact et augmente le coût de recrutement (Zmud, 2003). Enfin, une certaine lassitude des enquêtes, associée à l'appréhension de révéler des informations personnelles, tend à accroître le taux de refus. Cette propension à la non-réponse tend à diminuer la confiance que l'on peut accorder aux résultats des enquêtes en termes de représentativité de la population étudiée (Cobanoglu et al., 2000). De nombreuses techniques existent pour tenter de limiter cette non-réponse. L'information préalable, et la réduction de la lassitude des répondants ont cette visée. Malgré l'intérêt indéniable de ces efforts, les biais liés à la non-réponse ne sont pas supprimés. C'est notamment pour tenter de réduire ces biais que les méthodes de redressement se sont développées. Elles conduisent toutefois toujours à postuler que les non-répondants ayant certaines caractéristiques socio-économiques se comportent comme les répondants ayant les mêmes caractéristiques. De nombreux travaux permettent toutefois de douter de la validité de cette hypothèse (Ampt, 1997; Richardson et Ampt, 1993; Richardson, 2000; Murakami, 2004). La combinaison de modes d'enquêtes apparaît alors comme une des solutions dans la mesure où les répondants à un média ne sont pas forcément les mêmes que les répondants à un autre média (Bonnell, 2003; Bayart et Bonnell, 2008).

La diminution de la complétude de la majorité des listes officielles de résidents est également un problème important dans de nombreux pays. C'est évidemment le cas pour les enquêtes téléphoniques avec l'accroissement du nombre de possesseurs exclusifs de téléphones cellulaires qui ne sont généralement pas inscrits dans les registres de numéros de téléphone ou encore de l'augmentation du nombre de personnes qui refusent de voir leur numéro de téléphone publié dans ces mêmes registres... De nouveau, la combinaison de modes d'enquêtes peut permettre de contourner le problème comme dans l'enquête nationale transport allemande pour laquelle l'enquête est conduite par CATI pour la partie de l'échantillon pour laquelle il est possible d'obtenir un numéro de téléphone et par voie postale pour le reste (Bonnell et Armoogum, 2005). Un autre exemple concerne l'enquête de mobilité Belge MOBEL : les questionnaires sont envoyés par courrier et des contacts téléphoniques sont réalisés auprès des ménages répertoriés dans les annuaires pour les motiver à participer (Hubert et Toint, 2003).

La capacité des individus à rapporter avec exactitude des informations précises sur les déplacements qu'ils ont effectués durant un laps de temps relativement long (généralement une journée entière) est remise en cause dans de nombreux travaux (Stopher et al., 2007). Ainsi, le nombre de déplacements est souvent sous estimé par le répondant. Wolf et al. (2003) expliquent ce constat par la durée de l'étude, le manque de mémoire des individus et la sélectivité de leur déclaration, les petits déplacements à pied ou à vélo étant davantage omis. Par ailleurs, si les distances sont généralement bien retranscrites, les répondants ont tendance à arrondir les heures de début et de fin des déplacements, ce qui change leur durée (Rietveld, 2002). Les informations collectées ne sont donc pas toujours de très bonne qualité. Le problème se pose essentiellement dans les enquêtes auto-administrées (postales, web), puisqu'aucun interviewer n'est présent pour relancer le répondant et l'inciter à faire un effort de mémoire (Stopher et al., 2007). Les enquêtes en face-à-face, bien que souvent de bonne qualité, ont un coût très élevé que les commanditaires d'études ne sont pas toujours prêts à payer. Une des solutions est alors de recourir à une combinaison de modes d'enquête, pour toucher suffisamment de répondants sans renoncer à la qualité des réponses. Ainsi, de plus en plus d'enquêtes reposent sur des protocoles complexes associant plusieurs modes ou méthodologies pour augmenter le taux de réponse global, accroître le taux de couverture de la population cible ou améliorer la qualité des données produites (Couper, 2000; Gunn, 2002; Dillman, 2001). Mais proposer plusieurs modes ou méthodes de recueil de données n'est pas sans risque, le recueil d'informations via différentes sources pouvant générer des résultats parfois peu comparables.

2. Méthodologie

La méthodologie des enquêtes ménages déplacements françaises est définie par le CERTU¹ (Certu, 2008). A Lyon, l'enquête est traditionnellement menée en face-à-face. L'échantillon de 2006 a été constitué à partir d'un tirage aléatoire dans l'annuaire des abonnés France Télécom. A partir du fichier d'adresses obtenu, les enquêteurs repèrent d'autres adresses sur le terrain, en suivant une règle précise (méthode des itinéraires). Cette méthode permet la constitution d'un échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble de la population du territoire étudié, en s'affranchissant de la non représentativité des ménages inscrits dans l'annuaire. Les personnes refusant de répondre à l'enquête standard, impossible à joindre, malgré plusieurs tentatives à des horaires variables, ou absente de longue durée ont été contactées par courrier pour remplir le questionnaire en-ligne, car nous ne disposons pas de leur adresse électronique et pas toujours de leur numéro de téléphone (figure 1). Le périmètre de l'enquête web correspond aux 72 communes du Schéma de COhérence Territorial (S.C.O.T.) de Lyon.

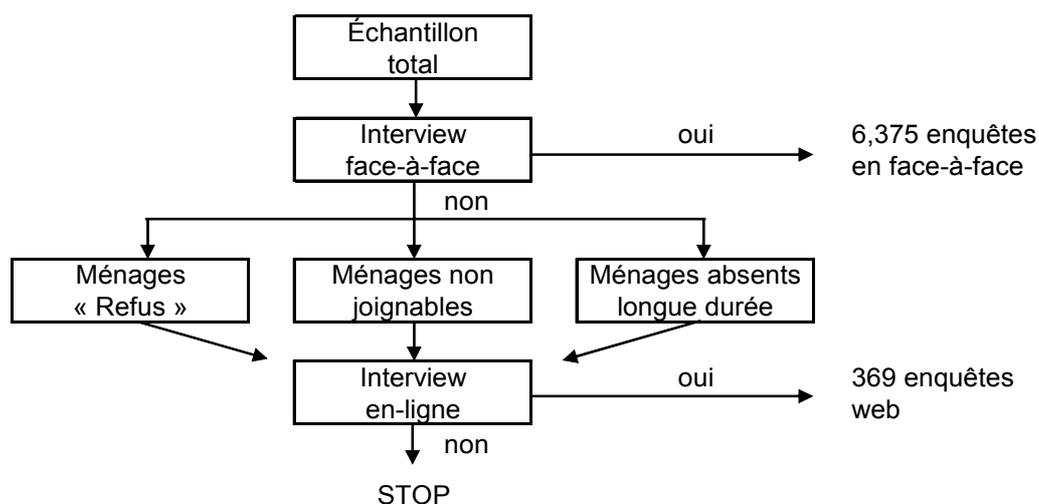


Figure 1 : Schéma de recrutement des ménages

¹ Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme.

Au cours de la période d'enquête (de novembre 2005 à avril 2006), 11 951 ménages ont été contactés mais seuls 6 375 ont accepté de recevoir un enquêteur à leur domicile sur le territoire du Schéma de COhérence Territorial (S.C.O.T.) de Lyon, déclarant 48 143 déplacements réalisés la veille du jour de l'enquête. Le taux de réponse global de l'enquête en face-à-face est donc égal à 53% sur ce périmètre. Parmi les 5 291 non répondants à l'enquête en face-à-face, seuls 4 335 courriers ont été envoyés aux répondants potentiels sur le web (soit 82% de la cible théorique), en deux vagues successives, chacune avec deux relances. Au final, 536 individus ont accédé au site pour tenter de répondre à l'enquête (678 connexions enregistrées), ce qui représente un taux de connexion de 12,4%. Ce chiffre est satisfaisant, puisque les ménages concernés par l'enquête web sont ceux qu'il n'avait pas été possible d'atteindre durant la première phase de l'enquête, malgré 8 tentatives, ou qui avaient refusé de répondre. Cependant, tous les ménages qui se sont connectés n'ont pas terminé la saisie. Etant donné la longueur du questionnaire, et son caractère autoadministré, certains individus n'ont pas pu (contraintes techniques : modem bas-débit, navigateur inadéquat...) ou pas voulu (questions parfois très personnelles, demandant un important effort de mémoire...) répondre entièrement à l'enquête. Seuls 369 individus, déclarant un total de 1 108 déplacements, ont fourni une réponse suffisamment complète et exploitable, dont 19% se sont connectés plusieurs fois sur le site pour remplir le questionnaire. Le taux de réponse de l'enquête web est égal à 8,5 (tableau 1).

Tableau 1 : Taux de réponse par mode d'enquête

Mode d'enquête	Face-à-face	Web
Ménages contactés	11 951	4 335
Ménages interviewés	6 375 (53%)	536 (12,5%)
dont interviews complètes		369 (8,5%)

Quel que soit le mode d'enquête (web ou face-à-face), le questionnaire est structuré en trois parties. Nous distinguons d'abord les questions relatives au ménage, puis celles concernant la personne interrogée, avant de terminer par des questions concernant l'ensemble des déplacements de la veille du jour où l'enquête est réalisée. Seuls les jours de semaine sont enquêtés. La notion de déplacement, au cœur de l'étude n'est pas facile à comprendre et à assimiler par les répondants. Pour permettre le recueil de données de qualité et éviter les biais de mesure dus à des interprétations différentes de ce concept, les enquêteurs renseignent les individus à l'aide de leur manuel d'instruction, lors des enquêtes en face à face. Or, le caractère auto-administré d'une enquête web ne permet pas cet échange. Il n'est pas certain que la définition donnée par le CERTU dans le guide méthodologique (Certu, 2008), soit comprise et prise en compte lors de la saisie des déplacements par les internautes. Il a donc été nécessaire de guider les répondants web dans la transcription du cheminement de leurs déplacements. Concrètement, l'internaute commence par renseigner précisément l'endroit où il se trouve au début de la période d'enquête (les adresses du domicile et du lieu de travail ou d'étude, déjà saisies antérieurement, sont générées automatiquement), ainsi que l'activité qu'il effectue. Ensuite, les questions suivent le cheminement de la figure 2, jusqu'à ce que l'heure de départ du dernier déplacement soit postérieure à l'heure de fin de la période d'enquête.

La perception des questions et l'organisation du questionnaire dépendent du potentiel du média utilisé. Le questionnaire utilisé pour l'enquête en face-à-face a donc été simplifié, pour l'adapter à l'enquête web, de nature auto-administrée. Il est intéressant de noter qu'une seule personne du ménage remplit le questionnaire en-ligne, alors qu'en face-à-face l'ensemble des membres du ménage est interrogé. Par ailleurs, nous avons dû avoir recours lors de notre expérimentation à la transposition d'un logiciel CATI (logiciel pour la réalisation d'enquête téléphonique assistée par ordinateur). Cela entraîne une certaine lourdeur et un manque d'ergonomie dans le questionnaire web², qui contraste fortement avec les environnements web dont les internautes sont familiers.

² Il est préférable d'utiliser des outils adaptés à la réalisation d'enquête web comme les logiciels CAWI (logiciel pour la réalisation d'enquête web assistée par ordinateur).

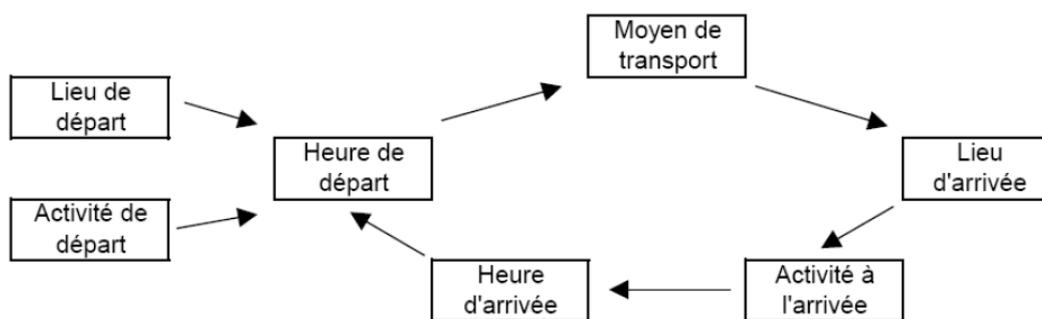


Figure 2 : Cycle des questions relatives à un déplacement

Dans cet article, l'objectif est de comparer les deux populations web et face-à-face, selon leurs caractéristiques socioéconomiques et leurs comportements de mobilité. Le redressement n'est donc pas nécessaire dans un premier temps.

3. Les répondants web : un profil particulier

Nous ne connaissons pas a priori la cible des répondants à l'enquête web, puisqu'il s'agit de ménages qu'il n'a pas été possible d'enquêter en face-à-face. Afin de mieux les cerner, nous analysons leurs caractéristiques socioéconomiques et les comparons à celles des individus interrogés en face-à-face. Pour rendre la présentation plus lisible, nous raisonnons d'abord sur les données relatives au ménage (localisation, nombre de personnes, revenu, équipement en moyens de communication...) puis sur les données concernant les personnes (sexe, âge, PCS, statut, lieu de travail ou d'études...). Suivant les variables étudiées, nous utilisons le test d'égalité des moyennes ou des proportions. Les conclusions se limitent aux résultats dont le niveau de significativité statistique est supérieur à 5%.

3.1. Des ménages à haut niveau de revenus, adeptes des nouvelles technologies

Au niveau des ménages, trois types de différences sont observées : socio-démographiques, d'accès à la voiture particulière et d'équipement en moyens de communication (tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques des ménages par enquête

Variables	Niveaux	Face-à-face	Web
Taille du ménage	moyenne	2,38	2,60
(nombre de personnes)	écart-type	1,364	1,313
Revenus annuels nets par U.C.	moyenne	15 051	20 107
(euros)	écart-type	9 651	11 019
Revenu déclaré	oui	67%	76%
	non	33%	24%
Connexion Internet au domicile	oui	51%	80%
	non	49%	20%
Téléphone portable	oui	69%	80%
	non	31%	20%
Inscription annuaire FT	oui	78%	58.5%
	non	22%	41.5%

Les ménages internautes ont davantage de membres (2,6 vs. 2,38 dans l'enquête en face-à-face). Cette différence peut être liée au statut des répondants, puisque nous verrons que l'échantillon web regroupe majoritairement des actifs. L'étude de la distribution de la taille des ménages montre que leur composition diffère entre les deux modes : pour l'enquête web, les ménages sont davantage des familles et plus rarement des personnes isolées (position dans le cycle de vie qui coïncide avec la

présence d'enfants). Les ménages internautes ont également un revenu annuel moyen supérieur. Les différences de revenus peuvent s'expliquer par la taille des ménages. Afin de neutraliser l'effet de composition du ménage, nous avons créé une variable qui tient compte du nombre de personnes, et calculé un revenu moyen par unité de consommation, selon les règles établies par l'INSEE (Hourriez et Olier, 1997)³. Les ménages ayant répondu à l'enquête web ont davantage de revenus annuels nets disponibles par unité de consommation que ceux ayant répondu en face-à-face (20 000 euros vs. 15 000 euros en moyenne). Cette différence peut s'expliquer par le fait que la pénétration d'internet est encore inégale sur le territoire, et concerne davantage les ménages ayant des hauts revenus (coût de l'investissement dans du matériel informatique, abonnement internet, niveau d'étude supérieur...). Par ailleurs, ceux qui disposent d'une connexion sur le lieu de travail ont des professions généralement supérieures, avec un bon niveau de revenu. De plus, la part des ménages refusant de donner leur niveau de revenu annuel est beaucoup moins importante sur le web (1 ménage sur 4, vs. 1 ménage sur 3). En général, les individus sont réticents à communiquer des informations personnelles, surtout lorsqu'il s'agit de leurs revenus. Ainsi, il semble plus difficile de déclarer ses revenus à un enquêteur en face-à-face, que sur le web, qui est par définition autoadministré. Il se peut également que les ménages réticents à fournir des données personnelles n'aient pas répondu à l'enquête web. Nous pouvons supposer que ceux qui ont accepté de remplir le questionnaire en-ligne sont moins réticents à répondre aux questions concernant leurs revenus.

Les ménages internautes sont davantage motorisés. Cette sur-motorisation persiste, si on considère le nombre moyen de véhicules par individu en âge de conduire (plus de 18 ans). Deux cas sont particulièrement intéressants : la proportion de ménages dépourvus de voiture est beaucoup plus faible parmi les répondants web (9%, vs. 21%), alors que celle des ménages possédant entre 0,5 et 1 voiture par personne de 18 ans et plus est plus importante (65%, vs. 49%). L'accès à la voiture est donc plus important au sein de la population web que pour celle de l'enquête face-à-face. Ceci est en partie lié à la taille du ménage et aux caractéristiques socioéconomiques des répondants, notamment en termes de revenus. Ce résultat perdure même lorsque l'on se limite à la population des ménages comportant au moins un actif.

Les ménages ayant répondu sur le web sont mieux équipés en connexion internet que ceux de l'enquête standard (80% ont une connexion internet au domicile, vs. 51%). Cette différence est évidemment directement liée au média utilisé pour l'enquête web. Il est intéressant de noter que les 20% des ménages web qui ne se sont pas connectés à internet à domicile ont donc dû répondre au travail. La proportion de personnes possédant un téléphone portable, pour motif personnel ou professionnel est plus importante chez les répondants sur le web (80%, vs. 69%). Cet écart est probablement lié à la PCS (certaines catégories possèdent davantage de téléphones pour motif professionnel), et au niveau de revenu (budget nécessaire à la mise en place d'un contrat de téléphonie mobile). Enfin, si la proportion de ménages possédant une ligne de téléphone fixe à domicile est proche entre les deux enquêtes (90%), les ménages internautes sont moins souvent sur l'annuaire (seuls 60% sont inscrits sur l'annuaire France Télécom, vs. 80%). Il est probable que les internautes possèdent des packages de téléphonie haut débit, avec des numéros spéciaux, ou soient davantage inscrits sur liste orange ou rouge pour éviter certains appels, ce qui pourrait en partie expliquer la plus grande difficulté à les joindre ou leur refus. Le web est alors une opportunité pour eux de répondre à l'enquête sans avoir à recevoir un enquêteur à domicile.

3.2. Des individus actifs qui possèdent un bon niveau de formation

Au niveau des individus, les différences socioéconomiques observées (tableau 3) permettent d'affiner certaines hypothèses.

Les femmes sont un peu plus présentes dans l'échantillon web, même si la différence reste assez faible (57% vs. 52%). Ce constat rejoint les résultats observés couramment lorsqu'il n'y a pas de sélection aléatoire des répondants au sein du ménage. Les actifs sont très fortement sur-représentés (71% versus 46% en face à face). Ils disposent de peu de temps pour répondre aux enquêteurs à domicile. En revanche, ils sont davantage familiers avec les technologies de la communication, et disposent souvent d'un accès internet haut-débit sur leur lieu de travail. Les personnes dont l'âge est compris entre 30 et 59 constituent l'essentiel de l'échantillon web de répondants (70% versus 45% en face à face). Les deux variables âge et occupation sont liées : les jeunes (scolaires et étudiants), tout

³ Le chef de ménage compte pour une unité de consommation, les autres personnes du ménage de 14 ans et plus comptent pour 0,5 unités de consommation, et les autres personnes du ménage de moins de 14 ans comptent pour 0,3 unités de consommation.

comme les plus âgés (retraités) sont largement sous représentés. Il est probable que ce soit le chef de ménage ou le conjoint qui répond à l'enquête web, puisqu'ils sont destinataires du courrier les informant de cette possibilité. Par ailleurs, les personnes âgées sont généralement moins familières avec internet et préfèrent répondre en face-à-face.

Tableau 3 : Caractéristiques sociodémographiques des personnes par enquête

Variabes	Niveaux	Face-à-face	Web
Sexe	Homme	48%	43%
	Femme	52%	57%
Permis de conduire	oui	81%	93%
	non	19%	7%
Age	< 30 ans	30%	17%
	de 30 à 59 ans	46%	70,5%
	> 59 ans	24%	12,5%
Occupation	Actifs	46%	71%
	Etudiants-Scolaires	20%	7%
	Chômeurs	5%	4%
	Inactifs	5%	5%
	Retraités	24%	13%
Niveau d'études	En cours	20%	7%
	Supérieur	30%	62%
	Non supérieur	50%	31%

Deux profils sont sur représentés dans l'enquête web : les cadres ou professions intellectuelles supérieures et les employés (environ 39% chacun), qui ne totalisent respectivement que 14% et 23% des effectifs dans l'enquête en face-à-face. Les cadres et les employés ont essentiellement des fonctions administratives, qui nécessitent une certaine connaissance d'internet et un accès web au travail, ce qui favorise certainement une connexion web à domicile. De plus, leur type d'emploi se situe davantage dans le centre de l'agglomération. Les internautes ont un niveau d'études nettement supérieur (deux-tiers ont fait des études après le BAC vs. 30% en face à face). Ce constat est lié à la catégorie socio-professionnelle et au niveau de revenus du ménage. Les internautes possèdent davantage le permis de conduire. Ceci peut s'expliquer par l'âge des répondants, puisque les personnes jeunes ne disposent pas toujours du permis de conduire (contrainte financière) et que les personnes appartenant aux classes d'âge les plus élevées n'ont pas toutes passé leur permis (surtout les femmes).

La comparaison des données de l'enquête ménages déplacements face-à-face avec celles de l'enquête web nous permet d'obtenir quelques précisions sur les critères sociodémographiques des individus ayant répondu à l'enquête web. S'agissant majoritairement d'actifs, cette population est peut-être moins disponible pour répondre à un long questionnaire en face-à-face, même si l'analyse des données de l'enquête en face-à-face comparativement aux données du recensement ne mette pas en évidence une sous représentation de ces actifs. Probablement plus sensibles aux enjeux de l'étude et familiers avec internet, ils ont accepté de se connecter pour répondre au questionnaire en-ligne. Les faibles effectifs recensés dans les classes d'âge extrêmes (moins de 19 ans et plus de 74 ans) sont un biais important en termes de comportements de mobilité pour la population ayant répondu à l'enquête web. La localisation des internautes en revanche ne diffère pas sensiblement de celle de la population face à face.

4. Analyse comparative de la mobilité

Après avoir qualifié les deux échantillons sur la base de caractéristiques socioéconomiques, nous nous intéressons à la mobilité individuelle. L'objectif de cette partie est de mettre en évidence les différences en termes de comportements de mobilité entre les échantillons web et face à face. Il est fortement probable que les différences socioéconomiques constatées entre les deux populations impactent les habitudes de déplacement des répondants.

4.1. Une mobilité globalement plus faible pour les internautes

Le nombre de déplacements déclarés par les internautes est plus faible : 3,00 vs. 3,63 en face à face (tableau 4). Cette différence s'explique tout d'abord par une immobilité nettement plus importante dans l'enquête web (19% vs 11% en face à face). Il est en effet surement plus facile de se déclarer immobile pour raccourcir l'enquête dans une enquête auto-administrée qu'en présence d'un enquêteur. D'abord, personne ne vient relancer l'internaute, ensuite, le manque d'ergonomie du logiciel ne favorise pas la saisie des déplacements en-ligne. Ainsi, si on reprend la même analyse uniquement pour les mobiles le jour de l'enquête, l'écart subsiste mais est réduit (3,71 vs 4,08). Il est probable que les « petits » déplacements aient moins été saisis par les répondants en-ligne. Soit pour ne pas prendre trop de temps lors de la saisie du questionnaire, soit parce qu'ils considèrent que certains déplacements ne sont pas importants (notamment lors de courts arrêts au cours d'une sortie). Il est également possible, comme les études des années 80 sur les schémas d'activités l'ont montré (Jones et al., 1980), qu'une entrée activité et non pas déplacement aurait permis de réduire ces omissions.

Tableau 4 : Nombre moyen de déplacements quotidiens par personne et par enquête

		Nb personnes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Total	369	0	15	3,00	2,33
	Mobiles	299	1	15	3,71	2,02
Enquête face-à-face	Total	13 271	0	23	3,63	2,49
	Mobiles	11 812	1	23	4,08	2,26

L'analyse en termes de sorties du domicile (enchaînement des déplacements entre une sortie et un retour successif au domicile) fournit des résultats très proches (1,19 vs 1,47 pour l'ensemble de la population et 1,47 vs 1,65 pour les mobiles) (tableau 5). Une analyse plus fine montre en fait que pour l'ensemble de la population le nombre de déplacements par sortie est similaire pour les deux modes d'enquête (2,5 vs 2,47 pour l'ensemble de la population et 2,52 vs 2,47 pour les mobiles).

Tableau 5 : Nombre moyen de sorties du domicile quotidiennes par personne et par enquête

		Nb personnes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Total	369	0	5	1,19	0,87
	Mobiles	299	1	5	1,47	0,71
Enquête face-à-face	Total	13 271	0	10	1,47	0,97
	Mobiles	11 812	1	10	1,65	0,87

4.2. L'utilisation dominante de la voiture particulière et un poids accru du motif "Travail"

La voiture est davantage utilisée par les internautes (58%, vs. 44% des déplacements dans l'enquête standard). A contrario, les déplacements à pied sont deux fois moins fréquents (15% vs. 29%). Les déplacements à pied sont souvent de petits déplacements, par nature moins bien enregistrés par les internautes. De plus, les répondants sur le web sont davantage actifs et motorisés et utilisent plus fréquemment la voiture particulière en tant que conducteur dans leurs déplacements quotidiens. Il est également intéressant de comparer le nombre de déplacements par mode, pour voir si les différences observées entre les deux populations subsistent. Les résultats sont présentés dans le tableau 6 pour l'ensemble des répondants, puis pour les mobiles, c'est-à-dire les répondants s'étant déplacés dans l'aire d'étude pendant la période de référence.

Tableau 6 : Nombre moyen de déplacements par mode et par enquête

Nombre de déplacements	Enquête web		Enquête face-à-face	
	Total	Mobiles	Total	Mobiles
Deux-roues motorisé	0,04	0,05	0,02	0,02
Marche à pied	0,45	0,56	1,05	1,18
Transports en commun (TC)	0,38	0,47	0,49	0,56
Vélo	0,06	0,07	0,06	0,06
Voiture conducteur	1,74	2,15	1,6	1,79
Voiture conducteur + TC	0,06	0,08	0,02	0,03
Voiture passager	0,27	0,33	0,37	0,41
Voiture passager + TC	0,01	0,01	0,02	0,02
Autre	0	0	0,01	0,01
Total	3,00	3,71	3,63	4,08

Ces résultats confirment les conclusions précédentes. Si on les rapproche des caractéristiques socioéconomiques des deux populations, on peut poser les hypothèses suivantes. La voiture est davantage utilisée par la population web, ce qui semble logique, du fait de son niveau d'étude, de revenu et de motorisation. Inversement, l'usage des transports en commun est un peu plus faible, ce qui semble de nouveau concordant avec les données socioéconomiques. Enfin, si on additionne les données des modes motorisés, la mobilité des répondants web devient supérieure à celle des répondants en face-à-face, tout particulièrement si on exclut ceux qui ne se sont pas déplacés. Il semblerait donc que l'enquête web permette de récupérer "correctement" les déplacements motorisés de ceux qui se déclarent mobiles, mais conduise à une forte sous-estimation des déplacements à pied, qui sont aussi de petits déplacements. Pour valider cette conclusion, il faudrait toutefois pousser l'analyse plus loin, pour tenir compte des différences socioéconomiques des deux populations.

Le motif à destination " Travail " est sur représenté dans l'enquête web, par rapport à l'enquête en face-à-face (22,9% vs. 15,4%), alors que le motif à destination " Nourrice - Ecole - Université " semble sous représenté parmi les internautes (0,9% vs. 6,1%). Les effectifs constatés dans le cadre de l'enquête web sont toutefois trop faibles pour que l'on puisse conclure de manière statistiquement significative sur ce dernier motif. L'analyse du nombre de déplacements par motif à la destination, pour l'ensemble des répondants puis pour les mobiles conduit globalement aux mêmes conclusions. Cette spécificité s'explique par le nombre important d'actifs qui composent l'échantillon d'internautes. Par ailleurs, ces actifs d'un haut niveau de qualification sont soumis à des contraintes horaires pour le retour du travail, ce qui impacte la répartition des déplacements dans la journée (figure 3). Nous constatons deux pics importants de départ des déplacements : le matin (entre 07h00 et 09h00) et le soir (entre 17h00 et 19h00 pour l'enquête web, et entre 16h00 et 18h00 pour l'enquête face-à-face). Un pic plus modeste est observé entre 12h00 et 14h00 pour les deux enquêtes. Le nombre de déplacements reste relativement faible entre 21h00 et 07h00.

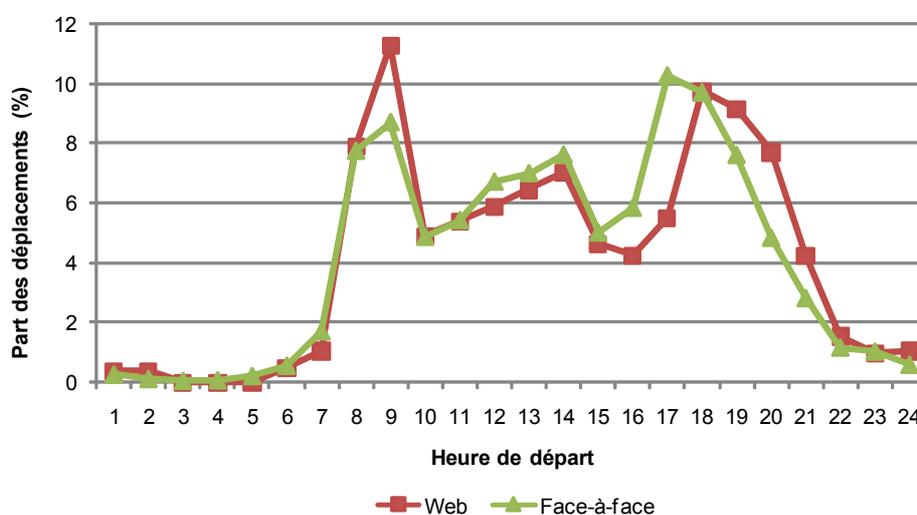


Figure 3 : Nombre de déplacements moyen par heure de début et par enquête

4.3. Des déplacements interzones accrus, surtout avec le centre de l'agglomération

Dans l'enquête web, la part des déplacements intrazonés⁴ est globalement moins importante que dans l'enquête face-à-face, avec une différence particulièrement accentuée pour les déplacements dont l'origine se situe dans la première couronne (42,3% sont internes à cette zone dans l'enquête web, vs. 66% dans l'enquête standard). Les répondants web effectuent des échanges plus importants avec le centre, quelle que soit leur zone d'origine/destination. Cette différence dans la distribution spatiale des déplacements peut s'expliquer par la distribution des distances entre le domicile et le lieu de travail habituel ou d'études. Dans l'enquête face-à-face, la majorité des personnes travaillent dans la zone de leur lieu de résidence, alors que dans l'enquête web, la part du centre comme zone de travail est toujours la plus importante, quelle que soit la zone de résidence (26,3% des personnes de l'enquête standard habitant en 2ème et 3ème couronnes travaillent dans l'hypercentre, vs. 44,1% des répondants à l'enquête web).

Tableau 7 : Distance et durée moyenne des déplacements par enquête

		Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Distance (km)	1 066	0,02	40,37	4,61	4,73
	Durée (mn)	1 066	0,35	250	22,96	21,16
Enquête face-à-face	Distance (km)	47 415	0,06	66,32	3,78	4,96
	Durée (mn)	47 415	1	450	19,25	19,66

Ce constat, ajouté à la différence en termes de modes de déplacements (large proportion de déplacements en voiture mais peu de petits déplacements à pied dans l'enquête web) justifie la distance accrue des déplacements de l'enquête web, par rapport à l'enquête en face-à-face (4,61 km, vs. 3,78 km). La durée moyenne des déplacements semble également affectée par ce déséquilibre, car elle est supérieure dans l'enquête web (22,96 mn, vs. 19,25 mn), comme le montre le tableau 7. Il est également intéressant de comparer les budgets temps et budgets distances des individus, c'est-à-dire les durées et distances quotidiennes moyennes engendrées par les déplacements (tableau 8). Pour cela, nous n'avons retenu dans l'analyse que les personnes mobiles la veille du jour de l'enquête et les déplacements internes au périmètre d'enquête. Les internautes consacrent davantage de temps chaque jour aux déplacements que les répondants en face-à-face (85,57 mn, vs. 78,55 mn). Ce constat s'explique notamment par un nombre de kilomètres parcourus plus élevé (17,18 km, vs. 15,42 km). A ce stade de l'analyse, il est difficile de conclure sur un effet potentiel du média d'enquête, étant donné les différences socioéconomiques observées entre les deux populations.

Tableau 8 : Budgets temps et distances des individus par enquête

		Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Budget Distance (km)	286	0,24	85,16	17,18	14,26
	Budget temps (mn)	286	5	380	85,57	54,52
Enquête face-à-face	Budget Distance (km)	11 621	0,18	286,36	15,42	16,67
	Budget temps (mn)	11 621	2	900	78,55	59,61

4.4. Des comportements de mobilité spécifiques

La comparaison des données de l'enquête ménages déplacements face-à-face avec celles de l'enquête web permet d'obtenir quelques précisions sur les habitudes des répondants en termes de mobilité. Les répondants web déclarent en moyenne moins de déplacements et de sorties quotidiens

⁴ Le périmètre de l'enquête a été scindé en trois zones concentriques autour de Lyon : la zone 1 regroupe l'hypercentre et le centre de l'agglomération (Lyon et Villeurbanne), la zone 2 concerne la première couronne (desservie par le réseau de transports en commun) et la zone 3 rassemble les deuxièmes et troisièmes couronnes (dont la desserte en transport en commun est le plus souvent médiocre).

que les répondants à l'enquête en face-à-face. Ils utilisent davantage la voiture particulière dans leurs déplacements, et affectionnent peu la marche à pied. Ils parcourent en moyenne des distances plus longues, et réalisent de nombreux déplacements interzones. Leurs déplacements ont une durée plus importante. Enfin, le principal motif des déplacements ou des sorties du domicile est le " Travail ", et les horaires de retour au domicile sont plus tardifs en soirée. Leur lieu de travail habituel ou d'étude se situe davantage dans l'hypercentre de l'agglomération lyonnaise.

Ces constats peuvent s'expliquer par deux facteurs principaux. Les différences socioéconomiques (permis de conduire, motorisation, revenu, niveau d'étude, âge, statut) expliquent probablement une part accrue de la voiture, du motif "Travail", des distances et durées plus longues pour les déplacements et sorties, et des horaires plus tardifs en soirée. Mais un effet du mode d'enquête, qui peut conduire à une sous déclaration de la mobilité parmi les répondants web, est une autre hypothèse. En effet, nous notons une plus forte immobilité parmi les répondants web (19% ne se sont pas déplacés, vs. seulement 11% dans l'enquête en face-à-face) et un nombre de déplacements déclaré par les mobiles plus faible en moyenne, qui porte notamment sur les petits déplacements à pied et les motifs peu contraints. Ils peuvent être tout à la fois de courts arrêts au cours de sorties plus longues ou de courtes sorties.

5. Redressement de l'échantillon en face-à-face

Si les proportions de personnes interrogées dans l'enquête web, au regard d'une ou plusieurs variables importantes ne reflètent pas celles qui caractérisent la population de référence, alors ces différences peuvent impacter les comportements de mobilité. Nous allons, dans cette partie, redresser l'échantillon en face-à-face, de façon à le rendre comparable à l'échantillon web. Le redressement s'opère sur les variables socioéconomiques les plus discriminantes. Une fois l'échantillon face-à-face redressé, nous examinons de nouveau l'incidence du mode d'enquête sur la mobilité.

5.1. Méthode de redressement

Le redressement consiste à remplacer les pondérations initiales observées dans un échantillon en utilisant une information auxiliaire disponible sur un certain nombre de variables, appelées variables de calage. Les poids de sondage sont ainsi remplacés par des poids de calage. Après cette opération, l'échantillon peut restituer les totaux de variables quantitatives ou les effectifs de modalités de variables catégorielles connus sur une population. L'intérêt de cette méthode est notamment d'assurer la cohérence entre les résultats de plusieurs enquêtes.

La méthode de redressement utilisée pour le calage sur marges est le raking ratio. Nous montrons que les variables servant au redressement sont toutes catégorielles et le redressement consiste à « caler » les marges du tableau croisant toutes les variables de calage sur des effectifs déterminés a priori. La macro « CALMAR », développée par l'INSEE (Sautory, 1993), nous a permis de réaliser ces calculs. La méthode est itérative et consiste à minimiser la somme pondérée par les poids initiaux des distances entre les poids de sondages et les poids de calage, sous les contraintes du calage.

5.1.1. Sélection des variables de calage

Les variables de calage doivent être corrélées avec les indicateurs à estimer. Nous cherchons donc dans un premier temps les variables (sociodémographiques, de localisation, d'équipement...) qui impactent le plus le choix de répondre au questionnaire en-ligne. A l'aide d'une régression logistique (modèle Logit), nous avons identifié sept variables importantes (tableau 9).

Tableau 9 : Modèle logit du média de réponse à l'enquête (web)

Variables	Coeff (B)	E.S.	Wald	ddl	Signif.	Exp(B)
sexe : femme	0,234	0,114	4,239	1	0,04	1,263
téléphone portable : non	-0,601	0,176	11,697	1	0,001	0,548
possession permis : non	-0,418	0,218	3,667	1	0,055	0,658
connexion internet : non	-0,785	0,152	26,708	1	0	0,456
diplôme : non supérieur	-0,752	0,127	35,132	1	0	0,471
âge			47,315	2	0	
âge : < 30 ans	-0,929	0,159	34,308	1	0	0,395
âge : > 60 ans	-0,904	0,211	18,378	1	0	0,405
nb de personnes			56,964	4	0	
nb de personnes : 1	1,452	0,227	40,986	1	0	4,27
nb de personnes : 2	0,835	0,221	14,278	1	0	2,305
nb de personnes : 3	0,391	0,239	2,666	1	0,103	1,478
nb de personnes : 4	0,618	0,227	7,418	1	0,006	1,855
Constante	-3,418	0,21	264,856	1	0	0,033

Au final, on voit que deux types de variables semblent importantes pour qualifier les individus qui répondent sur le web : des variables sociodémographiques et des variables d'équipement en moyen de communication. Concernant l'équipement des ménages, ceux qui ne possèdent pas de téléphone portable ni de connexion internet à leur domicile sont peu représentés dans l'échantillon web. Il en est de même pour les individus de sexe masculin, qui ne possèdent pas leur permis de conduire. A contrario, les actifs (30-60 ans), les diplômés du supérieur et les « petits » ménages semblent séduits par ce mode d'enquête.

5.1.2. Détermination des poids de calage

Une fois sélectionnées les variables principales qui caractérisent les répondants en-ligne, nous calculons les effectifs des différentes modalités. La macro « CALMAR » redresse ensuite l'échantillon en face-à-face, de sorte que ces effectifs soient égaux dans les deux populations, web et face-à-face (tableau 10).

Tableau 10 : Effectifs des modalités des variables de calage

Variables	Modalités	Enquête web	Enquête face-à-face
Sexe	Hommes	43,20%	43,60%
	Femmes	56,80%	56,40%
Téléphone portable	Oui	87,10%	87,50%
	Non	12,90%	12,50%
Connexion internet	Oui	79,90%	80,00%
	Non	20,10%	20,00%
Possession permis	Oui	91,60%	91,60%
	Non	8,40%	8,40%
Diplôme	Supérieur	67,20%	67,80%
	Non supérieur	32,80%	32,20%
Age	< 30 ans	17,10%	17,00%
	de 30 à 60 ans	73,40%	73,70%
	> 60 ans	9,50%	9,30%
Nombre de personnes	1 personne	24,40%	25,70%
	2 personnes	30,40%	29,60%
	3 personnes	15,40%	15,20%
	4 personnes	22,00%	21,20%
	5+ personnes	7,90%	8,40%

5.1.3. Des différences qui subsistent

Le redressement de l'échantillon en face-à-face par la méthode du calage sur marge a pour effet de limiter les différences entre les deux populations, mais certaines subsistent. Ainsi, les personnes ayant répondu sur le web se caractérisent par :

- un plus fort taux d'activité (70,5%, 68,3%),
- une propension plus élevée à déclarer leurs revenus (75,6%, vs. 68,1%),
- une inscription moins fréquente sur l'annuaire téléphonique (58,5%, vs. 77,1%),
- un lieu de résidence moins souvent localisé dans le centre (38,5%, vs. 43,3%),
- davantage de cadres (35,8%, vs. 25,9%) et d'employés (34,1%, vs. 21,8%),
- un travail plus souvent localisé dans le centre (56,9%, vs. 50,3%),
- et des revenus plus élevés, parmi ceux qui les déclarent (27,9%, vs. 33,7% perçoivent des revenus bruts annuels pour leur ménage inférieurs à 20 000 euros).

Les écarts de mobilité que nous observons peuvent donc toujours être en partie liés aux caractéristiques individuelles.

5.2. Des internautes moins mobiles

En comparant les deux enquêtes, il est intéressant de constater que la part des répondants ne s'étant pas déplacés dans l'aire d'étude durant la période de référence est beaucoup plus élevée dans l'enquête web (19% vs. 7,5%) alors que celle des hypermobiles (7 déplacements et plus) est plus faible (6% vs. 13,7%). Nous recensons en moyenne 4,04 déplacements par individu interrogé en face-à-face, contre seulement 3,00 par internaute. L'écart s'est creusé par rapport à la population totale (3,00, vs. 3,63). Cette population étant plus active et diplômée que celle de référence, les individus se déplacent davantage. Le nombre de déplacements par sortie est légèrement plus faible pour l'enquête web dès lors que l'on redresse l'échantillon en face-à-face (tableau 11). La différence en nombre de déplacements est donc le résultat d'un triple phénomène : une plus forte immobilité, un plus faible nombre de sorties et dans une moindre mesure des sorties comportant moins de déplacements.

Tableau 11 : Nombre moyen de déplacements et de sorties par personne et par enquête, après redressement

		Nb personnes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Nb déplacements	369	0	15	3,00	2,32
	Nb de sorties	369	0	5	1,19	0,75
Enquête face-à-face	Nb déplacements	13 271	0	23	4,04	2,60
	Nb de sorties	13 271	0	10	1,55	0,99

5.3. Une mobilité deux fois plus faible à pied

Après redressement de l'échantillon en face-à-face, la part de la voiture est plus importante au sein des modes de transport, mais comme le nombre de déplacements est plus faible, le nombre de déplacements ou de sorties en voiture est un peu plus faible pour les internautes. Pour la marche, on observe une très faible utilisation (15,1% pour la population internaute vs. 24,3% pour la population face à face). En revanche, pour les autres modes, la mobilité est de même ordre de grandeur. Il est également intéressant de comparer le nombre de déplacements par mode, pour voir si les différences observées entre les deux populations subsistent. Les résultats sont présentés pour l'ensemble des individus, puis pour les mobiles seulement, c'est-à-dire ceux s'étant déplacés dans l'aire d'étude pendant la période de référence (tableau 12).

Tableau 12 : Nombre moyen de déplacements par mode et par enquête après redressement

Nombre de déplacements	Enquête web		Enquête face-à-face	
	Total	Mobiles	Total	Mobiles
Deux-roues motorisé	0,04	0,05	0,02	0,02
Marche à pied	0,45	0,56	0,98	1,10
Transports en commun	0,38	0,47	0,45	0,50
Vélo	0,06	0,07	0,07	0,07
Voiture conducteur	1,74	2,15	2,21	2,48
Voiture conducteur + TC	0,06	0,08	0,03	0,04
Voiture passager	0,27	0,33	0,27	0,30
Voiture passager + TC	0,01	0,01	0,01	0,01
Autre	0	0	0	0
Total	3,00	3,71	4,04	4,53

La proportion d'immobiles étant nettement supérieure parmi les internautes, la différence de mobilité se réduit lorsque l'analyse se limite aux mobiles. Elle subsiste toutefois pour la marche à pied, les internautes se déplaçant moins à pied que les individus de l'échantillon face-à-face. On observe également une utilisation beaucoup moins soutenue de la voiture en tant que conducteur. Pour les autres modes, les résultats sont très proches, même si les effectifs sont parfois limités.

En termes de sorties du domicile, la marche à pied est également sous représentée dans l'enquête web. En revanche, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux enquêtes, pour la proportion de sorties en voiture particulière. L'écart entre les deux échantillons se réduit si nous nous limitons aux mobiles. Il s'explique par un nombre de sorties beaucoup plus faible pour la marche à pied, mais également un peu plus faible pour la voiture en tant que conducteur. En revanche, pour les autres modes les mobilités sont très proches, même si elles sont faibles pour les deux modes d'enquête. Il est probable que les sorties à pied qui sont souvent courtes en distance et fréquemment en temps soient sous-estimées dans l'enquête web. Il est plus délicat de conclure quant aux sorties voiture dans la mesure où il peut aussi bien y avoir sous-estimation que des différences de comportements liés aux différences socio-économiques, mais aussi à des retours plus tardifs le soir, des distances domicile-travail plus longues qui peuvent limiter la mobilité des individus concernés.

L'analyse des motifs montre un poids très fort du travail (21,6% en face-à-face et 22,9% sur le web), puisqu'il s'agit d'une population en âge de travailler. La mobilité liée au travail que ce soit en termes de déplacements ou de sorties est très proche pour les deux populations. En revanche, on note une sous-estimation pour les accompagnements (10,2% en face-à-face vs. 8,2% sur le web). Si on analyse les données, non plus en répartition par motif, mais en nombre de déplacements par motif, on arrive à une conclusion un peu différente. La mobilité des mobiles est un peu plus faible pour les internautes, par rapport aux personnes interrogées en face-à-face. L'écart concerne tous les motifs, même s'il est plus prononcé pour les motifs non contraints et pour l'accompagnement. Il concerne donc surtout de petits déplacements ou des déplacements que les internautes considèrent probablement comme moins importants (tableau 13).

Tableau 13 : Nombre moyen de déplacements par motif à la destination et par enquête après redressement

Nombre de déplacements	Enquête web		Enquête face-à-face	
	Total	Mobiles	Total	Mobiles
Domicile	1,15	1,43	1,53	1,71
Travail	0,69	0,85	0,87	0,98
Secondaire – Université	0,03	0,03	0,09	0,10
Achats – Services	0,49	0,60	0,60	0,68
Accompagnements	0,26	0,32	0,41	0,46
Loisirs	0,38	0,47	0,51	0,57
Autres	0,01	0,01	0,03	0,03
Total	3,00	3,72	4,04	4,53

La distribution des déplacements dans le temps montre des pointes un peu plus marquées surtout le matin et une pointe plus tardive le soir alors que celle du matin se déroule aux mêmes horaires. Les

déplacements débutant entre 14h00 et 17h00 sont sous représentés dans l'enquête web (14,3%, vs. 18,8%), alors que les déplacements débutant entre 19h00 et 22h00 sont sur représentés dans cet échantillon (13,5% vs. 10,4%). L'amplitude de la présence hors domicile est donc plus importante chez les internautes. Ce constat peut s'expliquer par les différences observées en termes de PCS, puisque parmi les individus ayant répondu à l'enquête web, les cadres et professions intellectuelles supérieures sont sur représentés.

5.4. Des déplacements plus longs en distance et en temps

La différence observée en termes de longueur et de durée des déplacements entre les deux populations subsiste après le redressement de l'échantillon en face-à-face. L'écart s'est considérablement réduit pour la distance (-33%), alors qu'il s'est légèrement détérioré pour la durée des déplacements (+16%) (tableau 14).

Tableau 14 : Distance et durée moyenne des déplacements par enquête après redressement

		Observations	Minimum	Maximum	Moyenne
Enquête web	Distance (km)	1 066	0,02	40,37	4,74
	Durée (mn)	1 066	0,35	250	22,96
Enquête face-à-face	Distance (km)	47 415	0,06	66,32	4,08
	Durée (mn)	47 415	1	450	19,20

La distance moyenne des déplacements effectués par les individus après le redressement est légèrement supérieure dans l'enquête web (4,74 km, vs. 4,08 km). L'écart est toutefois moins important que pour la population globale de l'enquête, car les actifs sont à présent sur représentés dans l'enquête en face-à-face, comme dans l'échantillon web, et les déplacements domicile-travail augmentent la moyenne des déplacements quotidiens. La durée moyenne des déplacements est supérieure dans l'enquête web (22,96 mn, vs. 19,20 mn). Cet écart reste ici du même ordre que celui observé pour l'ensemble de la population (22,96 mn, vs. 19,25 mn). Ici encore, l'évaluation des budgets temps et budgets distances fournit des renseignements intéressants (tableau 15). Il semble que la durée quotidienne consacrée aux déplacements soit quasi identique entre les deux échantillons après redressement (environ 86 mn), ce qui n'infirme pas l'hypothèse de Zahavi (1979) selon laquelle le budget de temps de transport quotidien moyen est stable et environ égal à une heure. Toutefois, la distance parcourue semble être plus faible chez les internautes (17,18 km, vs. 18,55km). La tendance s'est donc inversée par rapport à celle observée pour l'ensemble de l'échantillon.

Tableau 15 : Budgets temps et distances par enquête et par personne après redressement

		Observations	Minimum	Maximum	Moyenne
Enquête web	Budget Distance (km)	286	0,24	85,16	17,18
	Budget temps (mn)	286	5	380	85,57
Enquête face-à-face	Budget Distance (km)	11 621	0,18	286,36	18,45
	Budget temps (mn)	11 621	2	900	86,88

5.5. Des populations proches, mais aux pratiques différentes

En redressant l'enquête en face-à-face, on cherche à isoler une population dont les caractéristiques socio-économiques soient proches de celles de l'enquête web et dont les effectifs soient suffisant pour avoir des résultats statistiquement significatifs. Ces populations sont effectivement proches, mais certaines différences subsistent, notamment en termes de profession (davantage de cadres et d'employés pour l'enquête web), des revenus plus élevés, un plus fort niveau d'activité, une moindre présence dans l'annuaire, et davantage de ménages localisés à la périphérie de l'agglomération parmi les internautes. Ces différences sont encore susceptibles d'expliquer des différences de mobilité, mais leur incidence devrait être plus limitée que pour l'ensemble de la population. Les principaux résultats

de la comparaison des populations de l'enquête web et de l'enquête en face-à-face après redressement sont les suivantes.

Les différences en termes de nombre de déplacements ou de sorties subsistent et ont même tendance à s'amplifier un peu par rapport à l'ensemble de la population. Cet écart s'explique à la fois par une plus forte immobilité des internautes actifs et par une moindre déclaration de déplacements et de sorties. Ensuite, l'utilisation de la voiture n'est plus supérieure dans l'enquête web par rapport à l'enquête en face à face, elle est même un peu plus faible. L'usage des autres modes est similaire dans les deux enquêtes. En revanche, la marche à pied est toujours autant sous-estimée et. Les différences sur le motif « travail » s'estompent, les internautes ayant une mobilité en termes de déplacements ou de sorties pour ce motif proche de celle des individus de l'enquête standard. L'écart de mobilité se porte donc sur les autres motifs et tout particulièrement sur les accompagnements et les loisirs. Enfin, les déplacements et les sorties restent beaucoup plus longs en termes de temps et de distance, très probablement du fait du poids très réduit des motifs accompagnements et loisirs et du très faible nombre de sorties marche à pied. Deux interprétations sont possibles de ces résultats. La première conduit à une sous-estimation de la mobilité imputable au média web utilisé. Cette interprétation peut être étayée par le fait que la sous-estimation concerne surtout des sorties courtes tant en temps qu'en distance principalement faite à pied pour des motifs comme les loisirs ou l'accompagnement qui peuvent être perçus comme moins importants par les internautes. Le manque d'ergonomie et la lourdeur de la saisie des déplacements peuvent alors inciter à cette omission. La seconde interprétation concerne les caractéristiques socio-économiques des internautes. Malgré que l'on se soit limité à des populations comparables, il reste des différences socio-économiques dans les deux groupes d'individus selon le média. La pointe du soir est décalée dans le temps pour les internautes tandis que les pointes du matin sont similaires. La journée hors domicile des internautes apparaît donc plus longue, ce qui peut conduire à une moindre participation à des activités de loisirs. De plus, les internautes occupent plus fréquemment des emplois de cadre ce qui de nouveau peut les conduire à une moindre participation aux activités d'accompagnement du fait de contraintes horaires notamment en fin de journée. Enfin, l'augmentation de la distance domicile-travail génère un temps de parcours plus important pour ce motif, ce qui diminue le budget temps disponible des internautes pour d'autres activités. Nous avons tendance à penser que les deux interprétations se combinent pour conduire à cette mobilité plus faible des internautes.

6. Pistes d'interprétation

Face à la difficulté de recruter des répondants (augmentation du taux de non-réponses, coût des interviews...), aux évolutions de la société (multiplication des enquêtes, désabonnements téléphoniques...) et aux innovations technologiques (internet, GPS), il semble opportun de combiner les modes ou les méthodes au sein d'une même enquête pour améliorer la qualité et la représentativité statistique des données. Des enquêtes de mobilité ont déjà été menées sur le web, mais elles ont toujours été couplées à des enquêtes postales ou téléphoniques et non pas à des enquêtes en face à face. L'enquête que nous avons réalisée est donc la première du genre en France et à notre connaissance dans le monde. Malgré les différences dans la mobilité recueillie qui peuvent très probablement être imputables au moins en partie au média web, il nous semble que cette enquête a mis en évidence l'intérêt de ce média pour la réalisation d'une enquête déplacements. Le fait que les internautes soient beaucoup moins présents dans l'annuaire alors qu'ils sont tout autant équipés de téléphone fixe semble indiquer qu'ils souhaitent davantage se protéger des « intrusions » dans le ménage que constituent les enquêtes. Il est donc possible que le web permette d'accéder à une population qui répond peu aux enquêtes. Nous avons vu que les internautes ont des caractéristiques sociodémographiques différentes du reste de la population (niveau d'études et revenus élevés, plutôt actifs, fortement motorisés et équipés en moyens de communication), qui subsistent même si nous redressons l'échantillon face-à-face pour le rendre comparable à l'échantillon web sur les principales caractéristiques socioéconomiques. En posant l'hypothèse que ces caractéristiques différentes impactent les comportements de mobilité, l'utilisation du web comme média d'enquête serait un moyen d'augmenter la qualité des données.

Plusieurs interprétations des résultats de cette enquête sont possibles. La première s'appuie sur une lecture des chiffres. Les internautes se déplacent moins que les individus répondant en face à face; cette moindre mobilité concerne tout à la fois les déplacements et les sorties et subsiste même lorsque l'on limite les différences socio-économiques entre les deux échantillons. Cet écart s'explique

par un triple effet : une immobilité plus grande des internautes, une moindre déclaration de déplacements et dans une moindre mesure un nombre de déplacements par sortie plus faible. Une analyse par mode ou motif montre que le différentiel s'explique principalement par une mobilité marche à pied et en voiture particulière plus faible, et par une participation aux activités d'accompagnements ou de loisirs nettement moins élevée. Ces données sont cohérentes avec l'hypothèse d'une sous-déclaration imputable au média web dans la mesure où l'on sait que les risques d'omission de déclaration de déplacements concernent surtout les déplacements ou sorties courts en temps ou en distance et des motifs moins contraints (même si l'accompagnement n'est pas forcément considéré comme non contraint). On peut toutefois objecter que les différences socio-économiques peuvent expliquer au moins en partie les différences de mobilité, notamment de marche à pied. Si l'on en croit l'hypothèse de Zahavi de constance des budgets temps de déplacements (Zahavi 1979), c'est le niveau élevé du budget temps de déplacements des internautes pour motif « travail » qui viendrait limiter leur mobilité à un niveau plus faible que celui des répondants en face à face.

L'analyse des données ne permet pas de conclure formellement entre ces hypothèses. Il nous semble que chacune d'elles expliquent très probablement une partie du différentiel de mobilité observé. L'effectif limité de l'enquête web ne permet pas de travailler sur un sous-échantillon restreint d'actifs afin de restreindre encore les différences socio-économiques qui subsistent entre les deux échantillons. Or, ces différences peuvent être à l'origine de comportements de mobilité spécifiques. La combinaison de modes d'enquête pose ainsi le problème de la comparabilité des données. Si cette question a retenu l'attention dans certaines disciplines, elle ne semble pas avoir été encore largement développée dans le domaine des transports. Pour aller plus loin dans l'analyse, il est nécessaire de recourir à des techniques économétriques empruntées au domaine des variables qualitatives. Le modèle de sélection de l'échantillon, dont il faut estimer les paramètres à l'aide de la procédure en deux étapes élaborée par James Heckman (1979), permet par exemple d'isoler l'effet des différences sociodémographiques de celui du mode d'enquête sur la mobilité quotidienne.

Bibliographie

- Ampt, E.S., « Response Rates - Do they matter? in Les enquêtes de déplacements urbains : mesurer le présent, simuler le futur », Bonnel P., Chapleau R., Lee-Gosselin M., Raux C. (Ed), collection Programme Rhône-Alpes Recherches en Sciences Humaines, Lyon, pp. 115-125 (1997).
- Atrostic, B.K., Burt, G., "Household non-reponse: what we have learned and a framework for the future", in statistical Policy working paper 28, Federal Committee on Statistical methodology, Office of Management and Budget, Washington, pp. 153-180 (1999).
- Bayart, C., Bonnel, P., « Enquête web auprès des non-répondants de l'enquête ménages déplacements de Lyon 2005-2006 », Rapport pour le PREDIT, Laboratoire d'Economie des Transports, Lyon, 262p (2008).
- Bonnel, P., "Postal, telephone and face-to-face surveys : how comparable are they ?", in Transport Survey Quality and Innovation, Stopher P.R. & Jones P.M. (Eds), Elsevier Press, Pergamon, Oxford, pp. 215-237 (2003).
- Bonnel, P., Armoogum, J., "National transport surveys – What can we learn from international comparisons?", European Transport Conference, 3-5 october 2005, Strasbourg, Actes sur cd rom, 24p (2005).
- Certu, « L'enquête ménages déplacements standard Certu », Collections du CERTU, éditions du CERTU, Lyon, 204p (2008).
- Cobanoglu, C., Warde, B., Moreo, P.J., "A comparison of mail, fax and web-based survey methods", *International Journal of Market Research*, Vol. 43, Quarter 4, pp. 441-452 (2001).
- Couper, M.P., "Web surveys: a review of issues and approaches", *Public Opinion Quarterly*, Vol. 65, n° 2, pp. 230-253 (2000).
- Dillman, D.A., Phelps, G., Tortora, R.D., Swift, K., Kohrell, J., Berck, J., "Response Rate and Measurement Differences in Mixed Mode Surveys Using Mail, Telephone, Interactive Voice Response and the Internet", The American Association for Public Opinion Research (AAPOR), 56th Annual Conference (2001).
- Gunn, H., "Web-based Surveys: Changing the survey process", *First Monday*, Vol 7, n°12 (December 2002).

Heckman, J., "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, Vol. 47, n°1, January 1979, pp. 153-161 (1979).

Hourriez, J.M., Olier, L., « Niveau de vie et taille du ménage : estimations d'une échelle d'équivalenc », *Économie et statistique*, n°308/309/310 (1997).

Hubert, J.P., Toint, P., « La mobilité quotidienne des Belges », Presses Universitaires de Namur (2003).

Jones, P.M., Dix, M.C., Clarke, M.I., Heggie, I.G., "Understanding travel behaviour", Oxford studies of Transport, Gower, 241p. et annexes (1980).

Murakami, E., "Survey Methods", Transportation Research Circular, National Household Travel Survey Conference, pp. 23-26 (November 2004).

Richardon, A.J., "Behavioural Mechanisms of Non-Response in Mailback Travel Surveys", 79th Transportation Research Board, Washington, 18p (2000).

Richardon, A.J., Ampt, E.S., "The Victoria Integrated travel, activities and land-use toolkit", VITAL working paper VWP93/1, Transport Research Centre, University of Melbourne (1993).

Rietveld, P., "Rounding of arrival and departure times in travel surveys: an interpretation in terms of scheduled activities", *Journal of Transportation Statistics*, Vol.5, n°1, pp. 71-82 (2002).

Sautory O., « Redressement d'un échantillon par calage sur marges », Document de travail de la DSDS n°F9310, www.insee.fr (1993).

Stopher, P.R., Fitzgerald, C., Xu, M., "Assessing the accuracy of the Sydney Household Travel Survey with GPS", *Transportation*, vol. 34, n°6, pp. 723-741(2007).

Wolf, J., Lechl, M., Thompson, M., Arce, C., "Trip rate analysis in GPS-enhanced personal travel surveys", in Transport Survey Quality and Innovation, Stopher P.R. & Jones P.M. (Eds), Elsevier Press, Pergamon, Oxford, pp. 483-498 (2003).

Zahavi, Y., "The 'UMOT' Project", report prepared for the U.S. Department of Transportation and the Ministry of Transport of Federal Republic Of Germany, 267p (1979).

Zmud, J., "Designing instruments to improve response: keeping the horse before the cart", in Transport Survey Quality and Innovation, Stopher P.R. & Jones P.M. (Eds), Elsevier Press, Pergamon, Oxford, pp. 89-108 (2003).