

ENQUÊTE DÉPLACEMENTS WEB – FACE-À-FACE : QUELLE COMPARABILITÉ ?

CAROLINE BAYART

PATRICK BONNEL

LET

UNIVERSITÉ DE LYON (ENTPE, UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2, CNRS)

1. 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. Or, 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 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 (STOPHER, 2008).

Afin de connaître les habitudes de mobilité des habitants et leur évolution

depuis 10 ans, le SYTRAL (Syndicat mixte des Transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise) a conduit une nouvelle Enquête Ménages Déplacements sur l'agglomération lyonnaise en 2005-2006. Lors des précédentes éditions de cette enquête (1977, 1986 et 1995), le taux de réponse n'a cessé de décroître suivant en cela les tendances observées au niveau mondial (ATROSTIC, BURT, 1999). Même si certaines procédures permettent de réduire le taux de non-réponse et les méthodes de redressement permettent de limiter le biais introduit 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 socio-économiques 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'Économie 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 (CERTU, 2008 ; SYTRAL, 2007 ; BAYART, BONNEL, 2008).

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 (individus ayant répondu à l'enquête ménages déplacements en face-à-face), des différences de mobilité éventuelles de ceux qui acceptent de répondre sur le web par rapport à ceux qui répondent en face-à-face et enfin des différences de mesure 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 motivations de la combinaison de modes d'enquête sont présentées en section 2. Puis, nous détaillons la méthodologie employée pour l'Enquête Ménages Déplacements de Lyon (section 3). Ensuite, nous décrivons la population enquêtée sur le web, afin d'identifier ses particularités par rapport à celle enquêtée en face-à-face (section 4). 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 5). Nous tentons ensuite de neutraliser les différences socio-économiques des deux échantillons en redressant l'échantillon face-à-face par rapport à celui du web (section 6). Enfin, nous proposons quelques pistes d'interprétation (section 7).

2. POUR POSER LE PROBLÈME

Les taux de réponse des enquêtes classiques tendent à décroître dans le temps (ATROSTIC, BURT, 1999). De nombreux facteurs, 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., 2001). 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 néanmoins de douter de la validité de cette hypothèse (AMPT, 1997 ; RICHARDSON, AMPT, 1993 ; RICHARDSON, 2000 ; MURAKAMI, 2004). La combinaison de modes d'enquêtes apparaît alors comme une des pistes pour réduire le problème, dans la mesure où les répondants à un média ne sont pas forcément les mêmes que les répondants à un autre média (BONNEL, 2003 ; BAYART, BONNEL, 2008).

Cette technique n'est pas seulement utilisée pour recueillir des données, et se pratique déjà pour recruter ou relancer les répondants. 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... 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 (*Computer Assisted Telephone Interview*) pour la partie de l'échantillon pour laquelle il est possible d'obtenir un numéro de téléphone et par voie postale pour le reste (BONNEL, ARMOOGUM, 2005). Un autre exemple est donné par 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, TOINT, 2003).

Si la combinaison des modes d'enquête permet de toucher davantage de répondants, leur utilisation dans une enquête ne conduit pas forcément à des résultats équivalents en termes de qualité des réponses. La capacité des individus à rapporter avec exactitude des informations précises sur les déplacements qu'ils ont effectués durant un laps de temps plus ou moins 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. Le problème se pose de manière accrue 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).

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 et al., 2009). 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 ainsi que l'atteste une abondante littérature (BRÖG, MEYBURG, 1983 ; DE LEEUW, 1992 ; BONNEL, LE NIR, 1998...). Il apparaît ainsi que le mode auto-administré (postal) conduit souvent à une moindre mobilité comparativement aux modes administrés (face-à-face et téléphone). Si des analyses ont déjà été conduites afin de comparer les modes web et postal pour le recueil de données de déplacements (BATES, 2001 ; COBANOGU et al., 2001 ; CRAWFORD et al., 2002 ; DILLMAN et al., 2009 ; LOZAR MANFREDI, VEHOVAR, 2002a ; LOZAR MANFREDI, VEHOVAR, 2002b ; YUN, 2000...), nous ne connaissons pas de travaux portant sur la comparaison web face-à-face.

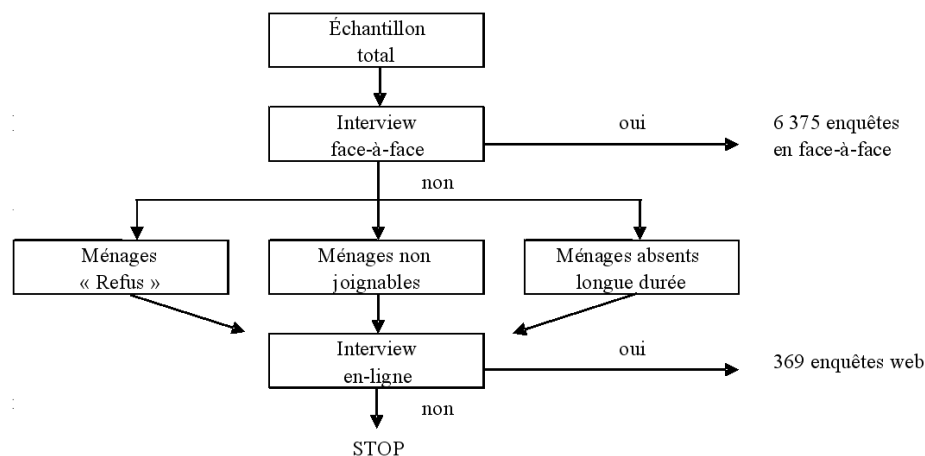
3. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie des enquêtes ménages déplacements françaises est définie par le CERTU¹ (CERTU, 2008). Cette enquête est traditionnellement menée en face-à-face. Pour la dernière enquête de Lyon, en 2006, l'échantillon a été constitué à partir d'un tirage aléatoire dans l'annuaire des abonnés France Télécom après stratification géographique. 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

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

d'un échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble de la population du territoire étudié, en s'affranchissant des problèmes de représentativité des ménages inscrits dans l'annuaire. Les personnes refusant de répondre à l'enquête standard, impossible à joindre ou absente de longue durée ont été contactées par courrier pour remplir le questionnaire en-ligne, car nous ne disposions 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 (SCOT) de Lyon.

Figure 1 : Schéma de recrutement des ménages



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 SCOT de Lyon, déclarant 48 143 déplacements réalisés la veille du jour de l'enquête (Tableau 1). Le taux de réponse global de l'enquête en face-à-face est donc égal à 53 % sur ce périmètre. 4 335 courriers ont été envoyés aux répondants potentiels sur le web (soit 82 % de la cible théorique des non-répondants à l'enquête en face-à-face), en deux vagues successives, chacune avec deux relances. Au final, 536 individus ont accédé au site pour tenter de répondre à l'enquête web (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 qui ont refusé de répondre ou qu'il n'a pas été possible d'atteindre durant la première phase de l'enquête en face-à-face, malgré 8 tentatives. Cependant, les ménages qui se sont connectés n'ont pas tous 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 pouvant être perçues comme 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 : Taux de réponse selon le mode d'enquête

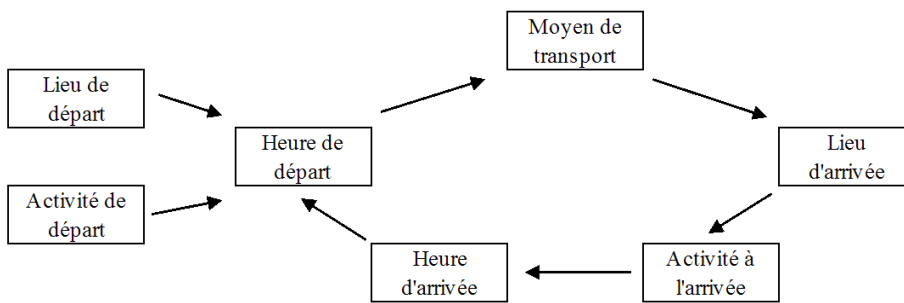
Mode d'enquête	Face-à-face	Web
Ménages contactés	11 951	4 335
Ménages interviewés	6 375 (53 %)	536 (12,5 %)
dont interviews complètes	6 375 (53 %)	369 (8,5 %)

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 toujours facile à comprendre ou 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. Le caractère auto-administré d'une enquête web ne permet pas cet échange. Il n'est pas certain que la définition accessible en-ligne, c'est-à-dire celle donnée par le CERTU dans le guide méthodologique (CERTU, 2008), soit toujours 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. Nous avons conservé une entrée déplacements et non pas activités malgré les résultats de nombreux travaux (STOPHER, 1998) afin de favoriser la comparabilité avec l'enquête en face-à-face. *A posteriori*, ce choix nous semble préjudiciable et peut avoir provoqué un oubli de certains déplacements (JONES et al., 1980).

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. Par ailleurs, une seule personne du ménage remplit le questionnaire en-ligne, alors qu'en face-à-face l'ensemble des membres du ménage sont interrogés. Pour des raisons contractuelles, 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). Le

manque d'ergonomie qui en résulte dans le questionnaire web² contraste avec les environnements web dont les internautes sont familiers.

Figure 2 : Cycle des questions relatives à un déplacement



4. 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 socio-économiques 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 celui des proportions. Les conclusions se limitent aux résultats dont le niveau de signification statistique est supérieur à 95 %.

Le redressement de l'échantillon web est une opération complexe car nous ne connaissons pas précisément les caractéristiques de la population cible de l'enquête, à savoir les ménages non-répondants ou non joignables pour l'enquête face-à-face. Tout au plus est-il possible de les déduire par différence entre les données de l'ensemble de la population et celles des répondants à l'enquête en face-à-face. Toutefois, le dernier recensement date de 1999 et l'enquête a été conduite en 2006. Les données FILOCOM utilisée pour actualiser le recensement comportent peu de caractéristiques socio-économiques. De plus, la faible pénétration du web dans certaines couches de la population (bas revenus, population âgée...) dont les caractéristiques socio-économiques sont corrélées aux comportements de mobilité risque de conduire à un redressement de faible qualité sur un échantillon de taille limitée. Il nous semble donc préférable de travailler avec l'échantillon web non redressé, ce qui permet d'identifier plus explicitement ses spécificités comparativement à l'échantillon face-à-face également non redressé.

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).

4.1. DES MÉNAGES À HAUT NIVEAU DE REVENUS, ADEPTES DES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Au niveau des ménages, trois types de différences sont observés : démographiques, d'accès à la voiture particulière et d'équipement en moyens de communication. Les résultats sont présentés dans le Tableau 2. Les ménages internautes ont davantage de membres (2,6 vs 2,4 dans l'enquête en face-à-face ; p-value = 0,1 %). 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 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, OLIER, 1997)³. Les ménages ayant répondu à l'enquête web ont davantage de revenus annuels nets disponibles par unité de consommation (UC) que ceux ayant répondu en face-à-face (20 000 euros vs 15 000 euros en moyenne ; p-value < 0,01 %). 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...) (WANG, LAW, 2007). Ceux qui disposent d'une connexion sur le lieu de travail ont des professions généralement supérieures, avec un bon niveau de revenu. Par ailleurs, 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 sur 3 ; p-value < 0,01 %). 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 étaient moins frileux à l'idée de déclarer leur niveau de revenus annuels.

Les ménages internautes sont davantage motorisés. Cette sur-motorisation persiste, si on considère le nombre moyen de véhicules par individu en âge de conduire (18 ans et plus). 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

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 unité de consommation, et les autres personnes du ménage de moins de 14 ans comptent pour 0,3 unité de consommation

plus est plus importante (65 % vs 33 % ; p-value < 0,01 %). 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 aux caractéristiques socio-économiques des répondants, notamment en termes de revenus. Les ménages ayant répondu sur le web sont également mieux équipés en connexion internet que ceux de l'enquête standard (80 % ont une connexion internet au domicile vs 51 % ; p-value < 0,01 %). Cette différence est évidemment directement liée au média utilisé pour l'enquête web, mais 20 % des ménages ayant répondu à l'enquête web ne possèdent pas de connexion internet à domicile. Ils ont très probablement répondu sur leur lieu de 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 % ; p-value < 0,01 %). Cet écart est probablement lié à la PCS (certaines catégories possèdent davantage de téléphones pour motif professionnel), et au niveau de revenu. 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 59 % sont inscrits sur l'annuaire France Télécom vs 78 % ; p-value < 0,01 %). Il est probable que ces derniers possèdent des packages de téléphonie haut débit, avec des numéros spéciaux, ou sont 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 en face-à-face. Le web est alors une opportunité pour eux de répondre à l'enquête sans avoir à recevoir un enquêteur à domicile.

Tableau 2 : Caractéristiques socio-démographiques des ménages selon le type d'enquête

Variables	Niveaux	Face-à-face	Web
Taille du ménage (nombre de personnes)	moyenne écart-type	2,4 1,4	2,6 1,3
Revenus annuels nets par U.C. (euros)	moyenne écart-type	15 051 9 651	20 107 11 019
Revenu déclaré	oui non	67% 33%	76% 24%
Nombre de voitures par personne de 18 ans et plus	0]0 ; 0,5]]0,5 ; 1]]1 ; 2]	21% 44% 33% 2%	9% 23% 65% 3%
Connexion Internet au domicile	oui non	51% 49%	80% 20%
Téléphone portable	oui non	69% 31%	80% 20%
Inscription annuaire France Télécom	oui non	78% 22%	58% 41%

4.2. DES INDIVIDUS ACTIFS QUI POSSÈDENT UN BON NIVEAU DE FORMATION

Au niveau des individus, les différences socio-économiques observées (Tableau 3) permettent d'affiner certaines hypothèses. Les femmes sont un peu plus présentes dans l'échantillon web, même si la différence n'est pas significative (57 % vs 52 % ; p-value = 10 %). 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 % vs 46 % en face-à-face ; p-value < 0,01 %). 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 à domicile ou 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 % vs 46 % en face-à-face ; p-value < 0,01 %). Les deux variables âge et occupation sont liées : les jeunes (scolaires et étudiants), tout comme les plus âgés (retraités) sont largement sous représentés. Il est probable que ce soit le chef de ménage ou le conjoint qui réponde 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 socio-démographiques des personnes selon le type d'enquête

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

Deux professions sont sur-représentées 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 (p-value < 0,01 %). 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 ; p -value < 0,01 %). Ce constat est lié à la catégorie socio-professionnelle et au niveau de revenu 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 générations anciennes 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 ainsi d'obtenir quelques précisions sur les caractéristiques socio-démographiques des individus ayant répondu à l'enquête web. S'agissant 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 met 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) constituent un biais important relativement à l'ensemble de la population. Ces segments de population sont fortement dépendants des autres membres du ménage pour satisfaire leur besoin de mobilité (MOHAMMADIAN, BEKHOR, 2008). La localisation des internautes en revanche ne diffère pas sensiblement de celle de la population face-à-face. La réponse sur le web semble donc davantage expliquée par les caractéristiques des individus que par le lieu de résidence.

5. ANALYSE COMPARATIVE DE LA MOBILITÉ

Après avoir qualifié les deux échantillons sur la base de caractéristiques socio-économiques, nous nous intéressons à la mobilité individuelle. Il est probable que les différences socio-économiques constatées entre les deux populations impactent la mobilité des répondants, ainsi que la répartition des activités entre les membres du ménage et donc leurs déplacements (ETTEMA et al., 2007). Comme pour la section précédente, nous travaillons avec les échantillons web et face-à-face non redressés.

5.1. UNE MOBILITÉ GLOBALEMENT MOINS FRÉQUENTE POUR LES INTERNAUTES

Le nombre de déplacements déclarés par les internautes est plus faible (3,0 vs. 3,6 en face-à-face ; p -value < 0,01 %) (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 ; p-value < 0,01 %)⁴. Il est sûrement plus facile de se déclarer immobile pour raccourcir l'enquête dans une enquête auto-administrée qu'en présence d'un enquêteur, car personne ne vient relancer l'internaute. Si on reprend la même analyse uniquement pour les mobiles le jour de l'enquête, l'écart subsiste mais est réduit (3,7 vs 4,1 ; p-value < 0,01 %). Il est probable que les « petits » déplacements aient moins été saisis par les répondants en-ligne, soit volontairement, afin de ne pas prendre trop de temps pour remplir le questionnaire, soit involontairement, puisque la définition du déplacement n'est pas forcément facilement comprise par tous les répondants.

Tableau 4 : Nombre moyen de déplacements quotidiens par personne selon le type d'enquête

		Nb de personnes	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Total	369	3,0	2,3
	Mobiles	299	3,7	2,0
Enquête face-à-face	Total	13 271	3,6	2,5
	Mobiles	11 812	4,1	2,3

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 (1,2 vs 1,5 pour l'ensemble de la population et 1,5 vs 1,7 pour les mobiles ; p-value < 0,01 %) (Tableau 5). Une analyse plus fine montre que pour l'ensemble de la population, le nombre de déplacements par sortie est similaire pour les deux modes d'enquête (2,5).

Tableau 5 : Nombre moyen de sorties du domicile quotidiennes par personne selon le type d'enquête

		Nb de personnes	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Total	369	1,2	0,9
	Mobiles	299	1,5	0,7
Enquête face-à-face	Total	13 271	1,5	1,0
	Mobiles	11 812	1,7	0,9

5.2. 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 ; p-value < 0,01 %). *A contrario*, les déplacements à pied sont deux fois moins fréquents (15 % vs. 29 % ; p-value < 0,01 %). 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

⁴ Cette sur-représentation est d'autant plus remarquable que les catégories qui répondent le plus par internet (âge moyen, cadres...) figurent parmi celles qui restent le moins chez elles toute la journée (MADRE et al., 2007).

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 selon le type d'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	0,44	0,56	1,05	1,18
Transports en commun	0,38	0,47	0,49	0,56
Vélo	0,06	0,07	0,06	0,06
Voiture conducteur	1,7	2,1	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	3,0	3,7	3,63	4,08

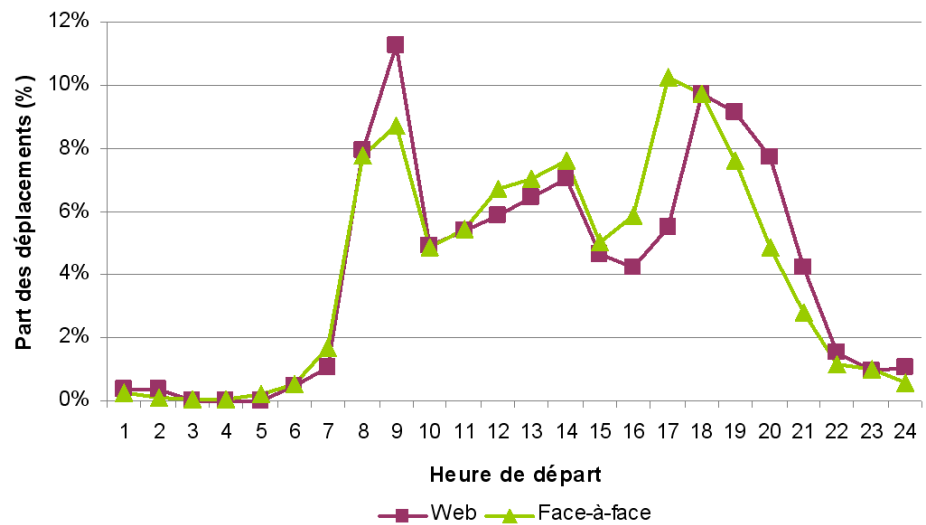
Ces résultats confirment les conclusions précédentes. Si on les rapproche des caractéristiques socio-économiques des deux populations, on peut poser les hypothèses suivantes. La voiture est davantage utilisée par la population web, ce qui semble logique, du fait de son niveau d'études, de revenu et de motorisation. Inversement, l'usage des transports en commun est un peu plus faible, ce qui semble de nouveau concordant avec les données socio-économiques. 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 socio-économiques des deux populations.

Le motif à destination « Travail » est sur-représenté dans l'enquête web, par rapport à l'enquête en face-à-face (23 % vs 15 % ; p-value < 0,01 %), ce qui s'explique par le nombre important d'actifs qui composent l'échantillon d'internautes. En revanche, le motif à destination « Nourrice-École-Université » semble sous-représenté parmi les internautes (1 % vs. 6 %), bien que les effectifs constatés dans le cadre de l'enquête web soient trop faibles pour que l'on puisse conclure de manière statistiquement significative sur ce motif. Le poids des autres motifs est assez proche dans les deux enquêtes. L'analyse du nombre de déplacements par motif à la destination (et non plus

seulement de leur répartition), pour l'ensemble des répondants puis pour les mobiles uniquement conduit globalement aux mêmes conclusions.

L'analyse de la distribution horaire des déplacements au cours de la journée met en évidence un retour plus tardif au domicile pour les internautes (Figure 3). Nous constatons deux pics importants de 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. Le décalage de la pointe du soir est très probablement corrélé au nombre d'actifs de l'enquête web et au niveau de qualification plus élevé des emplois occupés par ces actifs qui les conduit à des journées de travail plus longues.

Figure 3 : Distribution du nombre de déplacements moyen par heure de début selon le type d'enquête



5.3. DES DÉPLACEMENTS INTERZONES PLUS FRÉQUENTS POUR LES INTERNAUTES, SURTOUT AVEC LE CENTRE DE L'AGGLOMÉRATION

Dans l'enquête web, la part des déplacements intrazones⁵ 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

⁵ Cette analyse est conduite sur un découpage 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 autres couronnes périphériques (dont la desserte en transports collectifs est plus limitée).

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 couronne travaillent dans l'hypercentre vs 44,1 % des répondants à l'enquête web ; p-value < 0,01 %).

Ce constat, ajouté à la différence en termes de modes de déplacement (large proportion de déplacements en voiture mais peu de petits déplacements à pied dans l'enquête web), justifie la distance moyenne accrue des déplacements de l'enquête web, par rapport à l'enquête en face-à-face (4,6 km vs 3,8 km ; p-value < 0,01 %). La durée moyenne des déplacements semble également affectée par ce déséquilibre, puisqu'elle est supérieure dans l'enquête web (23 mn, vs 19,3 mn ; p-value < 0,01 %), comme le montre le Tableau 7.

Tableau 7 : Distance et durée moyenne des déplacements selon le type d'enquête

		Nb de déplacements	Moyenne	Écart-type
Enquête web	Distance (km)	1 066	4,6	4,3
	Durée (mn)	1 105	23,0	33,7
Enquête face-à-face	Distance (km)	47 415	3,8	5,0
	Durée (mn)	47 415	19,3	19,7

Il est 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. 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. Selon le Tableau 8, les internautes consacrent davantage de temps chaque jour aux déplacements que les répondants en face-à-face (87,2 mn vs 78,9 mn ; p-value < 0,01 %). Ce constat s'explique notamment par un nombre de kilomètres parcourus plus élevé (17,3 km vs 15,4 km ; p-value < 0,01 %). A ce stade de l'analyse, il est difficile de conclure étant donné les différences socio-économiques observées entre les deux populations.

Tableau 8 : Budgets temps et distances selon le type d'enquête

		Nb de personnes	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	Budget distance (km)	277	17,3	14,3
	Budget temps (mn)	277	87,2	54,4
Enquête face-à-face	Budget Distance (km)	11 420	15,4	16,6
	Budget temps (mn)	11 420	78,9	59,5

5.4. 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 différences observées en termes de mobilité. D'abord, les répondants web déclarent en moyenne moins de déplacements et de sorties quotidiens 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 davantage de déplacements vers le centre de l'agglomération. Leurs déplacements ont une durée plus importante. Le principal motif des déplacements ou des sorties du domicile est le « Travail », dont le lieu habituel se situe davantage dans l'hypercentre de l'agglomération. Enfin, les horaires de retour au domicile sont plus tardifs en soirée. Ces constats peuvent s'expliquer par deux facteurs principaux. Les différences socio-économiques (permis de conduire, motorisation, revenu, niveau d'études, 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, n'est pas exclu. 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, qui sont plus fréquemment omis lors d'une enquête autoadministrée.

6. LE REDRESSEMENT DE L'ÉCHANTILLON FACE-À-FACE

Compte tenu des différences socio-économiques constatées entre les deux échantillons, il n'est pas possible d'imputer les différences de mobilité uniquement au choix du média. Pour tenter d'y remédier, nous redressons l'échantillon face-à-face, de façon à le rendre comparable à l'échantillon web. Nous préférons redresser l'échantillon en face-à-face plutôt que celui du web, en raison du faible effectif de ce dernier. De plus, la faible représentation de certains groupes d'individus comme les plus jeunes ou les plus vieux, les inactifs... conduirait à des coefficients de redressement parfois très élevés pour certains internautes. La présence éventuelle de comportements atypiques parmi ces individus conduirait alors à biaiser fortement la représentativité de la population redressée. A l'inverse, le redressement de l'échantillon face-à-face permet de neutraliser ce risque, tout en isolant une population dont les caractéristiques socio-économiques sont proches de celles de l'enquête web et dont les effectifs sont suffisants pour avoir des résultats statistiquement significatifs.

6.1. MÉTHODE DE REDRESSEMENT

Le redressement par calage sur marge 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. Les variables utilisées pour le redressement étant toutes catégorielles, le redressement consiste à « caler » les distributions de chacune des 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 sondage et les poids de calage, sous la contrainte du calage (respect des distributions marginales observées dans l'enquête web pour les variables sélectionnées).

6.2. 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 (socio-démographiques, de localisation, d'équipement...) qui impactent le plus le choix de répondre au questionnaire en-ligne, variable prenant la modalité « 1 » si l'individu répond par le web et « 0 » sinon. À l'aide d'une régression logistique (modèle Logit), nous avons identifié sept variables importantes, qui se répartissent en deux types : des variables socio-démographiques (sexe, âge, possession du permis, niveau d'études, nombre de personnes du ménage) et des variables d'équipement en moyen de communication (possession d'un téléphone portable et possession d'une connexion internet). 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 poids soient égaux dans les deux populations, web et face-à-face.

6.3. UN DIFFÉRENTIEL DE MOBILITÉ QUI SUBSISTE

Suite au redressement de l'échantillon face-à-face, les deux populations ne diffèrent plus au regard des variables utilisées pour le redressement. Suite à ce traitement, des différences initialement constatées sur d'autres variables disparaissent également (revenu, motorisation, genre, activité). En revanche, d'autres différences subsistent entre les deux enquêtes, les répondants web ayant une propension plus élevée à déclarer leurs revenus ou à enregistrer les

déplacements effectués le vendredi et sont moins inscrits sur l'annuaire des abonnés à France Télécom. Mais ces variables impactent peu les comportements de mobilité.

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 % pour l'enquête face-à-face redressée ; p-value < 0,1 %) alors que celle des hypermobiles (7 déplacements et plus) est plus faible (6 % vs 13,7 % ; p-value < 0,1 %). Nous recensons en moyenne 4 déplacements par individu interrogé en face-à-face, contre seulement 3 par internaute (p-value < 0,01 %). L'écart s'est creusé par rapport à la population totale (3,6 vs 3). Cette population étant plus active et diplômée que celle de référence, les individus se déplacent davantage (Tableau 9).

Tableau 9 : Nombre moyen de déplacements par personne selon le type d'enquête, après redressement

	Nb de personnes	Moyenne	Ecart-type
Enquête web	369	3,0	2,3
Enquête face-à-face redressée	13 271	4,0	2,6

6.3.1. Une mobilité plus faible à pied et pour les motifs non contraints

Pour la marche, on observe une très faible utilisation (15 % pour la population internaute vs 24,3 % pour la population face-à-face ; p-value < 0,1 %). En revanche, pour les autres modes, la mobilité est de même ordre de grandeur. Les résultats de l'analyse modale 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 dans le Tableau 10. 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 moins soutenue de la voiture en tant que conducteur (2,2 vs 2,5 déplacements par personne ; p-value < 0,1 %). Pour les autres modes, les résultats sont très proches, même si les effectifs sont parfois limités.

L'analyse des motifs montre un poids très fort du travail (22 % en face-à-face vs 22,9 % sur le web ; p-value = 10 %), puisqu'il s'agit d'une population en âge de travailler. La mobilité liée au travail est très proche pour les deux populations. En revanche, on note une sous-estimation pour les accompagnements (10 % en face-à-face vs 8 % sur le web ; p-value < 0,1 %). 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 11).

Tableau 10 : Nombre moyen de déplacements par mode selon le type d'enquête, après redressement

Nombre de déplacements	Enquête web		Enquête face-à-face redressée	
	Total	Mobiles	Total	Mobiles
Deux-roues motorisé	0,04	0,05	0,02	0,02
Marche à pied	0,44	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	1,7	2,1	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	3,0	3,7	4,04	4,53

Tableau 11 : Nombre moyen de déplacements par motif à la destination⁶ selon le type d'enquête après redressement

Nombre de déplacements	Enquête web		Enquête face-à-face redressée	
	Total	Mobiles	Total	Mobiles
Travail	0,68	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
Domicile	1,13	1,43	1,53	1,71
Autres	0,01	0,01	0,03	0,03
Total	3,0	3,7	4,04	4,53

6.3.2. Des déplacements plus longs en distance et en temps

La distance moyenne des déplacements effectués par les individus après le redressement est légèrement supérieure dans l'enquête web (4,6 km vs 4,1 km ; p-value < 0,001 %) (Tableau 12). L'écart est toutefois moins important que pour la population globale de l'enquête (4,6 km sur le web vs 3,8 km en face-à-face), 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 également supérieure dans l'enquête web (23

⁶Les motifs sont classés par ordre décroissant de contraintes. Faute de données sur les contraintes que les individus doivent gérer dans leur journée, nous avons retenu l'ordre que l'on retrouve le plus souvent dans la littérature (BONNEL, 1992) avec le travail et les études en premier, puis les activités relevant du fonctionnement du ménage et enfin les loisirs et les autres activités. Le retour au domicile est classé à part dans cette nomenclature.

mn vs 19,2 mn ; p-value < 0,01 %). Cet écart reste ici du même ordre que celui observé pour l'ensemble de la population (23 mn vs 19,3 mn).

Tableau 12 : Distance et durée moyenne des déplacements selon le type d'enquête, après redressement

	Enquête web	Enquête face-à-face redressée
Nombre d'observations	1 066	52 354
Distance (km)	4,6	4,1
Durée (mn)	230	19,2

L'analyse des budgets temps (Tableau 13) met en évidence une durée quotidienne consacrée aux déplacements quasi identique entre les deux échantillons après redressement (environ 87 mn). En revanche, la distance quotidienne parcourue semble être plus faible chez les internautes (17 km vs 18,5 km ; p-value < 0,01 %).

Tableau 13 : Budgets temps et distances par personne selon le type d'enquête, après redressement

	Enquête web	Enquête face-à-face redressée
Nombre d'observations	277	11 621
Budget Distance (km)	17	18,5
Budget temps (mn)	87	86,9

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 % ; p-value < 0,01 %), alors que les déplacements débutant entre 19h00 et 22h00 sont sur représentés dans cet échantillon (13,5 % vs. 10,4 % ; p-value < 0,01 %) (Figure 4). L'amplitude de la présence hors domicile est donc plus importante chez les internautes. Ce constat s'explique notamment par les différences observées en termes d'emplois.

6.3.3. Des journées plus longues pour les actifs

Le nombre moyen de sorties pour motif travail des personnes actives est légèrement inférieur dans l'enquête web (1,1 vs 1,17 ; p-value < 0,01 %), et ce résultat persiste après le redressement de l'échantillon face-à-face. Par ailleurs, la durée quotidienne passée sur le lieu de travail est plus importante pour les répondants web (20 mn en moyenne ; p-value < 0,01 %) (Tableau 14). Ces résultats appuient les conclusions précédentes sur la plus forte présence hors domicile des internautes et leur nombre plus limité de déplacements et de sorties. Ils peuvent s'expliquer par les différences de type d'emplois qui peuvent subsister entre les échantillons après le redressement. En effet, nous avons redressé l'échantillon face-à-face sur les critères « cadres et professions intellectuelles supérieures » et « employés ». Mais ces

catégories recouvrent des professions très diverses. Par ailleurs, les répondants web travaillent plus souvent dans le centre de l'agglomération. Les opportunités de retours au domicile pour le déjeuner sont réduites et peu compatibles avec leur niveau de responsabilité. Enfin, le temps supplémentaire passé sur le lieu de travail par les internautes pèse sur la réalisation de déplacements en fin de soirée

Figure 4 : Distribution du nombre moyen de déplacements par heure de début selon le type d'enquête, après redressement

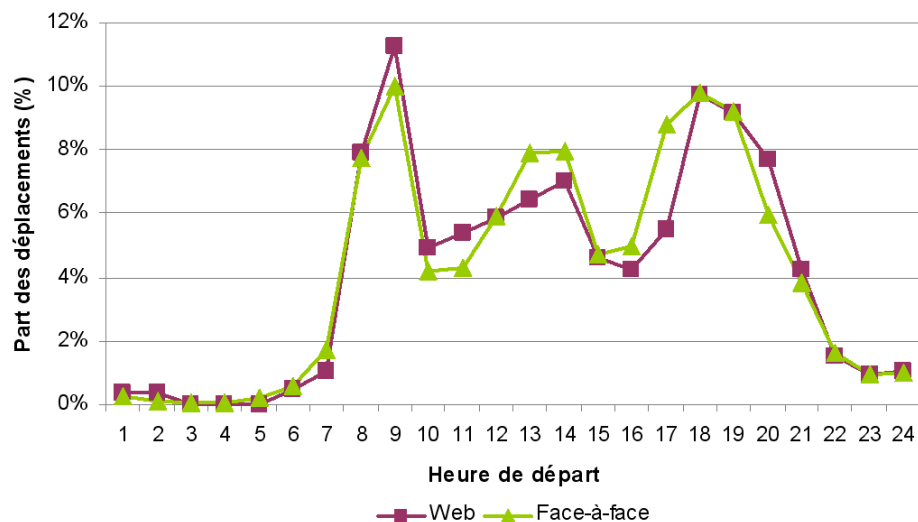


Tableau 14 : Nombre de sorties pour motif « Travail » et budget temps de travail moyen par actif selon le type d'enquête, après redressement

	Enquête web	Enquête face-à-face redressée
Nombre d'observations	179	7 366
Nombre de sorties « Travail »	1,1	1,17
Budget temps de travail	8h15mn	7h55mn

6.4. DES POPULATIONS PROCHEs, MAIS AUX PRATIQUES DIFFÉRENTES

La comparaison des données des deux enquêtes montre que les répondants web déclarent en moyenne moins de déplacements quotidiens que les répondants à l'enquête en face-à-face. Après le redressement de l'échantillon face-à-face, les différences en termes de nombre de déplacements 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 et par une moindre déclaration de déplacements. Dans l'enquête web, la marche à pied est sous-estimée et l'utilisation de la voiture est un peu plus faible. Les internautes ont une mobilité en termes de déplacements pour le motif « Travail » 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 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 déplacements à pied. Par contre, les budgets temps quotidiens sont identiques et les budgets distance proches.

7. 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 socio-démographiques différentes du reste de la population (niveau d'études et revenus élevés, plutôt actifs, fortement motorisés et équipés en moyens de communication).

Plusieurs interprétations des résultats de cette enquête sont possibles. La lecture des chiffres montre que 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 redresse l'échantillon de l'enquête face-à-face afin de limiter les différences socio-économiques entre les deux échantillons. Cet écart s'explique par un double effet : une immobilité plus grande des internautes et une moindre déclaration de déplacements. Une analyse par mode ou motif montre que le différentiel s'explique principalement par une mobilité marche à pied deux fois plus faible et par une participation aux activités d'accompagnements ou de loisirs nettement plus faible. 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 ne sont peut être pas complètement occultées par le redressement de l'échantillon face-à-face. En premier lieu, les catégories de PCS ou de revenu sont trop agrégées (il est possible que les PCS++ et les « très » hauts revenus soient davantage présents dans la population web) et le redressement ne corrige donc peut être pas toutes les différences. Ensuite, la pointe du soir reste plus tardive pour l'échantillon web par rapport à l'échantillon face-à-face redressé. Cela traduit une présence accrue sur le lieu de travail qui limite peut être la réalisation d'autres activités moins contraintes. Ces différences pourraient expliquer au moins en partie les différences de mobilité, notamment de marche à pied. Si cette hypothèse est avérée, l'enquête web permettrait d'enquêter des individus qui échappent à l'enquête face-à-face. Pour corroborer cette interprétation, on peut s'appuyer sur l'hypothèse de ZAHAVI de constance des budgets temps de déplacements (ZAHAVI, 1979). Les internautes ont un budget temps de déplacements équivalent à celui des répondants en face-à-face redressé. L'application de la conjecture de ZAHAVI ferait qu'ils ne pourraient effectuer davantage d'activités et donc de déplacements sans augmenter leur budget temps de déplacement. Ce n'est évidemment pas une démonstration tant la conjecture de ZAHAVI a été critiquée⁷, tout au plus cette hypothèse n'est pas contradictoire avec nos observations.

L'analyse des données ne permet pas de conclure formellement entre ces différentes hypothèses. Il nous semble que chacune d'elles explique très probablement une partie du différentiel de mobilité observé. La combinaison de modes d'enquête permet donc probablement d'enquêter des personnes répondant peu en face-à-face, mais elle pose aussi 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 HECKMAN (1979) nous semble une piste prometteuse car elle permet par exemple d'isoler l'effet des différences socio-démographiques de celui du mode d'enquête sur la mesure de la mobilité quotidienne.

Pour réaliser ce test, nous avons adapté le questionnaire papier, traditionnellement utilisé dans les enquêtes ménages en face-à-face, en tenant compte de plusieurs contraintes. D'une part, des contraintes méthodologiques, imposées par le Certu (1998) pour toute réalisation d'enquêtes ménages déplacements (thèmes, vocabulaire, ordre et formulation des questions...).

⁷ « We conclude (with prior researchers) that travel time expenditures are not constant except, perhaps, at the most aggregate level. » (MOKHTARIAN, CHEN, 2004).

D'autre part, les contraintes techniques, imposées par le cahier des charges de l'enquête de Lyon. Le web étant un module additionnel à l'enquête en face-à-face, nous n'avons pas pu choisir ni le prestataire en charge de l'administration de l'étude en ligne, ni le logiciel utilisé pour le développement du questionnaire. Ces contraintes de réalisation ont conduit à la transposition d'un logiciel CATI, utilisé pour les enquêtes téléphoniques assistées par ordinateur, et n'ont pas permis d'apporter au questionnaire web toute la souplesse que ce média peut offrir aux enquêtes de mobilité. Avec une meilleure ergonomie (géocodage en ligne, entrée par activité), il est possible que le taux de réponse soit plus élevé et l'omission de déplacements plus faible. En particulier, l'expérience de nombreuses enquêtes (STOPHER, 1998 ; JONES et al., 1980) met en évidence une moindre omission de déplacements lors d'enquêtes déplacements basées sur les activités que sur les déplacements. La moindre mobilité, surtout pour les « petits » déplacements, semble corroborer cette hypothèse. Il en est de même de l'oubli de quelques retours au domicile lors de l'enquête web et qui aurait probablement pu être évité en utilisant une entrée activités, les déplacements découlant des changements de localisation des activités. Enfin, il serait souhaitable de développer des recherches complémentaires afin d'identifier la part réelle des immobiles afin le cas échéant de tenter de la réduire dans l'enquête web.

8. BIBLIOGRAPHIE

AMPT E.S. (1997) Response Rates-Do they matter? In P. BONNEL, R. CHAPLEAU, M. LEE-GOSSELIN, C. RAUX (ed.) **Les enquêtes de déplacements urbains : mesurer le présent, simuler le futur**. Programme Rhône-Alpes Recherches en Sciences Humaines, Lyon, pp. 115-125.

ATROSTIC B.K., BURT G. (1999) **Household non-reponse: what we have learned and a framework for the future**. Washington, Federal Committee on Statistical methodology, Office of Management and Budget, Statistical Policy working paper 28, pp. 153-180.

BATES N. (2001) Internet versus mail as a data collection methodology from a high coverage population. Proceedings of the **Annual Meeting of the American Statistical Association**, USA, 6 p., August 5-9.

BAYART C., BONNEL P. (2008) **Enquête web auprès des non-répondants de l'enquête ménages déplacements de Lyon 2005-2006**. Rapport pour le PREDIT, Lyon, Laboratoire d'Economie des Transports, 256 p.

BONNEL P (1992) Mobilité et contraintes. **6ème Conférence Mondiale sur la Recherche dans les Transports**, Lyon, 29 juin-3 juillet, 12 p.

BONNEL P. (2003) Postal, telephone and face-to-face surveys: how comparable are they? In P.R. Stopher, P.M. Jones (ed.) **Transport Survey Quality and Innovation**. London, Elsevier, pp. 215-237.

- BONNEL P., ARMOOGUM J. (2005) National transport surveys-What can we learn from international comparisons? **European Transport Conference**, 24 p. Strasbourg, octobre.
- BONNEL P., LE NIR M. (1998) The quality of survey data: telephone versus face-to-face interviews. **Transportation**, Vol. 25, pp. 147-167.
- BRÖG W., MEYBURG A.H. (1983) Influence of survey methods on the results of representative travel surveys. **Transportation Research part A**, Vol. 17A, pp. 149-156.
- CERTU (2008) **L'enquête ménages déplacements « standard Certu »**. Lyon, CERTU, 204 p.
- COBANOGU C., WARDE B., MOREO P.J. (2001) A comparison of mail, fax and web-based survey methods. **International Journal of Market Research**, Vol. 43, pp. 441-452.
- COUPER M.P. (2000) Web surveys: a review of issues and approaches. **Public Opinion Quarterly**, Vol. 65, pp. 230-253.
- CRAWFORD S., MC CABE S., COUPER M.P., BOYD C. (2002) From mail to web: improving response rates and data collection efficiencies. **International Conference on Improving Surveys**, Copenhagen, August 25-28.
- DE LEEUW E. (1992) **Data Quality in Mail, Telephone and Face to Face surveys**. TT Publikaties Amsterdam, Vrije Universiteit, 182 p.
- DILLMAN D.A., PHELPS G., TORTORA R.D., SWIFT K., KOHRELL J., BERCK J. (2009) Response Rate and Measurement Differences in Mixed Mode Surveys Using Mail, Telephone, Interactive Voice Response and the Internet. **Social Science Research**, Vol. 38, n° 1, pp. 1-18.
- ETTEMA D., SWANEN T., TIMMERMANS H. (2007) The effect of location, mobility and socio-demographic factors on task and time allocation of households. **Transportation**, Vol. 34, n° 1, pp. 89-105.
- GUNN H. (2002) Web-based Surveys: Changing the survey process. **First Monday**, Vol. 7, n° 12 (<http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/1014/935>).
- HECKMAN J. (1979) Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, Vol. 47, pp. 153-161.
- HOURRIEZ J.M., OLIER L. (1997) Niveau de vie et taille du ménage : estimations d'une échelle d'équivalence. **Économie et statistique**, n° 308/309/310, pp. 65-94.
- HUBERT J.P., TOINT P. (2003) **La mobilité quotidienne des Belges**. Namur, Presses Universitaires de Namur, 164 p.

JONES P.M., DIX M.C., CLARKE M.I., HEGGIE I.G. (1980) **Understanding travel behavior**. Gower, Oxford studies of Transport, 241 p.

LOZAR MANFREDA K., VEHOVAR V. (2002a) Do mail and web surveys provide same results? In A. Ferligoj, A. Mrvar (ed.) **Development in social science methodology**, Ljubljana, pp. 149-169.

LOZAR MANFREDA K., VEHOVAR V. (2002b) Mode effect in web surveys. Paper presented at the **2002 AAPOR Annual Conference**. St. Petersburg, Florida, May 16-19.

MADRE J.-L., AXHAUSEN K.W., BRÖG W. (2007) Immobility in travel diary surveys. **Transportation**, Vol. 34, pp. 107-128.

MOHAMMADIAN A.K., BEKHOR S. (2008) Travel behavior of special population groups. **Transportation**, Vol. 35, n° 5, pp. 579-583.

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, pp. 643-675.

MURAKAMI E. (2004) **Survey Methods**. **Transportation Research Circular, National Household Travel Survey Conference**. FHWA, pp. 23-26.

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

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

SAUTORY O. (1993) **La macro CALMAR. Redressement d'un échantillon par calage sur marges**. Document de travail de la DSDS, n° F9310, 51 p.

STOPHER P.R. (1998) A review of separate and joint strategies for the use of data on revealed and stated choices. **Transportation**, Vol. 25, pp. 187-205.

STOPHER P.R., FITZGERALD C., XU M. (2007) Assessing the accuracy of the Sydney Household Travel Survey with GPS. **Transportation**, Vol. 34, pp. 723-741.

STOPHER P.R. (2008) The Travel Survey Toolkit: Where To From Here? In P. BONNEL, M. LEE GOSSELIN, J. ZMUD, J.-L. MADRE (ed.) **Transport Survey Methods: Keeping up with a Changing World**, Emerald press, pp. 15-46.

SYTRAL (2007) **Enquête Ménages Déplacements 2006 de l'aire métropolitaine lyonnaise-Principaux résultats**. Lyon, Sytral, 40 p. (www.sytral.fr/fileadmin/template/images/user_upload/PUBLICATIONS/INSTITUTION/EMD/EMD_Plaquette.pdf) (vu le 17/05/2010).

WANG D., LAW F.Y.T. (2007) Impacts of Information and Communication Technologies (ICT) on time use and travel behaviour: a structural equations analysis. **Transportation**, Vol. 34, pp. 513-527.

WOLF J., LECHL M., THOMPSON M., ARCE C. (2003) Trip rate analysis in GPS-enhanced personal travel surveys. In P.R. Stopher, P.M. Jones (ed.) **Transport Survey Quality and Innovation**. London, Elsevier, pp. 483-498.

YUN G.M., TRUMBO C.W. (2000) Comparative response to a survey executed by post, e-mail & web form. **Journal of Computer-Mediated Communication**, Vol. 6, n° 1 (<http://www.ascusc.org/jcmc/vol6/issue1/yun.html>) (vu le 17/05/2010).

ZAHAVI Y. (1979) **The ‘UMOT’ Project**. Report prepared for the U.S. Department of Transportation and the Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, 267 p.

ZMUD J. (2003) Designing instruments to improve response: keeping the horse before the cart. In P.R. Stopher, P.M. Jones (ed.) **Transport Survey Quality and Innovation**. Oxford, Elsevier, Pergamon, pp. 89-108.