

Le potentiel du web pour les enquêtes de mobilité

 Caroline Bayart* et Patrick Bonnel **

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.

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 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 selon une méthodologie unique.

Des protocoles d'enquête mixte pour limiter la non-réponse

Les taux de réponse des enquêtes Transports classiques tendent à décroître dans le temps. Cette propension à la non-réponse diminue la confiance que l'on peut accorder aux résultats des enquêtes en termes de représentativité de la population étudiée. De nombreuses techniques, comme l'information préalable et la réduction de la lassitude des répon-



Connaître avec précision les pratiques des habitants est nécessaire pour assurer le développement durable des infrastructures et des politiques de déplacement.

Source : droits réservés

dants, existent pour tenter de limiter cette non-réponse. Malgré l'intérêt indéniable de ces efforts, les biais liés à la non-réponse ne sont pas supprimés. Si des méthodes de redressement permettent de les réduire, elles conduisent toujours à postuler que les non-répondants ayant certaines caractéristiques socio-économiques se comportent comme les répondants ayant les mêmes caractéristiques. Or, de nombreux travaux permettent de douter de la validité de cette hypothèse (Murakami, 2004).

La combinaison de modes d'enquêtes peut permettre de contourner le pro-

blème du biais de non-réponse, dans la mesure où les répondants à un média ne sont pas forcément les mêmes que les répondants à un autre média. Ainsi, des protocoles d'enquêtes mixtes sont mis en place dans de nombreux pays. C'est le cas de l'enquête nationale Transports allemande, conduite par CATI (enquêtes téléphoniques assistées par ordinateur) pour la partie de l'échantillon pour laquelle il est possible d'obtenir un numéro de téléphone et par voie postale pour le reste. Un autre exemple concerne l'enquête de mobilité belge Mobel, dans laquelle les questionnaires sont envoyés par courrier, puis des contacts téléphoniques

* Docteur en économie des transports.

** Enseignant-chercheur

Laboratoire d'économie des transports, ENTPE, Université Lyon 2, CNRS.

sont réalisés auprès des ménages répertoriés dans les annuaires pour les motiver à participer.

Par ailleurs, les données recueillies dans le cadre des enquêtes Transport doivent être très précises. Or la capacité des individus à rapporter avec exactitude des informations sur les déplacements effectués durant un laps de temps relativement long (généralement une journée entière) est remise en cause dans de nombreux travaux (Stopher et al., 2007). Ceci s'explique notamment par la durée de l'étude, le manque de mémoire des individus et la sélectivité de leur déclaration. Le nombre de déplacements est souvent sous-estimé par le répondant, les petits déplacements étant davantage omis, et les informations collectées ne sont pas toujours de très bonne qualité. Le problème se pose de manière plus aiguë dans les enquêtes auto-administrées, où aucun enquêteur 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 de meilleure qualité, ont un coût très élevé que les commanditaires d'études ne sont pas toujours prêts à payer.

Ainsi, de plus en plus d'enquêtes reposent sur des protocoles complexes associant plusieurs modes ou méthodologies pour augmenter le taux de réponse global, sans renoncer à la qualité des réponses (Couper, 2000).

Le web, un média d'avenir dans les protocoles d'enquêtes ?

Avec la démocratisation de l'informatique et de l'accès à Internet, les enquêtes web sont promises à un rapide développement. Couramment utilisées dans certains domaines comme le marketing, il est intéressant de s'interroger sur la pertinence de ce nouveau média pour les enquêtes de mobilité.

Les coûts générés par une enquête web ne sont pas très élevés (pas d'enquêteur ni de support papier pour l'administration du questionnaire, codage et saisie réalisés par l'enquêté...). L'utilisation de ce nouveau

Tableau - Avantages et limites du média web pour la réalisation d'enquêtes

+	-
Fort potentiel à faible coût	Visualisation différente selon l'équipement
Réponse plus rapide	Sensible au niveau d'expertise informatique
Envoi de rappels	Sécurité des données sur le serveur
Vérification dynamique des incohérences	Confidentialité des réponses
Questions aléatoires	Comportement des Internautes
Personnalisation	Méthodes de sélection de l'échantillon

Source : Gunn (2002)

média permet donc d'augmenter le nombre de contacts à moindre frais, et de diminuer le coût moyen par contact. Le web autorise également une grande interactivité au niveau de la personnalisation des questions et des réponses. Les contrôles, qui garantissent la validité des réponses, sont automatiques et dynamiques tout au long du remplissage du questionnaire, et permettent de relancer l'enquêté en cas d'incohérence dans les réponses. Plus encore, grâce aux nombreux filtres, les individus ne se voient pas poser des questions qui ne les concernent pas et qui alourdissent la charge de la réponse.

Par ailleurs, les études en ligne sont simples à mener, qu'il s'agisse de la diffusion du questionnaire, des relances et de la phase de suivi. Le répondant entre directement ses réponses, le support informatique supprimant tout effort physique de renvoi du questionnaire, par rapport à une enquête postale. La diffusion de l'enquête, la collecte des données et le traitement de l'information sont donc plus rapides que dans les modes traditionnels. Il est également possible d'analyser le comportement de réponse des enquêtés. Enfin, le caractère peu intrusif et non contraignant du web en termes de disponibilité temporelle permet de toucher davantage d'individus, qu'il s'agisse de personnes peu libres en journée ou de personnes ne souhaitant pas recevoir un enquêteur. L'enquêté est en effet libre de répondre à l'enquête dans un lieu et à un horaire qui lui conviennent. La technique utilisée permet au répondant de remplir le questionnaire par partie, les données recueillies étant stockées dans une base et rappelables ultérieurement à l'aide d'un mot de passe.

Toutefois, il existe des limites importantes à l'utilisation du web pour les enquêtes. D'abord, répondre à un questionnaire en ligne présuppose de disposer d'un ordinateur et d'une connexion Internet. Or, bien que l'équipement informatique des ménages français et le taux de pénétration d'Internet sur le territoire soient en forte progression, ils restent encore faibles pour permettre le lancement d'études de mobilité à l'aide de ce seul média. Et même si les ménages auxquels nous nous intéressons possèdent une connexion Internet, il n'est pas établi que l'ensemble des individus qui composent ce ménage soient à l'aise avec l'utilisation de ce nouveau média. Ainsi, l'échantillon obtenu par une enquête web n'est généralement pas représentatif de la population étudiée, ce qui interdit toute généralisation des données d'enquête à l'ensemble de la population par inférence statistique. Certains dysfonctionnements techniques peuvent causer des erreurs dans la collecte des données par Internet (indisponibilité du serveur, différences dans la présentation du questionnaire, temps de chargement parfois longs qui génère des abandons...), sans que leurs raisons précises soient connues de l'administrateur.

Par ailleurs, il reste difficile de contrôler « celui » qui se cache réellement derrière l'ordinateur. Cette limite, propre au mode auto-administré du questionnaire, n'est pas sans conséquence sur la pertinence des données recueillies. En règle générale, il existe une durée limite du questionnaire à ne pas dépasser pour éviter les abandons. Le temps nécessaire pour télécharger les pages web et répondre aux questions a en effet un coût pour l'enquêté (temps passé devant l'é-

cran, montant de la communication...). Du point de vue de l'enquêté, la confidentialité des données reste problématique. Bien que certains internautes valorisent la personnalisation du contact (Yun & Trumbo, 2000), l'intrusion de l'informatique dans la vie privée et la circulation des virus ne sont pas très rassurantes.

Si l'utilisation du web dans les enquêtes de mobilité semble intéressante, ce nouveau mode d'enquête présente quelques limites méthodologiques, qui ne peuvent être facilement écartées (tableau).

L'expérience menée à Lyon en 2006

La méthodologie des enquêtes ménages déplacements françaises est définie par le Certu (Centre d'études sur les réseaux, les transports et l'urbanisme) (Certu, 2008). Ces enquêtes sont généralement longues et coûteuses à mettre en œuvre. Il s'agit le plus souvent d'interroger un large échantillon de ménages, ou d'individus, au sujet de leurs déplacements quotidiens, à l'aide d'un questionnaire relativement lourd et administré en face-à-face, à différents membres du foyer. Les implications en termes de disponibilité des répondants et de nombre d'enquêteurs sont importantes. L'augmentation du taux de non-réponse a apporté de nombreux

questionnements sur cette méthodologie, les comportements de mobilité des non-répondants ne pouvant être considérés comme identiques à ceux des individus interrogés. Dans ce contexte, l'utilisation du web est apparue comme une voie intéressante, en complément de l'enquête en face-à-face.

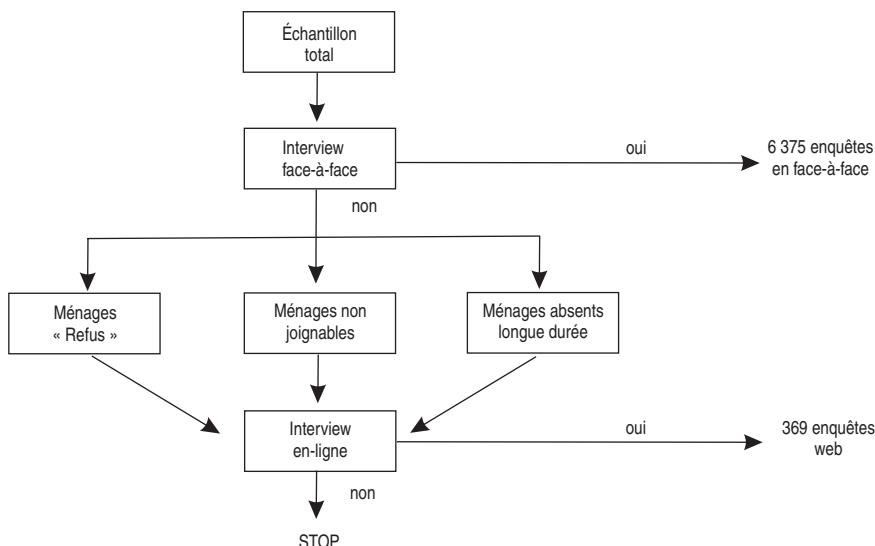
L'expérience a été menée lors de la dernière enquête ménages déplacements de Lyon en 2006 par le Laboratoire d'économie des transports (laboratoire de l'École nationale des travaux publics de l'État et de l'Université Lyon 2, unité mixte du Centre national de la recherche scientifique). Une enquête web a été proposée aux non-répondants à la première vague d'interviews en face-à-face. Les personnes refusant de répondre à l'enquête standard, impossibles à joindre, malgré plusieurs tentatives à des horaires variables, ou absentes de longue durée sont 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).

Au cours de la période d'enquête (de novembre 2005 à avril 2006), 11 951 ménages ont été contactés mais seuls 53 % ont accepté de recevoir un enquêteur à leur domicile. Parmi les non-répondants à l'enquête en face-à-face, 4 335 courriers ont été

envoyés aux répondants potentiels sur le web, 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 %. 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 huit tentatives, ou qui avaient refusé de répondre. Cependant, tous les ménages qui se sont connectés n'ont pas terminé la saisie. Étant donné la longueur du questionnaire, et son caractère auto-administré, 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 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 donc égal à 8,5 %.

Si la combinaison de modes d'enquête est prometteuse, proposer plusieurs méthodes de recueil de données n'est pas sans risque, le recueil d'informations *via* différentes sources pouvant générer des résultats parfois peu comparables.

Figure - Schéma de recrutement des ménages sur les 72 communes du Schéma de cohérence territoriale (Scot) de Lyon



Les répondants web : des ménages actifs à hauts revenus

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. L'analyse de leurs caractéristiques socio-économiques comparativement à celles des individus interrogés en face-à-face donne des résultats intéressants.

Les ménages internautes ont davantage de membres (2,6 vs 2,38 dans l'enquête en face-à-face). Cette différence est liée au statut des répon-

dants, l'échantillon web regroupant majoritairement des actifs, ainsi qu'à la composition du ménage auquel ils appartiennent (position des internautes dans le cycle de vie qui coïncide avec la présence d'enfants). Les répondants web ont en moyenne davantage de revenus annuels nets disponibles par unité de consommation (20 000 euros vs 15 000 euros en face-à-face). La pénétration d'Internet est encore inégale sur le territoire, et concerne davantage les ménages ayant des hauts revenus. Par ailleurs, ceux qui disposent d'une connexion sur le lieu de travail ont des professions généralement supérieures, avec un bon niveau de revenu.

L'accès à la voiture des personnes en âge de conduire est plus important au sein de la population web (9 % des internautes sont dépourvus de véhicule, vs 21 % des répondants en face-à-face). Ceci est en partie lié à la taille du ménage et aux différences en termes de niveau de vie. Comme on pouvait s'y attendre, les ménages ayant répondu sur le web sont mieux équipés en connexion Internet que les autres (80 % ont une connexion Internet au domicile, vs 51 %). La proportion de personnes possédant un téléphone portable, pour motif personnel ou professionnel, est plus importante chez les répondants web (80 %, vs 69 %). Cet écart est probablement lié à la catégorie socioprofessionnelle 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 60 % sont inscrits sur l'annuaire France Télécom, vs 80 %), ce qui pourrait en partie expliquer la plus grande difficulté à les joindre.

Les femmes sont un peu plus présentes dans l'échantillon web (57 % vs 52 %), et ce constat rejoint les résultats couramment observés lorsqu'il n'y a pas de sélection aléatoire des répondants au sein du ménage. Les actifs sont très fortement surreprésentés dans l'enquête web (71 % vs 46 % en face-à-face). Ils disposent de peu de temps pour répondre aux enquêteurs à domicile, mais sont plus familiers

avec les technologies de la communication et disposent souvent d'un accès Internet sur leur lieu de travail. Les jeunes (scolaires et étudiants), comme les plus âgés (retraités), sont largement sous-représentés parmi les internautes (70 % ont entre 30 et 59 ans, vs 45 % en face-à-face). 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. Deux catégories socio-professionnelles sont surreprésentées dans l'enquête web : les cadres ou professions intellectuelles supérieures et les employés (environ 39 % chacun, vs respectivement 14 % et 23 % dans l'enquête en face-à-face). Ces répondants ont essentiellement des fonctions administratives, qui nécessitent une certaine connaissance d'Internet, et un accès web au travail, ce qui favorise leur connexion. 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 qui est lié à la catégorie socioprofessionnelle et au niveau de revenus du ménage. La localisation des internautes en revanche ne diffère pas sensiblement de celle de la population face-à-face.

Une mobilité globalement plus faible mais plus longue, davantage motorisée et liée au travail pour les internautes

Il est probable que les différences socio-économiques constatées entre les deux populations (personnes interrogées en face-à-face et répondants web) impactent les habitudes de déplacement des répondants. Après avoir qualifié les deux échantillons sur la base de caractéristiques socio-économiques, nous nous intéressons à la mobilité individuelle.

Le nombre de déplacements quotidiens moyen déclaré par les internautes est plus faible : 3,00 vs 3,63 en face-à-face. 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 sûrement plus facile de se déclarer immobile pour raccourcir l'enquête dans une enquête auto-administrée qu'en présence d'un enquêteur, puisque personne ne vient relancer l'internaute. 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).

La voiture est davantage utilisée par les internautes (58 %, vs 44 % des déplacements dans l'enquête standard).



La voiture est davantage utilisée par les internautes (58 %, vs 44 % des déplacements dans l'enquête standard).
Source : Wikipédia

Ces répondants sont davantage actifs, motorisés et possèdent un bon niveau d'étude et de revenu. A contrario, les déplacements à pied, souvent de petits déplacements par nature moins bien enregistrés dans les enquêtes auto-administrées, sont deux fois moins fréquents chez les internautes (15 % vs 29 %). Il en est de même pour l'usage des transports en commun. Enfin, si on additionne les données des modes motorisés, la mobilité des répondants web devient supérieure à celle des répondants en face-à-face.

Le motif à destination « travail » est surreprésenté dans l'enquête web, par rapport à l'enquête en face-à-face (22,9 % vs 15,4 %). Cette spécificité s'explique par le nombre important d'actifs qui composent l'échantillon d'internautes.

Les internautes effectuent des échanges plus importants avec le centre de l'agglomération, quelle que soit la zone d'origine des déplacements.

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 moyenne 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). Si on compare les budgets temps et budgets distances des individus, c'est-à-dire les durées et distances quotidiennes moyennes engendrées par les déplacements, 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).

À ce stade de l'analyse, il est difficile de conclure sur l'effet du média d'enquête, étant donné les différences socio-économiques observées entre les deux populations.

Redressement de l'échantillon en face-à-face : des populations proches aux pratiques différentes

Les différences socio-économiques de la population web par rapport à la population en face-à-face sont susceptibles d'affecter les résultats des deux échantillons. Le redressement de l'échantillon en face-à-face de façon à le rendre comparable à l'échantillon web vise à neutraliser l'impact des différences socio-économiques sur les données de mobilité des deux échantillons.

Les variables de calage doivent être corrélées avec les indicateurs à estimer. Deux types de variables semblent importants pour qualifier les individus qui répondent sur le web : des variables d'équipement en moyen de communication (possession d'un téléphone portable et d'une connexion internet à domicile) et des variables sociodémographiques (âge, niveau de diplôme, catégorie socio-professionnelle, possession du permis de conduire et nombre de personnes du ménage). 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. Une fois sélectionnées les variables principales qui caractérisent les répondants en ligne, nous calculons les effectifs des différentes modalités. La macro « Calmar » développée par l'Insee (Sautory, 1993) redresse ensuite l'échantillon en face-à-face, de sorte que ces effectifs soient égaux dans les deux populations, web et face-à-face. Calmar est un acronyme pour CALage sur MARGes : on désigne ainsi la technique de redressement qui permet d'ajuster les marges (estimées à partir d'un échantillon) d'un tableau de contingence, croisant deux (ou plus) variables catégorielles, aux marges connues dans la population.

La différence en termes de nombre de déplacements subsiste et à même tendance à s'amplifier un peu par rapport à l'ensemble de la population (4,04 déplacements par individu interrogé en face-à-face, contre seulement 3,00 par internaute). La proportion d'immobiles étant nettement supérieure parmi les internautes (19 % vs 7,5 %), la différence de mobilité se réduit lorsque l'analyse se limite aux mobiles (4,53 déplacements par individu interrogé en face-à-face, vs 3,71 par internaute). Elle subsiste toutefois pour la marche à pied, les internautes se déplaçant moins à pied que les individus de l'échantillon face-à-face (15,1 % des déplacements déclarés sur le web vs 24,3 % en 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.

Les différences sur le motif « travail » s'estompent, les internautes ayant une mobilité pour ce motif proche de celle des individus de l'enquête standard (22,9 %, vs 21,6 %). L'écart de mobilité se porte donc sur les autres motifs comme les accompagnements (10,2 % des déplacements en face-à-face vs 8,2 % sur le web) et les loisirs, surtout de petits déplacements considérés comme moins importants par les internautes. 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.

Enfin, les différences observées en termes de longueur et de durée des déplacements entre les deux populations subsistent après le redressement de l'échantillon en face-à-face. 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 s'étant réduit par rapport à la population globale de l'enquête (- 33 %). Les actifs sont à présent surreprésentés dans les deux échantillons, et les dé-

placements 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), l'écart étant légèrement supérieur à celui observé pour l'ensemble de la population (+ 16 %). Au final, la durée quotidienne consacrée aux déplacements est quasi identique entre les deux échantillons après redressement (environ 86 mn).

Pistes d'interprétation

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, même lorsque l'on limite 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 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 courts en temps ou en distance et des motifs moins contraints. Le manque d'ergonomie et la lourdeur de la saisie des déplacements peuvent alors inciter à cette omission. On peut tou-

tefois objecter que les différences socio-économiques subsistant entre les deux échantillons après le redressement peuvent expliquer au moins en partie les différences de mobilité. 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. La journée hors domicile des internautes apparaît plus longue, ce qui peut conduire à une moindre participation à des activités de loisirs. L'analyse des données ne permet pas de conclure formellement entre ces hypothèses et il semble que chacune d'elles explique probablement une partie du différentiel de mobilité observé.

L'enquête que nous avons réalisée est la première du genre en France. Malgré les différences dans la mobilité recueillie qui peuvent être imputables au moins en partie au média web, il nous semble que cette expérience a mis en évidence l'intérêt de ce média pour la réalisation d'une enquête déplacements. La combinaison de modes d'enquête pose cependant 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. Des techniques économétriques permettent de mieux comprendre et de quantifier les différences de mobilité observées entre deux échantillons. L'exercice

met en évidence l'effet négatif du média web sur le nombre de déplacements déclaré. L'analyse précise que l'effet du web n'est pas uniforme sur la population des internautes. Les variables qui interagissent directement avec le mode d'enquête sont le sexe, le nombre de personnes du ménage, ainsi que la distance entre le domicile et le centre de l'agglomération (Bayart et al., 2009). ■

Bibliographie

- ✓ Bayart, C., Bonnel P., Morency C., «Survey mode integration and data fusion: methods and challenges», in *Transport Survey Methods: Keeping up with a Changing World*, Bonnel, P., Lee-Gosselin, M., Zmud, J & Madre J.-L (Eds), Emerald press, p. 587-611 (2009)
- ✓ Certu, *L'enquête ménages déplacements standard Certu*, Collections du Certu, éditions du Certu, Lyon, 204p (2008).
- ✓ Couper, M.P., «Web surveys: a review of issues and approaches», *Public Opinion Quarterly*, Vol. 65, n° 2, p. 230-253 (2000).
- ✓ Gunn, H., «Web-based Surveys: Changing the survey process», *First Monday*, Vol 7, n°12 (December 2002).
- ✓ Murakami, E., «Survey Methods», *Transportation Research Circular, National Household Travel Survey Conference*, p. 23-26 (November 2004).
- ✓ 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, p. 723-741(2007).
- ✓ Yun, G.M. and 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.
- ✓ 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).