

Table des matières

Avant-propos	ii
Introduction générale : un renouvellement des besoins sur les données de mobilité	1
I Analyse de la mobilité : enjeux et état des lieux	1
I.1 Les composantes de la mobilité	2
I.2 L'Enquête Ménages Déplacements : une méthodologie éprouvée	2
II De nouvelles exigences méthodologiques	3
III Des répondants de plus en plus réticents	4
III.1 La difficulté de constituer une base de sondage	5
III.2 Une certaine lassitude des enquêtes	6
III.3 Des répondants au profil particulier	6
III.4 Une précision des données remise en cause	8
IV Le potentiel des nouvelles technologies	9
IV.1 Une évolution des modes de recueil de données	9
IV.2 L'essor des enquêtes web	10
V Le cadre de recherche	11
I La mise en ligne d'un questionnaire : fondements théoriques et empiriques	15
Introduction de la partie I	17
Chapitre 1 : Le potentiel du web pour les enquêtes ménages déplacements	18
I Apports et limites du web pour les enquêtes de mobilité	20
I.1 Une grande diversité d'enquêtes	20
I.2 Pourquoi un tel engouement pour les enquêtes web ?	22
I.2.1 Un coût marginal quasiment nul	23
I.2.2 L'interactivité du questionnaire	23
I.2.3 Des données de qualité	24
I.2.4 Des données collectées rapidement	25
I.2.5 Un mode moins contraignant	26
I.2.6 Le suivi du comportement de réponse	26
I.3 Des limites importantes	27

I.3.1	Le biais de couverture	27
I.3.2	Le biais d'échantillonnage	29
I.3.3	Le biais de non-réponse	30
I.3.4	Le biais de mesure	31
I.3.5	Les diverses sources d'incertitudes	32
I.3.6	La sécurité des données	33
I.4	Un avenir prometteur	34
II	Vers une méthodologie d'enquête mixte	36
II.1	Une diversité de protocoles d'enquête	36
II.2	Pour diminuer le taux de non-réponse	37
II.2.1	En limitant le niveau d'effort requis	38
II.2.2	En conservant la pertinence des réponses obtenues	39
II.3	Le web : un mode complémentaire du face-à-face ?	39
II.3.1	Deux modes aux atouts différents	40
II.3.2	Intérêt de la mixité du web et du face-à-face	41
II.3.3	Des problèmes de comparabilité	42
III	Les caractéristiques des internautes français	43
III.1	L'ordinateur, un bien de consommation largement diffusé	43
III.2	Une progression rapide des connexions internet dans les ménages français	45
III.2.1	Des français au bord de la route du haut débit	46
III.2.2	Quels accès hors du domicile ?	46
III.3	Des usages très variés, selon les caractéristiques des internautes	46
III.4	Vers une réduction des inégalités	48
IV	Conclusion	49

Chapitre 2 : La mise en place d'un module web dans l'enquête ménages déplacements de Lyon **51**

I	Considérations méthodologiques	52
I.1	Quelques recommandations	52
I.1.1	Un questionnaire accessible au plus grand nombre	52
I.1.2	Une introduction de qualité	53
I.1.3	Une présentation adaptée au média web	54
I.1.4	Une progressivité des questions	56
I.1.5	Limiter les non-réponses	57
I.1.6	Les sauvegardes partielles des réponses	58
I.1.7	Les filtres et tests de cohérence : personnalisation des questions et qualité des données recueillies	59
I.1.8	La mise en oeuvre du pré-test	59
I.2	Les principales difficultés rencontrées	62
I.2.1	Des interviews en face-à-face traditionnellement longues	62

	I.2.2	Un questionnaire standard relativement complexe	63
	I.2.3	Un seul répondant sélectionné dans le ménage	64
	I.2.4	Un cadre législatif précis	65
	I.2.5	Contraintes de réalisation	65
II		La rédaction des questions	66
	II.1	Présentation du questionnaire web	66
	II.2	La collecte d'informations sur les caractéristiques du ménage et du répondant	67
	II.2.1	Les caractéristiques générales du ménage	67
	II.2.2	Les caractéristiques du répondant	68
	II.2.3	La fréquence d'usage des modes de transport	68
	II.3	La collecte d'informations sur les déplacements individuels	69
	II.3.1	Une approche mixte déplacements-activités	69
	II.3.2	Le déplacement, une notion difficile à appréhender	70
	II.3.3	Le choix du mode et de l'activité	72
	II.3.4	La chronologie des déplacements	73
III		Administration du questionnaire en ligne	74
	III.1	L'importance de la prise de contact	74
	III.2	La codification des adresses	75
	III.2.1	Le recueil de données précises	75
	III.2.2	Le géobornage : des résultats mitigés	77
	III.2.3	Un calcul des durées et distances parcourues proche de la réalité	78
	III.3	La validation du questionnaire	79
	III.4	L'imputation des données	80
	III.4.1	Les valeurs aberrantes	80
	III.4.2	Les valeurs manquantes	80
	III.4.3	Les techniques d'imputation	80
IV		Conclusion	81

Chapitre 3 : Premiers résultats sur le comportement de réponse des internautes **83**

I		Un taux d'échec global à l'enquête en face-à-face non négligeable	84
	I.1	Le calcul du taux de réponse	84
	I.2	Estimation de la cible théorique de l'enquête web	85
	I.3	Des disparités spatiales	86
	I.4	Les raisons de la non participation à l'enquête en face-à-face	86
II		Une expérience encourageante	89
	II.1	Les taux de réponse constatés dans les protocoles d'enquêtes mixtes	89
	II.2	Une réactivité importante	90
	II.3	Un taux de réponse satisfaisant	90
	II.4	La conversion des non-répondants	92

III	Analyse de la non-réponse	93
III.1	Non-réponse totale et non-réponse partielle	93
III.2	Les causes d'abandon	94
III.3	Un taux de non-réponse partielle modéré	96
III.4	Des relances efficaces	98
IV	Caractéristiques des connexions web	99
IV.1	Des moments de connexions privilégiés	99
IV.2	Une durée de connexion étroitement liée au nombre de déplacements saisis	100
IV.3	Peu de connexions multiples	102
V	Conclusion	103
 Conclusion de la partie I		 106
 II Analyse comparative des échantillons web et face-à-face : quels enseignements ?		 107
 Introduction de la partie II		 109
 Chapitre 4 : Analyse comparative des répondants web et face-à-face		 110
I	Rappels théoriques sur les tests statistiques	112
I.1	Test du Khi-deux	113
I.2	Test de comparaison de deux proportions	114
I.3	Test de comparaison de deux moyennes	115
II	Qui sont les non-répondants à l'enquête en face-à-face ?	116
II.1	Des ménages de taille modeste, mais davantage motorisés	116
II.2	Les hommes, les jeunes et les non diplômés : des profils peu concernés par l'enquête en face-à-face	118
II.3	Les enseignements	118
III	Les ménages internautes : quelles spécificités ?	119
III.1	Des différences pas toujours significatives selon le lieu de résidence du ménage	119
III.2	Des ménages internautes de plus grande taille	122
III.3	Des ménages internautes très motorisés	123
III.4	Des revenus en moyenne plus élevés pour la population web	125
III.5	Des ménages web très équipés en moyens de communication	127
III.5.1	Un équipement en téléphonie fixe au domicile comparable	127
III.5.2	Des ménages web fortement connectés à internet	127
III.5.3	Des ménages web fortement équipés en téléphonie mobile	128
IV	Les répondants web : quel profil ?	129
IV.1	Une population plus féminine ?	129

IV.2	Une population dominée par les personnes en âge de travailler	130
IV.3	Des internautes majoritairement actifs	131
IV.4	Une sur-représentation des professions dites supérieures et des employés	131
IV.5	Un niveau d'étude élevé pour les internautes	132
IV.6	Une population fortement détentrice du permis de conduire	133
IV.7	Un lieu de travail habituel ou d'études plus fréquemment central	133
V	Conclusion	134
Chapitre 5 : Analyse comparative de la mobilité		136
I	Habitudes d'utilisation des modes de transport en semaine . . .	138
I.1	Une utilisation très fréquente de la voiture en tant que conducteur	138
I.2	Mais une utilisation moins fréquente de la voiture en tant que passager	139
I.3	Un usage plus modéré des transports collectifs	139
I.4	Une utilisation des deux-roues quasi-marginale	140
I.5	Conclusion sur les habitudes de déplacement	141
II	Caractéristiques des déplacements quotidiens	141
II.1	Un nombre de déplacements plus faible	141
II.2	Modes de déplacement : une utilisation plus fréquente de la voiture au détriment de la marche	143
II.3	Motifs de déplacements : un poids accru du motif 'Travail', au détriment du motif 'Etudes' principalement . . .	145
II.4	Heure de départ des déplacements : une pointe horaire plus marquée le matin et plus tardive le soir	147
II.5	Des déplacements plus longs en distance et en temps . .	148
II.6	Des échanges entre zones accrues, surtout avec le centre...	150
II.7	...dû à des localisations plus éclatées du domicile et du travail	151
III	Spécificités du web en termes de sorties quotidiennes	152
III.1	Des sorties moins fréquentes	152
III.2	Des sorties nettement plus longues en temps et en distance	153
III.3	Premier mode des sorties du domicile	154
III.4	Davantage de sorties 'Travail', au détriment des sorties 'Etudes', 'Loisirs' et 'Accompagnement'	155
IV	Conclusion	157
Chapitre 6 : Le redressement de l'échantillon en face-à-face : quels impacts sur la mobilité ?		159
I	Les aspects théoriques du calage sur marges	160
I.1	Principes de la méthode	160
I.2	Résolution	161
II	Application du calage sur marges à l'échantillon en face-à-face .	162
II.1	Sélection des variables de calage	162

II.2	Détermination des poids de calage	163
II.3	Des différences socio-économiques disparaissent	164
II.4	...alors que d'autres subsistent	165
II.4.1	Une présence moindre dans l'annuaire des abonnés France Télécom	165
II.4.2	Une propension plus élevée à déclarer leurs revenus	166
II.4.3	Une plus forte proportion de déplacements le vendredi	166
II.4.4	Conclusion sur le redressement de l'échantillon en face-à-face	167
III	Des comportements de mobilité spécifiques	167
III.1	Utilisation des modes de transport	167
III.1.1	Une utilisation très fréquente de la voiture en tant que conducteur	167
III.1.2	Mais une utilisation moins fréquente de la voiture en tant que passager	168
III.1.3	Un usage plus modéré des transports collectifs	169
III.1.4	Une utilisation des deux-roues peu fréquente, mais supérieure à celle de l'enquête en face-à-face	169
III.2	Des internautes moins mobiles	170
III.3	Une mobilité plus faible à pied	171
III.4	Motifs de déplacements : moins d'accompagnements et de loisirs	173
III.5	Pointe horaire du matin plus marquée et du soir plus tardive	174
III.6	Des déplacements plus longs en distance et en temps	175
III.7	Des journées plus longues pour les actifs	176
III.8	Un nombre de sorties du domicile plus faible	177
III.9	Des sorties plus longues en durée et en distance	178
III.10	Premier mode des sorties du domicile : une sous-estimation des sorties à pied chez les internautes	179
III.11	Motif principal des sorties du domicile : une prépondérance du motif 'travail'	180
IV	Conclusion	181
Conclusion de la partie II		185
III La comparabilité des données : enjeux et méthodes de correction		187
Introduction de la partie III		189

Chapitre 7 : Impact du mode d'enquête sur la mesure des comportements de mobilité	190
I	La formalisation du problème 192
II	Le biais de sélection de l'échantillon 194
II.1	L'endogénéité du mode d'enquête au niveau de mobilité . 194
II.1.1	Un effet direct du mode d'enquête non observable 195
II.1.2	Application du modèle de Rubin 196
II.2	Les méthodes d'estimation disponibles 196
II.2.1	La sélection sur variables observables 197
II.2.2	La prise en compte de variables inobservables . 197
II.2.3	La méthode des variables instrumentales 197
II.3	La méthode en deux étapes 199
II.3.1	Développements théoriques 199
II.4	Test de l'existence significative d'un biais de sélection . . 203
II.4.1	Sens et intensité du biais de sélection 204
II.4.2	Conclusion : Les limites de la méthode en deux étapes 205
III	Modèle explicatif ne tenant pas compte du biais de sélection . . 206
III.1	Les variables disponibles pour l'analyse de la mobilité . . 206
III.1.1	Variables sociodémographiques 207
III.1.2	Variables caractéristiques de l'équipement en télécommunication 208
III.1.3	Variables caractéristiques de la mobilité 208
III.1.4	Variables caractéristiques du choix du mode de réponse 209
III.2	Analyse de la mobilité par un modèle de régression li- néaire multiple 209
III.2.1	Hypothèses sur la forme des variables explicatives 209
III.2.2	Le problème de la colinéarité des variables ex- plicatives 217
III.2.3	Présentation des résultats du modèle de régres- sion linéaire multiple 219
III.2.4	Premières conclusions 222
IV	Modèle explicatif incluant le biais de sélection 223
IV.1	Première étape : équation de sélection 223
IV.1.1	Le modèle probit 223
IV.1.2	Estimation du modèle de sélection des répon- dants 226
IV.1.3	Analyse de sensibilité 228
IV.2	Deuxième étape : équation d'intérêt 229
IV.2.1	Analyse de la mobilité pour l'échantillon en face-à-face 230
IV.2.2	Analyse de la mobilité pour l'échantillon web . 231
IV.2.3	Interprétation des coefficients des inverses du ratio de Mills 233
IV.3	Test de stabilité du modèle 234

IV.3.1	Comparaison d'un modèle contraint et non contraint	234
IV.3.2	Test du rapport des vraisemblances	234
IV.3.3	Application aux données de l'enquête	235
IV.3.4	Formulation d'un modèle stable	237
V	Quantification de l'impact du mode d'enquête sur la mobilité	238
V.1	Les différentes composantes de l'influence du mode d'enquête sur la mobilité	238
V.1.1	Impact direct du mode d'enquête	238
V.1.2	Impact des interactions entre le mode et certaines variables explicatives	238
V.2	Les profils types de répondants	239
VI	Conclusion	240

Chapitre 8 : Intérêt du modèle "Hurdle" pour la compréhension des comportements de mobilité 242

I	Pour poser le problème	244
II	Formalisation économétrique	246
II.1	La loi de Poisson	246
II.2	Le modèle de Poisson censuré	247
II.3	Modèle Hurdle	249
II.4	Evaluation de la pertinence du modèle Hurdle	250
III	Application à l'équation de mobilité quotidienne	251
III.1	Les variables disponibles pour l'analyse	251
III.1.1	Définition de l'immobilité	251
III.1.2	Description des variables	252
III.1.3	Statistiques descriptives	253
III.1.4	Hypothèses sur l'influence des différents facteurs	254
III.2	La population des répondants face-à-face	259
III.3	La population des répondants web	262
III.4	Synthèse	264
IV	Conclusion	265

Conclusion de la partie III 270

Conclusion générale : le web, un média d'avenir pour les enquêtes ménages déplacements 271

I	Portée et limites des choix méthodologiques	272
I.1	Un protocole d'enquête mixte : web et face-à-face	272
I.2	Le fort potentiel du web pour les enquêtes de mobilité	273
I.3	Nouveau média, nouvelles contraintes	274
II	Les principaux enseignements de l'approche empirique	275
II.1	Le profil des répondants web	276
II.2	Des comportements de mobilité très différents	276
II.3	Les interprétations possibles de ces résultats	278
III	L'intérêt de l'approche économétrique	279
III.1	L'identification du biais de sélection	279
III.2	La prise en compte des déterminants de l'immobilité	280

Table des matières

III.3	Les limites de notre cadre conceptuel	281
IV	Les perspectives de recherche	282
Bibliographie		285
Annexes		309
I	Evolution du nombre d'internautes en France	311
II	Evolution des inégalités d'accès aux nouvelles technologies . . .	312
III	Guide d'entretien semi-directif	313
IV	Verbatims	315
V	Lettre avis envoyée aux non-répondants à l'enquête standard . .	318
VI	Questionnaire web	319
VII	Vagues de courriers web	333
VIII	Répartition des répondants selon la réponse à la question : 'Souhaitez-vous communiquer votre adresse e-mail ?'	334
IX	Répartition des personnes de 10 ans et plus par enquête et par caractéristique socio-économique	335
X	Comparaison des marges dans l'échantillon et dans la population	336
XI	Répartition des individus par enquête après redressement de l'échantillon face-à-face	337
XII	Espérance d'une loi tronquée	338
XIII	Statistiques descriptives - personnes mobiles de 18 ans et plus .	339
Lexique		342
Table des figures		344
Liste des tableaux		349
Table des matières		353