UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COLLECTE DE DONNÉES ET QUALITÉ : UNE CONFRONTATION ENTRE THÉORIE ET PRAGMATISME BASÉE SUR L'ÉTUDE DU CAS DE MONTRÉAL

CHRISTOPHE VAN ROTHEM
DÉPARTEMENT DES GÉNIES CIVIL, GÉOLOGIQUE ET DES MINES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES
(GÉNIE CIVIL)
MAI 2004

© Christophe Van Rothem, 2004.

Library and Archives Canada

Published Heritage Branch

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque et Archives Canada

Direction du Patrimoine de l'édition

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence
ISBN: 0-612-97987-3
Our file Notre référence
ISBN: 0-612-97987-3

NOTICE:
The author has granted a non-exclusive license allowing Library and Archives Canada to reproduce, publish, archive, preserve, conserve, communicate to the public by telecommunication or on the Internet, loan, distribute and sell theses worldwide, for commercial or non-commercial purposes, in microform, paper, electronic and/or any other formats.

The author retains copyright ownership and moral rights in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

AVIS:
L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque et Archives Canada de reproduire, publier, archiver, sauvegarder, conserver, transmettre au public par télécommunication ou par l'Internet, prêter, distribuer et vendre des thèses partout dans le monde, à des fins commerciales ou autres, sur support microforme, papier, électronique et/ou autres formats.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms may have been removed from this thesis.

While these forms may be included in the document page count, their removal does not represent any loss of content from the thesis.

Conformément à la loi canadienne sur la protection de la vie privée, quelques formulaires secondaires ont été enlevés de cette thèse.

Bien que ces formulaires aient inclus dans la pagination, il n'y aura aucun contenu manquant.

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

COLLECTE DE DONNÉES ET QUALITÉ : UNE CONFRONTATION ENTRE THÉORIE ET PRAGMATISME BASÉE SUR L'ÉTUDE DU CAS DE MONTRÉAL

présenté par : VAN ROTHEM Christophe

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. BAASS Karsten, Ph.D., président

M. CHAPLEAU Robert, Ph.D., membre et directeur de recherche

M. BERGERON Daniel, M.Sc.A., membre

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent, en premier lieu, au Professeur Robert Chapleau qui m'a donné l'opportunité de participer à un projet des plus intéressants et qui a su me faire confiance.

Je remercie également Madame Catherine Morency et Monsieur Bruno Allard, membres du Groupe MADITUC, pour leurs nombreux travaux et réalisations techniques à la base de ce projet de recherche ainsi que pour leurs judicieux conseils.

De sincères remerciements à l'ensemble du personnel présent au secrétariat de l'enquête origine destination lors de mes visites pour leur accueil et leur disponibilité, particulièrement Madame Kim Mc Donough.

Enfin, je tiens à remercier mes parents et mon amie, Marie Caillaba, pour leur soutien et leur patience à mon égard tout au long de ce séjour au Canada.

RÉSUMÉ

La région de Montréal est le cadre privilégié de réalisation de grandes enquêtes régionales origine destination depuis 1970. Leur objectif principal est de représenter la mobilité quotidienne de la population sur le territoire. Ceci permet d'importantes prises de décisions touchant en particulier la planification du réseau ou la réalisation de projets d'infrastructure de grande envergure. En premier lieu, ce document présente un compte rendu (organisateurs, territoire, population, échantillon) des sept précédentes enquêtes ménages réalisées dans la métropole canadienne. Les progrès informationnels enregistrés au cours des vingt dernières années ont permis une importante évolution du modèle utilisé lors du processus de traitement des données sans bouleverser son objectif principal.

Depuis quelques années, les différents aspects liés à la qualité des enquêtes font l'objet de considérations accrues dans tous les domaines. On accorde une attention plus grande que par le passé à la qualité prise dans son sens large, qui englobe l'exactitude des estimations, la pertinence, la rapidité de diffusion, l'accessibilité et la rentabilité, de même que dans son sens plus étroit de justesse. Afin de clarifier plusieurs aspects fondamentaux du processus Montréalais, ce document propose une description détaillée de la méthodologie d'enquête téléphonique mise en place à l'automne 2003 (objectifs recherchés, autorités impliquées, zone de couverture territoriale, population visée, technique d'échantillonnage, technologie développée).

Certaines confusions ou négligences relatives à la représentativité finale des données collectées ainsi qu'à la méthodologie propre d'un tel évènement demeurent délicates à évaluer, remettant partiellement en cause la fiabilité des méthodes employées. Une revue des multiples sources d'erreurs potentielles et leur affectation aux principales phases de

l'enquête illustre l'immense variété de conséquences possibles sur la représentativité finale des données d'enquêtes.

L'abondance de la littérature ainsi que les moyens mis en œuvre par les organisateurs d'enquête transport, notamment à Montréal, dénotent une volonté réelle de connaissance de la qualité globale des données d'enquête, y compris les erreurs d'échantillonnage, la non réponse et la non couverture, les erreurs de mesure et les erreurs de traitement.

Après un exposé global des principales caractéristiques de l'échantillon final (ménages appelés, entrevues complétées, taux d'échantillonnage, mobilité), plusieurs expérimentations seront menées à partir des données d'enquêtes brutes collectées en 2003 afin d'observer l'influence de divers facteurs sur la représentativité finale des résultats: relation entre l'échantillon initial et le résultat final, langue utilisée pour compléter une entrevue, productivité individuelle des interviewers, spatialisation des non répondants, classification des statuts d'appels, influence de la période d'enquête sur les données collectées.

Ces observations devraient d'une part contribuer à mieux cerner l'ampleur et le bien fondé d'une telle opération. L'identification, d'autre part, d'axes de réflexions (méthodologiques ou procéduraux) à privilégier dans un futur proche afin d'obtenir une meilleure représentativité de la mobilité réelle de la population de Montréal reste étroitement associée à ces préoccupations.

ABSTRACT

Montreal's metropolitan is a privileged framework for large origin destination regional surveys since 1970. The main objective of these events is to represent the daily population mobility on a studied territory allowing to take important decisions relative to network planning or large scale infrastructure projects.

Initially, this work presents a review (organizers, territory, population and sample) of the first seven household surveys which took place in the Canadian city. Technological progress recorded during the last twenty years have improved the model used to assure data treatment. Nevertheless the event's main objective remains unchanged: measuring urban mobility.

Surveys data quality criteria have been more and more studied during the past few years which shows the emergence of a new interest towards quality. This includes all forms of quality such as accuracy of the estimates, relevance, diffusion speed, accessibility and profitability.

In order to demonstrate several fundamental aspects of the process used in Montreal, this document contains a detailed description of the household survey method used during the autumn 2003. The final representativeness of the data collected has to be evaluated precisely to demonstrate the reliability of the methods employed.

The means and methods used here show the organizers wish to check their transportation survey data quality. This progress includes the need for improved checks on several fields such as sampling, processing, measurement, non-response and areas left uncovered. A review of the multiple sources of potential errors including their impact on each phase of the survey process is to be made.

Several evaluations based on raw data have been made in order to illustrate the impact of various factors on results. The data used comes directly from the 2003 survey's productivity reports which allow the evaluation of the influence which these factors – language, sample, time of interview, call classification – have on final quality.

These observations should contribute to a better comprehension of the scale and the validity of such an operation. On the other hand, this research identifies future primary orientations (methodological or procedural) in order to obtain the most realistic knowledge possible of urban mobility in the Montreal area.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS ..... **iv**

RÉSUMÉ ..... **v**

ABSTRACT ..... **vii**

TABLE DES MATIÈRES ..... **ix**

LISTE DES TABLEAUX ..... **xiv**

LISTE DES FIGURES ..... **xv**

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS ..... **xviii**

LISTE DES ANNEXES ..... **xix**

CHAPITRE 1. INTRODUCTION **1**

1.1. Avant propos 1

1.2. Contenu de la recherche 1

1.2.1. Contexte et problématique 1

1.2.2. Contenu et objectifs de la recherche 3

1.2.3. Objectifs personnels associés à ce projet 4

1.3. Méthodologie 5

CHAPITRE 2. MONTRÉAL : UN LABORATOIRE UNIQUE D'ÉTUDE DE LA MOBILITÉ URBAINE **8**

2.1. Enquête, sondage : définitions 8

2.2. Objectif général et aspect mondial du phénomène 9

2.2.1. Objectif général d'une enquête ménage 9
2.2.2. Enquêtes de type transport dans le monde 10

2.3. La mobilité urbaine 12
2.3.1. La naissance d'un nouveau domaine d'étude 12
2.3.2. Les déplacements comme point d'origine de l'évolution urbaine 13

2.4. Historique Montréalais 15
2.4.1. Les sept enquêtes origine destination précédentes (1970 à 1998) 15
2.4.2. Evolution matérielle et conceptuelle 17
2.4.3. Evolution du modèle utilisé 18
2.4.4. Existence d'une source de données complémentaire 20

CHAPITRE 3. MÉTHODOLOGIE DE LA 8ème ENQUÊTE ORIGINE DESTINATION MONTRÉALAISE (AUTOMNE 2003) 22

3.1. Enoncé des principes fondamentaux 22
3.1.1. Contexte de réalisation 22
3.1.2. Objectifs spécifiques de l'enquête Montréalaise 23

3.2. Organisation et autorités compétentes 25
3.2.1. Les responsables du transport à Montréal 25
3.2.2. Les sources de financement 27
3.2.3. L'enquête ménage 2003 : une action conjointe 29

3.3. Territoire 31
3.3.1. Territoire étudié en 2003 31
3.3.2. Multiples découpages 32
3.3.3. Evolution depuis la précédente enquête de 1998 36

3.4. Période d'enquête 37
3.4.1. Collecte "classique" des données 37
3.4.2. Cas particulier de la semaine du 17 au 22 novembre 2003 37

3.5. Échantillon 39

3.5.1. Population concernée....39
3.5.2. Base de sondage....39
3.5.3. Principe d'échantillonnage : découpage spatio-temporel....40
3.6. Technologie impliquée....46
3.6.1. L'apparition de la modélisation totalement désagrégée....46
3.6.2. Logiciels utilisés dans le cadre de l'enquête....52

CHAPITRE 4. EXPERTS EN MOBILITÉ URBAINE ET SPÉCIALISTES DES MÉTHODES D'ENQUÊTES : UN DIALOGUE MULTI NIVEAUX....58

4.1. Qualité des données issues d'enquêtes : définitions....59
4.1.1. Les principaux théoriciens....59
4.1.2. Notion de qualité des données....60
4.1.3. Mesure et évaluation de la qualité : la précision des données....61
4.2. Le processus d'enquête : aspect théorique....62
4.2.1. Un processus commun....62
4.2.2. La classification des erreurs....63
4.2.3. Rappels statistiques....67
4.3. Application aux enquêtes transport : zoom sur le cas Montréalais....70
4.3.1. Erreur d'échantillonnage....71
4.3.2. Erreur de spécification....73
4.3.3. Erreur de couverture....76
4.3.4. Erreur de type "non réponse"....79
4.3.5. Erreur de mesure....86
4.3.6. Erreur de traitement....91
4.3.7. Récapitulatif....98

CHAPITRE 5. ILLUSTRATIONS CONCRÈTES : DONNÉES BRUTES COLLECTÉES À MONTRÉAL PENDANT L'AUTOMNE 2003....99

5.1. Les données issues de l'enquête OD de 2003....100

5.1.1. Nature des données 100
5.1.2. Organisation des bases de données étudiées 100
5.1.3. Ethique du travail réalisé 102

5.2. Résultats généraux 103
5.2.1. Aspect global de l'opération 103
5.2.2. Quelques statistiques d'ensemble 104

5.3. Résultats stratifiés 106
5.3.1. Échantillon 106
5.3.2. Variables spatialisées 112
5.3.3. Influence de la langue d'entrevue 115

5.4. Le suivi de la productivité 122
5.4.1. Influence de l'interviewer 122
5.4.2. Une productivité quotidienne variable 123
5.4.3. Aspect individuel 125

5.5. Étude spécifique (feuillets modifiés le 8 octobre 2003) 128
5.5.1. Le jour numéro 31 129
5.5.2. Étalement temporel des opérations 130
5.5.3. Observation des temps de communication 132
5.5.4. Proportions des statuts d'appels 135
5.5.5. Influence de la séquence d'appels 137
5.5.6. Influence de la période d'enquête 141

CHAPITRE 6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES FUTURES 147

6.1. Conclusion 147

6.2. Perspectives 148
6.2.1. Cas de la Grande Région de Montréal 148
6.2.2. Nécessité d'harmonisation 150

BIBLIOGRAPHIE **152**

ANNEXES **159**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 Evolution des enquêtes OD Montréalaises (chiffres-clés) 17
Tableau 2-2 Evolution technologique associée aux enquêtes Montréalaises 18
Tableau 4-1 Risques associés à chaque type d'erreur 68
Tableau 4-2 Comparaison des méthodes d'enquête 91
Tableau 4-3 Récapitulatif et transition vers l'analyse de données 98
Tableau 5-1 Taux d'échantillonnage stratigraphiques initiaux "extrêmes" 107
Tableau 5-2 Taux d'échantillonnage stratigraphiques finaux "extrêmes" 108
Tableau 5-3 Strates théoriquement "extrêmes" (répondants) 111
Tableau 5-4 Strates réellement "extrêmes" (répondants) 112
Tableau 5-5 Comparaison des statuts d'appels selon la période d'enquête (jour – soir) 141

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 Méthodologie d'étude de l'enquête origine destination 2003 7
Figure 2-1 Double utilité des enquêtes origine destination 10
Figure 2-2 Evolution du transport collectif au vingtième siècle (Amérique du Nord) 12
Figure 2-3 Les déplacements transforment la ville 14
Figure 2-4 Evolution du territoire d'enquête à Montréal (1970-1998) 16
Figure 3-1 Répartition des sociétés de transport sur le territoire de l'AMT 26
Figure 3-2 Origine et attribution des remises gouvernementales 28
Figure 3-3 Centre d'appel de l'enquête OD (Place d'Armes) 30
Figure 3-4 Pluralité de repérages géographiques 34
Figure 3-5 Municipalités composant le territoire d'étude de l'enquête OD de 2003 35
Figure 3-6 Evolution du territoire d'étude entre 1998 et 2003 36
Figure 3-7 Trafic perturbé à la station de métro Jean Talon (20/11/03) 38
Figure 3-8 Répartition spatiale des taux d'échantillonnage "désirés" (enquête OD 2003) 41
Figure 3-9 Description des différentes phases du principe d'échantillonnage 42
Figure 3-10 Caractérisation stratigraphique initiale des répondants (évolution territoriale du rapport "objectif / échantillon") 44
Figure 3-11 Le code postal Canadien (centroide de côté d'îlot) 45
Figure 3-12 Illustration de la procédure séquentielle classique 47
Figure 3-13 Itinéraire de déplacement individuel (approche totalement désagrégée) 51
Figure 3-14 Environnement logiciel mis en place lors de l'enquête 55
Figure 4-1 Les différentes phases d'une enquête 62
Figure 4-2 Classification des erreurs 64
Figure 4-3 Sources d'erreurs et phases d'enquête 66
Figure 4-4 Illustration des notions de biais et de variance 67
Figure 4-5 Illustration de l'erreur quadratique moyenne 69

Figure 4-6 Arbre de décision de la séquence d'appels utilisé à Montréal 75
Figure 4-7 Réduction du biais de couverture 78
Figure 4-8 Classification des divers statuts d'appels utilisée à Montréal 83
Figure 4-9 Interviewers au centre d'appel (Montréal, 2003) 88
Figure 4-10 Opérations de correction réalisées pendant l'enquête 93
Figure 4-11 Procédure de validation MADITUC 96
Figure 5-1 Structure de l'étude 102
Figure 5-2 États finaux des objectifs initiaux de l'enquête 107
Figure 5-3 Caractérisation stratigraphique finale (répondants) 109
Figure 5-4 Vérification des prévisions initiales de l'enquête 110
Figure 5-5 Durée moyenne stratigraphique d'appel 113
Figure 5-6 Répartition spatiale des taux de mobilité 113
Figure 5-7 Répartition spatiale de la taille des ménages 114
Figure 5-8 Spatialisation des entrevues complétées en anglais 118
Figure 5-9 Évolution de la part d'appels complétés selon la langue d'entrevue 119
Figure 5-10 Évolution des indices fondamentaux selon la langue d'entrevue 121
Figure 5-11 Évolution des taux d'erreurs selon la langue d'entrevue 121
Figure 5-12 Multiples durées quotidiennes fournies par MADVIJIE 123
Figure 5-13 Productivité quotidienne (semaine du 7 au 11 octobre 2003) 124
Figure 5-14 Productivité individuelle (six semaines initiales d'enquête) 125
Figure 5-15 Évolution des indices fondamentaux selon l'interviewer (ensemble de l'enquête) 127
Figure 5-16 Nature des opérations étudiées 129
Figure 5-17 Division des ménages selon le numéro d'appel 130
Figure 5-18 Nombre d'opérations quotidiennes réalisées sur les feuillets modifiés le 8 octobre 2003 131
Figure 5-19 Distribution de la durée d'appel complété 132
Figure 5-20 Distribution du temps propre à chaque information collectée (appel complété) 134

Figure 5-21 Proportions des statuts d'appels 135
Figure 5-22 Effets de la relance téléphonique sur les statuts "admissibilité inconnue" 138
Figure 5-23 Effets de la relance téléphonique sur les taux de réponse et de refus 139
Figure 5-24 Indices fondamentaux et relance téléphonique 140
Figure 5-25 Variations des durées moyennes d'informations collectées selon la période d'enquête 142
Figure 5-26 Évolution quotidienne des proportions des statuts d'appels 144
Figure 5-27 Évolution quotidienne des principaux statuts d'appels (vis-à-vis d'eux même) 145

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AMT : Agence Métropolitaine de Transport

CATI : Computer Assisted Telephone Interview

CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transport et l' Urbanisme

CUM : Communauté Urbaine de Montréal

FHWA : Federal Highway Administration

GRM : Grande Région de Montréal

MADASAR : Modèle d'Analyse Désagrégée (Application de Suivi et d'Analyse Rigoureux de l'échantillon)

MADCADD : Modèle d'Analyse Désagrégée (Computer Aided Drafting and Drawing)

MADITUC : Modèle d'Analyse Désagrégée des Itinéraires de Transport Urbain Collectif

MADQUOI : Modèle d'Analyse Désagrégée (Questionnaire Utilisé pour l'Obtention d'Informations)

MADVIJIE : Modèle d'Analyse Désagrégée (Validation Incontournable Journalière des Informations d'Enquêtes)

MTM : (projection) Modifiée Transverse de Mercator

MTQ : Ministère des Transports du Québec

RTL : Réseau de Transport de Longueuil

SIG : Système d'Information Géographique

STCUM : Société de Transport de la Communauté Urbaine de Montréal

STL : Société de Transport de Laval

STM : Société de Transport de Montréal

TRB : Transportation Research Board

UTM : (projection) Universelle Transverse de Mercator

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des municipalités du territoire d'enquête 159
Annexe 2 : Identification des strates géographiques 160
Annexe 3 : Données stratigraphiques générales 162
Annexe 4 : Exemples d'écrans du logiciel MADQUOI 164
Annexe 5 : Exemple de rapport de productivité MADVIJIE 166
Annexe 6 : Intervalles de confiance (exemples) 167
Annexe 7 : Dépliant enquête origine destination 2003 168
Annexe 8 : Articles de presse 169
Annexe 9 : Formulaire d'écoute des interviewers 170
Annexe 10 : Correction des erreurs de localisation 171
Annexe 11 : Répartition des erreurs de localisation (types et interviewers) 172
Annexe 12 : Document de suivi des rappels 173
Annexe 13 : Rapport d'erreurs MADITUC 174
Annexe 14 : Documents caractéristiques de l'évolution de l'enquête 175

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

1.1. Avant propos

Ce projet de recherche, dont l'acceptation finale est nécessaire à l'obtention de la Maîtrise, représente l'aboutissement de deux années passées en échange au Canada dans le cadre du partenariat existant entre l'École Polytechnique de Montréal et l'École Spéciale des Travaux Publics de Paris.

Comme indiqué lors de la constitution initiale de mon dossier de candidature au printemps 2002, l'objectif principal de cette poursuite d'études, en plus des aspects "classiques" fréquemment évoqués dans le cas d'un séjour prolongé à l'étranger, résidait en une orientation vers le domaine traitant du transport en général. Le choix de cette spécialité, rarement enseignée en France, m'a permis de bénéficier d'un enseignement complet de grande qualité et d'un encouragement à l'originalité et au travail collectif, aspect nouveau pour moi.

1.2. Contenu de la recherche

1.2.1. Contexte et problématique

L'étude de la mobilité urbaine au sein d'une agglomération donnée dépend étroitement de la volonté et de la capacité des autorités directrices à organiser des enquêtes ménages sur leur territoire. Les considérations économiques actuelles mêlées à l'importance des conséquences engendrées par les résultats issus d'une manifestation de ce type n'autorisent cependant plus de se satisfaire uniquement d'un examen approfondi du dynamisme urbain propre à une région. Les questions de représentativité des résultats et

de fiabilité méthodologique, bien que souvent implicites, demeurent omniprésentes lors d'opérations de collectes de données de grande ampleur.

« La prédiction d'un évènement a pour résultat de faire arriver ce qu'elle a prédit » (Paul Watzlawick, 1984).

Ce type de paradoxe peut illustrer la raison pour laquelle l'étude des méthodes d'enquêtes est aujourd'hui devenue un domaine scientifique complètement autonome regroupant des chercheurs provenant d'une multitude de domaines : mathématiques, statistiques, informatique, psychologie…

La tenue récente de deux conférences internationales dont le thème central s'articule autour de ces préoccupations de qualité démontre que le secteur des transports, et plus spécifiquement celui de la mobilité urbaine, n'est pas épargné par ces diverses interrogations. Ces deux réunions regroupant les spécialistes mondiaux du domaine ont eu lieu à quatre ans d'intervalle :

- du 24 au 30 mai 1997 à Grainau (Allemagne) : Transport Surveys - Raising the Standard - Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation, Transportation Research Circular EC-008
- du 5 au 10 août 2001 à Kruger Park (Afrique du Sud) : International Conference on Transport Survey Quality and Innovation

Le fait que depuis 1997, un comité lié au Transportation Research Board (TRB), organisme de référence mondiale dans le milieu des transports, soit exclusivement consacré aux méthodes d'enquêtes en transport (comité ABJ40) appuie indéniablement les affirmations précédentes. A une moindre échelle, l'apparition de formations universitaires spécialisées dans le domaine (les Universités du Maryland et de Michigan offrent par exemple des programmes de Doctorat et de Maîtrise en méthodologie d'enquête) ainsi que la pérennité de revues scientifiques spécifiquement consacrées au

sujet (Statistiques Canada publie notamment la revue biannuelle "Techniques d'Enquête") confirment l'expansion actuelle de ce secteur de recherche.

L'opportunité de pouvoir bénéficier d'un support d'expérimentation réel tel que l'enquête ménage réalisée à l'automne 2003 dans la Grande Région de Montréal ne pouvait être négligée. En effet, l'organisation de ce type d'évènement dans la métropole Canadienne est aujourd'hui devenue quasi-systématique et les principales décisions prises en matière de transport urbain depuis plus de trente ans découlent de l'analyse des données fournies par ces enquêtes. Cependant, de façon surprenante, la méthodologie d'enquête mise en place n'a que trop rarement été explicitée en détails, la validité des résultats en découlant ne se trouvant presque jamais remise en cause (Chapleau et Morency, 2002).

Une clarification de l'ensemble du processus mis en place à Montréal associée à une démonstration de la fiabilité des données collectées doit être fournie aux professionnels du monde entier oeuvrant sur les méthodes d'enquêtes afin notamment d'assurer la continuité du rayonnement scientifique international de la ville dans ce domaine. Une justification de ce type permettrait également de pouvoir faire évoluer la méthodologie d'enquête dans le but de la rendre encore plus performante dans le futur.

L'enquête réalisée à l'automne 2003 représente donc une occasion unique de se familiariser avec les différentes phases de l'évènement avant une éventuelle identification de quelques pistes de réflexions à considérer dans le but d'améliorer la qualité globale des données.

1.2.2. Contenu et objectifs de la recherche

Observons tout d'abord que ce projet ne prétend bien évidemment pas apporter une réponse précise et limpide aux nombreuses interrogations formulées en amont. La

dissipation de la complexité, inhérente à toute mesure de mobilité urbaine, s'accomplira éventuellement de façon progressive. Une foule de paramètres entrant en ligne de compte, ce type de phénomène s'avère extrêmement délicat à cerner distinctement, étape pourtant incontournable avant toute tentative d'évaluation de facteurs précis. Cette étude ambitionne donc d'apporter une contribution valable à ces préoccupations actuelles aux vraisemblables lourdes conséquences futures.

Plus précisément, la réalisation à l'automne 2003 de la huitième enquête de ce type à Montréal devrait nous permettre de mieux cerner l'ampleur et le bien fondé d'une telle manifestation. Appréhender la culture relative à la connaissance de la mobilité urbaine développée à Montréal depuis plus de trente ans n'est pas chose aisée. L'étude détaillée de la méthodologie d'enquête mise en place devrait grandement nous y aider.

Un regard à la volonté clarificatrice parcourra alors l'ensemble du processus étudié dans le but de démontrer sa fiabilité globale mais également dans l'espoir de soulever certaines réserves relatives à des paramètres bien particuliers.

Remarquons que tout jugement, quel qu'il soit, sera porté en conservant un point de vue totalement extérieur à l'organisation de l'enquête, s'abstenant de partis pris et évitant tout écart vers des considérations politiques ou financières hors du sujet. L'objectivité la plus complète s'avère fondamentale lors du traitement d'une telle problématique.

1.2.3. Objectifs personnels associés à ce projet

L'organisation, à intervalle régulier (4 à 5 ans), de manifestations régionales d'une telle ampleur fait de la Grande Région de Montréal (GRM) un laboratoire géant d'étude de la mobilité urbaine unique en son genre. Le fait que la partie initiation à la recherche spécifique de mon programme d'étude débute seulement quelques semaines avant l'amorce de l'une de ces enquêtes ménages n'était aucunement planifié et s'avère donc

être une grande opportunité d'apprentissage à saisir pour un étudiant non résident permanent au Canada. En effet, seules quelques semaines de cours passées à l'école Polytechnique de Montréal sont nécessaires afin de saisir la dimension et l'importance, pour le domaine, des enquêtes origine destination (OD) organisées dans la métropole. Ces évènements peuvent être considérés, à juste titre, comme des symboles représentatifs de la grande animation caractérisant le domaine d'étude du transport urbain à Montréal. La volonté initiale d'orienter ce projet de recherche vers une direction spécifique à la région d'accueil de mon programme d'échange fut donc immédiatement satisfaite par le choix de ce sujet.

D'un point de vue personnel, ce premier projet d'initiation à la recherche aspire à atteindre les principaux objectifs suivants :

- organisation d'une revue de littérature caractéristique du domaine étudié
- rédaction d'un rapport scientifique structuré
- compréhension et retranscription d'une méthodologie d'enquête complexe
- confrontation d'informations et jugement objectif de différents arguments
- analyses de données réelles, mesures de performance et calculs d'indicateurs, représentations de résultats
- réflexions sur les possibles évolutions futures

1.3. Méthodologie

Les circonstances m'ont permis d'être le témoin privilégié de la réalisation de l'enquête ménage qui s'est tenue à Montréal durant l'automne 2003. Ceci a favorisé l'approche de nombreux aspects caractéristiques de ce type de manifestation de plusieurs façons :

- explications relatives au développement de la méthodologie
- multiples visites sur le site de réalisation de l'enquête
- rencontre de différents intervenants

- fourniture de données brutes d'enquête

Après un bref rappel historique relatif aux précédentes enquêtes origine destination Montréalaises depuis 1970 conjugué à une présentation du contexte local et des autorités décideuses actuelles, une description détaillée des différents éléments constitutifs de la méthodologie d'enquête téléphonique employée sera établie. Les objectifs spécifiques de l'enquête de 2003 ainsi que les intervenants assurant la gestion commune de l'évènement seront énoncés préalablement à l'exposition de la nature de divers paramètres influant sur la réussite d'une enquête :

- le territoire et ses découpages multiples
- la population constitutive de la base de sondage
- le principe d'échantillonnage aboutissant au tirage de l'échantillon initial
- les évolutions technologiques et les logiciels spécifiques à l'opération

Cette méthodologie sera alors confrontée qualitativement aux théories purement consacrées à l'évaluation de la qualité des données d'enquête. Une classification des erreurs possibles illustrée d'exemples concrets tirés de l'expérience Montréalaise figurera également au sein de cette partie spécifique.

Finalement, après avoir fourni les résultats "classiques" incontournables et caractéristiques d'une enquête de mobilité urbaine, plusieurs exemples tirés des données d'enquêtes brutes seront explicités afin d'illustrer l'influence réelle des phénomènes évoqués qualitativement. Le traitement des données et les représentations graphiques seront réalisés à l'aide de tableurs, Excel® et Statistica®; et de systèmes d'information géographique tel que ArcExplorer®.

La figure 1-1 résume schématiquement la structure de cette étude.

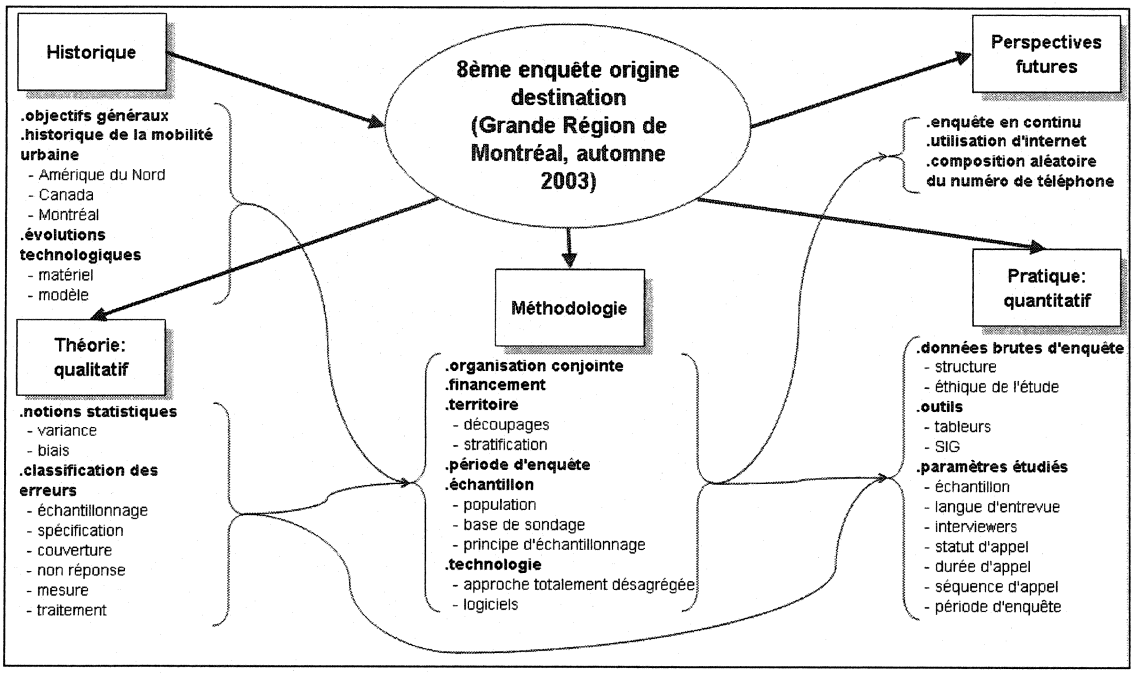


Figure 1-1 Méthodologie d'étude de l'enquête origine destination 2003

CHAPITRE 2. MONTRÉAL : UN LABORATOIRE UNIQUE D'ÉTUDE DE LA MOBILITÉ URBAINE

Préalablement à la description détaillée de la méthodologie employée lors de la réalisation de l'enquête de l'automne 2003 à Montréal, il est important de définir la notion d'enquête et de retracer brièvement l'histoire associée à ce type de manifestations au cours des cinquante dernières années. Cet aspect traitera principalement l'évolution du phénomène en Amérique du Nord et plus particulièrement dans la Grande Région de Montréal depuis les premières études de mobilité urbaine aux plus récentes avancées technologiques. Le bien fondé, l'utilité ainsi que les divers objectifs de ces enquêtes successives seront également décrits au cours de ce chapitre.

2.1. Enquête, sondage : définitions

Un sondage peut se définir comme une opération consistant à interroger un certain nombre d'individus au sein d'une population déterminée afin d'en étudier une ou plusieurs caractéristiques en utilisant des méthodes statistiques adaptées.

De façon plus spécifique à l'étude de la mobilité urbaine, l'enquête ménage Montréalaise est décrite comme une enquête origine destination réalisée par entretien téléphonique d'un échantillon de résidents à l'intérieur d'un périmètre ou d'une zone donnée. Les questions posées concernent principalement l'ensemble des déplacements effectués par les différents membres du ménage, quel que soit le mode de transport utilisé, au cours d'une journée moyenne de semaine (MTQ, STCUM, 1995).

Les informations précises relatives à la collecte des données ainsi qu'aux divers paramètres fondamentaux entrant en ligne de compte tels que le territoire, l'échantillon

ou le questionnaire mis en place à Montréal seront fournies et expliquées dans le cadre de ce mémoire.

2.2. Objectif général et aspect mondial du phénomène

2.2.1. Objectif général d'une enquête ménage

« Le principal objectif des enquêtes ménages est de fournir une base de données aidant à la réflexion dans le domaine de la planification des déplacements urbains » (Bonnel, 1994).

De manière générale et quel que soit le mode de réalisation privilégié, les enquêtes de mobilité urbaine ont donc pour principal objectif la fourniture d'une vision globale et cohérente de l'ensemble des mouvements enregistrés sur le territoire d'étude. L'enquête doit prendre en considération toutes les catégories de population et tous les modes de transport existants. Il est également fondamental d'assurer la tenue d'une enquête ménage locale régulièrement dans le temps afin d'être en mesure d'analyser l'évolution de la mobilité dans l'agglomération étudiée. En effet, si l'objectif demeure l'obtention d'une photographie des comportements quotidiens de mobilité des ménages associée à une mesure de leurs flux de déplacements à l'intérieur du périmètre d'enquête, il est indispensable, afin de quantifier les changements observés, de répéter l'opération à intervalle régulier selon une méthodologie approuvée et inchangée en théorie.

La figure 2-1 illustre de façon imagée la double utilité (photographie fixe de la situation à un moment précis et film décrivant les évolutions constatées) des enquêtes origine destination, éléments indispensables à une meilleure compréhension des différents phénomènes de mobilité à l'intérieur des grandes agglomérations.

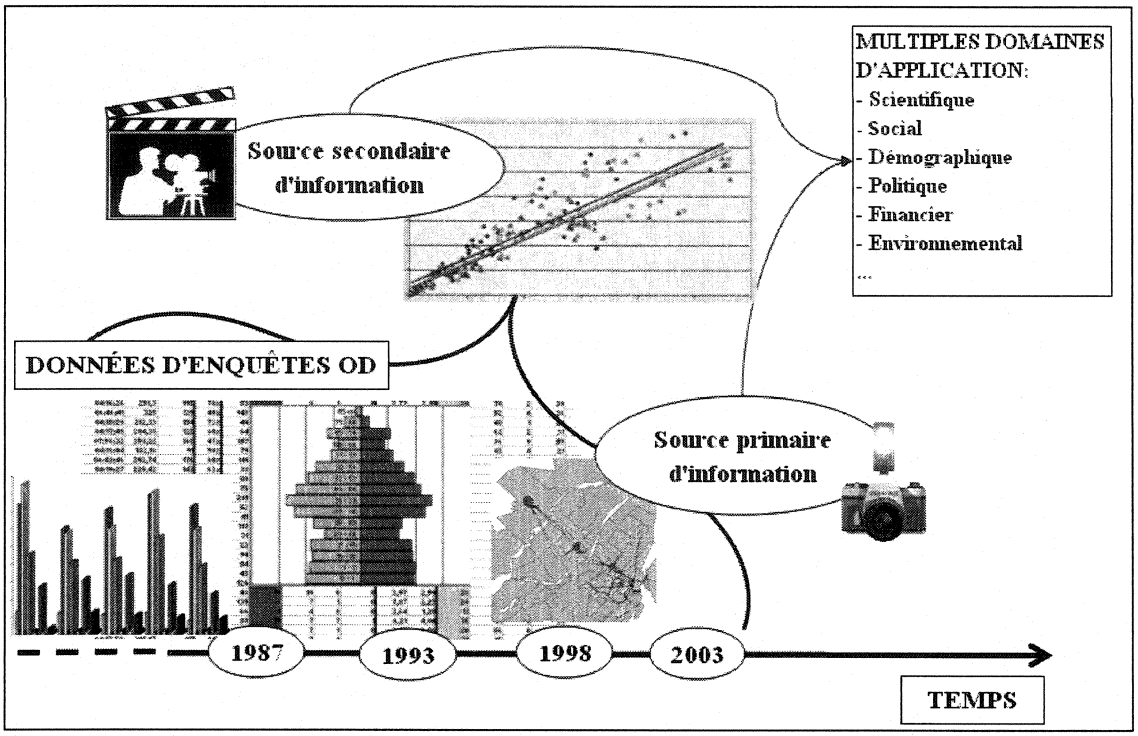


Figure 2-1 Double utilité des enquêtes origine destination

2.2.2. Enquêtes de type transport dans le monde

La plupart des pays industrialisés réalisent, à plus ou moins grande échelle, des enquêtes afin d'étudier la mobilité des populations constitutives de leurs principales villes (c'est notamment le cas en Europe Occidentale, aux Etats-Unis, en Australie, au Japon…). Nous ne livrerons pas ici un historique complet et précis de ces évènements, exercice quasiment insoluble de par la diversité de langages utilisés et la grande variété des politiques de partage de l'information : seuls quelques éléments pertinents seront cités. Avant cette énumération, notons que de telles études sont très délicates à mener dans les pays en voie de développement en raison du trop peu d'information disponible (Chapleau et Bergeron, 1993).

À titre d'information, le groupe de recherche MADITUC étudia les situations respectives de Marrakech (Maroc) et d'Alger (Algérie) mais aboutit à des résultats

difficilement exploitables en raison de la grande domination des très petits déplacements intra zonaux effectués à pied ou en véhicule motorisé à deux roues, éléments quasiment impossibles à modéliser.

Aux Etats-Unis, la plupart des grandes villes réalisent régulièrement des enquêtes origine destination régionales depuis plus de cinquante ans. Les premières enquêtes de ce type ont eu lieu, selon le FHWA, en 1944. Le site web *http://www.surveyarchive.org/*, dont l'ambition est de parvenir à créer un archivage complet de l'ensemble des enquêtes américaines, inexistant jusqu'ici, répertorie la plupart des récents rapports de mobilité parus au cours des vingt dernières années aux Etats-Unis. Notons que les méthodes développées, les moyens employés ainsi que les variables étudiées sont souvent très différents d'une ville à l'autre, interdisant ainsi toute comparaison des enquêtes entre elles. Les taux de sondage, éléments révélateurs de l'ampleur d'une enquête, sont, lorsqu'ils sont communiqués au public, souvent très faibles (moins de 1 % dans la plupart des cas).

Au Canada, les villes de Toronto (la plus récente enquête s'est tenue en 2001) et Vancouver (dernière enquête en 1999) ainsi que la région de l'Outaouais autour de la capitale Fédérale Ottawa (la prochaine enquête est prévue pour 2005, 10 ans après la dernière en date de 1995) ont également réalisé des enquêtes ménages téléphoniques pour étudier la mobilité. Des enquêtes de plus petite envergure se sont également tenues en Saskatchewan et en Alberta (Winnipeg, Edmonton).

Plus localement, au Québec, les trois autres agglomérations importantes de la Province réalisent également, depuis plus de trente ans, des enquêtes origine destination afin d'étudier la mobilité au sein de leur région respective :

- Québec (7 enquêtes depuis 1972)
- Sherbrooke (3 enquêtes de 1986)
- Trois-Rivières (première enquête en 2000)

En France, où le medium utilisé est très souvent l'entrevue en face à face, 69 enquêtes ont été réalisées dans près de cinquante agglomérations différentes depuis 1973 selon une méthode commune aujourd'hui labellisée et intitulée "standard CERTU". Ces multiplications de tenue d'enquête offrent la rare possibilité de comparer entre elles les données relatives à différentes villes sans trop commettre d'approximations ou de négligences néfastes aux résultats obtenus (CERTU, 1998).

2.3. La mobilité urbaine

2.3.1. La naissance d'un nouveau domaine d'étude

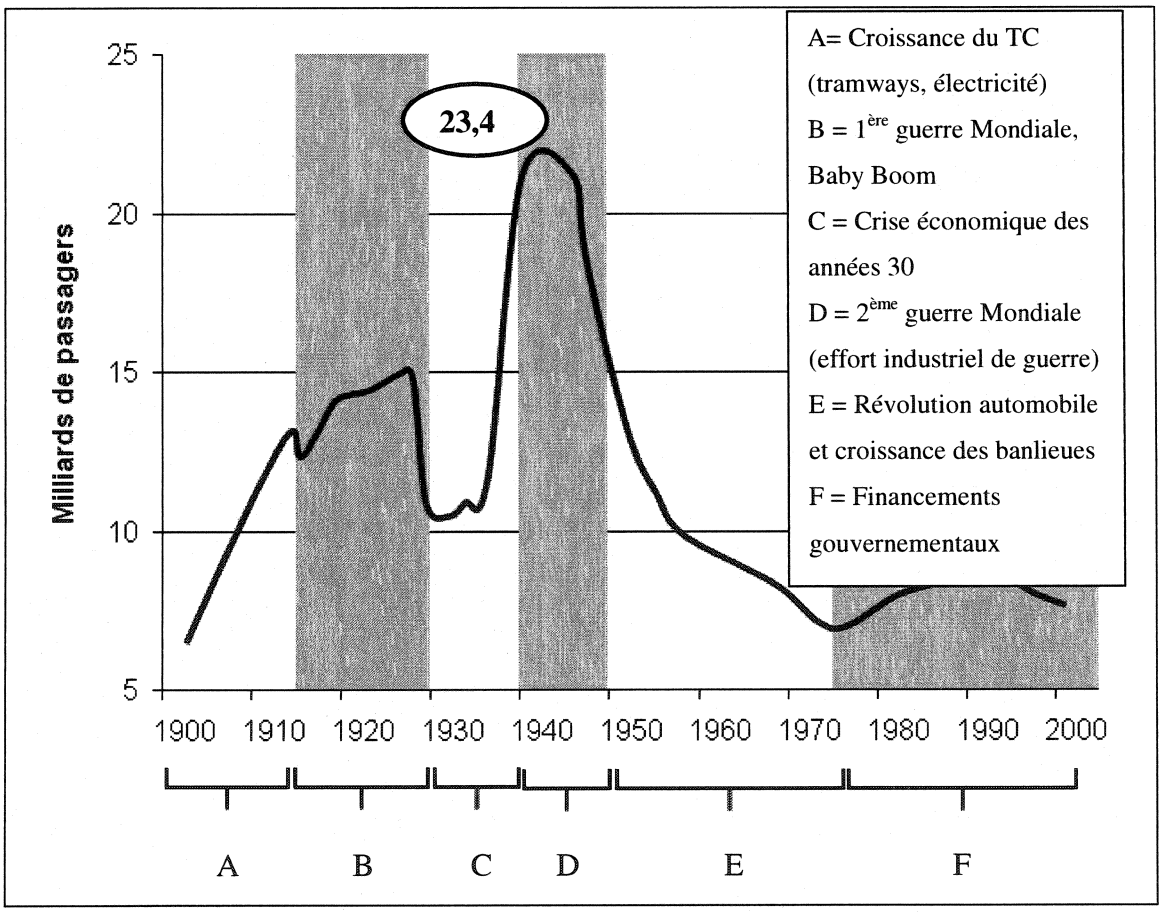


Figure 2-2 Evolution du transport collectif au vingtième siècle (Amérique du Nord) (adaptée de http://tmip.fhwa.dot.gov)

L'évolution constatée à Montréal au cours du vingtième siècle est très similaire aux variations mises en évidence par le graphique précédent. Pendant la Deuxième Guerre Mondiale, ainsi que les deux ou trois années suivantes, le transport en commun Montréalais a connu la plus importante croissance de son existence. Ainsi, entre 1939 et 1945, le nombre de passagers transportés augmenta de 84,5 %. L'ensemble du secteur industriel de Montréal, mis à contribution pour "l'effort de guerre", participa directement à l'accroissement du transport de personnes.

En 1958, alors que les principales grandes villes nord-américaines commencent à se préoccuper des problèmes liés à la circulation automobile, elle-même engendrée par une forte croissance du nombre de véhicules, une enquête régionale sur la circulation des véhicules moteurs fut réalisée à Montréal.

Le développement d'une expertise naissante dans le domaine de la planification des transports ainsi que les discussions entourant la construction des premières lignes de métro poussent la Commission de Transport de Montréal (CTM, 1951-1969) à réaliser, dès 1961, une enquête origine destination auprès de la clientèle des lignes d'autobus desservant principalement le centre ville de l'île de Montréal. S'en suivra la création, en 1967, du premier Service de la Planification afin de véritablement privilégier une approche scientifique des problèmes de mobilité urbaine. Le métro de Montréal passe du rêve et des promesses à la réalité lorsque les travaux de construction débutent officiellement le 23 mai 1962.

2.3.2. Les déplacements comme point d'origine de l'évolution urbaine

De nos jours, la mobilité urbaine est un phénomène étroitement lié aux préoccupations relatives à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire. En effet, la croissance continue des déplacements urbains influence directement l'organisation de la ville proprement dite par une amélioration contrainte et forcée des infrastructures urbaines dictée par les autorités compétentes. La croissance des transports individuels et l'extension urbaine

totalement gouvernée par le transport automobile ne laissent, malheureusement, guère d'espoir au développement du transport en commun dans un futur proche. Le schéma suivant décrit le cercle vicieux au sein duquel les déplacements urbains tiennent une place prépondérante.

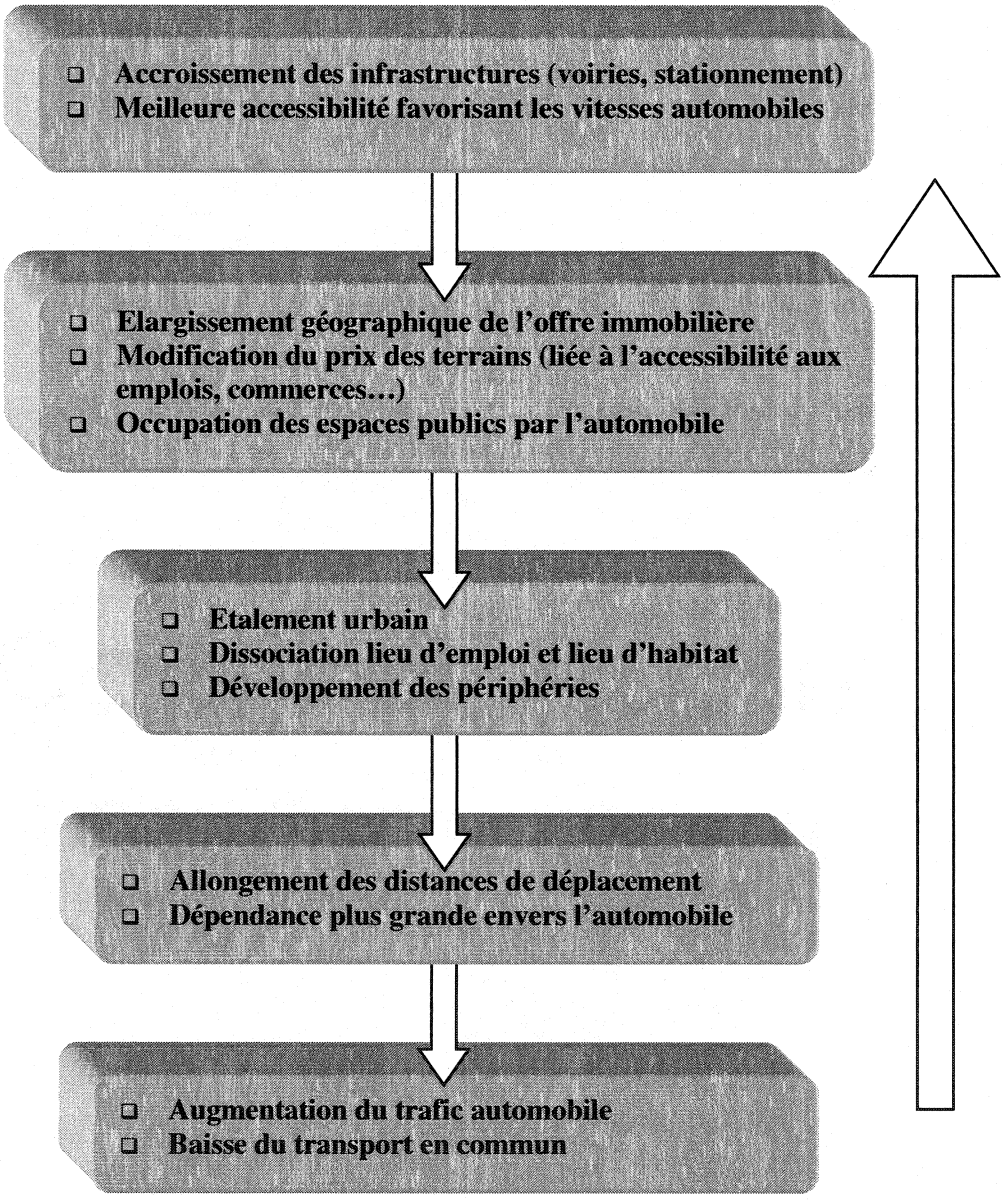


Figure 2-3 Les déplacements transforment la ville

(adaptée de http://www.cub-brest.fr/tram)

2.4. Historique Montréalais

Notons préalablement à ce développement que seule la partie historique liée aux premières études de mobilité urbaine sera traitée ici. L'histoire du transport urbain collectif Montréalais avant les années 30 (Montréal Street Railway Company ou Montréal Tramways Company) ne sera pas abordée afin de ne pas alourdir le texte.

2.4.1. Les sept enquêtes origine destination précédentes (1970 à 1998)

Quelques années après son apparition, le Service de la Planification présenté précédemment développe une méthode d'enquête origine destination spécifiquement adaptée au contexte Montréalais. Il réalise, après avoir expérimenté et validé sa méthode dans divers secteurs de la ville caractéristiques du récent développement urbain, la première enquête téléphonique origine destination à l'automne 1970 sous l'autorité de la nouvelle Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal (CTCUM, 1970-1985). Ceci marque le point de départ d'une longue série puisque la CTCUM organisa à nouveau trois enquêtes en 1974, 1978 et 1982 avant que la Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal (STCUM, 1985-2001) qui lui succéda en 1985, ne prenne le relais en réalisant les enquêtes de 1987 et 1993 (cette dernière étant organisée en collaboration avec le Ministère des Transports du Québec).

Les données issues d'enquêtes ménages de ce type intéressant de plus en plus d'intervenants différents, l'enquête réalisée en 1998 fut le fruit d'un travail collectif mené par les six organismes suivants :

- l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT)
- la STCUM
- la Société de Transport de la Rive Sud de Montréal (STRSM)
- la Société de Transport de la ville de Laval (STL)
- le Ministère des Transports du Québec (MTQ)
- le Ministère des Affaires Municipales et de la Métropole (MAMM)

Ces sept enquêtes régionales, bien que semblables dans leur définition et leurs principaux objectifs, sont en réalité différentes et donc délicates à comparer entre elles. En effet, la plupart des éléments indissociables de l'enquête ont évolué et progressé avec le temps sans changer fondamentalement : la méthode d'enquête téléphonique proprement dite, les instruments de collecte et d'analyse de l'information, les concepts utilisés… Toutes ces avancées ont principalement été engendrées par les fulgurantes évolutions technologiques, très souvent liées au développement de l'informatique, constatées au cours des trois dernières décennies (Chapleau, 1995).

C'est la raison pour laquelle nous rappellerons, dans les sections suivantes, les grands concepts méthodologiques des précédentes enquêtes afin de mieux comprendre la situation actuelle. De plus, malgré les problèmes de comparabilité des enquêtes entre elles, il apparaît évident, afin d'illustrer l'ampleur prise par ces évènements à Montréal depuis 1970, de fournir l'évolution dans le temps de quelques variables caractéristiques incontournables : territoire, population, échantillon.

La figure 2-4 détaille l'évolution du territoire enquêté au cours de ces sept précédentes opérations réalisées à Montréal.

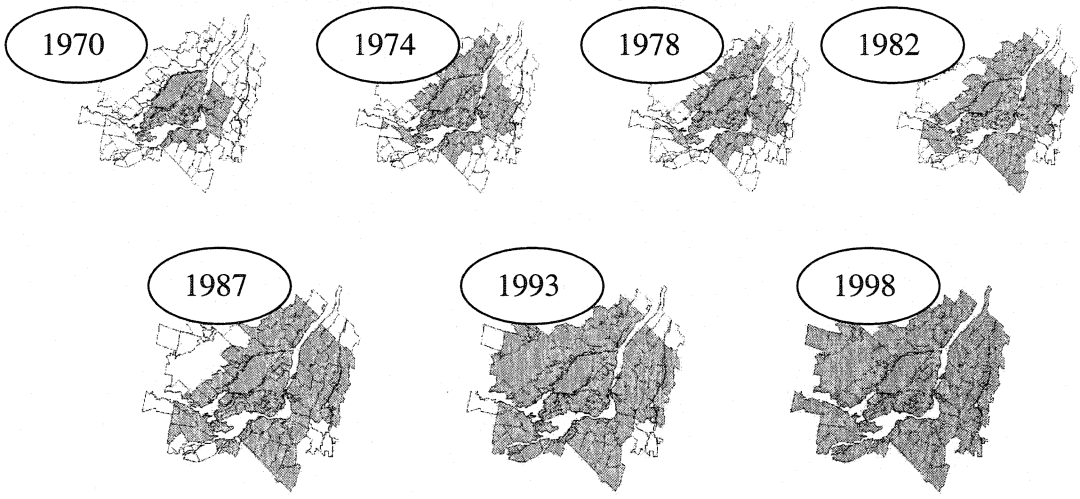


Figure 2-4 Evolution du territoire d'enquête à Montréal (1970-1998)
(source : http://www.transport.polymtl.ca)

Le tableau 2-1 complète l'information fournie par ces cartes en rappelant la superficie du territoire couvert par l'enquête et la population totale susceptible d'être contactée théoriquement par les téléphonistes (zone de couverture).

Tableau 2-1 Evolution des enquêtes OD Montréalaises (chiffres-clés)

(Secrétariat à l'enquête OD, 2000)

	1970	1974	1978	1982	1987	1993	1998
Territoire (Km^2)	1186	2331	2331	3300	3300	4737	5397
Population	2 484 462	2 835 403	2 954 184	2 895899	2 930 273	3 278 442	3 498 970
Échantillon	3,78%	4,78%	5,31%	6,98%	4,68%	4,65%	4,64%

2.4.2. Evolution matérielle et conceptuelle

Lors de l'enquête initiale de 1961, une carte postale était distribuée aux usagers à bord des autobus afin de connaître leurs habitudes de déplacements. Les progrès technologiques considérables enregistrés depuis plus de vingt ans ont permis de faire évoluer les techniques d'enquêtes aussi bien au niveau du nombre et de la nature des variables étudiées qu'au niveau du moyen de traitement de l'information. Notons que bien qu'ayant également largement évolué dans son utilisation au cours des dernières années, seul le médium de collecte des données, l'entrevue téléphonique, est resté inchangé depuis la première enquête officielle de 1970. Cette technique d'interview est privilégiée, au détriment d'autres méthodes telles que l'entrevue à domicile, dans le but d'obtenir une plus grande attention de la part du répondant mais également afin de pouvoir employer un questionnaire plus élaboré. Le coût de l'enquête, le taux d'échantillonnage recherché ou le temps consacré à la collecte des données sont également des facteurs à considérer dans le choix du mode car ils alimentent le débat entre les partisans des différentes techniques depuis plusieurs années.

A partir de 1982, l'apparition du géocodage (réalisé par des techniciens à partir de cartes géographiques) ainsi que la vérification du trajet fourni par l'usager introduisent la notion de traitement individuel de chaque déplacement enregistré : l'approche totalement désagrégée (Chapleau, 1992). L'ensemble des informations recueillies par l'interviewer était retranscrit manuellement sur un formulaire préalablement établi. Alors que l'enquête de 1987 permet de gagner en précision spatiale en offrant, comme principale évolution, un affinement de la résolution du géocodage au niveau du code postal (unique pour chaque côté d'îlot au Canada) (Allard et Chapleau, 1988), l'enquête de 1993 va révolutionner le mode de collecte des données en introduisant la saisie directe sur ordinateur. L'informatique, utilisée jusqu'en 1987 uniquement dans le cadre du traitement des données post-enquête, permet l'abandon du questionnaire papier et devient alors un élément indissociable des enquêtes ménages. Cette prise directe d'information permet de supprimer les opérations de codage et de saisie par leur intégration au sein de l'enquête elle-même (Chapleau, 1997). Cette décision a été prise à la suite de l'expérience positive menée à Toronto en 1991. Notons que c'est également à partir de 1993 que les premières lettres furent envoyées, avant l'enquête, aux ménages échantillonnés afin de les avertir et ainsi de les préparer au futur appel.

Tableau 2-2 Evolution technologique associée aux enquêtes Montréalaises

(source : Groupe MADITUC)

	1970	1974	1978	1982	1987	1993	1998
Ordinateur	IBM 7094	IBM 360-50	IBM 360-50	IBM Mainframe	IBM Mainframe	PC 486	PC PII 233 MHz
Modèle utilisé	X	TRANSCOM	MADITUC	MADITUC	MADITUC	MADITUC	MADITUC

2.4.3. Evolution du modèle utilisé

Devant les progrès continus de la micro-informatique - lors des cinq années séparant les deux enquêtes de 93 et 98, les ordinateurs utilisés dans le cadre de l'enquête sont passés de PC 486 à des machines beaucoup plus puissantes telles que des Pentium de deuxième

génération- l'autorité responsable de l'organisation de l'enquête de 1998 mandata le Groupe MADITUC de l'Ecole Polytechnique de Montréal au développement et à la fourniture d'un environnement logiciel structuré et spécifiquement consacré à la réalisation de l'enquête ménage. Cet instrument global d'assistance aux entrevues téléphoniques toujours en place dans le cadre de l'enquête 2003, divisé en trois fonctions principales (MADQUOI, MADVIJIE et MADASAR) dont les utilités et applications seront explicitées et illustrées au chapitre suivant, permet notamment de regrouper, lors de l'étape de saisie de l'information par l'interviewer, les opérations de géolocalisation et de validation des données. Les bases de données de références sont préalablement intégrées au logiciel (Chapleau, 1999).

Ce système, développé au laboratoire de planification des transports de l'Ecole Polytechnique de Montréal par l'équipe du Professeur Chapleau, est basé sur l'approche totalement désagrégée. Le modèle MADITUC, intégré à ces logiciels dans le cadre de la vérification des itinéraires de transport en commun énoncés par les usagers, s'avère être le fruit d'un développement continu depuis les années 70. En effet, MADITUC est issu du logiciel TRANSCOM et de la partie transport en commun de EMME (Chapleau, Allard et Canova 1982).

TRANSCOM fut d'abord utilisé à des fins opérationnelles (simulation de lignes de transport en commun) avant d'être inséré dans le processus de traitement des données d'enquête en 1974. Le modèle MADITUC fut introduit en 1982 afin de codifier le réseau mais également d'analyser les données (TRANSCOM continuant de valider les données). Les fonctionnalités interactives graphiques de visualisation et de validation firent leur apparition en 1987 avec l'abandon du découpage en zones au profit de la géocodification des localisations au niveau du code postal. La dernière décennie, marquée par l'évolution des moyens informatiques, a permis de considérablement élargir les possibilités offertes par le logiciel par l'ajout de nouvelles composantes telles que

MADCADD en 1993 pour la codification interactive graphique des réseaux afin d'aboutir, en 1998, à la série de logiciels spécifiques d'enquête transport.

2.4.4. Existence d'une source de données complémentaire

Mentionnons, bien que nous n'utiliserons pas cet outil dans le cadre de ce projet, l'existence d'une source de données complémentaire aux différentes études de dynamisme urbain : le recensement national Canadien.
Statistiques Canada procède à des recensements tous les cinq ans (le dernier a eu lieu en 2001) au cours desquels sont étudiées un très grand nombre de variables de tous types aboutissant à de nombreuses compilations regroupant les statistiques sur l'ensemble des données collectées.

Ces données, bien que ne comportant que peu d'informations relatives à la mobilité et demeurant arrondies dans le cas des plus fins découpages pour des raisons de confidentialité, peuvent s'avérer complémentaires des données récoltées lors des enquêtes ménages spécifiquement consacrées à l'étude des déplacements. En effet, elles offrent la possibilité d'introduire, lors de l'analyse des grands phénomènes de mobilité de la région, de nouvelles variables démographiques ou économiques délicates à récolter lors d'une enquête origine destination réalisée par téléphone. Ces diverses données sont également utilisées, de par leur période de réalisation décalée de un ou deux ans par rapport aux enquêtes de mobilité, afin de pondérer les résultats de diverses analyses effectuées à partir des données d'enquêtes.

La grande diversité des variables observées ne doit cependant pas s'avérer être un frein à la poursuite d'analyses poussées mais, au contraire, être considérée comme une opportunité nouvelle de validation précise des résultats passés et de découvertes futures de théories jusque-là inabordables.

En effet, comme souligné par Chapleau en 2003, *« dans le cas d'une structure de développement urbain monocentrique comme celui de la Grande Région de Montréal, il devient pertinent d'envisager simultanément ces nombreux indicateurs qui constituent la marque spectrale de la mobilité »*, la mise en relation de plusieurs variables judicieusement choisies permet d'illustrer de nombreux nouveaux phénomènes étroitement liés à la mobilité urbaine et d'expliciter les grandes tendances de son évolution actuelle à des fins, par exemple, de prévision.

Après avoir situé le contexte et l'importance de l'étude de la mobilité urbaine à Montréal ainsi que son historique lui étant associé, nous allons décrire en détail l'ensemble de la méthodologie mise en place à l'automne 2003 dans le cadre de la réalisation de la huitième enquête ménage régionale.

CHAPITRE 3. MÉTHODOLOGIE DE LA 8ème ENQUÊTE ORIGINE DESTINATION MONTRÉALAISE (AUTOMNE 2003)

Ce chapitre propose un survol des différentes phases constitutives de la méthodologie de l'enquête employée à Montréal. Après l'introduction sommaire du contexte de réalisation de cette manifestation par l'énoncé des objectifs recherchés et la présentation des autorités responsables du domaine à Montréal, un tableau relatif aux principaux paramètres indissociables de notre étude (territoire, période d'enquête, échantillon, technologie) sera dressé.

L'objectif du présent chapitre est donc de familiariser le lecteur avec la méthode de l'enquête ménage utilisée en 2003 afin, par la suite, de pouvoir éventuellement émettre quelques réserves fondées sur une compréhension détaillée de l'organisation et des enjeux d'un tel évènement. Cette étape semble indispensable afin d'appréhender au mieux la partie plus spécifiquement consacrée à la qualité et à la représentativité des données récoltées lors de l'enquête.

3.1. Enoncé des principes fondamentaux

3.1.1. Contexte de réalisation

Du 3 septembre 2003 au 24 janvier 2004 (interruption de l'activité durant le congé scolaire relatif aux fêtes de fin d'année), la huitième enquête origine destination a eu lieu dans la Région Métropolitaine de Montréal. Ceci représente, de par sa taille, le deuxième plus important évènement de ce type organisé au Québec après le recensement, le dernier en date ayant été réalisé en 2001.

Bien que cette enquête soit, comme par le passé, une enquête ménage réalisée par entretien téléphonique, quelques évolutions concernant la méthodologie utilisée, aussi bien au niveau institutionnel et décisionnel qu'au niveau technique, ont fait leur apparition depuis la dernière réalisée en 1998. Elles seront décrites et explicitées au cours de ce chapitre.

3.1.2. Objectifs spécifiques de l'enquête Montréalaise

Cette enquête, de type descriptive, est destinée à obtenir des informations relatives à la mobilité quotidienne des habitants (seuls les déplacements effectués au cours d'une journée de semaine sont considérés) et ainsi de permettre une représentation précise de l'ensemble des déplacements réalisés par les résidents de la Grande Région de Montréal, peu importe le moyen de transport utilisé, à partir de données réelles.

L'enquête OD est donc un outil indispensable au planificateur de transport urbain, source de nombreuses études scientifiques dans le domaine des transports :

- la planification des systèmes de transport (achalandage par ligne, conception d'horaires)
- la mesure précise de la mobilité et de son évolution afin de prévoir la demande future
- l'aménagement du territoire considérant les données fournies par les usagers par l'implantation du service dans les secteurs non desservis par le transport public du fait de l'étalement urbain
- l'évaluation de l'impact de nouveaux projets sur l'agglomération : prolongements de métro, modernisation des lignes de trains de banlieue, implantation de systèmes légers sur rails (tramways), développement du réseau autoroutier, construction de nouveaux ponts…

En prenant en compte les renseignements fournis par la figure 2-3, le rayon d'utilisation des données d'enquête ménage peut être élargi à une plus grande variété de domaines.

Les principaux enjeux, non techniques, liés à la tenue de l'enquête en 2003 peuvent être regroupés autour des thèmes généraux suivants :

- aspect social : prise en compte des caractéristiques du ménage (composition, possession automobile, revenus…)
- aspect démographique : analyse de certains phénomènes tels que le vieillissement de la population ou la présence croissante des femmes sur le marché du travail
- aspect politique et financier : assurance d'une équité du financement du transport en commun parmi les diverses sociétés présentes sur le territoire d'enquête (voir la section suivante pour une description détaillée)
- aspect environnemental : préservation de l'environnement et des ressources naturelles de la ville (espaces verts, eau…) et évaluation de divers impacts écologiques du trafic urbain comme la pollution ou les nuisances sonores

Contrairement à l'idée que l'on pourrait avoir à priori, un évènement tel que l'enquête origine destination, de par son ampleur régionale, ne bénéficie donc pas uniquement aux sociétés de transport en commun régissant le territoire. En effet, bien que son ambition principale demeure l'étude de la mobilité urbaine, l'analyse des données collectées lors d'une enquête soulève fréquemment de nombreuses interrogations entourant les phénomènes liés au dynamisme urbain (voir liste précédente et figure 2-3).

C'est l'une des raisons pour laquelle l'envergure de ces manifestations ne cesse de croître actuellement. De nombreux nouveaux intervenants ont ainsi fait leur apparition très récemment au sein de l'organisation de l'enquête.

3.2. Organisation et autorités compétentes

3.2.1. Les responsables du transport à Montréal

Avant de disserter plus spécifiquement sur l'enquête origine destination, il est souhaitable de décrire la nature, relativement complexe, du système de gestion et de financement du transport en commun dans la Grande Région de Montréal. Cette section semblera sans doute superflue aux personnes familières avec les diverses autorités présentes dans la région mais elle s'averra indispensable aux non-initiés, ceci dans l'optique d'une meilleure compréhension de l'organisation de l'enquête.

A Montréal, le transport en commun urbain et périurbain est divisé en deux grandes familles institutionnelles distinctes. Des sociétés et corporations de transport, de nature publique, assurent le service à l'échelle des trois grosses agglomérations urbaines (STM à Montréal, STL à Laval, RTL à Longueuil). Elles sont administrées par des élus locaux et exploitées par des entreprises publiques. Dans les régions périphériques, ce sont des Organismes Municipaux et Inter Municipaux (OMIT) ainsi que les Conseils Inter municipaux de Transport (CIT) gérés par des élus et regroupant plusieurs municipalités de tailles plus réduites, qui sont en charge du service de transport en commun. Les municipalités gèrent leur service et en négocient l'exploitation avec des opérateurs du secteur privé.

De son côté, l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT), organisme gouvernemental créé en 1995 pour succéder au Conseil Métropolitain de Transport en Commun, a pour principale mission d'améliorer l'efficacité des déplacements des personnes en favorisant l'utilisation du transport en commun dans la Grande Région de Montréal. Cette agence gère et finance le réseau métropolitain de trains de banlieue (cinq lignes autour de Montréal) et les équipements d'envergure métropolitaine comme les parcs de stationnement incitatif, les voies réservées et les terminus d'autobus. L'AMT émet et

fixe les tarifs des titres de transport métropolitains, et coordonne les services de transport adapté sur l'ensemble du territoire.

Le rôle institutionnel du Ministère des Transports du Québec (MTQ) est relativement limité. Ses fonctions principales sont la validation des ententes conclues entre plusieurs municipalités et l'intervention, en tant qu'arbitre, en cas de conflit ou de litige entre diverses autorités (exemple de l'inclusion ou non d'une municipalité donnée à un CIT).

La carte suivante (figure 3-1) illustre les territoires couverts par les différentes sociétés de transport public dans la GRM.

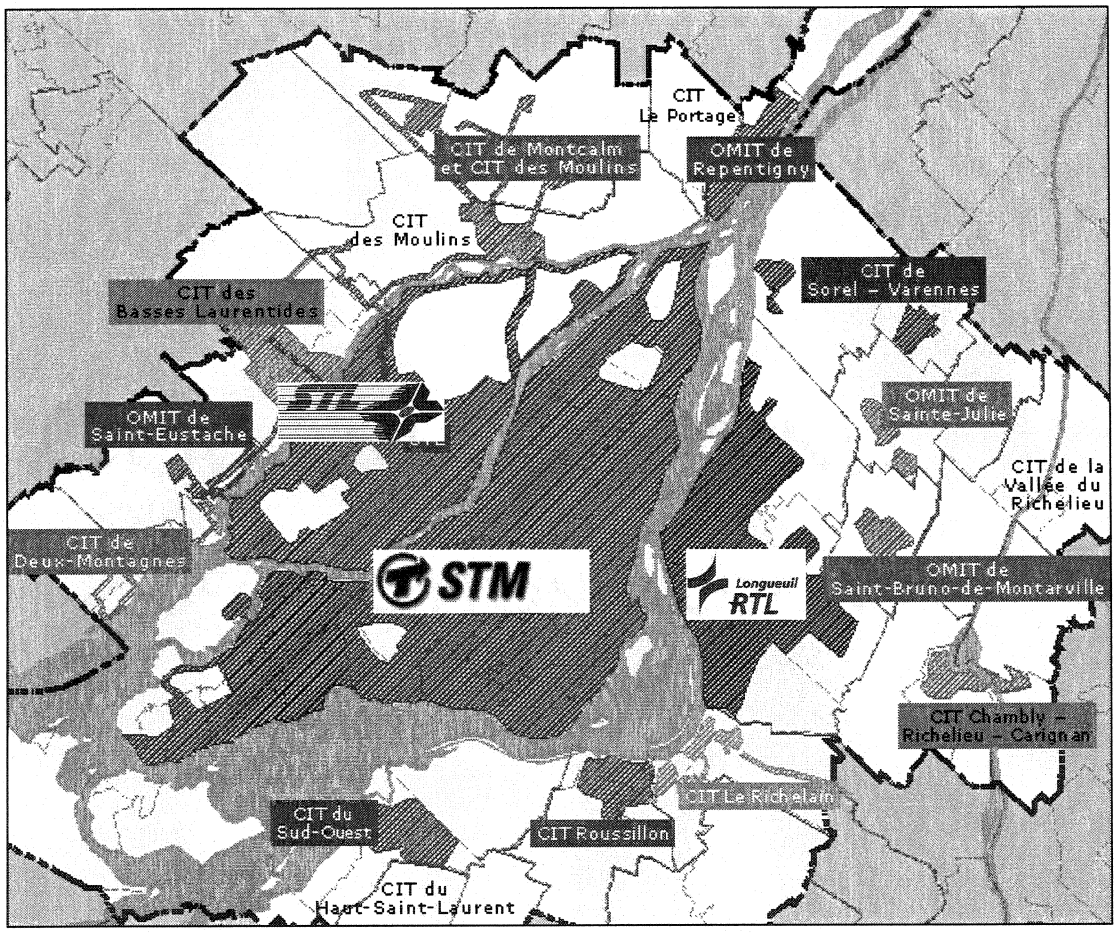


Figure 3-1 Répartition des sociétés de transport sur le territoire de l'AMT

(source : http://www.amt.qc.ca)

3.2.2. Les sources de financement

Au Québec, plusieurs décisions ont contribué à favoriser l'usage de l'automobile et donc à réduire l'achalandage du transport collectif, notamment dans la GRM, dans les années 90. La réforme Ryan, en vigueur à partir de janvier 1992, retranchait toute forme d'aide gouvernementale à l'exploitation des réseaux urbains de transport en commun, à l'exception de l'aide au transport adapté ainsi qu'aux CIT de la couronne métropolitaine. De plus, la poursuite d'une politique de lutte au déficit budgétaire a affecté les crédits du MTQ qui a en outre perdu sa juridiction sur le transport scolaire au profit du ministère de l'Éducation. Bien que plus réduite que dans le passé, l'action actuelle du ministère est répartie sur plusieurs plans : maintien et renouvellement d'une partie des actifs (métros, bus, trains, équipements...), développement du transport collectif en milieu rural, financement du prolongement du réseau de métro à Laval...

De plus, depuis 1991, le gouvernement du Québec a créé le "fond des contributions des automobilistes au transport en commun" afin de permettre aux organismes publics de transport de maintenir une situation financière adéquate sans réduction importante de services. Ainsi, tout automobiliste résidant au sein de l'une des municipalités présente sur le territoire de l'Agence Métropolitaine de Transport et possédant un véhicule personnel est tenu de verser une contribution annuelle de 30 $ pour le financement du transport en commun. Notons que ce montant n'est redevable qu'à l'immatriculation. Il convient d'ajouter à cela environ 22 $ d'essence (près de 1500 litres à 1,5¢ par litre, données provenant de "l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles du Canada") pour obtenir une contribution totale de 52 $ par an, ce chiffre demeurant quasiment inchangé depuis dix ans.

Dans la Grande Région de Montréal, les revenus générés par cette action sont redistribués par l'AMT à l'ensemble des organismes effectuant des transports qualifiés de "métropolitains" (ou régionaux). La STM, la STL, la RTL, les CIT, les regroupements de municipalités et les municipalités organisant des services de transport en commun

sont concernés par ce revenu. Cette remise gouvernementale, s'élevant à près de 90 M$ en 2002, est répartie proportionnellement au nombre de déplacements effectués sur le réseau.

La figure 3-2 détaille la provenance (lieu de résidence de l'automobiliste taxé) ainsi que la répartition des attributions des remises gouvernementales aux différentes sociétés de transport collectif agissant dans la GRM.

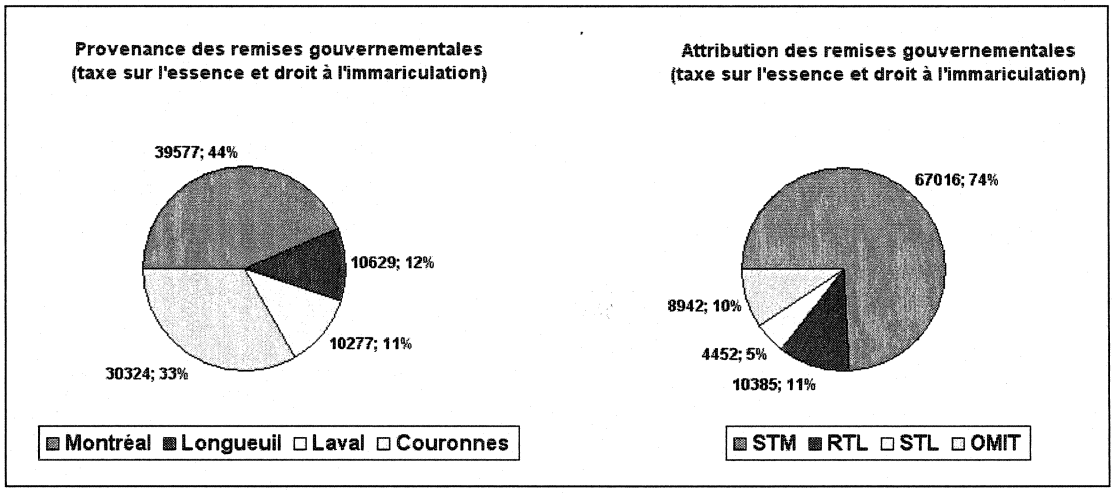


Figure 3-2 Origine et attribution des remises gouvernementales (source : http://www.amt.qc.ca)

Les coûts d'équipement dits "d'usage métropolitain" sont directement pris en charge par l'AMT. Il s'agit principalement des terminus des lignes d'autobus, des zones de stationnement incitatif, des voies réservées aux autobus et des coûts d'entretien des trains de banlieue.

Notons que depuis quelques années, les organismes impliqués dans la gestion des services de transport en commun doivent composer avec de nouvelles réalités tant sur le plan du financement que sur celui de l'offre et de la demande. Les sources actuelles de revenu posent certains problèmes et limitent en partie la possibilité pour les organismes

responsables de services de transport public de répondre de façon adéquate à leurs propres besoins ainsi qu'à ceux de leur clientèle. Il n'est donc pas fantaisiste d'évoquer la possibilité d'importantes évolutions, tant au niveau du financement qu'au niveau de l'organisation du transport en commun dans les prochaines années à Montréal : hausse de la taxe sur le carburant, création d'une taxe sur le stationnement, mise en place de péages, application de mesures fiscales diverses... De nombreuses idées de ce type sont actuellement débattues par les autorités compétentes.

3.2.3. L'enquête ménage 2003 : une action conjointe

Cette année, l'enquête ménage Montréalaise est le fruit d'un travail conjoint de l'ensemble des autorités locales compétentes dans le domaine du transport regroupées au sein des huit principaux organismes suivants :

- l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT), autorité responsable de l'organisation de l'enquête
- la Société de Transport de Montréal (STM)
- le Réseau de Transport de Longueuil (RTL)
- la Société de Transport de Laval (STL)
- l'Association des Conseils Inter municipaux de Transport (ACIT)
- le Ministère des Transports du Québec (MTQ)
- le Ministère des Affaires Municipales, du Sport et du Loisir (MAMSL)
- la Communauté Métropolitaine de Montréal

La gestion du centre d'appels, situé Place d'Armes dans le Vieux Montréal, a été octroyée, après appel d'offre, à l'entreprise Léger Marketing, spécialisée en marketing, sondage et collecte de données. C'est donc cette société qui était tenue de recruter et de former les différents interviewers préposés aux entrevues téléphoniques durant l'enquête. L'AMT s'occupait, de son côté, de la prise en charge des superviseurs et des codificateurs. Pour information, ce sont les entreprises Réalités Canadiennes en 1993 et

Bureaux d'Interviewers Professionnels en 1998 qui avaient été retenues pour réaliser la collecte des données lors des deux précédentes enquêtes.

De plus, l'ensemble des trois logiciels nécessaires au bon déroulement de l'enquête (dont les fonctionnalités seront détaillées par la suite) ainsi que le soutien technique leur étant associé, furent fournis en continu tout au long du déroulement de l'enquête par les chercheurs du Groupe MADITUC basé à l'École Polytechnique de Montréal.
Ce type de manifestation regroupe donc de nombreuses personnes, en provenance de domaines très variés, responsables, à différents niveaux, de son bon déroulement.

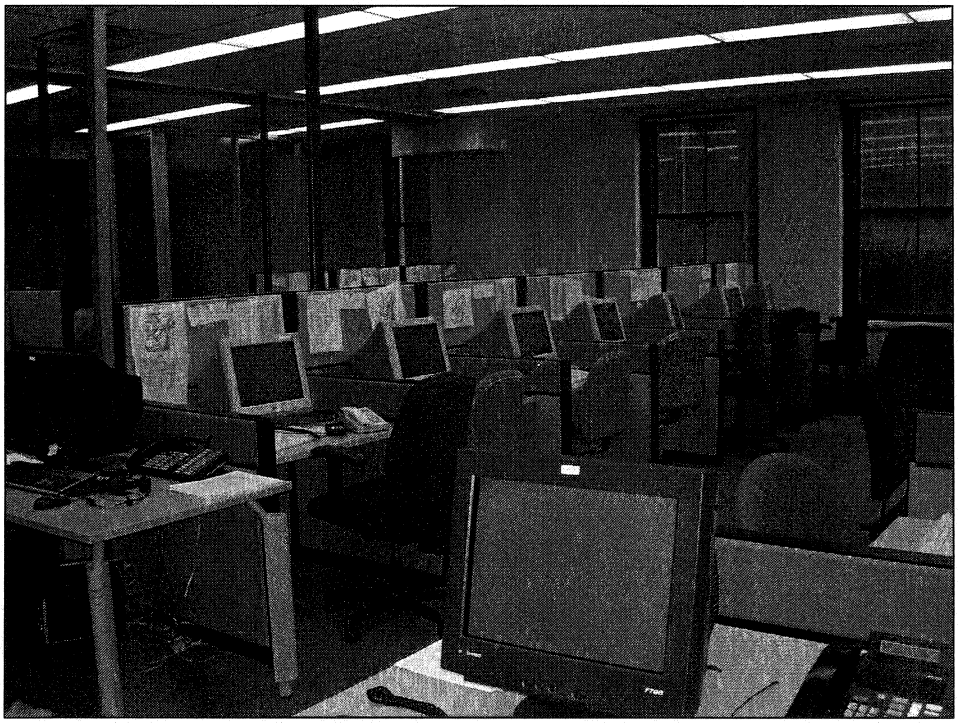


Figure 3-3 Centre d'appel de l'enquête OD (Place d'Armes)

A titre d'information, le budget officiel de l'enquête origine destination réalisée à Montréal en 2003 est estimé par l'AMT à 1,3 millions $ CAN (l'enquête OD de 1998 avait coûté environ 1,1 M$ CAN). Le financement de l'enquête s'inscrit dans la catégorie intitulée "aide au développement" du budget de l'AMT au même titre que

d'autres actions comme les campagnes promotionnelles ou les études sur le transport adapté. D'après les informations issues des enquêtes passées, près des trois quarts de ce budget sont alloués aux ressources humaines (900 000 $ destinés au centre d'appel: téléphonistes, codificateurs, superviseurs...), le reste des dépenses assurant les diverses fournitures matérielles (ordinateurs, cartes, bureautique...) et publicitaires nécessaires au fonctionnement du centre d'appel durant la période consacrée à la collecte des données. Enfin, environ 100 000 $ sont octroyés au financement du logiciel d'enquête.

3.3. Territoire

3.3.1. Territoire étudié en 2003

Le territoire géographique étudié lors de l'enquête origine destination de 2003 s'avère être le plus important, par la superficie, depuis l'apparition des enquêtes ménages à Montréal. Il représente bien plus que la seule Grande Région de Montréal, lieu de convergence des principaux réseaux autoroutiers et de transport en commun, puisqu'il rassemble l'ensemble des zones desservies par la STM sur l'île de Montréal, la RTL sur la rive sud, la STL à Laval ainsi que ceux couverts par les CIT. Cet immense territoire d'étude regroupant 88 municipalités représente donc près de 5400 Km^2 autour de Montréal, s'étendant de Saint-Sauveur dans les Laurentides au nord-ouest à Saint Jean sur Richelieu au sud-est et de Contrecoeur au nord-est à Coteau du Lac au sud-ouest. Notons que le nombre de municipalités couvertes par l'enquête de 2003 est inférieur à celui enregistré en 1998 en raison de la fusion de 28 municipalités intervenue au début de l'année 2001 pour donner naissance à de nouvelles grandes villes comme Montréal ou Laval. L'ensemble des secteurs attirés "professionnellement" par Montréal est donc pris en compte par l'enquête (territoire de l'enquête OD et le territoire complémentaire).

3.3.2. Multiples découpages

Il existe plusieurs découpages différents pour caractériser le territoire de l'enquête 2003. En effet, bien que l'enquête soit menée selon l'approche totalement désagrégée (voir section 3.6.1), certaines agrégations à des secteurs territoriaux fictifs ou non sont nécessaires afin, par exemple, de mettre en place l'échantillon initial ou d'analyser les résultats. Notons que les découpages choisis dans le cadre de la présentation des résultats ne sont pas encore officiellement connus à ce jour mais qu'ils devraient, selon toute vraisemblance, être similaires à ceux utilisés en 1998. Ils seront donc basés sur le système de coordonnées MTM, système de référence utilisé au Québec aussi bien au niveau des données géographiques qu'au niveau de la description du réseau.

Il est courant de regrouper les résultats selon les découpages administratifs suivants (afin notamment de permettre une appréciation politique de la consommation des services de transport collectif) :

- territoire d'enquête au complet
- 20 municipalités régionales de comté (MRC) ainsi que la Ville de Montréal : institution supra municipale regroupant l'ensemble des municipalités urbaines et rurales d'une même région d'appartenance
- 88 municipalités : entité territoriale politique de base

Les découpages beaucoup plus fins comme les secteurs de dénombrement employés lors des recensements réalisés par Statistique Canada (plus de 4500 secteurs) ou les codes postaux (unité la plus fine employée lors de l'enquête OD, plus de 200 000 sur le territoire) rendent possible diverses agrégations spatiales selon tous types de zones ayant une existence géopolitique réelle (liste précédente) ou non.

Ainsi, outre ces différentes agrégations politiques et administratives, certains découpages plus artificiels basés principalement sur les caractéristiques physiques du territoire (cours d'eau, forêts, plaines, relief…) peuvent également être utilisés afin de

permettre, par exemple, de comparer ou de regrouper plusieurs opérations (enquêtes OD, recensements ou autres) :

- 8 grandes régions d'analyse (CUM Centre, CUM Centre-ville, CUM Est, CUM Ouest, Laval, Rive Sud, Couronne Nord et Couronne Sud)
- une centaine de secteurs municipaux : ce découpage précis est obtenu à partir des divisions effectuées par Statistique Canada dans le cadre de la réalisation du dernier recensement national de 2001. Ainsi chacun des secteurs utilisés dans le cadre de l'enquête origine destination est formé par des regroupements de secteurs de recensement (entité de base pour l'intégration des données socio démographiques très utiles lors de la phase de pondération des données notamment) ou de subdivisions de recensement (correspondant au territoire d'une municipalité)
- des zones fines (environ 2000 sur le territoire) : petite entité géographique correspondant à une zone homogène d'activité et permettant ainsi la représentation thématique des résultats de niveau de service afin, par exemple, d'apprécier l'accessibilité moyenne d'un territoire aux services de transport (notons que les zones fines correspondent généralement à des regroupements de quelques îlots)

Afin d'illustrer cette multitude de découpages, les principales relations existant entre ces multiples éléments caractéristiques du territoire de l'enquête origine destination sont illustrées à la figure 3-4. Certaines relations et entités annexes jugées accessoires ont volontairement été négligées afin de ne pas alourdir le schéma mais il est évident que les possibilités de combinaisons de groupements des divers éléments entre eux sont très nombreuses.

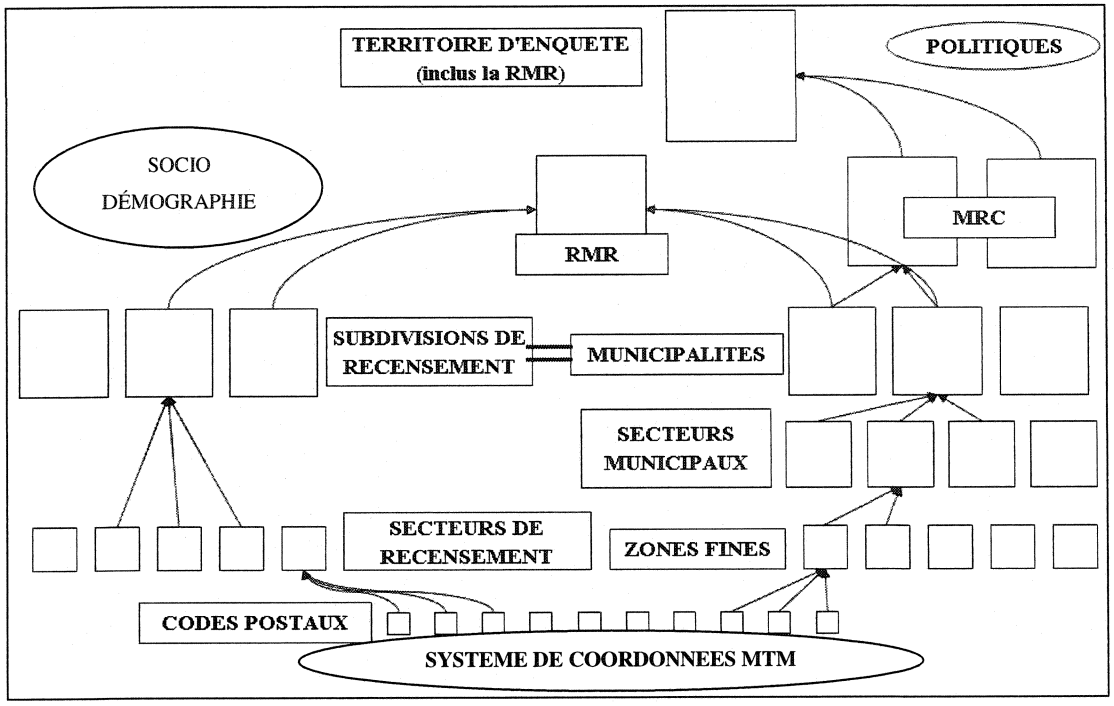


Figure 3-4 Pluralité de repérages géographiques

Afin d'éclairer les personnes non familières avec les noms et les localisations géographiques des nombreuses villes encerclant Montréal, une carte du territoire de l'enquête de 1998 (figurant notamment sur la brochure publicitaire de l'enquête de 2003), identifiant chacune des municipalités rejointes par l'enquête de 2003 (excepté le nord-ouest du territoire apparu cette année) est insérée page suivante (les fusions ont, pour information, bien été prises en compte).

La liste complète des municipalités couvertes par l'enquête origine destination de 2003 est disponible en annexe.

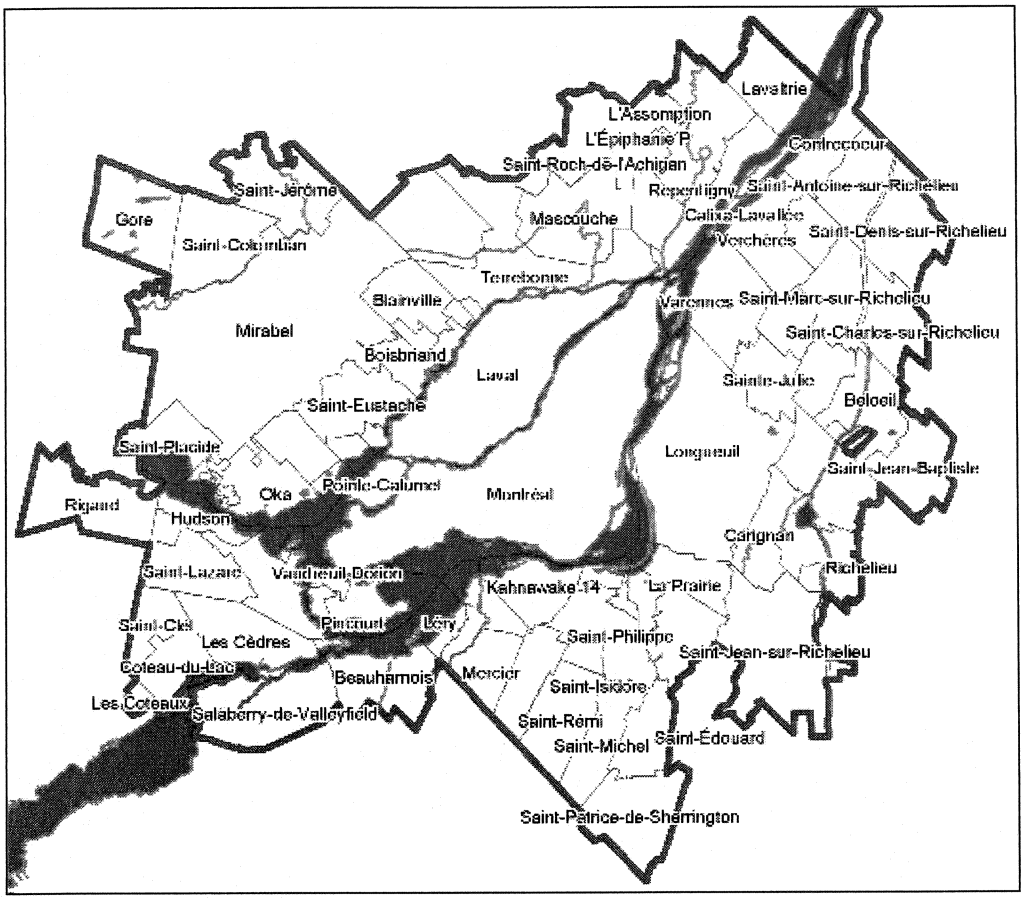


Figure 3-5 Municipalités composant le territoire d'étude de l'enquête OD de 2003

Sans vouloir aucunement alimenter un débat politique totalement hors du sujet et déjà très largement pourvu en orateurs célèbres, il est évident que pour des raisons de comparabilité des résultats "les fusions passées possiblement dé fusions futures" successives enregistrées sur le territoire d'enquête ne peuvent être bénéfiques aux évènements tels que l'enquête ménage régionale. Un territoire le plus stable possible temporellement aussi bien au niveau de ses frontières extérieures que de son découpage interne représente bien évidemment la solution idéale à toute étude de ce type afin de réduire, malgré la désagrégation, les temps de traitement des données mais également d'assurer la validité des évolutions constatées d'une enquête à l'autre lors d'agrégations diverses.

3.3.3. Evolution depuis la précédente enquête de 1998

Le territoire d'étude n'a jamais cessé de croître depuis l'apparition des enquêtes ménages à Montréal il y a plus de vingt ans (voir figure 2-4). La carte 3-6 caractérise l'évolution constatée depuis 1998 : seules une dizaine de zones situées au nord ouest du territoire (discernables par une couleur légèrement plus claire sur la carte) ont fait leur apparition en 2003, étendant le territoire étudié sur plus de 80 kilomètres du nord-ouest au sud-est.

Remarquons toutefois que cette modification territoriale est très légère comparée aux changements importants enregistrés entre les diverses enquêtes précédentes (Chapleau, 1995). Il est pourtant manifeste que les évolutions du territoire permettent d'agrandir la zone de couverture et ainsi de définir plus précisément encore la mobilité urbaine étudiée. Cependant, pour chaque nouveau secteur ajouté, aucune donnée historique de référence n'est, bien entendu, disponible limitant ainsi toute analyse temporelle de la zone considérée.

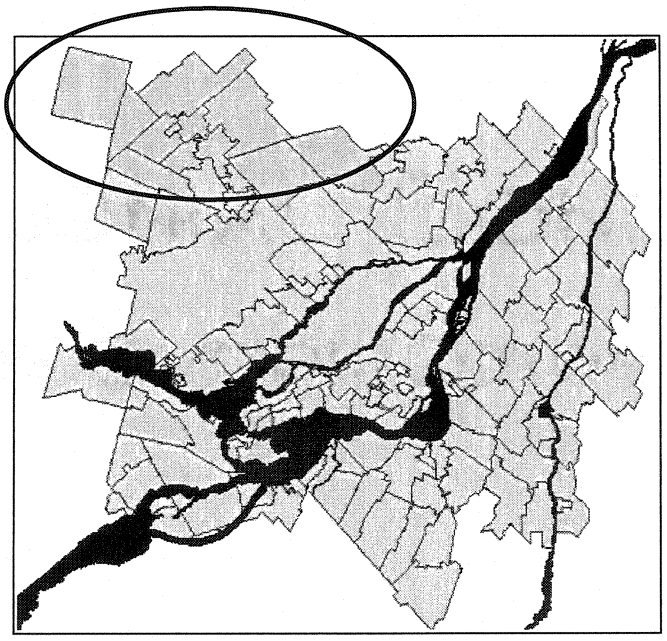


Figure 3-6 Evolution du territoire d'étude entre 1998 et 2003

3.4. Période d'enquête

3.4.1. Collecte "classique" des données

L'enquête de 2003 a pour principal objectif de recueillir des données relatives aux déplacements effectués tous les jours ouvrables de la semaine, du lundi au vendredi. Elle s'est déroulée, comme ses plus récents prédécesseurs, durant l'automne (du 3 septembre au 19 décembre puis prolongement de deux semaines au début de l'année 2004 entre les 6 et 16 janvier pour atteindre les objectifs initiaux) afin d'assurer une plus grande stabilité des données récoltées pendant la totalité de la période d'enquête. En effet, cette saison est recommandée pour la réalisation de ce type de manifestation car elle demeure la moins perturbée de l'année à de nombreux niveaux : peu de vacances scolaires, conditions climatiques très rarement extrêmes, mouvements de circulation classiques... Cependant, il est bien évident que certains évènements imprévisibles et incontrôlables peuvent venir troubler, de façon plus ou moins grave, le processus de collecte des données. Lors de l'enquête tenue en 2003, le centre d'appel fonctionnait douze heures par jour du mardi au samedi de 10h à 22h afin de récolter les déplacements effectués la veille. Notons également qu'à partir du mois d'octobre, le centre fut ouvert le dimanche afin de respecter un niveau de productivité journalier conforme aux prévisions hebdomadaires initiales.

3.4.2. Cas particulier de la semaine du 17 au 22 novembre 2003

Du lundi 17 au samedi 22 novembre 2003, la STM a été paralysée par une grève de ses employés d'entretien annoncée plusieurs semaines auparavant. Mentionnons, sans entrer dans les détails, que le principal sujet de discorde entre la société de transport et le syndicat en question portait sur le régime des retraites des employés.

Durant cette période, le service fut maintenu uniquement pendant les heures de pointes (entre 5h30 et 9h le matin puis entre 15h et 18h30 l'après-midi) ainsi que de 23h à 1h en fin de soirée. Le service de transport adapté fut, en revanche, maintenu en totalité durant toute la semaine perturbée.

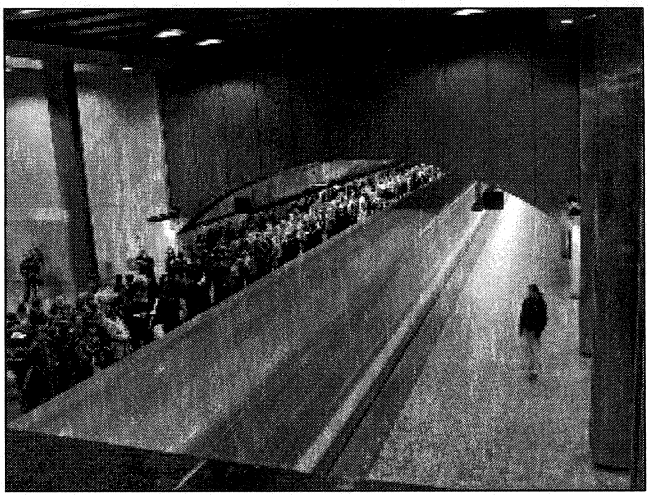


Figure 3-7 Trafic perturbé à la station de métro Jean Talon (20/11/03)

Il est clair qu'un tel évènement entraîne des conséquences non négligeables sur les données collectées lors de l'enquête OD pendant cette période. En effet, les personnes interviewées peuvent ne pas être réellement enclins à discuter de leur mobilité quotidienne, notamment en transport collectif, lorsque le service est quasiment nul sur l'ensemble du réseau. Les données récoltées peuvent ainsi s'avérer, en plus d'être moins nombreuses, notablement différentes de celles obtenues lors d'une semaine "classique" d'enquête. De plus, comme l'ensemble des utilisateurs du transport en commun à Montréal, le personnel d'enquête (interviewers, codificateurs, superviseurs) fut affecté par ce mouvement social, notamment en raison de la grande variabilité d'horaires de travail mise en place au centre d'appel. C'est en prenant en compte ces raisons que les autorités responsables de l'organisation de l'enquête décidèrent de continuer le processus durant la semaine (mardi au vendredi) en limitant les effectifs du centre d'appel. Aucune entrevue ne fut réalisée le week-end des 21 et 22 novembre 2003.

Pour conclure cette parenthèse, remarquons qu'en se plaçant du point de vue purement scientifique, la poursuite de l'enquête OD durant une période de grève est une coïncidence "heureuse" totalement non prévisible pouvant suggérer son lot de nouvelles études. En effet, les données collectées cette semaine-là, après analyses, fourniront

probablement certaines indications intéressantes et originales sur le comportement des usagers durant cette période spécifique.

3.5. Échantillon

3.5.1. Population concernée

La population ciblée par l'enquête OD de 2003 comprend l'ensemble des habitants demeurant au sein de logements privés situés sur le territoire d'étude précédemment décrit. Cette population est évaluée à environ 4 230 000 personnes réparties au sein de 1 580 000 ménages. L'objectif de l'enquête à ce niveau étant d'atteindre le taux d'échantillonnage global représentatif traditionnel de 5 %, l'information relative à près de 72 000 ménages (regroupant environ 170 000 personnes) fut collectée. On évalue à plus de 8 millions le nombre de déplacements quotidiens effectués sur l'ensemble du territoire de l'enquête soit à environ 380 000 en ce qui concerne l'échantillon interrogé. Des résultats précis relatifs à cette enquête de 2003 seront fournis au chapitre 5.

3.5.2. Base de sondage

ABONNÉS AU TÉLÉPHONE

Traditionnellement à Montréal, les enquêtes ménages sont réalisées par entretien téléphonique. La base de sondage retenue en 2003 afin de procéder au tirage de l'échantillon initial est donc la liste des abonnés de la société Bell Canada (excepté les numéros "liste rouge"). Remarquons que malgré la non communication des numéros à caractère confidentiel et le fait que certains ménages ne disposent pas de ligne de téléphone fixe, on estime à 95 % la proportion des individus potentiellement joignables parmi la population totale présente sur le territoire en 2003. Déjà en 1994, Bonnel s'attardait sur ce point en dénonçant la grande hétérogénéité des proportions de numéros non joignables selon les quartiers étudiés :

« Ces différences imposent donc une stratification géographique pour corriger cette variabilité des taux. Il est probable que la répartition géographique ne soit pas uniforme dans les agglomérations également» (Bonnel, 1994).

CROISSANCE DES TÉLÉPHONES PORTABLES

Un phénomène relativement récent lié à une croissance très rapide de l'utilisation du téléphone portable au cours des dernières années (commodité, amélioration de la couverture, baisse des prix de vente et d'abonnement) entraînant un abandon continu et progressif des lignes de téléphones fixes, principalement par les jeunes ménages, ne pourra probablement plus être négligé lors des prochaines enquêtes sous peine de faire diminuer notablement la proportion de la population potentiellement joignable. De nouvelles bases de sondage devront alors probablement être utilisées. Cette croissance de l'utilisation des téléphones mobiles s'avère cependant moins vive au Canada qu'en Europe par exemple (plus de 90 % des Italiens ou des Finlandais possèdent un téléphone portable personnel). Ceci s'explique principalement par la nature du service téléphonique Canadien incluant l'ensemble des communications locales, quelles que soient leurs durées, dans le forfait de base de l'abonné. La grande taille du territoire Canadien, où les immenses régions à très faibles densités sont très nombreuses, limite les possibilités d'agrandissement des zones couvertes par les opérateurs de téléphonie mobile, retardant également le développement de ce type de technologie.

3.5.3. Principe d'échantillonnage : découpage spatio-temporel

L'échantillon s'avère être l'un des éléments indispensable à la réussite d'une enquête aussi importante, mais également une source non négligeable d'erreurs de différentes natures néfastes à la qualité et à la fiabilité des données récoltées au cours de l'enquête.

Le principe d'échantillonnage explicité ici se doit de fournir aux autorités responsables de l'organisation de l'enquête un objectif précis de ménages par secteur (découpage utilisé dans le cadre de l'enquête énoncé précédemment) à contacter afin de pouvoir

extrapoler à l'ensemble du territoire, sans introduire de biais, les résultats obtenus auprès de l'échantillon représentatif et ainsi de modéliser le plus fidèlement possible les déplacements effectués par toute la population. La figure 3-8 illustre les taux d'échantillonnage "désirés" (rapport entre l'objectif chiffré et le nombre de ménages composant la strate) au début de l'enquête.

Pour répondre à ces différents objectifs, l'échantillon initial comportait un peu plus de 180 000 numéros de téléphone tirés aléatoirement et répartis sur l'ensemble du territoire d'enquête. Ceci représente approximativement 11,5 % des ménages de la Grande Région de Montréal. La figure 3-9, page suivante, schématise les principales étapes du processus d'échantillonnage.

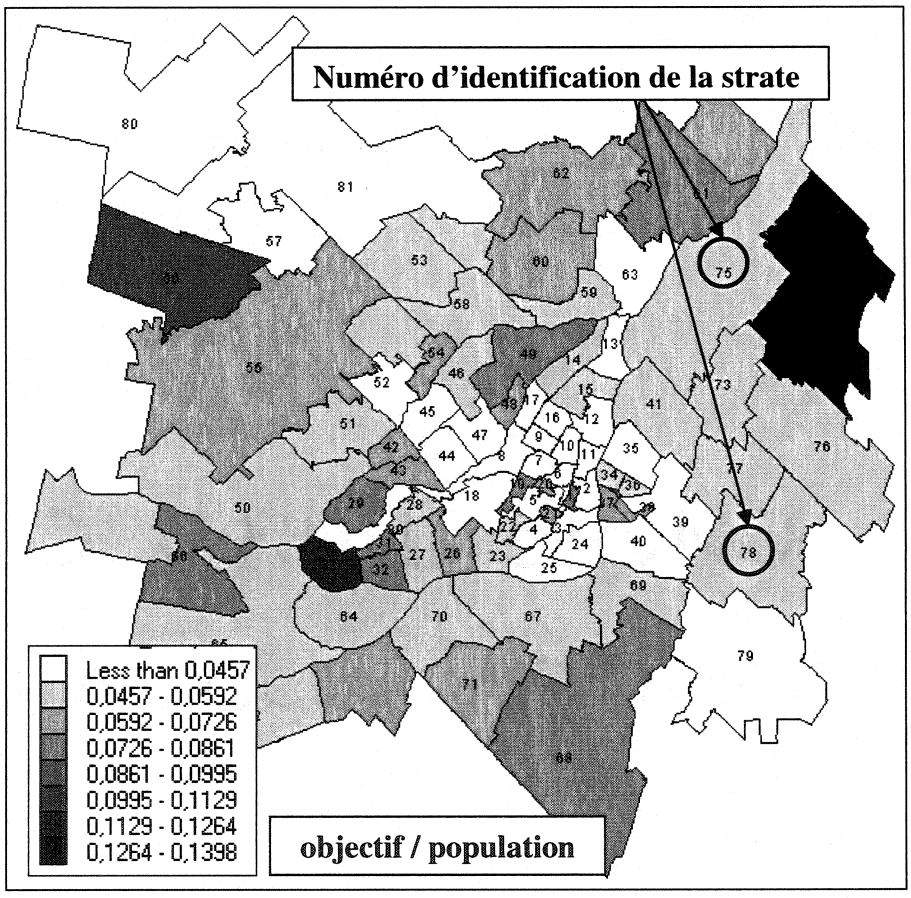


Figure 3-8 Répartition spatiale des taux d'échantillonnage "désirés" (enquête OD 2003)

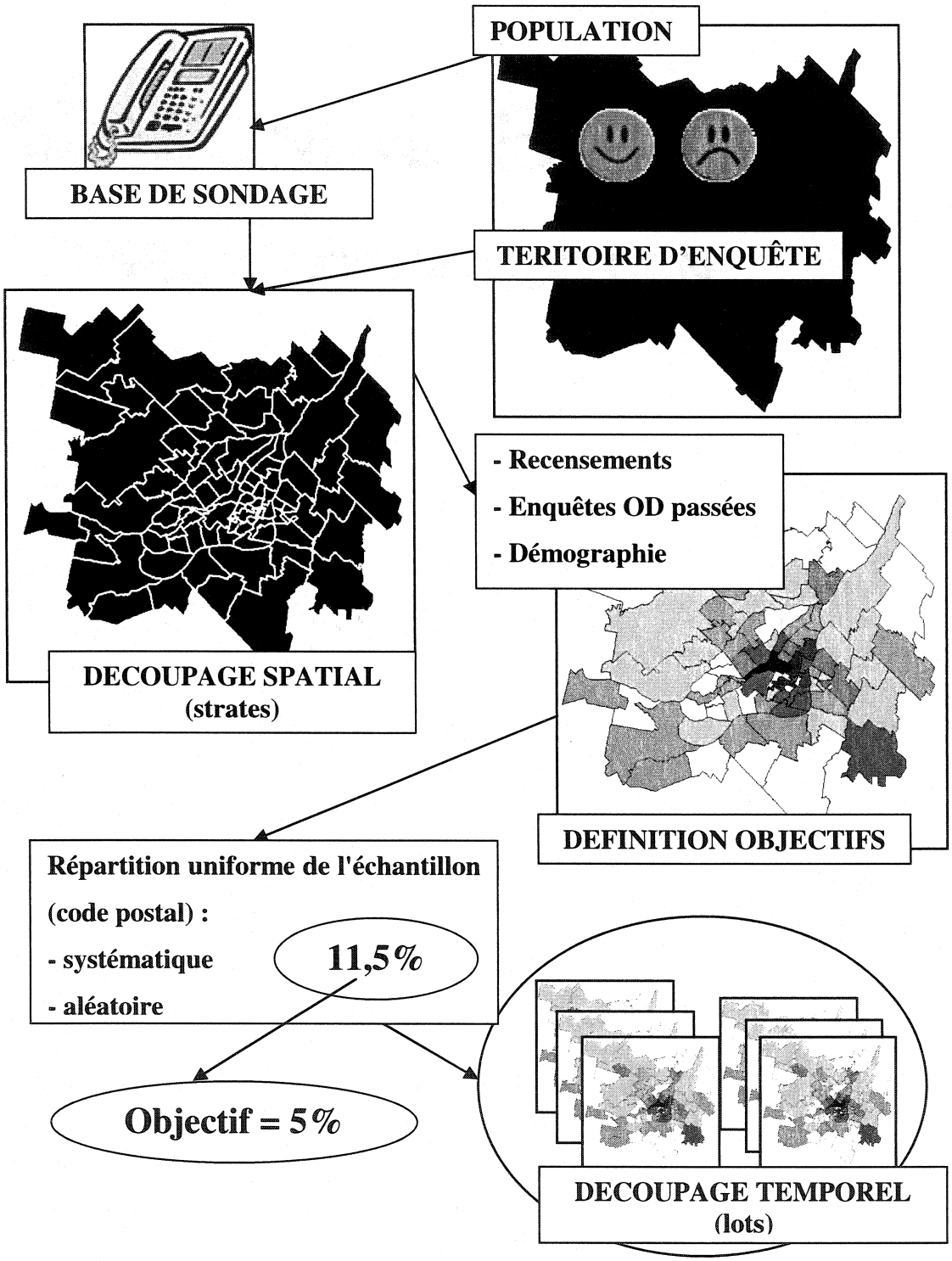


Figure 3-9 Description des différentes phases du principe d'échantillonnage

DÉCOUPAGE SPATIAL

Le territoire d'enquête est donc décomposé en 81 strates géographiques distinctes. Ce découpage, réalisé pour fins d'échantillonnage, est obtenu à partir des divisions effectuées par Statistique Canada dans le cadre de la réalisation du dernier recensement national de 2001. Ainsi chacune des strates utilisées dans le cadre de l'enquête origine destination est formée par des regroupements de secteurs de recensement ou de subdivisions de recensement. Un document, joint en annexe, fait correspondre à chacun des 81 numéros, le nom "officiel" complet de la strate lui étant associée.

OBJECTIFS PRÉCIS

Par ailleurs, ces strates sont évaluées en fonction de plusieurs facteurs liés à leur composition (démographie, nombre total de ménages, utilisation du transport en commun…) ainsi que par l'analyse des résultats d'enquêtes passées. Il en découle, pour chaque strate, un nombre nécessaire de numéros de téléphone (représentant donc un nombre de ménages) à placer dans l'échantillon initial afin d'assurer, après l'enquête, un taux d'échantillonnage global proche de l'objectif fixé à 5 %. La carte précédente permet de constater la variabilité des taux d'échantillonnage sur l'ensemble du territoire. Le MTQ avait précisément fixé l'objectif de l'enquête origine destination 2003 à 71 439 appels repartis parmi les 81 strates géographiques.

Pour information, ces objectifs très précis sont fournis par le MTQ sur une base de critères peu documentés aussi bien qualitativement que quantitativement. Nous nous contenterons donc d'illustrer spatialement l'ensemble de ces objectifs tout en formulant certaines hypothèses probablement non vérifiables quant à la volonté politique réelle de la signification de ces chiffres. La figure 3-10 représentant, pour chaque strate, le rapport "objectif / échantillon" permet de constater la grande hétérogénéité des taux de réponse attendus initialement par les responsables de l'enquête : un rapport élevé caractérisant une zone supposée "bonne répondante" (représentée en rouge sur la carte).

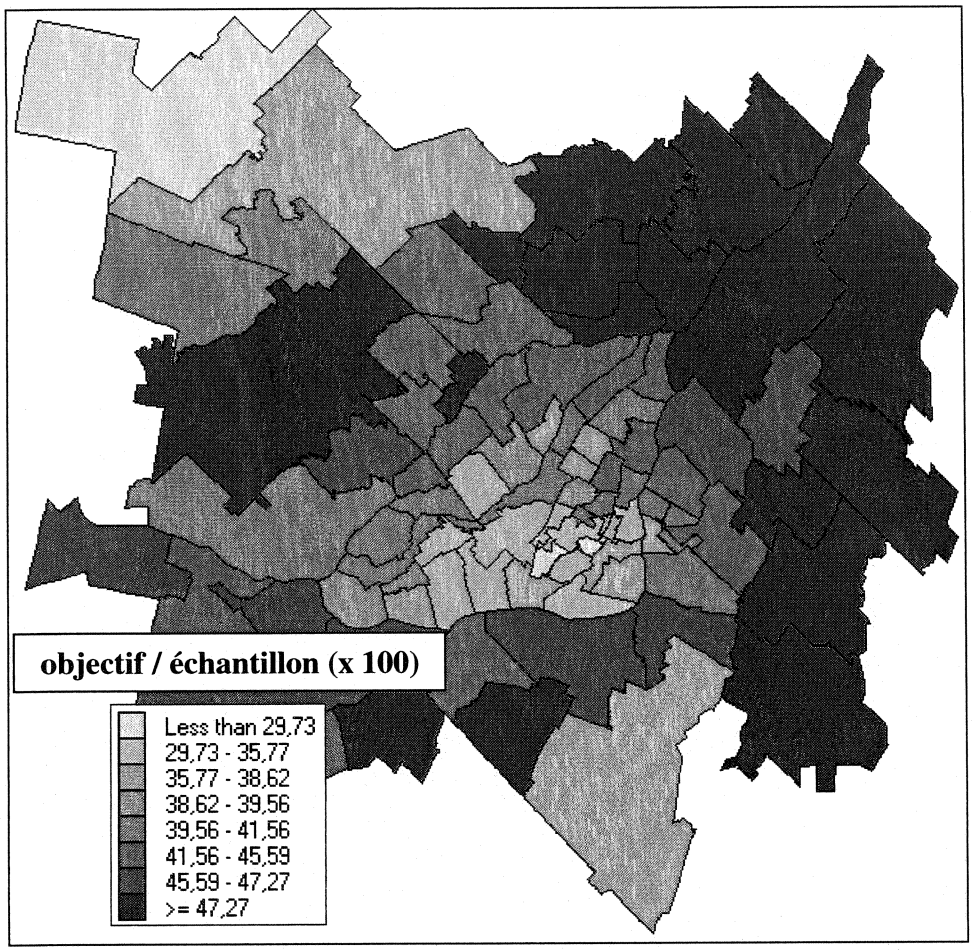


Figure 3-10 Caractérisation stratigraphique initiale des répondants (évolution territoriale du rapport "objectif / échantillon")

Il sera intéressant d'analyser ultérieurement la répartition stratigraphique de certaines données récoltées lors de l'enquête afin de pouvoir esquisser une évaluation de la fiabilité de la méthode d'échantillonnage employée.

RÉPARTITION UNIFORME

Au Canada, la structure propre des listes d'abonnés au téléphone basée sur le code postal du domicile permet d'assurer, par un échantillonnage aléatoire et systématique, une répartition uniforme de l'échantillon sur l'ensemble du territoire mais également à l'intérieur de chaque strate géographique. Ceci s'avère possible grâce à la spécificité du

code postal Canadien explicitée en amont (voir section 2.4.2). Ainsi, plus de 200 000 codes postaux différents sont nécessaires afin de couvrir l'ensemble du territoire d'enquête.



Figure 3-11 Le code postal Canadien (centroide de côté d'îlot)
(source : http://www.transport.polymtl.ca)

DÉCOUPAGE TEMPOREL

Finalement, le suivi de l'évolution de l'échantillon au cours de l'enquête est assuré par la création de 154 lots de composition similaire regroupant approximativement 1000 numéros de téléphone chacun et répartis sur l'ensemble des strates. Cette division, de type temporel, restant bien entendu soumise à la pondération de chaque strate évoquée précédemment, peut fournir de l'information pertinente en cas d'évènements inattendus (comme la grève) et susceptible de modifier quelque peu la nature des données collectées.

REMARQUE

Les données étudiées dans le cadre de cette étude sont les données brutes issues des divers rapports de productivité quotidiens récoltés durant le déroulement de l'enquête OD. De ce fait, les opérations de pondération des données (deux types distincts de

pondérations liées aux ménages et aux personnes) ou d'imputation des valeurs manquantes (procédure variable géographiquement) sont actuellement en cours d'élaboration et ne peuvent figurer au sein de ce mémoire. Il pourra donc subsister des différences entre les résultats développés au chapitre 5 à partir de données non épurées et les résultats officiels, obtenus après pondérations, présentés dans quelques mois par les autorités compétentes.

3.6. Technologie impliquée

L'objectif de cette section est de rappeler, en quelques pages, les principales fonctionnalités de l'approche totalement désagrégée utilisées dans le cadre de l'enquête OD réalisée à l'automne 2003 afin de mieux cerner les avantages réellement offerts par ce type de méthodologie. Après un très bref rappel historique, les aspects fondamentaux de cette approche seront décrits succinctement avant d'effectuer une présentation plus détaillée des trois logiciels spécifiquement créés pour l'enquête ménage.

L'approche totalement désagrégée, méthode de modélisation des itinéraires de transport collectif urbain apparue dans les années 80 sous l'impulsion du professeur Chapleau, a succédé, grâce aux nouvelles possibilités informationnelles offertes par le développement ultra rapide de l'informatique au cours des dernières décennies, aux précédents modèles de planification basés sur les matrices de déplacements et illustrés principalement par la très célèbre procédure séquentielle classique à quatre étapes.

3.6.1. L'apparition de la modélisation totalement désagrégée

LA PROCÉDURE SÉQUENTIELLE CLASSIQUE

Ce modèle agrégé, dont la description ne sera pas détaillée ici, repose sur des regroupements faisant correspondre un trajet type à un individu moyen. L'ensemble de

la démarche se décline selon quatre étapes ordonnées bien distinctes illustrées ci-dessous (la codification du réseau doit avoir été réalisée au préalable) :

- génération des extrémités de déplacements (étape 1)
- distribution des déplacements (étape 2)
- répartition modale entre les divers modes disponibles (étape 3)
- affectation des déplacements sur le réseau (étape 4)

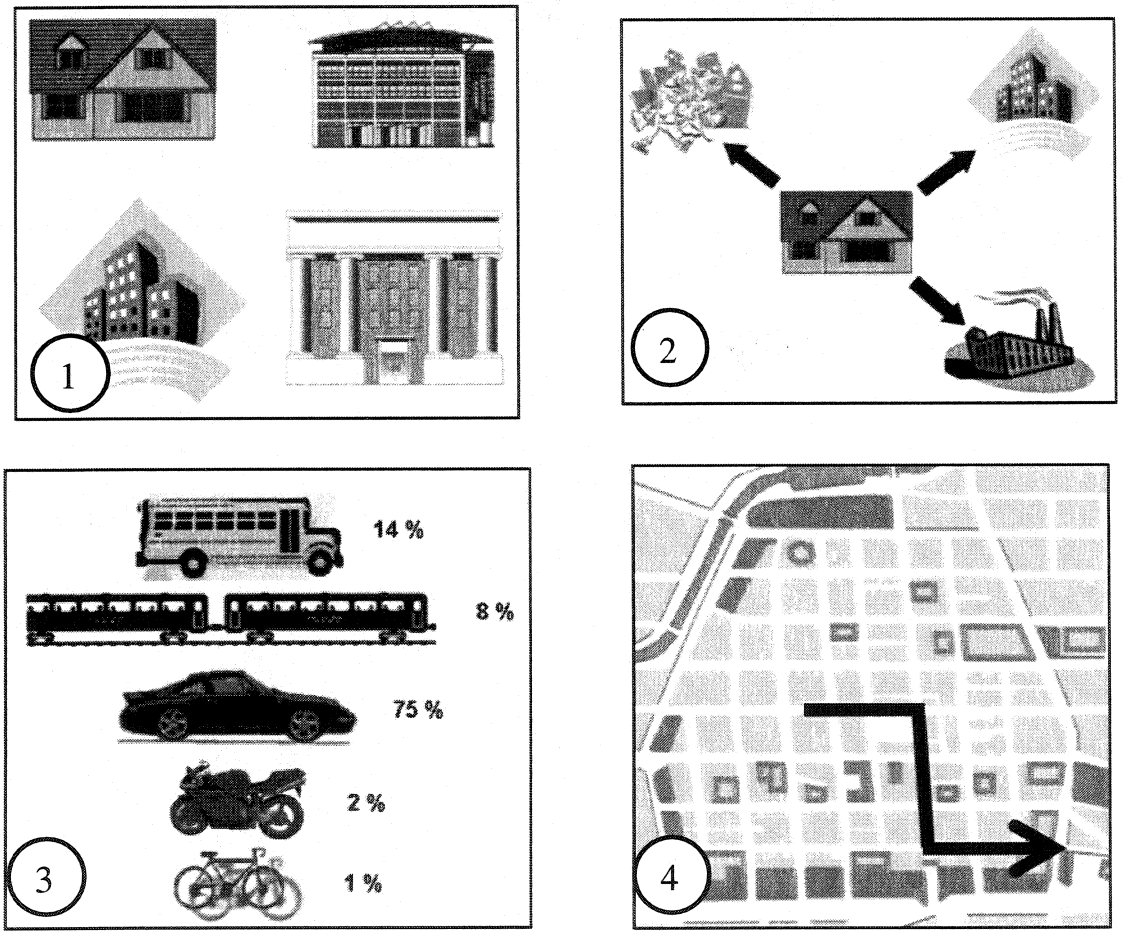


Figure 3-12 Illustration de la procédure séquentielle classique

La dimension spatiale, dans un modèle agrégé de prévision de la demande classique est traitée de la manière suivante : la génération et la distribution se déterminent en

considérant des zones émettrices (les origines) et réceptrices de déplacements (les destinations) représentées sous forme de matrice origine destination. Le flux potentiel du trafic pour chaque cellule de la matrice est ensuite reparti, d'après les habitudes constatées de choix modal, entre les modes de déplacement disponibles et finalement affecté vers l'itinéraire le plus convenable en se basant sur des critères (temps minimal, coût minimal…) définis à l'avance par le modélisateur.

LIMITES DE CE MODÈLE

Une telle approche introduit des simplifications importantes à chacune de ces étapes, réduisant considérablement la pertinence des analyses développées. Afin d'illustrer ce propos, on peut citer les exemples évocateurs suivants :

- le choix du système de zones ne résulte d'aucune règle générale
- "les habitudes de choix modal" induisent de nombreuses erreurs de prédictions entraînant de faibles capacités de prévision
- "l'itinéraire le plus convenable" est souvent principalement basé sur les contraintes de capacité des liens plutôt que sur la demande réelle
- le niveau de la demande dans un système de transport varie au cours de l'heure de la journée (dimension temporelle)
- les externalités engendrées dans un système de transport restent très difficiles à évaluer sans un modèle général incluant l'ensemble du réseau et des déplacements
- les usagers prennent leurs décisions de mobilité face à des conditions endogènes de trafic en constante évolution qui doivent être calculées avec le même modèle produisant les résultats de l'analyse socio-économique (étapes de répartition et d'affectation)

C'est ce type de constatations mêlé à un réel désir de développement de la connaissance qui a conduit à la création de l'approche totalement désagrégée il y a plus de vingt ans.

ESQUISSE DE DÉFINITION

Cette notion d'approche totalement désagrégée peut se définir selon deux points fondamentaux (Chapleau, 1992) :

- le traitement systématique d'un ensemble d'informations à caractère purement individuel (description des déplacements, caractéristiques du ménage et des personnes)
- la désagrégation spatiale du territoire d'étude permettant une description extrêmement précise des itinéraires de déplacement (pas de zone, agrégation au niveau du code postal)

Alors que la nécessité d'une désagrégation spatiale semble à première vue logique afin de raffiner le plus possible la codification des informations, il apparaît également indispensable d'assurer la désagrégation temporelle afin d'être capable de décrire de façon précise et ordonnée les variations observées sur le réseau dans le temps. Les besoins de mobilité sont en effet étroitement liés aux activités propres au cycle de vie journalier et saisonnier. De ce fait, les conditions de circulation dans un réseau de transport (collectif ou non) fluctuent dans le temps (heure de la journée, jour de la semaine, saison de l'année). En raison de la capacité limitée du réseau de transport collectif ou des infrastructures routières, les conditions de circulation au sein de ce réseau dépendent du niveau de la demande. La désagrégation dans le temps consiste donc à représenter le plus fidèlement possible l'évolution de la relation offre - demande au cours du temps et à estimer la variation du niveau de service (en terme de temps de trajet sur un réseau routier ou de vitesse commerciale sur un réseau de transport en commun).

Aux aspects "territoire" (section 3.3) et "demande spatio-temporelle" (ci-dessus) caractéristiques de l'approche totalement désagrégée précédemment décrits, il convient d'ajouter la notion de "réseau de transport" (Chapleau, 1995). Ce dernier point essentiel se caractérise par une description détaillée de la géométrie des lignes (jusqu'au niveau

de l'arrêt d'autobus) distincte de la simple codification basée sur les notions de nœuds et de liens caractéristiques de la théorie des graphes. De nouveaux éléments permettant de décrire un réseau font leur apparition : mode de la ligne, niveau de service, points d'accès au réseau, points de correspondance…

Le système MADITUC, logiciel mettant en pratique cette approche de modélisation principalement sur des problématiques liées au transport collectif urbain, a nécessité, lors de sa mise en place, une codification très détaillée des multiples lignes de transport collectif afin d'être en mesure de réaliser, de manière désagrégée, l'étape d'affectation des déplacements sur l'ensemble du réseau de transport en commun (Chapleau, Allard et Canova, 1982).

TRAITEMENT DES DONNÉES D'ENQUÊTES OD

Alors qu'une agrégation ne permet pas de conserver les informations relatives aux individus et aux ménages effectuant les déplacements et que les possibilités d'exploitation des relations existantes entre les trois concepts fondamentaux (ménage, personne, déplacement) demeurent très limitées, l'approche totalement désagrégée permet un traitement intégral de l'ensemble des fichiers issus de l'enquête par la constitution de bases de données relationnelles contenant toutes les données relatives aux diverses catégories de variables étudiées.

Chaque itinéraire de déplacement regroupe donc l'ensemble des informations récoltées lui étant associées et, aspect primordial, reste analysé de manière totalement individuelle afin de ne pas égarer de données lors d'une agrégation trop simplificatrice.

Le schéma page suivante décrit un itinéraire de déplacement traité selon l'approche totalement désagrégée développée au sein du Groupe MADITUC.

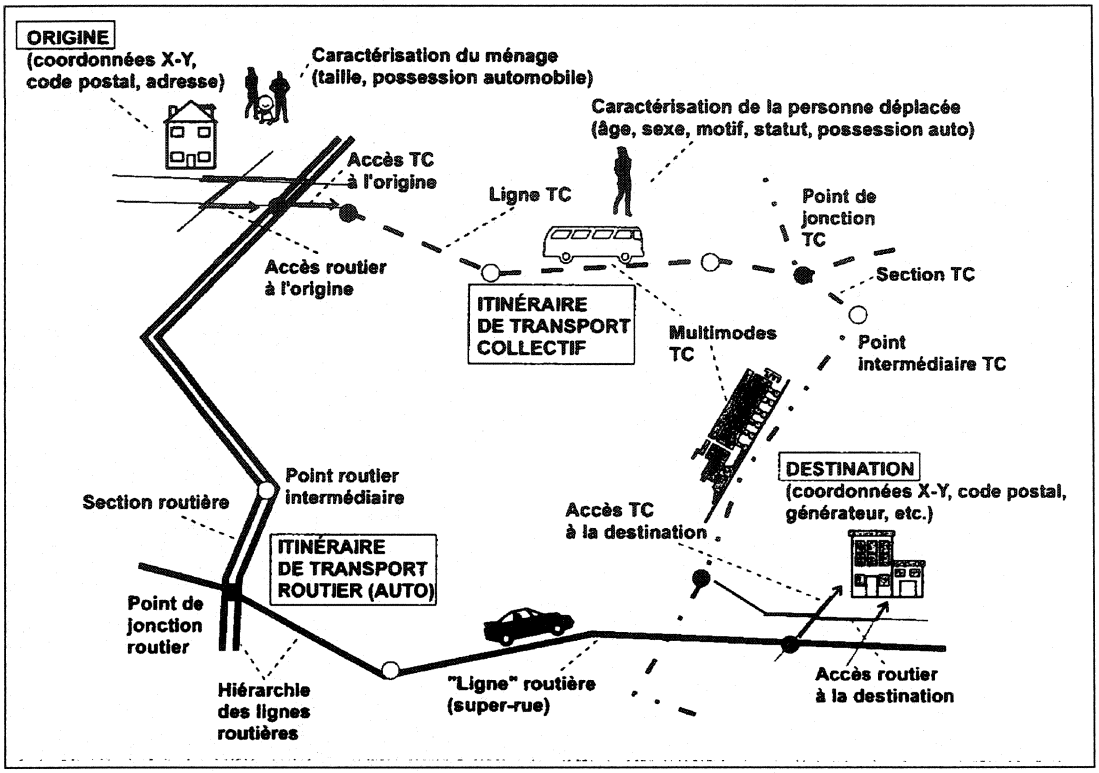


Figure 3-13 Itinéraire de déplacement individuel (approche totalement désagrégée) (Groupe MADITUC, 2000)

DIVERSITÉ D'APPLICATIONS POSSIBLES

En raison de son étroit lien avec les technologies informationnelles et de sa capacité à s'adapter à diverses situations, l'approche totalement désagrégée, supportée par le système MADITUC, offre de nombreuses possibilités d'applications autour du thème de la mobilité urbaine. Une liste non exhaustive est fournie ci-dessous (Groupe MADITUC, 2000) :

- applications purement "transport" : restructuration de réseaux de transport en commun, analyse d'un prolongement ou d'une modification d'infrastructure de transport, traitement et analyse des générateurs de déplacements…
- utilisation des systèmes d'information géographique et des nouvelles technologies pour fins d'analyse et de modélisation des problèmes de transport

- études socio démographiques (compilation des multiples sources de données)
- modélisation orientée objet de l'activité urbaine
- analyse de l'utilisation du sol, études des phénomènes d'étalement urbain…

3.6.2. Logiciels utilisés dans le cadre de l'enquête

Les développements informatiques et méthodologiques ont évolué très rapidement au cours des vingt dernières années, entraînant logiquement, comme ce fut le cas dans de nombreux domaines, des exigences accrues en matière de précision des connaissances des habitudes de déplacements des résidents de la région de Montréal. Les préoccupations liées à la qualité ou à la cohérence des données collectées lors des enquêtes ménages, sources principales des diverses analyses et études réalisées autour des phénomènes de dynamisme urbain, entraînèrent la nécessité d'une systématisation des opérations à différentes phases de l'enquête. Ceci s'avère aujourd'hui possible essentiellement grâce à l'émergence de nouvelles technologies informationnelles.

C'est dans cette optique, mêlée au souci d'un respect des diverses procédures et opérations associées à l'enquête, que le développement d'un "environnement logiciel d'assistance aux entrevues téléphoniques" fut confié au Groupe MADITUC dans le cadre de l'organisation de l'enquête de 1998. Le partenariat demeure par ailleurs toujours en vigueur en 2003.

Cet instrument global d'assistance, spécifiquement conçu pour l'enquête origine destination, se décline suivant trois fonctions complémentaires principales : MADQUOI, MADASARE et MADVIJIE (la signification exacte de ces appellations est précisée à la page intitulée "liste des sigles et abréviations" située au début du présent mémoire). La description des principales fonctionnalités offertes par ces logiciels sera réalisée plus loin.

STRUCTURE DU QUESTIONNAIRE

Depuis les premières enquêtes origine destination réalisées par téléphone, le questionnaire de l'enquête utilisé à Montréal a peu évolué. Pour des raisons de contraintes budgétaires mais également dans le but de ne pas retenir trop longtemps un usager au téléphone, il est conçu afin que la durée moyenne d'une entrevue complétée n'excède pas 10 ou 12 minutes selon les cas. Une stabilité au niveau des questions posées au cours de l'enquête est donc notable depuis l'origine des enquêtes OD, l'objectif principal demeurant la mesure de la mobilité urbaine. L'ajout de nouvelles questions fait donc, pour ces différentes raisons, l'objet d'une sélection rigoureuse.

Le questionnaire utilisé en 2003 s'articule autour des trois éléments "classiques" indissociables d'une étude de mobilité urbaine à savoir la description du ménage précédent l'inventaire des caractéristiques respectives des personnes composant ce ménage ainsi que de leurs déplacements quotidiens.

Les multiples renseignements récoltés par ce questionnaire pour chaque item (ménage, personne, déplacement) sont énumérés ci-dessous de façon structurée (cas d'un appel complété) :

- *Généralités :*
  - jour de l'enquête
  - enquêteur
- *Ménage :*
  - localisation géographique de la résidence
  - langue d'entrevue privilégiée
  - nombre de personnes composant le ménage
  - nombre d'automobiles possédées par le ménage
- *Personne (si âge supérieur à 4 ans) :*
  - âge
  - sexe
  - possession d'un permis de conduire

Notons qu'en ce qui concerne les individus de moins de 4 ans, il est simplement demandé son occupation quotidienne principale et son éventuelle mobilité.

- *Déplacement :*
  - localisations
    - → origine
    - → destination
    - → jonction
  - heure de départ
  - motif de déplacement
  - modes de transport utilisés (séquence)
  - renseignements complémentaires
    - → titre de paiement (déplacement TC)
    - → ponts et autoroutes empruntés (déplacement auto)
    - → type de stationnement (déplacement auto)
- *Question facultative :* revenu mensuel du ménage

Cette année, une variable concernant les autoroutes éventuellement empruntées lors d'un déplacement effectué en voiture complète le questionnaire. La même question concernant les ponts est déjà en place depuis 1993. Nous observerons que cet ajout, plutôt banal à première vue, entraîne des conséquences non négligeables au niveau de la vérification des réponses fournies par les usagers.

Il a également été introduit, en toute fin d'entrevue, une question facultative relative à la classe de revenu dans laquelle se situe le ménage. Ce type d'interrogation s'inscrit bien évidemment dans la catégorie des questions délicates à formuler lors d'un sondage, particulièrement par téléphone.

La figure 3-14 décrit schématiquement l'environnement logiciel utilisé lors de l'enquête de 2003.

« Ce système instrumente les opérations de gestion de l'échantillon, d'accompagnement cognitif et de validation interactive lors des entrevues téléphoniques, ainsi que de suivi quotidien des données recueillies » (Chapleau, 2001).

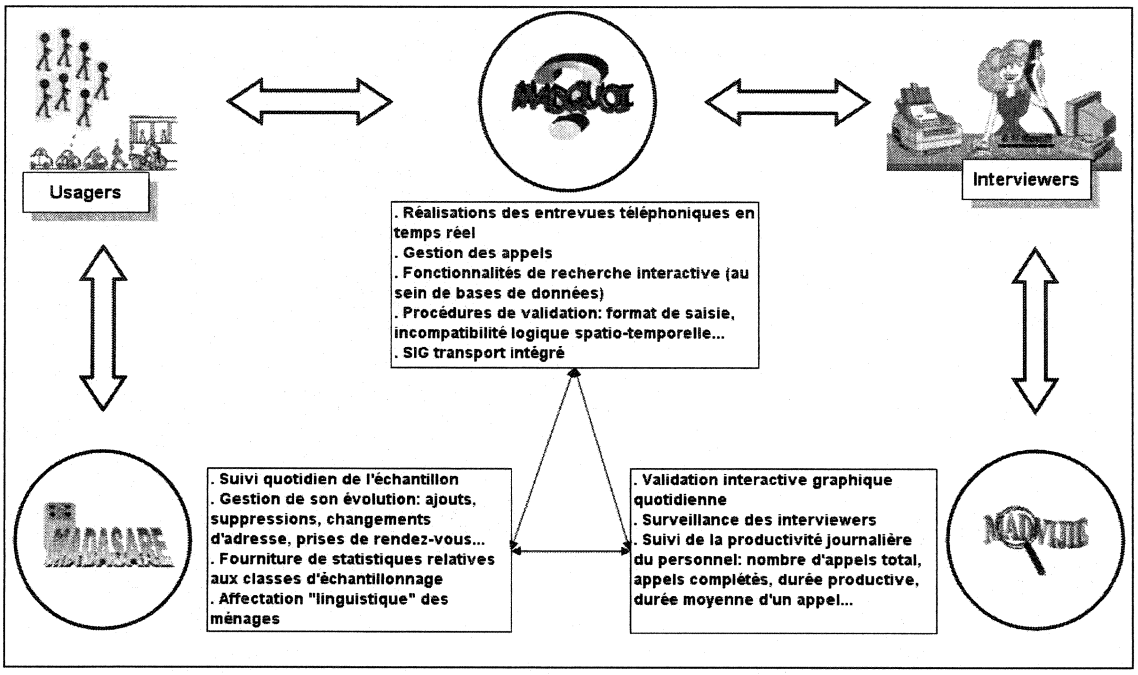


Figure 3-14 Environnement logiciel mis en place lors de l'enquête

MADQUOI : Questionneur intelligent (CATI)

Ce questionneur intelligent développé sur une plate forme Visual FoxPro est l'outil utilisé par tous les interviewers lors de la collecte des données par entretien téléphonique. Il permet la saisie en temps réel des informations fournies par l'usager. Cette application associe au questionnaire la base de données correspondant aux ménages sélectionnés à interroger par téléphone.

Trois écrans distincts correspondant aux fractions successives du questionnaire évoquées en amont composent la structure de ce logiciel. Chacun d'entre eux permet de récolter

l'ensemble des variables propres à chaque élément du questionnaire selon l'ordre logique prédéfini (des exemples relatifs à chacun des trois écrans sont fournis en annexe) :

- un écran "ménage"
- un écran "personne"
- un écran "déplacement"

Une moindre utilisation de la souris au profit du clavier en plus d'une diminution du nombre de changements d'écran répétitifs ont été privilégiées par les concepteurs de ce logiciel. L'interface graphique, intuitive et intelligible, évite à l'interviewer certaines confusions évidentes et permet une accélération de la saisie des données. L'apparition des diverses informations transmises par l'usager sur des cartes en couleur actualisées en temps réel accentue cette constatation.

Ce logiciel comporte également plusieurs procédures de validation interne de haut niveau relatives aux données entrées par le préposé à l'entrevue, notamment un système d'information géographique spécifique "transport" (Chapleau, 2001). La plupart de ces fonctions permettent d'éviter des erreurs de nombreux types, intensifiant ainsi la fiabilité du processus mis en place. Nous évoquerons bien évidemment en détails ces multiples procédures au cours du prochain chapitre.

MADASARE : Gestion de l'échantillon

Cet outil réalise le suivi de l'échantillon enquêté de façon ultra détaillée. Il permet de générer bon nombre de statistiques concernant l'évolution de l'échantillon initial au cours de l'enquête sur différents types d'intervalles temporels : journée, semaine, mois… L'état d'avancement des lots composant l'échantillon peut donc être scruté très finement, permettant même une évolution de la composition des diverses classes d'échantillonnage par plusieurs opérations :

- ajout de numéros de téléphone et modification des adresses
- gestion des prises de rendez-vous

- suppression des ménages ayant compilé trop d'appels
- affectation des ménages à un interviewer donné selon la langue d'entrevue désirée

MADVIJIE : Mesure de productivité et contrôle de qualité

La dernière branche de cet environnement logiciel possède une double fonctionnalité. En plus d'assurer la surveillance du travail des interviewers en temps réel au centre d'appel, cet instrument permet la validation et la vérification de toutes les informations recueillies lors des appels téléphoniques. La productivité quotidienne des interviewers peut donc être analysée individuellement par l'obtention de plusieurs indicateurs révélateurs de la nature du travail fourni parmi lesquels :

- nombre d'appels réalisés
- nombre d'appels complétés
- statuts des appels non complétés (notamment la proportion de refus)
- durée productive
- durée moyenne d'un appel
- nombre d'erreurs occasionnées

Ce logiciel génère ces rapports de productivité sous plusieurs formats de fichier communément utilisés (Microsoft Excel et Portable Document Format par exemple) permettant ainsi une exploitation ultérieure aisée. Un exemple de rapport quotidien généré par MADVIJIE est fourni en annexe.

CHAPITRE 4. EXPERTS EN MOBILITÉ URBAINE ET SPÉCIALISTES DES MÉTHODES D'ENQUÊTES : UN DIALOGUE MULTI NIVEAUX

L'objectif principal de ce chapitre est d'esquisser un regroupement de différentes théories relatives à la qualité des données collectées lors d'enquêtes, quel que soit le domaine d'étude proprement dit, et de les confronter directement aux réponses apportées par les professionnels du transport collectif urbain. L'exemple de l'enquête origine destination réalisée par téléphone à Montréal en 2003 constituera le fil conducteur de cette discussion.

« Juger de l'importance du non mesurable est un art qui ne doit pas se transformer en alibi pour arrêter tout effort de modélisation et de mesure de l'erreur » (Saporta, 2003).

Après la définition de la notion de qualité suivi de rappels théoriques statistiques concernant la théorie des sondages, la méthode d'enquête sera observée parallèlement à la description détaillée des multiples sources d'erreurs pouvant perturber sa mise en application. La représentativité et la fiabilité des résultats issus d'une telle manifestation proviennent d'un regroupement de nombreux paramètres distincts, une simple approximation peut parfois avoir des conséquences bien plus importantes qu'imaginées initialement.

L'accent, au cours de ce chapitre, sera principalement placé sur les multiples aspects qualitatifs notables sous-entendus par Saporta, les calculs d'indicateurs et un point de vue plus quantitatif provenant de l'analyse de données réelles brutes étant intégrés au chapitre 5.

4.1. Qualité des données issues d'enquêtes : définitions

4.1.1. Les principaux théoriciens

Les principales sources de documentation théorique utilisées dans le cadre de la rédaction du présent chapitre proviennent majoritairement des ouvrages et publications de diverses équipes spécialisées dans les domaines des statistiques, des méthodes d'enquêtes, des techniques d'échantillonnage, des mesures d'erreurs ou de la théorie des sondages.

Les personnes incontournables, qu'elles soient généralistes ou spécialisés dans les enquêtes en transport, dont les travaux, omniprésents au sein de toutes les thématiques liées à ces différents domaines de recherche, ont grandement contribué à cette étude sont principalement (cette liste n'étant bien évidemment pas exhaustive):

- Liz Ampt (Australie), Directrice du Centre de Recherche sur le Comportement de Steer Davies Gleave en Australie
- Paul Biemer (Etats-Unis), Membre reconnu de RTI International (Research Triangle Institute) et Directeur adjoint du programme de recherche sur les enquêtes de l'Université de Caroline du Nord
- Robert Groves (Etats-Unis), Directeur du Centre de recherche sur les Enquêtes de l'Université du Michigan
- Lars Lyberg (Suède), Responsable Scientifique de Statistiques Suède
- Tony Richardson (Australie), Directeur de l'Institut de Transport Urbain de Melbourne
- Yves Tillé (Suisse), Docteur en statistique de l'Université libre de Bruxelles et actuellement Professeur à l'Université de Neuchâtel
- Michele Zimowski (Etats-Unis), Spécialiste en méthodes d'enquête au Centre National d'étude de l'opinion à l'Université de Chicago

- Johanna Zmud (Etats-Unis) Président de NuStats, entreprise spécialisée en recherche sur les sondages, et Membre du Comité sur les Méthodes d'Enquête en Transport du TRB

4.1.2. Notion de qualité des données

Les concepts relatifs à la qualité des données constituent un important cadre de référence tant pour les producteurs que pour les utilisateurs de données. Il s'avère donc fondamental, devant la multiplication des producteurs et des utilisateurs de données, de définir de façon précise cette notion qualitative naturellement vague car reposant davantage sur des interprétations que sur des critères reconnus. Cette normalisation, au sens large du terme, a pour objectif de permettre une meilleure gestion des diverses opérations effectuées sur ces données : production, stockage, mise à jour, réutilisation…

La définition théorique "traditionnelle" de données dites de qualité collectées lors d'enquêtes est une notion complexe reposant sur plusieurs points clés pouvant être regroupés autour des thèmes généraux suivants (Tassi, 1992):

- "utilisabilité" : aptitude et facilité des données à être utilisées et analysées
- représentativité : l'échantillon représente fidèlement la population interrogée
- fiabilité de l'ensemble de la méthode d'enquête utilisée
- respect des modèles et des tests statistiques classiques. Par exemple, Eurostat, l'office statistique des Communautés Européennes, dénombre près de dix dimensions différentes à respecter afin de caractériser des données de qualité statistiquement parlant : précision des estimations, accessibilité et clarté de l'information, pertinence et cohérence des données…
- validation des données par différents indicateurs de performance reconnus par l'ensemble de la communauté scientifique

Bien que tous ces éléments soient intrinsèquement liés, c'est plus spécifiquement la représentativité de la réalité fournie par les données collectées à Montréal qui fera l'objet d'une analyse au cours des prochaines pages. Quelques remarques ou anecdotes concernant des aspects plus méthodologiques seront également formulées.

4.1.3. Mesure et évaluation de la qualité : la précision des données

Il est important de remarquer que certains éléments, parmi les aspects définissant la qualité des données énumérés précédemment, sont quantifiables et peuvent donc être mesurés à l'aide d'outils mathématiques plus ou moins complexes suivant les cas. C'est notamment le cas de la précision des données collectées, terme très général regroupant les notions d'historique, de justesse des attributs et des variables, d'homogénéité et de cohérence logique. Il est possible de définir chacune de ces notions par des valeurs et ainsi de les confronter à d'autres données du même type afin de les évaluer quantitativement.
En revanche, les caractéristiques qualitatives telles la clarté de la base de données ou les facilités d'utilisation, de par leur nature propre, s'avèrent totalement non quantifiables.

« Accuracy is much more difficult to understand, other dimensions are constraints » (Biemer et Lyberg, 2003).

Ces divers aspects sont fréquemment décrits par les théoriciens, comme des obstacles à l'analyse de la représentativité des données collectées lors de ce type d'évènement. En effet, toute analyse ou évaluation de ces facteurs revêt un caractère subjectif non négligeable redouté par les scientifiques car profondément dépendant de l'interprétation personnelle de l'utilisateur.

4.2. Le processus d'enquête : aspect théorique

4.2.1. Un processus commun

De façon plus générale que ce qui a été énoncé au chapitre précédent concernant l'enquête Montréalaise, les objectifs d'un sondage doivent être réalisés selon l'une des deux démarches suivantes dépendant étroitement des notions de coût de l'enquête et de qualité des données obtenues (Lyberg, 2003) :

- optimiser la qualité des données pour un budget total fixé initialement (exemple de l'enquête Montréalaise)
- minimiser le coût total de l'opération afin d'atteindre le niveau de représentativité demandé (exemple du recensement Canadien)

Cet objectif global demeure souvent très délicat à atteindre, nécessitant la mise en place d'une méthodologie fiable à tous les niveaux. Quel que soit le type de données récoltées, une enquête s'articule la plupart du temps autour des mêmes éléments-clés illustrés sur la figure 4-1 (Saporta, 2003).

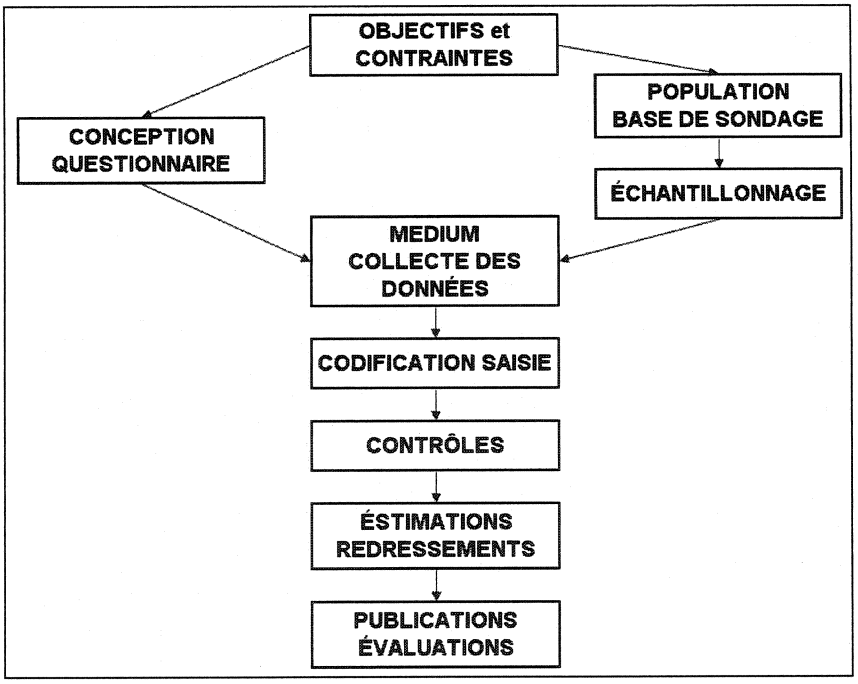


Figure 4-1 Les différentes phases d'une enquête

Tous ces éléments constitutifs de la méthode d'enquête sont susceptibles d'introduire certaines erreurs au sein du processus, réduisant considérablement la qualité des données récoltées et entraînant des résultats d'analyses post-enquête erronés.
Une image néfaste des évènements, probablement pas si éloignée de la réalité, laisserait découvrir l'annulation partielle de plusieurs semaines de travail ainsi qu'une importante réduction des opportunités d'organisations futures, conséquence directe et radicale d'une enquête ratée ! Toutes proportions gardées, il convient bien entendu de tout mettre en œuvre dans le but d'éviter ce genre de mésaventure irréversible.
Nous verrons, dans la suite de ce chapitre, les nombreuses sources d'erreur possibles, leurs natures ainsi que les importants moyens mis en œuvre afin de tenter de les réduire. La méthodologie utilisée dans le cadre de la réalisation de l'enquête origine destination de Montréal sera fréquemment citée à titre d'exemple afin d'illustrer les aspects théoriques développés.

4.2.2. La classification des erreurs

Les multiples erreurs potentiellement présentes au sein du processus d'enquête sont divisées en deux classes statistiques distinctes, selon leur origine liée ou non à l'échantillon (Groves, 1989). Ainsi, il convient de distinguer une erreur d'échantillonnage des autres erreurs, conséquences d'une déficience de l'un des composants du système et affectant directement la variable étudiée.

Une erreur d'échantillonnage, comme son nom le laisse sous-entendre, découle du fait que l'on étudie seulement un sous-ensemble de la population plutôt que de procéder à un recensement exhaustif de toutes les unités constitutives de la population cible. Ce type d'erreur se produit lorsque l'information est recueillie auprès de certains individus ayant des caractéristiques différentes de celles de tous les membres de la population. Elle influence grandement la représentativité finale des données.

Notons qu'une erreur d'échantillonnage est absente lors des recensements puisque, par définition, l'ensemble de la population y est étudié.

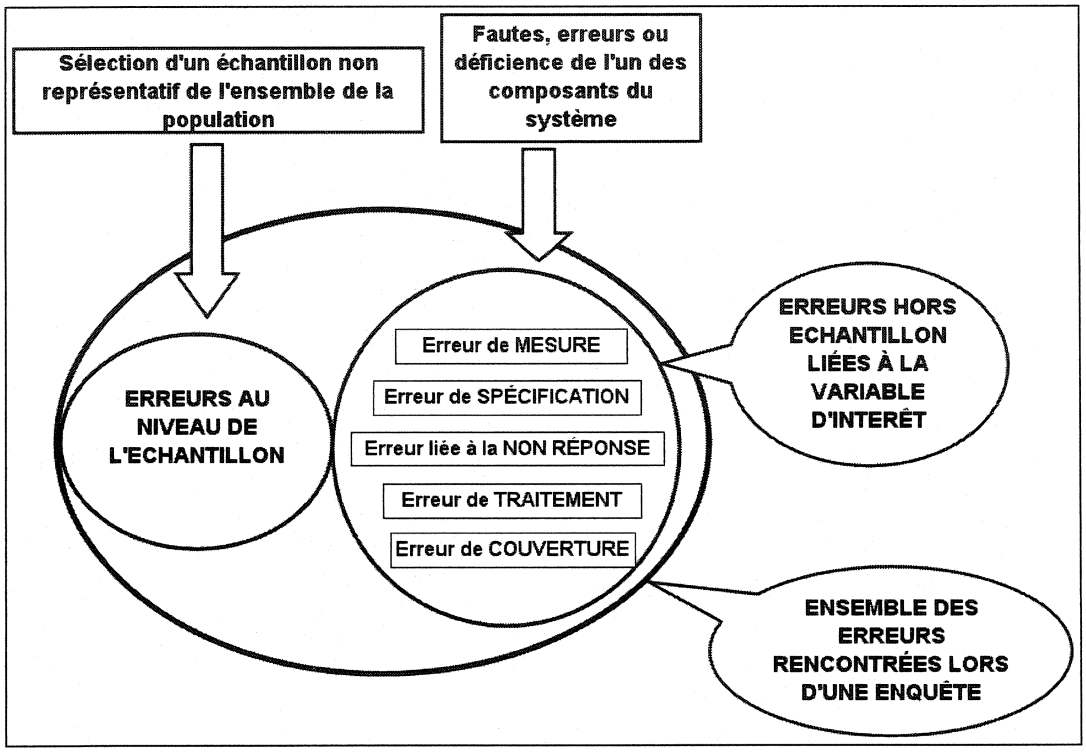


Figure 4-2 Classification des erreurs

Comme illustré par la figure 4-2, il existe, hors erreur d'échantillonnage, cinq classes d'erreurs statistiques principales affectant de manière hétérogène les différents niveaux du processus d'enquête (Biemer et Lyberg, 2003) :

- L'erreur de spécification remettant en cause les concepts propres fondateurs de la tenue de l'enquête ainsi que les objectifs lui étant associés : la pertinence des variables étudiées ou le type de données collectées par exemple.

- L'erreur de couverture se manifestant selon trois aspects distincts : omissions, répétitions et inclusions. Ces erreurs surviennent lorsqu'on ne donne pas à certaines unités de la population cible la chance d'être comprises dans le sondage (omissions), lorsqu'on inclut des unités inadmissibles dans celui-ci (inclusions) ou lorsque certaines unités apparaissent plusieurs fois sur la liste des unités de la population cible entraînant une surreprésentation de certaines catégories (répétitions).

- L'erreur de non-réponse associée à la différence entre les personnes qui répondent à l'enquête et les personnes qui ont été choisies pour constituer l'échantillon et qui ne répondent pas ou qui refusent d'être interrogées.

- L'erreur de mesure résultant de la différence entre l'information recherchée et l'information obtenue par le processus de mesure. Cette erreur peut être causée par un certain nombre de facteurs, notamment l'incapacité ou le refus des participants de répondre, une mauvaise formulation de la question, une séquence inappropriée de questions, un biais lié à l'intervieweur ou le défaut de prendre en compte les réponses avec précision.

- L'erreur de traitement découlant d'une mauvaise mise en œuvre de méthodes correctement conçues. Ce type d'erreur affecte notamment toutes les opérations postérieures à la collecte des données (imputations, pondérations).

La figure 4-3 illustre les principales phases constitutives du processus où se manifestent ces diverses erreurs. Cependant, il est possible qu'une source d'erreur intervienne lors d'une phase de l'enquête où elle n'est pas mentionnée sur la représentation. Ceci s'explique par les nombreuses possibilités de liaisons existantes entre tous ces types d'erreur. L'exemple du "forcing" réalisé par les interviewers afin de réduire la non

réponse mais amplifiant, de cette façon, les erreurs de mesure est caractéristique de cet aspect d'auto dépendance existant entre chaque phase de l'enquête.

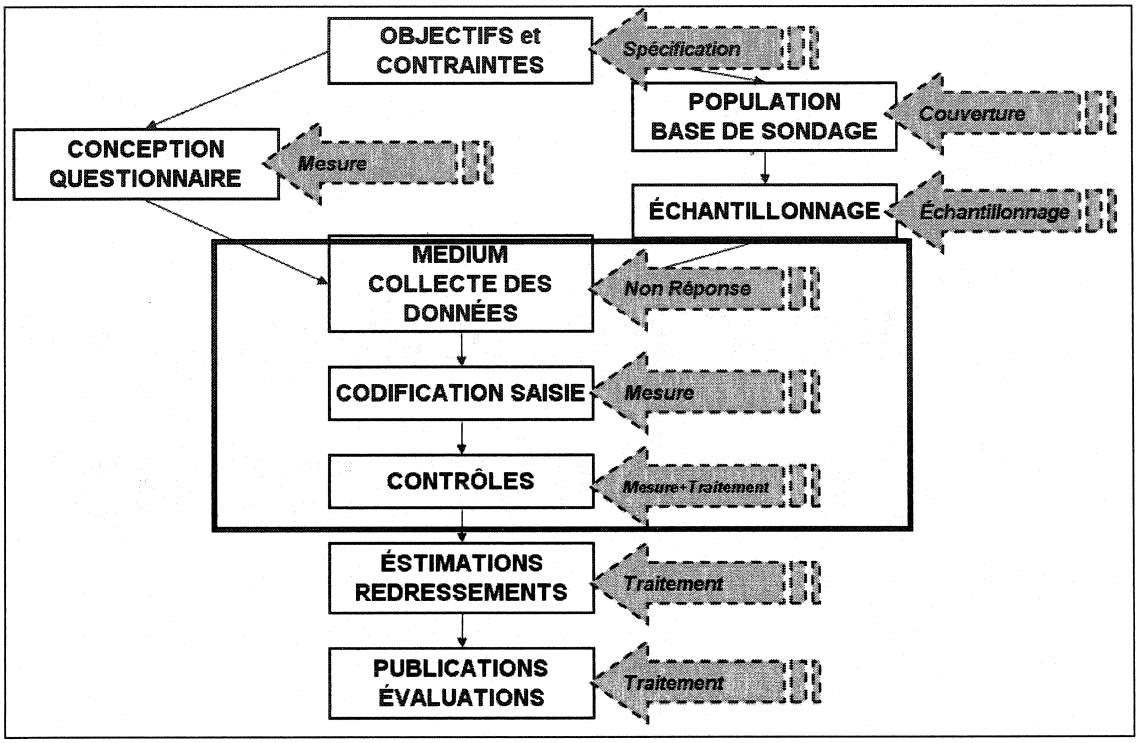


Figure 4-3 Sources d'erreurs et phases d'enquête

Bien qu'il soit impossible de comparer entre elles ces erreurs de façon concrète, nous observerons les zones où elles se manifestent dans le cadre de l'enquête origine destination réalisée à Montréal ainsi que la grande variabilité des conséquences qu'elles engendrent sur la fiabilité des données collectées. Nous insisterons évidemment davantage sur les étapes liées à la collecte des données proprement dite et grandement influentes sur la représentativité finale des résultats (phases encadrées sur la figure précédente).

4.2.3. Rappels statistiques

Sans entrer de façon détaillée dans des développements théoriques, il est important de rappeler deux notions statistiques fondamentales afin de distinguer les conséquences possibles des différents types d'erreurs énumérés dans la section précédente : le biais et la variance.

BIAIS

Une erreur systématique, de nature totalement similaire à chaque nouvelle tentative, entraîne un biais important : les erreurs successives ne se compensent pas au final. Ainsi, un résultat sans biais signifie que les données collectées sont globalement bonnes (en moyenne) mais pas que le résultat obtenu à partir d'un unique échantillon est exact. L'oubli de répondre à une question est par, exemple dans le cas d'une enquête téléphonique, caractéristique d'un biais.

VARIANCE

La variance, de son côté, permet de mesurer la dispersion des données récoltées. Des erreurs successives tour à tour éloignées de l'objectif recherché de façon hétérogène font augmenter la variance des données collectées. Les erreurs individuelles se compensent globalement. Dans le cas d'un sondage, une estimation de l'information fournie par l'usager (réponse approximative) accroît la variance du résultat final.

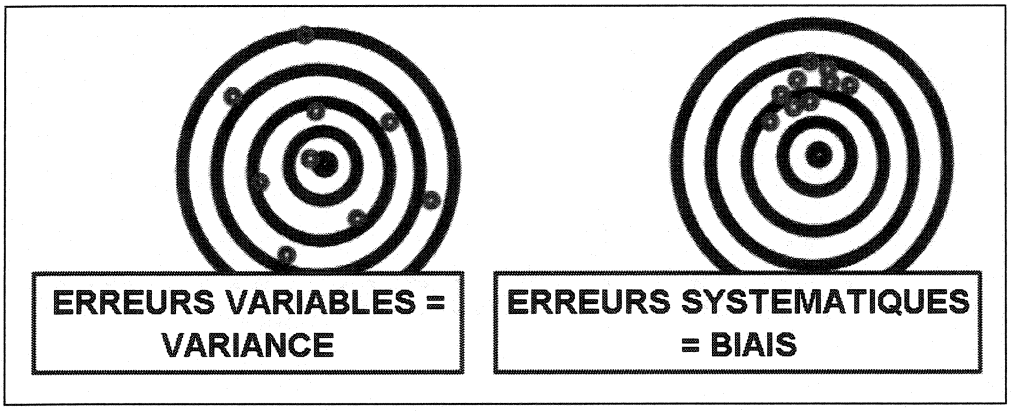


Figure 4-4 Illustration des notions de biais et de variance

RISQUES PROPRES À CHAQUE SOURCE D'ERREUR

Alors qu'une grande variabilité des erreurs rencontrées au cours de l'enquête va accroître les variances des moyennes, totaux ou calculs proportionnels effectués à partir des données collectées, des erreurs plus systématiques vont, au contraire, biaiser ces différentes opérations calculatoires. Il est donc important d'être capable d'identifier, pour chacune des sources d'erreurs définies à la section précédente, les risques de biais ou de variance qu'elles engendrent (Ardilly, 1994).

Notons que tous les types d'erreurs survenant sur les données, qu'elles soient variables ou systématiques, entraînent automatiquement un biais des coefficients de régression ou de corrélation calculés, rendant impossible, dans le cas d'une erreur trop importante, toute démonstration fondée.

Dans le tableau 4-1, le signe "+" indique un risque élevé alors que le signe "–" correspond à une faible menace.

Tableau 4-1 Risques associés à chaque type d'erreur

(adapté de Lyberg, 2003)

TYPE D'ERREUR	*VARIANCE*	*BIAIS*
Échantillonnage	+	-
Spécification	-	+
Couverture	-	+
Non-réponse	-	+
Mesure	+	+
Traitement	+	+

ERREUR QUADRATIQUE MOYENNE

« L'erreur quadratique d'un estimateur par rapport à un modèle est l'espérance du carré des différences entre les observations et les valeurs prédites par le modèle » (YCART, 1999).

En considérant les notions rappelées en amont, l'erreur quadratique existant entre les données collectées et la réalité est égale à la somme de la variance et du carré du biais présents entre ces deux éléments (Biemer et Lyberg, 2003) :

$$Erreur\ Quadratique = Biais^2 + Variance$$

En effet, la variance peut être représentée par la moyenne des distances au carré entre chacune des observations et la moyenne globale des mesures (distances entre les petits points et le point plus important sur la partie gauche de la figure 4-5 d'où la division par le nombre de données disponibles). De son côté le biais au carré est égal à la distance au carré entre la moyenne observée et l'objectif (cible de droite).

$$Erreur\ Quadratique = Biais^2 + \frac{Variance}{Nombre\ de\ données\ collectées}$$

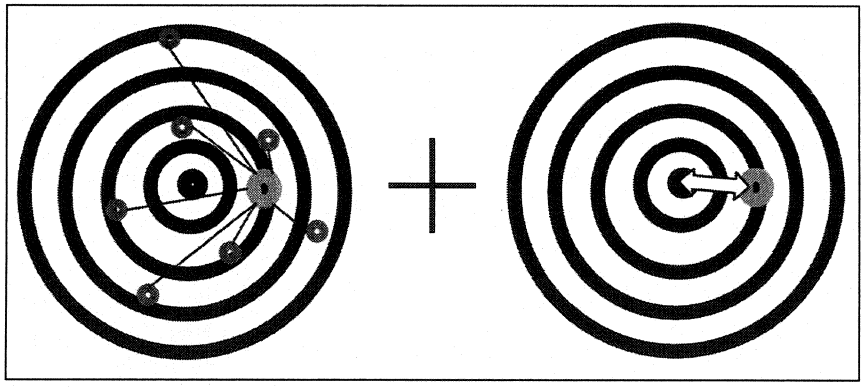


Figure 4-5 Illustration de l'erreur quadratique moyenne

Finalement, il est possible, en incorporant les informations regroupées dans le tableau 4-1, de développer cette formule suivant les différentes classes d'erreurs envisageables au sein du processus d'enquête (Biemer et Lyberg, 2003).

On obtient alors :

$$Erreur\ Quadratique = (B_{spec} + B_{nr} + B_{couv} + B_{mes} + B_{tra})^2 + \frac{V_{éch} + V_{mes} + V_{tra}}{n}$$

B_{spec}, B_{nr}, B_{couv}, B_{mes}, B_{tra} désignent respectivement les biais entraînés par les erreurs de spécification, de non-réponse, de couverture de mesure et de traitement ; $V_{éch}$, V_{mes}, V_{tra} représentent les variances respectives des erreurs d'échantillonnage, de mesure et de traitement, et n représente le nombre de données collectées.

La fonction Erreur Quadratique est donc un outil statistique utilisé pour mesurer la qualité globale des données collectées. Il s'avère cependant souvent impossible d'estimer tous les facteurs constitutifs de cette expression et ainsi d'appliquer cette fonction à un cas réel. Les raisons d'un manque de fiabilité sont donc le plus souvent étudiées en évaluant certains paramètres de façon indépendante.

4.3. Application aux enquêtes transport : zoom sur le cas Montréalais

Il s'avère intéressant d'observer de façon détaillée les moyens et techniques mis en œuvre par les comités chargés de l'organisation d'enquêtes ménages dans le domaine des transports, et particulièrement à Montréal, afin de limiter les risques de multiplication de ces différentes erreurs. Kalfs rappelait en 1997 la complexité d'évaluation de la notion de qualité.

« It is clear that only a indirect assessment of measurement quality is possible...In the absence of direct measurement of measurement quality, the quality of data can only be deduced using a multidimensional description, e.g., using several quality indicators » (Kalfs, 1997)

Nous détaillerons donc également dans cette partie les différents indicateurs de qualité utilisés ainsi que plusieurs paramètres influençant grandement la fiabilité des enquêtes transport, particulièrement la représentativité des résultats finaux.

4.3.1. Erreur d'échantillonnage

ILLUSTRATION

Il existe de nombreux facteurs susceptibles de modifier le taux d'erreur d'échantillonnage et donc la qualité intrinsèque de l'échantillon. Les plus représentatifs et les plus fréquemment évoqués en matière de mobilité urbaine sont :

- la taille de l'échantillon (voir la citation du CERTU relative à l'expérience française)
- la durée de l'enquête et ses dérivées : saison, jours enquêtés, durée quotidienne d'enquête…
- l'unité d'échantillonnage choisie : déplacement, personne, ménage…

« Lorsque le taux de sondage est faible (inférieur à 1/20) et c'est le cas des enquêtes ménages déplacements, la précision des résultats dépend essentiellement de la taille de l'échantillon et très peu du taux de sondage : elle est inversement proportionnelle à la racine carrée de la taille de l'échantillon » (CERTU, 1998).

Notons que le CERTU, organisme public Français, base ses affirmations sur l'observation et l'analyse de plusieurs enquêtes ménages réalisées en France, par entrevues en face à face sur des échantillons beaucoup plus faibles que ceux utilisés à Montréal. Le taux de sondage de ces enquêtes ne dépasse que très rarement la barre du centième. Il existe, afin de mesurer la précision des données à ce niveau, des outils statistiques de calculs d'intervalles de confiance autour des différentes valeurs estimées. Un exemple de ce type de document est fourni en annexe.

Parmi les sources d'erreur d'échantillonnage les plus fréquentes, il convient également de citer le problème des limites mouvantes d'une agglomération, ainsi que les erreurs d'appréciation de la composition et donc de la taille des ménages.

CAS MONTREALAIS

Il est quasiment impossible de constituer une base de sondage déplacements. Comme explicité précédemment, c'est à partir des fichiers d'abonnés téléphoniques qu'est réalisé le tirage de l'échantillon initial de façon aléatoire et systématique (rendu possible par la structure de la liste des abonnés de Bell Canada liée au code postal du domicile). Il s'agit donc d'une base de sondage de type ménages. L'objectif recherché est extrêmement ambitieux pour ce type d'enquête puisque le taux d'échantillonnage à atteindre se situe autour de 5 %. L'erreur d'échantillonnage diminuant avec l'accroissement de la taille de l'échantillon, ce chiffre, possible grâce à l'utilisation du téléphone comme moyen de collecte des données, s'avère caractéristique de l'enquête Montréalaise.
En 2003, l'échantillon initial comprenait un peu plus de 180 000 numéros de téléphone différents. Il est cependant important de mentionner qu'un échantillon de qualité est toujours privilégié vis à vis d'un taux d'échantillonnage élevé : l'objectif de 5 % est un objectif idéal rarement atteint dans les faits (voir historique au chapitre 2 et résultats de 2003 au chapitre 5).

La stratification du territoire d'enquête s'avère également un élément fondamental démontrant la volonté de fiabilité des données exprimées par les organisateurs Montréalais. Cette étape n'a par ailleurs pas engendrée de découpage de l'échantillon en sous échantillons qui aurait entraîné une baisse de la précision des données.
«...the desirability of stratifying the population, where possible, in order to obtain a more representative sample » (Richardson, 1997).

Bien qu'en théorie ce découpage de la population, réalisé par le MTQ, en sous-ensembles homogènes (respectant également la répartition géographique des unités

choisies, figures 3-8 et 3-10) soit un élément important du processus d'enquête, il est impossible de vérifier son bien fondé puisque les différents facteurs utilisés pour les former ne sont que très peu documentés. L'importance accordée aux résultats d'enquêtes passées lors de cette stratification est également inconnue.

Ceci peut être préjudiciable à la portée internationale des résultats de l'enquête. En effet, il est souvent mentionné, par les professionnels du domaine, que l'ajout, en plus des divers indicateurs de qualité utilisés, d'une documentation précise et très détaillée de l'ensemble du processus d'enquête est un critère important d'évaluation de la qualité des données collectées.

Il faut également mentionner, dans un souci de justesse, l'anecdote survenue au cours de l'automne dernier à Montréal. En effet, le 11 décembre 2003 après plus de trois mois d'enquête, est survenu un manque d'échantillon dans certaines strates : l'objectif initial fixé par le MTQ, bien qu'atteint totalement dans certaines strates, a donc été dépassé avant l'arrivée de la nouvelle portion d'échantillon. Cette décision a été prise afin de ne pas gaspiller de précieux jours d'enquête programmés depuis longtemps. La récolte de données supplémentaires dans certaines zones a été privilégiée vis-à-vis de l'attente des numéros de téléphone complémentaires.

4.3.2. Erreur de spécification

Ce type d'erreur, de par sa nature, revêt un caractère légèrement subjectif puisqu'il demande un jugement, délicat à formuler, des concepts ou des objectifs associés à l'enquête étudiée. Nous ne nous autoriserons bien évidemment pas cette action concernant la méthodologie mise en place à Montréal depuis trente ans par des professionnels reconnus du domaine. Cette section rassemble quelques éléments marquants interdisant une éventuelle remise en cause des concepts originaux de l'enquête.

Le passé et la tradition historique de la tenue d'enquêtes origine destination dans la Grande Région de Montréal tous les quatre ou cinq ans accordent, de par la continuité observée et la multiplication des autorités intéressées par cet évènement, une forme de "crédibilité naturelle" au niveau du choix des variables à étudier. La culture "mobilité urbaine" présente dans la métropole canadienne trouve son origine dans l'histoire associée à ces évènements (Chapleau, 1997). La sélection de variables observées, limitée en raison des coûts élevés d'enquête, est articulée majoritairement autour des questions traitant de données fondamentales à l'étude de la mobilité urbaine. De plus il paraît difficile de satisfaire pleinement l'ensemble des exigences ou suggestions émises par les différents intervenants de l'enquête. Seuls deux éléments nouveaux ont été ajoutés cette année au questionnaire: l'identification des autoroutes empruntées lors d'un déplacement réalisé en voiture et une question facultative relative au revenu du ménage, interrogation délicate à formuler, en toute fin d'entrevue. Malgré les évolutions constatées, l'enquête origine destination a su conserver sa nature purement descriptive, en se limitant à un nombre restreint de variables spécifiques sondées. C'est l'évolution des moyens d'analyse, particulièrement les technologies informationnelles, qui a permis d'étendre les renseignements fournis par ces évènements et ainsi de les rendre de plus en plus riches pour les analystes et les planificateurs urbains sans augmenter le temps moyen d'entrevue.

Rappelons également que la méthodologie d'enquête téléphonique a déjà été remise en cause à de nombreuses reprises par le passé. Bonnel, après une étude comparative des différentes méthodes d'enquête, écrivait en 1994, alors que le CATI (questionneur intelligent) n'était pas encore utilisé à Montréal, à propos de la qualité des données que: *« même si le taux d'enquêtes complétées est plus important lors des enquêtes à domicile, la différence est non statistiquement significative...les différences au niveau du taux de réponse et de la quantité d'information recueillies sont faibles et ont tendance à s'estomper au fur et à mesure que les techniques d'enquête téléphoniques s'affinent ».*

Une décennie et des progrès considérables plus tard, il va de soi que ceci demeure parfaitement juste et que la méthodologie employée ne génère qu'un nombre infime d'appels égarés par erreur : la figure 4-6 présente l'arbre de décision des actions engendrées par l'évolution de la séquence d'appels au cours du processus.

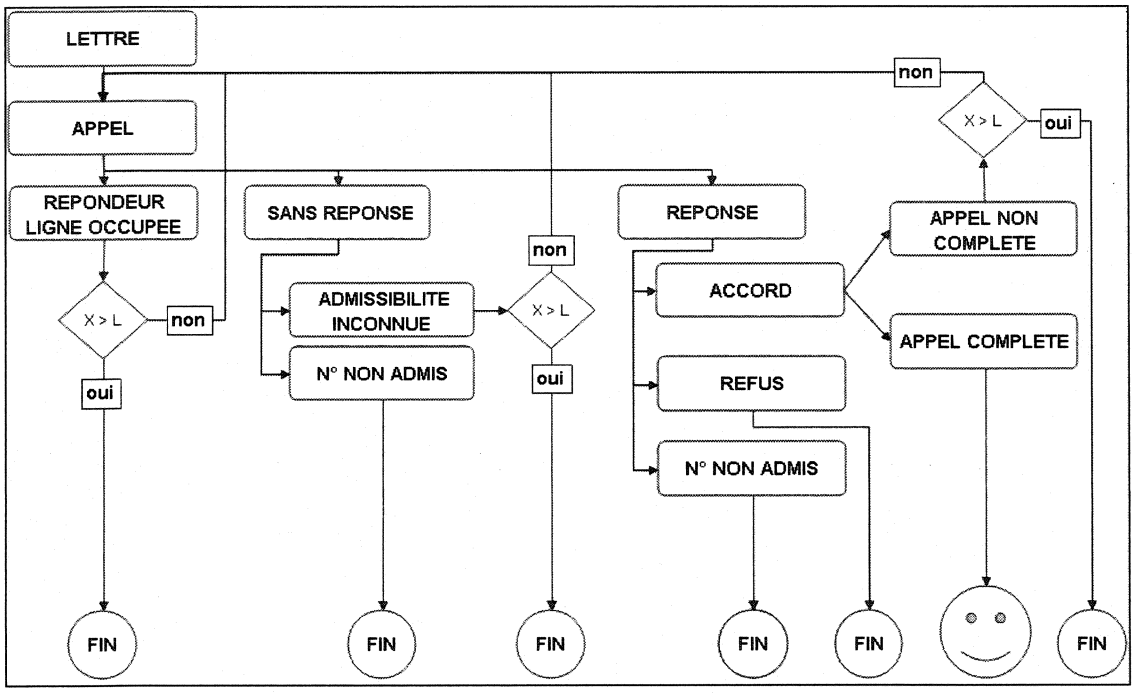


Figure 4-6 Arbre de décision de la séquence d'appels utilisé à Montréal

- les différents statuts "fin" seront détaillés dans la section consacrée à l'étude de la non réponse
- "l" représente le nombre maximal d'appels autorisés vers un même ménage (limite fixée à cinq appels par jour)
- "x" représente le nombre d'appels émis vers le ménage considéré à un instant donné

L'aspect communication lié à la tenue de l'enquête n'est pas négligé non plus. Les campagnes de publicité, principalement basées sur l'utilité et la confidentialité des renseignements fournis, sont nombreuses et variées : journaux, radio, télévision, internet.

Quelques exemples originaux tirés de médias Montréalais sont fournis en annexe. L'ensemble des élus locaux concerné par l'évènement est également informé plusieurs mois avant la tenue de l'enquête.

Notons cependant, à nouveau à titre anecdotique, que la politique définissant le nombre maximal d'appels autorisés vers un même ménage a évolué au cours de l'enquête. Il en est de même concernant l'envoi d'une lettre "d'avertissement" aux différents ménages constitutifs de l'échantillon. Même si ce genre de décisions ne compromet pas, loin de là, l'ensemble d'un processus d'enquête ni la qualité intrinsèque des données récoltées, il serait préférable de ne pas modifier ces facteurs en cours d'opération afin d'obtenir une enquête la plus homogène possible temporellement.

4.3.3. Erreur de couverture

ILLUSTRATION

Les trois aspects caractéristiques de ce type d'erreur décrits théoriquement à la section 4.2.2 peuvent être illustrés, dans le domaine de l'étude de la mobilité, par quelques exemples révélateurs, les omissions représentant les aspects les plus fréquemment rencontrés :

- Omissions. Les ménages ne possédant pas de lignes téléphoniques ne peuvent être atteints. Il en est de même des professionnels (travailleurs indépendants comme les commerçants par exemple) uniquement inscrits sur l'annuaire professionnel ou des abonnés refusant de fournir leur numéro personnel (liste rouge)
- Inclusions. Habitants hors du territoire d'enquête, personnes récemment décédées…
- Répétitions. Cas des foyers possédant deux lignes de téléphone à domicile ou problème des résidences collectives (étudiants vivant à la fois chez leurs parents et sur le campus de l'université et possédant donc deux numéros de téléphone, maisons de retraite, foyers collectifs…

Ces multiples cas conduisent, comme décrit précédemment, à la formation d'un biais (en l'occurrence de couverture) fonction de la proportion d'individus exclus de la zone de couverture ainsi que des différences observées entre les couverts et les non couverts. Ce biais est développé, par les statisticiens (Lyberg, 2003; Saporta, 2003), de la manière suivante :

$$B_{couv} = (1 - t_{couv})(\overline{X}_{couv} - \overline{X}_{ncouv})$$

t_{couv} désigne la proportion de la population couverte par l'enquête (par exemple, ce taux de couverture sera de 0,98 si 98 % de la population possède le téléphone), $\overline{X}_{couv}$ *et* $\overline{X}_{ncouv}$ représentent la moyenne de la variable X étudiée obtenue respectivement chez les individus couverts et non couverts par l'enquête.

En introduisant la moyenne $\overline{X}$ de la variable X évaluée pour l'ensemble de la population, on obtient le biais relatif de couverture :

$$\overline{X} = t_{couv}\overline{X}_{couv} + (1 - t_{couv})\overline{X}_{ncouv}$$

$$BR_{couv} = (1 - t_{couv})(\frac{\overline{X}_{couv} - \overline{X}_{ncouv}}{\overline{X}})$$

Ces deux indicateurs théoriques, exprimés en pourcentage, peuvent prendre des valeurs positives ou négatives suivant les variables étudiées. Les statisticiens suggèrent l'usage de plusieurs filtres de couverture différents afin de limiter les possibilités d'erreur et donc la croissance de ces indicateurs de qualité (figure 4-7).

La possession d'une ligne téléphonique, la zone d'appel, l'âge ou le sexe de la personne constituent d'autres exemples de filtres applicables au cas de l'enquête ménage réalisée à Montréal.

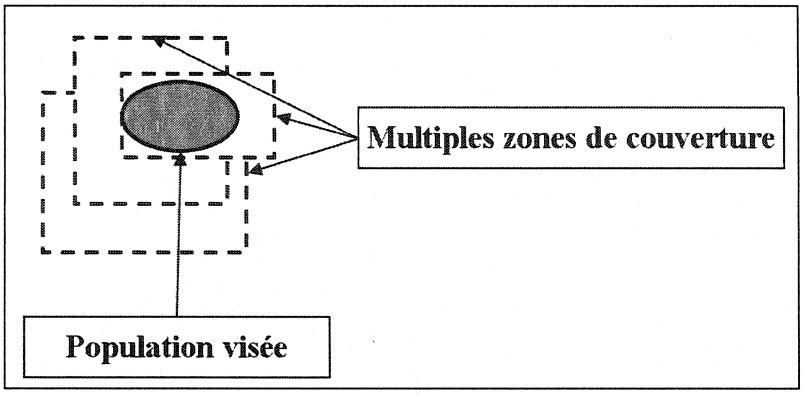


Figure 4-7 Réduction du biais de couverture

CAS MONTRÉALAIS

Même si les limites de l'enquête régionale origine destination correspondent au bassin d'attraction de la métropole - élargissement du territoire rendu possible grâce à l'utilisation du téléphone (l'accroissement exponentiel des coûts engendrés ne permet pas ceci pour les enquêtes réalisées à domicile) - force est de reconnaître qu'un certain nombre de déplacements ne peuvent être couverts par la méthodologie employée à Montréal.

Aux divers exemples communs énumérés page précédente, il convient d'ajouter quelques déplacements propres à la métropole canadienne. Pour information, on évalue à près de 5 % les ménages ne possédant pas de lignes de téléphone dans la Grande Région de Montréal (source : Bell Canada).

- Aspect touristique : Montréal est une ville mondialement réputée engendrant de nombreuses visites touristiques tout au long de l'année (même hors évènements spéciaux). L'ensemble de ces déplacements ne peut être pris en compte par l'enquête telle qu'elle est administrée actuellement.
- De nombreux mouvements, effectués pour la plupart en automobile, sont également ignorés. C'est le cas des poids lourds circulant dans l'agglomération, des véhicules de livraison et des taxis. Même si ces

déplacements ne font pas partie des objectifs prioritaires de l'enquête, ils peuvent influer sur la charge du réseau et donc sur le choix d'itinéraire des autres usagers. Une simple perturbation suffit parfois à bouleverser l'équilibre quotidien installé au sein de l'agglomération.

- Les déplacements, même limités, effectués depuis l'extérieur du territoire d'enquête (les mouvements réalisés vers l'extérieur par les ménages résidant sur le territoire sont enquêtés).

Le fait que la base de sondage utilisée lors de la dernière enquête Montréalaise soit très récente (juin 2003) est un élément important, réducteur de ce biais de couverture.

4.3.4. Erreur de type "non réponse"

La non réponse, de par sa nature englobant de nombreux points, est le type d'erreur rencontré le plus fréquemment au cours des enquêtes ménages, particulièrement dans le cas d'une collecte de données téléphonique.

« In recent years, non participation has surfaced as the biggest problem in conducting high-quality travel surveys. Nonparticipation issues are not limited to smaller, local areas surveys but impact large national surveys as well » (Zmud, 2001).

De nombreux travaux touchant divers aspects de ce phénomène ont abouti à une grande variété de publications, notamment dans le domaine des enquêtes transport. Nous allons ici tenter de synthétiser les grandes idées issues de ces études avant, comme pour les autres sources d'erreur, d'esquisser une évaluation de l'ampleur du phénomène au cas Montréalais. Il sera également mis en avant les mesures adoptées par les autorités compétentes dans le but de réduire son impact sur la précision des données.

Notons que les facteurs influençant la non réponse comme l'interviewer, le répondant ou le questionnaire seront étudiés dans la section relative aux erreurs de mesure. Les actions post-enquête de corrections de la non réponse menées par les responsables de

l'organisation de l'évènement seront abordées dans la partie consacrée aux erreurs de traitement.

La non réponse s'avère souvent très préjudiciable à la qualité globale des données récoltées. En effet, un taux de réponse bas entraîne forcément des risques élevés quant à la représentativité des données, les non répondants pouvant effectivement posséder des caractéristiques de mobilité très différentes de celles déclarées par les répondants.

Hors du fait que la non réponse puisse être une conséquence directe d'une défaillance du système (logiciel d'enquête ou interviewer par exemple), il convient ici de distinguer, au sein même des erreurs de type non-réponse, deux classes spécifiques bien distinctes (Zmud, 2001) :

- les non réponses totales (aucun contact, refus de participer…)
- les non réponses partielles (oubli d'une question ou rejet d'une partie du questionnaire)

Pour être capable d'évaluer la part occupée par la non réponse lors d'une enquête, il est fondamental d'être en mesure de classer selon une politique précise les différents appels effectués au cours de la collecte des données. L'organisation doit fixer des critères sélectifs à plusieurs niveaux afin d'appliquer le même processus à chaque appel. La proportion de personnes à l'intérieur d'un foyer donnée nécessaire d'interroger afin de pouvoir considérer un ménage comme complété ou, plus spécifiquement, la quantité de questions auxquelles un individu doit répondre afin de valider son statut final illustrent la mise en place de cette sélection.

Cette étape doit prendre en compte la majorité des cas possibles et ainsi permettre une évaluation précise de la part de non réponse tout au long de l'enquête. Il existe en effet quelques questions portant sur des sujets sensibles (notamment celle portant sur le revenu du ménage posée lors de l'enquête de Montréal) ne devant pas entraîner

automatiquement le statut de non répondant. A l'inverse, si toutes les informations relatives aux personnes du ménage sont disponibles sans la description précise des déplacements effectués, un statut d'appel complété ne peut être attribué. Les objectifs fondamentaux de l'enquête ne doivent donc jamais être perdus de vue malgré la prise en compte de paramètres très variés.

MESURE DE LA NON RÉPONSE

Depuis une dizaine d'années, dans le but d'harmoniser les différentes définitions utilisées de par le monde et ainsi d'être en mesure de comparer certains indicateurs essentiels entre eux, les principaux scientifiques du domaine ont arrêté des définitions, terminologies et principes communs importants liés aux erreurs de non réponse.
Il a grandement été insisté sur le fait que le taux de réponse ne doit surtout pas être utilisé individuellement au titre d'indicateur de qualité des données comme cela pourrait intuitivement sembler pertinent. En effet, une focalisation trop grande sur ce taux pourrait compromettre la qualité proprement dite des données collectées par une validation trop large de certains appels douteux.

Comme énoncé par Zimowski en 1997, la mesure de la non réponse peut se diviser en trois étapes principales :

- le choix de l'unité de mesure
- la classification des répondants
- le calcul du taux de réponse

CHOIX DE L'UNITÉ DE MESURE

Ainsi, avant même de mesurer quoi que ce soit, il est primordial de définir l'unité de mesure utilisée lors de l'enquête : ménage, personne ou déplacement. Les raisons ayant conduit, à Montréal, au choix d'une base de sondage de type ménages ont déjà été développées à la section 4.3.1.

CLASSIFICATION DES RÉPONDANTS

Une fois ce choix effectué, il convient de classer précisément les unités composant l'échantillon suivant les divers statuts possibles.

A Montréal, où l'enquête est réalisée par téléphone, quinze statuts différents ont ainsi été créés selon des règles bien précises afin de soumettre chaque numéro de téléphone de l'échantillon à trois niveaux de sélection (illustration à la figure 4-8) :

- le niveau "admissibilité" élimine les appels non atteints qui seront éventuellement rappelés ultérieurement (statuts 2, 3 et 4 correspondant respectivement à une occupation de la ligne, une sonnerie ininterrompue et un répondeur)

- le niveau "admission" détermine, parmi les numéros ayant débouché sur une réponse réelle, les unités n'entrant pas dans le cadre de l'enquête (statuts 11, 12, 13, et 15 désignant successivement les numéros de téléphone non résidentiels, ceux situés en dehors du territoire d'enquête, les lignes hors service ainsi que les fax ; le statut 14 mettant en évidence un problème majeur empêchant la poursuite du dialogue tel que des problèmes d'élocution ou des difficultés auditives)

- le niveau "non complété" indique finalement la raison pour laquelle l'appel n'a pu être complété. Outre le refus catégorique de la personne interrogée (statut 10), on distingue les problèmes de langue (statut 8), l'absence du répondant recherché et ses variantes (statuts 5, 6 et 7) ainsi que l'impossibilité de poursuivre l'appel pour des raisons techniques (statut 9)

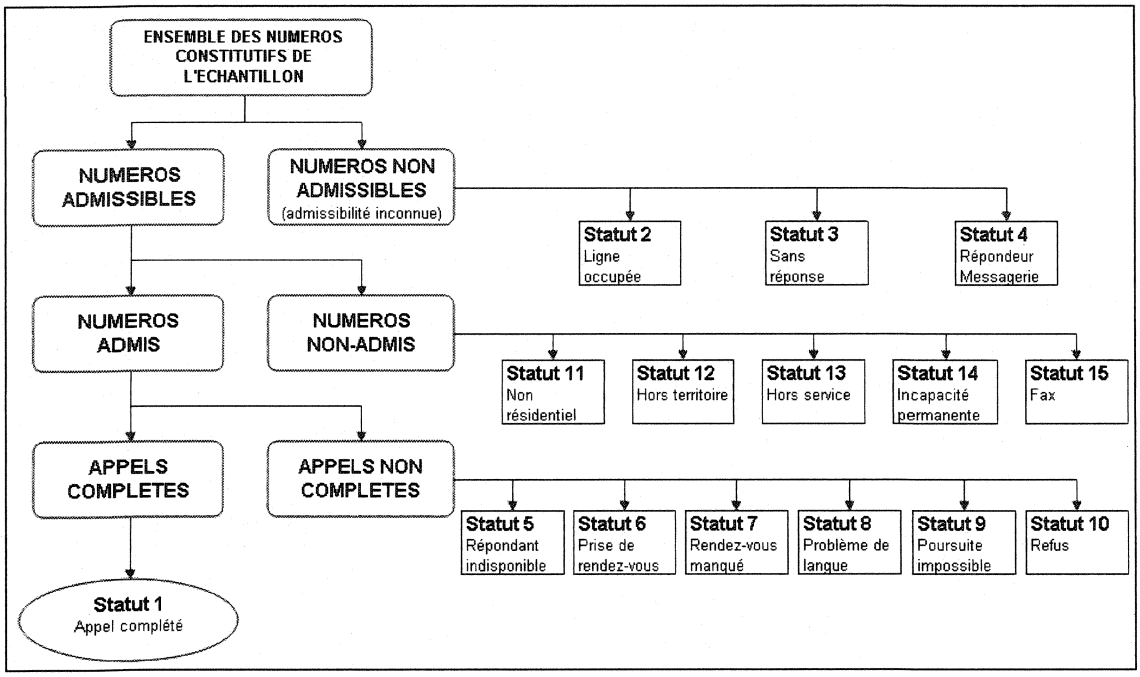


Figure 4-8 Classification des divers statuts d'appels utilisée à Montréal (adaptée de Zimowski, 1997)

CALCULS DES TAUX

C'est uniquement à partir d'une classification précise comprenant tous les cas possibles de statut qu'est amorcée l'étape de calcul des taux de réponse ou de non réponse.

En effet, ces taux sont très souvent calculés selon des méthodes différentes suivant les régions d'enquête et selon des facteurs variant d'une expression à l'autre. Ceci génère un grand nombre de conclusions erronées (valeurs inexplicablement élevées ou basses) et condamne surtout toute forme d'harmonisation des divers résultats, empêchant les comparaisons de plusieurs résultats d'enquêtes entre eux. L'apparition d'une forme standardisée de calcul, décidée par plusieurs membres influents du domaine est, dans ce sens, très positive et augure d'enrichissements futurs. Le taux de réponse à une enquête téléphonique peut se définir comme le rapport entre le nombre d'appels complétés au cours de la phase de collecte des données et l'ensemble des numéros admissibles à l'enquête.

En développant cette expression selon la classification illustrée à la figure précédente, on obtient les trois formules équivalentes suivantes :

$$Taux\ de\ Réponse = \frac{Appels\ Complétés}{Numéros\ Admissibles}$$

$$Taux\ de\ Réponse = \frac{Appels\ Complétés}{Numéros\ Admis + Numéros\ Non\ Admis}$$

$$Taux\ de\ Réponse = \frac{Appels\ Complétés}{Appels\ Complétés + Appels\ N.Complétés + Numéros\ N.Admis}$$

En théorie, on pourrait ajouter au dénominateur de cette dernière expression les numéros supposés admissibles non enquêtés (dont l'admissibilité est en fait inconnue au moment de l'appel). Cependant, l'ajout de ce terme spécifique génère des considérations statistiques de prévision délicates à obtenir que nous ne développerons pas ici.

BIAIS ENTRAINÉ PAR LA NON RÉPONSE

Les statisticiens emploient, afin de désigner le biais de non réponse, une formule semblable à celle décrite dans le cas des erreurs de couverture. En adaptant les indices utilisés à la section précédente, "nr" désignant la non réponse et "rép" la réponse, on obtient les expressions respectives du biais de non-réponse, de la moyenne pour l'ensemble de la population et du biais relatif de non réponse. Ces indicateurs sont fonction du taux de réponse détaillé en amont ainsi que de la différence entre les répondants et les non répondants (Biemer et Lyberg, 2003).

$$B_{nr} = (1 - t_{rép})(\overline{X}_{rép} - \overline{X}_{nr})$$

$$\overline{X} = t_{rép}\overline{X}_{rép} + (1 - t_{rép})\overline{X}_{nr}$$

$$BR_{nr} = (1 - t_{rép})(\frac{\overline{X}_{rép} - \overline{X}_{nr}}{\overline{X}})$$

CAS MONTRÉALAIS

Le fait que depuis 1998 l'enquête origine destination soit réalisée à l'aide d'un logiciel spécifiquement destiné aux opérations de codification et de validation des données influe directement sur la qualité des données obtenues.

Même si l'influence de cet instrument ne permet pas une diminution remarquable de la proportion de refus (non réponse totale), elle est très importante en ce qui concerne les problèmes liés à la non réponse partielle puisque la saisie directe des informations sur MADQUOI selon une séquence ordonnée fixe de questions évite l'introduction d'oublis ou d'erreurs d'étourderies (Chapleau, 2001). Les multiples procédures de validation offertes par ce logiciel seront explicitées à la section suivante. Une politique de rappel, décidée avant l'enquête et menée par un interviewer spécifique, fut respectée tout au long de l'enquête afin de remplir les feuillets incomplets et ainsi de réduire la proportion de non répondants.

Le logiciel MADASARE permet de suivre quotidiennement l'évolution de l'échantillon mais n'est pas en mesure de corriger un défaut d'échantillonnage initial. Il s'agit d'une application agissant sur l'échantillon proprement dit par plusieurs actions intervenant directement sur l'évolution du taux de non réponse : retrait de la base de données des ménages non atteints, gestion des prises de rendez-vous, gestions des changements d'adresse. MADASARE permet également une affectation vers les interviewers désirés (leurs facultés linguistiques ayant préalablement été saisies) de divers appels nécessitant l'emploi d'une langue étrangère particulière, évitant ainsi de nombreux appels inutiles.

4.3.5. Erreur de mesure

Malgré toutes les dispositions évoquées précédemment, il subsiste plusieurs éléments importants du processus d'enquête non directement responsables d'erreurs de non réponse mais très influents sur les taux calculés (principalement en ce qui concerne la non réponse partielle). L'ensemble de ces facteurs est regroupé sous l'intitulé "erreur de mesure" et ce type d'erreur trouve son origine au sein même d'éléments clés du processus d'enquête (Biemer, 1991).

Les trois facteurs les plus fréquemment mentionnés à ce niveau sont :

- l'interviewer
- le répondant
- le lien existant entre ces deux personnes : le questionnaire associé au mode de collecte des données utilisé

Il s'agit d'une erreur qualifiée de mesure car, dans le cas de l'enquête ménage Montréalaise, la valeur de la variable collectée pour un ménage, un déplacement ou une personne donnés, est différente de la valeur réelle attachée à ce ménage, ce déplacement ou cette personne. C'est bien le mode de collecte des données choisi qui est directement responsable de cette erreur.

INTERVIEWERS

Le préposé à l'entretien téléphonique est un élément très influant sur la qualité des données collectées, responsable notamment d'erreurs de type non réponse. Plusieurs caractéristiques, souvent très délicates à obtenir ou évaluer, sont évoquées afin d'expliquer les disparités existantes entre les productivités respectives des différents interviewers (Zimowski, 1997) :

- expérience passée, connaissance du territoire…
- caractéristiques intrinsèques de l'individu ; âge, sexe, éducation, culture générale, mémoire…
- personnalité, gentillesse, mise en confiance, intonation de la voix…

- attitude vis-à-vis de l'enquête : motivations, perspectives, opinions...

Cette liste, non ordonnée et non exhaustive, permet de mieux appréhender nos analyses futures en mettant en évidence divers facteurs influents couramment mentionnés par les spécialistes du domaine. Le bien fondé de ces caractéristiques ne sera pas étudié dans le cadre de ce rapport. Une observation de la productivité individuelle de plusieurs téléphonistes oeuvrant le cadre de l'enquête Montréalaise sera réalisée au chapitre 5.

A Montréal, où l'ensemble des interviewers retenu pour l'enquête est très hétérogène (âge, origine sociale, niveau scolaire...), tous ont été formés avant l'enquête dans le but d'être autonome avec le logiciel MADQUOI dès le début de l'opération. Le centre d'appel, de par la structure de son réseau informatique, permet aux différentes personnes responsables se succédant de superviser le travail de chacun des interviewers à chaque instant (le regroupement dans un même local des interviewers est rendu possible par l'utilisation du mode téléphonique) :

- écoute des conversations entre les usagers et les interviewers en direct
- "monitoring" possible de chacun des écrans du centre d'appel

L'encadrement du personnel est donc très rapproché. Des documents d'évaluation sont également mis à la disposition des superviseurs (en moyenne un superviseur pour huit interviewers) afin de transmettre leurs observations concernant le travail fourni par les divers préposés aux entrevues (un document vierge original de ce type est joint en annexe). Le logiciel MADVIJIE fournit des rapports de productivité quotidiens (nombreux indicateurs disponibles pour chaque interviewer : nombre d'appels, durées d'appels...) permettant de détecter ou de confirmer les disparités entre les interviewers.

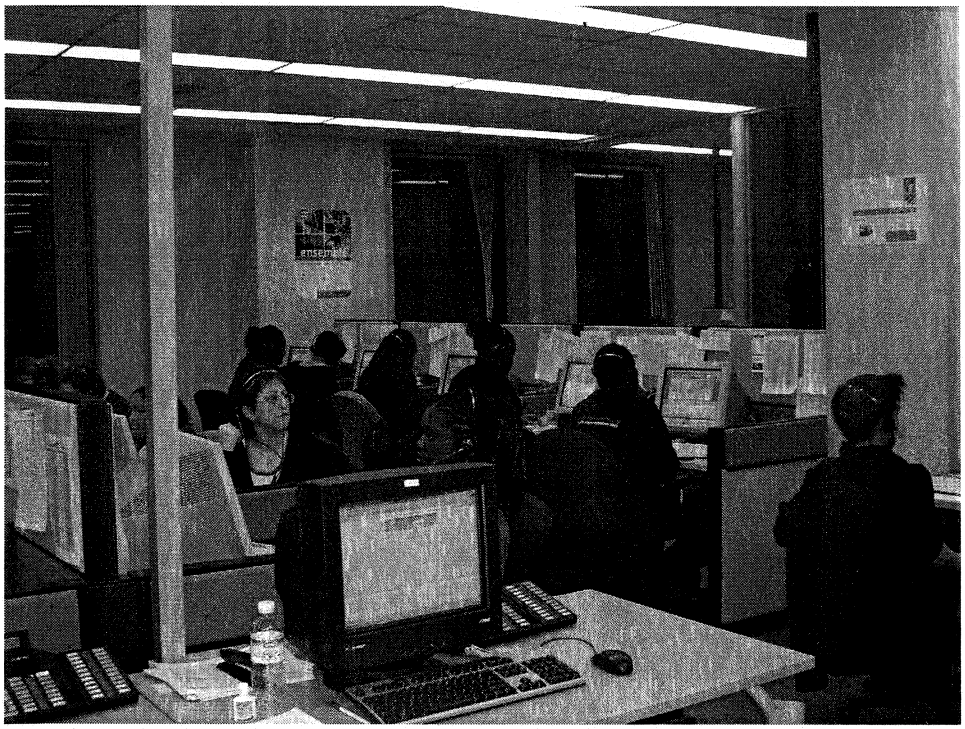


Figure 4-9 Interviewers au centre d'appel (Montréal, 2003)

RÉPONDANTS

La littérature associée à l'étude de ce point précis du processus d'enquête est abondante et très détaillée, évoquant le problème du répondant sous plusieurs aspects : social, économique, psychologique... Plusieurs conseils relatifs à la tactique à adopter et aux arguments à énoncer (récompenses, cadeaux, argent...) afin d'obtenir de meilleurs taux de réponse ont également été développés par plusieurs spécialistes (Ampt, 1997; Biemer et Lyberg, 2003; Zimowski, 1997). Les proportions des différents motifs avancés par les sondés afin de justifier leur refus ainsi que les phrases les plus souvent mentionnées ont également été étudiées dans le but de mieux comprendre les répondants et ainsi d'adapter les questionnaires en conséquence.

Les principales caractéristiques influençant la non réponse du répondant peuvent être regroupées autour des notions suivantes :

- problème de langue
- handicap physique ou mental
- problème lié à l'élocution ou l'analphabétisme (cas d'une enquête postale par exemple)
- âge du répondant : cas délicats des jeunes enfants et des personnes âgées
- zone de résidence : il est observé une augmentation du taux de réponse dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines

Ces différents éléments ont été pris en compte à Montréal (voir figure 4-8 pour une description détaillée des divers statuts). Plusieurs d'entre eux ne peuvent cependant pas être évalués précisément. En effet, une banalité mais pourtant bel et bien une réalité est le fait qu'il est pratiquement impossible de caractériser un non répondant justement parce qu'il a refusé de participer à l'enquête ! Ampt explique et analyse les différents paramètres à considérer afin de réduire les refus en insistant sur l'aspect individuel et unique de l'entrevue.

« what is important in all survey methods, and certainly in travel surveys, is that once a person is chosen to take part in a survey, substitution of that person by another can cause significant bias effects and a corresponding reduction of data quality » (Ampt, 1997).

A Montréal, le logiciel MADQUOI, en dictant presque mot à mot les phrases que doit prononcer l'interviewer, limite d'une part les erreurs liées à l'interviewer, et d'autre part, tente de réduire les refus immédiats en évitant une introduction trop longue, source de nombreux refus immédiats.

Zmud souligne également l'importance cruciale du début de l'entrevue dans la non réponse en rappelant que de nombreuses études antérieures ont démontré que la majorité des refus était enregistrée au cours des deux premières minutes de l'appel.

« the most effective method of controlling refusal nonresponse is to minimize the incidence of initial refusals...once respondents start the interview, they generally complete it » (Zmud. 2001).

A Montréal, l'interviewer se présente puis introduit l'enquête à son interlocuteur le plus brièvement possible de la façon suivante :
"Bonjour mon nom est XX, je vous appelle au nom de l'AMT et de Transports Québec. Nous effectuons actuellement une étude sur les habitudes de transport des ménages de la région de Montréal. J'aimerais vous poser quelques questions sur les déplacements effectués par les membres de votre famille au cours de la journée d'hier."

Une référence au Ministère des Transports est associée à cette présentation afin d'accentuer la crédibilité de l'appel et ainsi dissiper certains doutes dans l'esprit du répondant. Les nombreuses sollicitations téléphoniques actuellement subies par les abonnés ne favorisent pas une augmentation "naturelle" de la participation à ces évènements.

La durée moyenne observée à Montréal est traditionnellement proche de dix minutes par entrevue complétée. Il est évident que l'utilisation du téléphone pour collecter les données évite certains problèmes liés à l'insécurité présents lors d'enquêtes en face à face : peur de l'inconnu, entrevues réalisées le soir... D'autres points (moindre attention des enquêtés, taux d'abandon en cours d'interview plus élevé...) sont au contraire préjudiciables à la tenue d'une enquête téléphonique.

L'objectif recherché ici n'est pas de comparer les différentes méthodes mais il est évident que certaines erreurs de mesure sont évitées par l'utilisation du téléphone entraînant une diminution du nombre de questions posées. Saporta présente un tableau comparatif simple mais révélateur des trois principales méthodes de collecte des données utilisées régulièrement dans tous les domaines à travers le monde.

Tableau 4-2 Comparaison des méthodes d'enquête

(Saporta, 2003)

	Face à face	Téléphone	Voie postale
Taux de participation	♥♥♥	♥♥	♥
Nombre de questions	♥♥♥	♥	♥♥
Complexité des questions	♥♥♥	♥♥♥	♥
Interaction enquêteur / enquêté	♥	♥♥	♥♥♥
Coût de l'interview	♥	♥♥	♥♥♥
Rapidité	♥♥	♥♥♥	♥

The development of interview aid systems (CATI and CAPI) provides good opportunities for monitoring the work of interviewers and checking the internal consistency of questionnaires responses. Telephone interviews nevertheless benefit more from this than face-to-face interviews (Bonnel, 2001).

Nous allons constater dans la section suivante que l'utilisation d'un système CATI est aujourd'hui devenue indissociable de la méthode d'enquête utilisée à Montréal car il permet d'accélérer le processus de collecte des données tout en augmentant la qualité des données récoltées.

4.3.6. Erreur de traitement

FACILITÉS OFFERTES PAR LE CATI

« Quel effet a l'insertion technologique sur la mesure de la mobilité par un même instrument (l'enquête téléphonique) ? Nous répondrons que la technologie en permettant, à budget constant, de considérer de nouvelles variables et de nouveaux

champs de référence, a eu essentiellement pour effet d'obtenir des données de meilleure qualité intrinsèque, plus cohérentes et avec un meilleur niveau de résolution » (Chapleau, 2001).

Le logiciel d'assistance aux entrevues utilisé en 2003, préalablement décrit à la section 3.6.2, permet de valider bon nombre d'informations directement au cours de l'entrevue alors que le répondant est encore en ligne. Ceci s'applique principalement aux données de type socio démographique et aux itinéraires de déplacement. Le système d'information géographique de type transport intégré à MADQUOI agit sur ce dernier point ainsi que sur l'ensemble des localisations énoncées par le répondant.
Chapleau énumérait, en 2001, lors de la description du logiciel MADQUOI, la multitude de procédures de validation offerte par le logiciel :

- format de la valeur entrée
- cohérence logique entre les informations relatives aux personnes
- logiques spatio-temporelles liées aux séquences de déplacements déclarées
- logiques entre objets (ménage, personne, déplacement)

Ces logiques agissent telles des éléments de sécurité sur le travail de l'interviewer. Sans pour autant suppléer intégralement le travail de l'individu, elles autorisent, par leur action en temps réel, une certaine forme d'étourderie corrigeable immédiatement avant la fin de l'appel et donc finalement sans conséquence sur la donnée validée.

« CATI leads to less missing data because it prevents routing error» (Zmud, 2001).

Ces éléments illustrent la zone d'influence de l'utilisation d'un CATI sur la représentativité finale des résultats d'une enquête ménage.
En évoquant les enquêtes passées, il faut imaginer des enquêteurs remplissant manuellement des formulaires de réponses au téléphone. La proportion d'erreurs et d'approximations, du fait de l'écriture rapide, de la répétition du travail ou encore de la

fatigue était alors sans aucun doute plus élevée qu'à l'heure actuelle et aucune correction ne pouvait être apportée immédiatement.

Le logiciel MADQUOI s'occupe de façon autonome de la gestion de ces opérations, assurant un certain confort de travail à l'interviewer et permettant un gain de temps considérable dans le traitement des données d'enquête.

OPÉRATIONS RÉALISÉES PENDANT L'ENQUÊTE

En plus d'assurer divers contrôles sur la saisie des données, MADQUOI autorise un enquêteur à prendre la responsabilité de valider une information supposément "erronée". Cette décision peut naturellement être prise afin de ne pas prolonger trop longtemps l'entretien téléphonique. Ce cas peut se présenter, par exemple, lors de la mauvaise compréhension d'une information précise ou lors de l'entrée dans le système d'un lieu non préalablement géocodé et donc absent du SIG intégré au logiciel. Les rapports quotidiens regroupant l'ensemble des erreurs classées par catégorie sont générés par le logiciel MADVIJIE.

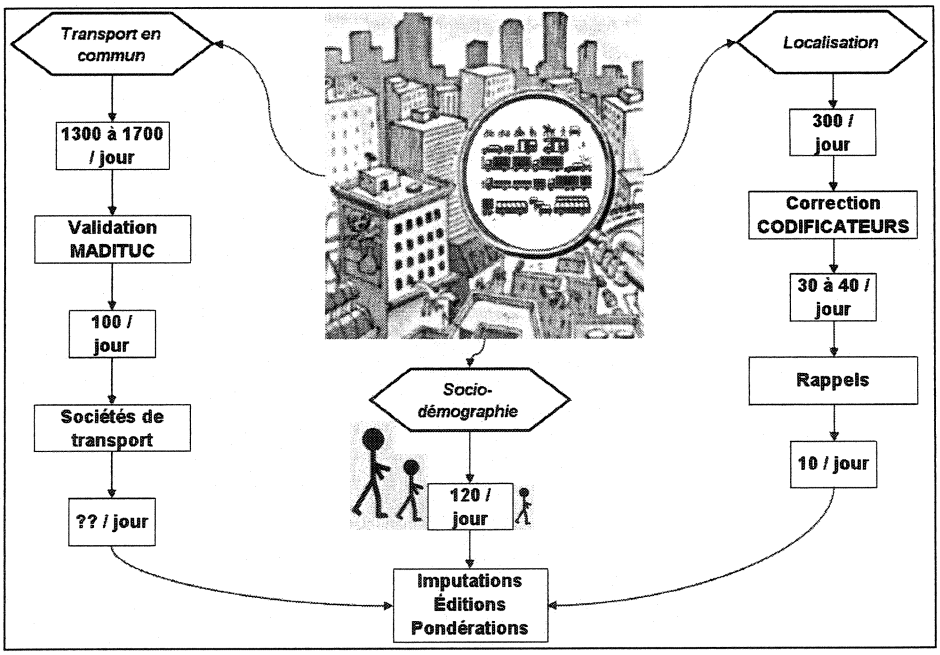


Figure 4-10 Opérations de correction réalisées pendant l'enquête

La figure 4-10 répertorie les trois grandes classes d'opérations de correction (localisation, socio démographique et transport en commun) réalisées directement au centre d'appel pendant la réalisation de l'enquête selon diverses procédures.

Les différentes valeurs présentes sur le schéma précédent ne sont fournies qu'à titre indicatif. Elles sont issues de comptages bruts effectués par MADVIJIE et leur signification doit être modérée. En aucun cas, il ne sera effectué de calculs de taux (par ménage, par personne ou par déplacement) à partir de ces valeurs. Il convient, afin de les observer, de se placer davantage du côté du nombre total d'entrevues réalisées au cours de l'enquête.

Différents entretiens réalisés lors de visites au centre d'appel avec plusieurs personnes (interviewers, codificateurs, superviseurs, responsables) travaillant quotidiennement au bon déroulement de l'enquête nous ont permis de mieux définir le traitement des erreurs en fonction de leur nature. Nous allons nous apercevoir que, même en 2003 où l'utilisation de l'ordinateur est très courante, certaines phases spécifiques de l'enquête sont encore réalisées manuellement sur support papier.

Le processus de collecte des données génère quotidiennement des erreurs de localisation (origines, destinations, jonctions) relatives aux lieux non reconnus partiellement ou totalement par le système d'information géographique interne de MADQUOI. Ces erreurs peuvent être de plusieurs natures :

- générateur de déplacement
- nom de la rue ou intersection
- numéro civique
- municipalité
- code postal

Un rapport quotidien d'erreurs est imprimé et confié aux codificateurs afin de procéder à la correction. Ces personnes sont familières avec la gestion de bases de données et ont suivi une formation spécifique liée à ce poste avant le commencement de l'enquête. Afin de faciliter cette opération, plusieurs outils de repérage spatial sont à la disposition du personnel : cartes, annuaires, accès internet... Plus de 80 % de ces erreurs, les plus banales, sont ainsi immédiatement imputées par les codificateurs. Des rappels complémentaires (politique fixée à trois par ménage au maximum) viennent compléter cette étape de correction. Quelques exemples originaux de divers documents relatifs à ce traitement "manuel" des erreurs sont fournis en annexe.

Une ultime vérification avant validation est alors réalisée par un responsable de l'enquête. On évalue à 2 ou 3 % la proportion d'erreurs de localisation restante après ce processus. Ces données brutes incomplètes seront fournies au MTQ, autorité responsable des éditions et pondération post-enquête, au cours du premier trimestre 2004.

La procédure relative au traitement des erreurs d'itinéraire de transport en commun est légèrement différente. Au niveau du traitement individuel, MADQUOI, grâce à ses multiples fonctions de validation, avertit l'interviewer entrant un itinéraire erroné de transport collectif (ligne hors service à l'horaire indiqué, correspondance impossible, incompatibilité des temps d'accès à l'origine et à la destination, prise en compte des vitesses commerciales...) sans toutefois bloquer l'opération. L'interviewer choisit donc de valider ou pas l'information en question. L'ensemble des déplacements effectués en transport en commun collecté au cours d'une journée d'enquête est alors soumis à la procédure de validation MADITUC illustrée à la figure 4-11 (Chapleau, 1995).

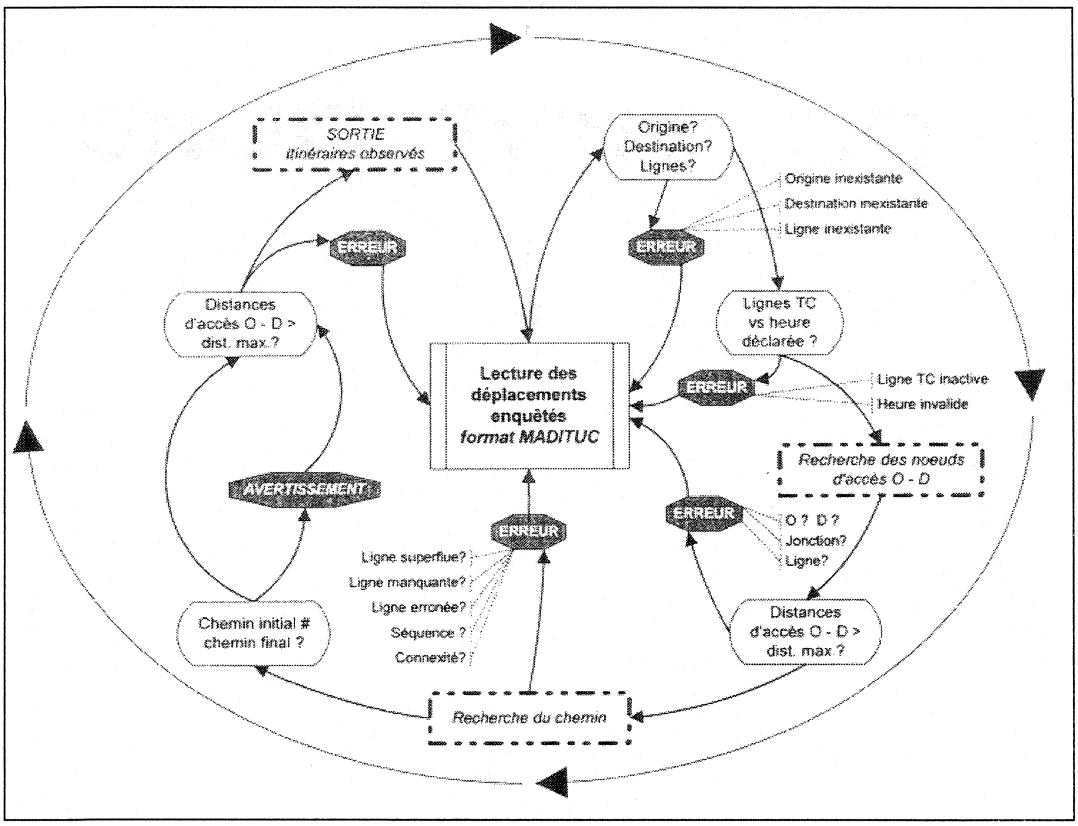


Figure 4-11 Procédure de validation MADITUC
(Groupe MADITUC, 2000)

Le rapport d'erreurs émis par MADITUC est alors confié aux différentes sociétés de transport collectif responsables de la correction de ce type d'erreur sur leur territoire de desserte. Les cas les plus évidents sont préalablement corrigés sur papier par les codificateurs au centre d'appel. Un exemple de ce type de document est également fourni en annexe.

Une nouveauté introduite lors de l'enquête de 2003 demande aux usagers se déplaçant en automobile sur le territoire, les grands axes autoroutiers empruntés lors de leurs déplacements. Ces nouvelles variables peuvent malheureusement induire de nouvelles erreurs de traitement. En effet, à l'inverse de ce qui est réalisé au niveau des déplacements effectués sur le réseau de transport en commun, la validité d'un

déplacement effectué en automobile sur le réseau routier reste invérifiable par le système mis en place. Un réseau de transport en commun est beaucoup plus fixe et stable qu'un réseau routier : il est donc, dans ce cas, impossible de vérifier les informations indiquées par l'usager.

Ce point, ajouté probablement afin d'évaluer plusieurs flux de circulation liées à la congestion, s'avère donc très ambitieux et délicat à mettre en place de manière parfaitement fiable.

OPÉRATIONS POST-ENQUÊTE

Une fois la période de collecte des données achevée, intervient la phase d'examen et de correction préalable à la diffusion des résultats. Deux étapes majeures sont réalisées au cours de cette période (Zmud et Arce, 1997) :

- l'imputation des valeurs manquantes
- le rejet des données incomplètes
- la pondération des données récoltées

Ces aspects du processus d'enquête sont fondamentaux afin d'assurer la meilleure représentativité possible des résultats diffusés ultérieurement. La réalité du terrain peut en effet être biaisée dans le cas d'une mauvaise pondération de certaines catégories de réponses fournies par les participants à l'enquête. Aucune classe (de ménages, personnes ou de déplacements) ne doit être privilégiée ou sous représentée afin de répondre le plus précisément possible aux objectifs initiaux de l'évènement.

Nous n'évoquerons pas ici concrètement le cas Montréalais, cette étape étant actuellement en cours de réalisation et les facteurs appliqués demeurant inconnus à ce jour. Pour information, en 1998 lors de la dernière enquête, deux groupes distincts de facteurs de pondération correspondant aux caractéristiques des ménages et des personnes avaient été calculés. Le poids de chaque catégorie était alors attribué suivant des caractéristiques démographiques (âge de la personne ou taille du ménage) et géographiques (secteur de recensement des localisations).

4.3.7. Récapitulatif

« Les efforts visant à affiner une méthode de tirage ou l'expression d'un estimateur pour obtenir un gain de précision peuvent s'avérer bien illusoires si, par ailleurs, les erreurs d'observation, les défauts de couverture ou la non-réponse sont importants » (Saporta, 2003).

Ceci résume parfaitement les préoccupations liées à la rédaction de ce chapitre. Même si la méthodologie d'enquête utilisée à Montréal a depuis longtemps prouvé sa fiabilité, il semblait non négligeable d'effectuer cette démarche de confrontation afin d'introduire l'analyse de données effectuée au prochain chapitre. Il pourrait en effet sembler présomptueux d'utiliser des données et d'esquisser quelques observations sans avoir préalablement décrit les grandes lignes originelles de la théorie développée par plusieurs spécialistes du domaine. Le tableau 4-3 résume les informations détaillées au cours du présent chapitre et introduit les différents paramètres étudiés dans la suite de ce mémoire (représentés en gras).

Tableau 4-3 Récapitulatif et transition vers l'analyse de données

Type d'erreur	*Concept associé*	*Exemples caractéristiques*	
Échantillonnage	Echantillon ≠ Population	**Répartition spatio-temporelle de l'échantillon** Durée et **période d'enquête**	V
Spécification	Objectifs, variables, définitions	**Séquence d'appels**	B
Couverture	Population ciblée : omissions, répétitions, inclusions	Absence d'abonnement téléphonique Pluralité de lignes	B
Non réponse	Non répondants ≠ Répondants Non réponse partielle ou totale	**Refus** **Statut d'appel**	B
Mesure	Processus : interviewer, répondant, questionnaire	**Langue d'entrevue** **Interviewers** **Durée d'appel**	B+ V
Traitement	Validation de l'information Opérations post enquête	CATI Imputations, Pondérations	B+ V

CHAPITRE 5. ILLUSTRATIONS CONCRÈTES : DONNÉES BRUTES COLLECTÉES À MONTRÉAL PENDANT L'AUTOMNE 2003

Ce chapitre est principalement destiné à illustrer concrètement la partie théorique développée au chapitre précédent. Les analyses sont toutes réalisées à partir de données réelles, totalement brutes, collectées dans le cadre de l'enquête origine destination réalisée à Montréal à l'automne 2003. Après une brève description de la structure des bases de données étudiées, diverses expérimentations simples seront effectuées afin de mettre en avant plusieurs paramètres influençant la qualité des données.

Pour des raisons de disponibilité de certaines variables, de représentativité et de pertinence des résultats leur étant associées, les différentes catégories d'erreur énoncées au chapitre 4 seront inégalement réparties au cours des observations suivantes. Ainsi, les erreurs de non réponse (refus partiels et totaux) ainsi que leurs causes principales (notamment l'interviewer) caractérisées par les erreurs de mesure, représenteront, de par leur diversité associée à leur prépondérance, la majorité des cas étudiés au cours des prochaines pages.

L'ambition avouée de ce chapitre réside donc en une exploration concrète de différentes pistes caractéristiques des préoccupations liées à la représentativité finale des données collectées lors de l'enquête ménage Montréalaise.

5.1. Les données issues de l'enquête OD de 2003

5.1.1. Nature des données

Les données influencent directement la pertinence et la représentativité des résultats issus du processus d'enquête. Elles constituent la source de toute analyse, appuyant ou réfutant la validité de divers modèles utilisés, particulièrement en planification des transports.

Comme préalablement formulé, les données étudiées dans le cadre de ce chapitre n'ont pas encore subi l'étape de pondération successive à la collecte des données. Elles sont directement issues des rapports de productivité et donc totalement brutes. Les différents questionnements soulevés au cours des prochaines pages feront l'objet d'analyses développées à partir de ces données réelles. L'utilisation d'outils informationnels simples tels des tableurs ou des systèmes d'information géographique sera privilégiée afin de traiter ces multiples bases de données.

5.1.2. Organisation des bases de données étudiées

Les nombreuses informations issues de l'enquête origine destination de 2003 sont structurées en bases de données relationnelles. Des raisons de disponibilité (et de confidentialité) de certaines données associées à une contrainte temporelle de rédaction ont orienté nos choix successifs de variables d'étude. Ainsi, l'organisation du présent chapitre ne correspond pas exactement avec la véritable séquence de réalisation des expérimentations dans le temps.

Après une familiarisation avec les grandes lignes du processus d'enquête, il a été décidé d'observer plus en détails les activités liées à un jour précis d'enquête. Cette approche fut privilégiée afin de s'habituer progressivement à l'analyse de données réelles d'enquête, opération jusqu'alors peu commune. Le choix d'étudier particulièrement le mercredi 8 octobre 2003 (jour d'enquête numéro 31) fut dicté par la volonté d'obtenir un jour

"moyen" d'enquête sans aucune particularité (météorologique, vacances scolaires, début ou fin d'enquête...). Cette décision résulte également d'entretiens réalisés avec plusieurs responsables de l'organisation de l'évènement.

Divers graphiques représentant l'évolution de l'enquête recueillis au centre d'appel au cours de l'automne illustrent et appuient ce choix. Les documents suivants sont fournis en annexe afin de ne pas surcharger la rédaction :

- évolution du nombre journalier d'entrevues complétées
- évolution du nombre d'appels complétés par heure (totale ou productive)
- évolution quotidienne de la durée moyenne d'une entrevue complétée

L'étude fut ensuite élargie à la semaine entourant ce jour choisi initialement afin, notamment, d'observer l'influence de l'interviewer ou de la période d'enquête sur la représentativité des résultats (semaine du mardi 7 au samedi 11 octobre 2003).

La création d'une base de données de type ménage originale liée au 8 octobre a permis d'étudier plusieurs autres paramètres influents. Cette base de données regroupe toutes les opérations effectuées sur les feuillets d'enquête ayant subi au moins une évolution le mercredi 8 octobre 2003 (opérations antérieures et postérieures à ce jour). Ainsi, ces données comportent une moins grande proportion d'appels complétés que celles simplement obtenues à partir d'un intervalle temporel classique (jour, semaine, mois) puisqu'elles accordent une plus grande importance à la relance téléphonique. Cette particularité a favorisé plusieurs analyses :

- visualisation de l'étalement temporel (en amont et en aval du jour considéré)
- répartition des statuts d'appels
- distribution de la durée d'appel
- reconstitution de la séquence d'appel
- influence de la période d'enquête sur les résultats

Finalement, en fin d'enquête, la mise à notre disposition des résultats bruts stratifiés de l'ensemble de l'opération nous a permis d'obtenir les résultats généraux "classiques". Une spatialisation de plusieurs variables a également été réalisée à partir de ces données afin d'observer les disparités territoriales à plusieurs niveaux : langue d'entrevue, taux de réponse, mobilité…

La figure 5-1 résume schématiquement l'organisation des travaux réalisés à partir des données d'enquête origine destination.

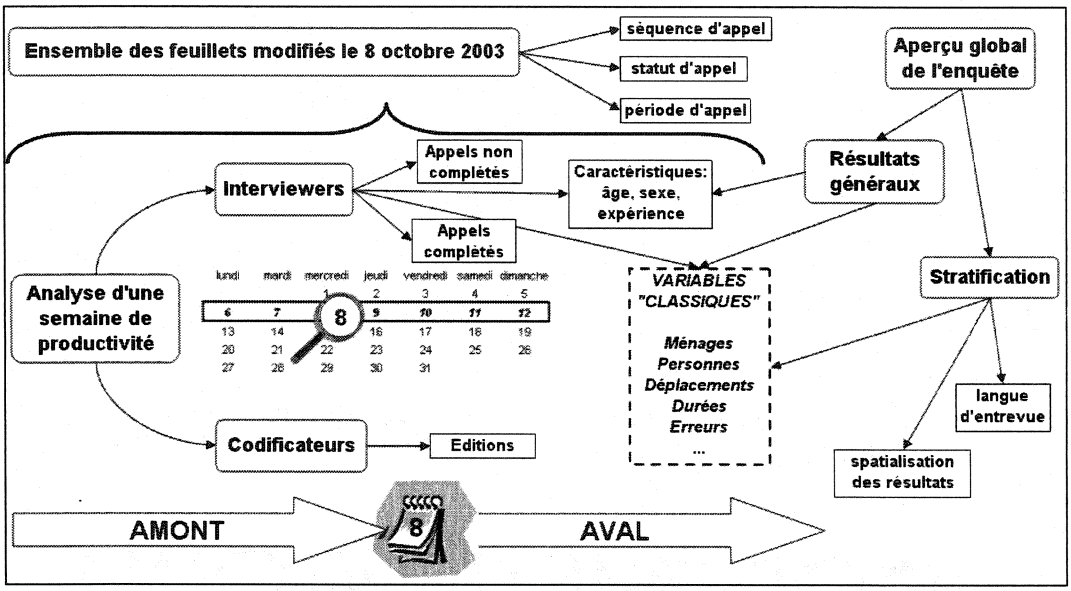


Figure 5-1 Structure de l'étude

5.1.3. Ethique du travail réalisé

A l'heure où les préoccupations liées à un respect de l'éthique scientifique sont de plus en plus importantes, il est fondamental de noter que lors des analyses réalisées à partir de données réelles issues de l'enquête, aucune identité ou caractéristique individuelle relative à une personne (interviewer, superviseur, répondant…) ne sera jamais mentionnée. En effet, "le respect de la vie privée" constitue un principe assurant la confidentialité des renseignements personnels ainsi que leur contrôle et leur diffusion

auquel tous les étudiants doivent se soumettre immanquablement afin de respecter les engagements de l'Ecole Polytechnique de Montréal sur ce point.

Bien que le qualificatif de recherche basée sur des "sujets humains" soit sans doute plus approprié à la médecine et ses dérivés qu'à notre domaine, l'anonymat des divers individus en question sera totalement préservé aussi bien dans ce chapitre que dans les documents complémentaires fournis en annexe. Une attention particulière sur ce point précis sera portée lors de la rédaction de la section spécifiquement consacrée à l'analyse de la productivité quotidienne de plusieurs téléphonistes particuliers.

Une approche standardisée des divers paramètres globaux influençant la qualité des données doit être privilégiée lors de la réalisation d'expérimentations de ce type. En aucun cas, l'objectif recherché ici ne réside en un éventuel jugement individuel des performances d'une personne proprement dite.

5.2. Résultats généraux

5.2.1. Aspect global de l'opération

L'enquête réalisée en 2003 représente un évènement marquant de par sa dimension. Les différents chiffres caractéristiques de cette manifestation énumérés ci-dessous illustrent ce paramètre. Il s'agit de sommes brutes et de taux globaux obtenus par lecture directe du fichier final de l'enquête origine destination. Ces valeurs peuvent être rapprochées des résultats énoncés par Chapleau et Morency en 2001.

Comme énoncé au chapitre 3, l'échantillon initial comptait plus de cent quatre-vingt mille ménages (180 883 ménages) répartis en 81 strates géographiques et divisés en 154 lots. Plus de cinq cent trente mille appels ont été effectués (535 957 appels) durant l'enquête, permettant l'obtention d'un échantillon final d'environ soixante douze mille

ménages (72 097 ménages). Ceci représente approximativement 4,6 % (avant pondération) de la population des ménages résidant sur le territoire couvert par l'enquête origine destination de 2003. Un peu plus de 13 % des appels aboutissent donc à une collecte d'information validée par l'ensemble du processus. Environ 40 % des ménages composant l'échantillon initial ont donc répondu favorablement à l'enquête.
L'objectif initial (71 439 ménages complétés) fixé par le MTQ a donc été globalement atteint en considérant le territoire dans son ensemble.

Remarquons que le français est la langue d'entrevue majoritairement utilisée lors des appels complétés en 2003 (85 % du total des feuillets validés). L'anglais représente 13,5% de la collecte de données alors que l'ensemble des autres langues parlées lors de cette enquête constitue 1,5 % de l'échantillon final soit près de mille ménages complétés.

5.2.2. Quelques statistiques d'ensemble

Cette section regroupe plusieurs éléments simples directement obtenus à partir des résultats globaux de l'enquête de 2003. Ils apportent un complément d'information original aux résultats fournis à la section précédente, permettant de mieux cerner l'ampleur d'une telle manifestation sans entrer dans les détails.

Les ménages interviewés dont l'entrevue a été complétée ont fourni les renseignements généraux suivants (personnes, déplacements) :

- l'information relative à 173 795 personnes a été collectée (soit un peu plus de 4 % de la population du territoire)
- 373 957 déplacements ont été validés

On obtient, grâce à ces valeurs, les taux "fondamentaux" de composition des ménages (2,41 personnes par ménage) et de mobilité des personnes (2,15 déplacements par personne).

Plus de soixante dix mille mouvements (70 297) effectués sur le réseau de transport en commun ont également été relevés. Un retour à la définition d'itinéraire de déplacement utilisée à Montréal est indispensable afin d'éviter certaines confusions dans la comptabilité des déplacements effectués selon différents modes (voir figure 3-13) (Chapleau et Morency, 2002).

A titre purement anecdotique, voici quelques chiffres originaux tirés du rapport final de productivité :

- plus de deux mille changements d'adresses (2277) ont été relevés au cours de l'enquête
- près de deux cent mille localisations (origines, destinations, points de jonction) différentes (194 724) ont été mentionnées lors des appels
- environ 16% des personnes interrogées (27 788) se sont déclarées non mobiles

Les différentes durées propres à chaque entrevue complétée ou non sont comptabilisées par le logiciel MADVIJIE (la figure 5-12 située section 5.4.1 définit et illustre ces divers temps). Ainsi, à partir du fichier global, on peut relever en fin d'enquête plusieurs informations parmi lesquelles :

- la durée productive totale, représentant le temps nécessaire afin de compléter tous les appels, est évaluée à plus de huit cent mille minutes soit, de façon imagée mais plus représentative, 1 an, 6 mois, 13 jours, 21 heures, 19 minutes et 21 secondes (ce chiffre est doublé si l'on tient compte de l'ensemble des appels, non complétés compris)
- la durée globale moyenne d'entrevue (simple rapport entre la durée productive et le nombre d'appels complétés) est évaluée à 11 minutes et 13 secondes

5.3. Résultats stratifiés

Les résultats généraux évoqués précédemment donnent une idée plus claire de l'envergure d'une opération comme l'enquête origine destination. Cependant, il est indispensable dans le but d'étudier la pertinence de certains concepts, de préciser ces chiffres en les détaillant de multiples façons (divisions spatiales, divisions temporelles, diversification des déplacements selon le motif ou selon le mode...).

Ainsi, nous allons, dans cette partie, nous intéresser à une spatialisation (selon les 81 strates géographiques) de plusieurs phénomènes afin de fournir quelques précisions quant à la représentativité finale des données collectées à ce niveau. L'utilisation des résultats stratifiés devrait nous permettre de réaliser les opérations suivantes :

- une comparaison des échantillons initiaux et finaux
- une représentation de la répartition spatiale des répondants ayant complété l'entrevue, de la composition des ménages et du taux de mobilité
- une évaluation de l'influence de la langue parlée pour compléter les entrevues sur les résultats finaux

5.3.1. Échantillon

Il est important d'apprécier l'échantillon final d'enquête issu de la collecte des données en le comparant aux prévisions initialement formulées par les responsables de l'évènement. Cette démarche sera élaborée spatialement selon deux lignes directrices principales : la proportion d'appels complétés et le taux d'échantillonnage.

D'un point de vue purement quantitatif, la figure 3-8 décrite à la section 3.5.3 détaillait les objectifs précis élaborés par le MTQ concernant le taux d'échantillonnage stratigraphique désiré. Le tableau 5-1 reprend partiellement ces informations et expose les dix strates pour lesquelles les objectifs originaux recherchés étaient extrêmes (les

cinq objectifs maximums et les cinq objectifs minimums. Remarquons que les régions proches du centre-ville de Montréal se distinguent ici par leur faible taux d'échantillonnage (inférieur à 3,5 %).

Tableau 5-1 Taux d'échantillonnage stratigraphiques initiaux "extrêmes"

Objectifs maximums			Objectifs minimums		
n° strate	nom strate	taux	n° strate	nom strate	taux
74	St Marc, St Charles	13,98%	7	Montréal : Villeray	3,23%
33	Ste Anne de Bellevue	11,79%	8	Montréal : Ahuntsic	3,27%
56	St Colomban, Gore	10,17%	10	Montréal : Rosemont	3,38%
29	L'Île-Bizard, Ste-Geneviève	8,40%	6	Montréal : Plateau M-R	3,38%
66	Hudson, Saint-Lazare	8,28%	5	Montréal : Côte-des-neiges	3,41%

La figure 5-2, élaborée en fin d'enquête, caractérise quantitativement les différences stratigraphiques constatées entre les objectifs initiaux de l'enquête et le véritable nombre de ménages interviewés. Elle offre un aperçu des zones "favorisées ou non" indirectement par le déroulement réel des opérations.

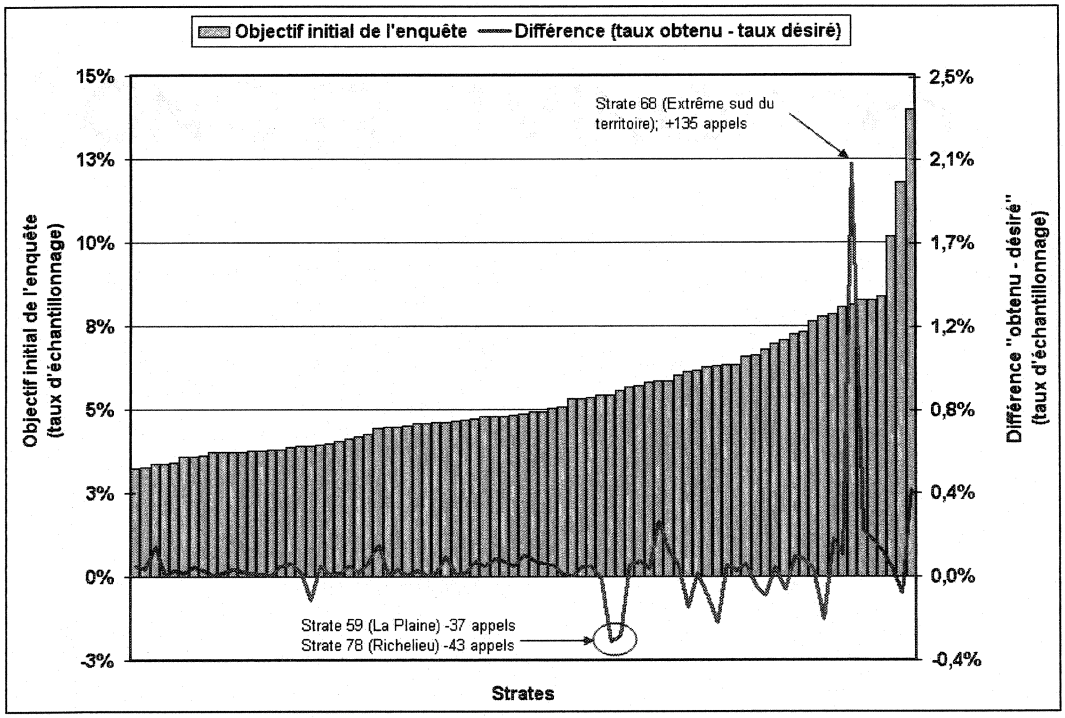


Figure 5-2 États finaux des objectifs initiaux de l'enquête

Sur ce graphique, les histogrammes reprennent à nouveau les données ayant servi à l'élaboration de la figure 3-8 et mettent en évidence les grandes disparités stratigraphiques existant entre les multiples secteurs composant le territoire d'enquête. Les huit ou dix strates principales du point de vue de l'objectif (situées à l'extrême droite de la figure) se distinguent réellement du reste des autres secteurs (taux d'échantillonnage supérieur à 8 %). Rappelons que la variable "taux d'échantillonnage désiré" représentée ici est principalement élaborée à partir de considérations démographiques ou de mobilité mais ne prend pas en compte l'aspect lié au "taux de réponse attendu". Elle ne donne qu'une information relative au nombre de ménages par secteur nécessaire d'interviewer afin d'obtenir le niveau de représentativité désiré.

La courbe, de son côté, caractérise les différences entre l'objectif initial et le nombre d'appels réellement complétés. Les pics, positifs et négatifs, mettent probablement en évidence les conséquences du manque d'échantillon apparu en fin d'enquête (voir section 4.3.1). Les responsables de l'opération avaient alors privilégié un sur échantillonnage de certaines strates vis à vis d'un arrêt des activités.

Une caractérisation réelle des points notables de la courbe précédente est fournie par le tableau 5-2.

Tableau 5-2 Taux d'échantillonnage stratigraphiques finaux "extrêmes"

Objectifs dépassés			Objectifs non atteints		
n° strate	nom strate	taux	n° strate	nom strate	taux
68	St Edouard, St Michel	2,06%	78	Richelieu	-0,32%
74	Saint-Marc, Saint-Charles	0,43%	59	La Plaine	-0,29%
64	ND de l'île-Perrot	0,28%	55	Mirabel	-0,23%
31	Kirkland	0,23%	61	L'Assomption	-0,21%
66	Hudson, Saint-Lazare	0,19%	54	Lorraine	-0,15%

Un échantillon de plus de 180 000 numéros a été initialement formé afin de répondre à ces objectifs précis. Les résultats des enquêtes origine destination précédentes ainsi que

les autres sources de données comme le recensement national influent grandement sur la composition de cet échantillon. En effet, la quantité d'information issue de la succession de ces opérations permet aujourd'hui de caractériser chaque secteur de la GRM et ainsi de prévoir à l'avance les taux de réponses stratigraphiques attendus. La carte fournie au chapitre 3 (figure 3-10) détaillait spatialement ces considérations en représentant le rapport entre objectif et échantillon initiaux. Ainsi, plus une strate était considérée comme "bonne répondante" à l'enquête, plus ce rapport était grand.

En effectuant le même type d'opération en aval de l'enquête, la figure 5-3 illustre la proportion d'appels ayant réellement abouti à une validation de données pour chaque strate du territoire.

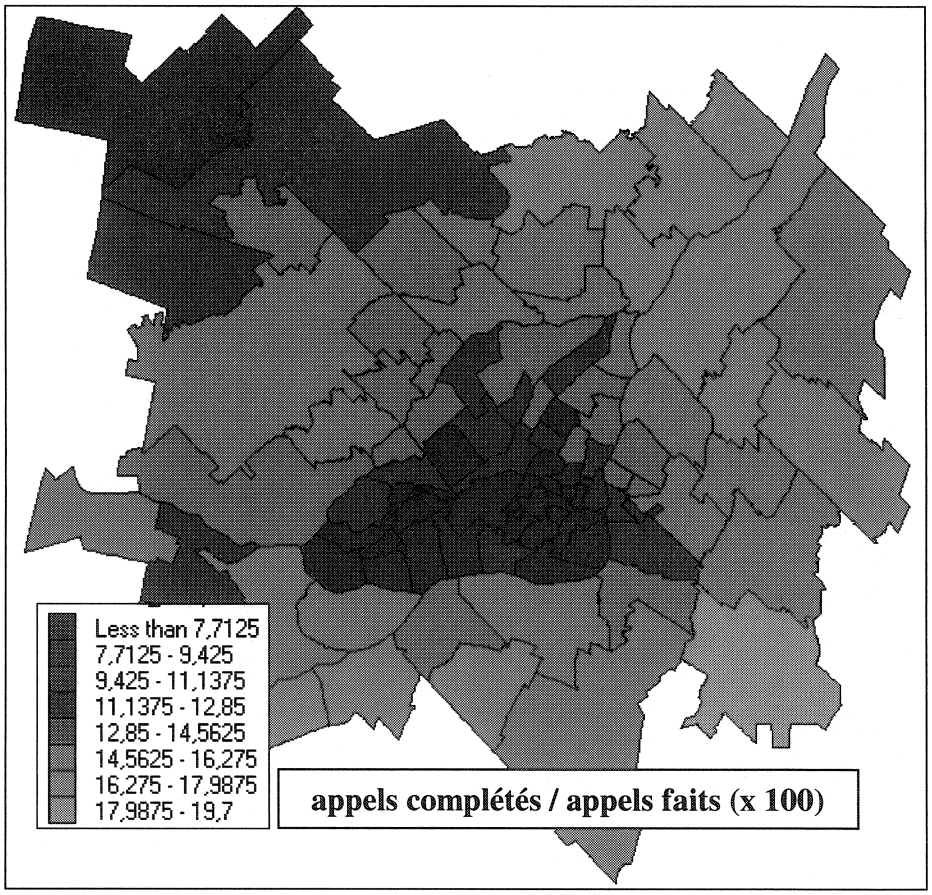


Figure 5-3 Caractérisation stratigraphique finale (répondants)

Comme dans le cas de la figure 3-10, le centre du territoire et l'ouest de l'île de Montréal se distinguent des zones périphériques par un taux de ménages ayant répondu favorablement à l'enquête beaucoup plus bas qu'ailleurs. Cette observation peut partiellement s'expliquer par la langue utilisée pour compléter l'entrevue (voir section5.3.3).

Afin de vérifier concrètement et précisément ces observations spatiales, la figure 5-4 propose une comparaison entre les deux indicateurs utilisés pour caractériser chacune des strates (avant et après l'enquête).

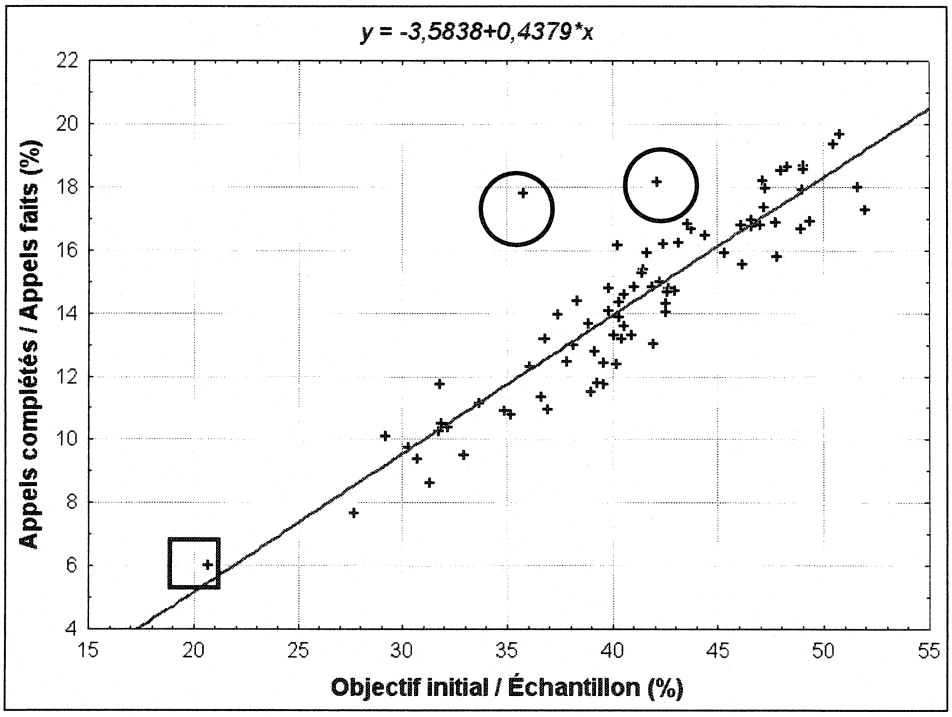


Figure 5-4 Vérification des prévisions initiales de l'enquête

Cette illustration laisse apparaître une corrélation globale notable entre les prévisions et les résultats. La régression linéaire issue de ces données confirme cette remarque. Deux points (encerclés sur la figure) semblent s'éloigner plus sensiblement de la droite caractérisant la linéarité entre les prévisions et la réalité. Ces valeurs représentent deux secteurs du territoire ayant répondu à l'enquête plus favorablement que prévu :

- la strate numéro 68 (secteurs des municipalités de St Edouard et St Michel à l'extrême sud du territoire) caractérise la zone où les objectifs chiffrés initialement ont été grandement dépassés (voir tableau 5-2)
- la strate numéro 72 (municipalité de Salaberry de Valleyfield au sud ouest du territoire)

Remarquons que selon ce graphique, aucune strate du territoire n'a répondu à l'enquête beaucoup moins favorablement que ce que les autorités avaient initialement prévu. La strate numéro 22 (point encadré en bas à gauche du graphique) caractérisant la municipalité d'Hampstead située à l'ouest du centre ville de Montréal a, par exemple, justifié les prévisions la considérant, de loin, comme la zone la plus délicate du territoire à interviewer.

Les tableaux 5-3 et 5-4 détaillent les informations développées ci-dessus par l'inventaire des "meilleurs" et des "pires" répondants théoriques (avant l'enquête) et réels (après l'enquête). Ceci confirme les informations illustrées par les figures précédentes, particulièrement au niveau des faibles taux de réponses enregistrés sur l'île de Montréal.

Tableau 5-3 Strates théoriquement "extrêmes" (répondants)

RAPPORT OBJECTIF / ÉCHANTILLON (AMONT DE L'ENQUÊTE) = THÉORIE					
Taux élevés			Taux faibles		
n° strate	nom strate	%	n° strate	nom strate	%
78	Richelieu	52,0	22	Hampstead	20,7
63	Repentigny	51,6	21	Westmount	27,7
79	St-Jean-sur-Richelieu	50,8	80	St-Sauveur, Piedmont	29,2
75	Contrecoeur, Varennes	50,5	19	Mont-Royal	30,3
59	La Plaine, Lachenaie	49,4	2	Centre Ville (périph.)	30,7

Tableau 5-4 Strates réellement "extrêmes" (répondants)

RAPPORT APPELS COMPLÉTÉS / APPELS FAITS (AVAL DE L'ENQUÊTE) = RÉALITÉ					
Taux élevés			Taux faibles		
n° strate	nom strate	%	n° strate	nom strate	%
79	St-Jean-sur-Richelieu	19,7	22	Hampstead	6,0
75	Contrecoeur, Varennes	19,3	21	Westmount	7,7
61	L'Assomption	18,7	1	Centre Ville	8,6
62	L'Épiphanie	18,6	2	Centre Ville (périph.)	9,4
76	Beloeil, St-Jean-Baptiste	18,6	5	Côte des Neiges	9,5

5.3.2. Variables spatialisées

Cette section propose, comme dans le cas de l'échantillon, une description spatialisée du temps de communication suivi d'une différenciation sur l'ensemble du territoire de deux variables spécifiques d'une enquête OD : le taux de mobilité et la taille des ménages.

TEMPS DE COMMUNICATION

La figure 5-5 illustre le temps moyen de communication stratigraphique enregistré sur le territoire en distinguant l'ensemble des appels (courbe du bas sur le graphique) et les appels complétés (courbe située en haut). Les strates ont été classées en fonction de leur taux d'appels complétés respectif. Ce graphique nous indique que les secteurs répondant plus favorablement à l'enquête ne le font pas visiblement plus rapidement pour autant. Une stabilité relative semble gouverner dans ce cas, les secteurs moins favorables à l'enquête répondant globalement à la même vitesse que le reste du territoire.

Par ailleurs, une dispersion au niveau de la durée d'un appel complété est mise en valeur par cette figure : l'intervalle maximum enregistré entre les strates extrêmes s'élevant à plus de quatre minutes.

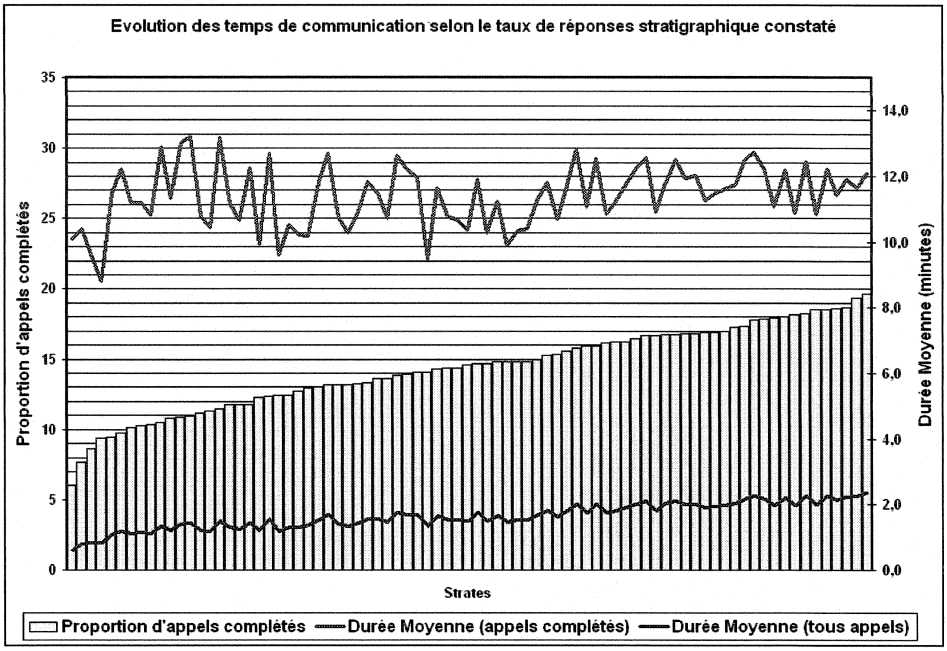


Figure 5-5 Durée moyenne stratigraphique d'appel

MOBILITÉ ET TAILLE DES MÉNAGES

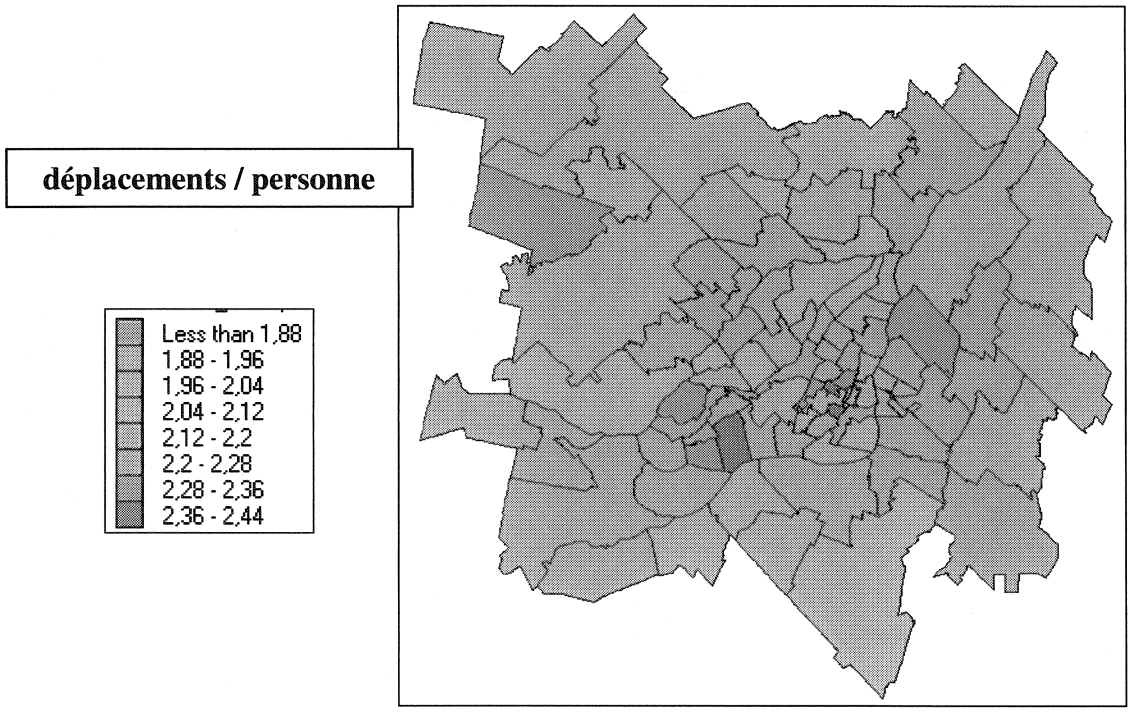


Figure 5-6 Répartition spatiale des taux de mobilité

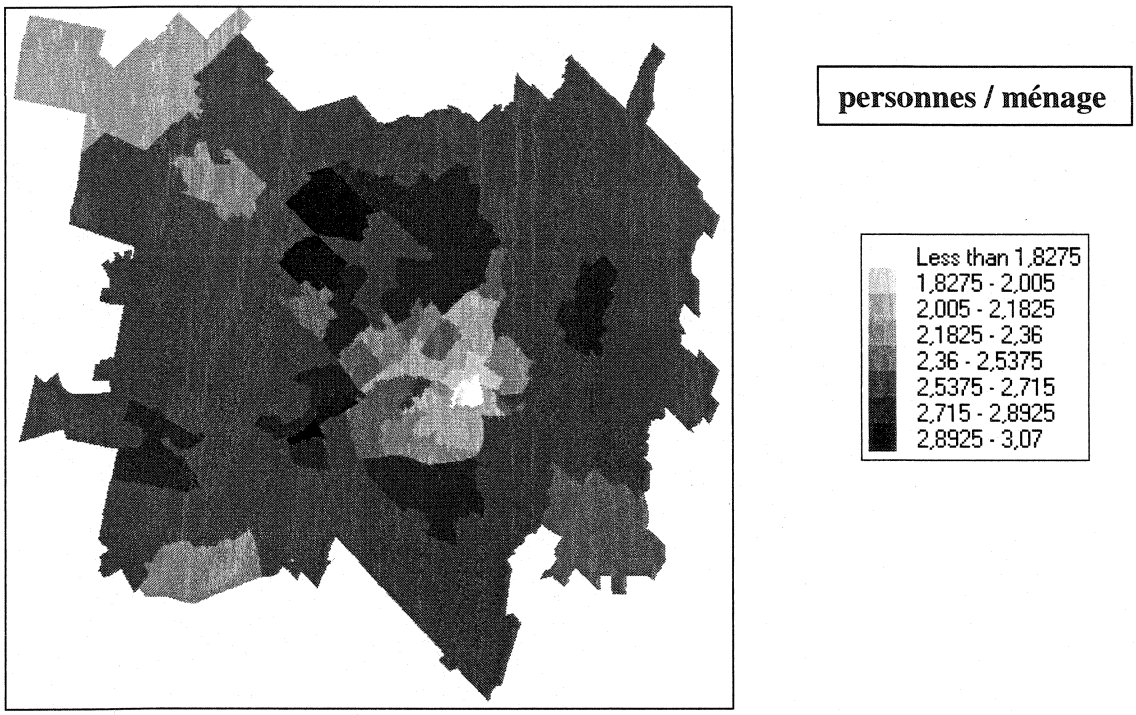


Figure 5-7 Répartition spatiale de la taille des ménages

Les deux cartes précédentes mettent en évidence certaines tendances très générales déjà appréhendées par le passé (Chapleau et Morency, 2001) :

- La taille des ménages augmente en fonction de l'éloignement du centre ville.
- Le nombre de déplacements est plus important dans les secteurs proches du centre ville. Il est aussi connu que la part occupée par le transport en commun est plus grande au centre ville qu'ailleurs (en raison notamment du meilleur service offert).

Ces observations, mises en relation avec le faible taux d'échantillonnage obtenu dans ces zones, mettent en avant la possibilité d'une trop faible représentation des déplacements effectués en transport collectif.

Remarquons que ce type de démarche peut être appliquée à de nombreuses variables (possession automobile, immobilité, classification des déplacements selon le mode ou le motif…) afin d'observer leur répartition spatiale de façon plus ou moins agrégée.

5.3.3. Influence de la langue d'entrevue

MISE EN CONTEXTE

En 2001, le Québec comptait 7,1 millions d'habitants dont 82 % de langue maternelle française, 8 % de langue maternelle anglaise, 10 % de langue maternelle autre que l'anglais et le français. Aujourd'hui, Montréal, ville la plus importante de la Province par la taille et principal point d'entrée des immigrants sur le territoire, regroupe 88 % des immigrés du Québec. Les francophones représentent actuellement 67 % de la population de la Grande Région de Montréal (territoire d'enquête), les anglophones 14 % et les allophones près de 19 %.

« *On compte deux fois plus d'immigrants non francophones qui choisissent de s'installer dans l'île de Montréal que d'accouchements de Montréalaises francophones* » (Paillé, 1996).

Selon le démographe Michel Paillé du Conseil de la langue française, la proportion totale des francophones diminue sans cesse depuis les années 70. Ainsi, si on ne prend en compte que l'île de Montréal, la proportion des francophones est passée de 61,5 % en 1971 à 52,8 % aujourd'hui. Dans les années à venir, les prévisions indiquent que la population totale des francophones deviendra minoritaire sur cette partie du territoire entre l'an 2006 (avec 50 %) et l'an 2011 (avec 48,8 %).

Les citoyens allophones forment un bloc composite non négligeable de nombreuses nationalités. Afin de prendre en compte cette part de la population, plusieurs langues étrangères différentes sont parlées par plusieurs téléphonistes lors de l'enquête origine destination parmi lesquelles : Italien, Espagnol, Chinois, Mandarin, Grec, Arabe…

Nous allons observer dans la partie suivante la répartition des langues maternelles utilisées pour compléter les entrevues. En raison du peu de ménages relatif interviewés dans des langues autres que le français ou l'anglais, l'ensemble de ces langues sera regroupé et désigné par le qualificatif "autre langue".

CAS DE L'ENQUÊTE

Comme énoncé à la section 5.2.1, 85 % des entrevues complétées lors de l'enquête origine destination de 2003 ont été réalisées en français et 13,5 % en anglais. Seulement 1,5 % des données validées proviennent d'une entrevue complétée dans une autre langue que le français ou l'anglais. Si l'on compare directement ces chiffres aux proportions énoncées au paragraphe précédent, il est évident que certaines catégories de la population sont sous représentées lors de l'enquête ménage, particulièrement les allophones. Cependant, il faut considérer le fait que la plupart des personnes qualifiées d'allophones parlent couramment l'anglais ou le français (voir même souvent les deux) ce qui leur permet de compléter l'entretien dans la langue la mieux adaptée à la situation (selon les facilités de l'interviewer par exemple). De façon semblable, il est possible d'imaginer un francophone fournir les informations demandées en anglais ou, bien évidemment, l'inverse. Une bonne partie de la population de la GRM étant parfaitement bilingue. Ces multiples possibilités rendent globalement peu significatives les proportions d'appels propres à chaque langue enregistrées au cours de la collecte des données sur l'ensemble du territoire.

Cependant, si on observe les strates où les langues autres que le français et l'anglais ont été utilisées davantage par rapport aux autres secteurs du territoire, certaines cohérences font leur apparition. La figure 5-8 illustre ce phénomène.

« Il est indéniable que les anglophones et les allophones sont concentrés dans l'île de Montréal, particulièrement dans les villes de Montréal, mais encore plus massivement

dans des villes comme Saint-Laurent, Côte-Saint-Luc, Dollard-des-Ormeaux, LaSalle et Saint-Léonard » (Paillé, 1996).

Sur cette carte 5-8, les cinq strates où la part des entrevues complétées dans une "autre langue" est supérieure à 4 % sont représentées en jaune :

- strate numéro 16 (St Léonard) : 106 appels complétés; 9 % des entrevues complétées
- strate numéro 9 (St Michel) : 76 appels complétés; 7,3 % des entrevues complétées
- strate numéro 7 (Villeray) : 95 appels complétés; 4,7 % des entrevues complétées
- strate numéro 14 (Rivière des Prairies) : 38 appels complétés; 4,41 % des entrevues complétées
- strate numéro 17 (Montréal Nord) : 57 appels complétés; 4,14 % des entrevues complétées

De la même façon, on relève seulement sept strates du territoire où le français ne représente pas la langue employée à la majorité absolue. Ceci correspond à des secteurs de la Grande Région de Montréal traditionnellement peuplés d'anglophones. Les municipalités suivantes regroupent ces différents secteurs (dans l'ordre décroissant de la part occupée par le regroupement "anglais et autre langue") : Hampstead (68 %), Beaconsield (64 %), Westmount (58 %), Pointe Claire (57 %), Dollard-des-Ormeaux (55 %), Kirkland (52 %) et Montréal Ouest secteur Notre Dame de Grâce (52 %).

Les langues autres que le français sont donc utilisées principalement lors de l'enquête dans les secteurs qualifiés de non francophones.

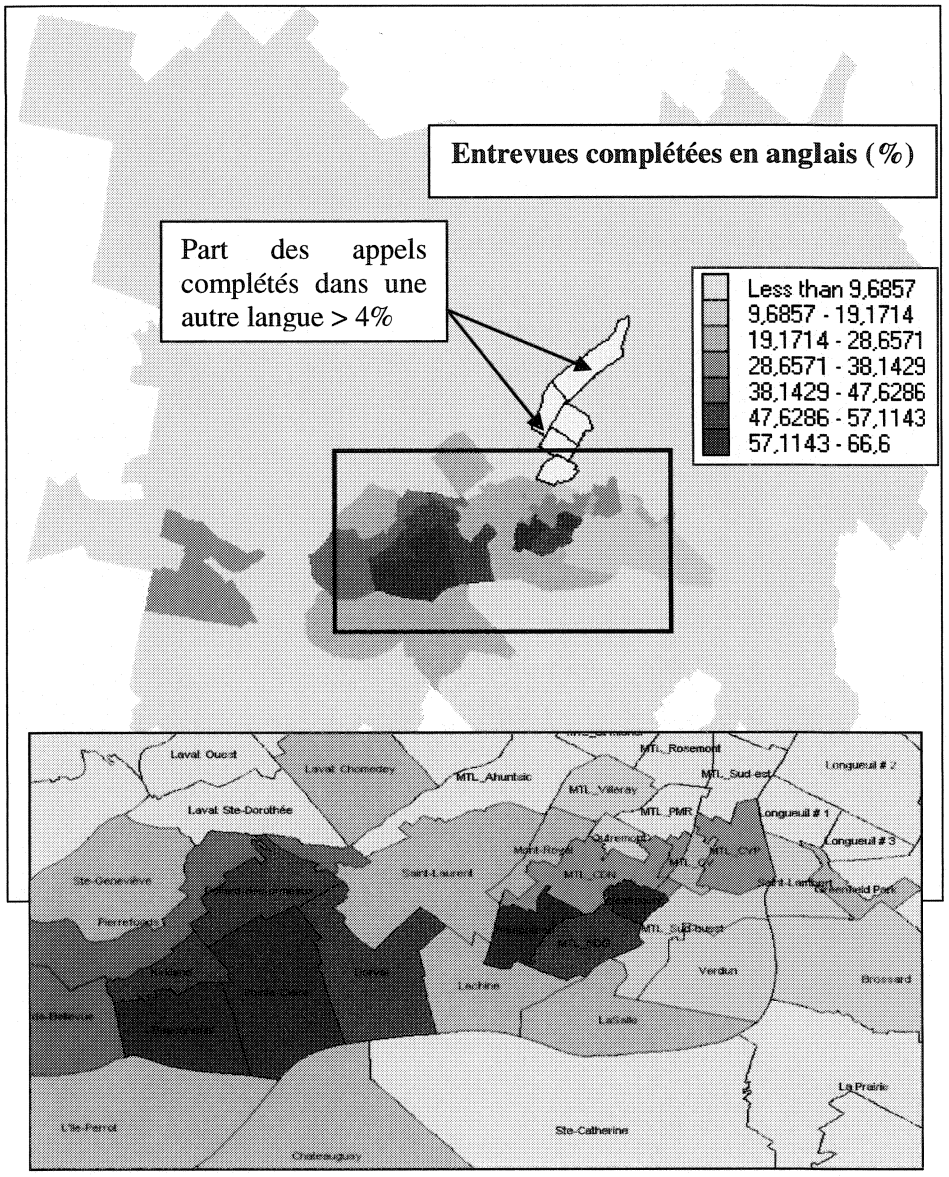


Figure 5-8 Spatialisation des entrevues complétées en anglais

Une fois la répartition des langues d'entrevue sur le territoire d'enquête décrite, l'intérêt se tourne alors vers les éventuelles disparités affectant la représentativité des données finales. En effet, l'objectif de l'enquête demeure bien évidemment le même quelle que soit la langue utilisée afin de compléter une entrevue.

Observons tout d'abord que l'impact de la langue sur la durée moyenne d'un appel complété est par exemple difficilement quantifiable. Les taux énoncés précédemment s'avèrent trop faibles pour constater une éventuelle augmentation de la durée moyenne d'entrevue réalisée dans une "autre langue".

La figure 5-9 illustre les croissances parallèles de la proportion d'appels complétés et de la part des entrevues réalisées en français.

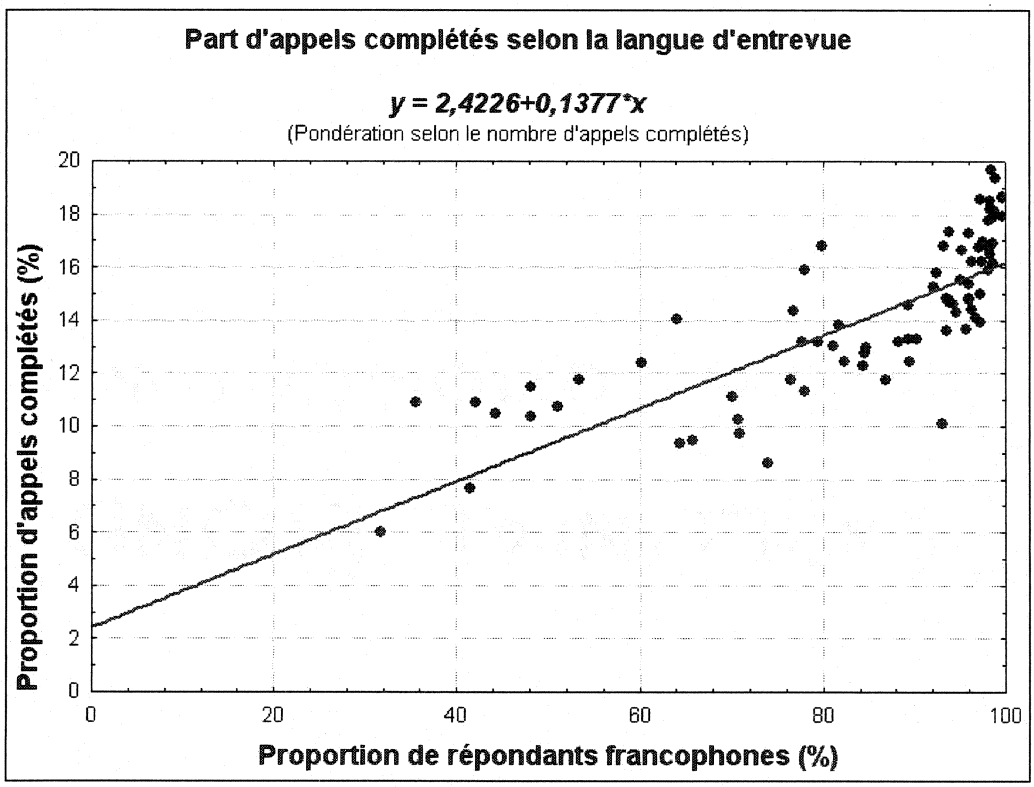


Figure 5-9 Évolution de la part d'appels complétés selon la langue d'entrevue

Notons que la régression linéaire associée au nuage de points est pondérée selon le nombre d'appels complétés pour chaque strate géographique. La même opération est réalisée dans le cas des régressions fournies page 121, sur les figures 5-10 et 5-11.

L'information fournie par ce graphique peut sembler surprenante. Cependant, elle confirme le discours tenu par les intervenants rencontrés au centre d'appel pendant l'enquête. Bien que le français soit la langue employée ultra majoritairement lors de la collecte des données, les résultats en découlant sont très satisfaisants sur le plan comptable. Nous nous garderons bien entendu de tirer des conclusions trop hâtives et presque discriminatoires sur cet aspect lié à la langue d'entrevue. Il apparaît cependant, à la vue des résultats, que la tenue d'entrevue en anglais est plus délicate à réaliser qu'en français. La langue maternelle de l'interviewer ou le logiciel d'assistance téléphonique doivent être considérés comme des paramètres influençant ce type de résultat. Notons qu'à Montréal, le logiciel MADQUOI possède une interface totalement bilingue.

La figure 5-10 démontre que les principaux indices obtenus ne subissent pas de grandes variations suivant la langue choisie pour effectuer l'entrevue. Quelques éléments sont toutefois remarquables :

- le nombre de personnes par ménage subit une forte dispersion stratigraphique
- la langue d'entrevue n'exerce pas une influence notable sur la mobilité globale déclarée des répondants
- la part du transport en commun semble diminuer

Aucune variation constatée ne permet d'émettre des conclusions fiables et arrêtées. Toutes ces esquisses de mesure de l'influence de la langue d'entrevue sur la représentativité des données doivent donc être nuancées en raison de la prédominance de l'utilisation du français lors de l'enquête ménage.

En complément de ces informations, la figure 5-11 propose une illustration des taux d'erreurs stratigraphiques observés sur le territoire pour les trois principales catégories énoncées au chapitre 4 (section 4.3.6, figure 4-10).

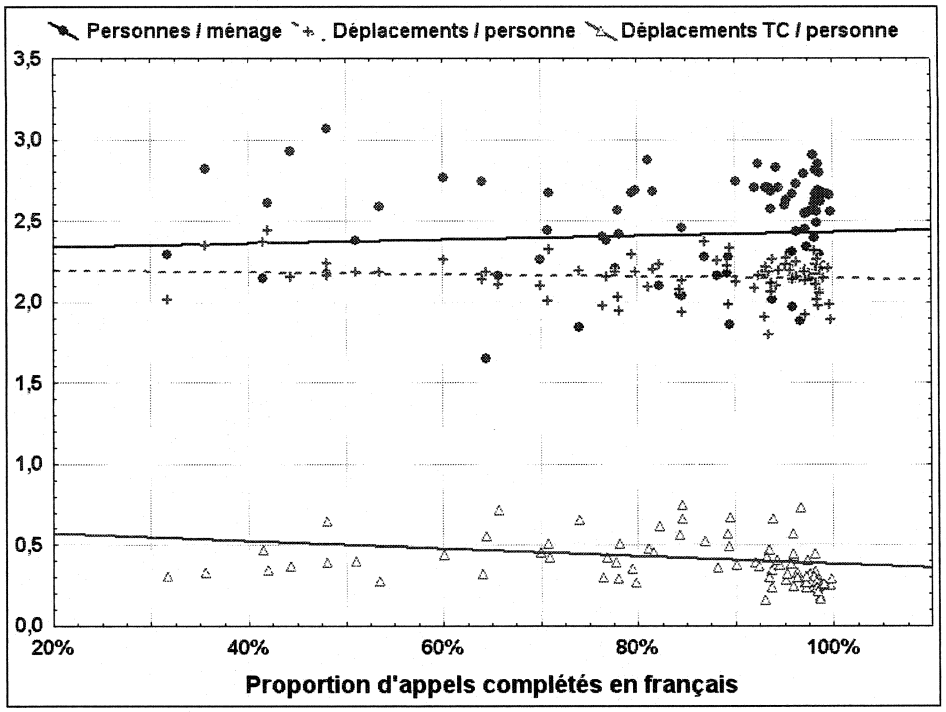


Figure 5-10 Évolution des indices fondamentaux selon la langue d'entrevue

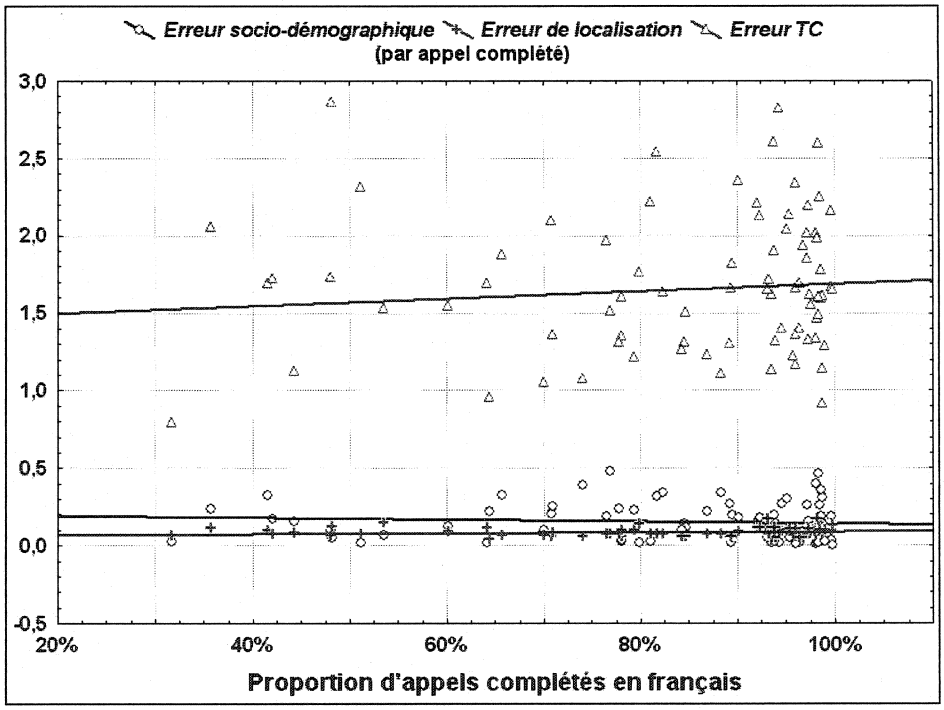


Figure 5-11 Évolution des taux d'erreurs selon la langue d'entrevue

5.4. Le suivi de la productivité

5.4.1. Influence de l'interviewer

Cette partie est consacrée exclusivement à l'appréciation des différences observées entre les données collectées par plusieurs interviewers lors d'une même période d'enquête. La quantité d'information fournie par les rapports de productivité journaliers est considérable. Comme précédemment mentionné, nous avons donc limité nos analyses à une semaine complète d'enquête du 7 au 11 octobre 2003.
Au cours de cette semaine, plus de soixante-dix interviewers différents se sont relayés au centre d'appel. Seules dix-huit personnes ont participé aux cinq jours d'enquête composant la semaine (mardi au samedi). Nous avons donc basé nos observations sur le comportement de cet échantillon de téléphonistes.

Lors des illustrations ultérieures, les interviewers en question seront désignés par des lettres majuscules (de A à R) afin de ne pas divulguer les identités réelles. Pour des raisons de respect de la confidentialité, les caractéristiques personnelles (âge, sexe, langue maternelle) n'ont pas été fournies par la société responsable de ce personnel. Nous observerons donc les divers paramètres disponibles par lecture des rapports de productivité : expérience, statuts d'appels enregistrés, divers temps de communication, période d'enquête…

La figure 5-12 permet de définir les multiples durées mesurées quotidiennement grâce au logiciel MADVIJIE au cours de l'enquête pour un individu donné :

- la durée de connexion représente l'intervalle entre les demandes du premier et du dernier numéro de téléphone formulées par un même enquêteur lors d'une journée donnée
- la durée totale fournit la somme de toutes les durées d'appels pour tous les statuts enregistrés par un même individu

- la durée de production regroupe l'ensemble des temps de communication ayant débouchés sur des entrevues complétées

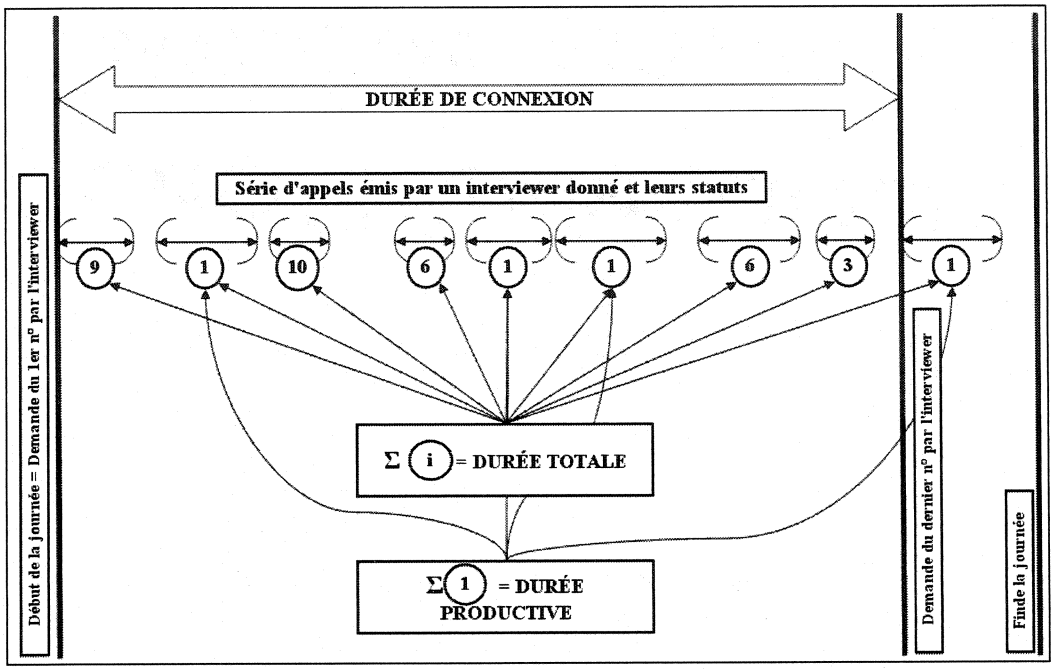


Figure 5-12 Multiples durées quotidiennes fournies par MADVIJIE

5.4.2. Une productivité quotidienne variable

Durant la semaine étudiée, les horaires quotidiens de travail des interviewers sélectionnés sont globalement restés stables. Chaque téléphoniste était affecté aux mêmes créneaux horaires (à une ou deux heures près) d'un jour à l'autre, évitant ainsi de biaiser profondément la productivité quotidienne (Chapleau, 2001).

Malgré cette relative constance observée au niveau du temps de travail, le rendement journalier globale de ces dix huit mêmes individus a évolué au cours de la semaine étudiée. La figure 5-13 expose ces différentes variations quotidiennes.

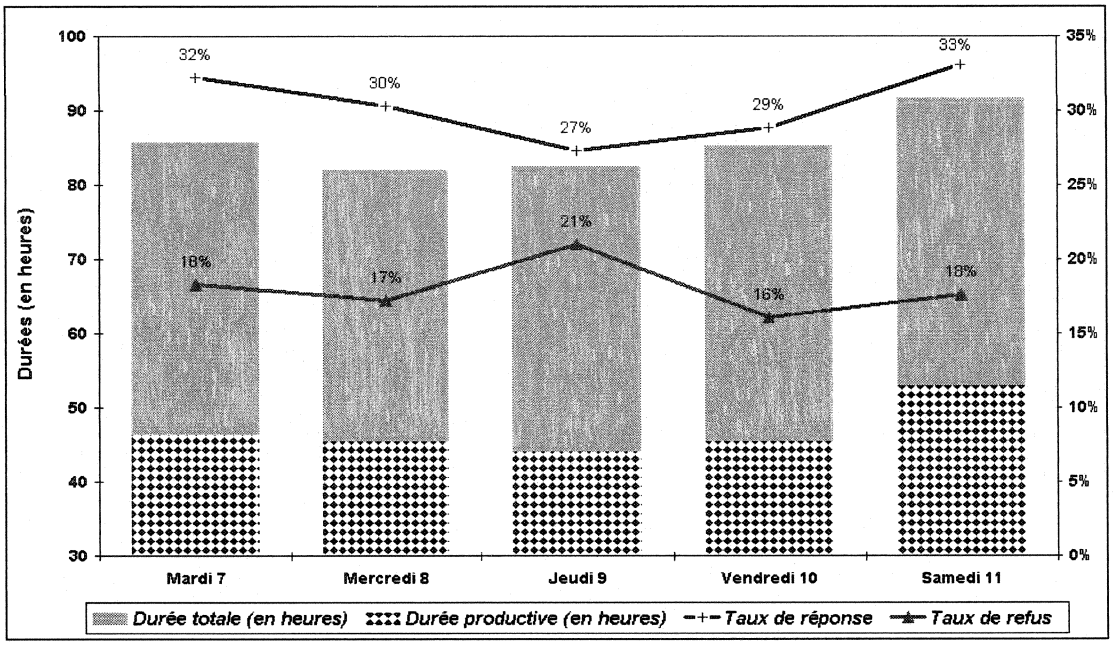


Figure 5-13 Productivité quotidienne (semaine du 7 au 11 octobre 2003)

Les taux de réponse et de refus calculés ici sont basés sur les formules développées au chapitre précédent. Afin d'offrir une meilleure représentativité, ils ne prennent pas en compte les numéros dont l'admissibilité est inconnue (répondeur, sans réponse, ligne occupée). Des explications complémentaires à ce propos seront fournies lors de l'analyse des statuts d'appels à la section 5.5.3.

Ce graphique peut être rapproché de la problématique liée à la *« pertinence du concept de jour moyen de déplacement »* (Chapleau et Morency, 2001) déjà évoquée dans le passé. En effet, une étude menée par le Groupe MADITUC à partir des données de l'enquête de 1998 énumérait les nombreuses disparités de mobilité observées entre les différents jours de la semaine. D'après cette figure, le samedi 11 octobre peut être considéré comme la "meilleure" journée de la semaine étudiée puisque la différence entre les taux de réponse et de refus est maximale.

5.4.3. Aspect individuel

L'observation de la productivité particulière de chacun des interviewers composant le groupe choisi va permettre de différencier individuellement les résultats précédents. Les éléments énoncés par Chapleau en 2001 à Kruger (données de l'enquête OD de 1998) mettent en avant l'influence de l'expérience individuelle de l'interviewer sur le taux de réponse obtenu. Dans le cas présent, tous les téléphonistes considérés exercent leur activité depuis le début de l'opération de collecte des données à trois exceptions près. Les interviewers I et Q ont rejoints l'équipe le mardi 23 septembre alors que le téléphoniste P est arrivé trois jours après, le vendredi 26. Ces cas peuvent donc légitimement être séparés du reste du groupe. Le graphique 5-14 propose une classification des enquêteurs selon la différence calculée entre les taux de réponse et de refus. Les données cumulées des six premières semaines d'enquêtes ont été considérées pour réaliser cette représentation.

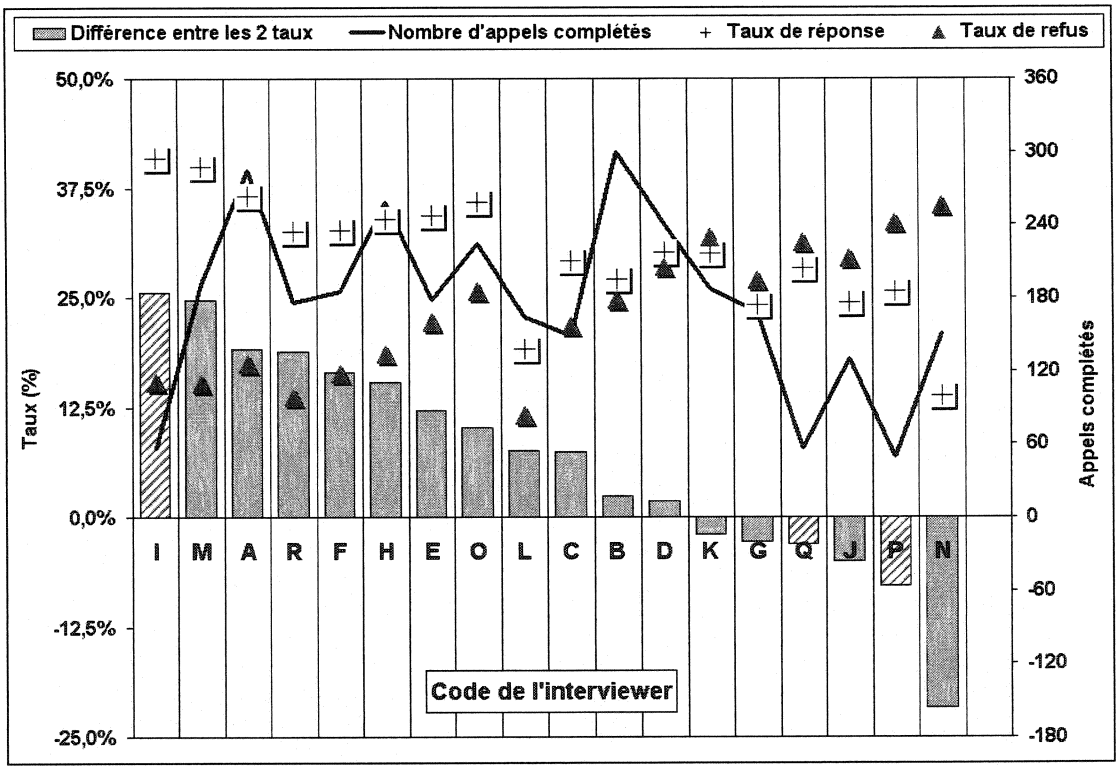


Figure 5-14 Productivité individuelle (six semaines initiales d'enquête)

Cette figure met en évidence d'importantes disparités entre les individus. C'est l'écart entre les taux de réponse et de refus qui a été privilégié afin de classer les interviewers, les enquêteurs les plus productifs étant placés à gauche du diagramme. Quelques observations méritent un commentaire :

- cinq préposés revendiquent une différence "positive" entre les deux taux calculés supérieure à 13 %
- six interviewers occasionnent un taux de refus supérieur à leur taux de réponse favorable (l'interviewer N subit notamment près de trois fois plus de refus qu'il ne complète d'appels)
- l'interviewer L possède deux taux très bas du fait de son affectation périodique aux rappels (d'où une forte croissance des statuts liés aux rendez-vous pris en compte par le calcul)

Finalement, une comparaison de la productivité individuelle des trois téléphonistes moins expérimentés que les autres suggère une remarque : une soixantaine d'appels complétés par ces individus suffisent à entrevoir d'importantes disparités futures. Ce détail appuie l'hypothèse formulée par les théoriciens concernant l'importance du rôle tenu par le préposé sur la qualité des données collectées. Seuls quelques appels semblent suffisants afin de mettre en évidence des différences importantes à ce niveau.

L'obtention, en fin d'enquête, de données globales de productivité propres au groupe d'interviewer étudié a permis d'observer les variations des indices fondamentaux selon la rapidité (durée moyenne d'un appel complété) de l'interviewer considéré (figure 5-15). Près de seize milles appels ont été complétés par les dix huit téléphonistes étudiés, soit une moyenne proche de neuf cents appels par individu au cours de l'enquête.

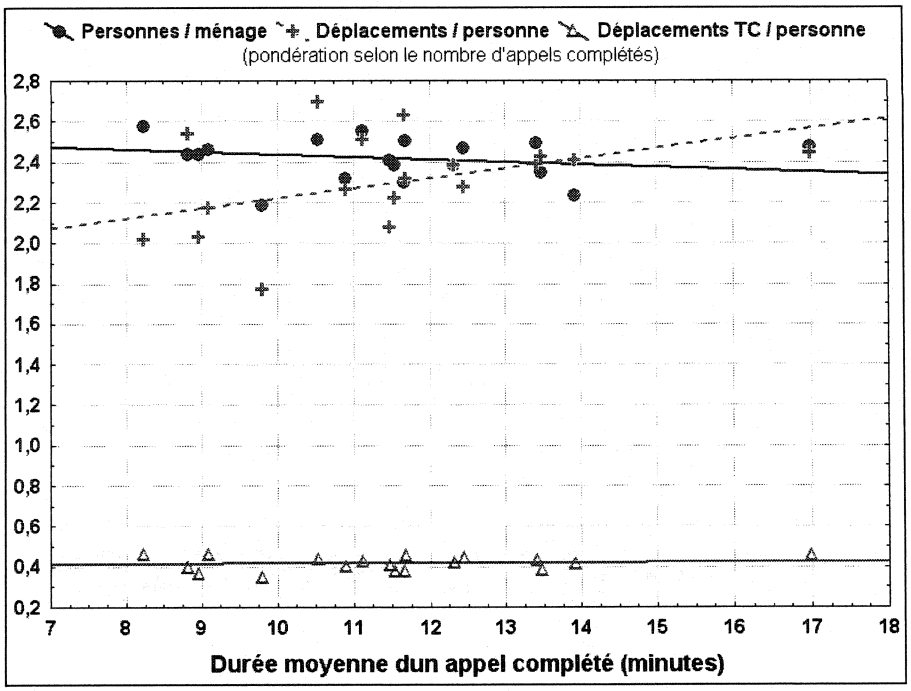


Figure 5-15 Évolution des indices fondamentaux selon l'interviewer (ensemble de l'enquête)

Le fait que le nombre de déplacements par personne croît avec la durée moyenne de l'appel semble logique. La collecte de l'information relative aux différents déplacements, particulièrement les multiples localisations, augmente le temps total d'entrevue. Selon cette hypothèse, une évolution semblable devrait affecter la courbe relative aux déplacements effectués en transport collectif. La constance observée ainsi que la décroissance de la taille des ménages laissent imaginer que l'interviewer proprement dit est le principal responsable de l'accroissement du temps de ses entrevues. En d'autres termes, si un préposé récolte moins de données qu'un de ses collègues, qui plus est moins rapidement, les causes du phénomène résident vraisemblablement dans la nature du travail de l'interviewer en question.

Notons, en dernier point, que deux interviewers du groupe (J et D) ont réalisé respectivement 4 et 7 % de leurs appels complétés dans une "autre langue". Ces

proportions s'avèrent cependant trop faibles pour mesurer un éventuel impact sur la durée moyenne d'une entrevue complétée par ces préposés.

Ces observations donnent un aperçu plus concret de "l'erreur de mesure" entraînée par le préposé aux appels. Malgré une systématisation du processus liée à la mise en place d'un logiciel d'assistance aux entrevues ultra moderne, il est quasiment impossible d'éviter l'existence d'importantes disparités entre les performances des différents interviewers. L'étude de paramètres plus personnels (âge, sexe, langue parlée ou intonation de la voix) fournirait probablement des renseignements essentiels à une future tentative d'homogénéisation du comportement des téléphonistes.

5.5. Étude spécifique (feuillets modifiés le 8 octobre 2003)

Tel qu'introduite à la section 5.1.2, cette partie décrit les observations effectuées exclusivement à partir des données liées au mercredi 8 octobre 2003 (jour d'enquête numéro 31). La base de données étudiée regroupe toutes les opérations réalisées sur les feuillets d'enquête ayant été modifiés ce jour là. Il s'agit donc d'une base de données de type "ménage".

Cette base de données contient une grande quantité d'informations. Pour des raisons de confidentialité, nous n'avons pas eu accès aux renseignements personnels des individus interrogés (identités, adresses, déplacements...). Seules des données plus générales de productivité concernant le déroulement de l'enquête ont été observées ici.

La figure 5-16 détaille la nature et la période des opérations réalisées sur les 5273 feuillets étudiés. Pour rappel, un feuillet correspond à un ménage enquêté : l'échantillon initial était donc constitué de plus de 180 000 feuillets différents.

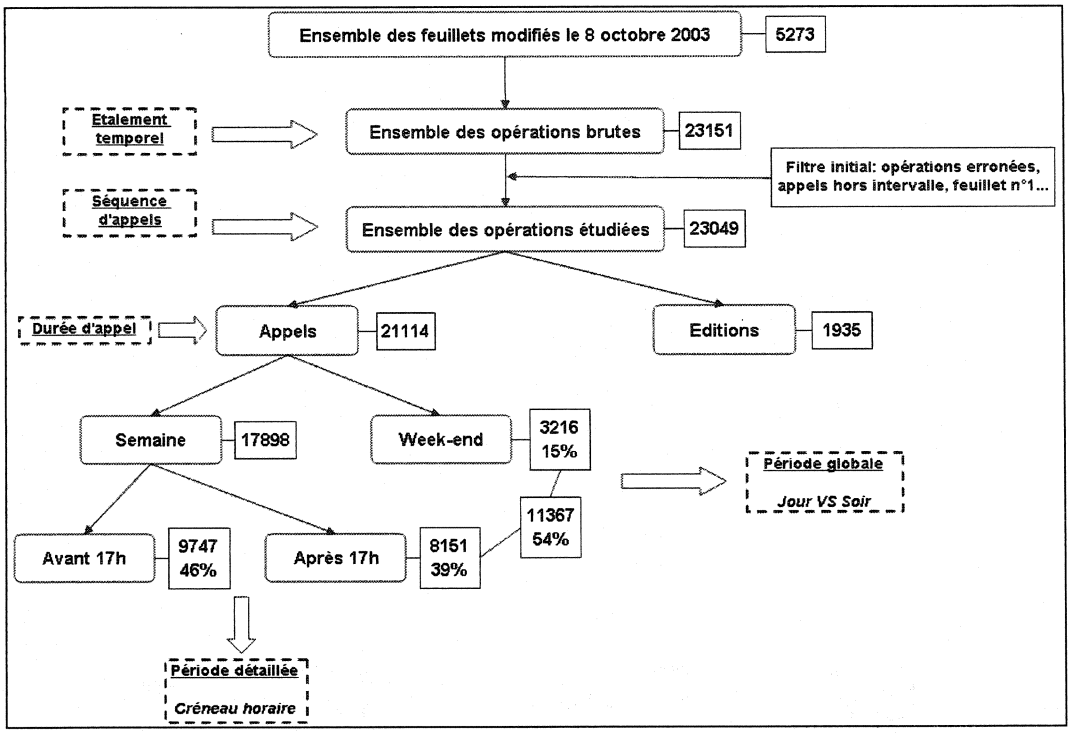


Figure 5-16 Nature des opérations étudiées

5.5.1. Le jour numéro 31

Comme lors de la fourniture des résultats généraux de l'enquête, l'objectif recherché ici réside en une description de la nature d'un jour "classique" d'enquête ainsi que du suivi quotidien apporté aux différents ménages composant cette base de données. Ce type d'information s'avère complémentaire des analyses ultérieures telles que la reconstitution de la séquence d'appels ou l'évaluation de l'influence de la période d'enquête.

Afin de mieux rendre compte du travail journalier réalisé au centre d'appel, plusieurs chiffres significatifs peuvent être énumérés concernant la seule journée du mercredi 8 octobre :

- 4640 appels effectués tout au long de la journée par 69 téléphonistes différents
- 854 entrevues complétées (soit 18,4 % du total des appels) dont 88 % réalisées en français (7 appels complétés dans une "autre langue")

- 2152 personnes sondées (près de 14 % se déclarant non mobiles) soit 2,52 personnes par ménage
- 4726 itinéraires de déplacements recensés (2,2 déplacements par personne et 0,4 déplacements TC par personne)

La figure 5-17 montre que les "nouveaux ménages" (appel numéro un) représentent la grande majorité des appels réalisés ce jour là. Près des trois quarts des numéros de téléphone composés le 8 octobre 2003 étaient constitués par des ménages jamais encore appelés dans le cadre de l'enquête.

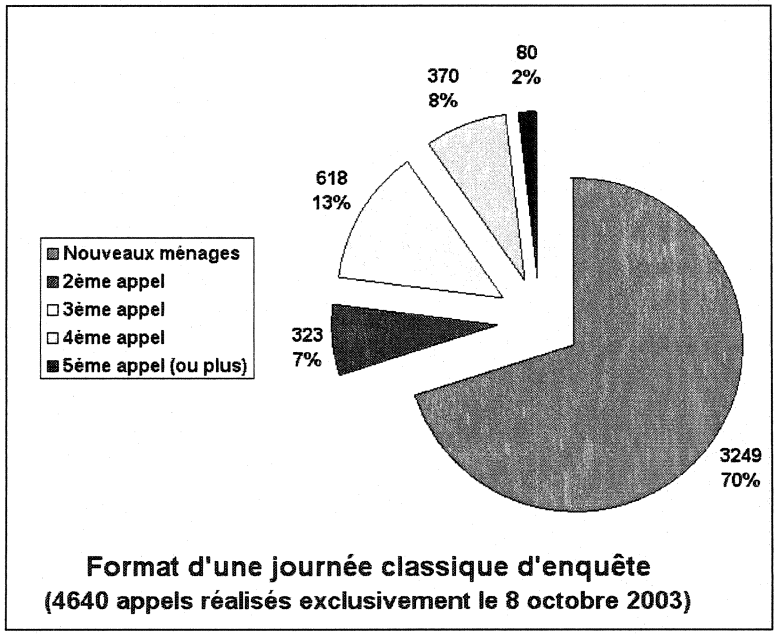


Figure 5-17 Division des ménages selon le numéro d'appel

5.5.2. Étalement temporel des opérations

Les feuillets étudiés ont généré plus de vingt trois milles opérations (21114 appels et 1935 éditions précisément) au cours de cent cinq jours distincts d'enquête (soit une moyenne supérieure à 200 appels quotidiens). Cet étalement temporel des opérations

doit cependant être relativisé puisque la plupart des appels étudiés sont regroupés pendant trois à quatre semaines, soit une vingtaine de jours officiels d'enquête. La figure 5-18 propose une illustration de l'évolution du nombre d'opérations affectant ces ménages au cours de l'automne 2003.

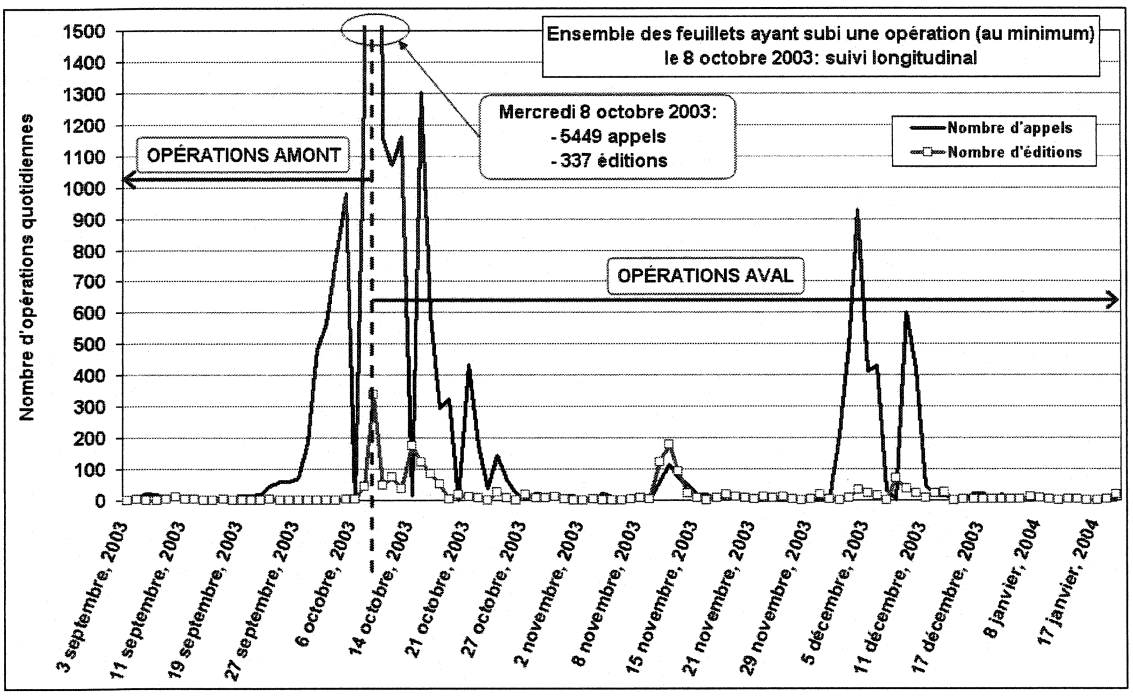


Figure 5-18 Nombre d'opérations quotidiennes réalisées sur les feuillets modifiés le 8 octobre 2003

Ce graphique montre que la grande majorité des appels passés à destination de ces ménages a été réalisé entre le 25 septembre et le 25 octobre soit les quatre semaines encadrant le 8 octobre. L'apparition de profondes variations journalières au cours de cette période résulte vraisemblablement des prises de rendez-vous à courte durée ou des premières tentatives de rappel. Sur un plan plus large, cette figure permet d'observer la période de réapparition ultérieure des feuillets étudiés à une période donnée. En effet, les différentes variations observées sur les courbes précédentes correspondent aux périodes de forte concentration des activités relatives aux ménages considérés. Une très légère croissance simultanée des deux courbes constatée durant la semaine du 11 au 15

novembre caractérise probablement le traitement des données réalisé sur le lieu de l'enquête, particulièrement les rappels complémentaires (description complète à la section 4.3.6).

Les deux premières semaines du mois de décembre mettent en évidence une forte augmentation des appels passés à destination des feuillets étudiés. L'absence d'évolution du nombre d'éditions laisse deviner une "réinsertion dans le processus" des ménages non atteints (répondeur, sans réponse...) lors des premiers appels réalisés au mois d'octobre. L'ensemble de ces multiples affectations de feuillets au cours de l'enquête est réalisé par le logiciel MADASARE spécifiquement consacré à la gestion de l'échantillon.

5.5.3. Observation des temps de communication

Un isolement des appels complétés (2482 appels) liés à la base de données étudiée permet d'observer les variations relatives aux temps de communication enregistrés sur les ménages en question. L'allure générale du graphique obtenu est similaire aux résultats fournis par Chapleau en 2001 sur l'ensemble des données de l'enquête origine destination de 1998.

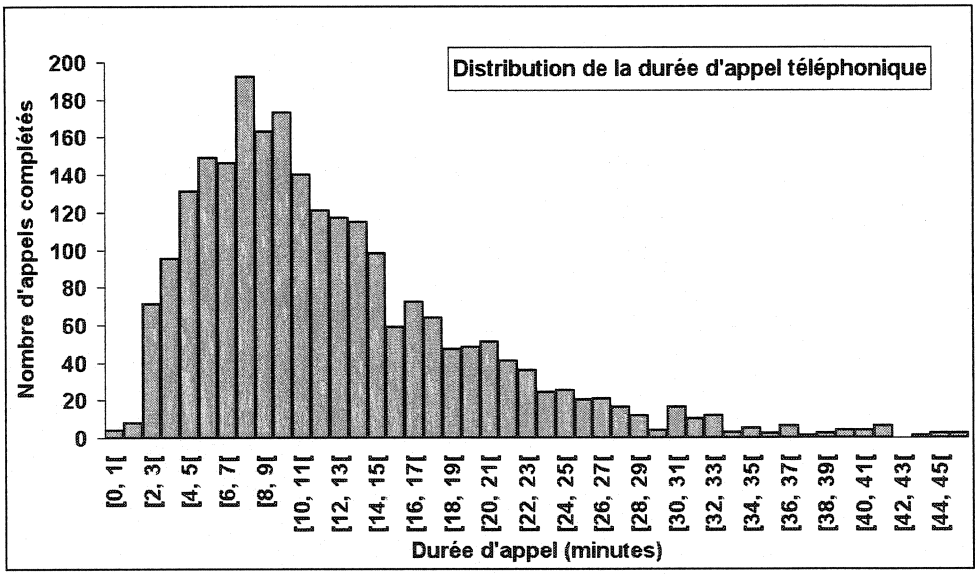


Figure 5-19 Distribution de la durée d'appel complété

La forme de ce graphique serait sans doute plus homogène si l'ensemble de l'enquête avait été considéré (près de trente fois plus d'appels). Même si la majorité des entrevues étudiées est complétée entre la sixième et la douzième minute d'appel, il est surprenant d'observer qu'une quantité non négligeable de ménages mettent plus de dix-huit ou vingt minutes à fournir l'information demandée. De la même façon, de nombreux appels sont complétés en très peu de temps. À titre d'exemple, plus de cinq cents ménages ont nécessité moins de six minutes d'entretien. Ce type d'illustration relativise la notion de "durée moyenne d'entrevue".

Les caractéristiques de l'interviewer et du répondant s'avèrent certainement des éléments influençant cette variété (Chapleau, 2001). Une distinction de cette distribution (figure 5-19) selon la période d'enquête fournirait probablement des renseignements complémentaires relatifs à ces sujets. Malgré cela, il semble logique de placer ces aspects "personnels" au second plan, derrière la quantité d'information récoltée lors d'une entrevue. En d'autres termes, il paraît évident que l'interview d'un ménage célibataire non mobile nécessite moins de temps que la collecte des données propre à une famille nombreuse.

En considérant les mêmes appels complétés qu'auparavant, la figure 5-20 distingue les distributions des différentes actions réalisées par l'interviewer au cours de la collecte des données. Des compteurs placés au sein du logiciel MADQUOI ont permis d'obtenir, pour chaque appel complété, les durées relatives propres à chacun des trois écrans différents: ménage, personne, déplacement. Ainsi, le chronomètre se déclenchait lors des changements d'écran décidés par le téléphoniste au cours de l'entrevue.
La durée intitulée "localisation" représente les temps cumulés lors de l'entrevue afin de repérer l'ensemble des lieux énoncés par le répondant :

- adresse de résidence sur l'écran "ménage"
- lieu habituel d'activité de chaque membre du ménage sur l'écran "personne"

- les informations (origine, destination, point de jonction) relatives à chaque itinéraire sur l'écran "déplacement"

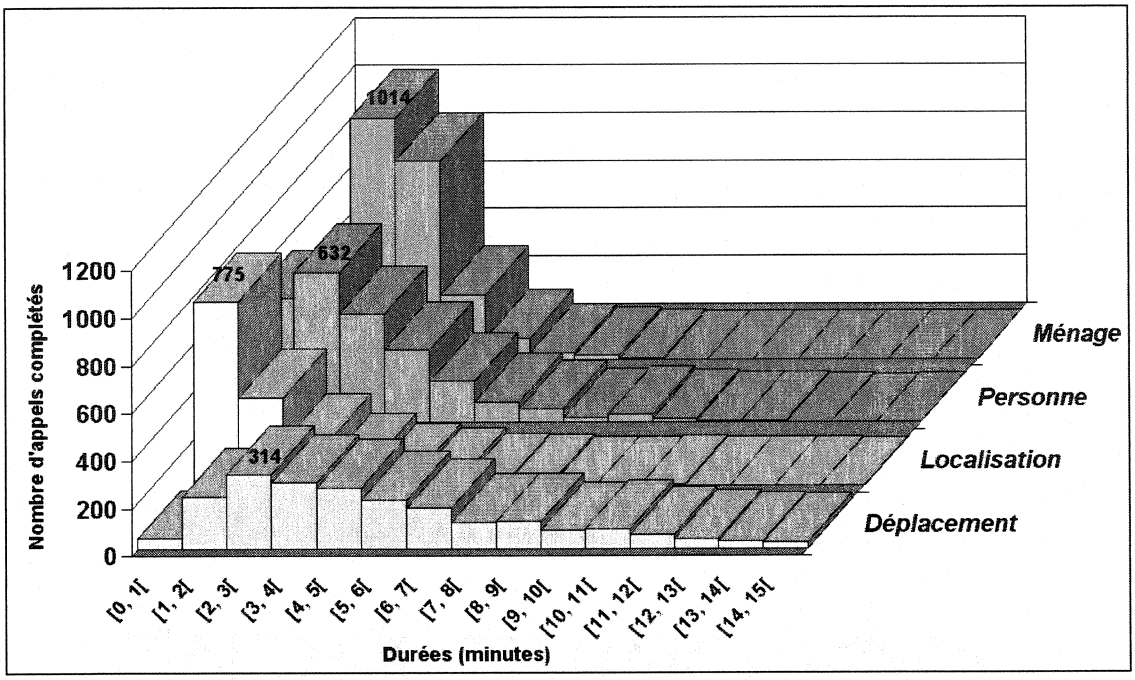


Figure 5-20 Distribution du temps propre à chaque information collectée (appel complété)

Cette figure souligne la rapidité relative de la collecte des caractéristiques propres au ménage interviewé (moins de trois minutes dans la grande majorité des cas). Par définition, un numéro de téléphone correspond à un unique ménage de taille inconnue avant l'appel initial. Ainsi, les durées liées aux données de type "personne" sont logiquement plus variables puisque chaque ménage peut être composé d'un ou plusieurs individus. Le phénomène s'intensifie encore en ce qui concerne le nombre de déplacements recensés pour chaque personne provenant d'un même ménage. La distribution du temps "déplacement" est, pour cette raison, beaucoup plus plane que les autres. La durée moyenne (voir figure 5-25) de récolte des données liées aux déplacements s'avère donc, au final, largement supérieure aux autres classes de données. À titre d'exemple, la description d'un itinéraire de transport en commun nécessite beaucoup d'informations précises (Chapleau et Morency, 2002). Cette partie

fondamentale de l'entrevue, véritable origine des données de mobilité, s'avère donc inévitablement plus longue que le reste de l'interview.

5.5.4. Proportions des statuts d'appels

Le choix de cette base de données de type "ménage" offre un taux d'appels complétés (par rapport aux appels passés) plus faible qu'à l'ordinaire : 11,8 % dans le cas présent contre 13,4 % pour l'ensemble de l'enquête et 18,4 % pour la seule journée du 8 octobre. Cette particularité permet, entre autres, de quelque peu surévaluer l'erreur de type "non réponse" et ainsi d'obtenir des proportions caractéristiques de chaque statut d'appel (hors statut 1) donné plus importante. Les variations observées sont donc plus significatives. La répartition des statuts enregistrés lors des 21114 appels passés vers les 5273 ménages étudiés est fournie par la figure 5-21. Ce schéma reprend la structure de la figure 4-8 et lui applique l'ensemble des appels considérés.

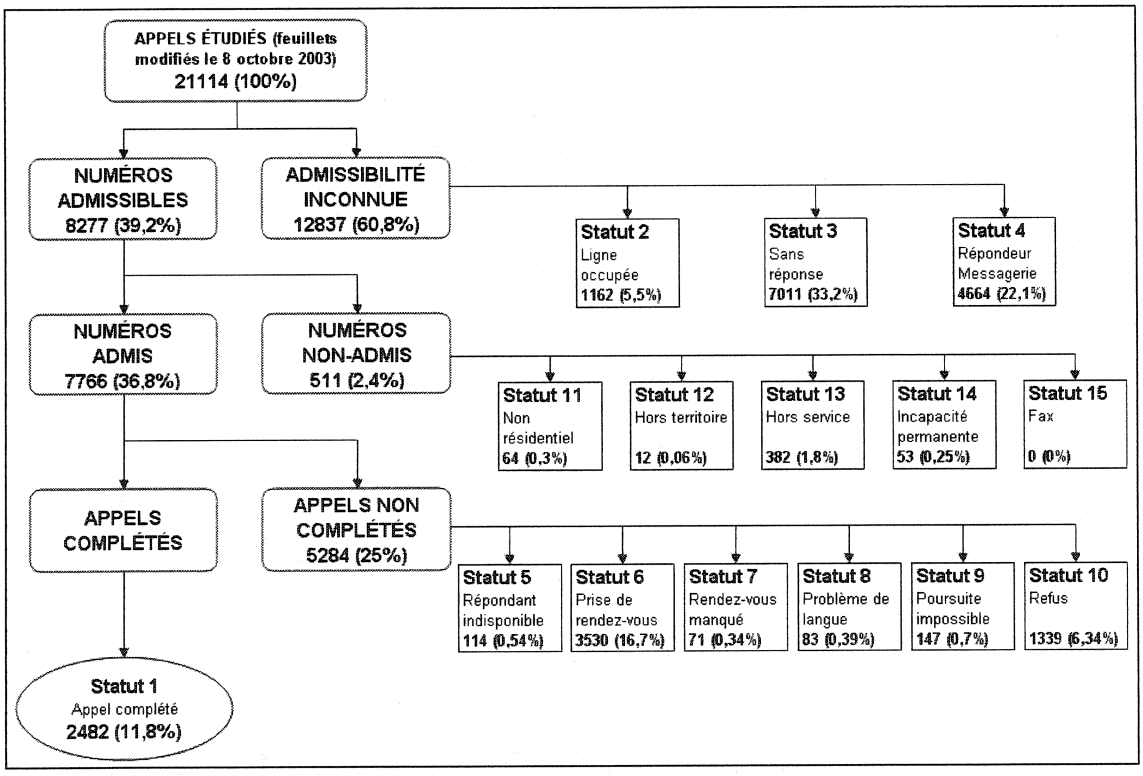


Figure 5-21 Proportions des statuts d'appels

Il est impressionnant d'observer que plus de la moitié des appels aboutissent à une admissibilité parfaitement inconnue du numéro composé : répondeur, sans réponse et ligne occupée. Remarquons que ce chiffre notable est la conséquence directe d'un cercle vicieux délicat à éviter. En effet, un appel initial débouchant sur une admissibilité inconnue sera automatiquement rappelé ultérieurement. Un renouvellement de l'opération (même statut observé puis appel numéro trois...) fait donc croître fortement la fréquence de ces deux statuts d'appels. Un phénomène semblable peut expliquer la proportion élevée du statut "prise de rendez-vous". La section suivante nous permettra de distinguer les statuts d'appels enregistrés selon le nombre d'appels adressé à un même ménage et ainsi de nuancer l'importance de ces proportions globales.

Contrairement à ce que l'on serait en droit de supposer, les refus réels de participer à l'opération ne représentent que 6 % des cas étudiés. Leur part n'est cependant pas négligeable car, contrairement au cas précédent, l'enregistrement d'un refus met un terme aux opérations liées au ménage enquêté. Un même ménage ne peut donc refuser qu'une seule fois l'entrevue alors qu'il peut, par exemple, être enregistré comme "sans réponse" à trois ou quatre reprises.
Malgré l'utilisation d'une base de sondage très récente, un peu plus de 2 % des numéros de téléphone analysés ici ne peuvent être admis à participer à l'enquête. Les numéros hors services, conséquences logiques d'évènements récents (déménagements, décès...), représentent la plus grande partie de cette catégorie.

Une application directe de la formule énoncée à la section 4.3.4 donne une idée plus précise du taux de réponse observé lors de cette enquête. Le taux de refus peut être calculé de la même façon. Les numéros dont l'admissibilité demeure inconnue sont ignorés lors de ces calculs :

$$Taux\ de\ RÉPONSE = \frac{2482\ \textit{Appels Complétés}}{8277\ \textit{Numéros Admissibles}} = 30\ \%$$

$$Taux\ de\ REFUS = \frac{1339\ Appels\ refusés}{8277\ Numéros\ Admissibles} = 16{,}2\ \%$$

Ces résultats peuvent être rapprochés des taux propres à l'ensemble de l'enquête (pour rappel, 40 % de l'échantillon initial a été interviewé en 2003) sans toutefois négliger la nature de la base de données étudiée. En 1998, plus de la moitié de l'échantillon initial avait été interviewé (56 %) pour un taux de refus très proche de celui obtenu cette année (17 %) (Chapleau, 2001). Ces divers chiffres ne peuvent cependant pas masquer l'omniprésence des statuts "admissibilité inconnue" mise en lumière par la figure 5-21. Le même schéma réalisé en fin d'enquête uniquement à partir des statuts finaux de chaque ménage illustrerait encore la proportion non négligeable de cette catégorie (plus de 15 % soit une progression de 3 % par rapport à 1998). Une attention particulière devra donc probablement être apportée dans le futur afin de limiter l'ampleur de ce phénomène ralentissant considérablement la collecte des données.

5.5.5. Influence de la séquence d'appels

Afin d'observer l'influence de la relance téléphonique (Chapleau et Morency, 2001) sur les proportions d'appels énoncés à la section précédente, la séquence d'appels des ménages étudiés a été reconstituée. L'étude réalisée ici se limite aux dix premiers appels passés en direction d'un même ménage. Même si la politique officielle de l'enquête fixait initialement un maximum de cinq appels par numéro de téléphone, de nombreux rappels supplémentaires ont été réalisés. Le choix des dix premiers appels regroupe donc la quasi totalité des ménages composant la base de données analysée.

La fin de la section précédente mettait l'accent sur la dimension de la classe d'appels intitulée "admissibilité inconnue". La figure 5-22 poursuit ce développement en illustrant l'évolution de la proportion occupée par ces trois statuts distincts selon la séquence d'appels.

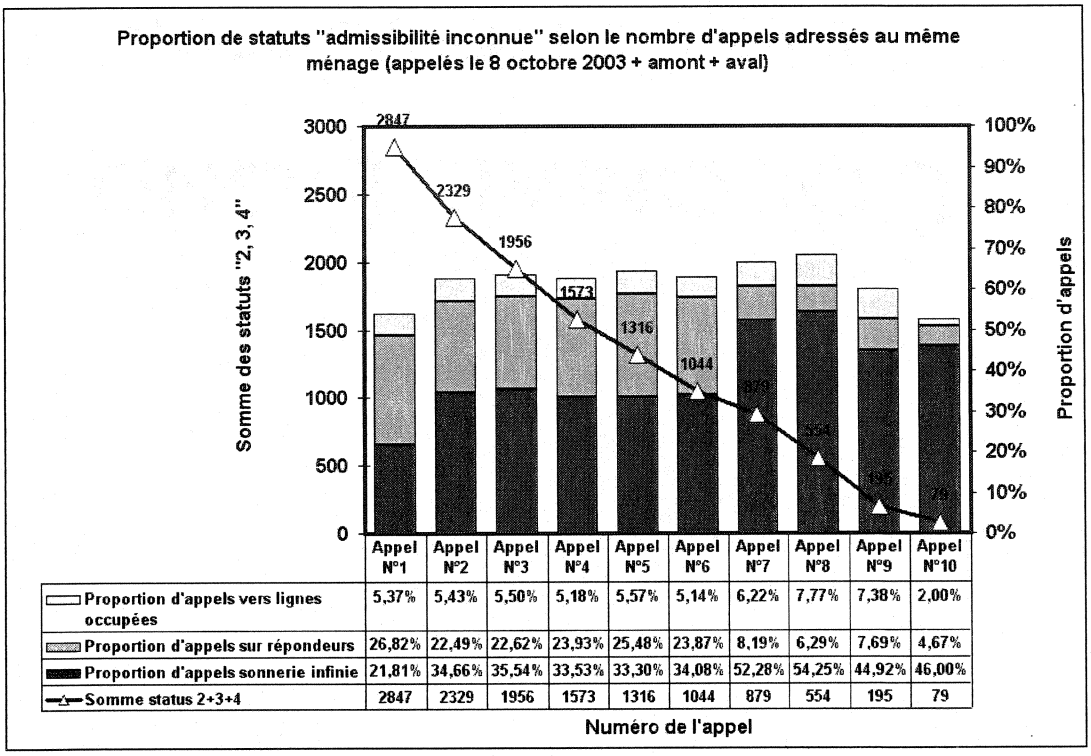
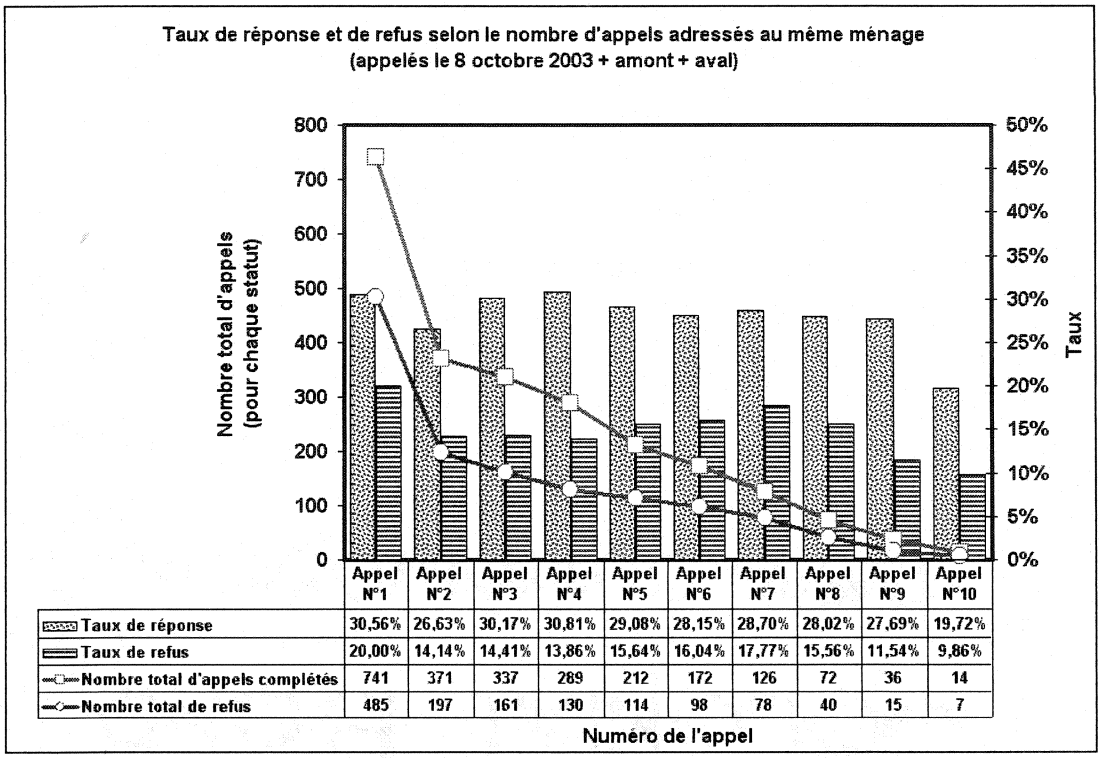


Figure 5-22 Effets de la relance téléphonique sur les statuts "admissibilité inconnue"

La proportion d'appels aboutissant à "aucun" résultat exploitable s'avère relativement stable entre les appels numéros 1 et 10. Plus de la moitié des appels effectués depuis le centre aboutissent à une "admissibilité inconnue". Cependant, en observant plus en détails les parts de chacun des trois statuts considérés, une évolution importante apparaît après six appels. La place tenue par les statuts "répondeur" diminue fortement alors que les statuts "sans réponse" augmentent. Il est probable que le poids des ménages totalement injoignables (absents de longue durée, ligne abandonnée, hasard...) exercé sur le total des appels grandit avec la baisse constante du nombre de ménages pris en compte par la relance téléphonique.

La figure 5-23 applique ce type de représentation aux statuts "refus" et "appel complété". Remarquons à nouveau que les taux calculés ici reprennent les formules utilisées lors de la section précédente (non prise en compte des statuts 2, 3 et 4).



	Appel N°1	Appel N°2	Appel N°3	Appel N°4	Appel N°5	Appel N°6	Appel N°7	Appel N°8	Appel N°9	Appel N°10
Taux de réponse	30,56%	26,63%	30,17%	30,81%	29,08%	28,15%	28,70%	28,02%	27,69%	19,72%
Taux de refus	20,00%	14,14%	14,41%	13,86%	15,64%	16,04%	17,77%	15,56%	11,54%	9,86%
Nombre total d'appels complétés	741	371	337	289	212	172	126	72	36	14
Nombre total de refus	485	197	161	130	114	98	78	40	15	7

Figure 5-23 Effets de la relance téléphonique sur les taux de réponse et de refus

La remarquable stabilité illustrée ici conjuguée à la lecture de la figure 5-22 semblent indiquer que la relance téléphonique ne constitue pas un obstacle à la collecte de données. La proportion d'appels complétés ainsi que le taux de refus s'avèrent relativement constants même au bout de huit ou neuf appels. Le fait de tenter de joindre plusieurs fois un même ménage peut cependant s'avérer très coûteux, en termes de temps et de personnel, pour l'organisation de l'évènement. Cependant, ces illustrations montrent que le rappel est un moyen relativement efficace de collecte de données.

En complément de ces informations, il est intéressant d'observer l'effet de la relance téléphonique sur l'évolution des deux indices fondamentaux caractéristiques des données collectées :

- le taux global de mobilité
- la taille des ménages

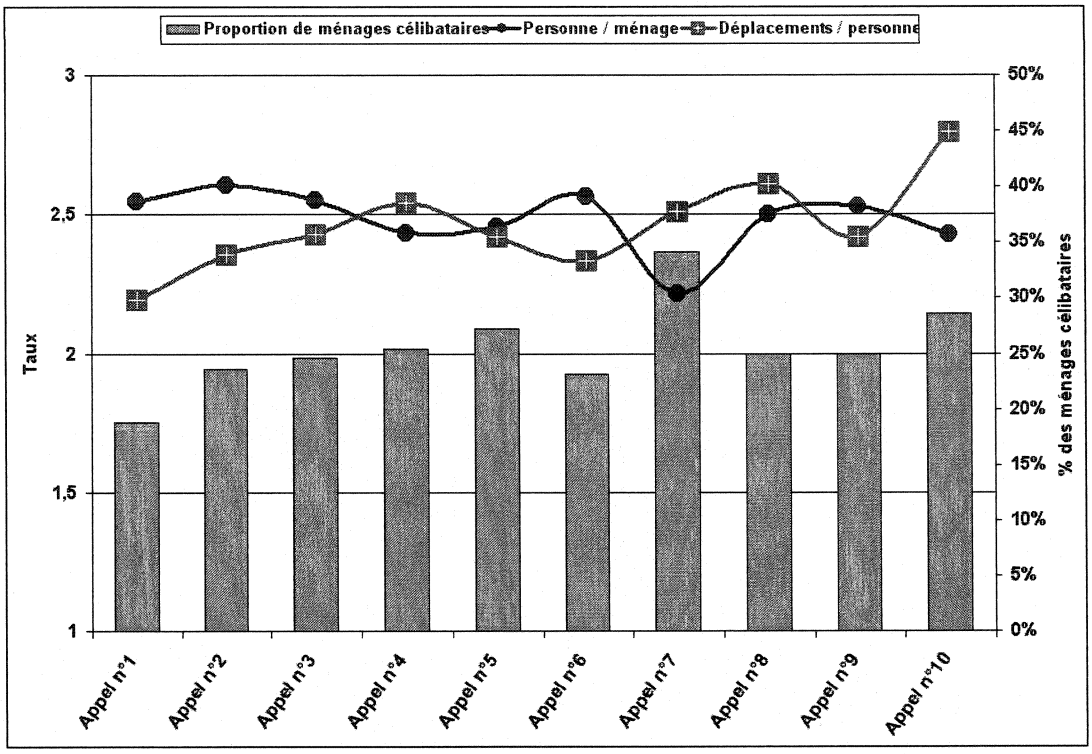


Figure 5-24 Indices fondamentaux et relance téléphonique

La proportion des ménages célibataires a été ajoutée à ce graphique car elle peut expliquer partiellement certains phénomènes. On constate que près d'un quart des appels sont adressés à des personnes résidant seules. Ce type particulier de ménages regroupe deux catégories opposées d'individus : les célibataires peu mobiles répondant rapidement et les personnes seules difficilement joignables et souvent extrêmement mobiles (Chapleau et Morency, 2001). Le cas particulier lié à l'appel numéro 7 illustre vraisemblablement ce phénomène : une hausse de la part des ménages célibataires entraînant une croissance du taux global de mobilité. Cette particularité mise à part, le taux de déplacement est légèrement inférieur pour les ménages ayant répondu rapidement à l'enquête (appels numéros 1 et 2).

5.5.6. Influence de la période d'enquête

En 2001, Chapleau a mis en évidence les variations non négligeables des différents indices de mobilité des personnes selon la période d'entrevue. Le dernier point examiné à partir des données brutes d'enquête dans le cadre de ce mémoire est l'évolution des statuts d'appels suivant le moment où le ménage est appelé. Comme décrit par la figure 5-16, deux niveaux d'agrégation ont été choisis afin d'observer l'influence de la période de collecte des données sur les statuts enregistrés :

- une comparaison globale entre les appels complétés de jour et les entrevues réalisées le soir après 17 heures et le week-end (échantillon de 21114 appels)
- pour les appels complétés en semaine, une analyse de la progression quotidienne de l'enquête agrégée à la demi-heure (échantillon de 17898 appels)

PREMIÈRE OBSERVATION : INFLUENCE GLOBALE DE LA PÉRIODE

Les similarités observées entre les deux périodes (comportement, disponibilité, horaires de travail…) peuvent justifier le choix d'un regroupement des ménages enquêtés le week-end avec ceux interviewés la semaine après 17 heures. Dans notre cas, un peu plus de la moitié des appels étudiés ont été réalisés la semaine avant la fin de l'après midi.

Tableau 5-5 Comparaison des statuts d'appels selon la période d'enquête (jour – soir)

	Proportion	Complétés	Adm. inconnue	Taux de réponse	Taux de refus
Jour (avant 17 h)	54%	934	69,10%	31%	13%
Soir et week-end	46%	1548	35,15%	21%	13%
Différence	**3h**	**614**	**34%**	**10%**	**0%**

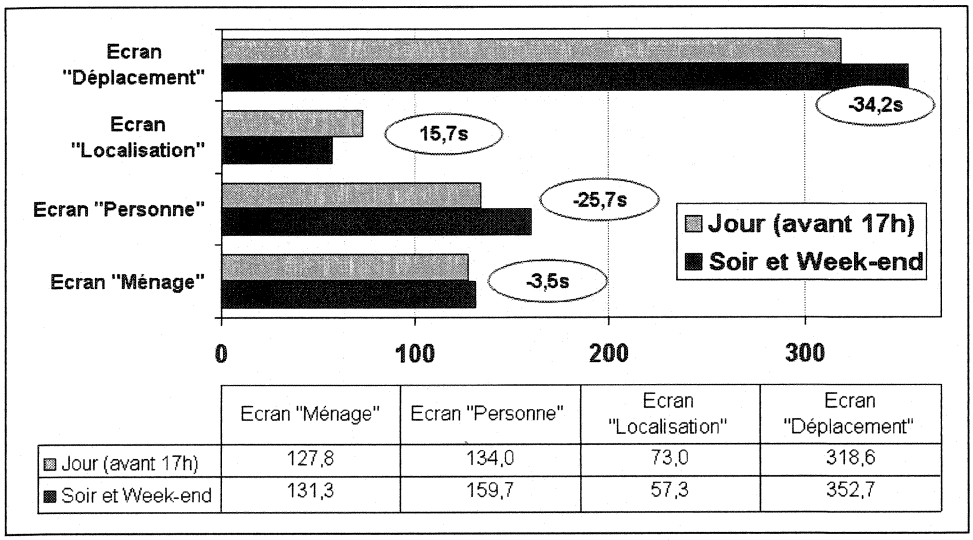
La colonne "admissibilité inconnue" de ce tableau met en évidence la difficulté à joindre les ménages durant la journée. En effet, la proportion des appels composant cette catégorie est réduite de moitié si l'on ne prend en compte que les entrevues réalisées en soirée. La probabilité de joindre, au cours de la journée, les individus se déplaçant aux heures de pointes (travailleurs "classiques", étudiants, écoliers…) s'avère quasiment

nulle. Malgré la croissance des professions à horaires variables, ce chiffre met également en évidence le fait que peu de personnes restent au domicile durant toute la journée malgré l'absence d'obligation professionnelle. Cette période est en effet souvent dédiée aux activités quotidiennes du ménage : shopping, loisirs…

Concernant la réaction de la population à l'enquête, le taux de réponse observé de jour est largement supérieur au même indice calculé pour la période "soir". Une plus grande disponibilité du répondant peut être à l'origine de cet écart. La stabilité observée du taux de refus nuance cependant ce propos.

A ces résultats, peuvent être ajoutées la faible supériorité de la taille des ménages enquêtés le soir (2,48 contre 2,43 personnes par ménage le jour) et la constance observée du taux de mobilité (2,28 et 2,30 déplacements par personne respectivement le jour et le soir).

La figure 5-25 illustre les durées moyennes respectives de chaque fonctionnalité principale exécutée par le logiciel d'assistance aux entrevues.



	Ecran "Ménage"	Ecran "Personne"	Ecran "Localisation"	Ecran "Déplacement"
Jour (avant 17h)	127,8	134,0	73,0	318,6
Soir et Week-end	131,3	159,7	57,3	352,7

Figure 5-25 Variations des durées moyennes d'informations collectées selon la période d'enquête

Ce graphique vient également compléter la figure 5-20 qui décrivait les distributions de ces diverses durées. D'après ces valeurs, le temps total d'entrevue peut donc grossièrement être divisé en deux parties : l'une consacrée aux données de déplacements et l'autre au reste des informations.

La différence la plus significative entre ces deux périodes, en proportion, apparaît au niveau de l'écran "personne". Ceci confirme le fait que la taille des ménages est légèrement plus faible le jour. L'écart enregistré au niveau des déplacements n'est pas réellement notoire au vu de l'importance de la durée. Le taux de déplacement global ne varie pas beaucoup selon la période d'enquête. Une distinction selon le mode ou le motif (données non communiquées pour cause de confidentialité) apporterait sans doute des précisions sur ce point.

DEUXIÈME OBSERVATION : REDUCTION DE L'INTERVALLE

Les appels complétés en semaine (jour et soir) ont été isolés afin de détailler l'évolution d'un jour moyen d'enquête. L'introduction des entrevues effectuées le week-end aurait inévitablement biaisé ces résultats du fait des différences de comportement bien connues entre deux horaires identiques issus de jours différents (semaine et week-end).

Remarquons à nouveau que le type de données étudié ici limite la place occupée par les appels complétés. Ce jour moyen d'enquête est donc bien évidemment totalement fictif. Afin d'observer l'évolution des statuts d'appels plus précisément, la journée d'enquête a été découpée en vingt-trois créneaux horaires d'une demi heure chacun.

La figure 5-26 propose une représentation de l'évolution des proportions de chaque statut d'appel au cours du temps. Pour des raisons de lisibilité, plusieurs statuts minimes (rendez-vous manqué, incapacité permanente, hors service...) ont été regroupés au sein de catégories plus générales. Si besoin, un retour au diagramme 5-21 clarifiera ce découpage.

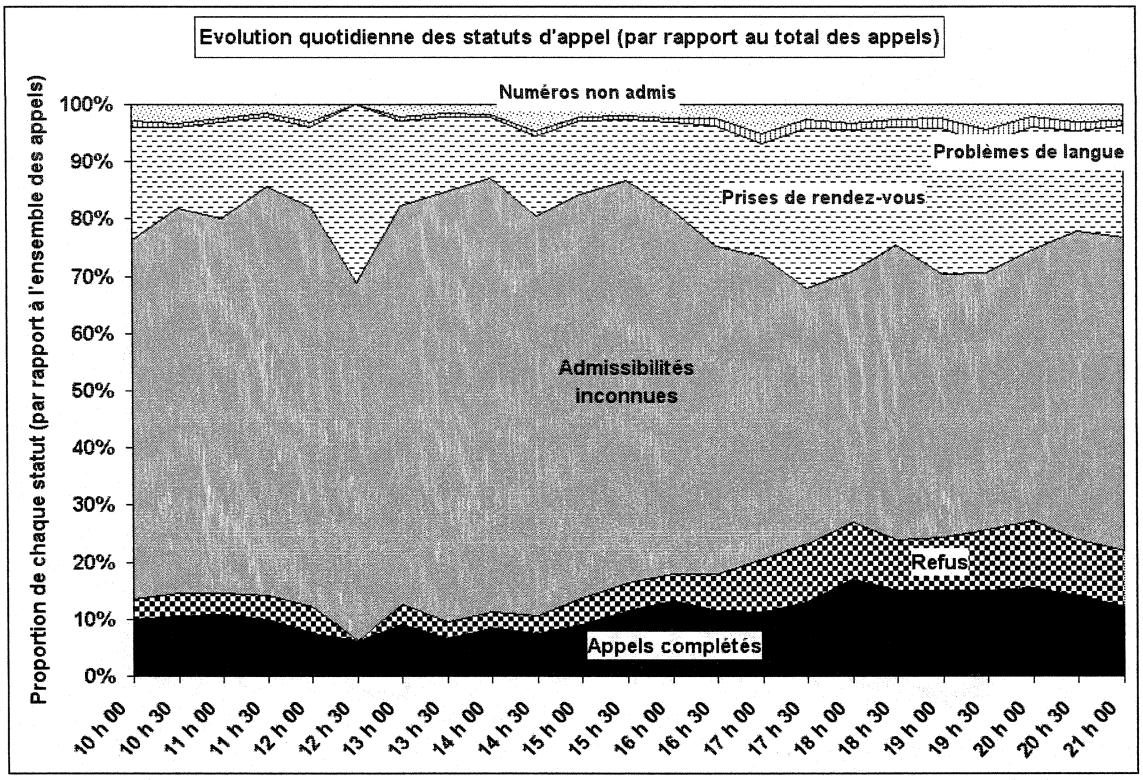


Figure 5-26 Évolution quotidienne des proportions des statuts d'appels

Cette illustration met à nouveau en avant la place tenue par les appels n'aboutissant pas à une réponse (la catégorie "admissibilité inconnue" représente plus de la moitié des appels). Une baisse semble se dessiner à partir de 14 heures parallèlement à une croissance cumulée des appels complétés et des refus. Les "prises de rendez-vous" (regroupant les statuts 5, 6 et 7) ne peuvent être négligées car elles constituent environ 15 % du total des appels. La part de cette catégorie semble également croître au cours de la journée. Les problèmes de langue ou les numéros non admis ne subissent pas de fortes variations quotidiennes du fait de leur taille très réduite.

À titre anecdotique, la pause du déjeuner entre midi et midi et demi accordée au personnel se distingue également sur cette figure (pas de refus, pas de numéros non admis…).

Ce document offre donc un aperçu général de l'évolution des statuts enregistrés au cours d'une journée d'enquête. Cependant, il est délicat, simplement à partir de cette illustration, de chiffrer les variations particulières de chaque statut d'appel.

Pour ce faire, la figure 5-27 permet de comparer les trois principaux statuts d'appels "face à eux mêmes". Cette particularité offre la possibilité d'affiner les résultats énoncés lors de la comparaison des périodes dites de "jour" et de "soir".

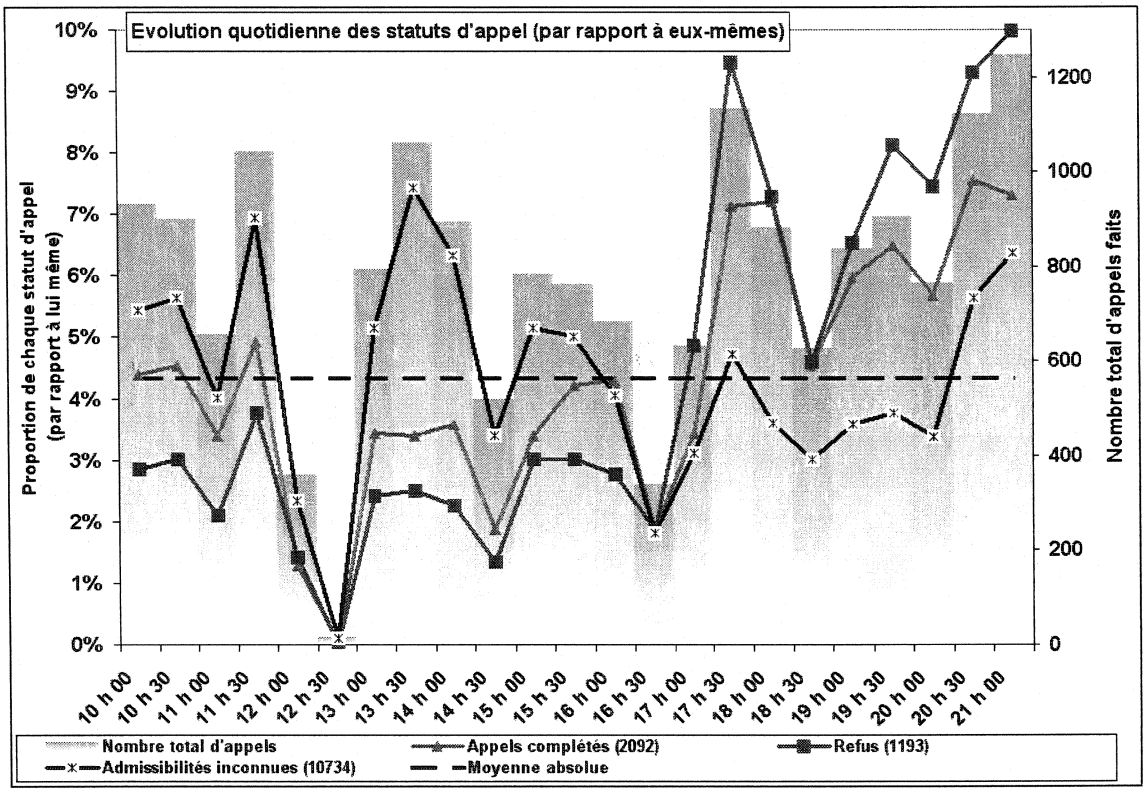


Figure 5-27 Évolution quotidienne des principaux statuts d'appels (vis-à-vis d'eux même)

La droite "pointillée" représente la moyenne dite absolue si aucune variation n'intervenait au cours de la journée (100 % des appels répartis uniformément selon 23 créneaux horaires différents soit 4,348 % de chaque statut d'appel par créneau).

Ces courbes révèlent plusieurs éléments :

- Les trois courbes évoluent grossièrement, jusqu'à 17 heures, parallèlement à l'évolution du nombre d'appels total (stabilité globale contrariée par la pause déjeuner entre midi et midi et demi).
- Les personnes sont souvent absentes du domicile jusqu'à 16 heures puisque la plupart des statuts "admissibilité inconnue" sont enregistrés avant cet horaire. L'augmentation constatée en fin de journée caractérise probablement un filtrage délibéré des appels lié à l'heure avancée.
- À partir de 17 heures, une inversion de la tendance apparaît. La majorité des appels complétés et des refus sont enregistrés lors de la fin de l'après midi et le début de soirée.

Ce graphique confirme donc, à un niveau d'agrégation temporel plus fin, les informations globales issues des observations initiales. L'influence de la période d'enquête sur le statut d'appel enregistré ou sur les données collectées ne peut être négligée.

CHAPITRE 6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES FUTURES

6.1. Conclusion

Ces différentes analyses sommaires réalisées à partir de plusieurs données réelles vierges de tout traitement ont permis de véritablement faire ressortir la complexité inhérente à l'étude de la représentativité des informations issues des enquêtes origine destination. La grande variété des paramètres influents à considérer conjuguée à la description détaillée de la méthodologie mise en place à Montréal justifie le fait de ne pas caractériser ou même juger une opération de cette envergure uniquement sur les résultats chiffrés qu'elle fournit. Les données collectées lors d'une enquête ménage représentent la conclusion d'un enchaînement de multiples opérations influençant le résultat final. Les observations, réflexions et discussions à la source de ce document ont permis de mieux cerner les diverses phases de l'organisation de l'enquête origine destination menée à Montréal à l'automne 2003. Les lectures d'articles et de publications scientifiques ont apporté une contribution notable à la clarification de notions théoriques complexes, principalement statistiques, liées à l'évaluation de la qualité des résultats obtenus.

Etant donné que peu de facteurs ont été analysés sur l'ensemble des données de l'enquête au complet, aucune conclusion générale claire et définitive ne peut être extraite des diverses pistes de réflexion suivies par ce document. Néanmoins, deux résultats se distinguent parmi les expérimentations détaillées au chapitre précédent :

- La spatialisation des résultats a démontré une relation précise entre la langue d'entrevue utilisée et les réponses enregistrées. Malgré le fait qu'il soit presque surexploité, le français apparaît comme la langue d'entrevue fournissant les meilleurs résultats en terme de productivité.

- La catégorie "admissibilité inconnue" regroupant trois statuts d'appels (non réponse, ligne occupée et répondeur) occupe une part très importante (plus de 60 %) de l'ensemble des tentatives d'appels. La multiplication des moyens de filtrage d'appels associée à une croissance du téléphone portable devrait sans aucun doute continuer à faire croître ce phénomène dans le futur.

Plusieurs approfondissements complémentaires semblent nécessaires avant de conclure sur l'influence des autres facteurs étudiés au chapitre 5. Par ailleurs, devant la grande variété de paramètres potentiellement nuisibles à la représentativité finale des données, de nombreux aspects n'ont pas été abordés dans ce document. Les caractéristiques du répondant, la zone de couverture ou les opérations post enquêtes sont divers exemples d'axes de réflexions possibles à explorer afin d'approfondir la connaissance globale de la "qualité" des données collectées.

6.2. Perspectives

6.2.1. Cas de la Grande Région de Montréal

Les autorités responsables de l'organisation des futures enquêtes origine destination dans la Grande Région de Montréal devront, comme depuis plus de trente ans, vraisemblablement continuer d'évoluer en s'adaptant à la croissance des préoccupations liées à ces évènements sans perdre de vue l'objectif initial. Ceci représente une condition nécessaire à la pérennité de telles opérations d'envergures régionales au cours des prochaines années.

Lorsque vient le moment d'évoquer les perspectives futures, l'idée d'une enquête ménage réalisée en mode continu apparaît naturellement comme réductrice de nombreuses sources d'erreurs associées à l'organisation d'un évènement unique. En 1999, le Groupe MADITUC a étudié la mise en place d'une enquête origine destination suivant un mode

continu. Les résultats complexes de ces travaux sont regroupés au sein de trois rapports distincts que nous n'évoquerons pas ici (Groupe MADITUC, 1999). Notons pour achever cette parenthèse que l'éventuelle mise en place d'un suivi continu de la mobilité est toujours d'actualité aujourd'hui.

D'autres aspects conduisant à des possibles modifications futures pourraient également être évoqués afin de faire évoluer certaines phases de la méthodologie d'enquête. On peut notamment citer quelques thèmes récurrents :

- Une composition aléatoire du numéro de téléphone directement depuis le centre d'appel.
- Un suivi volontaire des mêmes ménages d'une enquête à l'autre, proposition faite par le Groupe MADITUC avant le début de la collecte des données en 2003. Cet échantillon offrirait la possibilité de suivre très précisément l'évolution dans le temps de ménages particuliers. Le respect total de la confidentialité de l'information serait à nouveau sous-jacent à ce type d'opération.
- L'insertion plus avancée d'internet au sein du processus d'enquête. Cet outil associé aux technologies informationnelles disponibles aujourd'hui offre des possibilités non exploitées directement dans le cadre de l'enquête telle qu'elle est menée aujourd'hui.

Par ailleurs, l'émergence d'une documentation complète et précise relative aux choix (méthodologiques, politiques) arrêtés concernant l'enquête semble indispensable. Les phases post enquêtes, principalement l'imputation des données manquantes et la pondération des résultats, doivent être discutées et expliquées afin d'assurer leur validation par l'ensemble des participants à l'organisation de l'évènement. D'importantes décisions découlant de ces données, la théorie utilisée doit être exposée parallèlement à la publication des résultats officiels. La mise en place d'une politique claire à ce sujet bénéficierait sans aucun doute à la portée internationale de la manifestation.

6.2.2. Nécessité d'harmonisation

Sur un plan plus général, il est fondamental que des règles précises et concrètes soient établies à plusieurs niveaux du processus d'enquête afin d'être en mesure d'évaluer la qualité des données récoltées lors d'un évènement donné. Une uniformisation internationale des méthodologies mises en place relève de l'utopie et n'offrirait probablement pas de résultats significatifs et comparables. En effet, l'expérience nous rappelle que toute étude de mobilité, particulièrement en zone urbaine, nécessite la prise en compte de nombreux facteurs très variés propres à l'agglomération considérée: territoire, réseaux routier et de transport collectif, possession automobile, démographie, météorologie... Des paramètres politiques (intérêt, période et durée de l'enquête, choix de la base de sondage) et historiques (traditions, mentalités) peuvent également entrer en ligne de compte au moment d'analyser les données collectées.

Une normalisation de différents éléments semble néanmoins indispensable afin d'éviter d'importantes confusions ou simplifications et ainsi de permettre une accélération des réflexions futures. A titre d'exemples révélateurs, on peut citer :

- le choix des variables à étudier
- le vocabulaire associé à la description des données (variables et leurs attributs)
- les indicateurs de qualité (taux de réponse, taux de refus...)
- l'archivage complet et systématique des données

Plusieurs travaux publiés au cours des dernières années convergent dans cette direction. Dans le même ordre d'idée que ce qui a été suggéré concernant l'enquête Montréalaise, l'archivage des données d'enquête transport s'avère nécessaire pour leur stockage et leur réutilisation ultérieure. La notion de métadonnée semble indissociable de cette opération car elle offre la possibilité de conserver l'ensemble des informations liées à l'enquête considérée. Une métadonnée peut en effet se définir comme une donnée qui renseigne sur la nature de certaines données, permettant ainsi leur utilisation pertinente.

Grâce à cette technique, tous les aspects liés à une enquête donnée pourraient donc être conservés au sein d'un même "fichier" global (Axhausen, 2001) :

- la signification de chaque variable étudiée, le mode de codification choisi et les relations existantes entre les variables et les attributs
- la description de la conduite de l'enquête (lieu, période, technique d'échantillonnage, medium utilisé) et des opérations post évènementielles lui étant associées (pondération et imputation)
- la divulgation des responsables de l'organisation de l'enquête à tous les niveaux (financement, organisation, soutien, suivi technique…)

La création de tels outils et leur diffusion rendue possible grâce au développement d'internet entraîneraient une transparence méthodologique bénéfique à l'ensemble des producteurs et des utilisateurs de données de mobilité. En effet, une base théorique commune offrirait la possibilité d'étudier individuellement un évènement inconnu ou de comparer entre elles plusieurs opérations du même type sans avoir à s'interroger abondamment sur la nature de l'information disponible. Ceci constitue une condition nécessaire à la portée d'éventuels jugements ultérieurs à différents niveaux d'un processus établi.

« L'anonymat garantit l'honnêteté » (John Irving)

BIBLIOGRAPHIE

ALLARD, B., CHAPLEAU, R. 1988. "23ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Méthodes interactives sur micro ordinateur de codification et de validation d'une enquête origine destination.* Montréal.

AMPT, E. 1997. "Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Understanding the people we survey.* Grainau, Germany. Transportation Research Circular E-C800.

ARDILLY, P. 1994. *Les techniques de sondage.* Paris : Editions Technip. 394p.

AXHAUSEN, K. 2001. "International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *The public use of travel surveys: the metadata perspective.* Kruger, South Africa.

BIEMER, P., GROVES, R., LYBERG, L., MATHIOWETZ, N., SUDMAN, S. 1991. *Measurement errors in surveys.* New York : John Wiley & Sons.

BIEMER, P., LYBERG, L. 2003. *Introduction to Survey Quality.* New York : John Wiley & Sons.

BONNEL, P. 2001. "International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Postal, telephone and face-to-face surveys: how comparable are they ?* Kruger, South Africa.

BONNEL, P., LE NIR, M., NICOLAS, J.P. 1994. *Les enquêtes déplacements urbains Réflexions méthodologiques sur les enquêtes ménages et les enquêtes régionales origine destination canadiennes.* Lyon : Laboratoire d'Economie des Transports. 133p.

CENTRE D'ÉTUDE SUR LES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET L'URBANISME. 1998. *L'enquête ménage déplacements «méthode standard».* Lyon, France : Collections du CERTU. 295p.

CHAPLEAU, R. 1992. "Selected proceedings of the world conference on transportation research". *La modélisation de la demande de transport urbain avec une approche totalement désagrégée.* Lyon, France. II, 937-948.

CHAPLEAU, R. 1995. "8ème Entretiens du Centre Jacques Cartier". *Symphonie d'usage des grandes enquêtes origine-destination, en totalement désagrégé majeur, opus Montréal 87 et 93.* Lyon, France.

CHAPLEAU, R. 1997. "Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Conducting telephone origin-destination household survey with an integrated informational approach.* Grainau, Germany. Transportation Research Circular E-C800.

CHAPLEAU, R. 2001. "International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Measuring the internal quality of a CATI travel household survey.* Kruger, South Africa.

CHAPLEAU, R. 2003. "16ème Entretiens du Centre Jacques Cartier". *Mobilité urbaine et spatio-démographie: une relation fine à explorer.* Lyon, France.

CHAPLEAU, R., ALLARD, B., CANOVA, M. 1982. "MADITUC, un modèle de planification opérationnelle adapté aux entreprises de transport en commun de taille moyenne". *Revue forum.* 1982 : 6.

CHAPLEAU, R., ALLARD, B., TREPANIER, M., MORENCY, C. 1999. "34ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Telephon interview origin-destination survey software: the state of the art.* Montreal.

CHAPLEAU, R., ALLARD, B., TREPANIER, M., MORENCY, C. 2000. "35ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Les sites web transport dans la grande région de Montréal: problématique et orientations informationnelles.* Québec.

CHAPLEAU, R., ALLARD, B., TREPANIER, M., MORENCY, C. 2001. "Les logiciels d'enquête transport comme instruments incontournables de la planification analytique". *Recherche, Transport, Sécurité.* Janvier-Mars 2001 : 70. 59-77.

CHAPLEAU, R., BERGERON, D. 1993. "28ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Modélisation simplifiée en développement: comparaison des cas de Montréal et d'Alger.* Sainte-Adèle.

CHAPLEAU, R., MORENCY, C. 2001. "36ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Quelques enjeux-questions sur l'information qui assiste la prise de décision en transport urbain.* Laval.

CHAPLEAU, R., MORENCY, C. 2002. "37ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Pour une confusion interrompue à propos des déplacements urbains.* Québec.

CHAPLEAU, R, MORENCY, C. 2004. "39ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *Obésité et autres vanités urbaines: incidence de la spatio-démographie sur la mobilité.* Québec.

COMMUNAUTÉ URBAINE DE BREST. 2003. Le tram de l'agglomération brestoise en projet. In *Site de la Communauté urbaine de Brest.* [en ligne]. http://www.cub-brest.fr/tram/pourquoi.htm (page consultée le 11 décembre 2003)

DE HEER, W.F., MORITZ, G. 1997. "Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Data quality problems in travel surveys: an international overview.* Grainau, Germany. Transportation Research Circular E-C800.

ETTEMA, D., TIMMERMANS, H., VAN VEGHEL, L. 1996. *Effects of data collection methods in travel and activity research.* Eindhoven : Eirass. 221p.

GROUPE MADITIC. 1999. *Site continu de réalisation d'enquête en mode continu.* Montréal. 136p. Volets 1, 2 et 3.

GROUPE MADITIC. 2000. *MADITUC: une approche de modélisation des transports totalement désagrégée. Document historique.* Montréal. 33p.

GROVES, R. 1989. *Survey errors and survey costs.* New York : Wiley.

GROVES, R., BIEMER, L., LYBERG, L., MASSEY, L., NICHOLS, W., WASKBERG, J. 1988. *Telephone survey methodology.* New York : John Wiley & Sons.

KALFS, N., MEURS, H., SARIS, W. 1997. "Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Quality indicators.* Grainau, Germany. Transportation Research Circular E-C800.

KALTON, G. 2000. "L'évolution de la recherche sur les enquêtes au cours des 25 dernières années". *Techniques d'enquête.* Juin 2000 : 26. 3-11.

LYBERG, L. 2003. Survey quality course content. In *Site de Statistiques Suède.* [en ligne].
http://www.statistics.su.se/stinfo/scheman/lisrel.htm (page consultée le 29 septembre 2003)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL. 1995. *Enquête origine destination 1993. Mobilité des personnes dans la région de Montréal.* Direction générale de la planification et de la technologie du ministère des Transports du Québec. 174p.

MORENCY, C. 1997. *Etude des fonctionnalités de l'approche totalement désagrégée appliquée à la planification d'un système de transport collectif.* 164p. Mémoire de maîtrise en génie civil, Ecole Polytechnique de Montréal.

MORENCY, C., CHAPLEAU, R. 2004. "39ème congrès de l'Association québécoise du transport et des routes". *De petits points lourds de connaissance: essais méthodologiques sur les données spatiales urbaines.* Québec.

ORTUZAR, J., WILLUMSEN, L. 1994. *Modelling transport.* II. Chichester : Wiley.

PAILLÉ, M. 1995. " La situation démolinguistique au Québec et dans la région de Montréal à la fin du XX siècle ". *Conseil de la langue française.*

PAILLÉ, M. 1996. "La migration des Montréalais francophones vers la banlieue: les faits". *Bulletin du Conseil de la langue française.* Juin 1996 : 13. 7-8

RICHARDSON, A.J. 1997. "Eight International Conference on Travel Behavior Research". *Current issues in travel and activity surveys.* Austin, Texas.

RICHARDSON, A.J., AMPT, E.S., MEYBURG, A.H. 1995. *Survey methods for transport planning.* Melbourne, Australia : Eucalyptus Press. 459p.

SAPORTA, G. 2003. Transparents du cours enquêtes et sondages 2003-04. In *Site du Conservatoire National des Arts et Métiers.* [en ligne]. http://cedric.cnam.fr/~saporta/sondagesB8.pdf (page consultée le 19 novembre 2003)

SEASTROM, M. 2001. Taux de réponse comme outil de gestion de la qualité des données. In *Site de Statistique Canada.* [en ligne]. http://www.statcan.ca/francais/conferences/symposium2002/session15/s15c_f.pdf (page consultée le 11 janvier 2004)

SECRÉTARIAT À L'ENQUÊTE ORIGINE DESTINATION. 2000. *Enquête origine destination 1998. Mobilité des personnes dans la région de Montréal.* Agence Métropolitaine de Transport. 174p.

TASSI, P. 1992. "La qualité dans les enquêtes téléphoniques, l'échantillon des répondants". *La qualité de l'information dans les enquêtes.* Paris : Dunod. 33-54.

TILLÉ, Y. 2001. *Théorie des sondages.* Paris : Dunod. 296p.

TRANSPORT 2000 QUÉBEC. 2003. Protocole de Kyoto: une opportunité de réforme pour les politiques de transport. Présentation de l'Association aux membres de la commission des transports et de l'environnement de l'Assemblée nationale du Québec. In *Site du ministère de l'Environnement* . [en ligne]. http://www.menv.gouv.qc.ca/changements/kyoto/memoires/Transport%202000.pdf (page consultée le 19 mars 2004)

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. 2000. *Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation raising the standard.* Washington : TRB. Transportation Research Circular N° E-C800.

ZIMOWSKI, M., TOURANGEAU, R., GHADIALY, R., PEDLOW, S. 1997. *Nonresponse in household travel surveys.* Chicago, Illinois : Federal Highway Administration.

ZMUD, J. 2001. "International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Designing instruments to improve response: keeping the horse before the cart.* Kruger, South Africa.

ZMUD, J., ARCE, C. 1997. "Proceedings of an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation". *Item nonresponse in travel surveys: causes and solutions.* Grainau, Germany. Transportation Research Circular E-C800.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des municipalités du territoire d'enquête

MUNICIPALITÉS DU TERRITOIRE D'ENQUÊTE DE MONTRÉAL 2003

MUNICIPALITÉ	MUNICIPALITÉ	MUNICIPALITÉ	MUNICIPALITÉ
Anjou	Lafontaine	Pincourt	Saint-Marc-sur-Richelieu
Baie-d'Urfé	LaSalle	Pointe-Calumet	Saint-Mathias-sur-Richelieu
Beaconsfield	L'Assomption	Pointe-Claire	Saint-Mathieu
Beauharnois	Laval	Pointe-des-Cascades	Saint-Mathieu-de-Beloeil
Bellefeuille	Lavaltrie	Prévost	Saint-Michel
Beloeil	Le Gardeur	Repentigny	Saint-Patrice-de-Sherrington
Blainville	LeMoyne	Richelieu	Saint-Philippe
Boisbriand	L'Épiphanie (V)	Rigaud	Saint-Placide
Bois-des-Filion	L'Épiphanie (P)	Rosemère	Saint-Rémi
Boucherville	Léry	Roxboro	Saint-Roch-de-l'Achigan
Brossard	Les Cèdres	Saint-Adolphe-d'Howard	Saint-Roch-Ouest
Calixa-Lavallée	Les Coteaux	Saint-Amable	Saint-Sauveur
Candiac	L'Ile-Bizard	Saint-Antoine	Saint-Sauveur-des-Monts
Carignan	L'Ile-Cadieux	Saint-Antoine-de-Lavaltrie	Saint-Sulpice
Chambly	L'Ile-Dorval	Saint-Antoine-sur-Richelieu	Saint-Timothée
Charlemagne	L'Ile-Perrot	Saint-Athanase	Sainte-Adèle
Châteauguay	Longueuil	Saint-Basile-le-Grand	Sainte-Anne-de-Bellevue
Contrecoeur	Lorraine	Saint-Bruno-de-Montarville	Sainte-Anne-des-Lacs
Coteau-du-Lac	Maple Grove	Saint-Charles-sur-Richelieu	Sainte-Anne-des-Plaines
Côte-Saint-Luc	Mascouche	Saint-Clet	Sainte-Catherine
Delson	McMasterville	Saint-Colomban	Sainte-Geneviève
Deux-Montagnes	Melocheville	Saint-Constant	Sainte-Julie
Dollard-des-Ormeaux	Mercier	Saint-Denis-sur-Richelieu	Sainte-Marthe-sur-le-Lac
Dorval	Mille-Isles	Saint-Édouard	Sainte-Sophie
Gore	Mirabel	Saint-Eustache	Sainte-Thérèse
Grande-Île	Montréal	Saint-Hippolyte	Salaberry-de-Valleyfield
Greenfield Park	Montréal-Est	Saint-Hubert	Senneville
Hampstead	Montréal-Nord	Saint-Isidore	Terrasse-Vaudreuil
Hudson	Montréal-Ouest	Saint-Jean-Baptiste	Terrebonne
Iberville	Mont-Royal	Saint-Jean-sur-Richelieu	Varennes
Kahnawake 14	Mont-Saint-Hilaire	Saint-Jérôme	Vaudreuil-Dorion
Kanesatake	Morin-Heights	Saint-Joseph-du-Lac	Vaudreuil-sur-le-Lac
Kirkland	Notre-Dame-de-l'Île-Perrot	Saint-Lambert	Verchères
La Plaine	Oka	Saint-Laurent	Verdun
La Prairie	Otterburn Park	Saint-Lazare	Westmount
L'Acadie	Outremont	Saint-Léonard	
Lachenaie	Piedmont	Saint-Lin - Laurentides	
Lachine	Pierrefonds	Saint-Luc	

Annexe 2 : Identification des strates géographiques

Strate	Description du secteur
1	Montréal : Centre-Ville
2	Montréal : Centre-Ville périphérique
3	Montréal : Sud-Ouest
4	Montréal : Notre-Dame-de-Grâce, Montréal-Ouest
5	Montréal : Côte-des-neiges
6	Montréal : Plateau Mont-Royal
7	Montréal : Villeray
8	Montréal : Ahuntsic
9	Montréal : St-Michel
10	Montréal : Rosemont
11	Montréal : Sud-Est
12	Montréal : Mercier
13	Montréal : Pointe-aux-Trembles
14	Montréal : Rivière-des-Prairies
15	Montréal-Est, Anjou
16	Saint-Léonard
17	Montréal-Nord
18	Saint-Laurent
19	Mont-Royal
20	Outremont
21	Westmount
22	Hampstead, Côte-Saint-Luc
23	Lachine (Incluant Saint-Pierre)
24	Verdun
25	LaSalle
26	Dorval, L'Île-Dorval
27	Pointe-Claire
28	Dollard-des-Ormeaux, Roxboro
29	L'Île-Bizard, Ste-Geneviève
30	Pierrefonds
31	Kirkland
32	Beaconsfield
33	Sainte-Anne-de-Bellevue, Senneville, Baie d'Urfé
34	Longueuil 1
35	Longueuil 2
36	Longueuil 3
37	Saint-Lambert
38	LeMoyne, GreenfieldPark
39	Saint-Hubert
40	Brossard

41	Boucherville
42	Laval : Ouest
43	Laval : Sainte-Dorothée, Laval-sur-le-lac
44	Laval : Chomedey
45	Laval : Sainte-Rose, Fabreville
46	Laval : Vimont, Auteuil
47	Laval : Pont-Viau, Laval-des-Rapides
48	Laval : Duvernay, Saint-Vincent-de-Paul
49	Laval : Saint-François
50	Pointe-Calumet, St-Joseph-du-Lac, **Oka***, St-Placide, Ste-Marthe-sur-le-Lac, Deux-Montagnes
51	Saint-Eustache
52	Boisbriand, Ste-Thérèse
53	Blainville, Sainte-Anne-des-Plaines
54	Lorraine, Bois-des-Filion, Rosemère
55	Mirabel
56	St-Colomban, Gore
57	St-Jérôme (Bellefeuille, Saint-Antoine, Lafontaine)
58	Terrebonne
59	La Plaine, Lachenaie (fusionnées à Terrebonne)
60	Mascouche
61	L'Assomption (St-Gérard-Majella), St-Sulpice
62	L'Épiphanie, St-Roch-Ouest, St-Roch-de-L'Achigan, Lavaltrie (St-Antoine-de-Lavaltrie)
63	Repentigny (Le Gardeur), Charlemagne
64	Notre-Dame-de-l'Île-Perrot, Pincourt, Terrasse-Vaudreuil, L'Île-Perrot
65	*Vaudreuil-Dorion* *
66	Hudson, Saint-Lazare
67	Sainte-Catherine, Saint-Constant, Delson, Kahnawake*
68	Saint-Edouard, Saint-Michel, Saint-Rémi, Saint-Philippe, Saint-Patrice-de-Sherrington, Saint-Mathieu
69	La Prairie, Candiac
70	Châteauguay, Léry
71	Mercier, Saint-Isidore, Beauharnois (Maple Grove, Melocheville)
72	Salaberry-de-Valleyfield (Grande-Île, Saint-Timothée)
73	Saint-Amable, Sainte-Julie
74	Saint-Marc-sur-Richelieu, Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu, Saint-Antoine-sur-R
75	Verchères, Calixa-Lavallée, Varennes, Contrecoeur
76	Beloeil, Saint-Mathieu-de-Beloeil, McMasterville, Otterburn Park, Mont-Saint-Hilaire, Saint-Jean-Baptiste
77	Saint-Bruno-de-Montarville (dans Longueuil), Saint-Basile-le-Grand
78	Richelieu (incluant Notre-Dame-de-Bon-Secours), Carignan, Saint-Mathias-sur-Richelieu, Chambly
79	Saint-Jean-sur-Richelieu (incluant St-Athanase)
80	St-Sauveur, Piedmont, Ste-Adèle, Morin Heights, St-Adolphe-d'Howards
81	St-Lin, Ste-Sophie, Prévost, St-Hippolyte, Mille-Isles, Ste-Anne-des-Lacs

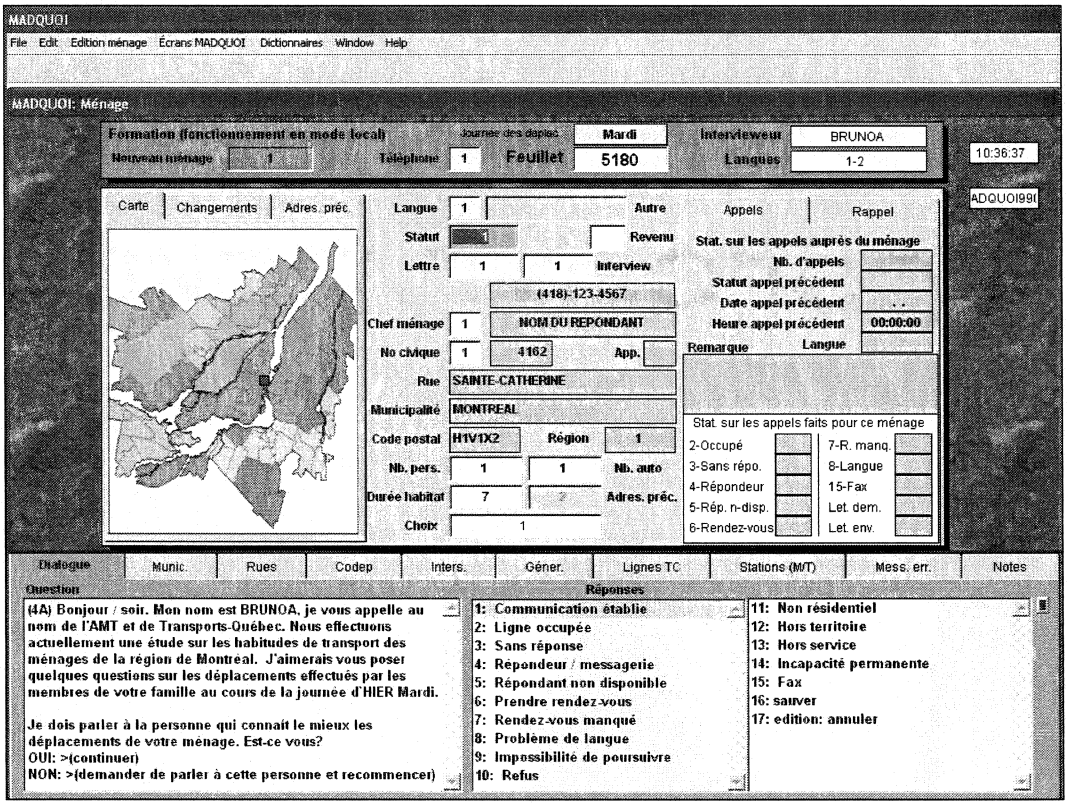
* *Vaudreuil-Dorion, Vaudreuil-sur-le-Lac, L'Île-Cadieux, Coteau-du-Lac, Saint-Clet, Les Coteaux (incluant Coteau-Station & Coteau-Landing), Les Cèdres, Pointe-des-Cascades, Rigaud*

Annexe 3 : Données stratigraphiques générales

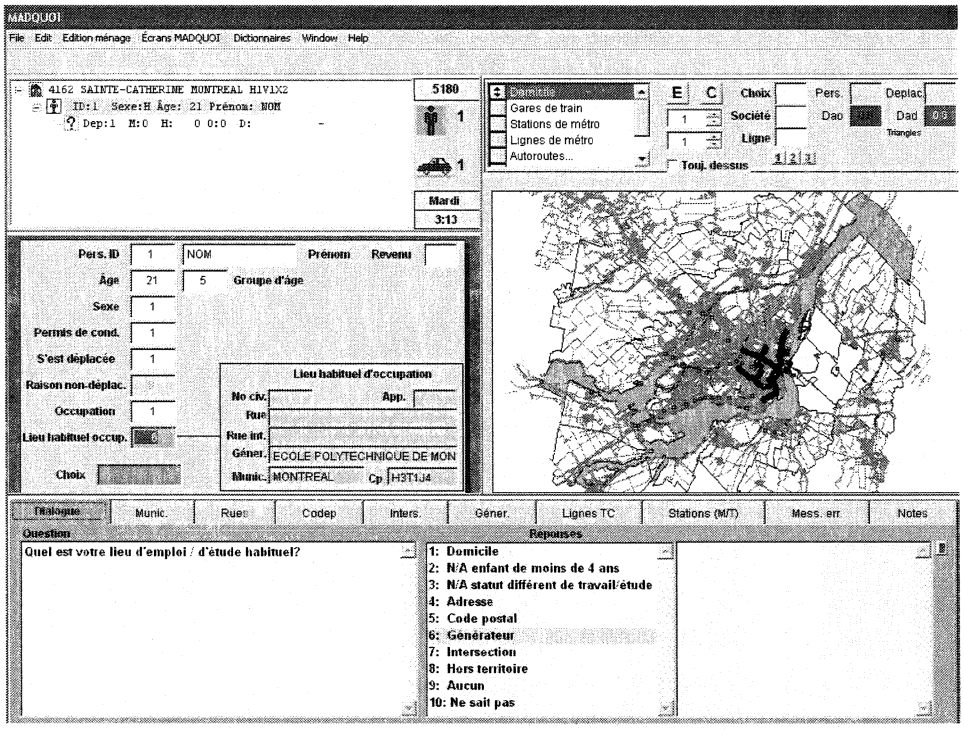
Strate	Ménages	Personnes	Objectif	Taux	Echantillon	Appels	Complétés	Taux final	Différence
1	6946	12639	546	7,86%	1745	6477	559	8,05%	0,19%
2	39555	55434	1414	3,57%	4601	15139	1421	3,59%	0,02%
3	33434	66474	1254	3,75%	3315	10111	1260	3,77%	0,02%
4	33792	69847	1263	3,74%	3925	12235	1270	3,76%	0,02%
5	47997	102815	1635	3,41%	4959	17391	1650	3,44%	0,03%
6	49339	87090	1670	3,38%	4215	13475	1674	3,39%	0,01%
7	61456	126878	1988	3,23%	5075	15827	2020	3,29%	0,05%
8	58378	125145	1908	3,27%	4762	14533	1931	3,31%	0,04%
9	24864	59378	1028	4,13%	2696	8014	1041	4,19%	0,05%
10	49483	90547	1674	3,38%	3897	11913	1750	3,54%	0,15%
11	33636	63647	1259	3,74%	3162	9033	1272	3,78%	0,04%
12	39101	82355	1402	3,59%	3348	9568	1420	3,63%	0,05%
13	20156	49519	904	4,49%	2067	5460	911	4,52%	0,03%
14	18522	52939	860	4,64%	2049	6619	862	4,65%	0,01%
15	19194	41562	879	4,58%	2141	5929	880	4,58%	0,01%
16	29849	69604	1159	3,88%	3166	10401	1178	3,95%	0,06%
17	37685	83600	1365	3,62%	3365	9436	1376	3,65%	0,03%
18	32205	77391	1222	3,79%	3851	12080	1240	3,85%	0,06%
19	7267	186882	555	7,64%	1832	5727	558	7,68%	0,04%
20	9887	22933	628	6,35%	1585	5403	634	6,41%	0,06%
21	9333	19727	613	6,57%	2212	8078	619	6,63%	0,06%
22	16248	37218	800	4,92%	3871	13518	811	4,99%	0,07%
23	19018	40222	874	4,60%	2377	6653	878	4,62%	0,02%
24	32330	60564	1225	3,79%	3392	9969	1227	3,80%	0,01%
25	33315	73983	1251	3,76%	3715	11281	1256	3,77%	0,02%
26	7915	17706	573	7,24%	1628	5396	581	7,34%	0,10%
27	11656	29286	677	5,81%	1941	6255	682	5,85%	0,04%
28	17774	53848	841	4,73%	2639	8149	855	4,81%	0,08%
29	6265	17139	526	8,40%	1300	4049	534	8,52%	0,13%
30	20504	54963	913	4,45%	2270	7650	946	4,61%	0,16%
31	6416	20434	531	8,28%	1362	4750	546	8,51%	0,23%
32	6666	19310	537	8,06%	1453	4977	544	8,16%	0,11%
33	3799	9845	448	11,79%	1140	3778	445	11,71%	-0,08%
34	18292	33270	854	4,67%	2145	5797	858	4,69%	0,02%
35	27400	63892	1095	4,00%	2581	6784	1099	4,01%	0,01%
36	13753	30854	733	5,33%	1768	4813	740	5,38%	0,05%
37	10513	21051	646	6,14%	1756	4909	648	6,16%	0,02%
38	9885	21833	628	6,35%	1557	4395	631	6,38%	0,03%
39	28729	75912	1130	3,93%	2592	6811	1146	3,99%	0,06%
40	23795	65026	1000	4,20%	2479	7257	1005	4,22%	0,02%

Strate	Ménages	Personnes	Objectif	Taux	Echantillon	Appels	Complétés	Taux final	Différence
41	13774	36253	734	5,33%	1561	4374	735	5,34%	0,01%
42	8238	22224	582	7,06%	1364	3900	577	7,00%	-0,06%
43	8823	24514	599	6,79%	1464	4441	591	6,70%	-0,09%
44	29381	70478	1147	3,90%	3607	9811	1153	3,92%	0,02%
45	19764	54060	894	4,52%	2070	5525	896	4,53%	0,01%
46	17293	47256	828	4,79%	1945	5885	843	4,87%	0,09%
47	33533	74663	1256	3,75%	3233	9264	1265	3,77%	0,03%
48	10853	27205	655	6,04%	1709	4589	661	6,09%	0,06%
49	7776	22605	569	7,32%	1336	3931	576	7,41%	0,09%
50	15837	41039	803	5,07%	1938	5274	805	5,08%	0,01%
51	15458	40378	779	5,04%	1672	4646	788	5,10%	0,06%
52	20374	50998	909	4,46%	2151	6072	911	4,47%	0,01%
53	17065	48937	822	4,82%	1812	5222	831	4,87%	0,05%
54	10606	430579	648	6,11%	1356	4003	632	5,96%	-0,15%
55	10067	27330	633	6,29%	1325	3613	610	6,06%	-0,23%
56	4258	8780	433	10,17%	1068	3200	435	10,22%	0,05%
57	26100	59614	1061	4,07%	2637	6602	1066	4,08%	0,02%
58	16301	43149	801	4,91%	1802	4947	815	5,00%	0,09%
59	12704	37382	705	5,55%	1428	3949	668	5,26%	-0,29%
60	10102	29556	634	6,28%	1293	3492	625	6,19%	-0,09%
61	7062	18958	549	7,77%	1118	2862	534	7,56%	-0,21%
62	8404	22776	587	6,98%	1216	3170	591	7,03%	0,05%
63	29085	77880	1139	3,92%	2206	6136	1105	3,80%	-0,12%
64	11483	30075	672	5,85%	1457	4194	704	6,13%	0,28%
65	17293	43245	828	4,79%	1755	4851	841	4,86%	0,08%
66	6391	17691	529	8,28%	1243	3854	541	8,47%	0,19%
67	16177	45554	863	5,33%	1852	5204	872	5,39%	0,06%
68	6557	17231	534	8,14%	1492	3762	669	10,20%	2,06%
69	12188	31571	691	5,67%	1497	4489	698	5,73%	0,06%
70	16659	43381	811	4,87%	1947	5210	829	4,98%	0,11%
71	9203	23277	610	6,63%	1271	3272	606	6,58%	-0,04%
72	17434	39028	832	4,77%	1976	4631	841	4,82%	0,05%
73	12035	33858	687	5,71%	1457	3822	696	5,78%	0,07%
74	2998	7395	419	13,98%	886	2407	432	14,41%	0,43%
75	11465	30152	672	5,86%	1332	3556	688	6,00%	0,14%
76	19018	50113	874	4,60%	1781	4808	893	4,70%	0,10%
77	13320	36228	721	5,41%	1473	4317	719	5,40%	-0,02%
78	13296	35257	720	5,42%	1385	3917	677	5,09%	-0,32%
79	33897	76900	1266	3,73%	2494	6454	1269	3,74%	0,01%
80	15723	21402	670	4,26%	2296	6740	681	4,33%	0,07%
81	16765	42710	765	4,56%	2044	5521	770	4,59%	0,03%

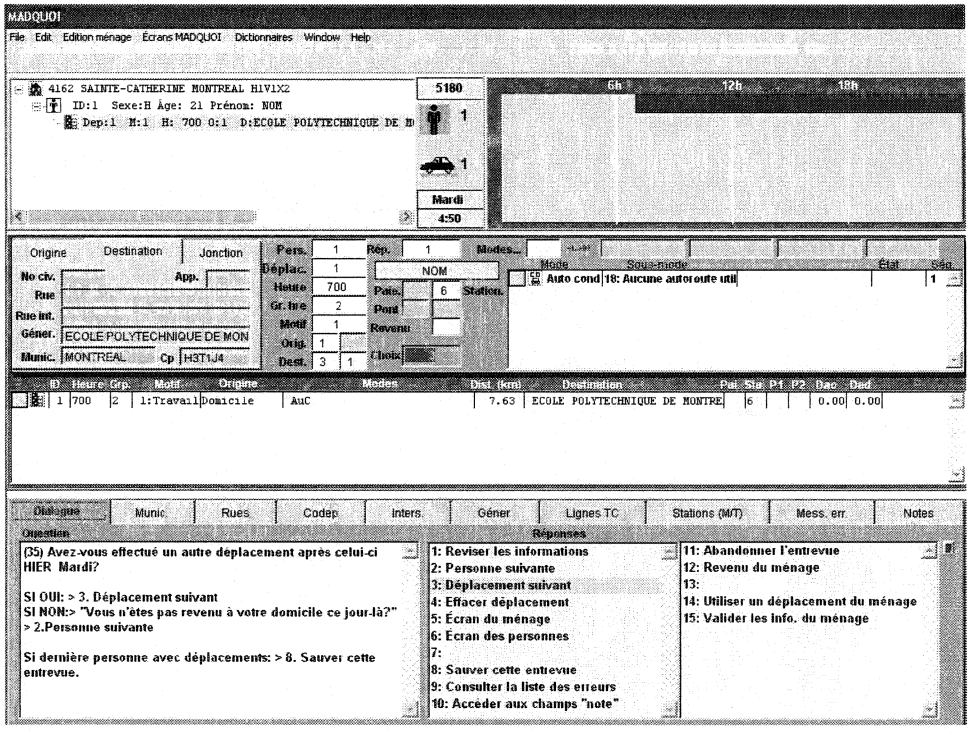
Annexe 4 : Exemples d'écrans du logiciel MADQUOI



Ecran relatif aux données du ménage



Ecran relatif à une personne du ménage



Ecran relatif aux déplacements d'une personne

Productivité journalière des intervieweurs (appels complétés)

Date d'interview 2003/10/08
Jour d'interview Mercredi

1
Jour: 031

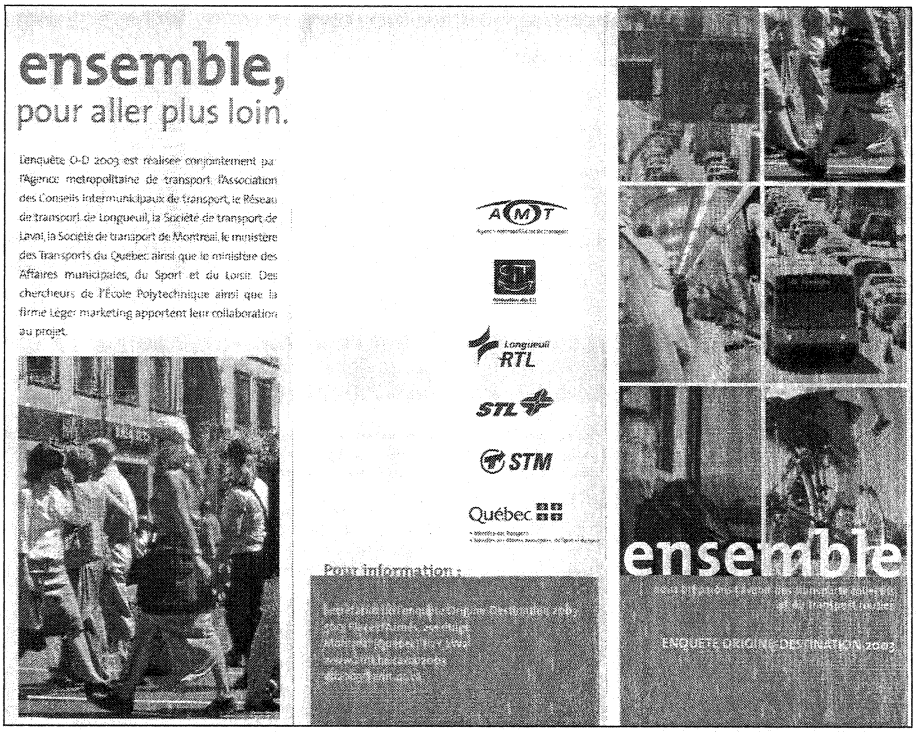
	Heures		Nb.appels		Durée (m.)			Nombre									Lang	nb co/hre		Durée (min)		Erreurs	
B.int	Début	Fin	Fait	Comp.	Tot.	Prod.	Ch.adr	Pers	Sdpl	Dépl	Local	Jonc	TC	P/log	sdpl/p	dpl/p	Au.	Tot.	Prod.	max	moy.	local	l/c
/10/08	17:20	21:30	71	17	224	147	0	38	6	85	41	0	5	2.2	0.16	2.7	0	4.55	6.94	21.5	8.6	0	0.0
/10/08	17:10	21:13	58	10	217	117	2	19	4	49	24	0	7	1.9	0.21	3.3	0	2.76	5.13	28.6	11.7	0	0.0
/10/08	10:03	16:45	155	14	315	132	2	29	4	67	41	0	12	2.1	0.14	2.7	0	2.66	6.36	23.9	9.4	0	0.0
/10/08	17:15	21:32	56	9	179	85	0	21	4	38	24	0	4	2.3	0.19	2.2	0	3.01	6.35	16.1	9.4	1	0.1
/10/08	10:06	16:48	156	26	294	197	0	66	9	141	70	0	32	2.5	0.14	2.5	0	5.30	7.92	19.7	7.5	0	0.0
/10/08	17:14	21:28	78	15	210	127	0	32	5	58	31	2	16	2.1	0.16	2.1	0	4.28	7.09	15.9	8.4	1	0.1
/10/08	17:14	21:31	111	15	217	90	0	26	4	49	23	0	6	1.7	0.15	2.2	0	4.15	10.00	13.1	6.0	0	0.0
/10/08	10:09	16:25	119	16	288	152	0	38	6	70	31	0	6	2.4	0.16	2.2	0	3.33	6.32	24.2	9.5	0	0.0
/10/08	17:11	21:31	69	18	224	152	0	52	4	139	52	0	33	2.9	0.08	2.9	0	4.81	7.11	16.6	8.4	0	0.0
/10/08	17:22	21:29	43	12	212	168	0	32	6	56	28	0	12	2.7	0.19	2.2	0	3.40	4.29	22.9	14.0	0	0.0
/10/08	17:12	21:29	67	15	228	161	1	33	2	70	37	0	13	2.2	0.06	2.3	0	3.94	5.59	17.3	10.7	0	0.0
/10/08	17:18	21:36	49	8	221	130	1	15	1	28	19	1	5	1.9	0.07	2.0	0	2.18	3.69	31.3	16.2	2	0.3
/10/08	17:15	21:40	62	14	260	130	0	35	9	56	28	0	8	2.5	0.26	2.2	0	3.23	6.46	18.0	9.2	0	0.0
/10/08	10:08	21:29	175	22	406	170	0	48	13	87	44	0	18	2.2	0.27	2.5	0	3.25	7.76	19.1	7.7	0	0.0
/10/08	17:15	21:28	52	6	184	72	0	13	2	21	13	0	8	2.2	0.15	1.9	0	1.96	5.00	26.1	12.0	0	0.0
/10/08	10:07	17:09	89	19	322	224	1	50	8	108	56	1	20	2.6	0.16	2.6	0	3.54	5.09	28.9	11.7	2	0.1
/10/08	17:12	21:30	61	10	206	116	2	21	2	83	33	0	6	2.1	0.10	4.4	0	2.91	5.17	21.4	11.6	1	0.1
/10/08	17:11	21:39	51	8	244	138	0	22	4	39	22	2	14	2.8	0.18	2.2	0	1.97	3.48	40.4	17.2	0	0.0
/10/08	17:16	21:30	66	15	200	151	0	44	7	87	44	2	28	2.9	0.16	2.4	0	4.50	5.96	25.8	10.0	0	0.0
/10/08	17:14	21:38	66	10	211	110	0	24	0	61	31	0	9	2.4	0.00	2.5	0	2.85	5.45	19.9	11.0	0	0.0
/10/08	10:03	16:39	127	14	338	179	3	44	5	96	48	0	13	3.1	0.11	2.5	1	2.49	4.69	53.0	12.7	0	0.0
/10/08	17:14	21:29	84	11	216	118	0	24	2	43	31	0	14	2.2	0.08	2.0	0	3.06	5.59	27.2	10.7	0	0.0
/10/08	10:06	21:28	175	27	489	313	1	89	16	121	66	0	30	3.3	0.18	1.7	0	3.31	5.18	21.3	11.5	5	0.2
/10/08	17:03	21:29	68	20	215	140	1	47	16	66	35	0	20	2.4	0.34	2.1	0	5.57	8.57	13.4	7.0	0	0.0
/10/08	17:15	21:31	84	9	202	84	1	25	7	34	21	0	11	2.8	0.28	1.9	0	2.67	6.43	17.4	9.3	0	0.0
/10/08	17:13	21:32	73	15	225	123	0	27	5	57	25	0	6	1.8	0.19	2.6	1	3.99	7.38	21.4	8.1	0	0.0
/10/08	10:03	21:03	157	27	498	299	0	65	16	116	66	5	33	2.4	0.25	2.4	0	3.25	5.42	32.0	11.0	0	0.0
/10/08	10:13	16:51	94	11	261	171	0	25	4	69	37	0	3	2.3	0.16	3.3	0	2.53	3.86	32.5	15.5	0	0.0
/10/08	10:04	16:53	121	13	341	172	0	36	2	100	44	0	22	2.8	0.06	2.8	0	2.29	4.53	23.4	13.2	1	0.1
/10/08	17:12	21:31	52	9	202	93	0	23	1	50	24	2	14	2.6	0.04	2.3	0	2.67	5.81	13.6	10.3	1	0.1
/10/08	17:23	21:41	71	16	232	159	1	39	6	91	43	0	7	2.4	0.15	2.8	5	4.14	6.04	22.4	9.9	1	0.1
/10/08	17:27	21:30	46	7	161	89	1	16	1	28	16	0	14	2.3	0.06	1.9	0	2.60	4.72	20.2	12.7	0	0.0
/10/08	17:13	21:29	63	14	211	138	0	35	5	71	40	0	12	2.5	0.14	2.4	0	3.98	6.09	24.9	9.8	2	0.1
/10/08	10:04	18:03	138	18	353	222	1	42	3	145	69	0	13	2.3	0.07	3.7	0	3.06	4.86	22.2	12.3	0	0.0
/10/08	17:12	21:27	48	9	219	131	1	22	2	54	34	0	10	2.4	0.09	2.7	0	2.47	4.12	26.9	14.5	1	0.1
/10/08	17:12	21:31	62	10	238	141	0	35	5	98	41	0	22	3.5	0.14	3.3	0	2.52	4.26	44.8	14.1	0	0.0
/10/08	14:56	21:04	24	0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.0		0	*.*
/10/08	17:12	21:33	52	9	245	147	1	35	3	54	25	0	25	2.8	0.12	2.5	0	2.21	3.67	28.6	16.3	0	0.0
/10/08	17:15	21:37	45	7	190	118	0	21	2	41	20	0	10	3.0	0.10	2.2	0	2.22	3.56	22.2	16.8	0	0.0

Annexe 6 : Intervalles de confiance (exemples)

Exemple de précision pour une taille d'échantillon de 2000 ménages			
	valeur	Intervalle de confiance	Incertitude
Taille moyenne des ménages	2,50	[2,43 - 2,57]	±0,07
Nombre de voitures par ménage	1,00	[0,96 – 1,04]	±0,04
Mobilité tous modes	3,50	[3,43 – 3,57]	±0,07
Mobilité en voiture	2,05	[1,96 – 2,14]	±0,09
Mobilité en transports collectifs	0,25	[0,23 – 0,27]	±0,02
Mobilité en deux roues	0,20	[0,18 – 0,22]	±0,02
Mobilité à pied	1,00	[0,96 – 1,04]	±0,04
Part de marché de la voiture	59%	[56,7% - 61,3%]	±2,3%
Part de marché du transport collectif	7%	[5,8% - 8,2%]	±1,2%
Part de marché des deux roues	6%	[4,9% - 7,1%]	±1,1%
Part de marché de la marche	29%	[26,9% - 31,1%]	±2,1%
Ex : compte tenu de la taille de l'échantillon et d'une mobilité tous modes, fournie par l'enquête, de 3,5 déplacements par personne et par jour, il y a 95% de chances que cette mobilité soit comprise entre 3,43 et 3,57 (3,50 ± l'incertitude : 0,07).			

(source : http://www.certu.fr)

Annexe 7 : Dépliant enquête origine destination 2003



ensemble,
pour aller plus loin.

L'enquête O-D 2003 est réalisée conjointement par l'Agence métropolitaine de transport, l'Association des Conseils intermunicipaux de transport, le Réseau de transport de Longueuil, la Société de transport de Laval, la Société de transport de Montréal, le ministère des Transports du Québec ainsi que le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir. Des chercheurs de l'École Polytechnique ainsi que la firme Léger marketing apportent leur collaboration au projet.

AMT
STL
Longueuil RTL
STL
STM
Québec

Pour information :

ensemble

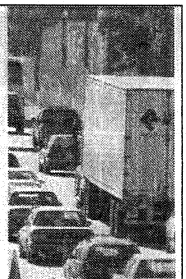
ENQUÊTE ORIGINE-DESTINATION 2003

Une enquête
qui fait du chemin !

Au cours de l'automne 2003, la huitième enquête Origine-Destination (O-D) sera réalisée dans la grande région métropolitaine de Montréal. Il s'agit d'une recherche par entrevues téléphoniques qui figure parmi les plus importantes au Québec. En effet, l'enquête Origine-Destination est la deuxième en importance après le recensement. Cette vaste enquête a pour but de tracer un portrait fidèle de l'ensemble des déplacements faits par les résidents de la région, peu importe le moyen de transport utilisé. L'enquête ciblera l'ensemble des déplacements effectués au cours d'une journée de semaine.

Cette année, 165 000 personnes qui font partie de 70 000 foyers seront interviewées, soit 5 % des foyers de la région métropolitaine de Montréal.

Les enquêtes O-D sont réalisées tous les cinq ans et elles couvrent un territoire de plus en plus grand, qui s'étend sur toute la région métropolitaine, des grandes villes de Montréal, Laval et Longueuil, en passant par les couronnes Nord et Sud. Ces enquêtes ont comme principal objectif de mesurer la mobilité des personnes.



Que ce soit en auto, en autobus, en métro, en train ou en vélo, peu importe le mode de transport que vous privilégiez, les résultats de l'enquête O-D nous permettront de vous desservir plus efficacement.

À vous
de nous guider !



Des mois de septembre à décembre, les foyers sélectionnés au hasard dans la région de Montréal recevront un appel téléphonique des sondeurs. Chaque foyer sera sollicité pour répondre à une série de questions concernant notamment le nombre de personnes qui composent le foyer, ainsi que les itinéraires qu'elles ont suivis le jour précédant l'entrevue.

Votre participation est extrêmement importante. L'entrevue téléphonique ne durera pas plus de 15 minutes.

Plus la collaboration sera grande et les réponses précises, plus les résultats de l'enquête O-D contribueront à l'amélioration croissante des déplacements de personnes dans la région métropolitaine. Cette enquête constitue une occasion privilégiée puisqu'elle fournira aux décideurs métropolitains l'information utile à leurs prises de décision.

La réalisation de cette enquête permet d'évaluer les besoins de la population en matière de déplacements urbains. Les résultats contribuent à mieux planifier, intégrer et exploiter les infrastructures et systèmes de transport, ainsi qu'à les adapter aux attentes des utilisateurs.

Annexe 8 : Articles de presse

Les déplacements à Montréal

165 000 personnes sondées

Les autorités du transport routier ont lancé hier une huitième enquête Origine-Destination dans la grande région de Montréal.

ANDRÉ BEAUVAIS

Au cours des quatre prochains mois, 165000 personnes provenant de 70000 ménages seront sollicitées pour aider à tracer le portrait de l'ensemble des déplacements des personnes.

Cette enquête dans la région métropolitaine est la plus importante après le recensement et celle effectuée au Québec sur la santé des Québécois.

L'enquête ne vise pas uniquement le transport en commun, mais elle tient compte de tous les moyens de transport utilisés.

Les participants seront invités à préciser leurs déplacements, la veille de l'entrevue, et le ou les moyens de transport utilisés.

Les répondeurs au sondage devront aussi indiquer s'ils ont traverse un pont dans la journée et préciser les circuits empruntés s'ils ont utilisé un mode de transport collectif.

1,2 M$

Cette enquête, évaluée à 1,2 M$, est coordonnée par l'Agence métropolitaine de transport, qui compte sur la collaboration de chercheurs de l'École polytechnique et de la firme Léger Marketing.

La première enquête Origine-Destination a été lancée en 1970. La dernière remonte à 1998.

Ces démarches permettent aux AOT (autorités organisatrices de transport) de mieux connaître les habitudes des gens concernant leurs déplacements et de mieux suivre l'évolution des facteurs de mobilité de la population.

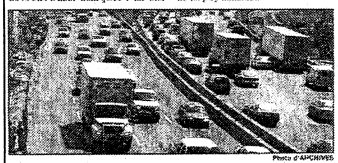


Photo d'ARCHIVES

La première enquête Origine-Destination a été lancée en 1970.

(Journal de Montréal et journal Métro du 4 septembre 2003)



métro MERCREDI 10 SEPTEMBRE 2003 09

Lancement de l'enquête Origine-Destination 2003

Un outil indispensable pour la grande région de Montréal

C'est au moment de l'année où la congestion automobile est la plus importante que débute l'enquête Origine-Destination (O-D) 2003, la huitième du genre dans la région métropolitaine depuis 1970. Cette vaste enquête téléphonique, menée au cours des quatre prochains mois auprès de plus de 165 000 personnes provenant de quelque 70 000 ménages de la région, a pour but de tracer un portrait fidèle de l'ensemble des déplacements des personnes, peu importe le moyen de transport utilisé.

L'annonce en a été faite hier matin par Mme Michelle Courchesne, ministre des Relations avec les citoyens et de l'Immigration, ministre responsable de la région de Laval et représentante pour l'occasion de M. Yvon Marcoux, ministre des Transports du Québec, et de M. Jean-Marc Fournier, ministre des Affaires municipales, du Sport et du Loisir. « De telles enquêtes représentent un moyen efficace pour mettre en lumière les habitudes de déplacements des citoyens et en tirer les conclusions qui s'imposent pour améliorer la planification urbaine et assurer le développement durable à l'échelle métropolitaine. La collectivité entière pourra en bénéficier dans les prochaines années », a déclaré Mme Courchesne.

L'enquête O-D, c'est quoi?

L'enquête Origine-Destination est une enquête descriptive qui permet de prendre une photographie précise des déplacements des personnes, tous modes de transport confondus, et de dresser une carte de la localisation des résidants, de leurs activités d'emplois, d'études et de loisirs, ainsi que des services utilisés. Le sondage dure une quinzaine de minutes. Les participants sont amenés à décrire les déplacements qu'ils ont effectués la veille de l'entrevue. Les questions portent sur le point de départ, la destination, la raison et l'heure de ces déplacements, les modes de transport utilisés, les ponts traversés et, s'ils se sont servis des transports collectifs, les circuits empruntés. Toutes les mesures ont été prises pour que les renseignements transmis aux sondeurs restent confidentiels.

De la première enquête O-D réalisée en 1970 par la Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal (CTCUM) à la dernière qui remonte à 1998, le ministère des Transports (MTQ), l'Agence métropolitaine de transport (AMT), la STM et les Autorités organisatrices de transport (AOT) de la région métropolitaine ont développé une méthodologie efficace et ont constitué une importante banque de données servant à améliorer, d'année en année, le transport des personnes. L'échantillon prévu pour 2003, qui fait de l'enquête O-D l'une des plus importantes au Québec après le recensement et l'enquête effectuée à l'échelle de la province sur la santé des Québécois, représente 5 % de la population de la région métropolitaine.

Un partenariat fructueux

Le comité directeur du projet, formé de représentants des Autorités organisatrices de transport, de l'AMT, du ministère des Transports du Québec et du ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir, est secondé par un comité technique, responsable de la conception et de l'exécution de l'enquête ainsi que du traitement des données. Des chercheurs de l'École Polytechnique et de la firme Léger marketing font partie de ce comité. L'AMT assume la coordination générale, l'administration financière et la diffusion des résultats de cette enquête. Les partenaires se partagent les coûts de l'enquête, évalués à 1,2 M $.

« 85 % des déplacements en transport en commun au Québec se font dans la grande région de Montréal. Pour maintenir et développer leurs réseaux, il est important que les organismes de transport puissent se référer à un outil de gestion fiable pour élaborer les plans stratégiques et établir les prévisions pour l'avenir. Cette enquête est indispensable pour nous et j'invite la population à y répondre en très grand nombre », conclut M. Claude Dauphin, président du conseil d'administration de la STM.

Métro/Michel R. Tremblay

Annexe 9 : Formulaire d'écoute des interviewers

Enquête OD Montréal 2003
Formulaire d'écoute des interviewers

Code d'intervieweur	
No poste	
Superviseur	

Points à surveiller

Inscrire une note de 1 à 5 pour chaque critère d'évaluation
(1=À corriger, 5=Excellent)

No de l'écoute	1ière	2ième	3ième	4ième	5ième	Moyenne par critère
Date de l'écoute						
Respect du libellé des questions (lecture intégrale)						#DIV/0!
Relance Rendez-vous et Refus						#DIV/0!
Relance Questions (demande de précisions supplémentaires)						#DIV/0!
Suggestion/Interprétation des réponses						#DIV/0!
Attitude avec le répondant						#DIV/0!
Recherche dans les bases de données						#DIV/0!
Moyenne par écoute	####	####	####	####	####	####

Notes, commentaires, exemples d'erreurs (inscrire la date de l'écoute et le no de feuillet des exemples d'erreurs)

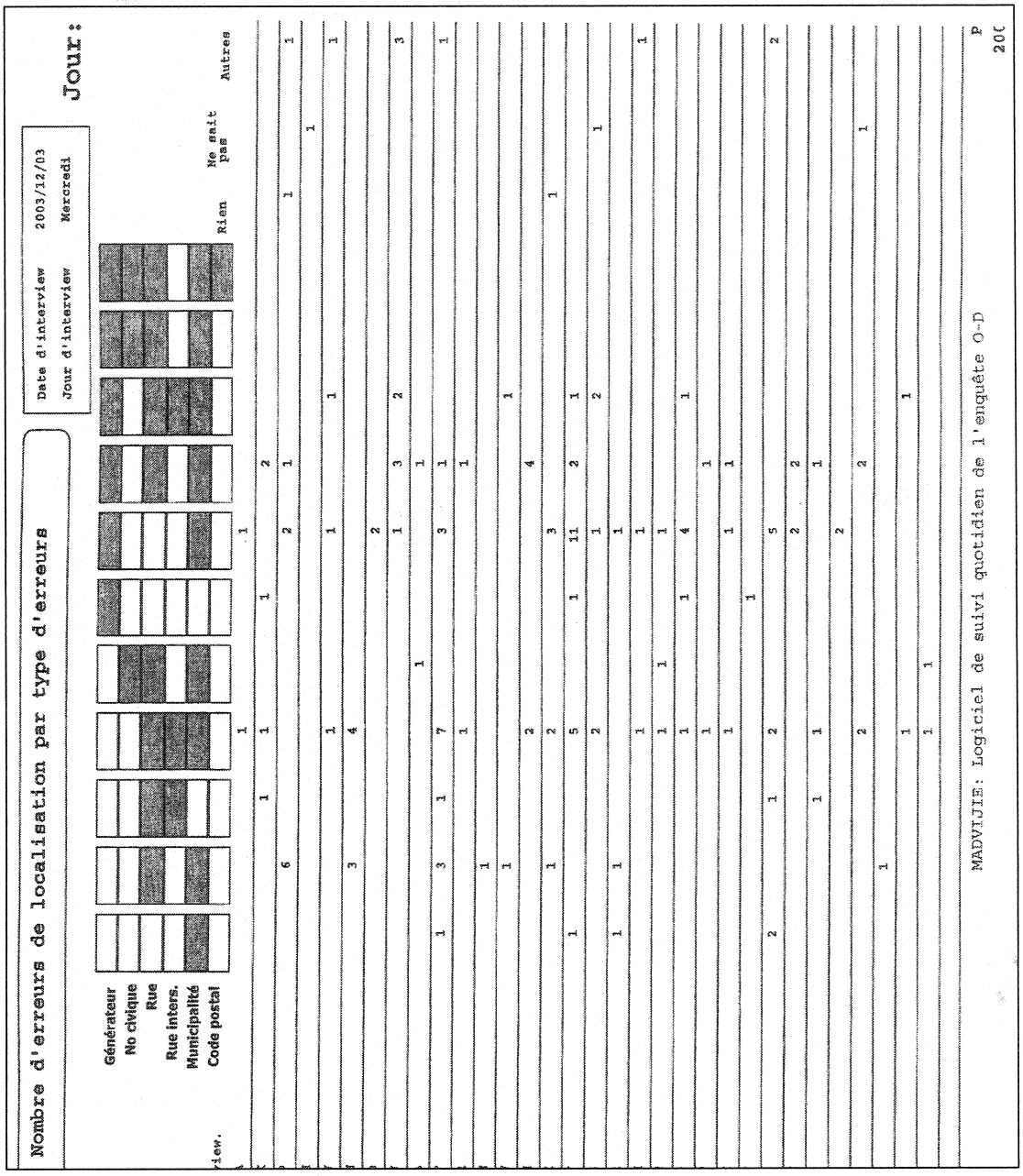
Localisations à géocodifier ou nouveaux générateurs

Date d'interview 2003/11/04
Jour d'interview Mardi

Jour:

Feuillet	Interview.		Langue	Catégorie	Pers	Deplac	No_app	Munic	Codep	Secteur	Regic
57704	ALKAMS		1	DEST	1	1		MONTREAL		1	1
Type:	XXXM	Rue:	0 MONKLAND				Rue_int: West Hill			Xcoord:	3(
Local: 0	0 YM	Gener:	YMCA							Ycoord:	50
93474	ALKAMS		1	DEST	1	1		LAVALTRIE		6	6
Type:	XX M	Rue:	0 ~~JOLIBOURG~~	91 Turnbull			Rue_int:			Xcoord:	3
Local: 0	0 AM	Gener:	CENTRE DE PETITE ENFANCE CLIN D OEIL							Ycoord:	50
114595	ALKAMS		1	DEST	2	1		S. BASILE LE GRAND		5	5
Type:	XX M	Rue:	0 ~~ROBERT~~	23 ormes			Rue_int:			Xcoord:	3
Local: 0	0 AM	Gener:	GARDERIE IMAGINETTE							Ycoord:	50
5101	ALONSR		1	DEST	1	3		MONTREAL		0	1
Type:	AX M	Rue:	9019 MONT ROYAL				Rue_int:			Xcoord:	
Local: 0	0	Gener:	Manque d'adresse, est/ouest?							Ycoord:	
105106	ALONSR		1	DEST	1	2		LAVAL		4	1
Type:	XXXXM	Rue:	0				Rue_int:			Xcoord:	2
Local: 0	0	Gener:	CLINIQUE DENTISTE Dupuis							Ycoord:	50
117876	ALONSR		1	LIEU_HAB	2	0		~~S. JEAN SUR RICHELIEU~~	H2L2R5	5	5
Type:	CG M	Rue:	0	920 ~~S.catharine~~			Rue_int:	S. at Renaise		Xcoord:	3
Local: 0	0 AGM	Gener:	MOLSON	auberg						Ycoord:	50
117876	ALONSR		1	LIEU_HAB	3	0		~~VAUDREUIL DORION~~ Boucherville		5	5
Type: C	XXXM	Rue:	0				Rue_int:			Xcoord:	2
Local: 0	0	Gener:	TRANSCONTINENTAL PRINTING INC							Ycoord:	50
117876	ALONSR		1	DEST	1	1				0	
Type:	X	Rue:	0 aucune information				Rue_int:			Xcoord:	
Local: 0	0	Gener:								Ycoord:	
117876	ALONSR		1	DEST	1	1		S. JEAN SUR RICHELIEU		5	5
Type:	X XM	Rue:	0				Rue_int:			Xcoord:	3
Local: 0	0	Gener:								Ycoord:	50
61410	ALTALH		1	LIEU_HAB	2	0		ANJOU		1	1
Type:	XX M	Rue:	0				Rue_int:			Xcoord:	3
Local: 0	0 CCM	Gener:	GALERIES D'ANJOU							Ycoord:	50
124685	ALTALH		1 pas	LIEU_HAB	1	0		S. LAURENT		1	6
Type:	XM	Rue:	0 LAURIER S				Rue_int:	LEBEAU ✓		Xcoord:	2
Local: 0	0 JM	Gener:								Ycoord:	50
125849	ALTALH		1	DEST	1	1		~~LE GARDEUR~~ Repentigny		6	1
Type:	XXXM	Rue:	0 NOTRE DAME				Rue_int: 40			Xcoord:	3
Local: 0	0 CGM	Gener:	HOPITAL DE GARDEUR LE							Ycoord:	50

Annexe 11 : Répartition des erreurs de localisation (types et interviewers)



Annexe 12 : Document de suivi des rappels

Suivi des rappels

Jour 5e2

Terminé: _____

statut	no feuillet	# de la page	Date_jour_HH_appel1	Heure	Ini	Date_jour_HH_appel2	Heure	Ini	Date_jour_HH_appel3	Heure	Ini	commentaires
OK	117 876	01	28 nov	18h33	CG							
OK	85 954	02	28 nov	18h05	CG							
OK	103 062	02	28 nov	19h15	CG	29 NOV	14:28	ML				
OK	112 011	03	28 nov	19h50	CG							
X	30 430	05	28 nov	19h45	CG							
X	64 592	05	28 nov	19h45	CG							
OK	54 295	10	28 Nov	19h50	CG							
OK	80 359	11	28 nov	20h05	CG							Suite à la page 10
OK	92 130	11	28 nov	20h16	CG							
X	61 823	12	28 nov	20h20	CG							
OK	82 751	14	28 nov	20h34	CG							
X	108 816	14	28 nov	20h45	CG	29 NOV	14:29	ML				
OK	93 601	15	28 nov	20h50	CG							
X	75 444	17	28 nov	20h53	CG							
X	39 309	17	28 nov	20h56	CG							
OK	112 231	19	29 NOV	14:36	ML							
	52 256	19	29 NOV	14:39	ML							
OK	114 038	19	29 NOV	14:47	ML							
OK	100 853	20	29 NOV	14:54	ML							
Z	93 210	20	29 NOV	14:59	ML							
X	24 037	23	29 NOV	15:05	ML	2 décembre	19:55	NB				
OK	55 185	23	29 NOV	15:46	ML							
OL	66 253	24	29 NOV	16:07	ML	2 décembre	19:16	NB NB				
OL	68 308	26	29 NOV	16:14	ML	2 décembre	19:18	NB				
OK	51 953	27	30 NOV	16:16	ML	2 décembre	16:24	NB				
W	117 300	27	29 NOV	16:23	ML							

x2
x3

v	Langue étrangère
w	Aucun (voir avec BA pour maj lieu hab. à aucun)
x	Refus de donner plus de précision
y	Sort toujours en erreur, mais localisation correcte
z	Plus de 3 appels faits pour ce ménage
1 ou 0	incohérence dans la ménage

Annexe 13 : Rapport d'erreurs MADITUC

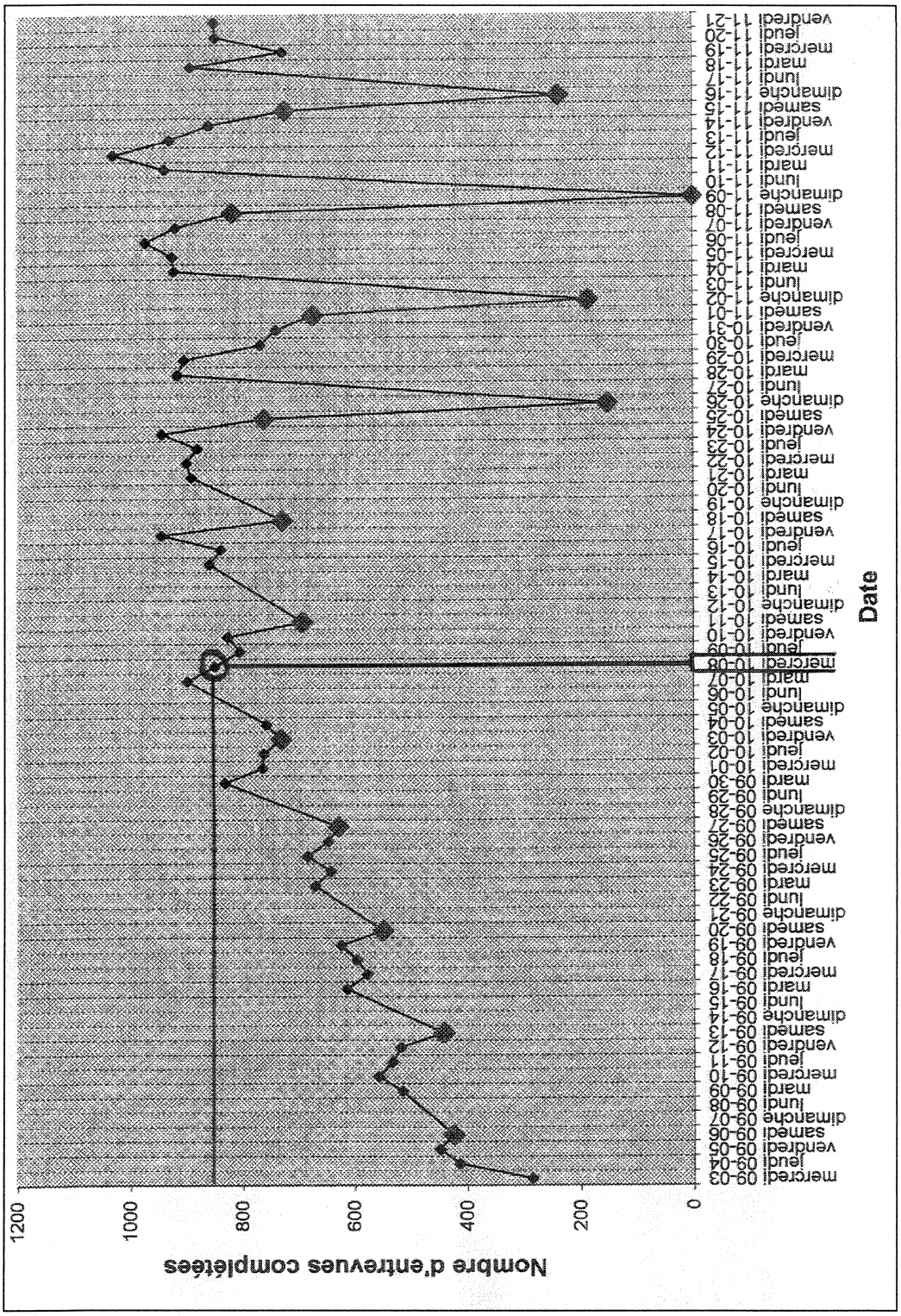
Enquête origine-destination 2003
Enquête régionale
Validation 24 h

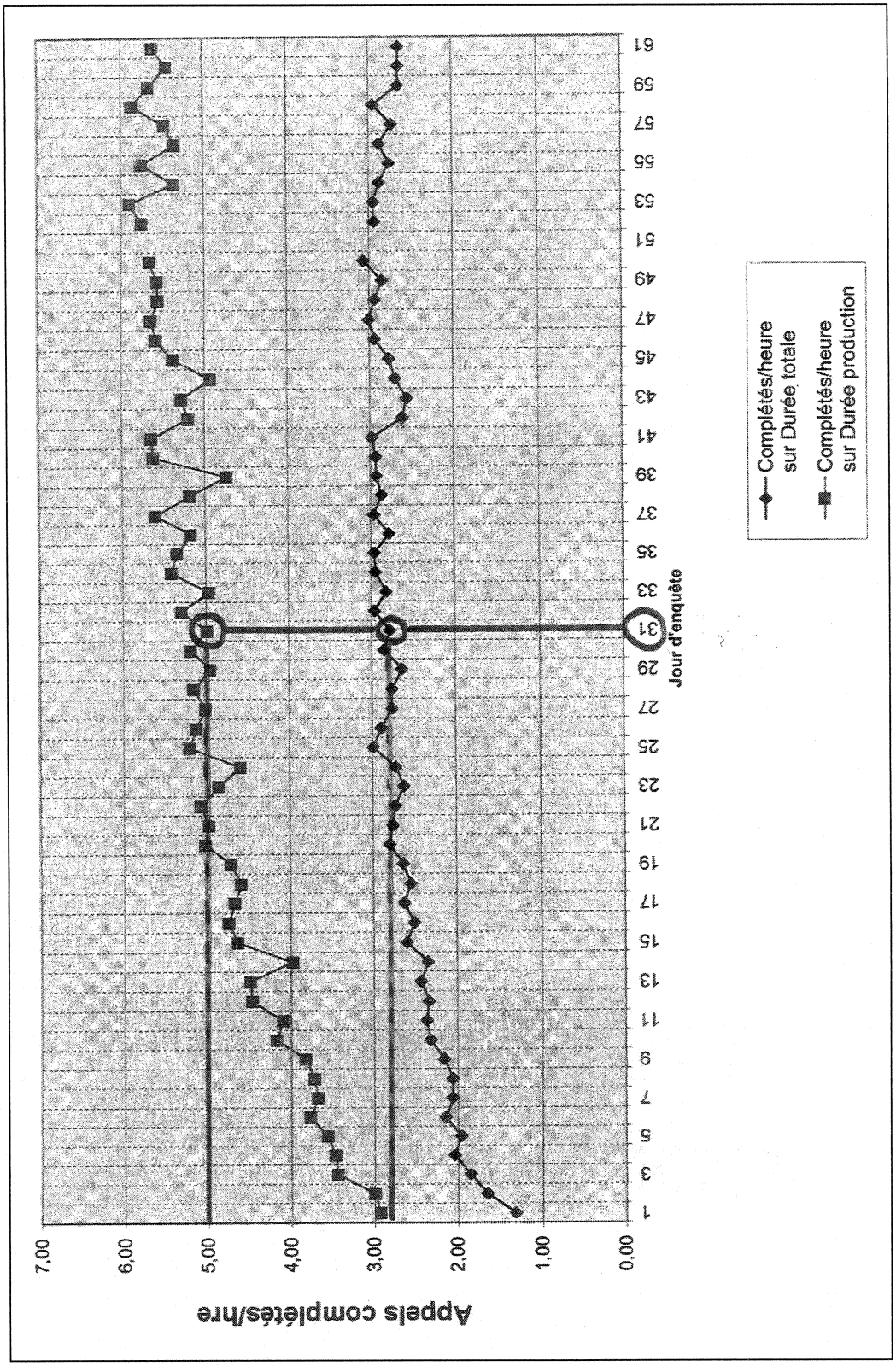
Ref	IPERE	Jour	No pers	Jet	Zo	Zd	L1	L2	L3	L4	L5	Heure	Type_err	Description #signal#noeuds	Commentaires - Corrections
	19175	1	3	1	1	1	199	0	0	0	0	900	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 3.1/ 21 N2	STM 121
	19175	1	3	1	1	1	199	0	0	0	0	1500	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 199 2 1530 1900 1500	Original arrivée
	19175	1	3	1	1	1	199	0	0	0	0	1500	**N1	ERREUR DIST ZONE ORIG > MAX (D/N) 3.1/ 21 N1	STM 121
	108087	1	4	1	5	1	6996	110	0	0	0	830	**L2	ERREUR LIGNE INEXISTANTE: 6996 L2	Remplacé par CITSS 26
	108087	1	4	1	5	1	6996	110	0	0	0	1530	**L2	ERREUR LIGNE INEXISTANTE: 6996 L2	
	118690	1	1	1	1	1	121	2	0	0	0	705	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 2.7/ 47 N2	Métro Fleuri
	118690	1	1	1	1	1	2	121	0	0	0	1030	**N1	ERREUR DIST ZONE ORIG > MAX (D/N) 2.7/ 47 N1	Métro Mont
	106944	1	2	1	1	1	5	2	1	0	0	1030	**N1	ERREUR DIST ZONE ORIG > MAX (D/N) 2.8/ 64 N1	Arrêt Station de métro Vimont
	106944	1	2	1	1	1	34	2	5	0	0	2000	****	ERREUR ITINERAIRE INCOMPATIBLE **	Arrêt station de métro Vimont
	11716	1	2	1	1	9	2	1	45	0	0	1330	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 42.5/6456 N2	( )
	10709	1	1	5	1	1	18	187	0	0	0	1530	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	
							18	0	0	0	0	0	6436	18	
	32605	1	1	1	1	1	168	158	0	0	0	1200	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	Retiré dans STM 68
							168	0	0	0	0	0	6707	6632	
	43906	1	2	1	1	1	68	64	2	0	0	1330	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	Ligne mauvaise modélisée
							68	64	0	0	0	0	1413	652964	
	116597	1	1	3	5	1	8696	0	0	0	0	600	**L2	ERREUR LIGNE INEXISTANTE: 8696 L2	CITSS
	116597	1	1	5	1	5	2	8696	0	0	0	1730	**L2	ERREUR LIGNE INEXISTANTE: 8696 L2	Ligne laissée ouverte à dessein
	8962	2	2	1	1	1	197	51	0	0	0	740	****	ERREUR ITINERAIRE INCOMPATIBLE **	
	8962	2	2	1	1	1	51	197	0	0	0	1545	****	ERREUR ITINERAIRE INCOMPATIBLE **	
	74420	2	2	5	1	1	1	2	5	0	0	1700	**N1	ERREUR DIST ZONE ORIG > MAX (D/N) 2.9/ 35 N1	ok
	20285	2	2	3	1	1	2	5	2	0	0	1630	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 4.9/ 1 N2	STM 43
	18969	2	4	1	1	1	140	0	0	1900			**AC	ERREUR PROBLEME D'ACCES AC**	
														NOEUDS/DIST. ORIG: 4399 0.0 4466 0.2 4466 0.2 NOEUDS/DIST. DEST: 3746 0.8 3736 0.9 211	
	23307	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	930	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	Retiré selon lien Google Maps
							1	0	0	0	0	0	35	39	
	20285	2	2	5	1	1	2	5	2	0	0	2315	**N1	ERREUR DIST ZONE ORIG > MAX (D/N) 4.9/ 1 N1	STM 43
	55059	2	3	1	1	3	197	2	4	3021315	0	1530	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 3150 2 1545 1945 1530	Tronqué (1)
	54931	2	3	1	3	1	4	7	1	0	0	730	**L2	ERREUR LIGNE INEXISTANTE: 7 L2	Lien RTL 4 tracé incorrect
	54931	2	3	1	3	1	1	4	0	0	0	1430	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 5.0/ 45 N2	Ok annulé après validation (4)
	110390	2	1	1	5	1	4	7202	0	0	0	1430	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 7202 1 1630 1945 1430	ok (1)
	92829	2	1	1	6	1	8902	8904	1	0	0	1040	**L3	ERREUR LIGNE INACTIVE: 8902 L3	Ok
	92829	2	1	1	6	1	8902	8904	1	0	0	1040	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 8904 1 545 900 1040	
	92829	2	1	1	1	6	1	8904	8902	0	0	1715	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 8902 1 1615 1700 1715	Ok
	92829	2	3	1	6	6	8902	0	0	0	0	1200	**L3	ERREUR LIGNE INACTIVE: 8902 L3	Ligne laissée ouverte à dessein
	121547	2	1	1	1	1	184	1101	0	0	0	545	**N2	ERREUR DIST ZONE DEST > MAX (D/N) 2.1/ 15 N2	Retiré selon lien Google Maps
	10204	2	3	1	1	1	185	1	33	0	0	1405	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	STM 185
							185	33	0	0	0	0	6635	6916 20	
	17369	2	1	1	1	1	43	33	0	0	0	1330	##A1	AVERTISSEMENT CHEMIN ORIGINAL DIFF. CHEMIN FINAL ##	Retiré STM 33
							43	0	0	0	0	0	4312	4625	
	17077	2	1	1	1	1	171	159	0	0	0	1500	##A2	AVERTISS. DEPART. LIGNE/TRACE/HRES: 159 1 1515 1945 1500	Tronqué (1)

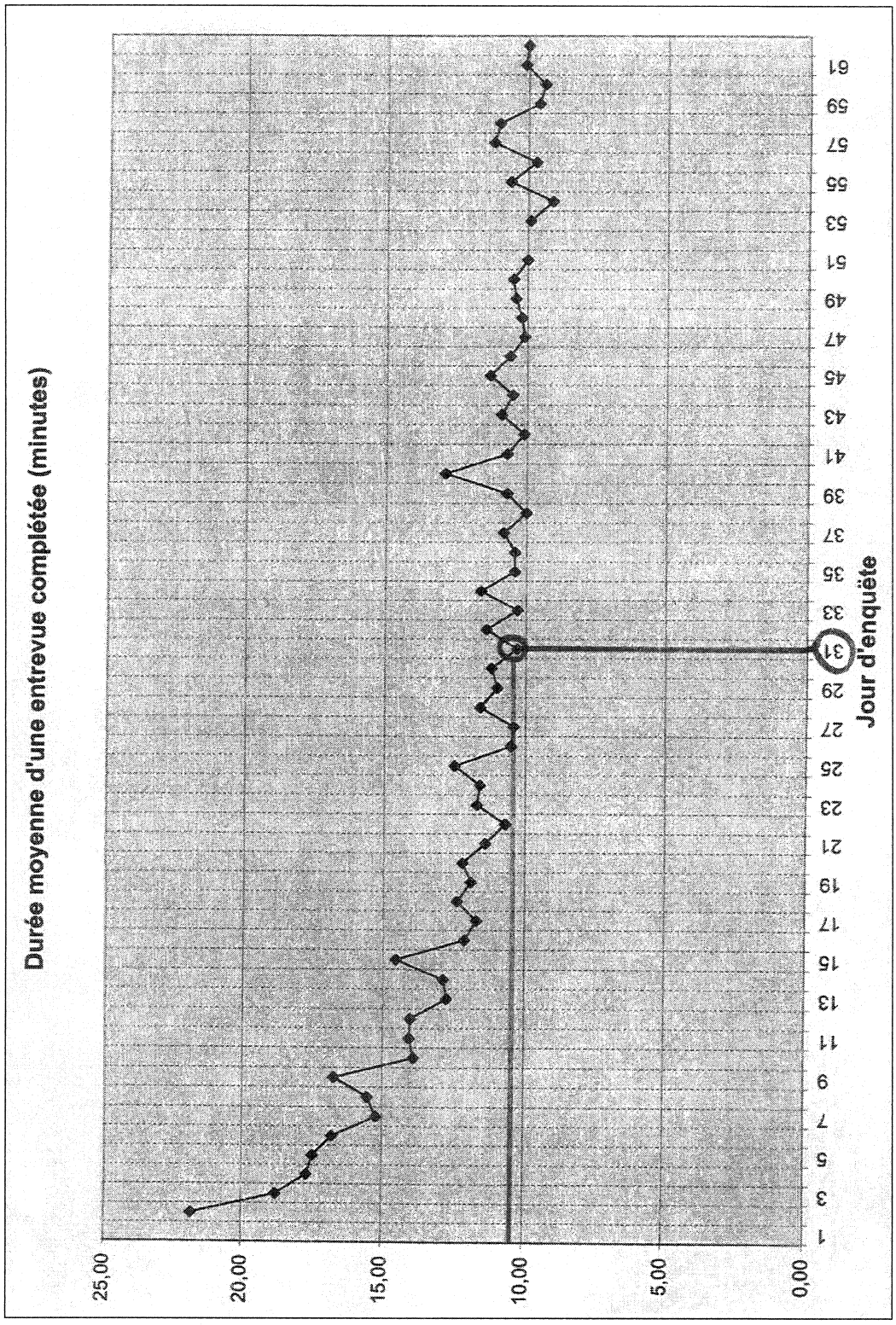
AMT Planification et développement
Rpt 5.05.15

1 de 165

Annexe 14 : Documents caractéristiques de l'évolution de l'enquête




Appels complétés/hre
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45
47
49
51
53
55
57
59
61
Jour d'enquête
Complétés/heure sur Durée totale
Complétés/heure sur Durée production


Durée moyenne d'une entrevue complétée (minutes)
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45
47
49
51
53
55
57
59
61
Jour d'enquête