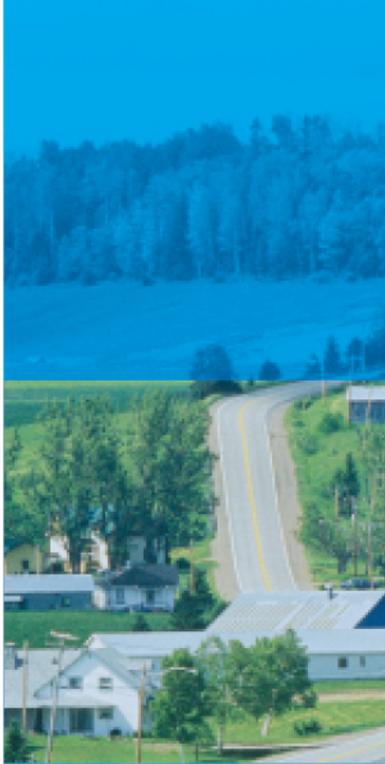


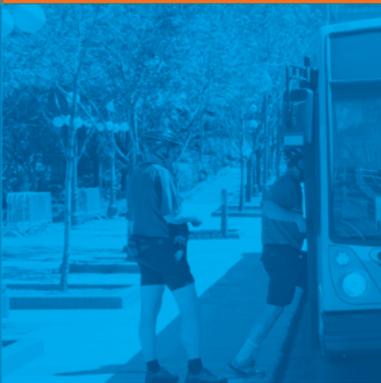
MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE
ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

Concepts et méthodologie des enquêtes origine-destination

Méthodologie générale des enquêtes-ménages



MAI 2017





MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DES ENQUÊTES-MÉNAGES

Préparé par la Direction de la modélisation des systèmes de transport, ce document explique les principaux éléments méthodologiques associés à la réalisation des enquêtes origine-destination (O-D) de portée régionale et précise la terminologie qui leur est associée. Chaque enquête O-D présente ses particularités de sorte que la méthode et le questionnaire sont adaptés aux besoins et au contexte de chacune des régions visées.

Questionnaire

L'enquête origine-destination étant basée principalement sur des entrevues téléphoniques, le questionnaire, informatisé, est conçu de manière à servir de support interactif à la conversation entre l'enquêteur et la personne interrogée. Il doit englober non seulement l'ensemble des données relatives aux déplacements réalisés par les membres du ménage, mais également celles qui permettent d'associer certaines caractéristiques sociodémographiques à ces personnes. Le même questionnaire est adapté pour la réalisation des enquêtes en mode web de façon auto-administrée par les participants.

Le questionnaire d'enquête se subdivise en trois grandes parties selon le type d'information saisie, soit les données relatives au ménage, celles concernant chacune des personnes qui font partie du ménage et, enfin, celles ayant trait aux déplacements de chacune de ces personnes.

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage d'une enquête précise les caractéristiques de la population auprès de laquelle on veut recueillir les données, la composition de l'échantillon ainsi que la méthode de sélection de cet échantillon.

Population

Le terme « population » désigne l'ensemble des unités auxquelles s'appliquent les résultats de l'enquête. La population visée par une enquête origine-destination comprend toutes les personnes occupant un [logement privé](#) situé sur le territoire à l'étude. Il est à noter que les informations relatives aux déplacements des jeunes enfants (généralement ceux de moins de 5 ans) ne sont pas recueillies, ceux-ci ne se déplaçant de façon significative qu'en présence d'une personne plus âgée.

Base de sondage

La base de sondage centrale utilisée pour la réalisation d'une enquête origine-destination est d'abord constituée de la liste des abonnés inscrits à l'annuaire téléphonique public pour la région visée. Cette base de sondage ne permet toutefois pas



d'atteindre toute la population, puisqu'elle ne comprend pas les personnes non abonnées au service téléphonique, ni les abonnés ayant un numéro de téléphone confidentiel, ni la plupart des personnes qui sont abonnées exclusivement à une ligne cellulaire.

Or, la proportion des ménages abonnés à un service de téléphonie résidentielle filaire tend à diminuer depuis quelques années, notamment en raison de l'augmentation de ceux qui utilisent exclusivement des services de téléphonie cellulaire. Cela a pour conséquence d'augmenter la difficulté à joindre les personnes de certains groupes d'âge, notamment les 15 à 30 ans.

Pour augmenter les taux d'échantillonnage de ces cohortes sous-représentées dans l'enquête téléphonique, des entrevues sont menées de plus en plus systématiquement auprès d'un échantillon d'abonnés à un service cellulaire. De plus, on réalise maintenant des enquêtes sur le web auprès d'échantillons satellitaires représentatifs de clientèles particulières (ex. : étudiants de certains établissements). Les données ainsi recueillies (cellulaires et web) sont ensuite fusionnées aux données recueillies lors de l'enquête téléphonique par des mécanismes d'intégration bien contrôlés, permettant ainsi d'accroître et d'améliorer la représentativité de la population du territoire d'enquête.

Méthode d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage d'une enquête origine-destination permet de sélectionner un *échantillon stratifié systématique en grappe*. L'échantillon est stratifié géographiquement; dans chacune de ces strates, les numéros de téléphone sont sélectionnés de façon aléatoire *systématique*. Chacun de ces numéros de téléphone permet de joindre un ménage. Le ménage représente une *grappe* : à partir d'un numéro de téléphone, on peut joindre plusieurs personnes, soit l'ensemble des membres du ménage. L'échantillon doit permettre d'obtenir une bonne représentativité de l'ensemble de la population, et ce, pour chaque strate géographique.

Collecte de l'information

La collecte des données se déroule durant quelques mois, habituellement à l'automne ou, exceptionnellement, au printemps. Les enquêteurs font principalement des appels téléphoniques les soirs de semaine ainsi que le samedi, en journée, afin d'obtenir des précisions sur les déplacements effectués la journée précédente.

Les appels téléphoniques durent en moyenne environ 10 minutes. Le porte-parole du ménage doit donner, autant qu'il sache, les renseignements relatifs aux déplacements de tous les membres du ménage âgés d'au moins 5 ans. Les renseignements sociodémographiques sur toutes les personnes du ménage, y compris celles de moins de 5 ans, sont répertoriés et utilisés notamment pour que la pondération des résultats soit contrôlée.

La collecte des données comporte plusieurs mécanismes de contrôle qui visent à assurer la cohérence et la qualité de l'information recueillie.

À la fin de chaque enquête, l'information est traitée et versée dans un fichier qui contient toutes les données sociodémographiques ainsi que la description de tous les déplacements des différents membres des ménages qui ont participé à l'enquête.

Les principales caractéristiques relevées lors de l'entrevue sont les suivantes : l'**origine** et la **destination** de chaque déplacement effectué au cours de la journée de l'enquête, le **motif** du déplacement, les **modes** de transport utilisés ainsi que l'heure à laquelle le déplacement a été effectué. Les enquêteurs recueillent aussi des renseignements sociodémographiques essentiels à la pondération des données ainsi qu'à l'étude des comportements en matière de transport.

La figure 1 réunit les principales variables relatives aux informations recueillies. Elles sont réparties en trois grands sous-ensembles selon qu'elles sont reliées au **ménage**, à chaque **personne** qui le compose (1 à n) ou à chaque **déplacement** (0 à n) effectué par chacun des membres du ménage.

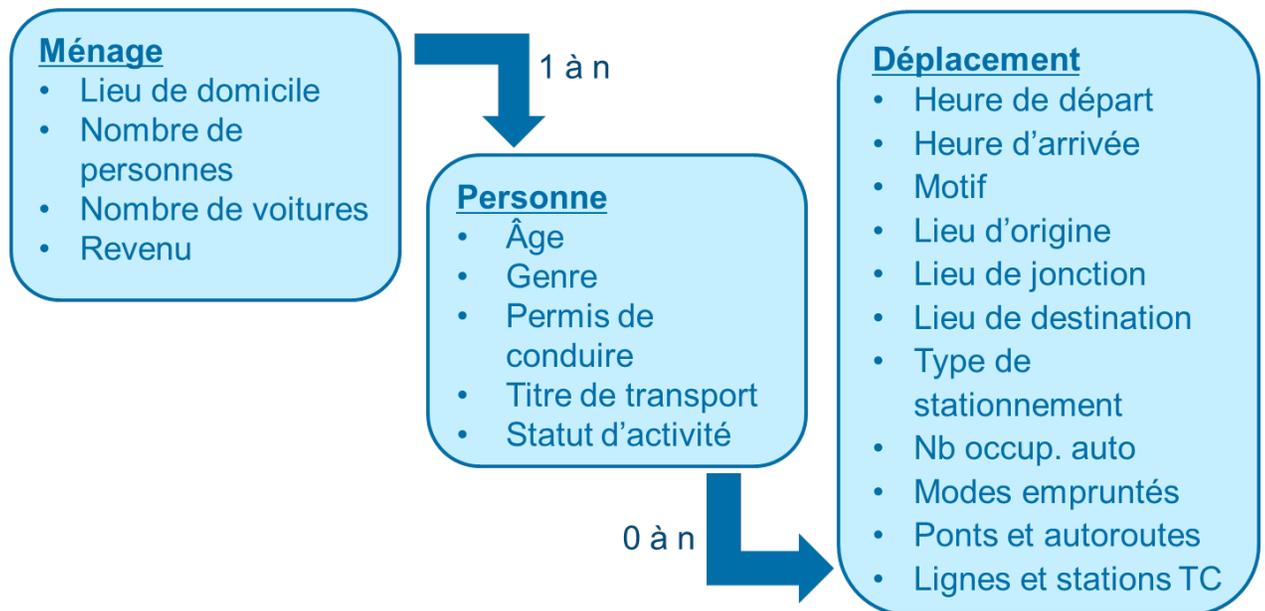


Figure 1. Principales informations recueillies lors de l'entrevue

Traitement de l'information

Le traitement de l'information comporte deux grandes étapes :

- la validation des données;
- le géocodage des lieux géographiques.

Bien que plusieurs opérations liées à ces deux étapes soient automatisées, un certain nombre d'entre elles sont effectuées manuellement, notamment pour que les erreurs complexes soient corrigées ou pour que les banques de données géographiques soient bonifiées.

La validation des données consiste à s'assurer, d'une part, que chaque enregistrement contient une série de renseignements complets et, d'autre part, que ceux-ci ne sont pas



contradictoires par rapport aux autres données associées à la personne et à son ménage. Les données manquantes les plus critiques sont intégrées dans le fichier d'enquête par imputation statistique.

Le géocodage est le processus par lequel on attribue à chaque lieu géographique (domicile, lieu de travail ou d'études, origine, destination et jonctions des déplacements) une coordonnée géographique. Les méthodes utilisées pour géocoder les lieux varient d'une enquête à l'autre ou d'une région à l'autre, en fonction des données de référence disponibles.

Estimation et précision statistique

Méthode d'estimation

L'estimation est l'opération permettant d'établir la relation entre, d'une part, l'échantillon final, c'est-à-dire celui pour lequel on dispose de données complètes et valides et, d'autre part, la population totale. En d'autres termes, l'estimation permet de tirer des conclusions sur la population à partir de l'information recueillie auprès de l'échantillon, en associant à chaque observation un « poids d'échantillonnage », aussi appelé « facteur d'expansion », correspondant au nombre d'unités qu'elle représente dans la population.

Dans chacune des strates d'échantillonnage précédemment définies, un facteur d'expansion lié aux ménages a été calculé par la division du nombre total de ménages résidant dans la strate géographique (tels qu'ils ont été recensés par Statistique Canada) par le nombre de ménages interrogés de la même strate. Ces facteurs ont ensuite été appliqués à toutes les variables se rapportant aux ménages, ce qui permet d'obtenir des estimations applicables à l'ensemble de la population.

De la même façon, des facteurs d'expansion liés aux personnes sont obtenus par la division du nombre réel de personnes d'une cohorte d'âge et de sexe résidant dans une strate géographique (selon le [recensement](#)) par le nombre de personnes interrogées appartenant à la même cohorte et à la même strate. Lorsque l'année de l'enquête est trop éloignée du plus récent recensement, on utilise les [estimations de population](#) de l'Institut de la statistique du Québec pour ajuster et remettre à l'échelle les facteurs d'expansion.

Précision statistique

La précision statistique des estimations est étroitement liée à la méthode d'estimation utilisée. La précision est une mesure de l'écart entre l'estimation obtenue à partir d'un échantillon et le résultat obtenu lors d'un recensement complet. Il est important de connaître le niveau d'exactitude des statistiques étant donné que les enquêtes peuvent faire l'objet de deux types d'erreurs : l'erreur d'échantillonnage et l'erreur d'observation (Satin et Shastry, 1983).

L'erreur d'échantillonnage est celle qui découle du fait que seule une partie de la population est étudiée. Elle diminue généralement avec l'accroissement de la taille de l'échantillon, mais d'autres facteurs sont également déterminants, tels que la variabilité des caractéristiques étudiées, le plan d'échantillonnage et la méthode d'estimation. Il est



donc possible, en contrôlant ces facteurs dans la préparation d'une enquête, de réduire l'erreur d'échantillonnage.

L'erreur d'observation peut se produire aussi bien dans l'exécution d'une enquête que dans celle d'un recensement. Elle peut provenir de la qualité de la base de sondage, des méthodes de collecte de l'information, de questions déformées ou mal comprises, de réponses erronées, de refus de répondre ou encore du traitement des données. Bien qu'il soit difficile de mesurer adéquatement ce type d'erreur, il existe des moyens simples et efficaces d'en limiter l'ampleur, notamment en portant une attention particulière à la formation des enquêteurs et au contrôle de la qualité du travail aux différentes étapes de l'enquête.

Les biais que peut engendrer la surreprésentation ou la sous-représentation de certains segments de la population échantillonnée sont atténués a posteriori par l'application de facteurs d'ajustement pour des ménages, des personnes et des déplacements. Par exemple, les facteurs d'expansion des ménages sont ajustés selon la taille des ménages enquêtés pour que soit pris en compte le fait qu'un ménage comptant une seule personne est plus difficile à joindre qu'un ménage composé de plusieurs personnes.

Malgré toutes les précautions prises dans la sélection de l'échantillon et dans l'exécution d'une enquête, il y a toujours un risque d'erreur dans les résultats, en particulier lorsque ceux-ci concernent, soit une partie seulement du territoire d'enquête, soit un segment particulier de la population, ou encore, seulement certains modes de déplacements. Cette mise en garde est particulièrement importante dans la lecture des matrices origine-destination de déplacements. En effet, bien qu'un nombre minimum de ménages soit sélectionné dans chaque secteur du territoire d'enquête, et ce, afin qu'une bonne représentativité en soit assurée, celle-ci n'est pas nécessairement garantie lorsque l'on considère de petits sous-ensembles d'observations (ex. : une paire origine-destination) pour lesquelles on ne dispose que de peu de données dans l'échantillon.

Bien qu'il soit difficile de mesurer de façon précise l'erreur d'échantillonnage qui risque d'entacher les différentes estimations, il est possible d'établir un seuil en deçà duquel les données expansionnées risquent de ne pas être significatives. En effet, en s'appuyant sur l'hypothèse d'une distribution normale, il est généralement reconnu que les résultats doivent provenir d'un échantillon comportant un minimum de 30 observations pour être robustes. Selon la valeur moyenne des facteurs d'expansion appliqués aux résultats provenant de l'échantillon, certains volumes faibles de déplacements pourraient ainsi ne pas être significatifs. Ces seuils sont habituellement notés dans les tableaux produits.

Codification d'un déplacement

Un « déplacement » est défini comme étant l'action d'aller d'un endroit à un autre pour un motif précis. Il se déroule à partir d'une origine jusqu'à une destination, par un ou plusieurs modes de transport à l'aide desquels un certain trajet est réalisé. La figure 2 ci-dessous fournit l'exemple d'une chaîne de trois déplacements, numérotés de 1 à 3, ayant comme motifs respectifs le travail, le magasinage et le retour au domicile.

Lorsqu'il y a usage combiné d'un mode privé (auto et moto) et d'un mode public (autobus, métro, train, etc.), le lieu où s'accomplit la **jonction** est aussi répertorié dans l'enregistrement du déplacement.

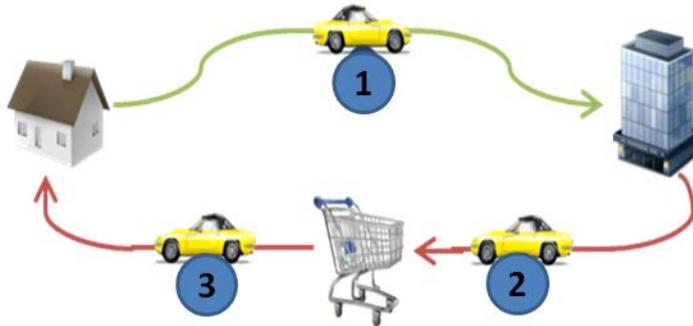


Figure 2. Chaîne de trois déplacements

Les matrices de déplacements, communément appelées « matrices origine-destination », sont des tableaux qui compilent les déplacements entre les diverses zones d'analyse d'une région. Ces matrices, où les lignes représentent les zones d'origine et les colonnes, celles de destination, permettent de dresser un portrait de la demande en transport en fonction de différentes variables de segmentation (ex. : selon le mode, le motif ou la période de la journée).

Exemple de matrice :

Secteurs d'origine en rangées et de destination en colonnes	A	B	C	D	E	F	G	Total
A	9 940	1 130	420	670	1 580	340	0	14 080
B	3 070	720	100	130	600	100	20	4 740
C	1 320	90	410	80	290	40	0	2 230
D	3 480	210	70	760	620	190	0	5 330
E	40	0	0	0	20	0	0	60
F	40	0	0	0	10	0	0	50
G	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17 890	2 150	1 000	1 640	3 120	670	20	26 480

Ainsi, le nombre 290 dans la cellule située à l'intersection de la **ligne C** et de la **colonne E** indique le nombre de déplacements allant de la zone d'origine C à la zone de destination E.



La dernière ligne et la dernière colonne, quant à elles, correspondent respectivement au nombre total de déplacements attirés par une destination ou produits par une origine donnée. Ainsi, il y a 17 890 déplacements faits par les gens se dirigeant vers la zone A. Selon le même principe, il y a 14 080 déplacements faits par toutes les personnes partant de la zone A. Finalement, on dénombre 26 480 déplacements effectués au total. La ligne G est un exemple typique de secteur représentant ce qui est externe au territoire d'étude; il ne comporte que peu de déplacements produits et qu'un petit nombre de déplacements attirés.





TERMINOLOGIE DES ENQUÊTES ORIGINE-DESTINATION

Les enquêtes origine-destination font appel à un vocabulaire technique spécifique au domaine des transports. Bien que cette terminologie soit assez simple, il peut être utile de définir les principaux termes employés dans les différents tableaux et documents.

Ménage (ou Logis) : logement privé occupé (tel qu'il est défini par Statistique Canada).

Population : toutes les personnes occupant des logements privés situés sur le territoire à l'étude.

Origine : point de départ d'un déplacement.

Destination : point d'arrivée final d'un déplacement.

Déplacement : action d'aller d'un endroit à un autre pour un motif précis.

Déplacement produit par un secteur : déplacement dont le secteur en question constitue l'origine, c'est-à-dire le point de départ.

Déplacement attiré par un secteur : déplacement dont le secteur en question constitue la destination, c'est-à-dire le point d'arrivée.

Déplacement interne : déplacement dont l'origine et la destination sont à l'intérieur d'un même secteur donné.

Déplacement externe : déplacement dont l'origine et la destination sont à l'extérieur d'un secteur donné.

Déplacement-personne : déplacement d'une personne d'une origine vers une destination, pour un même motif, sans égard à la série de modes choisis pour effectuer le déplacement.

Déplacement-mode : si une personne utilise plusieurs modes de transport pour le même déplacement, on peut alors décomposer le déplacement-personne en autant de déplacements-modes qu'il y a de modes utilisés pour l'effectuer.

Il va de soi que le nombre total de déplacements-modes est supérieur au nombre de déplacements-personnes. Le recours à cette notion permet d'estimer l'utilisation complète de chaque mode de transport et, conséquemment, d'en arriver à calculer une répartition modale représentative de la proportion des déplacements effectués, en tout ou en partie, en utilisant le mode considéré.

Déplacement bimodal : déplacement comportant l'utilisation d'au moins un mode de transport en commun et d'au moins un mode privé (conducteur ou passager d'auto ou de moto). Un déplacement bimodal (automobile et transport en commun) constitue deux déplacements-modes. Ce type de déplacement est particulièrement intéressant pour l'analyse des besoins d'aménagement des infrastructures d'échange (ex. : gares, terminus, stationnements incitatifs, etc.).

Mode : moyen de transport utilisé pour effectuer un déplacement.



Modes motorisés : automobile (auto-conducteur, y compris la moto, et auto-passager, y compris le taxi), transport en commun (autobus, métro, train de banlieue), autres modes motorisés (autobus scolaire, transport adapté et autres autobus).

Modes non motorisés : vélo, à pied (le mode « à pied » est répertorié uniquement lorsqu'il est utilisé pour la totalité du déplacement, par opposition à la marche, qui demeure toujours nécessaire pour accéder à un mode motorisé).

Autres modes : avion, bateau, train, etc.

À ne pas confondre :

Transport en commun : système de transport (autobus, métro, train) mis à la disposition du public dans les centres urbains, dont la tarification, les horaires et les parcours sont fixes.

Transport collectif : transport (covoiturage, taxi collectif, etc.) qui utilise le réseau routier existant, mais dont la tarification, les horaires et les parcours ne sont pas fixes.

Motif : raison principale pour laquelle le déplacement a été effectué. Les motifs sont unidirectionnels; les retours à domicile constituant un motif en soi.

Les motifs, bien que répertoriés de façon détaillée au moment de l'enquête, sont habituellement agrégés selon les classes suivantes à des fins de présentation des résultats :

Travail : travail (au lieu habituel ou autre lieu) et travail (rendez-vous d'affaires);

Études : études (y compris celles à temps partiel);

Loisir : loisirs, sortie au restaurant, visite d'amis ou de parenté;

Magasinage : magasinage (grandes surfaces ou autres commerces) ou épicerie;

Autres : travailler sur la route, se déplacer pour des raisons de santé, reconduire quelqu'un, aller chercher quelqu'un, autre;

Retour : retour au domicile.

*Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports*

Québec 