

Défis et leçons apprises par suite de la mise en œuvre de puces de voiture pour l'Enquête sur la consommation de carburant

Agnes Waye, Serge Godbout et Pierre Daoust¹

Résumé

L'Enquête sur la consommation de carburant (ECC) a été créée en 2013 et est une enquête nationale trimestrielle qui est conçue pour analyser la distance parcourue et la consommation d'essence des véhicules de passagers et d'autres véhicules pesant moins de 4 500 kilogrammes. La base de sondage est constituée de véhicules extraits des fichiers d'immatriculation de véhicules qui sont conservés par les ministères provinciaux. L'ECC utilise des puces de voiture comme mode de collecte pour une partie des unités échantillonées, afin de recueillir des données sur les déplacements et l'essence consommée. L'utilisation de cette nouvelle technologie comporte de nombreux avantages, par exemple, la réduction du fardeau de réponse, des coûts de collecte et des effets sur la qualité des données. Pour les trimestres de 2013, 95 % des unités échantillonées ont reçu des questionnaires papier, et 5 %, des puces de voiture, et au T1 de 2014, les données de 40 % des unités échantillonées ont été recueillies au moyen de puces de voiture. Cette étude décrit la méthodologie du processus d'enquête, examine les avantages et les défis du traitement et de l'imputation pour les deux modes de collecte, présente certains résultats initiaux et conclut avec un sommaire des leçons apprises.

Mots clés : Autres méthodes de collecte, consommation de carburant, fardeau de réponse, coûts de la collecte, qualité des données.

1. Introduction

Ces dernières années, on a noté un intérêt croissant en ce qui a trait aux données relatives aux questions environnementales, comme la consommation de carburant. En 2013, Statistique Canada a lancé l'Enquête sur la consommation de carburant (ECC), dont l'objectif principal est de fournir des mesures précises et fiables du nombre de kilomètres parcourus et de l'essence consommée par les véhicules légers (<4 500 kg) immatriculés au Canada. Cette enquête trimestrielle a été menée en 2013 et au premier trimestre de 2014. L'une des caractéristiques distinctives de l'ECC est qu'elle utilise deux modes de collecte : questionnaire papier et puce de voiture. Les puces de voiture électroniques enregistrent l'essence consommée et la distance parcourue lorsqu'elles sont installées sur les moteurs des voitures des répondants, afin que des données détaillées puissent être recueillies sans augmenter le fardeau de réponse.

Jusqu'en 2009, Statistique Canada menait l'Enquête sur les véhicules au Canada (EVC), dans laquelle les répondants devaient remplir un carnet de bord détaillé au moyen de renseignements concernant chaque déplacement pendant la période de l'enquête. Cette enquête fournissait des données très utiles et détaillées, mais le fardeau pour les répondants était très élevé. La qualité des données de l'EVC subissait les répercussions négatives des faibles taux de réponse. Par suite de la diminution des taux de réponse à l'enquête ces dernières années, il est important de réduire le fardeau de réponse, étant donné qu'il s'agit de l'un des facteurs importants qui mènent à la non-réponse. L'ECC permet de recueillir des données détaillées pour un sous-ensemble de répondants, sans le fardeau de réponse associé à l'EVC, en raison de l'utilisation de puces de voiture.

Le présent document décrit la méthodologie de l'ECC, ainsi que les défis et les leçons apprises par suite de l'utilisation de la puce de voiture comme mode de collecte. Il y a nombreuses questions à envisager à toutes les étapes de l'enquête lorsque l'on utilise des puces de voiture. Dans le reste du document, nous examinons la

¹Agnes Waye (agnes.waye@statcan.gc.ca), Serge Godbout (serge.godbout@statcan.gc.ca), Pierre Daoust (pierre.daoust@statcan.gc.ca); Statistique Canada, 100, promenade Tunney's Pasture, Ottawa, Canada, K1A 0T6.

méthodologie de l'ECC et nous comparons les deux modes de collecte. Dans la section 2, un bref aperçu de l'ECC est présenté et les deux modes de collecte sont décrits en détail. À la section 3, on décrit les étapes de l'élaboration de l'enquête, à la section 4, il s'agit de la méthodologie de l'ECC. La section 5 comprend certains résultats et une comparaison des deux modes et, enfin, à la section 6, on présente la conclusion du document.

2. Aperçu de l'Enquête sur la consommation de carburant

L'objectif de l'enquête est de fournir des mesures fiables du nombre total de kilomètres parcourus et de la quantité totale d'essence consommée par les véhicules légers immatriculés au Canada. La population cible de l'enquête est constituée de tous les véhicules légers qui sont immatriculés au Canada. Parmi les exemples de véhicules qui ne font pas partie du champ de l'enquête figurent les remorques, les tracteurs, les grosses fourgonnettes, etc. Il s'agit d'une enquête à participation volontaire.

2.1 Modes de collecte

Comme il est mentionné précédemment, on utilise deux modes de collecte dans l'ECC : un questionnaire papier et une puce de voiture. Chaque mode de collecte sera décrit de façon plus détaillée dans les sections suivantes. Dans le cadre des communications précédant le contact avec les répondants, des variables comme l'âge, le sexe des répondants et l'utilisation du véhicule à des fins commerciales ou non sont recueillies grâce à des interviews téléphoniques assistées par ordinateur (ITAO).

2.1.1 Questionnaire papier

On a demandé aux répondants de fournir les renseignements suivants dans le questionnaire : lecture de l'odomètre, ainsi que de la jauge à essence, au début et à la fin de la période d'enquête, et les renseignements concernant chaque achat d'essence (nombre de litres). Il fallait aussi connaître la taille du réservoir d'essence pour les calculs de l'enquête, ce qui a parfois nécessité une recherche manuelle. À partir de tous ces renseignements, on a calculé la distance totale parcourue et la quantité totale d'essence consommée. On a aussi demandé aux répondants de fournir des renseignements concernant leur âge, leur sexe, ainsi que le pourcentage de la distance parcourue à des fins commerciales. Les données recueillies au moyen des questionnaires ont permis d'obtenir une quantité totale d'essence et une distance totale au niveau du répondant. Les valeurs de l'âge, du sexe et de l'utilisation commerciale recueillies au moyen de l'ITAO ont été mises à jour à partir des valeurs fournies dans le questionnaire papier. On a posé ces questions dans l'ITAO pour recueillir des renseignements concernant ces variables, peu importe le mode de collecte.

2.1.2 Puce de voiture

Les puces de voitures permettent de recueillir des données au niveau du déplacement pour les répondants. On a demandé aux répondants de brancher la puce de voiture dans le port du diagnostic de bord de leurs véhicules pour la durée de la période de l'enquête. La puce de voiture prend des lectures et les enregistre toutes les secondes lorsque le moteur est en marche, et elle conserve en mémoire les données concernant l'essence consommée et la distance parcourue. La puce ne comprend pas de fonction de localisation globale, ce qui fait qu'aucun renseignement géographique ou renseignement sur l'itinéraire n'est recueilli. La puce de voiture comporte certaines limites opérationnelles : elle ne fonctionne pas pour les véhicules dotés d'un moteur diesel ou hybride, ainsi que les véhicules fabriqués avant 1996. Les données brutes obtenues au moyen de la puce ont été agrégées au niveau du déplacement. Les données en résultant ont fourni la quantité totale d'essence et la distance totale au niveau du déplacement pour chaque répondant, soit une caractéristique distincte des données recueillies au moyen de questionnaires papier.

3. Étapes de l'élaboration de l'enquête

Deux études initiales ont été menées avant la mise en œuvre de l'ECC en 2013. En 2012, une étude de faisabilité a été réalisée pour mettre à l'essai les deux modes de collecte (puce de voiture et questionnaire papier). On a demandé à un petit échantillon d'unités d'installer une puce de voiture sur leur moteur et de remplir aussi un questionnaire papier au cours de la même période de deux semaines. À partir des 125 réponses reçues, on a comparé et analysé les résultats des deux modes de collecte. Les résultats montrent que la distance déclarée au moyen des deux modes était à peu près égale, mais que la consommation d'essence déclarée dans le questionnaire était plus élevée de 13 % en moyenne que celle estimée au moyen de la puce de voiture. Cette différence s'explique par plusieurs raisons. Tout d'abord, le processus relatif à l'intégration et au calcul des données des puces de voiture exige de nombreux paramètres d'entrée. Les données des puces de voitures doivent être transformées ainsi qu'agrégées du niveau seconde par seconde au niveau du déplacement et, enfin, au niveau du répondant. En deuxième lieu, les questionnaires papier sont sujets à des erreurs non dues à l'échantillonnage, comme des inexactitudes dans les lectures de la jauge à essence, des erreurs de lecture ou de transcription des valeurs, des erreurs de saisie des données, la déclaration erronée du coût de l'essence comme étant le volume d'essence, les remplissages d'un autre véhicule, etc. Enfin, une enquête pilote a été menée en septembre 2012, dont l'objectif était d'en apprendre davantage au sujet des systèmes de collecte, de la durée du cycle de collecte, des taux de réponse et des raisons de la non-réponse. On a fait face à plusieurs difficultés pendant ce processus de collecte. Par exemple, un des problèmes était que les intervieweurs n'avaient pas suffisamment de temps pour établir le contact avec les répondants, ce qui a donné lieu à un faible taux de contact. Par conséquent, en 2013, l'ECC a été mise en œuvre avec des améliorations du processus de collecte, en fonction des expériences de l'enquête pilote.

4. Méthodologie de l'ECC

Étant donné que l'ECC est une enquête trimestrielle comportant un plan transversal, les étapes de l'enquête (échantillonnage, vérification et imputation et estimation) décrites dans les sections suivantes sont répétées chaque trimestre. Les paramètres de population à estimer sont la distance totale ($t_{y_d} = \sum_{k \in u_d} y_k$) et la quantité totale d'essence ($t_{z_d} = \sum_{k \in u_d} z_k$), où u_d est le domaine d'intérêt.

4.1 Échantillonnage

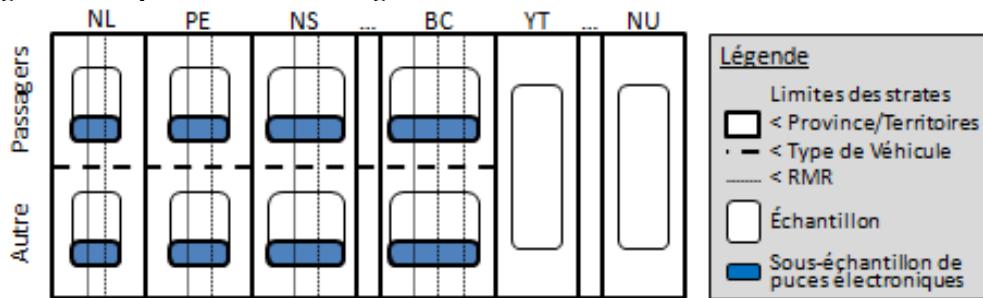
La base de sondage a été créée chaque trimestre à partir des fichiers d'immatriculation provinciaux et territoriaux les plus récents, qui comprennent des coordonnées, la marque, le modèle et l'année du véhicule, ainsi que d'autres renseignements sur le véhicule. Chaque véhicule est identifié au moyen de son numéro d'identification de véhicule (NIV) unique, qui comprend des renseignements qui décrivent les caractéristiques de ce véhicule.

En 2013, les provinces couvertes par l'enquête étaient : Terre-Neuve-et-Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, l'Alberta, la Colombie-Britannique, le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Au premier trimestre de 2014, seul l'Ontario était couvert, étant donné que Statistique Canada voulait faire enquête dans une province comportant davantage de régions urbaines. Les véhicules ont été échantillonnés de façon aléatoire à partir de chaque strate, établie selon la province, la région métropolitaine de recensement (RMR) et le type de véhicule. Un certain pourcentage de l'échantillon a été attribué aux territoires en 2013 : 10 % au premier trimestre de 2013, et 4 % pour le reste de l'année. Les territoires n'ont pas été sous-stratifiés, étant donné qu'on n'y retrouve pas de RMR et que le nombre de véhicules y est assez faible.

Chaque trimestre, la répartition entre les deux modes de collecte a été déterminée par des contraintes budgétaires. La période de collecte a été fractionnée en vagues de collecte chaque trimestre, chaque vague ayant une durée de trois semaines, afin de gérer les ressources affectées à la collecte. L'échantillon provincial a été réparti également entre les vagues, et on a demandé à chaque répondant de fournir des données pour la durée de la vague. Un pourcentage de l'échantillon a été affecté aux puces de voiture : 10 % au premier trimestre de 2013, et 5 % pour le reste de l'année. Au premier trimestre de 2014, 40 % de l'échantillon a été affecté aux puces de voiture. La méthode d'attribution du mode de collecte était propre à chaque province et vague, afin de faciliter la gestion du stock de puces de voiture, ainsi que de tenir compte des limites des véhicules et des ratios ciblés de puces de voiture décrits

ci-dessus. L'attribution des modes de collecte dans cette méthode randomisée vise à éviter les biais. Dans certains cas, l'unité échantillonnée a demandé de passer de la puce de voiture au questionnaire papier. Cela a été autorisé dans l'ECC, étant donné que l'on reconnaissait que certains répondants étaient réticents à installer et à utiliser des puces de voiture. Une représentation visuelle du plan de sondage se trouve dans le tableau 4.1-1.

Tableau 4.1-1
Diagramme du plan d'échantillonnage



4.2 Traitement

Après l'étape de la collecte, les données fournies par les répondants ont été traitées. Les variables clés (quantité totale d'essence z_k consommée et distance totale parcourue y_k pour le véhicule k) ont été calculées selon le tableau 4.2-1 pour les deux modes de collecte. Les variables du questionnaire papier ont été fondées sur les données de l'odomètre et de la jauge à essence fournies par le répondant, tandis que pour la puce de voiture, toutes les valeurs de la variable pour le véhicule k et le déplacement i (y_{ki}, z_{ki}) ont été additionnées pour tous les déplacements du véhicule k , désignés par t_k .

Tableau 4.2-1
Calcul de la distance totale et de la quantité totale d'essence pour les deux modes de collecte

Paramètre	Questionnaire papier	Puce de voiture
Distance totale	$y_k = \text{Odomètre}_{fin,k} - \text{Odomètre}_{début,k}$	$y_k = \sum_{i \in t_k} y_{ki}$
Quantité totale d'essence	$z_k = (\text{Jauge à essence}_{début,k} - \text{Jauge à essence}_{fin,k}) * \text{Capacité du réservoir}_k + \text{Remplissages}_k$	$z_k = \sum_{i \in t_k} z_{ki}$

4.3 Contrôle et imputation

Après l'étape du traitement, les données ont été vérifiées, afin de déterminer l'uniformité et les erreurs, au moyen de diverses vérifications détaillées. Dans certains cas, on a apporté des corrections manuelles aux données. Différents ensembles d'étapes de vérification étaient nécessaires pour chaque mode de collecte, le format des données différant pour chaque mode. Toutes les incohérences entre les réponses par ITAO et les valeurs du questionnaire papier ont été résolues. Les variables ont été vérifiées, afin de s'assurer que leurs valeurs déclarées se situeraient à l'intérieur de fourchettes acceptables. Outre les variables dérivées clés comme la distance parcourue et l'essence consommée, d'autres variables comme l'efficacité énergétique ont aussi été calculées.

Certaines unités n'ont pas répondu à des questions. Les éléments manquants, comme l'âge, le sexe, le pourcentage d'utilisation commerciale de la voiture et l'essence consommée, ont été imputés au moyen de l'imputation par donneur à l'intérieur de classes fondées sur la province et des groupes de RMR. Ce processus a été mis en œuvre au moyen de BANFF, un système généralisé de vérification et d'imputation de Statistique Canada (Statistique Canada, 2014). Les données manquantes dans le cas de l'essence consommée ont été imputées au moyen d'un modèle de régression avec des variables explicatives, comme la distance totale et les cotes de consommations, selon une

combinaison de cotes de consommation sur l'autoroute et en ville de Ressources naturelles Canada. Après cette imputation automatisée, l'ensemble de données a fait l'objet de contrôles de la cohérence et de la validité, afin de s'assurer à nouveau que les données étaient totalement exemptes d'erreurs. Toutes les unités répondantes ont fourni une distance, ce qui fait que ce champ n'a pas nécessité d'imputation.

Le taux d'imputation pour l'essence consommée était de 10,7 % pour 2013 et le premier trimestre de 2014. En moyenne, les taux d'imputation pour l'âge et le sexe étaient supérieurs d'environ 5 % pour la puce de voiture (27 % pour la puce de voiture comparativement à 22 % pour les questionnaires papier). On s'attendait à ce résultat parce que les questionnaires papier comportaient deux sources pour ces variables (le questionnaire proprement dit ainsi que l'ITAO), tandis que les unités dotées de puces de voiture avaient uniquement l'ITAO comme source.

4.4 Estimation

Les poids déterminés par le plan d'échantillonnage ont été calculés en divisant le chiffre de population de la strate par le nombre d'unités échantillonées dans la strate. Afin de tenir compte des effets de la non-réponse totale d'une unité, des rajustements de pondération ont été effectués. Ces rajustements ont été faits en laissant de côté les non-répondants et en ajustant les poids déterminés par le plan d'échantillonnage des répondants afin de tenir compte des non-répondants. Les poids déterminés par le plan d'échantillonnage ont aussi été rajustés pour tenir compte de la non-réponse totale, grâce à la création de classes de pondération fondées sur la province et les groupes de RMR. Ces poids rajustés pour tenir compte de la non-réponse ont par la suite été étalonnés en fonction des nombres de véhicules au niveau provincial et par RMR. Il s'agissait des poids finaux w_k du k^e véhicule, qui ont par la suite été utilisés pour calculer les estimations. Les estimations d'intérêt, à savoir la distance totale parcourue et la quantité totale d'essence consommée, ont été calculées respectivement pour chaque trimestre de 2013 comme $\hat{t}_{y_d} = \sum_{k \in s_d} w_k y_k$ et $\hat{t}_{z_d} = \sum_{k \in s_d} w_k z_k$, en combinant les deux modes de collecte. Des indicateurs de qualité ont été produits, en tenant compte des estimations de la variance d'échantillonnage et d'imputation (Demnati, 2013). Des estimations annuelles ont aussi été produites pour l'année 2013. Pour obtenir plus de détails sur l'ECC, voir Statistique Canada (2014).

5. Résultats et comparaison

5.1 Résultats

Le tableau 5.1-1 montre les taux de réponse à l'ECC pour les quatre trimestres de 2013, ainsi que le premier trimestre de 2014. Les taux de réponse ont été calculés conformément aux normes de Statistique Canada sur la déclaration des taux de réponse (Statistique Canada, 1998). Comme le montre ce tableau, les taux de réponse pour le questionnaire papier étaient plus élevés pour trois des cinq trimestres. Ce résultat était attendu, étant donné que la puce de voiture est une technologie relativement nouvelle et que certaines personnes peuvent être réticentes à utiliser un mode de collecte avec lequel elles ne sont pas familières. Globalement, le premier trimestre de 2014 a obtenu un taux de réponse plus élevé, étant donné que seul l'Ontario était couvert, et qu'il s'agit d'une province qui compte un nombre significativement plus élevé de régions urbaines comparativement aux provinces et aux territoires couverts en 2013, ce qui signifie que les répondants sont plus faciles à localiser.

Tableau 5.1-1

Taux de réponse à l'ECC selon le mode de collecte

Période	Total	Questionnaire papier	Puce de voiture
T1 2013	45,0 %	44,1 %	58,2 %
T2 2013	47,7 %	48,0 %	41,9 %
T3 2013	46,2 %	46,1 %	47,8 %
T4 2013	47,0 %	47,5 %	39,5 %
T1 2014	55,4 %	59,3 %	49,0 %

Le tableau 5.1-2 montre les estimations pour la distance moyenne \hat{t}_{y_d}/\hat{N}_d et la quantité moyenne d'essence consommée \hat{t}_{z_d}/\hat{N}_d pour l'année 2013 dans le cas des questionnaires papier et des puces de voiture pour les provinces de l'Atlantique, l'Alberta et la Colombie-Britannique. L'efficacité énergétique est aussi indiquée et est calculée sous forme de litres d'essence consommée par 100 kilomètres parcourus ($100\hat{t}_{z_d}/\hat{t}_{y_d}$). Les territoires ne sont pas inclus dans ce tableau, étant donné que l'on a utilisé uniquement les questionnaires papier. Il n'y a pas de différences majeures entre les questionnaires papier et les puces de voiture du point de vue de l'efficacité énergétique, et il n'y a pas de différence systématique pour cette variable. Cela laisse supposer que, même s'il a une légère influence sur les taux de réponse, le mode de collecte ne modifie pas les valeurs de réponse. Les différences n'ont pas pu être vérifiées statistiquement par rapport à 2013, compte tenu de la petite taille de l'échantillon des puces de voiture, mais nous nous attendons à les vérifier pour les données du T1 2014 en 2015.

Tableau 5.1-2
Estimations de 2013 de la comparaison de la consommation moyenne d'essence et de la distance moyenne (par véhicule)

Province/Région	Questionnaire papier			Puce de voiture		
	Distance (km)	Essence (L)	Efficacité énergétique (L/100 km)	Distance (km)	Essence (L)	Efficacité énergétique (L/100 km)
Atlantique	16 500	1 800	10,7	13 100	1 600	12,3
Alberta	13 800	1 700	12,2	17 000	2 500	14,8
Colombie-Britannique	12 400	1 500	11,8	11 400	1 200	10,6

5.2 Comparaison des modes

Après avoir tenu l'ECC pendant cinq trimestres, nous avons été confrontés à différents types de défis pour les deux modes de collecte. Chaque mode comporte ses propres avantages et inconvénients. Il y a plusieurs avantages importants à la puce de voiture. L'un d'eux est qu'elle fournit des renseignements précis, étant donné qu'elle recueille les données directement à partir du moteur de la voiture. Contrairement aux données de questionnaire, les puces de voiture peuvent fournir des données au niveau du déplacement, ce qui signifie que les répondants peuvent voir un rapport détaillé de leurs déplacements. Il s'agit d'un bon incitatif pour que les personnes participent à l'enquête si elles souhaitent connaître les détails de leur consommation d'essence. Les détails abondants fournis par la puce de voiture (par exemple, le temps d'immobilisation) peuvent aussi servir à une analyse plus approfondie. Toutefois, l'utilisation de la puce de voiture comporte certains inconvénients. Le coût d'achat et d'envoi par la poste des puces de voiture est plus élevé comparativement au questionnaire papier. Comme le coût est plus élevé, cela donne lieu à une perte financière plus grande dans le cas des unités qui ne sont pas renvoyées, tandis que dans le cas des questionnaires papier, la perte monétaire est minime. Les puces de voiture nécessitent davantage de traitement des données, comme il est mentionné précédemment. Le volume de données pour les puces de voiture est extrêmement élevé comparativement au questionnaire papier, la puce enregistrant des données toutes les secondes pendant que le moteur est en marche. En outre, la perception de risque peut contribuer à un taux de réponse plus faible pour les unités affectées à la puce de voiture, certaines personnes pouvant être réticentes à installer un dispositif externe dans leur véhicule. Un des effets possibles de l'utilisation des puces de voiture est que les comportements et habitudes de conduite peuvent être différents, étant donné que le répondant sait que des renseignements détaillés, comme la vitesse, sont recueillis. Par exemple, il se peut que le répondant roule davantage en dessous de la limite de vitesse lorsque la puce de voiture est installée, même s'il roule habituellement au-dessus de la limite de vitesse.

En ce qui a trait aux questionnaires papier, un des avantages évidents est le faible coût d'impression et d'envoi par la poste. Contrairement aux puces de voiture, les questionnaires papier ne sont pas limités à un certain type de véhicule. L'utilisation des questionnaires papier peut prévenir les biais en englobant les conducteurs qui ne souhaitent pas installer de puces de voiture. Par ailleurs, les questionnaires papier ne fournissent pas de renseignements au niveau du déplacement. Ils sont aussi sujets à des erreurs non dues à l'échantillonnage, comme des erreurs de déclaration par les répondants (par exemple, la lecture du niveau d'essence au quart plutôt qu'à moitié

plein). Par conséquent, davantage d'examens sont nécessaires pour les questionnaires papier, afin de veiller à ce que les valeurs soient uniformes et exemptes d'erreurs.

En résumé, il existe différents types d'efforts associés à chaque mode de collecte. L'installation d'un dispositif externe sur le moteur peut être extrêmement dérangeante pour certains répondants, tandis que d'autres peuvent trouver très difficile de fournir les renseignements détaillés à partir de leur odomètre et de leur jauge à essence. La perception du fardeau dépendra du niveau de confort du répondant lié au mode utilisé.

6. Conclusion

En conclusion, la puce de voiture est un outil très efficace pour recueillir des données dans les enquêtes sur les véhicules. Comme il a été démontré dans le présent document, il y a de nombreux aspects à prendre en compte lorsque l'on utilise des puces de voiture, tant du point de vue de la méthodologie que de la collecte. La puce de voiture est une technologie efficiente et efficace, particulièrement pour réduire le fardeau de réponse et pour améliorer l'exactitude, mais elle a ses limites. Plusieurs améliorations pourraient être envisagées pour des enquêtes similaires à l'avenir. La répartition de l'échantillon pourrait tenir compte des coûts de la collecte des différents modes. (Les coûts de la collecte comprennent le coût d'acquisition du dispositif, le coût d'envoi et de renvoi par la poste et le coût de traitement des données.) Le pourcentage de puces de voiture dans l'enquête pourrait augmenter, afin de mieux comparer les deux modes de collecte et d'avoir accès à des données plus détaillées au niveau du déplacement. La richesse des données au niveau du déplacement peut servir à des analyses plus poussées. Une des études futures qui seront menées pour l'ECC vise à évaluer l'effet de mode sur la base des données du premier trimestre de 2014, étant donné que le pourcentage de puces de voiture représente une partie importante de l'échantillon.

Remerciements

Nous aimerais remercier spécialement Vincent Dubé, Lyne Guertin et Danielle Léger pour toute l'aide fournie pour ce document.

Bibliographie

Demnati, Abdellatif. (2013). Fuel Consumption Survey: Variance Estimation. Document interne de Statistique Canada.

Statistique Canada. (1998). « Politique d'information des répondants aux enquêtes ». *Manuel des politiques de Statistique Canada*.

Statistique Canada. (2014). « Enquête sur la consommation de carburant ». Base de métadonnées intégrée.
<http://www.statcan.gc.ca/imdb-bmdi/2749-fra.htm>

Statistique Canada. (2014). « Functional Description of the BANFF System for Edit et Imputation – Version 2.06 » (Rapport technique).