

## L'ENQUÊTE SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT DES AUTOMOBILES

D. Royce<sup>1</sup>

La crise du pétrole au milieu des années soixante-dix a suscité une nouvelle prise de conscience parmi les Canadiens au sujet de l'importance de conserver l'énergie. Les programmes publics auxquels cette crise a donné naissance dans le secteur des transports exigeaient des données de base sur la consommation de carburant des véhicules automobiles routiers utilisés dans les conditions de circulation propres au Canada. Cet exposé décrit l'enquête sur la consommation de carburant des automobiles qui a été élaborée conjointement par Statistique Canada et Transports Canada afin de répondre à ces besoins en renseignements. La méthodologie de cette enquête est résumée ici et quelques exemples des résultats obtenus sont présentés. Enfin, on examine quelques possibilités pour l'évolution future de cette enquête et de l'ensemble des statistiques sur l'utilisation des véhicules automobiles.

### 1. INTRODUCTION

#### 1.1 Besoins en données sur la consommation de carburant

La crise mondiale du pétrole qui s'est déclenchée au cours des années soixante-dix a provoqué d'importants changements dans la politique canadienne en matière d'énergie. Bien que le Canada soit un pays exportateur net d'énergie, il n'a échappé ni aux effets des augmentations rapides du prix mondial du pétrole ni aux inquiétudes concernant la possibilité de difficultés d'approvisionnement. En 1980, les importations de pétrole de l'étranger s'élevaient à 425,000 barils par jour, soit un quart de la consommation totale de pétrole au Canada.

Le secteur des transports est le plus grand consommateur des dérivés du pétrole. En effet, sur une consommation totale de cinq barils de pétrole, les

---

<sup>1</sup> D. Royce, Division des méthodes de recensement et d'enquêtes-ménages, Statistique Canada.

transports en utilisent trois, et presque quatre cinquièmes de ce volume est consommé par les véhicules automobiles routiers. C'est pour cette raison que les mesures d'économie d'énergie touchant les automobiles sont devenues un sujet de première importance. Le gouvernement fédéral a, notamment, pris les mesures suivantes :

- a) de nouvelles normes de consommation de carburant ont été établies pour les automobiles dans le but de diminuer cette consommation de 40 % avant 1990;
- b) les publications Guide de consommation de carburant et Le guide de l'économie au volant ont été diffusées afin d'aider les consommateurs à réaliser des économies d'énergie quand ils achètent, conduisent et entretiennent leur voiture;
- c) une réduction des limites de vitesse a été encouragée et toutes les provinces ont mis cette politique en oeuvre.

L'évaluation de ce genre de programme et l'élaboration par les administrations publiques des politiques énergétiques futures en matière de transport exigent des données de base sur la consommation de carburant des véhicules automobiles routiers utilisés dans les conditions propres au Canada.

## 1.2 Élaboration de l'enquête sur la consommation de carburant

Au milieu de 1977, Transports Canada a proposé à Statistique Canada la création d'une enquête sur l'utilisation des véhicules automobiles au Canada. En étroite collaboration avec des représentants de Transports Canada, Statistique Canada a établi un ensemble précis d'objectifs d'enquête et de besoins à combler, déterminé les obstacles opérationnels à surmonter et élaboré un programme pour la mise en oeuvre d'une enquête permanente à partir de 1979. Comme un tel projet n'avait jamais été entrepris auparavant, Transports Canada et Statistique Canada ont convenu de limiter cette première enquête aux automobiles utilisées à des fins personnelles.

Les trois grands objectifs définis au cours des travaux préliminaires étaient: a) de recueillir des données sur les variations saisonnières et les tendances à long terme de la consommation de carburant et de l'utilisation des automobiles, b) de mesurer les améliorations du rendement énergétique des nouvelles voitures dans des conditions d'utilisation réelles et c) de préciser la relation entre la consommation de carburant et les caractéristiques des véhicules (comme, par exemple, le poids, le nombre de cylindres et le genre de boîte de vitesse), le type d'entretien (mises au point, maintien de la bonne pression des pneus, etc.) et le genre d'utilisation (par exemple, le navettage par opposition aux déplacements sur de longues distances).

Le reste de l'étude de faisabilité a porté sur la conception préliminaire d'un plan de sondage et d'une méthode de collecte de données. Comme aucune enquête de ce genre n'avait été menée auparavant, une période a été réservée pour des enquêtes pilotes et des mises au point. À l'automne de 1978, une série d'essais a été effectuée pour évaluer des techniques d'échantillonnage et de collecte de données. Les résultats de ces essais ont été encourageants et ont permis de mettre au point la méthodologie pour une enquête à grande échelle dans sept provinces au trimestre de juillet à septembre 1979. Cette méthodologie a été de nouveau perfectionnée au cours de ce trimestre et un cycle régulier de collecte de données, de traitement et de publication a commencé pour les dix provinces au quatrième trimestre de 1979. Les camionnettes et les fourgonnettes à usage personnel ont été ajoutées à l'enquête au début de 1981.

Les résultats sont publiés dans des bulletins trimestriels qui contiennent des totalisations élémentaires du nombre d'automobiles utilisées, de la distance parcourue, de la quantité de carburant consommée, des taux de consommation de carburant et du prix moyen par litre. Des totalisations et des analyses plus détaillées figurent dans une publication annuelle sur cette enquête. Il est également possible d'obtenir des bandes de microdonnées, tandis que des totalisations spéciales peuvent être produites sur demande.

## 2. MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE

### 2.1 Plan de sondage

La population de cette enquête est le parc de véhicules automobiles utilisés à des fins personnelles n'importe quand au cours du mois de référence de l'enquête. Tant les véhicules privés que les véhicules loués sont inclus. Les véhicules admissibles à l'enquête sont déterminés en fonction du type de carrosserie. Un véhicule est utilisé "à des fins personnelles" s'il est employé pour des raisons personnelles à un moment quelconque pendant le mois de référence, quoiqu'il puisse également servir à d'autres besoins. Certains véhicules sont exclus de la population pour des raisons opérationnelles. Ainsi, l'enquête n'inclut pas les véhicules du Yukon ou des Territoires du Nord-Ouest. En outre, les véhicules de l'année courante ne sont pas introduits dans la population visée par l'enquête avant approximativement une année après leur sortie sur le marché. Pour éviter les difficultés que peut présenter la recherche des propriétaires d'automobiles très vieilles, on exclut les véhicules âgés de plus de quinze ans.

La base de sondage est construite à partir des fichiers des immatriculations des véhicules automobiles que les dix provinces mettent à la disposition de Statistique Canada tous les trois mois pour cette enquête. Cette méthode est beaucoup plus économique que ne le serait le recours à un échantillon de ménages et ces fichiers contiennent un grand nombre de données sur les véhicules qui sont très utiles pour l'élaboration du plan de sondage. Par ailleurs, toutes les mises à jour de ces fichiers sont faites par les administrations provinciales. Autre avantage, les fichiers des immatriculations peuvent servir de sources de renseignements sur des véhicules non visés directement par l'enquête.

En revanche, les fichiers des immatriculations posent plusieurs problèmes. Par exemple, les renseignements qu'ils contiennent peuvent ne plus être à jour depuis quelques mois au moment où le travail sur le terrain s'effectue. Bien que ces fichiers puissent indiquer le nom et l'adresse les plus récents des propriétaires de véhicules immatriculés, il faut prendre des mesures spéciales pour suivre un véhicule donné. Le fait que la plupart des provinces utilisent

actuellement un système dans lequel chaque propriétaire possède une plaque d'immatriculation, et non un système dans lequel la plaque est associée au véhicule, complique davantage cette opération de recherche. Une autre difficulté tient au fait que certaines provinces ne fournissent pas tous leurs dossiers sur les immatriculations. Certains dossiers peuvent comporter des erreurs qui ne sont pas encore corrigées et, même si les véhicules en cause sont en circulation, on peut ne pas disposer des renseignements nécessaires. Les provinces modifient également leurs systèmes et leurs méthodes d'immatriculation assez souvent. Toutefois, les administrations provinciales ont démontré un excellent esprit de collaboration dans la résolution de ce genre de problème et elles ont souvent fait des changements pour répondre aux besoins de l'enquête. Plusieurs provinces voient maintenant l'utilité de leurs fichiers tant sur le plan statistique que sur le plan administratif, et elles prennent ces besoins en compte quand elles remanient leurs systèmes.

Une fois que les fichiers des immatriculations sont réduits à un format normalisé, un programme informatique examine les données de ces fichiers pour exclure les véhicules non compris dans la population cible. L'échantillon est prélevé en deux étapes à partir des véhicules retenus. Un premier tirage relativement grand est effectué parmi ces véhicules, et les enregistrements correspondants sont imprimés. Les noms des propriétaires sont examinés visuellement et encore d'autres véhicules sont exclus (par exemple, ceux qui appartiennent à une entreprise). À partir de cet ensemble épuré, un sous-échantillon de véhicules est prélevé (la deuxième étape de l'échantillonnage) et divisé en trois parties aléatoires qui servent au travail sur le terrain au cours des trois mois subséquents. Cet échantillon à deux degrés permet de réduire la variance d'échantillonnage sans exiger beaucoup de travail additionnel et représente en fait un cas spécial d'échantillonnage double pour stratification (Cochran, 1977). Plus particulièrement, cette technique diminue la proportion de véhicules non compris dans le champ de l'enquête qui subsistent dans l'échantillon au moment des opérations sur le terrain. Pour réduire le fardeau des répondants, tout véhicule qui faisait partie de l'échantillon l'année précédente est supprimé.

L'échantillon est prélevé de la même façon lors des deux étapes. Les véhicu-

les sont stratifiés selon la province, l'année de modèle et soit le poids, soit l'empattement. Comme il est nécessaire d'obtenir des données séparées pour chaque province et pour l'année de modèle (année courante, ensemble des années antérieures), une répartition non proportionnelle est appliquée à la sélection de l'échantillon. Un nombre égal de véhicules est attribué à chaque province et, à l'intérieur d'une province, environ 40 % de l'échantillon est réservé pour des véhicules de l'année courante. Après l'application de ces deux critères de stratification, la répartition des unités des sous-strates est proportionnelle. À l'intérieur de chaque strate, les enregistrements du fichier sont triés en fonction du code postal et un échantillon systématique de véhicules est prélevé, ce qui introduit une diversité géographique dans l'échantillon.

Un échantillon supplémentaire assez grand est également choisi pour le travail sur le terrain en prévision de la présence dans l'échantillon principal de véhicules non compris dans le champ de l'enquête et afin de compenser les cas de non-réponse. Pour chaque cas de non-réponse ou de véhicule non compris dans le champ d'observation de l'enquête, le véhicule en question est remplacé par un autre véhicule de la même strate. Toutefois, plusieurs tentatives sont faites pour obtenir une réponse avant de remplacer un véhicule afin d'éviter autant que possible d'augmenter le biais de non-réponse.

## 2.2 Collecte

La collecte des données de l'enquête se fait en deux étapes. Premièrement, une interview téléphonique est menée avec le propriétaire au nom duquel un véhicule est immatriculé, environ deux semaines avant le mois de référence. Comme la base de sondage indique seulement un nom et une adresse postale, il faut d'abord trouver le numéro de téléphone à l'aide d'annuaires téléphoniques et d'annuaires des grandes villes ou par d'autres moyens. Si un véhicule a été vendu, le nouveau propriétaire est repéré, si cela est possible. S'il est absolument impossible de trouver un propriétaire, soit parce que son numéro n'est pas inscrit dans un annuaire, parce que le véhicule a été vendu ou parce que le propriétaire n'a pas de téléphone, le véhicule recherché est remplacé par un autre dans la même strate. Si des véhicules sont loués, une lettre est

envoyée à l'entreprise de location avec une liste des véhicules qui font partie de l'échantillon et, par la suite, le nom et le numéro de téléphone des clients sont demandés par téléphone. Une fois que le propriétaire ou la personne qui a loué la voiture a été trouvé, une interview de sélection est menée pour demander le type de véhicule, savoir si ce véhicule est utilisé à des fins personnelles et recueillir quelques autres renseignements. Si le véhicule est admissible à l'enquête, le nom et l'adresse du principal conducteur (si cette personne n'est pas le propriétaire) sont notés et on demande la permission d'envoyer un carnet pour enregistrer les achats de carburant.

Ce carnet, que le conducteur principal conserve pendant la période de référence d'un mois, représente la deuxième étape de la collecte de données. Le carnet lui-même est grand et de couleur orange clair pour encourager le conducteur à le garder dans un endroit visible dans le véhicule; une couverture en vinyle résistant est utilisée pour protéger ce carnet l'hiver. Le répondant reçoit également un stylo et un tableau qui contient des instructions lui expliquant comment calculer son taux de consommation de carburant. On demande au répondant de noter, pour chaque achat de carburant, la date, la lecture de l'odomètre, la quantité et le type de carburant acheté, le prix par litre (ou par gallon) et le montant payé, et d'indiquer si l'achat a été fait aux États-Unis. On demande aussi au répondant de remplir le réservoir au premier et au dernier achat pour que la consommation totale de carburant puisse être estimée. Le carnet comprend aussi quelques questions concernant des données de base sur le véhicule comme, par exemple, le nombre de cylindres, le genre de boîte de vitesse et la présence ou l'absence d'un climatiseur.

À la fin du mois de référence, le répondant envoie les pages remplies de son carnet au bureau régional dans une enveloppe à port payé. Pour améliorer le taux de réponse, un rappel téléphonique est fait au cours de la première semaine du mois de référence pour répondre à toute question que le répondant aurait à poser. À la fin du mois de référence, les non-répondants reçoivent plusieurs appels téléphoniques dont le but est de leur rappeler de renvoyer les carnets ou, si le carnet n'a pas été rempli, de déterminer la cause de la non-réponse.

Le tableau 1 indique un exemple des taux de réponse et des taux d'admissibilité à l'enquête au premier trimestre de 1981. À l'étape du processus de sélection par téléphone, on a tenté de mener des interviews avec 4,968 propriétaires de véhicules. Des interviews ont pu être menées avec 3,626 de ces propriétaires, ce qui représente un taux de réponse de 73.0 %. La principale cause de non-réponse à cette étape était l'impossibilité de trouver le numéro de téléphone de la personne au nom de laquelle un véhicule était immatriculé. Parmi les répondants des interviews de sélection, 2,921 personnes étaient admissibles à l'enquête, soit un taux d'admissibilité de 80.6 %. Les principales raisons pour le rejet étaient que le véhicule ne serait pas utilisé du tout, ou qu'il ne serait pas utilisé à des fins personnelles. Parmi les personnes admissibles, un total de 2,044 ont retourné des carnets utilisables, ce qui correspond à un taux de réponse de 70.0 % à cette partie de l'enquête.

TABLEAU 1: Taux de réponse et taux d'admissibilité à l'enquête  
(premier trimestre de 1981)

---

Nombre d'interviews téléphoniques tentées	4,968	
Nombre d'interviews téléphoniques menées	3,626	(73.0 %)
Nombre de véhicules admissibles à l'enquête	2,921	(80.6 %)
Nombre de carnets utilisables retournés	2,044	(70.0 %)

---

### 2.3 Traitement des données

À l'heure actuelle, tout le traitement des données se fait au bureau central. Avant la saisie des données, les questionnaires de sélection et les carnets remplis sont vérifiés pour rendre les renseignements plus lisibles et corriger les erreurs évidentes (par exemple, l'inclusion erronée de carnets qui n'indiquent aucun achat). Par ailleurs, le poids en ordre de marche de chaque véhicule est codé selon le numéro d'identification du véhicule et des codes de réponse pour l'interview téléphonique et le carnet sont notés sur le questionnaire de sélection. Pendant la saisie, les cases de données les plus importantes subissent une vérification exhaustive. Après la saisie, le contrôle des questionnaires de sélection et des carnets se fait séparément.



Le contrôle informatique des carnets a pour objet de vérifier si les renseignements fournis sont complets, si les codes sont acceptables, si les données sont cohérentes entre elles et si les résultats calculés à partir des informations recueillies, par exemple le calcul de la distance parcourue et de la consommation de carburant, sont raisonnables. Essentiellement, l'ordinateur est utilisé dans ces contrôles pour faire des calculs mathématiques et repérer des erreurs, mais les corrections sont faites manuellement. Le travail est organisé ainsi parce que les corrections appropriées ne peuvent souvent pas être déterminées sans vérifier le carnet lui-même. Le contrôle des questionnaires de sélection se déroule d'une manière semblable, sauf que les vérifications sont beaucoup plus simples. Une fois que l'opération de contrôle est terminée, les carnets et les questionnaires de sélection sont appariés avant l'imputation et la pondération.

Des imputations sont faites à deux moments au cours du traitement des données. Si, lors du contrôle des enregistrements d'achats individuels, seulement le coût global est indiqué, le prix est imputé en fonction du prix moyen pour le type de carburant en question dans la province du répondant pendant le mois de référence. Le prix imputé est ensuite utilisé pour calculer le volume de carburant acheté. Cette technique est appliquée à moins de 1 % des achats déclarés. Des imputations ont également lieu une fois que les questionnaires de sélection et les carnets sont appariés. Si, d'après le carnet, un répondant n'a pas fait le plein de carburant à deux occasions assez éloignées dans le temps pour qu'on puisse calculer la consommation de carburant mais qu'autrement les données sont acceptables, la consommation de carburant est estimée à l'aide d'un modèle de régression. Les coefficients de régression sont calculés à partir des enregistrements complets sur les véhicules de l'échantillon du même trimestre et les variables explicatives sont la distance parcourue et le poids du véhicule. Ce type d'imputation a lieu dans de 10 à 12 % de tous les cas. Les enregistrements imputés sont signalés dans les fichiers de microdonnées et les utilisateurs sont avisés d'omettre ces enregistrements dans les analyses de régression portant sur la consommation de carburant.

La méthode de pondération des données est directe. Après le contrôle, un poids final pour chaque véhicule du fichier épuré est calculé par la multiplication de quatre facteurs :

- 1) l'inverse de la probabilité de sélection à la première étape
- 2) l'inverse de la probabilité de sélection à la deuxième étape
- 3) l'inverse du taux de réponse aux interviews téléphoniques et
- 4) l'inverse du taux de réponse aux carnets.

Les poids sont calculés séparément dans chaque strate. Quand le nombre de carnets dans une strate est faible ou que les taux de réponse aux interviews téléphoniques ou aux carnets sont faibles, la strate en cause est combinée à une strate avoisinante avant le calcul des poids.

Bien qu'il eût fallu idéalement tenir compte, dans l'estimation de la variance, de deux degrés d'échantillonnage, il aurait été nécessaire à cette fin de concevoir et de programmer un système spécial d'analyse informatique. Il a plutôt été décidé d'adopter l'hypothèse simplificatrice selon laquelle l'échantillon est tiré en une seule étape au lieu de deux. Il a également été supposé que l'échantillon est prélevé par échantillonnage aléatoire simple, et non systématique, dans chaque strate. Ces hypothèses permettent d'utiliser le logiciel MINICARP, que Statistique Canada possède déjà, pour estimer les erreurs d'échantillonnage. Quelques modifications ont été apportées au système MINICARP pour rendre possible le traitement de grandes matrices et améliorer le rendement du système par la suppression de calculs non nécessaires à l'enquête.

## 2.4 Sources d'erreurs

Comme dans toute enquête, de nombreuses sources d'erreurs d'échantillonnage et d'erreurs non dues à l'échantillonnage peuvent influencer sur les données. Cette section décrit quelques-unes des plus importantes sources connues ou possibles d'erreurs non dues à l'échantillonnage.

### 2.4.1 Erreurs de couverture

Étant donné que la base de sondage de l'enquête est construite à partir de fichiers des administrations provinciales, la couverture de la population de véhicules dépend étroitement de l'exactitude de ces fichiers. L'expérience

démontre que le contenu de ces fichiers peut varier considérablement d'un trimestre à l'autre à mesure que les véhicules les plus vieux sont supprimés ou que de nouveaux véhicules sont immatriculés. Ce genre de fluctuations a souvent, mais non toujours, un effet sur les estimations du nombre total de véhicules, de la distance parcourue et de la consommation de carburant. Ces fluctuations signifient qu'il peut exister des problèmes de couverture. Certaines causes de sous-dénombrement sont connues comme, par exemple, le fait que certaines provinces ne fournissent pas les enregistrements qui contiennent des erreurs, mais aucune technique pour corriger ces difficultés n'a été élaborée jusqu'à présent.

Quand on compare les chiffres de l'enquête directement aux estimations du nombre d'immatriculations (qui figurent, par exemple, dans la publication no. 53-219 de Statistique Canada), on constate que les estimations de l'enquête semblent basses. Cependant, les notions utilisées dans ces deux types de mesures sont tout à fait différentes. Les totaux de l'enquête comprennent seulement les automobiles de certaines années utilisées à des fins personnelles pendant un mois précis, tandis que les données sur les immatriculations indiquent le nombre de véhicules immatriculés au cours d'une période de douze mois. Par ailleurs, le même véhicule peut être immatriculé dans plus d'une province quand une personne déménage. Quelques tentatives ont été faites en vue de compenser ces facteurs et de comparer ces deux sources de données, mais les résultats obtenus ne sont pas concluants. Dans certaines provinces, ces deux ensembles de données sont fort semblables, tandis qu'ailleurs les chiffres sont très différents. Il faudra faire davantage de travail pour mettre au point des méthodes d'estimation plus exactes de l'ampleur de l'erreur de couverture. Pour le moment, les utilisateurs doivent tenir compte du fait que les estimations de niveaux peuvent être entachées d'erreurs de ce type.

#### 2.4.2 Non-réponse aux interviews téléphoniques

Les cas de non-réponse aux interviews téléphoniques sont une autre source possible d'erreur systématique. Une étude faite au début de 1982 a révélé qu'il existe une certaine relation positive, quoiqu'elle ne soit pas statistiquement significative, entre l'âge d'une automobile et le taux de non-réponse. Les

refus des entreprises de location de fournir le nom des personnes qui louent des véhicules sont plus fréquents que les refus de répondants particuliers. Une cause importante des cas de non-réponse aux interviews téléphoniques est le fait que certains numéros de téléphone ne figurent pas à l'annuaire; or, ces numéros appartiennent souvent à des membres des classes socio-économiques supérieures. On ignore toutefois comment au juste les sources possibles de biais de non-réponse influent sur les données. Idéalement, il faudrait faire un suivi des non-répondants pour étudier davantage leurs caractéristiques.

#### 2.4.3 Non-réponse aux carnets

Comme dans le cas des interviews téléphoniques, on connaît très peu de choses à l'heure actuelle au sujet des non-répondants aux carnets. Certaines comparaisons des taux de réponse de différents sous-groupes de la population ont indiqué que le taux de réponse varie d'une province à l'autre et entre régions urbaines et rurales. Là encore, il faudrait procéder à un suivi intensif des non-répondants pour en arriver à des conclusions plus précises sur la nature des biais possibles.

Si on regroupe les taux de non-réponse aux interviews téléphoniques et aux carnets, il ressort que le taux de réponse global de l'enquête (abstraction faite des véhicules rejetés) s'élève à environ 50 %. Bien que ce résultat soit comparable à ceux d'un grand nombre d'enquêtes fondées sur l'utilisation d'un carnet, il ne faut pas se surprendre que des doutes puissent exister au sujet de la fiabilité des données. Les problèmes de couverture et les faibles taux de réponse sont des conséquences de la méthodologie de l'enquête, mais, en revanche, toute autre approche aurait un coût prohibitif. Comme il arrive dans bien des cas, le choix d'une méthodologie se fait en fonction des contraintes relatives au coût et à la qualité des données.

### 3. QUELQUES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Jusqu'à présent, l'analyse des résultats de l'enquête a porté avant tout sur le parc automobile, les distances parcourues, la consommation de carburant et

le taux de consommation de carburant (la quantité de carburant consommée par unité de distance parcourue). Ces variables ont été analysées en fonction de caractéristiques telles que l'année du véhicule, le poids, le nombre de cylindres et le genre de boîte de vitesse, de même que par province et par trimestre.

Un des résultats les plus intéressants est que le parc automobile est beaucoup moins vieux qu'on ne le pensait (tableau 2). Le tableau 2 indique aussi une tendance à utiliser davantage les véhicules neufs; en effet, plus les véhicules sont vieux, moins le nombre moyen de kilomètres par véhicule est élevé. Les modèles des quatre années les plus récentes interviennent pour plus de 45 % des véhicules en circulation et plus de 50 % du total de kilomètres parcourus. Par ailleurs, les modèles des neuf années les plus récentes comptent pour environ 90 % des véhicules en circulation et du total de kilomètres parcourus.

TABLEAU 2: Nombre de véhicules en circulation, nombre de kilomètres par véhicule et total de kilomètres parcourus selon l'année du véhicule (Période de référence, octobre 1980 - septembre 1981)

Année du véhicule	Véhicules en circulation	Kilomètres par véhicule	Total de kilomètres parcourus (en millions)
1980	574,300	20,404	11,718
1979	825,000	18,871	15,568
1978	945,900	15,735	14,884
1977	880,100	16,905	14,878
1976	891,800	17,671	15,759
1975	676,300	15,414	10,425
1974	637,300	12,252	7,808
1973	473,500	12,810	6,066
1972	361,700	12,569	4,547
1971 et années précédentes	789,600	11,224	8,862

Quant aux variations saisonnières, le tableau 3 indique que l'utilisation des véhicules atteint un sommet au trimestre d'été. Environ 33 % de plus de kilomètres sont parcourus l'été qu'au trimestre d'hiver, et l'écart est d'environ 17 % par rapport au trimestre d'automne. Le taux de consommation de carburant varie également d'une saison à l'autre.

En moyenne, les véhicules consomment 17 % de plus de litres de carburant par kilomètre d'octobre à décembre que d'avril à juin. Une grande partie de cette variation est sans doute attribuable aux différences dans le climat, mais il y a aussi le fait que les déplacements sur les grandes routes, qui exigent moins de carburant, sont plus nombreux au printemps et en été. L'importance exacte de ces deux facteurs est inconnue

TABLEAU 3: Total de kilomètres parcourus et taux de consommation de carburant, par trimestre  
(Période de référence, octobre 1980 - septembre 1981)

	Total de kilomètres (en millions)	Taux de consommation de carburant	
		l/(100 km)	mi/gal
janvier - mars	23,059	17.4	16.2
avril - juin	30,468	15.1	18.7
juillet - septembre*	30,176	15.5	18.2
octobre - décembre	26,273	17.7	16.0

\* Les estimations pour ce trimestre sont calculées à partir de données sur les mois de juillet et septembre seulement à cause d'une grève des postes qui a eu lieu en août 1981. C'est peut-être pour cette raison que le taux de consommation de carburant est plus élevé l'été qu'au printemps.

TABLEAU 4: Taux de consommation de carburant selon l'année du véhicule  
(Période de référence, octobre 1980 - septembre 1981)

Année du véhicule	Taux de consommation de carburant	
	l/(100 km)	mi/gal
1980	12.9	22.0
1979	14.3	19.8
1978	15.2	18.6
1977	16.5	17.1
1976	17.1	16.5
1975	18.7	15.1
1974	18.1	15.6
1973	18.1	15.6
1972	17.5	16.1
1971 et années précédentes	19.6	14.4

Le tableau 4 permet de constater les améliorations qui ont eu lieu au cours

des dix dernières années en ce qui concerne le taux de consommation de carburant. Ce taux a légèrement augmenté entre 1973 et 1975, années au cours desquelles des normes antipollution plus strictes ont été appliquées aux nouveaux véhicules, mais, depuis lors, le rendement énergétique s'est progressivement amélioré.

Parmi tous les facteurs étudiés, toutefois, c'est le poids du véhicule qui a le plus grand effet sur la consommation de carburant. Le tableau 5 indique la relation entre ces deux variables : la consommation par kilomètre des automobiles les plus lourdes est de plus du double de celle des automobiles les plus légères. En fait, les améliorations récentes du rendement énergétique observées au tableau 4 sont principalement le résultat de réductions du poids moyen des véhicules.

TABLEAU 5: Taux de consommation de carburant  
selon le poids du véhicule  
(Période de référence, octobre 1980 - septembre 1981)

Poids du véhicule	Taux de consommation de carburant	
	l/(100 km)	mi/gal
Moins de 1,000 kg	9.7	29.2
1,000 - 1,271 kg	13.3	21.3
1,272 - 1,544 kg	15.6	18.1
1,545 - 1,816 kg	18.1	15.6
1,817 kg et plus	20.4	13.8

Enfin, des analyses de régression ont été utilisées pour examiner l'effet des caractéristiques des véhicules et de la distance parcourue sur le taux de consommation de carburant. Un bon exemple des résultats obtenus figure au tableau 6, qui présente les paramètres estimés pour le troisième trimestre de 1981. La valeur cumulative de  $R^2$  confirme de nouveau l'importance du poids du véhicule, mais l'âge de l'automobile et le nombre de cylindres font également partie de l'équation. Il est intéressant de noter le coefficient négatif de la variable nombre de kilomètres parcourus. Une explication possible est que les véhicules qui parcourent de très grandes distances ont généralement un meilleur rendement énergétique parce qu'ils circulent plus sur

les grandes routes que les autres véhicules. La valeur de  $R^2$  pour l'ensemble de l'équation indique qu'environ 30 % de la variation du taux de consommation de carburant demeure inexpliquée.

TABLEAU 6: Analyse de régression multiple du taux de consommation de carburant\*  
(Période de référence, juillet - septembre 1981)

Variabes indépendantes	Coefficient de régression	Erreur-type	Valeur cumulative de $R^2$
ln (poids)	0.646	0.038	57.2
ln (distance)	-0.132	0.008	66.4
ln (âge)	0.049	0.007	67.5
ln (cylindres)	0.245	0.033	69.0
constante	-1.578	0.232	

\* La variable dépendante est ln (taux de consommation de carburant)

#### 4. TRAVAUX FUTURS

La progression de l'enquête a pendant plusieurs années été ralentie à cause de contraintes budgétaires. Comme Transports Canada finançait l'enquête seulement sur une base annuelle, il était impossible d'affecter à titre permanent des membres du personnel et d'autres ressources à ce projet. Mais, au début de 1983, Transports Canada a pu s'engager à financer cette enquête pendant trois ans.

Un des premiers objectifs fixés pour les nouveaux travaux est d'exploiter les possibilités qu'offrent les fichiers des immatriculations comme sources de statistiques sur les véhicules automobiles. Des descriptions de l'ensemble du parc automobile seront utiles pour les planificateurs, tant dans l'administration publique que dans le secteur privé. Pour faciliter l'analyse de ces fichiers, Statistique Canada s'est procuré le système VINA de R.L. Polk and Company. VINA est un système informatique qui vérifie les numéros d'identification des véhicules (les "numéros de série") et les décode pour indiquer le modèle, l'année, le poids, la cylindrée et d'autres renseignements. Ce



Le système sera également utile à la réalisation de l'enquête. Le repérage des véhicules au cours de l'échantillonnage et le codage automatique des données sur les véhicules sont deux applications possibles de ce système.

Un deuxième objectif est d'étendre le champ d'observation de l'enquête à d'autres catégories de véhicules et d'utilisation de véhicules. Les principaux types de véhicules non visés par l'enquête actuelle sont les voitures particulières à usage commercial, les camionnettes et les fourgonnettes à usage commercial, et les camions lourds. Une étude visant à élaborer des méthodes d'échantillonnage et de collecte de données pour ces véhicules a été entreprise au deuxième semestre de 1983.

Plusieurs études connexes sont également possibles. Une enquête sur l'entretien des véhicules automobiles a été menée en août 1983 et sera répétée en février 1984. Une autre étude envisagée nécessiterait une sur-représentation des véhicules de certains modèles et de certaines années pour permettre des comparaisons entre les mesures du rendement énergétique faites en laboratoire et celles faites dans des conditions réelles d'utilisation.

Enfin, il existe un besoin de recueillir davantage de renseignements sur la relation entre la consommation de carburant et certaines caractéristiques précises des déplacements. On sait très peu de choses, par exemple, sur la répartition de la consommation de carburant entre les déplacements de navettage, les déplacements pour faire des achats et les déplacements d'affaires ou commerciaux. La vitesse et la distance parcourue, le genre de route utilisé, les conditions météorologiques et le nombre de passagers sont parmi les autres facteurs qui influent sur la consommation de carburant.

Des enquêtes menées dans le passé, notamment l'enquête nationale sur les automobilistes et l'enquête sur les voyages des Canadiens, ont démontré qu'il était possible d'établir un programme de collecte de données détaillées sur les déplacements auprès de répondants. Malheureusement, la méthode utilisée dans l'enquête sur la consommation de carburant, selon laquelle le répondant fait le plein à plusieurs reprises pendant la période de référence, ne permet pas de mesurer la quantité de carburant consommée à chaque déplacement. Pour

ce faire, il faudrait que les véhicules soient munis d'un instrument analogue à un odomètre, qui compterait le volume de carburant consommé. Tant qu'une telle possibilité ne nous sera pas offerte, les enquêtes sur les déplacements et les enquêtes sur la consommation de carburant continueront probablement d'être menées séparément.

Au cours de dix dernières années, on a pris de plus en plus conscience de l'importance de l'énergie dans tous les secteurs de l'économie canadienne. Bien que la situation mondiale dans le domaine du pétrole ait changé à cause de la conjoncture économique, le besoin de données fiables sur l'utilisation de l'énergie dans les transports est un fait établi. Les nouveaux carburants, les nouvelles technologies et les nouvelles attitudes des Canadiens face à l'utilisation de l'énergie sont des facteurs qui auront tous des répercussions. L'enquête sur la consommation de carburant continuera de fournir des renseignements importants pour l'élaboration des politiques énergétiques futures au Canada.

#### REMERCIEMENTS

L'auteur remercie Kevin Murphy, Wilma Shastry, Michel Fluet, Ken Sorrenti et Ray Ryan de Statistique Canada, de même que John Lawson de Transports Canada, pour leur aide précieuse dans la préparation de cet exposé.

#### RÉFÉRENCES

- [1] Cochran, W.G., Sampling Techniques, 3e édition, J. Wiley and Sons, New York, 1977.
- [2] Énergie, Mines et Ressources Canada, "Fuel Consumption and Associated Trends in New Automobiles, 1975-1980", rapport technique TE-82-2, Ottawa, juillet 1982.

- [3] Énergie, Mines et Ressources Canada, Le programme énergétique national, Ottawa, 1980.
- [4] Énergie, Mines et Ressources Canada, "Transportation Energy Data Book", rapport technique TE-82-5, Ottawa, décembre 1982.
- [5] Environnement Canada, "Étude sur les automobilistes canadiens", revue économique et technique EPS 3-AP-73-10.
- [6] Lawson, J.J., "Canadian Department of Transport National Driving Survey, 1978-1979", Accident Analysis and Prevention, vol. 14, no. 5, 371-380, 1982.
- [7] Lawson, J.J., "Presentation on Fuel Consumption Survey Results", Étude technique de Transports Canada TMSE8301, Ottawa, mars 1983.
- [8] Lawson, J.J., "Recent National Surveys of Motor Vehicle Use in Canada", communication présentée à la Second International Conference on New Survey Methods in Transport, Hungerford Hill, Australie, septembre 1983.
- [9] Reilly-Roe, P., "Canada's Automobile Fuel Consumption Policies and Programs", rapport technique d'Énergie, Mines et Ressources Canada TE-81-41, Ottawa, 1981.
- [10] Sorrenti, K. et Petherick, T., "Canadian Passenger Car Fuel Consumption Survey", dans Consumers and Energy Conservation, Praeger Publishers, New York, 1981.
- [11] Statistique Canada, "Enquête sur les voyages des Canadiens", no. 87-504 au catalogue, hors série.
- [12] Statistique Canada, "Evaluation of the Pre-test, Automobile Fuel Consumption Survey", document non publié, Ottawa, février 1979.

- [13] Statistique Canada, "Enquête sur la consommation de carburant, rapport annuel", publication hors catalogue, août 1983.
  
- [14] Statistique Canada, "Enquête sur la consommation de carburant des automobiles", publication hors catalogue, trimestriel.
  
- [15] Statistique Canada, "Bulletin trimestriel - disponibilité et écoulement d'énergie au Canada", no. 57-003 au catalogue, trimestriel.
  
- [16] Statistique Canada, "Report on Provincial Interviews, Automobile Fuel Consumption Survey", document non publié, Ottawa, août 1978.
  
- [17] Statistique Canada, "Véhicules automobiles - ventes de carburant", no. 53-218 au catalogue, annuel.
  
- [18] Statistique Canada, "Véhicules automobiles - immatriculations", no. 53-219 au catalogue, annuel.