

Une appréciation critique du traitement des dépenses de consommation dans le modèle CANDIDE 1.1

An evaluation of the treatment of consumer expenditures in the model CANDIDE 1.1

Ronald Carré

Volume 52, Number 1, janvier–mars 1976

Le modèle CANDIDE (partie 3)

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/800654ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/800654ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Carré, R. (1976). Une appréciation critique du traitement des dépenses de consommation dans le modèle CANDIDE 1.1. *L'Actualité économique*, 52(1), 5–19. <https://doi.org/10.7202/800654ar>

Article abstract

This paper begins by discussing what ought to be the approach to the problem of forecasting in the medium term. The author emphasizes the advantages of a very detailed breakdown of sectors. He then considers certain econometric problems which arise when forecasting consumption in the medium term. He contrasts the formulation of the consumer sector in CANDIDE with that of two other types of model and compares the results of each.

The author proposes an alternative way of treating consumption in CANDIDE which would take into account different categories of households. Finally, he discusses how to resolve problems of organization of the data, of modelling, and of estimation which may arise when using such an approach.

UNE APPRÉCIATION CRITIQUE DU TRAITEMENT DES DÉPENSES DE CONSOMMATION DANS LE MODÈLE CANDIDE 1.1

Avant-propos

Avant d'aborder la discussion sur la consommation proprement dite, nous jugeons utile de faire les remarques générales suivantes portant sur les systèmes de modèles à moyen terme. Ces remarques conditionnent le bien-fondé de l'argumentation soulevée par la suite à propos de la consommation ¹.

Il est courant de situer la prévision économique par rapport au court, moyen et long terme. La prévision à court terme exploite surtout l'inertie des phénomènes économiques parce qu'elle ne laisse pas de temps pour tenir compte de diverses rétroactions et surtout de l'impact des décisions prises par les différents agents économiques sur les autres agents. La prévision à moyen terme, par contre, doit tenir compte des faits et gestes des agents décisionnels puisque ce sont eux qui amorcent les changements structurels et que l'impact de leurs décisions nécessite un certain temps avant de se manifester. C'est cette importante dimension qu'il faut approfondir lorsqu'on veut faire de la prévision à moyen terme. À l'opposé, la prévision de l'économie à très long terme est beaucoup plus vague. L'évolution économique en très longue période est fortement influencée par des variables non économiques difficiles à prévoir et les mécanismes automatiques d'ajustement du système économique ainsi que les ajustements délibérés ont amplement le temps de se manifester et d'apaiser les tensions et les tiraillements qui se produisent en moyenne période et qu'il nous faut prévoir.

La plupart des modèles prévisionnels construits à date sont tous plus ou moins rigides et ils exploitent tous, à divers degrés, l'inertie des phénomènes économiques. Ils tiennent compte d'agrégats qui traduisent le

1. Le lecteur aura grand intérêt à prendre connaissance de la proposition d'une nouvelle approche pour l'analyse structurelle faite dans [9]. — Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

résultat ex-post d'un ensemble de décisions prises par une multitude d'agents économiques plus ou moins hétérogènes. La prévision à court terme ou à très long terme de ces agrégats se justifie en disant qu'il est raisonnable d'accepter une certaine compensation des valeurs dans chaque agrégat.

Le modèle de prévision à moyen terme le plus logique est celui qui part des décisions mêmes des agents économiques. Ce modèle est capable d'expliquer les résultats découlant de la prise de décision. C'est surtout un modèle « d'impact » ou d'analyse aussi capable de prévoir en moyenne période. Il est le plus décontracté possible de telle sorte que l'agent décisionnel est explicité dans le modèle. En formalisant le processus réel de décision à partir d'informations aussi proches que possible des données générées au cours de l'activité économique, et en tenant compte de l'information telle qu'elle apparaît aux agents économiques, nous sommes alors en mesure de prévoir et d'expliquer les réactions de ceux-ci suite à des changements rapides dans la situation économique. Les réactions des agents sont soumises aux contraintes et aux tensions qui les affectent.

Cette idée d'aborder la prévision à moyen terme sur une base désagrégée a des répercussions très grandes sur le choix des modèles à mettre en place. Nous savons que les modèles à grande valeur théorique imposent souvent de sérieuses contraintes quant à leur estimation et leur capacité de prendre en compte une très grande masse de données. Il y a un arbitrage constant à faire entre la valeur théorique des modèles et la difficulté d'estimer leurs structures, et le niveau de désagrégation désiré qu'on peut atteindre ou non à l'aide de modèles complexes. On devra très souvent retenir un très grand nombre de relations simples plutôt qu'un petit nombre de relations complexes.

L'approche de la prévision à moyen terme s'inscrit dans un cadre d'analyse structurelle. C'est la connaissance de la structure économique qui permet de transmettre les changements dans une sphère d'activité économique vers une autre sphère.

Il s'agit d'un système de modèles et il se prête mieux à la prévision et à l'explication s'il est de type pas à pas, en ce sens que les résultats de chaque période dépendent des résultats des périodes passées. Cette structure temporelle du modèle par rapport aux modèles à horizon fixe permet de relâcher au moins deux hypothèses fondamentales. D'une part, on accepte que le système de modèles puisse s'accommoder des situations de déséquilibre économique d'une période à l'autre ou d'un bloc à l'autre à l'intérieur d'une même période et que, d'autre part, il puisse nécessiter des interventions de type « jugement » avant de poursuivre sa route vers l'horizon. Des interventions subjectives sont alors nécessaires pour déclencher à nouveau le fonctionnement du système.

Le système de modèles est dit « bloc-récurif » car il est la réunion d'un ensemble de sous-modèles ou blocs qui peuvent être, dans une certaine mesure, spécifiés et estimés indépendamment. Chacun des blocs reçoit, transforme et transmet des vecteurs de variables. La solution du système n'est pas simultanée, mais réursive par blocs.

Les ménages constituent un bloc très important du système de modèles à moyen terme. Nous abordons la discussion de ce bloc en soulevant, d'abord, certains problèmes très importants rencontrés en économétrie de la consommation lorsqu'on veut faire de la prévision à moyen terme. Nous effectuons, ensuite, une comparaison du modèle de consommation utilisé dans CANDIDE avec d'autres modèles. Finalement, nous posons les premiers jalons d'une nouvelle approche à un traitement de la consommation qui serait beaucoup plus conforme à l'esprit de la prévision à moyen terme tel que nous l'avons décrit.

1. *Certains problèmes rencontrés en économétrie de la consommation lorsqu'on veut faire de la prévision à moyen terme*

Il ne s'agit pas de reprendre ce que T. Schweitzer a écrit à propos du traitement « désagrégé » de la consommation dans le modèle CANDIDE. Nous préférons susciter la discussion sur les points suivants.

1.1 *Consommation « désagrégée » ou consommation semi-agrégée ?*

Nous aurions préféré voir qualifier ces fonctions de consommation de semi-agrégées plutôt que de « désagrégées ». Des fonctions de consommation désagrégées suggèrent la prise en compte d'un niveau de détail beaucoup plus grand en ce qui concerne les fonctions comme telles et les catégories de ménages retenues. On pourra constater que le secteur de la consommation dans CANDIDE 1.1 ne distingue qu'environ 52 rubriques de dépenses et une seule catégorie de ménages, soit l'ensemble des consommateurs canadiens.

1.2 *Le rapport entre les modèles d'analyse de la consommation et le traitement des dépenses des ménages dans un super-modèle macro-économique tel que CANDIDE*

Le choix de l'approche à retenir dans l'étude d'un problème est fonction de ce qu'on veut faire. Dans le cas de la consommation, nous pouvons distinguer les principaux champs d'intérêts suivants :

- i) faire des analyses chiffrées du comportement économique des ménages ;
- ii) faire la projection des dépenses de consommation en tant que telles par rapport à un cadre économiquement valable ;
- iii) aborder le traitement du secteur des ménages par rapport à un système de modèles à moyen terme très décontracté.

i) L'étude chiffrée du comportement économique des ménages à l'aide de modèles qui découlent d'une théorie économique acceptée par les économistes se fait souvent à partir de la théorie des choix. De ce point de vue, nous considérons que le système linéaire de dépenses dans sa formulation Stone-Solari [14], ou d'autres modèles analogues [3] sont préférables à la formulation retenue dans CANDIDE puisqu'ils sont beaucoup plus riches en interprétation économique.

ii) Par contre, la projection à moyen terme des séries chronologiques de consommation au niveau des principales rubriques retrouvées dans les comptes nationaux des pays n'a pas les mêmes exigences. Dans ce cas, il arrive de sacrifier du côté de la spécification économique des modèles, à condition que les valeurs calculées par ceux-ci collent mieux aux valeurs observées pour la période d'observation. Ces considérations sont alors purement statistiques et sont mieux pressenties pour donner de bonnes projections. C'est le cas des projections faites avec la formulation Houthakker et Taylor [10] et [12]. Ces modèles possèdent alors un intérêt limité et sont peu pertinents pour faire partie d'un système de modèles à moyen terme propice à la simulation.

iii) Le traitement du secteur des ménages dans un système de modèles à moyen terme très décontracté conforme aux principes de base énoncés dans l'avant-propos, doit être abordé en fonction des spécifications des autres blocs du système et en fonction des statistiques disponibles. Cette question est reprise en détail au point 3.

Il convient, toutefois, de mentionner que les générations CANDIDE 1.0 et CANDIDE 1.1 ne nous apparaissent pas respecter tous les principes de base résumés dans l'avant-propos, et que la méthodologie retenue pour le traitement de la consommation nous apparaît avoir été empruntée à l'auteur [12] pour ses travaux très intéressants de projection réalisés en 1969-1970.

1.3 *Rigidité des modèles de type « séries chronologiques » et leur emploi dans les systèmes de modèles à moyen terme de type pas à pas*

Un modèle de type « séries chronologiques » s'entend dans le cas d'un modèle qui dépend de l'existence de séries chronologiques très longues² pour son estimation. Les coefficients de ces modèles représentent le comportement moyen des variables prises en compte sur l'ensemble de la période étudiée. Le modèle Houthakker et Taylor fait partie de cette catégorie. Ces modèles sont très rigides. Supposons, par exemple, qu'une des variables du modèle ait un comportement significativement différent de son comportement historique pour une année

2. Nous employons l'expression « séries chronologiques longues » dans le sens d'une période comprenant un grand nombre d'années.

donnée et que nous reprenions l'estimation. Il y a très peu de chance que les paramètres de la forme structurelle soient affectés.

Par contre, une des principales qualités des modèles de prévision à moyen terme est leur capacité de réagir aux modifications brusques de structure. Il est alors important qu'ils soient fondés le moins possible sur des spécifications classiques de modèles économétriques basées sur l'existence de séries chronologiques très longues. Cela n'implique pas qu'on ne doive jamais recourir à ces types de modèles. Cela implique plutôt qu'un système de modèles à moyen terme ne doit pas être un gros modèle d'analyse de régression et que ces techniques d'analyse de régression, plus ou moins sophistiquées soient-elles, doivent être considérées comme complémentaires par rapport à d'autres. Il vaut mieux exploiter un très grand nombre de relations simples pour la prévision à moyen terme, plutôt qu'un petit nombre de relations plus ou moins sophistiquées qui ont toutes en commun la caractéristique d'être très rigides et d'être incapables de prévoir les tensions du système économique à moyen terme. En somme, il est possible d'avoir à faire très souvent un arbitrage très judicieux entre la qualité théorique des modèles et ce qu'on gagne du point de vue décontraction.

1.4 *Les flux de pouvoir d'achat qui entrent dans le bloc « ménages » doivent passer par un seul coefficient*

Il existe une importante perte d'informations entre la génération des revenus, d'une part, et la détermination des dépenses des ménages, d'autre part, dans le modèle CANDIDE. Les revenus des ménages et l'emploi sont calculés par secteur dans le système de modèles. Cette richesse d'informations détaillées n'est pas exploitée et se perd lors de la détermination des dépenses des ménages. Cela n'implique toutefois pas qu'il faut distinguer autant de groupes de ménages que de secteurs d'activité. Nous revenons sur cette question au point 3.

La dépense totale est déterminée en fonction du revenu disponible et d'autres variables [13], peu importe les secteurs d'activité dans lesquels ces revenus ont été générés. C'est en ce sens qu'on peut dire que tous les flux de pouvoir d'achat des ménages engagés dans les différents secteurs d'activité passent par un seul coefficient, celui de la propension marginale à consommer le revenu total des ménages.

Cela diminue considérablement l'intérêt du modèle CANDIDE pour les études de simulation et d'impact. Par exemple, pour un même niveau de revenu total des ménages généré au cours de plusieurs simulations différentes, la structure, à la marge, des dépenses en termes de biens et services sera toujours la même. La nouvelle approche proposée au point 3 résout cette importante limitation puisqu'elle permet une exploitation maximale de toutes les informations détaillées générées par le système

de modèles à moyen terme à propos des flux de pouvoir d'achat, des prix et d'autres variables.

2. Une comparaison avec d'autres modèles et la fiabilité des résultats

Il est intéressant de mentionner certains travaux effectués au Bureau de la statistique du Québec en 1969 et 1970 dans le cadre de la fermeture partielle du modèle intersectoriel du Québec. Des données québécoises de consommation avaient été estimées selon l'hypothèse principale que les coefficients budgétaires étaient les mêmes au Québec qu'au Canada au niveau des 35 rubriques retrouvées dans les comptes nationaux canadiens. On avait dès lors estimé les paramètres de deux modèles de consommation, soit le modèle de consommation en vigueur dans le modèle de prévision à moyen terme de l'économie américaine développé par Clopper Almon [1] à l'Université du Maryland, et le système linéaire de dépenses.

Le modèle d'Almon [1] qui possède beaucoup de similitudes avec la formulation Houthakker et Taylor, a la spécification suivante :

$$q_{it} = a_i + b_{i1}REVD_t^* + b_{i2}p_{it}^* + b_{i3}t + b_{i4}\Delta REVD_t^* \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

où :

q_{it} : consommation annuelle en volume d'une certaine rubrique i tel que $d_{it} = p_{it}q_{it}$

$REVD_t$: revenu disponible en valeur

$REVD_t^*$: $REVD_t/p_t$ et p_t est l'indice général des prix implicites à la consommation

p_{it} : indice de prix implicite de la rubrique i

p_{it}^* : indice de prix relatif défini comme suit : p_{it}^*/p_t

$\Delta REVD_t^*$: $REVD_t^* - REVD_{t-1}^*$

$a_i, b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}$: paramètres à estimer de l'équation i

t : le temps

n : le nombre de rubriques

T : le nombre d'années

Les régressions effectuées à l'aide des programmes d'ordinateur fournis par le professeur Almon conduisaient, en général, à de moins bons résultats en ce qui concerne la correspondance des valeurs calculées avec les valeurs observées, que ceux trouvés avec le système linéaire de dépenses que nous exposerons maintenant brièvement,

On peut résumer le système linéaire de dépenses³ de la manière suivante :

$$d_{it} = p_{it}c_i + b_i \left(DEP_t - \sum_{i=1}^n p_{it}c_i \right)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$
(2)

où :

- d_{it} : dépense pour la rubrique i
- p_{it} : indice de prix implicite de la rubrique i
- DEP_t : la dépense totale des ménages
- b_i et c_i : paramètres à estimer de l'équation i
- t : le temps
- n : le nombre de rubriques
- T : le nombre d'années

L'estimation des paramètres b_i et c_i à l'aide des procédures développées par le Département d'économétrie de l'Université de Genève⁴ a permis d'obtenir des résultats⁵ plus satisfaisants et plus fiables qu'avec le modèle d'Almon au niveau de la prévision historique des séries. Ces raisons associées au fait que le système linéaire de dépenses possède une signification économique plus riche que le modèle d'Almon, nous ont fait retenir le système linéaire de dépenses comme principal modèle de détermination des dépenses des ménages dans les mécanismes mis en place pour la fermeture partielle du modèle intersectoriel du Québec.

Enfin, nous avons comparé nos résultats publiés en [7] avec ceux de Schweitzer publiés dans [12]. Les résultats étaient tout à fait compatibles pour les rubriques possédant la même définition. Il est important de noter que nos projections [7] étaient faites en dollars courants alors que celles de Schweitzer [12] étaient effectuées en dollars constants. Évidemment, nous avons effectué nos comparaisons en dégonflant nos prévisions de dépenses par nos projections de prix.

A performance égale en ce qui concerne les projections, nous croyons qu'on aurait mieux fait de prendre le système linéaire de dépenses pour réaliser l'étude publiée dans [12] à cause de l'intérêt théorique de ce

3. Une généralisation intéressante du système linéaire de dépenses a été proposée par L. Solari dans [14].

4. Les méthodes numériques d'estimation des paramètres du système linéaire de dépenses ainsi que les programmes de calcul sur ordinateur sont très bien décrits dans [5] et [6].

5. L'étude présentée dans [7] résume une partie des travaux sur la consommation effectués au Bureau de la statistique du Québec.

modèle qui permet des analyses empiriques intéressantes sur le plan de l'interprétation. Par exemple, le système linéaire de dépenses une fois estimé permet, entre autres, le calcul d'élasticités-prix directes et croisées pour chaque rubrique de consommation ainsi que le calcul d'élasticités-dépense totale. Il permet aussi de mesurer la hiérarchie des biens de consommation pris les uns par rapport aux autres.

3. *Vers une nouvelle approche possible plus adéquate*

Le désir de vouloir faire servir le système de modèles à moyen terme à d'autres fins que simplement projeter les grands agrégats de la consommation des ménages, à partir d'une transformation globale et sommaire des revenus des facteurs en dépenses, implique une autre conception du traitement des dépenses des ménages dans CANDIDE. Nous proposons une approche au problème et non une formulation rigoureuse. Cette approche repose d'abord et avant tout sur le fait que ce bloc doit être très décontracté. Il devient alors particulièrement intéressant pour les études de simulation et d'impact. Le bloc des ménages doit être capable de réagir à des modifications brusques de structure en plus de servir à la prévision à moyen terme comme telle. Nous abordons la discussion de l'approche proposée autour des points suivants.

3.1 *Le cadre général d'organisation des données*

La connaissance adéquate de la structure des dépenses de consommation des ménages nous impose de tenir compte du plus grand nombre possible d'informations statistiques sur les dépenses des ménages. Cela peut se faire de différentes façons mais nous préconisons l'approche suivante :

- i) tenir compte d'un certain nombre de catégories de ménages ;
- ii) définir un cadre statistique d'analyse des achats des catégories de ménages, au niveau de détail le plus fin possible, et organiser d'autres statistiques pertinentes.

i) La définition des catégories de ménages est très importante et elle est fonction des types d'interactions envisagées avec les autres blocs dans le grand modèle. Elle est aussi fonction de la compatibilité des nomenclatures retenues dans ces mêmes blocs et des statistiques existantes dans le domaine de la consommation.

Etant donné que les flux de variables intervenant lors des interactions entre les ménages et les autres blocs sont surtout (mais pas uniquement) des flux de pouvoir d'achat mesurés en dollars, nous proposons le critère de la *principale source de revenu* comme le critère prédominant tous les autres pour définir les catégories de ménages. Il est important et utile d'admettre qu'un ménage peut changer de catégorie selon les époques, ou selon la modification de sa « principale source de revenu »

au cours d'une même époque. Le critère de prédominance énoncé implique qu'on organise les données sur cette base d'abord. Celui-ci n'exclut toutefois pas l'existence d'autres critères de regroupement des ménages. On pourrait, en effet, songer à d'autres critères comme le niveau d'instruction, le partage des ménages selon une structure éducationnelle plus élaborée ou le regroupement des ménages en classes de revenus, etc. En somme, ces autres critères non prédominants devraient favoriser une certaine décomposition des informations statistiques de base, ainsi que la transition de celles-ci dans d'autres espaces d'analyse.

A propos de la définition des catégories de ménages, nous suggérons de faire, d'abord, une première grande division entre les ménages tirant leur principale source de revenu des paiements de transfert, d'une part, et les autres, d'autre part, c'est-à-dire ceux rémunérés par leur travail⁶. Il est aussi très important, pour les fins de simulation de certaines politiques gouvernementales, d'isoler à l'intérieur de la catégorie des ménages tirant leur revenu des paiements de transfert, les ménages dont les revenus proviennent de l'aide sociale au sens large, et les ménages qui bénéficient des régimes d'assurance chômage et de sécurité du revenu. L'autre grande catégorie, c'est-à-dire celle des ménages dont la principale source de revenu provient du travail, peut aussi être partagée en sous-catégories. Nous suggérons de faire la distinction entre les ménages rémunérés principalement par les secteurs productifs et ceux rémunérés principalement par les secteurs non productifs. On pourrait encore aisément descendre la décontraction des catégories de ménages rémunérés par les secteurs productifs en isolant ceux qui sont employés dans différents types d'industries, ou ce qui serait encore mieux, en distinguant ceux qui sont engagés dans des activités économiques jugées en croissance ou en perte de vitesse, travaillant à temps régulier et à temps supplémentaire, etc. Au niveau des ménages rémunérés par les secteurs non productifs il devient intéressant de dissocier les ménages à l'emploi des différents paliers de gouvernement et les ménages à l'emploi d'autres ménages. La structure des salaires à ces différents niveaux n'est sûrement pas la même.

Les questions posées dans les enquêtes sur les dépenses des familles au Canada permettent de tenir compte des catégories de ménages proposées⁷.

ii) Les études empiriques de la consommation effectuées principalement dans le cadre de la théorie des choix nécessitent des informations

6. Il y aurait lieu de voir si les ménages dont la principale source de revenu provient des revenus de placement constituent un groupe suffisamment important pour être considéré à part.

7. Dans [15], page 16, on pourra consulter la section A du spécimen de questionnaire adressé aux ménages. Il est important de noter qu'il faut faire certains calculs d'analyse de variance et de covariance sur les catégories de ménages tirées de l'enquête, pour être fixé sur le niveau de signification statistique des strates.

statistiques sur les montants dépensés en biens et services et leur prix. Dans l'optique de la prise en considération des catégories de ménages et d'un très grand niveau de détail pour les achats de biens et services par les catégories de ménages, il devient utopique de songer à concevoir un cadre d'organisation des données qui soit un agrandissement du cadre généralement nécessaire à la manipulation empirique de relations macro-économiques très agrégées. Dans le cadre proposé d'organisation des données, il faut distinguer celles qui existent uniquement sous forme de coupes transversales et celles qui existent sous forme de séries chronologiques. Cela aura des conséquences certaines sur la modélisation qui en découlera et sur l'estimation des modèles.

Les données qui existent sous forme de coupes transversales sont, dans notre cas, celles tirées des enquêtes sur les budgets de familles [15] faites au Canada à intervalles de temps irréguliers. Ces enquêtes permettent, d'abord, d'établir, à un niveau de détail très fin, la liste des achats en biens et services définis dans l'espace des biens propre à chaque type de ménages et, ensuite, d'établir la répartition procentuelle moyenne par ménage, par rapport au revenu total, des biens et services (y compris l'épargne) à l'intérieur de chacune des catégories de ménages. D'un point de vue économique, il semble en effet préférable d'avoir recours à ce genre de statistiques pour le calcul des élasticités-revenu à un niveau de détail très fin⁸.

Par contre, l'étude de l'impact des facteurs exogènes sur la structure des dépenses des ménages en tenant compte des élasticités-prix, oblige à recourir aux séries chronologiques. Les prix des produits se modifient différemment au cours du temps et leurs effets sur l'évolution temporelle de la structure des dépenses des ménages se fait aussi sentir différemment suivant les biens et les catégories de ménages considérées.

Il est alors essentiel, dans le cadre de l'organisation des données, de tenir compte de la structure temporelle des systèmes de prix. On doit alors accepter que cette partie du cadre d'organisation des données portant sur les prix soit moins décontractée. La moins grande disponibilité de statistiques de prix cohérentes portant sur une longue période impose des restrictions quant au niveau de détail. Cette importante considération a des conséquences sur la modélisation qui en découle. Il en est question au point suivant.

Nous suggérons, à ce niveau, de tenir compte de la structure temporelle des systèmes de prix au niveau semi-agrégé pour une période de temps aussi longue que possible. Cela est faisable en exploitant, d'une part, les statistiques des comptes nationaux pour la connaissance des prix implicites et certaines définitions de prix relatifs et, d'autre part,

8. On pourra se rendre compte de cela en lisant [2], chapitre 2.

en exploitant les statistiques de *Prix et indices de prix* [16] pour d'autres définitions de prix relatifs.

Il serait aussi préférable d'avoir des séries chronologiques aussi longues que possible du nombre de ménages pour chacune des catégories finalement retenues sur une base compatible avec les statistiques démographiques.

Bref, le cadre d'organisation des données contient les statistiques suivantes :

- Les coefficients budgétaires des ménages découpés en plusieurs catégories à un niveau de détail très fin, c'est-à-dire celui retrouvé dans les enquêtes sur les budgets des familles [15]. Ces statistiques sont au moins disponibles sur ordinateur pour l'année 1969. Il est possible qu'on puisse utiliser une série chronologique de coupes transversales à condition que les données des enquêtes de 1959, 1964 et 1967 soient aussi sur ordinateur⁹.
- Des séries chronologiques longues des prix associés aux dépenses des ménages à un niveau semi-agrégé.
- Des séries chronologiques du nombre de ménages par catégorie au moins pour la période comprise entre les deux années des recensements de la population, 1961 et 1971.
- La structure des revenus par catégorie de ménages pour la même période.

3.2 Modélisation et problèmes d'estimation

La modélisation du bloc « ménages » se pose dans les termes suivants :

- i) la détermination du nombre de ménages dans chaque catégorie ;
- ii) la ventilation du revenu moyen des catégories de ménages parmi les biens et services et l'épargne.

i) Le calcul du nombre de ménages dans chaque catégorie à une période de temps donnée peut se faire en postulant un processus markovien du premier ordre. Sans aucune prétention de rigueur, on peut suggérer l'approche suivante.

Soit un vecteur d'état CM_t dont l'ordre est égal au nombre de catégories de ménages retenues et dont chaque élément représente le nombre de ménages dans chaque catégorie à la période t . On veut connaître le vecteur d'état CM_{t+1} compte tenu de la structure passée de ce vecteur et de l'accumulation de connaissances à propos de l'environnement pris en compte dans le système de modèles à moyen terme pouvant influencer la structure des catégories de ménages. On peut expliciter brièvement ceci dans les paragraphes suivants.

9. Il est à noter que les dépenses alimentaires des ménages ont fait l'objet d'enquêtes spécifiques au Canada.

Soit CM_{t+1} l'état recherché ; on peut l'écrire :

$$CM_{t+1} = P_{t+1}CM_t \quad (3)$$

Si l'élément typique de la matrice de transition P est p_{ij} , il représente la probabilité de passage de l'état i à l'état j . L'intérêt principal de cette approche est, premièrement, qu'elle permet le calcul des probabilités de passage au fur et à mesure que la résolution du système de modèles à moyen terme se déplace vers l'horizon et, deuxièmement, qu'elle offre la possibilité de faire bouger ces probabilités de passage en fonction de l'état de progression du système de modèles en course pour l'horizon.

L'estimation de ces probabilités de passage reste à résoudre mais ne pose pas de problèmes insurmontables. En effet, on peut concevoir qu'en formulant un programme linéaire approprié avec contraintes, il soit possible d'estimer ces probabilités de passage.

Une fois ces probabilités de passage connues on peut, à l'aide de modèles d'analyse de régression, les faire bouger en tenant compte d'informations corrélées fournies par les autres blocs du système de modèles à moyen terme. Dans les modèles de régression, les probabilités de passage sont les variables endogènes, et les informations contenues dans les autres blocs deviennent les variables exogènes.

Une application d'une technique similaire à celle proposée ici a été réalisée au Québec dans un modèle de prévision et de simulation de l'aide sociale [8].

ii) Le second problème important à résoudre est celui de la ventilation du revenu moyen des ménages dans chaque catégorie parmi les biens et services et l'épargne. Nous considérons plus logique de traiter l'épargne comme une catégorie de dépenses car, en réalité, elle n'est ni plus ni moins que l'achat d'actifs financiers par les ménages.

Compte tenu de ce que nous avons dit au point 2 en particulier, nous proposons d'utiliser le système linéaire de dépenses¹⁰ comme principal modèle de traitement des dépenses des ménages. Toutefois, d'importants problèmes restent à résoudre, en particulier au niveau de l'estimation des paramètres du système linéaire de dépenses par catégorie de ménages dans le cas où le souci principal est d'exploiter les statistiques très désagrégées des coupes transversales et en même temps les statistiques de prix disponibles seulement à un niveau semi-agrégé.

Le système linéaire de dépenses est linéaire dans les variables mais non linéaire dans les paramètres à estimer. D'où la principale difficulté d'en estimer les paramètres. Dans le cas de fonctions de consommation semi-agrégées, le Département d'économétrie de l'Université

10. Il est à noter que la prise en compte de l'épargne dans le système linéaire de dépenses implique de rajouter une rubrique de dépenses et de remplacer la variable dépense totale (*DEP*) par la variable revenu disponible (*REVD*). La contrainte budgétaire sera ainsi respectée.

de Genève [3], [5] et [6] a mis au point des procédures numériques de calcul très efficaces qui permettent d'estimer, sous certaines conditions, les paramètres de ce modèle. Ces algorithmes ne sont toutefois pas applicables dans le cas de fonctions de consommation très désagrégées lorsque les prix sont connus à un niveau semi-agrégé. L'approche proposée ici implique de tenir compte de différents niveaux de détail d'informations statistiques, soit que l'on considère les prix des biens et services ou les dépenses en biens et services. A notre connaissance, l'utilisation et l'estimation du système linéaire de dépenses n'ont jamais été envisagés dans un tel contexte.

A condition de respecter les principales contraintes imposées par la théorie des choix ¹¹, soit la contrainte budgétaire, l'absence d'illusion monétaire et les conditions d'intégrabilité de Slutsky, on est d'avis qu'on peut utiliser à bon escient les coupes transversales pour l'estimation des paramètres du système linéaire de dépenses.

Si l'on dispose des données d'une seule enquête on peut, dans un premier temps, estimer les paramètres b_i posés en (2) qui sont les propensions marginales à consommer le revenu à partir des formulations linéaires ou non linéaires des lois d'Engel. Dans un second temps, on peut procéder à l'estimation des paramètres c_i connaissant les b_i , les d_i et les p_i pour tous les biens et services.

Si l'on dispose d'une série chronologique de coupes transversales on peut procéder en un seul temps à l'estimation des paramètres b_i et c_i connaissant les d_i et les p_i pour tous les biens et services.

Dans les deux cas, il semble préférable d'estimer les équations de dépenses une à une plutôt que de considérer tout le système d'équations pris simultanément. Toutefois, cette question de l'estimation des paramètres du système linéaire de dépenses reste ouverte dans ce cas précis, mais ne pose pas de problèmes insurmontables. Une étude portant sur le couplage des coupes transversales et des séries chronologiques pour l'estimation du système linéaire de dépenses dans le cas semi-agrégé a été publié dans [4].

3.3 *Les interactions du bloc « ménages » avec les autres blocs*

L'input du bloc « ménages » provient de l'output des autres blocs, d'une part, et de considérations à priori, d'autre part. Nous insistons sur ces considérations à priori. Elles ont un rôle très important à jouer. Mentionnons, à titre d'exemple, le cas de la détermination du nombre de ménages dans chacune des catégories. Nous avons établi à partir de l'équation (3) que les probabilités de passage p_{ij} étaient d'abord calculées en formulant un programme linéaire approprié avec contraintes. Il est possible de fixer subjectivement des contraintes de bornes infé-

11. Le lecteur trouvera une présentation intéressante de la théorie des choix dans [14].

rieures et supérieures sur les p_{ij} . Il est préférable de pouvoir modifier ces bornes au cours du temps suivant les flux d'informations fournis par les autres blocs du système de modèles.

L'output du bloc « ménages » est l'achat de biens et services de chacune des catégories de ménages. Il devient l'input le plus important pour la détermination de la demande finale.

L'algorithme de résolution de l'ensemble du système de modèles à moyen terme est surtout caractérisé par la prise en compte des liens de bloc-récurtivité unissant les sous-modèles, par le cheminement temporel du type pas à pas des blocs et par la prise en compte de jugements subjectifs au cours du temps.

Conclusion

Le traitement de la consommation dans CANDIDE 1.1 est satisfaisant dans l'ensemble, à condition de s'en tenir à la philosophie d'approche de cette génération de modèles CANDIDE.

Nous pensons qu'il faudra d'autres générations de CANDIDE, ou un modèle différent fondé sur une autre approche pour tenir compte de toutes les remarques que nous avons faites et de tout ce qu'elles impliquent. Nous pourrions aussi dire que des efforts entrepris pour tenir compte de ces remarques seraient déjà un pas vers une autre génération de modèles CANDIDE, ou un pas vers un autre modèle plus subtil permettant de mieux cerner les phénomènes économiques qui se manifestent surtout en moyenne période.

Ronald CARRÉ,
Bureau de la statistique du Québec.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALMON, Jr., C., *The American Economy to 1975*, Harper and Row, New York, 1966.
2. ALMON, Jr., C., BUCKLER, M., HORWITZ, L., REIMBOLD, T.C., 1985 : *Interindustry Forecasts of the American Economy*, D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts, 1974.
3. CARLEVARO, F., « Formulation et estimation des fonctions de consommation semi-agrégées », *Revue Canadienne d'Economique*, IV, n° 4, novembre 1971.
4. CARLEVARO, F., *Une généralisation du système linéaire de dépenses*, Département d'économétrie, Université de Genève. Colloque de l'ASEPELT, Genève 16-19 décembre 1974.
5. CARLEVARO, F., ROSSIER, E., *Le programme LINEX pour l'estimation des paramètres du système linéaire de dépenses*, Département d'économétrie, Université de Genève, juin 1970.

6. CARLEVARO, F., SADOULET, E., *Trois programmes d'estimation d'une classe générale de fonctions de consommation additives*. Département d'économétrie, Université de Genève, janvier 1973.
7. CARRÉ, R., « Le traitement des dépenses de consommation pour la prévision à moyen terme », *Statistiques*, juin 1971, Volume X, n° 1.
8. GAUTRIN, J.F., VERDON, B., « Modèle de prévision et de simulation de l'aide sociale au Québec », *L'Actualité Economique*, janvier-mars 1974.
9. GIGANTES, T., HOFFMAN, R., LEMELIN, A., MATUSZEWKI, T., TRUCHON, M., *A New Approach to the Structural Analysis of a National Economy and Corresponding Data Strategies*. Paper read at the Annual Meeting of the Econometric Society, New York, décembre 1973.
10. HOUTHAKKER, H.S., TAYLOR, L.D., *Consumer Demand in the United States, 1929-1970, Analysis and Projections*, Harvard University Press, 1966.
11. MC CRACKEN, M.C., *Vue d'ensemble du modèle CANDIDE 1.0*, Cahier n° 1 du projet CANDIDE, Conseil économique du Canada, février 1973.
12. SCHWEITZER, T., *Dépenses personnelles de consommation au Canada 1926-1975*, Conseil économique du Canada, 1969-1970. (3 parties).
13. SCHWEITZER, T., SEIDULE, T., *L'épargne et la consommation dans le modèle 1.0*, Cahier n° 2 du projet CANDIDE, Conseil économique du Canada, mai 1973.
14. SOLARI, L., *Théorie des choix et fonctions de consommation semi-agrégées, Modèles statiques*, Droz, Genève, 1971.
15. STATISTIQUE CANADA, *Dépenses des familles au Canada*, volume 1, 1969, catalogue n° 62-535.
16. STATISTIQUE CANADA, *Prix et indices des prix*, catalogue n° 62-002, mensuel.