

2004s-63

**Choix de consommation des  
ménages en présence de  
plusieurs décideurs**

*Anyck Dauphin, Abdel-Rahmen El Lahga,  
Bernard Fortin, Guy Lacroix*

---

**Série Scientifique**  
*Scientific Series*

---

**Montréal**  
**Décembre 2004**

© 2004 Anyck Dauphin, Abdel-Rahmen El Lahga, Bernard Fortin, Guy Lacroix. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.  
*Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

## CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

*CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.*

### *Les organisations-partenaires / The Partner Organizations*

#### PARTENAIRE MAJEUR

- . Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche [MDERR]

#### PARTENAIRES

- . Alcan inc.
- . Axa Canada
- . Banque du Canada
- . Banque Laurentienne du Canada
- . Banque Nationale du Canada
- . Banque Royale du Canada
- . Bell Canada
- . BMO Groupe Financier
- . Bombardier
- . Bourse de Montréal
- . Caisse de dépôt et placement du Québec
- . Développement des ressources humaines Canada [DRHC]
- . Fédération des caisses Desjardins du Québec
- . GazMétro
- . Groupe financier Norshield
- . Hydro-Québec
- . Industrie Canada
- . Ministère des Finances du Québec
- . Pratt & Whitney Canada Inc.
- . Raymond Chabot Grant Thornton
- . Ville de Montréal
  
- . École Polytechnique de Montréal
- . HEC Montréal
- . Université Concordia
- . Université de Montréal
- . Université du Québec
- . Université du Québec à Montréal
- . Université Laval
- . Université McGill
- . Université de Sherbrooke

#### ASSOCIE A :

- . Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM<sup>2</sup>)
- . Laboratoires universitaires Bell Canada
- . Réseau de calcul et de modélisation mathématique [RCM<sup>2</sup>]
- . Réseau de centres d'excellence MITACS (Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes)

Les cahiers de la série scientifique (CS) visent à rendre accessibles des résultats de recherche effectuée au CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont écrits dans le style des publications scientifiques. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

*This paper presents research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.*

# Choix de consommation des ménages en présence de plusieurs décideurs\*

*Anyck Dauphin<sup>†</sup>, Abdel-Rahmen El Lahga<sup>‡</sup>,  
Bernard Fortin<sup>§</sup>, Guy Lacroix<sup>\*\*</sup>*

## Résumé / Abstract

Récemment, un nouveau cadre théorique d'analyse s'est développé dans le but d'analyser les comportements des ménages avec deux conjoints. Cette approche, qualifiée de modèle collectif, suppose que chaque conjoint a des préférences individuelles et que les choix du ménage sont Pareto-optimaux. Toutefois, les études empiriques réalisées jusqu'à maintenant sur les modèles collectifs ont porté essentiellement sur des ménages à deux décideurs et ignorent le comportement des ménages qui en comptent potentiellement un plus grand nombre (e.g. couples vivant avec des enfants adultes ou avec des personnes âgées dans les pays développés, familles élargies dans les pays en développement). Le but de cet article est double : dans un premier temps, nous présentons de façon synthétique les principaux tests qui ont été proposés pour vérifier empiriquement les contraintes du modèle collectif dans un tel contexte. Nous proposons également un test qui s'avère être équivalent à un autre test présenté dans la littérature mais qui dans certains cas s'avère plus facile à mettre en œuvre. Dans un deuxième temps, nous testons le modèle collectif à plusieurs preneurs de décisions à l'aide d'une enquête sur des micro-données britanniques. L'échantillon retenu comprend des couples avec un enfant de plus de 16 ans. Les résultats rejettent le modèle collectif avec un ou deux décideurs mais ne le rejettent pas dans le cas de trois décideurs.

**Mots clés** : choix intra-familiaux, décisions de groupe, modèle collectif, analyse de demande, efficacité Paretienne, tests de rang

---

\* Nous remercions le Central Statistical Office pour nous avoir donné accès aux données du Family Expenditure Survey de la Grande-Bretagne. Nous remercions également le Centre Interuniversitaire sur le Risque, les Politiques Économiques et l'Emploi (CIRPÉE), la Chaire du Canada en économie des politiques sociales et des ressources humaines et le Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España pour leur aide financière. Cet article a été partiellement rédigé alors que Lacroix était professeur invité à l'Instituto de Análisis Económico de Barcelone. Nous sommes redevables à Olivier Donni pour ses commentaires détaillés et instructifs sur une première version. Nous avons aussi bénéficié des remarques utiles d'Hélène Couprie.

<sup>†</sup> Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et CIRPÉE. Courriel : [adauphin@irdc.ca](mailto:adauphin@irdc.ca)

<sup>‡</sup> Institut Supérieur de Gestion de Tunis, Tunisie, et U.A.QU.AP. Courriel : [abdelrahmen.ellahga@gnet.tn](mailto:abdelrahmen.ellahga@gnet.tn)

<sup>§</sup> Département d'économie, Université Laval, CIRPÉE et CIRANO. Courriel : [bernard.fortin@ecn.ulaval.ca](mailto:bernard.fortin@ecn.ulaval.ca)

<sup>\*\*</sup> Département d'économie, Université Laval, CIRPÉE et CIRANO. Courriel : [guy.lacroix@ecn.ulaval.ca](mailto:guy.lacroix@ecn.ulaval.ca)

*Recently, a new theoretical framework has been proposed to analyze the behavior of households composed of two adults. This approach, usually referred to as the “collective model”, assumes that spouses have distinct preferences and that household decisions are Pareto efficient. So far, most empirical studies based on the collective approach have focused on households made up of two decision makers thus ignoring households in which there may be more (e.g., couples with adult children or parents in developed countries, extended families in developing countries). The purpose of this paper is twofold: First we summarize the main tests that have been proposed to empirically verify the constraints that derive from the collective setting. We also present a new test that is equivalent to an existing test but that is easier to implement in certain circumstances. Second, we test the multiple-person collective model using British survey data. The sample comprises couples with a single child aged 16 or older. Our results reject the collective model with one or two decision-makers, but do not reject it when three decisions-makers are assumed.*

**Keywords:** *intra-family choices, group decisions, collective model, demand analysis, Pareto efficiency, rank tests*

**Codes JEL :** D11, D12, D70

# 1 Introduction

La théorie microéconomique moderne considère habituellement le ménage comme étant l'entité décisionnelle de base. Les choix du ménage, même lorsqu'il est composé de plusieurs adultes, sont supposés issus de la maximisation d'une fonction d'utilité familiale standard sous réserve d'une contrainte budgétaire. Cette caractérisation du ménage, communément appelée "modèle unitaire", a constitué le fondement de la presque totalité des travaux théoriques et empiriques des dernières décennies.

Le modèle unitaire doit sa popularité au fait qu'il permet l'utilisation de tous les outils d'analyse développés pour le modèle du consommateur. Il peut ainsi être adapté aisément à des contextes fort variés (offre de travail, système de demande, *etc.*). Cette polyvalence se retrouve également au niveau de l'analyse empirique. Néanmoins, il y a un prix à payer pour une telle flexibilité. En particulier, on doit renoncer à prendre en compte les préférences individuelles des agents composant le ménage ainsi que leurs interactions dans le processus de décision. Par voie de conséquence, le modèle unitaire ne peut être utilisé pour analyser la répartition du bien-être entre les membres du ménage. Cela constitue sans contredit sa principale lacune.

Plusieurs auteurs ont tenté de réconcilier l'existence de préférences individuelles et la caractérisation du ménage telle que proposée par le modèle unitaire. Ainsi, Samuelson (1956) a supposé que les membres du ménage sont tout d'abord parvenus à un consensus quant à la répartition des ressources au sein du ménage. Ce consensus permettant une agrégation des préférences des membres du ménage, il serait par la suite justifié de représenter le ménage par une fonction d'utilité unique. Celle-ci correspond alors à une somme pondérée fixe des utilités individuelles. Cependant, son modèle reste muet relativement à la création et la pérennité de ce consensus. En proposant son *théorème de l'enfant gâté*, Becker (1974) arrive à justifier de façon plus convaincante la caractérisation du modèle unitaire. Dans son modèle, le ménage est constitué d'un chef de famille altruiste et de un ou plusieurs individus égoïstes. L'altruiste s'assure que les égoïstes maximisent sa fonction d'utilité en effectuant des transferts à ces derniers. Ce modèle est cependant très contraignant puisqu'il suppose un niveau important de ces transferts (absence de solutions de coin) ainsi que la transférabilité des préférences entre les membres du ménage.

Ces tentatives de réconciliation entre l'individualisme méthodologique et le modèle unitaire sont insatisfaisantes en ce qu'elles supposent une pondération fixe des utilités individuelles dans la fonction d'utilité familiale [Samuelson (1956)] ou bien démontrent l'existence d'une telle fonction dans un contexte très contraignant [Becker (1974)]. L'insatisfaction à l'égard du modèle unitaire s'est également manifestée dans la littérature empirique. En effet, plusieurs prédictions fondamentales du modèle unitaire ne sont pas corroborées empiriquement. En particulier, la mise en commun des revenus ("income pooling")<sup>1</sup> et les propriétés de la matrice de Slutsky (symétrie et négativité) sont presque toujours rejetées [*e.g.*, Schultz (1990), Thomas (1990), Thomas (1993), Fortin et Lacroix (1997), Browning et Chiappori (1998), Phipps et Burton (1998)].

---

<sup>1</sup>La mise en commun des revenus signifie que seul le revenu total du ménage devrait avoir un effet sur les décisions et non pas sa répartition entre les membres qui le composent. Le rejet de cette hypothèse a des conséquences importantes pour la conduite des politiques économiques et sociales.

En réponse aux problèmes méthodologiques et empiriques du modèle unitaire, Chiappori et ses collaborateurs ont effectué des travaux de recherche fondés sur les hypothèses que les preneurs de décision dans le ménage ont des préférences qui leur sont propres et que le processus de décision familial conduit à des affectations faiblement Pareto-efficaces. Ces travaux ont montré que cette hypothèse, relativement anodine dans le contexte du ménage<sup>2</sup>, impose des restrictions falsifiables sur le comportement. Cette caractérisation du ménage, communément appelée “modèle collectif”, s’est d’abord intéressée à un modèle d’offre de travail dans un contexte statique et avec égoïsme ou avec «caring au sens de Becker» [Chiappori (1988, 1992)]. Bourguignon *et al.* (1995) ont élargi le modèle aux demandes de consommation de biens du ménage, également dans un contexte statique. En outre, Browning et Chiappori (1998) ont développé un modèle plus général de consommation des ménages lorsque les prix relatifs sont variables tout en permettant des externalités et des biens publics au niveau familial. Ils ont en particulier généralisé les conditions de Slutsky et présenté des résultats empiriques sur données canadiennes (FAMEX) corroborant la validité des restrictions dérivées du modèle collectif général.

Dans deux articles récents, Chiappori et Ekeland (2002a,b) ont franchi un autre pas en généralisant les travaux de Chiappori et Browning (1998) dans plusieurs directions. Dans leur article de 2002a, ils ont présenté une caractérisation générale ainsi que les restrictions que doivent respecter les fonctions de demande agrégées d’un groupe comportant un nombre de membres fixe et exogène. Par ailleurs, dans leur article complémentaire de 2002b, ces deux auteurs ont montré que sous certaines conditions, l’observation des comportements d’un tel groupe permet de récupérer en tout ou en partie les préférences individuelles de tous les membres de même que le processus de décision.

Ce nouveau cadre théorique d’analyse des comportements des ménages (et des groupes de façon générale) offre une sérieuse alternative au cadre d’analyse unitaire.<sup>3</sup> Toutefois, au niveau empirique, à l’exception d’un nombre très limité d’analyses récentes portant sur les familles polygames et effectuées par des auteurs du présent article (Dauphin, Fortin et Lacroix 2003, Dauphin 2003), les études réalisées jusqu’à maintenant sur les modèles collectifs n’ont porté que sur des ménages à deux décideurs. Ils ignorent donc le comportement des ménages qui en comptent potentiellement plus. Cette lacune est sérieuse, compte tenu de l’importance relative des couples vivant avec des enfants adultes ou avec des personnes âgées dans les pays développés ou encore des familles élargies (incluant les ménages polygames ou polyandres) dans les pays en développement.

Le but de cet article est double. Dans un premier temps, nous présentons de façon synthétique les principaux tests qui ont été proposés pour vérifier empiriquement les contraintes du modèle collectif dans un contexte où le ménage comprend potentiellement plus de deux décideurs. Nous proposons également un test qui s’avère être équivalent à un autre test présenté dans la littérature mais qui peut dans certains cas s’avérer

---

<sup>2</sup>Si un individu peut accroître le bien-être de son conjoint ou de sa conjointe sans diminuer son propre bien-être, pourquoi ne le ferait-il pas ? Poser cette question, c’est presque donner la réponse (sauf bien sûr dans le cas de conjoints qui n’ont pas un minimum d’altruisme l’un pour l’autre.)

<sup>3</sup>Pour une excellente recension des modèles collectifs et plus généralement des modèles non-unitaires, voir Chiappori et Donni (2005).

plus simple à mettre en oeuvre. Ce test se fonde sur la notion de facteur de distribution. Il s'agit d'une variable, comme la part du revenu d'un conjoint dans le ménage, qui affecte le processus de décision (et donc les choix du ménage) sans influencer ni les préférences individuelles ni la contrainte budgétaire agrégée du ménage. Dans un deuxième temps, nous effectuons ces tests sur données tirées d'une série de données en coupe transversale (1982-1993) du Family Expenditure Survey (FES) britannique. L'échantillon de ménages retenu se limite aux couples avec un enfant de plus de 16 ans. Ces données contiennent de l'information sur les prix et certains facteurs de distribution. Ils permettent donc de faire appel aux contributions théoriques de Browning et Chiappori (1998) et de Chiappori et Ekeland (2002a,b) pour valider le modèle collectif. Nos résultats rejettent la rationalité collective avec deux décideurs mais ne la rejettent pas dans le cas de trois décideurs. Notre analyse met ainsi en évidence non seulement l'importance de tenir compte des préférences individuelles dans l'analyse des ménages, mais également l'importance de reconnaître que plusieurs membres participent à la prise de décision au sein du ménage.

## 2 Cadre théorique

Considérons un ménage formé de  $S + 1$ ,  $S \geq 1$ , membres qui participent au processus de choix de consommation du ménage<sup>4</sup> et où  $S$  est exogène. Chaque preneur de décisions  $i$ ,  $i = 1, \dots, S + 1$  a ses propres préférences définies sur  $N$  biens marchands consommés par le ménage, représentées par une fonction d'utilité  $U_i(\mathbf{x})$ , concave et deux fois continûment différentiable, où  $\mathbf{x} \equiv [x_1, \dots, x_N]$ . Nous n'imposons aucune restriction sur la nature de ces biens, lesquels peuvent être de nature privée, publique ou sujet à externalités. Le ménage fait face à un vecteur de prix  $\boldsymbol{\pi} \in \mathbb{R}^N$ . Ainsi, la contrainte budgétaire du ménage s'écrit de la façon suivante:

$$\boldsymbol{\pi}' \mathbf{x} = m, \quad (1)$$

où  $m$  représente le revenu du ménage, supposé exogène. Pour alléger la notation, nous normaliserons  $m = 1$  dans ce qui suit.

Le modèle collectif suppose que les choix de consommation du ménage sont efficaces. Plus formellement, on pose l'axiome suivant (dit de «rationalité collective»):

**Axiome 1** *Le processus de décision qui détermine le panier de consommation du ménage mène à des choix faiblement Pareto-efficaces. Autrement dit, pour tout vecteur de prix  $\boldsymbol{\pi}$  et revenu  $m$  (ici  $m = 1$ ), le vecteur de consommation  $\mathbf{x}$  choisi par le ménage est tel qu'aucun autre vecteur  $\bar{\mathbf{x}}$  respectant la condition  $\boldsymbol{\pi}' \bar{\mathbf{x}} = 1$  ne peut améliorer le bien-être de tous les membres.*

En général, les décisions du ménage ne dépendent donc pas seulement des préférences, du revenu et des prix. Elles dépendent aussi du pouvoir de décision de chacun de ses membres. Par conséquent, tous les facteurs dans l'environnement du ménage, ou les "Extra-household Environmental Parameters" (EEP) pour reprendre la terminologie de

<sup>4</sup> $S + 1$  ne représente pas nécessairement la taille du ménage. Il est possible que d'autres individus appartiennent au ménage mais ne participent pas à la prise de décisions.

McElroy (1990), qui peuvent influencer le pouvoir de négociation des membres du ménage peuvent affecter le résultat du processus de négociation.

**Axiome 2** *Le processus de décision dépend de  $K$  variables  $\mathbf{y} \equiv [y_1, y_2, \dots, y_K]'$ , appelées facteurs de distribution, qui sont indépendantes des préférences individuelles et qui ne modifient pas globalement la contrainte budgétaire du ménage.*

On peut donner plusieurs exemples de facteurs de distribution : la législation concernant le divorce, le nombre d'hommes par 100 femmes (rapport des sexes) sur le marché du mariage [Chiappori, Fortin et Lacroix (2002)] ou encore les parts relatives de revenu des membres du ménage.

En supposant que les axiomes 1 et 2 soient valides, on pose enfin qu'il existe  $S$  fonctions scalaires supposées continûment différentiables  $\mu_1(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}) \geq 0, \dots, \mu_S(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}) \geq 0$ , telles que le programme d'optimisation que le ménage doit résoudre peut s'écrire:

$$\text{Max}_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}_+^N} \sum_{i=1}^S \mu_i(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}) U_i(\mathbf{x}) + U_{S+1}(\mathbf{x}), \quad (\text{P})$$

sous la contrainte

$$\boldsymbol{\pi}'\mathbf{x} = 1,$$

où  $\mu_i(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi})$ ,  $i = 1, \dots, S$  représente le poids (de Pareto) associé à la fonction d'utilité du preneur de décisions  $i$  par rapport à celle du  $S + 1^{\text{eme}}$  preneur de décisions. Il s'interprète comme un indicateur du pouvoir de négociation ou de persuasion du membre  $i$  au sein du ménage.

La solution du programme (P) peut s'obtenir en deux étapes. En premier lieu, la contrainte budgétaire et les fonctions d'utilité déterminent l'ensemble de possibilités de consommation, ou encore la frontière de Pareto du ménage. En conformité avec l'axiome 1, le résultat du processus de décision est situé sur la frontière de Pareto. En second lieu, le vecteur  $\boldsymbol{\mu}(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}) = (\mu_1(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}), \dots, \mu_S(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi}))$  des poids de Pareto détermine le point choisi sur cette frontière.

Il est important de noter que le vecteur  $\boldsymbol{\mu}(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi})$  n'est généralement pas constant puisqu'il dépend des facteurs de distribution, des prix et du revenu (ici normalisé à 1). En conséquence les facteurs de distribution n'influencent la demande du ménage que via leurs effets sur les poids de Pareto  $\boldsymbol{\mu}(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi})$ . Ainsi, les facteurs de distribution n'altèrent pas la frontière de Pareto.

Notons par  $\tilde{\boldsymbol{\xi}}(\boldsymbol{\pi}, \boldsymbol{\mu})$  le vecteur des demandes marshalliennes obtenues en résolvant (P) pour un niveau donné des poids  $\boldsymbol{\mu}$ . En remplaçant ces poids par leur fonction  $\boldsymbol{\mu}(\mathbf{y}, \boldsymbol{\pi})$ , le système de demande peut s'écrire:  $\tilde{\boldsymbol{\xi}}(\boldsymbol{\pi}, \boldsymbol{\mu}(\boldsymbol{\pi}, \mathbf{y}))$ . Ces demandes sont malheureusement non-observables puisque les poids de Pareto ne le sont pas. Seule la forme réduite des demandes  $\boldsymbol{\xi}(\boldsymbol{\pi}, \mathbf{y})$  est observable. Une question fondamentale que soulève le modèle collectif est la suivante: l'hypothèse de rationalité collective impose-t-elle des restrictions empiriquement falsifiables sur le comportement observé du ménage, étant donné l'égalité suivante:

$$\boldsymbol{\xi}(\boldsymbol{\pi}, \mathbf{y}) = \tilde{\boldsymbol{\xi}}(\boldsymbol{\pi}, \boldsymbol{\mu}(\boldsymbol{\pi}, \mathbf{y})) ? \quad (2)$$

Une contribution fondamentale de Chiappori (1988, 1992) a été de montrer que sous certaines conditions particulières,<sup>5</sup> l’hypothèse de rationalité collective génère effectivement des contraintes testables sur le comportement des ménages.<sup>6</sup> La littérature récente a généralisé ce résultat au cas où on n’impose aucune restriction sur la nature des biens et le nombre de décideurs et propose plusieurs tests du modèle collectif, soit sur les prix et sur les facteurs de distribution.

## 2.1 Tests sur les prix

Une première restriction du modèle collectif portent sur les effets-prix des demandes agrégées du ménage:

**Proposition 1 (la condition SR(S)) :** Si  $\xi(\pi, y)$  résout le programme (P), alors la matrice de Slutsky associée à  $\xi(\pi, y)$ , soit  $S(\pi, y) = (D_{\pi}\xi)(I - \pi\xi')$ , peut être décomposée de la façon suivante:

$$S(\pi, y) = \Sigma(\pi, y) + R(\pi, y), \quad (3)$$

où  $\Sigma$  est une matrice symétrique négative définie et  $R$  une matrice de rang au plus égal à  $S$ .

**Démonstration.** Voir Browning et Chiappori (1998)<sup>7</sup> ■

L’intuition de ce résultat est la suivante. La matrice  $S(\pi, y)$  de la proposition précédente est en fait une «pseudo» matrice de Slutsky. La raison en est que les éléments de la matrice  $S(\pi, y)$  ne représentent plus les effets-prix sur la demande à un niveau d’utilité donné du ménage, comme dans le modèle unitaire. Dans le cadre collectif la variation des prix produit deux effets. À un niveau d’utilité du ménage et à des poids de Pareto donnés, une variation des prix modifie les choix du ménage. Cette modification respecte la symétrie et la négativité de la matrice des effets-prix tout en déplaçant la frontière de Pareto. Cet effet correspond à  $\Sigma(\pi, y)$  dans l’équation (3). Cependant, la variation des prix affecte aussi le pouvoir de négociation des membres du ménage via son effet sur les poids de Pareto et donc la localisation choisie sur la nouvelle frontière Parétienne. Cet effet correspond à  $R(\pi, y)$ . Cette matrice est de rang égal au maximum au nombre de poids de Pareto ( $= S$ ), ceci en raison du fait que ces effets-prix n’influencent les choix de consommation que via ces poids  $\mu$  (voir l’équation (2)).

On peut se demander si cette restriction imposée par le modèle collectif est contraignante. Intuitivement, on devrait s’attendre à ce que plus le nombre de décideurs (ou, de façon équivalente, de poids de Pareto) est faible et plus le nombre de biens est

<sup>5</sup>Ainsi, il suppose deux preneurs de décisions, deux biens assignables (loisir de chaque décideur), un bien non-assignable (consommation du ménage), préférences égoïstes ou “caring à la Becker”, absence de biens publics et prix (salaires) variables.

<sup>6</sup>Chiappori montre aussi que sous ces hypothèses, il est possible de récupérer la règle de partage des revenus exogènes du couple à une constante près ainsi que les préférences de chaque décideur, étant donné cette constante. Dans le présent article, on se limitera à l’étude des restrictions qu’impose le modèle collectif, puisqu’on se situe dans le cas général où il est impossible d’identifier les préférences individuelles ou le processus de décision.

<sup>7</sup>Chiappori et Ekeland (2002a) ont aussi montré la proposition inverse selon laquelle si la condition SR(S) est valide et sous certaines hypothèses raisonnables, il existe des poids de Pareto et des fonctions d’utilité individuelles tels que  $\xi(\pi, y)$  résout le programme (P).

élevé, plus cette restriction impose des contraintes aux comportements. Ainsi, il est évident que la symétrie et la négativité de la matrice de Slutsky doivent être respectée dans le cas d'un ménage à une seule personne (poids de Pareto nul). Formellement, Chiappori, Ekeland et Browning (1999) ont montré que la symétrie n'est contraignante que si  $2(S + 1) \leq N$  et que la négativité ne l'est que si  $S + 1 < N$ . Ainsi la symétrie n'est pas contraignante dans le modèle classique d'offre de travail avec trois biens ( $N = 3$ ) et deux décideurs ( $S = 1$ ).

La représentation du comportement d'un ménage composé de plusieurs personnes selon le modèle collectif montre que la violation des conditions de Slutsky traditionnelles peut être attribuable à l'omission de l'influence des différents membres sur la prise de décision, mais pas de n'importe quelle façon puisque la Proposition 1 doit être respectée. Dans les applications empiriques, le test de la restriction donnée dans cette proposition se réduit à un test de la restriction suivante:

**Proposition 2** Soit  $M(\pi, y) = S(\pi, y) - S(\pi, y)'$ . Alors, la matrice antisymétrique  $M(\pi, y)$  est de rang au plus égal à  $2S$ .

**Démonstration.** Voir Chiappori et Ekeland (2002a) ■

Cette proposition montre que la mise en oeuvre des restrictions imposées par la Proposition 1 conduit à un test de rang sur une matrice observable.

## 2.2 Tests sur les facteurs de distribution

Dans le cadre du modèle collectif, la présence des facteurs de distribution dans les fonctions de demande implique elle aussi des restrictions testables sur les décisions du ménage. La littérature récente a présenté deux types de tests portant sur ces restrictions. Le premier porte sur les demandes non conditionnelles (*i.e.*, la fonction  $\xi(\pi, y)$ ) alors que le second porte sur des demandes conditionnelles. Celles-ci sont obtenues de la façon suivante: à partir d'un sous-ensemble de fonctions de demande non-conditionnelles, on calcule d'abord (quand ces fonctions existent) les fonctions inverses d'un nombre identique de facteurs de distribution; ensuite, on substitue ces fonctions inverses dans les fonctions de demandes non-conditionnelles restantes. On obtient ainsi des fonctions de demande conditionnelles. On peut d'abord dériver une première proposition portant sur les demandes non-conditionnelles.

Soit  $\xi(\pi, y)$  un système de fonctions de demande satisfaisant la condition SR(S), et  $Y = D_y \xi$  une matrice dont l'élément  $(i, k)$  est  $\frac{\partial \xi_i}{\partial y_k}$ . On a la proposition suivante:

**Proposition 3 (Chiappori et Ekeland, 2002a)** Supposons que le nombre de facteurs de distribution ainsi que le nombre de biens excèdent le nombre de poids de Pareto, (*i.e.*  $K \geq S$  et  $N \geq S$ ), alors on a rang  $Y \leq S$ .

**Démonstration.** La preuve est simple. Puisqu'à l'optimum, on a:  $\xi(\pi, y) = \tilde{\xi}(\pi, \mu(\pi, y))$ , la matrice des effets des facteurs de distribution sur les fonctions de demande est donnée par  $Y = D_y \xi(\pi, y) = D_\mu \tilde{\xi}(\pi, \mu) D_y \mu$ . Puisque la matrice  $D_y \mu$  est de dimension  $S \times K$  son rang est au plus égal à  $S$ . En conséquence, rang  $Y \leq S$ . ■

La proposition 3 stipule que s'il y a plus que  $S$  facteurs de distribution, leurs effets sur les demandes doivent être linéairement dépendants. Ceci est une généralisation du

résultat obtenu par Bourguignon *et al.* (1995), dans le cas d'un ménage à deux preneurs de décisions ( $S = 1$ ). Les facteurs de distribution ont alors des effets proportionnels sur toutes les demandes. Formellement, si  $S = 1$  et  $K \geq 2$  alors l'expression  $\frac{\partial \xi_i}{\partial y_k} / \frac{\partial \xi_i}{\partial y_l}$  ne doit pas dépendre de  $i$ .

L'intuition derrière ce résultat est la suivante. Le système de demande dépend des poids de Pareto des  $S$  premiers preneurs de décisions par rapport à celui du  $S + 1$ <sup>ième</sup> décideur. S'il y a moins de décideurs qu'il y a de facteurs de distribution, les effets de ces facteurs sur les demandes doivent nécessairement être linéairement dépendants (localement). En effet, par définition, ils n'influencent ces demandes que via les poids de Pareto.<sup>8</sup>

Alors que le test de la proposition 3 porte sur des demandes non conditionnelles, les tests que nous proposons maintenant portent des demandes conditionnelles. Plus précisément, ils portent sur le rang de matrices des effets de facteurs de distribution sur certaines demandes, après les avoir conditionnées sur le niveau des demandes restantes. Ces tests s'inspirent des travaux de Bourguignon *et al.* (1995), Dauphin et Fortin (2001) et Dauphin (2003). Dans ce qui suit, pour simplifier la présentation, nous ignorons les prix (supposés fixes) dans la notation.

Considérons les partitions  $\xi \equiv [\xi'_1, \xi'_2]'$  et  $y \equiv [y'_1, y'_2]'$  des vecteurs  $\xi$  et  $y$  avec  $\dim \xi_1 = \dim y_1 = J$ . Le système de demande (2) peut alors s'écrire:

$$\xi_1 = \xi_1(y_1, y_2) \equiv \tilde{\xi}_1(\mu(y_1, y_2)), \quad (4)$$

$$\xi_2 = \xi_2(y_1, y_2) \equiv \tilde{\xi}_2(\mu(y_1, y_2)). \quad (5)$$

**Lemme 1** *Supposons que  $\xi_1(y)$  soit différentiable et que la matrice  $D_{y_1} \xi_1(y)$  soit non singulière. Alors, conditionnellement à  $\xi_1 = \xi_1(y_1, y_2)$ , il existe une fonction vectorielle différentiable et unique  $y_1 = y_1(\xi_1, y_2)$  qui résout (localement) (3) pour  $y_1$  et telle que:*

$$\xi_1 = \xi_1(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = \tilde{\xi}_1(\mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2)) \quad (6)$$

**Démonstration.** Application du théorème des fonctions implicites. ■

Sous les conditions du lemme 1, on peut définir une fonction  $\tilde{\xi}_2 : \mathbb{R}^K \rightarrow \mathbb{R}^{N-J}$ , telle que:

$$\tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2) = \xi_2(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = \tilde{\xi}_2(\mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2)), \quad (7)$$

où  $\tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2)$  est un sous-système de demandes pour les  $(N - J)$  derniers biens définies conditionnellement à la demande des  $J$  premiers biens  $\xi_1$ .

**Proposition 4** *Supposons que les hypothèses du lemme 1 soient satisfaites et que  $\mu(y)$  et  $\tilde{\xi}(\mu(y))$  soient différentiables. Supposons aussi que  $K \geq S$ ,  $N \geq S$ . Alors, pour  $J = 1, \dots, S$ , le rang de la matrice  $D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2)$  est égal ou inférieur à  $(S - J)$ .*

<sup>8</sup>Chiappori et Ekeland (2002a) ont aussi généralisé au cas de plusieurs preneurs de décisions un résultat de Browning et Chiappori (1998) selon lequel il existe un lien entre les effets-prix et les effets des facteurs de distribution. Ce lien vient du fait que dans le modèle collectif une partie des effets-prix (celle qui viole la symétrie et la négativité de la matrice de Slutsky) ainsi que les effets des facteurs de distribution agissent sur les demandes via les poids de Pareto. Cette propriété qui est en théorie falsifiable n'est pas testée dans le présent article.

**Démonstration.** Voir Annexe. ■

Notons tout d'abord que ce résultat est déjà établi pour  $J = S$  par Dauphin et Fortin (2001). L'intuition de la Proposition 4 est la suivante: nous savons que le système de demande non-conditionnelle dépend de  $S$  poids de Pareto. Pour qu'une demande sur laquelle nous allons conditionner soit maintenue constante, il est nécessaire que le facteur de distribution sur lequel elle est inversée compense les variations des autres facteurs de distribution, ce qui fait qu'au moins l'un des poids relatifs qui influence cette demande devient linéairement dépendant des autres poids relatifs. Par conséquent, le sous-système de demandes conditionnelles dépendra au plus de  $(S - J)$  poids relatifs, et la matrice des effets des facteurs de distribution sera au plus de rang  $(S - J)$ .

Une question importante est de savoir si les propositions 3 et 4 sont équivalentes. La réponse est qu'elles le sont lorsque le lemme 1 est satisfait. Plus précisément, le respect (non-respect) du résultat de la proposition 3 entraîne le respect (non-respect) du résultat de la proposition 4 et vice versa. Cette équivalence est facile à comprendre. Lorsque  $\text{rang}[D_{y_1}\xi_1] = J$ , nous savons en partant que le rang minimum de  $D_y\xi$  est  $J$ . Maintenant, si  $\text{rang}[D_{y_2}\bar{\xi}_2] \leq S - J$ , c'est parce que  $y_2$  produit sur  $\bar{\xi}_2$  jusqu'à  $S - J$  effets linéairement indépendants. Le vecteur  $y$  peut donc produire au total  $(S - J) + J$  effets linéairement indépendants sur  $\xi$ , d'où  $\text{rang}[D_y\xi] \leq S$ . À l'inverse, si  $\text{rang}[D_y\xi] \leq S$  c'est parce  $y$  produit sur  $\xi$  jusqu'à  $S$  effets linéairement indépendants. Si l'on conditionne  $\xi_2$  sur  $\xi_1$  avec  $\text{rang}[D_{y_1}\xi_1] = J$ , il restera donc au maximum  $S - J$  effets linéairement indépendants.

Pour que ces deux résultats constituent un test de rationalité collective, il faut que  $K \geq S + 1$  et  $N > S + 1$ . Si  $K = N = S$ , la matrice  $D_y\xi$  sera de dimension  $S$  et donc forcément d'un rang maximal de  $S$ . Si  $K = N = S + 1$ , la dimension de  $D_y\xi$  sera de  $S + 1$ , mais son rang maximal sera toujours de  $S$  en raison de la loi de Walras.

Quoique les propositions 3 et 4 soient équivalentes au plan théorique, les tests statistiques visant à vérifier le modèle collectif à partir de celles-ci ne correspondent pas nécessairement, en particulier dans les petits échantillons. Pour cette raison, il est préférable de tester la rationalité collective à l'aide des résultats des deux propositions. C'est ce que nous ferons dans la partie empirique de ce présent article.

Le corollaire suivant est très utile puisqu'il permet de déterminer le nombre de décideurs dans un ménage (ou d'un groupe en général) dans le cas où il est vraisemblable de supposer au départ la rationalité collective.

**Corollaire 1 (Dauphin et Fortin 2001)** *Supposons que le processus de décision soit collectivement rationnel. Supposons aussi que le rang de  $D_{\mu}\bar{\xi}_2(\mu(y)) = S$  pour tout  $J < S$ . Alors sous les hypothèses de la proposition 4, le nombre de preneurs de décisions dans le ménage correspond au plus petit nombre de biens sur lesquels les fonctions de demande doivent être conditionnées afin de satisfaire la proposition 4 pour  $J = S$ , c'est-à-dire que  $D_{y_2}\bar{\xi}_2(\xi_1, y_2) = \mathbf{0}$ , plus 1.*

**Démonstration.** Voir Annexe. ■

Nous présenterons les résultats découlant de l'application de ce corollaire dans la prochaine section.

### 3 Tests empiriques

Les sections 2.1 et 2.2 ont montré que l'hypothèse de rationalité collective génère des contraintes falsifiables sur l'effet des prix et des facteurs de distribution sur les choix agrégés de consommation du ménage. Les résultats théoriques que nous avons présentés montrent aussi que ces contraintes varient selon le nombre de décideurs dans le ménage. Dans la section 3.1 nous utilisons une série de coupes transversales tirées du Family Expenditure Survey (FES) britannique pour mettre en oeuvre de tels tests dans le cas de ménages comprenant potentiellement trois décideurs.

#### 3.1 Analyse des ménages britanniques

Les données utilisées sont tirées du FES pour la période 1982–1993. L'enquête contient des nombreuses informations à propos des dépenses sur les biens durables et non durables des ménages, sur les revenus et l'offre du travail des différents membres adultes du ménage, ainsi que sur leurs caractéristiques socio-économiques. Nous avons sélectionné à partir des différents échantillons annuels un sous-échantillon de 2 745 familles composées de trois adultes, soit un couple marié et un enfant âgé de plus de 16 ans. Comme il s'agit de la première tentative de tester le modèle collectif sur des ménages comprenant potentiellement plus de deux décideurs, nous avons choisi des ménages assez homogènes n'ayant pas d'enfants en bas âge. Nous avons aussi exclu les ménages dans lesquels l'un des deux parents était inactif vis-à-vis le marché du travail ou du moins proche de la retraite (homme de plus de 65 ans et femme de plus de 60 ans), ainsi que les ménages résidant en Irlande du nord. Enfin, nous avons exclu les ménages dans lesquels un des trois preneurs de décisions ne gagnait aucun revenu.

Nous nous intéressons à la consommation des ménages mais n'observons que les dépenses de consommation. Cette distinction est importante au niveau conceptuel. En effet, la dépense pour un bien non-durable au temps  $t$  est une bonne approximation de sa consommation à la même période. En revanche, un bien durable apporte un flux de services dont la consommation s'échelonne dans le temps. Par conséquent, la dépense sur un bien durable est une mesure inadéquate de la valeur ponctuelle de la consommation. Nous supposons que la distinction entre un bien non-durable et un bien durable peut être faite sans ambiguïté. Nous supposons en outre une séparabilité faible entre la consommation de biens durables et la consommation de biens non-durables. Ainsi, les choix concernant les biens non-durables dépendent des dépenses totales sur ces biens, soit le revenu total du ménage net des dépenses sur les biens durables. L'hypothèse de séparabilité, quoique restrictive, est fréquente dans la littérature [voir Banks *et al.* (1997)]. Notons par ailleurs que nous conditionnons les estimations sur la possession d'une maison et la possession d'une voiture, ce qui permet de tester une certaine forme de non-séparabilité entre biens durables et biens non-durables.

Le système de demande que nous estimons comporte 11 catégories de biens non durables: les aliments, les dépenses de restaurant, l'alcool, le tabac, les services, le loisir, le chauffage, le transport, les vêtements, les biens de loisir et les biens personnels. Relativement à la section théorique, notre échantillon est donc caractérisé par  $S = 2$  (deux poids de Pareto) et  $N = 11$ . Les prix sont mesurés mensuellement au niveau national, ce qui correspond à 144 prix différents pour chacun des biens étudiés

et permet en principe d'estimer les effets-prix de manière satisfaisante.

Le test de la proposition 3 dans ce contexte requiert l'observation d'au moins trois facteurs de distribution. De par la structure des ménages choisis et compte tenu du fait que le système de demande est conditionné sur les dépenses totales en biens non durables, il nous est possible de construire trois facteurs de distribution à partir des revenus individuels. Suivant en cela Browning et Chiappori (1998), nous avons retenu le logarithme du revenu brut d'un conjoint (ici le mari), la différence des logarithmes des revenus de l'épouse et de son conjoint [ $\log(\text{revenu femme}) - \log(\text{revenu homme})$ ] et la différence des logarithmes des revenus de l'enfant et du père [ $\log(\text{revenu enfant}) - \log(\text{revenu homme})$ ].<sup>9</sup> Ces facteurs de distribution sont bien sûr sujets à caution, car ils dépendent pour leur validité de l'hypothèse de séparabilité. Néanmoins, ils sont susceptibles d'influencer de façon significative le processus de décision au sein du ménage pour un niveau donné des dépenses totales du ménage sur les biens non durables. D'autres facteurs pourraient éventuellement être inclus dans l'analyse (*e.g.*, rapport des sexes, règles de divorce). Pour le moment, nous devons nous contenter de nous limiter à ces trois seuls facteurs faute de données disponibles.

Le Tableau 1 présente les statistiques descriptives de notre échantillon. Ces statistiques sont compilées pour l'ensemble des années 1982–1993. Comme nous ignorons les biens durables, il n'est pas étonnant de constater que les parts les plus importantes concernent les aliments, les biens de loisir et les vêtements. Par ailleurs, les facteurs de distribution laissent entrevoir des écarts importants entre les époux d'une part, et entre le père et l'enfant, d'autre part. Les autres variables du tableau montrent que la majorité des ménages disposent d'une voiture (83,2%) et environ la moitié possèdent une maison (48,9%). Enfin, les époux ont un niveau de scolarité similaire, alors que l'enfant est légèrement moins scolarisé, vraisemblablement en raison de son âge.

### 3.1.1 Modèle empirique

Pour effectuer les tests empiriques, nous estimons un système de demande QAIDS (Quadratic Almost Ideal Demand System) tel que proposé par Banks *et al* (1997) et utilisé Browning et Chiappori (1998). Le système QAIDS a l'avantage de proposer une forme fonctionnelle flexible qui permet de capter la non-linéarité des courbes d'Engel, confirmée plusieurs fois par les travaux empiriques [voir Banks *et al* (1997)].

Les parts budgétaires s'écrivent:

$$w = \alpha + \Theta \mathbf{y} + \Gamma \mathbf{p} + \beta(\ln(m) - a(\mathbf{p})) + \lambda \frac{(\ln(m) - a(\mathbf{p}))^2}{b(\mathbf{p})} + \mathbf{v}, \quad (8)$$

où  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\lambda$  sont des vecteurs de paramètres de dimension  $N$ ,  $\Theta$  et  $\Gamma$  sont des matrices de paramètres de dimension  $(N \times K)$  et  $(N \times N)$  respectivement,  $\mathbf{y}$  est un vecteur de dimension  $K$  de facteurs de distribution,  $\mathbf{p}$  est un vecteur de dimension  $N$  des logarithmes des prix,  $\ln(m)$  est le logarithme des dépenses totales du ménage sur les biens non durables et  $\mathbf{v}$  un vecteur de termes d'erreurs. Les indices de prix  $a(\mathbf{p})$  et  $b(\mathbf{p})$  sont

<sup>9</sup>Browning et Chiappori (1998) ignorent ce dernier facteur de distribution puisqu'ils supposent dans leur analyse que seuls les conjoints sont des décideurs dans le ménage.

définis par:

$$a(\mathbf{p}) = \alpha_0 + \alpha' \mathbf{p} + \frac{1}{2} \mathbf{p}' \Gamma \mathbf{p} \quad (9)$$

$$b(\mathbf{p}) = \exp(\beta' \mathbf{p}) \quad (10)$$

L'additivité implique que  $\alpha' \mathbf{e} = 1$ ,  $\Theta' \mathbf{e} = \mathbf{0}$  et  $\beta' \mathbf{e} = \lambda' \mathbf{e} = \Gamma \mathbf{e} = 0$  avec  $\mathbf{e}$  un vecteur unitaire de dimension  $N$ . L'homogénéité implique que  $\Gamma' \mathbf{e} = 0$ . En pratique, l'additivité est nécessairement vérifiée par la construction des données sous forme de parts budgétaires. Ainsi, nous estimons un système de 10 équations au lieu de 11 en omettant une équation arbitraire du système. Les paramètres de l'équation omise s'obtiennent par substitution dans la contrainte budgétaire. Pour simplifier la notation, nous considérons dans tout ce qui suit que  $N = 10$ . Nous imposons l'homogénéité en remplaçant les prix par des prix relatifs (nous divisons tous les prix par celui du bien de référence, soit le chauffage).

Dans l'équation (8), les facteurs de distribution sont introduits de façon à n'affecter que les constantes des équations de parts. Cette manière de procéder a deux avantages. Premièrement, les demandes inverses (quand elles existent) ont la même forme fonctionnelle que les demandes non-conditionnelles, à ceci près que les facteurs de distribution sur lesquels on inverse sont remplacés à droite par des parts de dépenses. En second lieu, à cette même exception près, les demandes conditionnelles sur les parts restantes ont la même forme fonctionnelle que les demandes non-conditionnelles correspondantes. Ces deux propriétés facilitent grandement la mise en oeuvre des tests.

La matrice de Slutsky est donnée par

$$S = \Gamma - \frac{1}{2} (\beta + 2\lambda \frac{\tilde{m}}{b(\mathbf{p})}) \mathbf{p}' (\Gamma - \Gamma') + \tilde{m} (\beta \beta' + \frac{\tilde{m}}{b(\mathbf{p})} (\lambda \beta' + \beta \lambda') + (\frac{\tilde{m}}{b(\mathbf{p})})^2 \lambda \lambda'), \quad (11)$$

avec  $\tilde{m} = \ln(m) - a(\mathbf{p})$ .

Dans la présentation du modèle, nous avons jusqu'ici omis les facteurs de préférences ou l'hétérogénéité individuelle observable. En fait, dans la spécification empirique du modèle nous estimons le système de demande en incorporant un vecteur  $\mathbf{z}$  de caractéristiques socio-démographiques du ménage par l'entremise des fonctions  $a(\mathbf{p})$  et  $b(\mathbf{p})$ . Plus précisément, nous écrivons:

$$a(\mathbf{p}, \mathbf{z}) = \alpha_0 + \alpha(\mathbf{z})' \mathbf{p} + \frac{1}{2} \mathbf{p}' \Gamma \mathbf{p} \quad (12)$$

et

$$b(\mathbf{p}, \mathbf{z}) = \exp(\beta(\mathbf{z})' \mathbf{p}). \quad (13)$$

où les fonctions  $\alpha(\mathbf{z})$  et  $\beta(\mathbf{z})$  sont linéaires dans les  $\mathbf{z}$ . Le vecteur  $\mathbf{z}$  inclut une série de variables dichotomiques (neuf variables régionales, trois trimestres, la possession d'une maison et la possession d'une voiture). Des estimations préliminaires ont permis d'établir qu'en raison possiblement de l'homogénéité de l'échantillon, les variables de scolarité et d'âge n'étaient jamais significatives. Étant donné la spécification QAIDS, la proposition 1 se réduit à la proposition suivante:

**Proposition 5** *La matrice  $S$  satisfait la restriction  $SR(S)$  si et seulement si la matrice  $\Gamma$  satisfait la restriction  $SR(S)$ .*

**Démonstration.** Généralisation immédiate de la proposition 10 de Browning et Chiappori (1998). ■

Le résultat de la proposition 5 combiné avec le résultat de la proposition 2 réduit le test empirique de la restriction  $SR(S)$  à un test de l'hypothèse suivante:

$$H_0 : rangM = \Gamma - \Gamma' \leq 2S.$$

Le système de demande QAIDS est linéaire conditionnellement aux termes  $a(\mathbf{p})$  et  $b(\mathbf{p})$ . Par conséquent son estimation est immédiate par la méthode des moindres carrés linéaires itérés proposée par Blundell et Robin (1999). Il s'agit essentiellement d'estimer le système par moindres carrés ordinaires après avoir remplacé les coefficients entrant dans  $a(\mathbf{p})$  et  $b(\mathbf{p})$  par des valeurs de départ. On itère ensuite jusqu'à convergence, compte tenu du fait que ces deux expressions dépendent de coefficients estimés du système (sauf  $\alpha_0$  qui a été maintenu constant, suivant en cela Browning et Chippori (1998)).

Pour tenir compte de la possible endogénéité du logarithme des dépenses totales sur les biens non durables nous rajoutons à la spécification QAIDS dans (8) les résidus de la régression auxiliaire du log de ces dépenses sur un ensemble d'instruments.<sup>10</sup> Ainsi, le terme d'erreur  $\mathbf{v}$  s'écrit comme une décomposition orthogonale

$$\mathbf{v} = \rho\mathbf{u} + \epsilon. \quad (14)$$

Le test de significativité de  $\rho$  est équivalent à un test d'exogénéité de log des dépenses totales sur les biens non durables. Les instruments utilisés sont l'ensemble des variables explicatives, un terme de tendance linéaire, le log du revenu net du ménage et son carré, ainsi que l'indice général des prix.<sup>11</sup>

### 3.1.2 Estimation du système de demande

Les paramètres du système de demande non-conditionnelle sont présentés au Tableau 2. Les trois facteurs de distribution retenus ont un impact significatif sur plusieurs fonctions de demande. C'est le cas notamment de la demande pour les aliments, le tabac, le loisir et les biens de loisir. De plus, la majorité des coefficients des prix relatifs sont statistiquement significatifs.<sup>12</sup> Tous les paramètres de prix propres sont négatifs, à l'exception de la demande pour le transport.

De façon générale, la possession d'une voiture ou d'une maison affecte peu la consommation de biens non-durables puisque très peu de paramètres sont statistiquement significatifs. Ce résultat est compatible avec l'hypothèse de séparabilité des préférences entre les biens durables et les biens non durables. En revanche, les résultats montrent

<sup>10</sup>Après certaines expérimentations et suivant en cela Banks *et al.*, nous avons choisi de ne pas inclure comme variable additionnelle un résidu provenant d'une régression du carré des dépenses sur des instruments.

<sup>11</sup>Les résultats des régressions instrumentales ne sont pas présentés par souci de concision. Ils sont toutefois disponibles sur demande.

<sup>12</sup>Des estimations préliminaires ont montré que l'hypothèse d'homogénéité ne peut être rejetée.

que le terme quadratique du logarithme des dépenses totales sur la demande est significatif dans toutes les demandes sauf celle pour les aliments. Ce résultat est conforme à celui obtenu par Banks *et al.* (1997).

Le test d'exogénéité présente la statistique  $t$  du paramètre associé au résidu de la régression de la dépense totale sur un ensemble d'instruments. Tel qu'indiqué, l'exogénéité est rejetée dans trois des dix fonctions de demande. Enfin, selon la dernière ligne du Tableau 2 les instruments retenus pour prendre en compte l'endogénéité de la dépense totale passent facilement le test joint de sur-identification et de validité des instruments.

### 3.1.3 Tests du modèle collectif

Les paramètres du Tableau 2 peuvent être utilisés directement pour tester le modèle collectif. Les différentes propositions présentées aux sections 2.1 et 2.2 sont testées à tour de rôle.

#### 1. Tests sur l'effet des prix

- (a) *Résultat du test de SR(S)*. Comme il a été mentionné précédemment, le test de la restriction SR(S) revient à tester si le rang de la matrice antisymétrique  $M = \Gamma - \Gamma'$  de dimension  $(10 \times 10)$  est inférieur ou égal à  $4 = 2*(3-1)$ . Pour ce faire, nous suivons la procédure proposée par Kleibergen et Paap (2003)<sup>13</sup> basée sur la décomposition en valeurs singulières de la matrice à tester.<sup>14</sup> Le test porte sur l'hypothèse suivante:

$$H_0 : \text{rang}M = q$$

$$H_1 : \text{rang}M \geq q$$

Lorsque  $q = 0$ , le test porte directement sur la symétrie des effets-prix. Le tableau ci-dessous montre que la symétrie est fortement rejetée puisque la statistique est  $\chi^2_{(100)} = 349,39$ . L'incrément successive de  $q$  indique que seule l'hypothèse selon laquelle  $\text{rang}M = 4$  ne peut être rejetée. Ce résultat est conforme au modèle collectif et constitue, à notre connaissance, le premier test à valider l'hypothèse de rationalité collective dans le contexte de ménages composés de plus de deux décideurs potentiels.

#### 2. Tests sur l'effet des facteurs de distribution

- (a) *Résultat de test de la proposition 3*. La proposition 3 stipule que le rang de la matrice de dimension  $3 \times 10$  des effets des facteurs de distribution doit être au plus égal à 2 dans notre contexte. Le résultat du test, en appliquant la même procédure pour tester la restriction SR(S), est donné dans

<sup>13</sup>Dans la littérature, il existe plusieurs autres tests de rang d'une matrice tels que ceux proposés par Robin et Smith (2000), Craag et Donald (1997), et Gill et Lewbel (1992). Toutefois, les deux derniers tests ne sont applicables que dans le cas où la matrice de variance-covariance de la matrice à tester est non-singulière, alors que la statistique du test proposé par Robin et Smith (2000) ne suit pas une distribution standard, ce qui rend la procédure de test difficile à mettre en oeuvre. Voir Kleibergen et Paap (2003) pour les détails.

<sup>14</sup>Les valeurs singulières d'une matrice  $A$  sont les racines carrées des valeurs propres de  $A'A$ .

TEST DE LA PROP. SR(S)

Rang $q$	Test <sup>†</sup>	P-value
0	349,39	0,000
1	365,90	0,000
2	204,03	0,000
3	140,00	0,000
4	42,50	0,211

<sup>†</sup> Le test  $\sim \chi^2((10-q)(10-q))$

TEST DE LA PROP. 3

Rang $q$	Test <sup>†</sup>	P-value
0	108,10	0,000
1	42,27	0,001
2	0,84	0,099

<sup>†</sup> Le test  $\sim \chi^2((10-q)(3-q))$

le tableau ci-dessus. Ce résultat montre que le test de l'hypothèse de rationalité collective fondé sur les facteurs de distribution ne peut être rejeté.

- (b) *Résultat de test du lemme 1.* Le lemme 1 donne les conditions d'inversion du système de demande pour pouvoir définir un nouveau système de demande conditionnellement à des biens arbitraires. Avec un système de 10 équations et 3 facteurs de distribution il y a 135 possibilités d'inversion par rapport à 2 facteurs de distribution. Par souci de concision, nous rapportons seulement deux possibilités d'inversion qui vérifient les conditions du lemme 1. Les équations de demande sont définies par :

$$\begin{aligned}
 \text{Aliments} &= \alpha_1 FD1 + \alpha_2 FD2 + \alpha_3 FD3 + \dots \\
 \text{Tabac} &= \beta_1 FD1 + \beta_2 FD2 + \beta_3 FD3 + \dots \\
 \text{Biens de loisir} &= \gamma_1 FD1 + \gamma_2 FD2 + \gamma_3 FD3 + \dots
 \end{aligned}$$

Le tableau suivant donne le résultat du test de rang des matrices suivantes:

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_3 \\ \beta_1 & \beta_3 \end{pmatrix} \text{ et } B = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_3 \\ \gamma_1 & \gamma_3 \end{pmatrix}$$

Ces résultats montrent qu'on peut définir un système de demande conditionnellement aux parts budgétaires des aliments et du tabac, ou bien conditionnellement aux parts des aliments et des loisirs, en inversant chaque fois ces parts relativement aux facteurs de distribution FD1 et FD3.

TEST DE NON-SINGULARITÉ

Matrice A

Rang $q$	Test	P-value
0	41,39	0,000
1	5,03	0,024

Matrice B

Rang $q$	Test	P-value
0	38,62	0,000
1	6,75	0,009

$$\text{Test} \sim \chi^2((2-q)(2-q))$$

- (c) *Résultat de test de la proposition 4.* La proposition 4 stipule que, dans le cas de trois décideurs, le rang de la matrice des effets des facteurs de distribution sur le système de demande conditionnelle est au plus égal à 2 moins le nombre de demandes par rapport auxquelles on a conditionné le système. Le Tableau 3 présente les résultats d'estimation du système de demande conditionnellement à la part des aliments.<sup>15</sup> Notons tout d'abord qu'afin de tenir compte de la possible endogénéité du bien conditionnant (*i.e.* la part budgétaire des aliments), le système de demande inclut le résidu de la régression auxiliaire de la part du bien conditionnant par rapport à un ensemble d'instruments. Un instrument immédiat du bien conditionnant est le facteur de distribution par rapport auquel nous avons inversé l'équation de la demande (FD1, log revenu brut du mari). Les deux dernières lignes du Tableau 3 présentent respectivement le test d'exogénéité du bien conditionnant et le test joint de sur-identification et de validité des instruments utilisés. Notons que le test d'exogénéité sur les dépenses totales et la part des aliments n'est rejeté que pour trois demandes (alcool, vêtements et transport). Par ailleurs, les tests joints de sur-identification et de validité des instruments sont satisfaits aux seuils statistiques habituels.

Dans ce système de demande, la matrice des effets des facteurs de distribution est de dimension  $9 \times 2$  et son rang, d'après la proposition 4, doit être au plus égal à 1. Le résultat du test de rang, en appliquant la même procédure que celle utilisée pour tester les restrictions précédentes, est donné dans le tableau suivant:

Encore une fois le résultat du test ne rejette pas la validité des restrictions imposées par le modèle collectif.

- (d) *Résultat de test du corollaire 1.* Le Tableau 4 présente les résultats de l'estimation du système de demande conditionnellement aux parts budgétaires des aliments et du tabac. Tout comme au Tableau 3, les tests d'exogénéité portant sur les dépenses totales et la part des aliments ne sont rejetés que pour trois demandes. En revanche, l'exogénéité de la part des loisirs n'est

<sup>15</sup>Bien entendu, il existe plusieurs autres spécifications possibles. Pour des raisons d'espace, nous ne présentons que les résultats d'estimation du système de demande conditionnellement à la part des aliments.

#### TEST DE LA PROP. 4

Rang $q$	Test	P-value
0	70,50	0,000
1	9,24	0,322

Test  $\sim \chi^2((9 - q)(2 - q))$

rejetée dans aucun cas. Pour toutes les demandes du tableau, les tests appropriés nous conduisent à ne pas rejeter les hypothèses de sur-identification et de validité des instruments.

Le corollaire 1 stipule que conditionnellement à la proposition 4, le nombre de preneurs de décisions correspond au nombre minimum de biens sur lesquels les fonctions de demande doivent être conditionnées pour que l'effet des facteurs de distribution restants soit nul, plus 1. Or, l'effet du facteur de distribution restant dans le système de demande est non significatif dans chacune des équations de demande. On en conclut alors qu'il y a bel et bien 2 (facteurs de distribution) + 1, soit 3, preneurs de décisions dans les ménages britanniques de notre échantillon.

## 4 Conclusion

À notre connaissance, cet article constitue la première étude appliquée à un pays développé (Grande-Bretagne) visant à tester l'hypothèse d'efficacité Paretienne (ou rationalité collective) dans le cadre de ménages à plus de deux décideurs. L'analyse permet en particulier d'analyser les choix de consommation des couples avec enfants adultes ou avec personnes âgées vivant au sein du ménage. Nous présentons d'abord une synthèse des tests qui ont été développés dans la littérature récente sur la rationalité collective. L'analyse se situe dans le cadre très général où les biens consommés par le ménage peuvent être privés, publics ou sujets à externalités. Ces tests portent sur l'impact des prix et des facteurs de distribution sur les demandes agrégées du ménage. Un facteur de distribution est une variable qui influence le pouvoir de négociation des décideurs, et donc le panier de biens de consommation choisi, tout en n'ayant aucune influence sur les préférences individuelles ou sur la contrainte budgétaire du ménage. Les tests présentés portent essentiellement sur les rangs d'une matrice reflétant les effets-prix compensés et d'une matrice des effets des facteurs de distribution. S'agissant des effets-prix, l'idée de base est que dans le cadre du modèle collectif, les prix influencent les décisions du ménage non seulement via les effets de substitution et de revenu traditionnels mais aussi via leur effet sur le poids de chaque décideur (relativement à un décideur de référence) dans la fonction d'utilité du ménage. Comme le nombre de poids (dit de Pareto) est égal au nombre de décideurs (moins un), il en résulte des restrictions de rang sur une matrice portant sur les effets-prix compensés. Lorsqu'elles sont contraignantes, ces restrictions sont testables au niveau empirique. Un argument semblable s'applique aux effets des facteurs de distribution puisqu'ils influencent les décisions que via les poids de Pareto. Il est donc possible de mettre

en oeuvre un test de rang sur la matrice des effets de ces facteurs sur les demandes (non-conditionnelles) du ménage. Dans notre analyse, nous développons en outre un nouveau test portant sur les effets de facteurs de distribution sur des demandes conditionnelles. Ce test, qui est équivalent au test précédent sous certaines conditions, peut s'avérer plus facile à mettre en oeuvre. Enfin, nous présentons un dernier test permettant de déterminer le nombre de preneurs de décision dans le ménage, sous l'hypothèse de rationalité collective.

Tous les tests qui sont discutés dans la première partie de cet article sont ensuite mis en oeuvre sur des données de coupes transversales (1982-1993) tirées du Family Expenditure Survey britannique. Ces données portent sur les dépenses de consommation des couples avec un enfant de plus de 16 ans vivant dans le ménage. Nos tests de rang nous conduisent à rejeter la rationalité collective dans le cas d'un ou de deux décideurs mais à ne pas la rejeter dans le cas de trois décideurs. Notre étude nous conduit aussi à conclure à la présence de trois preneurs de décision dans l'échantillon retenu, sous l'hypothèse maintenue de rationalité collective.

Nos résultats ont des implications importantes au niveau de l'analyse du bien-être intra-familial. En effet, ils démontrent en particulier qu'il peut être erroné de supposer tout au plus deux preneurs de décisions au sein du ménage. Cette hypothèse qui n'est jamais testée et qu'on suppose conforme à la réalité dans la quasi totalité des études de consommation, peut ainsi conduire à estimations biaisées des fonctions de demande des ménages. Une telle hypothèse peut aussi être à la source d'inférences inexactes à propos de l'impact de politiques sociales (*e.g.*, programmes de transferts) sur le bien-être intra-familial. Plus généralement, les choix du ménage varient selon le nombre de preneurs de décisions et il est essentiel d'en tenir compte dans les analyses. Une extension naturelle de notre étude est de déterminer l'âge auquel un enfant devient un preneur de décision au sein du ménage.

## Annexe

**Démonstration de la Proposition 4:** En prenant les dérivées des équations (6) et (7) par rapport à  $y_2$  au point  $y_2$ , nous obtenons:

$$\mathbf{0} = D_{\mu} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) D_{y_2} \mu(\tilde{y}_1(\xi_1, y_2), y_2), \quad (15)$$

$$D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2) \equiv D_{\mu} \tilde{\xi}_2(\mu(y)) D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2). \quad (16)$$

Sous les conditions du lemme 1 nous savons que la matrice  $D_{y_1} \xi_1(y)$  est non singulière et que la matrice  $D_{\mu} \tilde{\xi}_1(\mu(y))$  de dimension  $J \times S$  est de rang  $J$  étant donné que  $D_{y_1} \xi_1(y) = D_{\mu} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) D_{y_2} \mu(y)$ . Nous pouvons donc partitionner arbitrairement cette dernière en une matrice non-singulière  $J \times J$  et une matrice  $J \times (S - J)$  de la façon suivante:  $\begin{bmatrix} D_{\mu_J} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) & D_{\mu_{S-J}} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) \end{bmatrix}$  où  $\mu_J \equiv [\mu_1, \dots, \mu_J]$  et  $\mu_{S-J}$  est le complément de  $\mu_J$ . De là, l'équation (7) peut se récrire comme:

$$D_{y_2} \mu_J(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = - \left[ D_{\mu_J} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) \right]^{-1} D_{\mu_{S-J}} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) \left[ D_{y_2} \mu_{S-J}(y_1(\xi_1, y_2), y_2) \right].$$

En substituant ce résultat dans l'équation (8), nous obtenons:

$$D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2) = A \left[ D_{y_2} \mu_{S-J}(y_1(\xi_1, y_2), y_2) \right],$$

où  $A \equiv \left[ D_{\mu_{S-J}} \tilde{\xi}_2(\mu(y)) - D_{\mu_J} \tilde{\xi}_2(\mu(y)) \left[ D_{\mu_J} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) \right]^{-1} D_{\mu_{S-J}} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) \right]$ . Puisque la matrice  $D_{y_2} \mu_{S-J}(y_1(\xi_1, y_2), y_2)$  de dimension  $(S - J) \times (K - J)$  possède un rang maximal de  $S - J$ , le rang de  $D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2)$  doit aussi être plus petit ou égal à  $S - J$ . **Q.E.D.**

**Démonstration du corollaire 1:** La proposition 4 a établi que  $D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2) = \mathbf{0}$  pour  $J = S$ . Par ailleurs, lorsque  $J < S$  il y a une infinité de solutions non triviales pour  $D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2)$  qui sont cohérentes avec le système de  $J$  équations en  $S$  variables  $D_{\mu} \tilde{\xi}_1(\mu(y)) D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = \mathbf{0}$ . Sous l'hypothèse que  $(\xi_1, y_2)$  ne correspond pas à la solution triviale, nous aurons  $D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2) \neq \mathbf{0}$ . Or, puisque  $\text{rang } D_{\mu} \tilde{\xi}_2(\mu(y)) = S$  (ce qui implique que  $N \geq S + J$ ), la seule solution pour le système en  $N - J$  équations et  $S$  variables,  $D_{\mu} \tilde{\xi}_2(\mu(y)) D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = \mathbf{0}$ , est  $D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2) = \mathbf{0}$ . En conséquence, nous devons avoir  $D_{y_2} \tilde{\xi}_2(\xi_1, y_2) \neq \mathbf{0}$  puisque  $D_{y_2} \mu(y_1(\xi_1, y_2), y_2) \neq \mathbf{0}$ . **Q.E.D.**

## References

- [1] Banks, J., R. W. Blundell et A. Lewbel, 1997, "Quadratic Engel Curves, Welfare Measurement and Consumer Demand". *Review of Economics and Statistics*, vol.LXXIX, no.4, pp-527-539.
- [2] Blundell, R. et J.-M. Robin, 1999, "Estimation In Large And Disaggregated Demand Systems: An Estimator For Conditionally Linear Systems". *Journal of Applied Econometrics*, vol.14, pp.209-232.
- [3] Bourguignon, F., M. Browning et P.-A. Chiappori, 1995, "The Collective Approach to Household Behavior". Document de Travail no 95-04 DELTA Paris.
- [4] Bourguignon, F., Browning, M., P.-A. Chiappori et V. Lechene, 1993, "Intra-Household Allocation of Consumption: A Model and Some Evidence from French Data". *Annales d'économie et de statistique*, no 29, pp.137-156.
- [5] Browning, M. et P.-A. Chiappori, 1998, "Efficient Intra-Household Allocations: A General Characterization and Empirical Tests". *Econometrica*, vol.66, no.6, pp.1241-1278.
- [6] Browning, M., F. Bourguignon, P.-A. Chiappori et V. Lechene, 1994, "Income and Outcomes: A Structural Model of Intrahousehold Allocation". *Journal of Political Economy*, vol.102, no 6, pp.1067-1096.
- [7] Chiappori, P.-A., 1992, "Collective Labor Supply and Welfare". *Journal of Political Economy*, vol.100, no 6, pp.437-467.
- [8] Chiappori, P.-A. et O. Donni, 2005 "Les modèles non-unitaires de comportement du ménage: un survol de la littérature", *Actualité économique*, à paraître.
- [9] Chiappori, P.-A. et I. Ekeland, 2002a, "The Microeconomics of Group Behavior: General Characterization" Mimeo University of Chicago.
- [10] Chiappori, P.-A. et I. Ekeland, 2002b, "The Microeconomics of Group Behavior: Identification" Mimeo University of Chicago.
- [11] Chiappori, P.-A., I. Ekeland et M. Browning, 1999, "Local Disaggregation of Excess Demand Functions: a New Question" Mimeo University of Chicago.
- [12] Chiappori, P.-A., B. Fortin et G. Lacroix, 2002, "Marriage Market, Divorce Legislation, and Household Labor Supply". *Journal of Political Economy*, vol.110, no.1 pp.37-72.
- [13] Craag, J.C. et S.G. Donald, 1997, "Inferring the Rank of a Matrix". *Journal of Econometrics*, vol.76, pp.223-250.
- [14] Dauphin, A., 2003, "Rationalité collective des ménages comportant plusieurs membres: résultats théoriques et applications au Burkina Faso". Thèse de doctorat, Université Laval.

- [15] Dauphin, A. et B. Fortin, 2001, "A Test of Collective Rationality for Multi-person Households". *Economics Letters*, vol.71, no.2, pp.211-216.
- [16] Dauphin, A., B. Fortin et G. Lacroix, 2003, "A Test of Collective Rationality Within Bigamous Households in Burkina Faso" Mimeo Université Laval.
- [17] Davidson, R. et J.G Mackinnon, 1993, *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford: Oxford University Press.
- [18] Deaton, A. , 1986, "Demand Analysis". Dans Z. Griliches et M. D. Intriligator, *Handbook of Econometrics*, Amsterdam: North Holland.
- [19] Hoddinott J. et L. Haddad, 1995, "Does Female Income Share influence Household Expenditures? Evidence From Côte d'Ivoire". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol.57, no.1, pp.77-96.
- [20] Fortin, B. et G. Lacroix, 1997, "A Test of the Unitary and Collective Models of Household Labor Supply". *Economic Journal*, vol.107, no.443, pp.933-955.
- [21] Gill, L. et A. Lewbel, 1992, "Testing the Rank and Definiteness of Estimated Matrices With Applications to Factor, State-Space and ARMA Models". *Journal of American Statistical Association*, vol.87, pp.766-776.
- [22] Kleibergen, F. et R. Paap, 2003, "Generalized Reduced Rank Tests Using the Singular Value Decomposition". *Econometric Institute Report EI 2003-01*.
- [23] McElroy, M. B., 1990, "The Empirical Content of Nash-Bargained Household Behavior". *Journal of Human Resources*, vol.25, no.4, pp559-583.
- [24] Phipps, S. et P. Burton, 1998, "What's Mine is Yours? The Influence of Male and Female Incomes on Patterns of Household Expenditure". *Economica*, vol.65, no.260, pp. 599-613.
- [25] Robin, J.-M. et R. J. Smith, 2000, "Tests of Rank". *Econometric Theory*, vol.16, pp. 151-175.
- [26] Schultz, T. Paul., 1990, "Testing the Neoclassical Model of Family Labor Supply and Fertility". *Journal of Human Resources*, vol.25, no.4, pp. 599-634.
- [27] Thomas, D., 1990, "Intra-Household Resource Allocation: An Inferential Approach". *Journal of Human Resources*, vol.25, no.4, pp634-664.
- [28] Thomas, D., 1993, "The Distribution of Income and Expenditure Within the Household". *Annales d'économie et de statistique*, no 29, pp.109-135.

Table 1: Statistiques descriptives

<b>Variable</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Les Parts budgétaires		
Aliments	0,287	0,168
Alcohol	0,063	0,086
Tabac	0,056	0,078
Vêtements	0,094	0,109
Loisir	0,036	0,072
Transport	0,034	0,058
Service:Poste Téléphone svce domestique	0,047	0,047
Restaurant	0,052	0,054
Biens personnels (B.P) Article de toilette et autres...	0,057	0,078
Biens loisir (B.L)	0,120	0,095
Les Facteurs de Distribution		
Ln(Revenu brut homme) (FD1)	5,131	0,934
Ln(Revenu épouse)-Ln(Revenu époux) (FD2)	-1,324	1,765
Ln(Revenu enfant)-Ln(Revenu père) (FD3)	-1,089	1,774
Les Caractéristiques du Ménage		
Log Dépenses totales	4,241	0,613
Trimestre1	0,298	0,457
Trimestre2	0,263	0,440
Trimestre3	0,214	0,410
North	0,069	0,254
Yorks/Humerside	0,102	0,302
North West	0,115	0,319
East Midlands	0,079	0,270
West Midlands	0,104	0,305
East Anglia	0,039	0,194
Greater London	0,073	0,261
South East	0,190	0,392
South West	0,078	0,268
Voiture	0,832	0,374
Maison	0,489	0,500
Age homme	52,071	6,551
Age femme	49,449	5,812
Age enfant	20,952	4,131
Sexe enfant 1=masculin	0,577	0,494
Scolarité père	10,425	2,188
Scolarité mère	10,450	2,885
Scolarité enfant	9,494	4,773
Taille de l'échantillon	2745	

Les montants sont exprimés en livres sterling.

Table 2: Estimation du système de demande non-conditionnelle

Variable	Ali.	Alc.	Tabac	Vêt.	Loisir	Trans.	Serv.	Rest.	B.P.	B.L.
FACTEURS DE DISTRIBUTION										
FD1	0,011 (3,490)	-0,002 (1,240)	0,002 (1,080)	-0,002 (0,930)	-0,002 (0,970)	-0,002 (1,240)	0,000 (0,050)	0,001 (1,130)	0,001 (0,560)	-0,005 (2,610)
FD2	0,003 (1,900)	0,000 (0,360)	0,000 (0,300)	0,000 (0,320)	-0,002 (2,060)	-0,001 (0,860)	0,000 (0,280)	0,001 (1,130)	0,000 (0,070)	0,001 (1,470)
FD3	0,001 (0,470)	0,000 (0,030)	0,002 (2,220)	0,001 (0,650)	0,000 (0,530)	0,000 (0,510)	0,000 (0,080)	0,000 (0,220)	0,001 (0,930)	-0,003 (3,470)
VARIABLES DE PRIX										
$\Gamma$ -Aliments	-0,157 (1,550)	-0,003 (0,040)	0,013 (0,250)	-0,033 (0,460)	-0,113 (2,170)	0,137 (3,030)	-0,046 (1,250)	0,074 (1,760)	0,145 (2,310)	0,335 (5,230)
$\Gamma$ -Alcohol	-0,011 (0,300)	-0,064 (2,760)	-0,076 (3,900)	-0,025 (0,920)	0,042 (2,150)	0,026 (1,510)	-0,010 (0,750)	-0,013 (0,830)	0,020 (0,860)	-0,106 (4,400)
$\Gamma$ -Tabac	-0,014 (0,380)	0,079 (3,610)	0,014 (0,790)	0,029 (1,150)	0,003 (0,180)	-0,006 (0,350)	-0,151 (11,610)	-0,003 (0,230)	0,055 (2,500)	-0,003 (0,130)
$\Gamma$ -Vêtements	-0,051 (0,870)	0,017 (0,480)	-0,019 (0,640)	0,011 (0,260)	0,051 (1,690)	-0,041 (1,580)	-0,012 (0,550)	-0,003 (0,110)	-0,018 (0,500)	-0,093 (2,520)
$\Gamma$ -Loisir	0,061 (2,520)	0,072 (4,820)	0,034 (2,740)	0,062 (3,610)	-0,096 (7,710)	0,032 (2,940)	0,015 (1,680)	0,036 (3,590)	0,029 (1,910)	0,040 (2,590)
$\Gamma$ -Transport	-0,397 (3,420)	-0,349 (4,940)	0,086 (1,440)	0,260 (3,180)	0,018 (0,300)	0,139 (2,690)	-0,011 (0,260)	0,115 (2,380)	-0,055 (0,760)	0,031 (0,420)
$\Gamma$ -Services	-1,690 (4,960)	-0,035 (0,170)	-0,312 (1,780)	0,425 (1,780)	0,233 (1,330)	0,170 (1,130)	0,049 (0,390)	0,015 (0,110)	0,388 (1,840)	0,287 (1,330)
$\Gamma$ -Restaurant	0,444 (2,070)	-0,435 (3,330)	-0,123 (1,110)	-0,470 (3,110)	-0,174 (1,580)	-0,192 (2,020)	0,210 (2,700)	-0,048 (0,540)	-0,018 (0,140)	0,076 (0,560)
$\Gamma$ -Biens personnels	1,308 (4,040)	0,514 (2,610)	0,246 (1,480)	-0,063 (0,270)	-0,076 (0,460)	-0,140 (0,970)	-0,206 (1,750)	-0,067 (0,500)	-0,085 (0,420)	-0,040 (0,190)
$\Gamma$ -Biens loisirs	0,553 (2,400)	-0,101 (0,720)	0,151 (1,270)	-0,058 (0,360)	0,000 (0,000)	-0,115 (1,120)	0,277 (3,310)	-0,030 (0,310)	-0,389 (2,730)	-0,497 (3,410)
VARIABLES DE PRÉFÉRENCES <sup>†</sup>										
Constante	0,619 (10,090)	-0,197 (5,270)	-0,125 (3,950)	-0,176 (4,060)	0,229 (7,260)	-0,056 (2,060)	-0,025 (1,110)	-0,095 (3,740)	0,069 (1,820)	-0,105 (2,700)
$\beta$ Voiture	0,007 (1,160)	-0,005 (1,400)	-0,006 (1,880)	-0,003 (0,630)	-0,004 (1,080)	0,005 (1,620)	0,002 (0,650)	0,000 (0,090)	0,001 (0,340)	0,006 (1,500)
$\beta$ Maison	0,006 (1,140)	0,003 (0,850)	-0,005 (1,830)	0,007 (2,010)	0,006 (2,500)	0,002 (1,000)	-0,001 (0,660)	-0,001 (0,390)	-0,002 (0,740)	-0,004 (1,250)
$\beta$ Constante	-0,146 (5,810)	0,112 (7,340)	0,057 (4,420)	0,066 (3,740)	-0,088 (6,840)	0,019 (1,730)	0,037 (4,020)	0,044 (4,200)	0,007 (0,440)	0,153 (9,650)
$\lambda$	0,002 (0,980)	-0,010 (7,090)	-0,007 (5,580)	-0,005 (2,820)	0,012 (10,340)	-0,002 (2,120)	-0,005 (5,370)	-0,005 (4,970)	-0,002 (1,480)	-0,014 (9,300)
Test exogénéité										
Dép. Tot.   $t$	4,370	0,760	0,790	2,070	1,690	1,100	0,930	1,190	1,850	3,070
Sur-Ident. $\chi^2_{(3)}$	5,401	3,495	3,485	3,089	2,911	1,336	6,668	2,551	1,840	6,745

Statistiques  $t$  entre parenthèses.

Table 3: Estimation du système de demande, conditionnellement à la part des aliments

Variable	Alcohol	Tabac	Vêt.	Loisir	Trans.	Serv.	Rest.	B.P.	B.L.
BIEN CONDITIONNANT ET FACTEURS DE DISTRIBUTION									
Part Alim.	-0,320 (5,490)	-0,046 (0,940)	-0,208 (3,070)	-0,068 (1,370)	-0,124 (2,880)	-0,064 (1,840)	-0,005 (0,110)	-0,226 (3,850)	0,072 (1,180)
FD2	0,001 (1,240)	0,000 (0,090)	0,000 (0,220)	-0,001 (1,750)	0,000 (0,250)	0,000 (0,380)	0,000 (0,740)	0,000 (0,040)	0,002 (2,660)
FD3	0,000 (0,010)	0,001 (1,850)	0,001 (0,830)	0,000 (0,280)	0,000 (0,830)	0,000 (0,290)	0,000 (0,270)	0,000 (0,400)	-0,002 (2,530)
VARIABLES DE PRIX									
Γ-Aliments	-0,042 (0,690)	0,009 (0,170)	-0,060 (0,840)	-0,123 (2,350)	0,121 (2,670)	-0,055 (1,500)	0,075 (1,770)	0,118 (1,910)	0,334 (5,210)
Γ-Alcohol	-0,071 (3,100)	-0,078 (3,990)	-0,029 (1,080)	0,041 (2,080)	0,023 (1,360)	-0,012 (0,840)	-0,014 (0,870)	0,015 (0,640)	-0,101 (4,200)
Γ-Tabac	0,072 (3,370)	0,012 (0,650)	0,025 (1,020)	0,003 (0,150)	-0,007 (0,460)	-0,152 (11,860)	-0,005 (0,320)	0,049 (2,250)	0,003 (0,150)
Γ-Vêtements	-0,003 (0,100)	-0,022 (0,720)	-0,002 (0,060)	0,046 (1,530)	-0,049 (1,880)	-0,015 (0,710)	-0,003 (0,110)	-0,031 (0,880)	-0,087 (2,360)
Γ-Loisir	0,096 (6,230)	0,037 (2,850)	0,077 (4,320)	-0,091 (6,940)	0,041 (3,650)	0,019 (2,070)	0,036 (3,430)	0,045 (2,890)	0,033 (2,040)
Γ-Transport	-0,478 (6,470)	0,065 (1,040)	0,176 (2,050)	-0,009 (0,140)	0,089 (1,640)	-0,037 (0,840)	0,111 (2,190)	-0,148 (1,990)	0,066 (0,850)
Γ-Services	-0,576 (2,530)	-0,397 (2,050)	0,075 (0,280)	0,121 (0,620)	-0,037 (0,220)	-0,061 (0,450)	0,003 (0,020)	-0,004 (0,020)	0,427 (1,790)
Γ-Restaurant	-0,291 (2,200)	-0,096 (0,850)	-0,377 (2,460)	-0,147 (1,300)	-0,139 (1,430)	0,241 (3,050)	-0,042 (0,460)	0,092 (0,690)	0,027 (0,200)
Γ-Biens personnels	0,932 (4,440)	0,312 (1,740)	0,208 (0,850)	0,010 (0,060)	0,019 (0,130)	-0,121 (0,970)	-0,057 (0,400)	0,218 (1,030)	-0,146 (0,670)
Γ-Biens loisirs	0,072 (0,510)	0,174 (1,440)	0,055 (0,330)	0,038 (0,310)	-0,047 (0,450)	0,311 (3,670)	-0,029 (0,300)	-0,269 (1,880)	-0,528 (3,550)
VARIABLES DE PRÉFÉRENCES <sup>†</sup>									
Constante	-0,014 (0,280)	-0,090 (2,130)	-0,057 (0,980)	0,264 (6,230)	0,012 (0,320)	0,016 (0,550)	-0,087 (2,540)	0,212 (4,230)	-0,158 (3,030)
β Voiture	-0,003 (0,690)	-0,005 (1,540)	-0,001 (0,280)	-0,003 (1,010)	0,005 (1,900)	0,002 (0,980)	0,000 (0,130)	0,004 (1,100)	0,003 (0,850)
β Maison	0,004 (1,520)	-0,004 (1,560)	0,008 (2,350)	0,006 (2,570)	0,003 (1,270)	-0,001 (0,380)	0,000 (0,240)	0,000 (0,110)	-0,005 (1,740)
β Constante	0,074 (4,530)	0,052 (3,690)	0,041 (2,130)	-0,097 (6,900)	0,005 (0,380)	0,028 (2,860)	0,043 (3,830)	-0,021 (1,290)	0,157 (9,160)
λ	-0,010 (7,230)	-0,007 (5,580)	-0,005 (2,830)	0,012 (10,320)	-0,002 (2,170)	-0,004 (5,310)	-0,005 (4,960)	-0,002 (1,450)	-0,013 (9,060)
Test exogénéité									
Dép. Tot.   t	3,280	0,520	2,660	0,310	2,410	0,910	0,460	0,610	0,340
Part. Alim.   t	4,300	0,280	2,090	1,230	2,450	0,300	0,300	1,850	2,190
Sur-Ident. $\chi^2_{(5)}$	10,644	4,918	2,737	7,270	0,732	2,439	5,787	3,551	3,551

Statistiques  $t$  entre parenthèses.

Table 4: Estimation du système de demande, conditionnellement aux parts des aliments et du loisir

Variable	Alc.	Tabac	Vêt.	Loisir	Transp.	Serv.	Rest.	B.P.
BIENS CONDITIONNANT ET FACTEURS DE DISTRIBUTION								
Part Alim.	-0,305 (5,190)	-0,036 (0,720)	-0,208 (3,060)	-0,052 (1,040)	-0,128 (2,950)	-0,059 (1,690)	-0,003 (0,070)	-0,219 (3,720)
Part Loisir	-0,138 (0,760)	-0,157 (1,010)	0,069 (0,330)	-0,312 (2,020)	0,076 (0,570)	-0,047 (0,430)	0,006 (0,040)	-0,067 (0,370)
FD3	0,000 (0,100)	0,001 (1,300)	0,001 (0,970)	-0,001 (1,340)	0,001 (0,970)	0,000 (0,370)	0,000 (0,120)	0,000 (0,270)
VARIABLES DE PRIX								
Γ -Aliments	0,002 (0,030)	0,048 (0,790)	-0,054 (0,660)	-0,050 (0,820)	0,110 (2,080)	-0,040 (0,930)	0,076 (1,540)	0,152 (2,150)
Γ -Alcohol	-0,084 (3,320)	-0,090 (4,150)	-0,030 (1,040)	0,018 (0,850)	0,026 (1,400)	-0,016 (1,050)	-0,014 (0,790)	0,005 (0,180)
Γ -Tabac	0,074 (3,430)	0,014 (0,730)	0,023 (0,930)	0,006 (0,320)	-0,009 (0,550)	-0,152 (11,790)	-0,005 (0,320)	0,048 (2,240)
Γ -Vêtements	-0,014 (0,400)	-0,029 (0,970)	-0,008 (0,200)	0,032 (1,050)	-0,049 (1,840)	-0,019 (0,880)	-0,003 (0,130)	-0,042 (1,190)
Γ -Loisirs	0,098 (6,000)	0,036 (2,550)	0,088 (4,650)	-0,095 (6,800)	0,046 (3,790)	0,020 (2,030)	0,037 (3,270)	0,052 (3,200)
Γ -Transport	-0,467 (6,230)	0,078 (1,210)	0,169 (1,940)	0,014 (0,220)	0,082 (1,480)	-0,033 (0,740)	0,111 (2,150)	-0,145 (1,930)
Γ -Services	-0,507 (2,140)	-0,334 (1,650)	0,058 (0,210)	0,236 (1,160)	-0,065 (0,370)	-0,039 (0,280)	0,005 (0,030)	0,031 (0,130)
Γ -Restaurant	-0,292 (2,230)	-0,091 (0,810)	-0,382 (2,510)	-0,133 (1,190)	-0,141 (1,450)	0,241 (3,060)	-0,044 (0,480)	0,092 (0,700)
Γ -Biens personnels	0,913 (4,380)	0,297 (1,660)	0,201 (0,830)	-0,017 (0,100)	0,022 (0,140)	-0,127 (1,020)	-0,058 (0,400)	0,201 (0,960)
Γ -Biens loisirs	-0,007 (0,040)	0,094 (0,660)	0,080 (0,410)	-0,113 (0,790)	-0,011 (0,090)	0,285 (2,860)	-0,029 (0,250)	-0,310 (1,860)
VARIABLES DE PRÉFÉRENCES <sup>†</sup>								
Constante	-0,034 (0,640)	-0,087 (1,880)	-0,105 (1,680)	0,282 (6,100)	-0,006 (0,150)	0,010 (0,310)	-0,093 (2,480)	0,176 (3,260)
β Voiture	-0,002 (0,590)	-0,005 (1,360)	-0,001 (0,330)	-0,002 (0,670)	0,005 (1,790)	0,002 (1,030)	0,000 (0,110)	0,005 (1,160)
β Maison	0,004 (1,260)	-0,005 (1,790)	0,008 (2,340)	0,005 (1,940)	0,003 (1,360)	-0,001 (0,500)	0,000 (0,210)	-0,001 (0,250)
β Constante	0,094 (5,360)	0,064 (4,230)	0,056 (2,740)	-0,076 (5,060)	0,006 (0,450)	0,035 (3,290)	0,045 (3,680)	0,000 (0,020)
λ	-0,012 (8,150)	-0,008 (6,120)	-0,006 (3,650)	0,011 (8,780)	-0,002 (2,310)	-0,005 (5,760)	-0,005 (4,920)	-0,004 (2,730)
Test exogénéité								
Dep. Tot.   t	3,130	0,320	2,890	0,670	2,560	0,880	0,470	0,410
Part Alim.   t	3,890	0,000	1,950	0,810	2,470	0,100	0,360	1,550
Part Loisir   t	0,090	0,660	1,010	1,500	0,810	0,060	0,160	0,490
Sur-Ident. $\chi^2_{(5)}$	2,966	2,732	6,562	0,639	1,959	3,805	3,900	3,900

Statistiques  $t$  entre parenthèses.