



Groupe de Recherche en Économie et Développement International

Cahier de recherche / Working Paper  
04-10

Un système de demandes AIDS dans un contexte EGC microsimulation  
pour l'analyse de pauvreté et des inégalités.

Luc Savard

# Un système de demandes AIDS dans un contexte EGC microsimulation pour l'analyse de pauvreté et des inégalités<sup>1</sup>

Luc Savard\*

*Novembre 2004*

## Résumé

Dans ce travail nous explorons la contribution en terme d'introduire de l'hétérogénéité inter ménages d'intégrer une fonction de demande flexible dans un cadre d'analyse de modélisation en équilibre général calculable de type micro-simulation multi-ménages intégré (EGC-MMI). Afin de pouvoir résoudre le modèle nous proposons d'utiliser des éléments de l'approche EGC-TD/BU proposé par Savard (2003). Nous retenons de travailler avec le système de demande presque parfait (AIDS) qui présente des propriétés intéressantes en termes de spécificités des comportements pour chacun des ménages. Toutefois, cette fonction a aussi des propriétés (non quasi-concavité globale) peut rendre son utilisation dans le contexte de modélisation en EGC difficile. Afin de montrer la contribution d'introduire le système de demande AIDS, nous comparons les résultats avec un modèle à agent représentatif ainsi qu'avec un modèle micro-simulation EGC-TD/BU utilisant un système de demande AIDS. Les résultats montrent que la mesure de changement de bien-être qui correspond au système de demande AIDS est très sensible aux changements de revenu et de prix générés par le modèle. Par conséquent, les variations des indices de pauvreté et d'inégalité sont beaucoup plus fortes que celles observées dans un modèle à agent représentatif et avec un modèle utilisant le système de demande linéaire.

**Mots Clés:** Computable General Equilibrium Models, Estimation, Personal Income and Wealth Distribution, Measurement and Analysis of Poverty

Classification **JEL:** I32, D31, C13, C68

---

<sup>1</sup> J'aimerais remercier François Bourguignon pour ces précieux conseils pour ce travail. Ce travail est extrait des résultats d'une thèse de doctorat. Les erreurs sont entièrement de ma responsabilité.

\* Professeur, GREDE, Département d'économique, Faculté d'administration, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada; [luc.savard@usherbrooke.ca](mailto:luc.savard@usherbrooke.ca)

## Introduction

L'analyse d'impact de réformes économiques sur la pauvreté et la distribution des revenus a pris en essor important depuis la fin des années 1990. Différentes approches ont été proposées dans la littérature pour capter les mécanismes de transmission macro/micro. Nous reviendrons sur les différentes méthodologies d'analyse ci-dessous. Toutefois dans plusieurs applications recensées, peu d'effort est fait pour introduire de l'hétérogénéité entre les ménages qui font partie de l'exercice de modélisation. Nous pouvons citer les travaux de Bourguignon, Robilliard et Robinson (2002), Bussolo et Ley (2003) et Savard (2003) font un effort particulier pour introduire de l'hétérogénéité au niveau du comportement d'offre de travail. Toutefois, la composante de consommation n'est pas traitée en profondeur lorsqu'il s'agit d'augmenter l'hétérogénéité entre les ménages. En fait, la presque totalité des travaux recensés dans Savard (2004) utilise des systèmes de dépenses de type Cobb-Douglas (CD) et Stone-Geary (Linear expenditure system-LES). Dans ces deux cas de figure, les élasticités prix et revenus sont les mêmes pour l'ensemble des ménages. Ceci implique que la seule différence entre les comportements des ménages se trouve soit au niveau de la part marginale de consommation qui est différente dans le cas de la fonction de demande dérivée d'une fonction d'utilité Cobb-Douglas et de la dépenses incompressible qui est spécifique à chacun des ménages dans le cas du système de demande LES. Comme le montre Savard (2004), le passage d'un système CD à un système LES dans un modèle EGC micro-simulation permet d'augmenter le niveau d'hétérogénéité entre les ménages et par conséquent d'enrichir l'analyse mais les différences dans les résultats sont relativement faibles. Dans ce contexte, nous pensons qu'introduire un système de demande plus riche et flexible permettrait d'augmenter le degré d'hétérogénéité entre les ménages dans un contexte de modélisation et conséquemment améliorer l'analyse de pauvreté et d'inégalité qui en découle.

Le système de demande dérivée d'une fonction d'utilité de type Cobb-Douglas génère des fonctions de demande continues et doublement différentiables puisque les préférences sont strictement concaves. De plus, l'écriture standard de cette forme dans le modèle est linéaire et permet d'avoir un nombre de ménages très important sans hypothéquer la vitesse de résolution du modèle<sup>2</sup>. Toutefois, ce système n'est pas très riche en information et impose une élasticité de substitution égale à 1 pour l'ensemble des ménages du modèle et pour chacun des biens consommés par les ménages. Avec cette approche, il est possible de différencier les comportements des ménages par le calibrage

---

<sup>2</sup> Cororaton (2003) a utilisé 15.000 ménages dans un modèle EGC multi-ménages intégrés et n'a pas rencontré de problème de résolution avec un système de demandes dérivées des fonctions d'utilité Cobb-Douglas et ce avec une dizaine de branches/biens. De leur côté, Boccanfuso et al. (2003) avec 10 biens et 3.278 ménages ont fait face à des problèmes de résolutions numériques d'un modèle similaire à celui présenté dans le premier chapitre avec un système de demandes dérivées d'une fonction d'utilité de type Stone-Geary. Nous pouvons voir qu'une fonction dérivée d'une Cobb-Douglas à la forme suivante :

$Pq_i C_{h,i} = \beta_{h,i} Y dm_h$  et par conséquent ne présente pas de problème particulier de résolution numérique.

de deux façons. La première est la méthode standard et consiste à calibrer les parts de consommation en valeur  $(\beta_{i,h})$  afin de reproduire les données de référence. Cette approche implique que chaque ménage aura sa propre part marginale de consommation. L'autre approche revient à spécifier la même part en valeur  $(\beta_i)$  mais calibrer un paramètre d'échelle.

Le système de demandes linéaires (LES) est assez près de la Cobb-Douglas mais il présente plus de richesse. De plus, ce système est moins linéaire et permet d'introduire plus d'hétérogénéité au niveau des ménages ou groupes de ménages via les dépenses incompressibles et les parts marginales qui peuvent être spécifiques à chacun d'entre eux. La substitution du système de dépense dérivé de la fonction d'utilité de type CD par le système dérivé d'une fonction d'utilité de type Stone-Geary introduit une augmentation du degré de non linéarité dans le modèle. Par conséquent, il y aura une augmentation du temps de résolution du modèle.

Afin d'enrichir l'analyse et d'ouvrir la porte à l'introduction de plus d'hétérogénéité inter ménages, nous avons choisi d'intégrer le système de demandes AIDS dans un contexte de modélisation EGC microsimulation. Celui-ci peut potentiellement contribuer à augmenter l'hétérogénéité entre les ménages et par conséquent, à accroître la variance intra-groupe des changements de revenus des ménages pour l'analyse de pauvreté. La principale contribution de ce système de demande est qu'il permet d'avoir des élasticités revenu et prix spécifiques à chacun des ménages et ces élasticités sont endogènes au modèle<sup>3</sup>. Toutefois, compte tenu des propriétés de ce système de demandes, des problèmes peuvent se poser lors de son application. Premièrement, l'indice des prix est potentiellement sensible. Deuxièmement, comme nous observons des parts de consommation nulles à la période de référence, ceci peut générer des parts négatives de consommation lors de simulations. Enfin, le système de demandes se comporte bien localement mais pas nécessairement globalement du fait qu'il n'est pas globalement quasi-concave. Compte tenu de ces problèmes potentiels, il sera nécessaire d'adapter les approches utilisées pour intégrer le comportement microéconomique et pour prendre en compte l'effet de rétroaction. Ces deux éléments sont les objectifs centraux de ce papier et nous y reviendrons dans les discussions qui suivent.

Dans la section qui suit nous décrivons l'origine du système de demandes AIDS ainsi que ses propriétés, suivi d'une brève revue de la littérature des applications du système de demandes AIDS dans le contexte de la modélisation en EGC et micro-simulation. Par la suite, nous présentons les implications d'introduire ce système de demandes dans le contexte EGC-microsimulation, les difficultés rencontrées et la solution proposée. Nous continuons par une description des trois modèles utilisés à savoir un modèle EGC à agent représentatif avec système de demande AIDS, un modèle EGC-TD/BU avec un système de demande LES et un modèle EGC-MMI avec le système de demande AIDS. Afin de

---

<sup>3</sup> Nous verrons dans la section de présentation du système de demandes la forme que prennent les élasticités afin d'illustrer le fait qu'elle soient à la fois spécifiques aux ménages et endogènes.

montrer la contribution d'introduire le système de demande AIDS dans un contexte EGC-micro-simulation nous effectuons une simulation dans les trois modèles. Par la suite, nous analysons les résultats macro-économiques et sectoriels avant de passer à l'analyse de pauvreté et des inégalités pour terminer avec quelques conclusions.

## Historique de la AIDS

L'analyse du comportement de consommation des ménages intéresse les économistes depuis longtemps. Après la contribution de Stone en 1954 estimant un système de demande s'appuyant sur la théorie du consommateur, une littérature importante s'est développée. Il y a donc eu un foisonnement de modèles qui devenaient de plus en plus riches. Après Stone (1954), des contributions importantes ont été faites par Theil (1965) proposant le système de Rotterdam, suivi du modèle *Translog* indirect de Christensen, Jorgenson et Lau (1975). Depuis le début des années 80, une nouvelle vague de travaux a été lancée par Deaton et Muellbauer (1980) avec le système de demandes presque parfait (AIDS). Cette approche s'est inspirée des travaux sur les formes flexibles tel le système de demande *Translog*. L'idée derrière ce système de demandes était d'avoir un système plus général que les systèmes de Rotterdam et *Translog* et qui respectait mieux les propriétés souhaitées de la théorie du consommateur.

Depuis, leur papier de 1980, un grand nombre d'économistes empiristes ont estimé, appliqué et adapté leur modèle à différents contextes. Dans leur papier de 1980, Deaton et Muellbauer estiment leur modèle sur des données de consommation annuelles anglaises de 1954-74 portant sur sept biens. Les résultats obtenus ont été encourageants bien qu'ils soient conscients des limites de leur modèle. Plusieurs auteurs tel que Blanciforti, Green et King (1986), Pashardes (1993) et Ng (1997) ont proposé des nouvelles méthodes d'estimation et des variantes du système de demande permettant d'améliorer les estimations. D'autres auteurs tels que Lee et Pashardes (1988), Decoster et Schokkaert (1990) Decoster (1995), Decoster et Vermuelen (1998) ainsi que Nichèle et Robin (1995) ont utilisé pour simuler des impacts de politiques ou chocs externes sur la consommation des ménages.

L'analyse du comportement de consommation est importante dans le contexte de l'analyse de pauvreté et des inégalités pour deux raisons; premièrement, les particularités du système de demande peuvent jouer un rôle significatif sur l'équilibre des marchés dans l'économie et par conséquent sur le vecteur de prix auquel seront confrontés les consommateurs (des biens et des facteurs); deuxièmement, la spécificité de la fonction d'utilité indirecte à partir de laquelle est dérivé le système de demande est au centre de l'analyse du changement de bien-être des ménages. Dans notre cas, nous utilisons la variation équivalente pour mesurer le changement de bien-être des ménages. Compte tenu de la propriété d'endogénéité des parts du système de demande AIDS, de l'endogénéité et de la spécificité des élasticités revenu et prix, ce système de demande offre plus de richesse que les systèmes de demande traditionnels. En appliquant ce système de demande dans un contexte de modélisation macro/micro économique, nous souhaitons vérifier si la contribution de ce système est réelle tant au niveau des effets d'équilibre

général qu'au niveau des indices de pauvreté et des inégalités. Comme nous l'avons déjà dit, l'objectif est aussi de vérifier s'il est possible d'introduire ce système de demande dans un contexte EGC-micro-simulation compte tenu des problèmes potentiels que ceci peut représenter.

## La fonction de demande AIDS

Le système de demande AIDS est obtenu à partir de la fonction de coût « Price independent generalized logarithmic » (PIGLOG) notée  $c(p,u)$ . Deaton et Muelbauer (1980) posent deux fonctions dont les particularités seront d'avoir des dérivées premières et secondes par rapport à ces deux arguments, égales à une valeur arbitraire du coût.

$$(1) \log a(p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j$$

$$(2) \log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

à partir de ces deux équations nous pouvons écrire la fonction de coût pour le système AIDS comme suit;

$$(3) \log c(u, p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

où  $\alpha_k, \beta_k$  et  $\gamma_{kj}$  sont des paramètres,  $u$  l'utilité et  $p$  les prix. Afin de s'assurer que la fonction de coût soit linéaire, homogène et respectent les propriétés d'additivité, les conditions suivantes sont imposées sur les paramètres;

$$(4) \sum_i \alpha_i = 1, \sum_i \gamma_{ij} = 0, \sum_i \beta_i = 0 \text{ et que } \sum_j \gamma_{ij} = 0,$$

Grâce au lemme de Shephard, nous déduisons les fonctions de demande conditionnelle à partir de la fonction de coût ci-dessus en dérivant la fonction de coût par leur prix soit  $\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = q_i(u, p)$ . En multipliant les deux côtés par l'expression  $p_k / c(u, p)$ , nous

obtenons la part de consommations  $w_i$ . Si nous effectuons la différentielle logarithmique de l'équation 3, nous obtenons la relation suivante :

$$(5) w_i = \alpha_i + \sum_k \alpha_k \log p_k + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

où

$$(6) \gamma_{ij} = \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)$$

pour un consommateur qui maximise son utilité, sa dépense totale sera égale au  $c(u,p)$ . De l'équation 3, nous pouvons isoler le  $u$ , qui nous donnera l'utilité indirecte, qui est

fonction du revenu et des prix. En substituant l'utilité indirecte dans l'équation 5 nous pouvons obtenir directement les parts budgétaires;

$$(7) w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log Pq_j + \beta_i \log \left( \frac{Ym}{P} \right)$$

où  $P$  est l'indice de prix et  $Ym$  la dépense total du ménage<sup>4</sup>;

$$(8) \log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log Pq_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log Pq_k \log Pq_j$$

Comme le suggèrent Deaton et Muelbaeur (1980), cet indice des prix ne se comporte pas toujours très bien et il proposent de le substituer par l'indice des prix de Stone qui approxime cet indice des prix et qui est plus facile à manipuler<sup>5</sup>.

$$(9) \log P_{Stone} = \sum_i w_i \log Pq_i$$

Les équations 7 et 9 sont donc les deux équations clés pour la modélisation. Dans cette présentation, nous n'avons pas indiqué par  $h$  de manière à avoir une fonction spécifique afin d'alléger la présentation. Pour le modèle ménages, comme nous le verrons ci-dessous, l'indice  $h$  devrait être ajouté au terme  $w_i$  et  $Ym$  de l'équation 7 pour obtenir la fonction qui déterminera des parts de consommations endogènes spécifiques à chacun des ménages.

A partir de ce système de demande, nous pouvons obtenir les élasticités revenu et prix. Les élasticités revenu sont de la forme suivante :

$$(10) \eta_h = 1 + \left( \frac{\beta_i}{w_{i,h}} \right)$$

Pour l'élasticité prix nous avons la relation suivante :

$$(11) \varepsilon_{ii,h} = -1 + \left( \frac{\gamma_{ii}}{w_{i,h}} \right) - \beta_i$$

et finalement les élasticités prix croisés sont :

$$(12) \varepsilon_{ij,h} = -1 + \left( \frac{\gamma_{ij}}{w_{i,h}} \right) - \beta_i$$

Ces relations montrent que les élasticités dérivées à partir du système de demande AIDS sont spécifiques à chacun des ménages. De plus, elles sont endogènes dans le modèle car les parts  $w_{ih}$  sont déterminées par l'équation 7 dans laquelle les prix des biens, le revenu des ménages et l'indice de prix sont endogènes.

<sup>4</sup> Ici nous utilisons la notation du revenu total qui sera égale à la dépense totale.

<sup>5</sup> La plupart des auteurs recensés tel que Banse (1998) et Burfisher et al (2000) dans le contexte des EGC et Ng (1997) dans un contexte micro-économétrique, utilisent l'indice de Stone.

## AIDS dans le contexte de EGC et Micro-simulation

Dans le cadre de la modélisation en EGC et en micro-simulation, nous retrouvons généralement trois types de système de demande. Le premier système de demande est le système de parts fixes et celui-ci est généralement utilisé dans le contexte de la micro-simulation traditionnelle (Mitton, Sutherland et Weeks, (2000). Dans le contexte des EGC, le système de demande dérivé de fonction d'utilité Cobb-Douglas et le système linéaire de dépenses de type (LES) sont généralement utilisés. Par contre, certains auteurs ont tenté d'enrichir leurs analyses en utilisant des formes plus riches et souvent appelées dans la littérature « formes flexibles ».

Dans le contexte de l'équilibre général calculable, les formes flexibles ont été très peu utilisées. Certains auteurs tels Rimmer et Powell (1996) et Yu *et al.* (2002) avancent le problème des propriétés de régularité pouvant générer des parts de consommations négatives ou supérieures à l'unité<sup>6</sup>. Cet argument est valide dans un contexte microéconomique, toutefois dans un contexte macro-économique avec agent représentatif et avec un nombre limité de biens, elle ne devrait pas nécessairement poser de problème. Dans une situation où le modélisateur travaille avec des biens et des ménages relativement agrégés, les parts de consommation sont généralement assez différentes de zéro pour éviter de rencontrer ce problème. Une deuxième raison pouvant expliquer l'utilisation parcimonieuse des formes flexibles dans ce contexte est l'importance du nombre de paramètres nécessaires pour l'application du modèle. Pour les formes traditionnelles, le nombre restreint de paramètres permet au modélisateur d'éviter de prêter le flan à la critique quant au choix des valeurs des paramètres retenus. La troisième raison est que l'utilisation de formes linéaires est beaucoup plus facile à résoudre numériquement et tout particulièrement lorsque la taille des modèles est importante. La quatrième raison vient du fait que la grande majorité des estimations empiriques des fonctions flexibles est faite sur les biens alimentaires alors que dans le contexte d'équilibre général nous observons la consommation des ménages sur presque l'ensemble des biens et services produits dans l'économie. Par conséquent, il peut être plus difficile de trouver des valeurs de paramètres qui correspondent à la nomenclature du modèle<sup>7</sup>. Le modélisateur est donc contraint de faire lui-même l'estimation économétrique ou de faire des hypothèses sur de nombreux paramètres. Finalement, la sensibilité de l'indice de prix peut potentiellement poser des problèmes de résolution. Parmi les auteurs ayant utilisé la forme AIDS dans le contexte de modélisation en EGC, citons Banse (1998) pour la Pologne et la Slovaquie, Burfisher, Robinson et Thierfelder (2000), Benjamin et Pogany (1998). Ces deux derniers groupes d'auteurs ont utilisé la AIDS pour modéliser le système de demande des importations alors que le premier a utilisé le système de demande AIDS pour modéliser la consommation des ménages.

---

<sup>6</sup> Voir Yu et al. (2002) pour une discussion en profondeur sur les avantages et désavantages d'utiliser un système de dépense par rapport à un autre.

<sup>7</sup> Dans une telle situation, le modélisateur peut être contraint d'estimer lui-même les paramètres de son modèle et il n'est pas évident que les données seront disponibles pour faire ce travail.



Utiliser un système de demande dans un contexte de modélisation EGC de type micro-simulation implique de travailler comme nous l'avons dit avec une forme fonctionnelle non linéaire et n'ayant pas toutes les propriétés généralement recherchées dans des modèles EGC. Trois approches sont généralement utilisées dans le cadre de la modélisation macro-micro. L'objectif des ces approches est de prendre en compte la variance de revenu intra-groupe suite à un choc de politique économique. La première approche multi-ménages intégrés (MMI) proposée par Decaluwé et al (1999b) et Cockburn (2001) consiste à inclure un grand nombre de ménages dans un modèle EGC traditionnel. La deuxième est l'approche multi-ménages séquentiel (MMS) proposé par Bourguignon, Robilliard et Robinson (2002) qui consiste à lier un modèle EGC avec un modèle ménages micro-simulé de manière séquentielle et finalement l'approche proposé par Savard (2003) qui consiste à lier un modèle EGC avec un modèle ménages de manière récursive afin de prendre en compte les effets de rétroaction du modèle ménages dans le modèle EGC. Pour plus d'information sur les avantages et désavantage de chacune des approches voir Savard (2004).

Dans ce travail, l'objectif est de d'intégrer le système de demande AIDS dans un contexte de modélisation EGC micro-simulation. Sans aller en détail, sur le choix de l'approche, nous pouvons simplement souligner que l'approche TD/BU ne permettait pas de trouver une solution convergente étant donné l'écart des résultats obtenus dans les versions agrégées et multi-ménages<sup>8</sup> et le modèle MMI traditionnel ne permettait pas de trouver de solution optimal étant donné entre autre de la présence de part de consommation négative. Nous n'avons pas isolé de manière définitive les sources de problèmes dans ce cadre mais nous pensons que la sensibilité de l'indice des prix et la non quasi concavité globale ainsi quel a non-linéarité des fonctions de demande sont certainement à la source du problème de résolution. Surtout que les mêmes fonctions avec les mêmes paramètres ne posaient pas de problèmes particuliers de résolution pour la version du modèle EGC à agent représentatif où nous avons inclus 7 ménages représentatifs<sup>9</sup>. Nous n'avons pas retenu d'utiliser l'approche MMS du fait que nous avons rencontré des problèmes d'agrégation avec l'approche TD/BU<sup>10</sup>. Ceci nous informe sur la perte d'information liée à la non prise en compte de l'effet de rétroaction des comportement microéconomique généré par le système de demande AIDS dans le modèle EGC. Et comme l'objectif de ce travail est de prendre en compte cet effet de rétroaction, ce choix ne nous aurait pas permis d'atteindre notre objectif.

---

<sup>8</sup> Pour plus d'information sur les problèmes de convergence de cet exercice voir Savard (2004).

<sup>9</sup> Dans ce cas-ci le modèle comptait 900000 équation et la forme non-linéaire du système de demande AIDS, la sensibilité de l'indice de prix de stone et les paramètres négatifs et supérieur à un ont certainement contribuer au problème de non convergence de cette approche. Pour l'approche MMS, étant donné l'écart des résultats obtenus dans la première boucle d'itération de l'approche TD/BU qui est équivalent à la méthode MMS en premier boucle, nous avons conclu que la perte d'information provenant de l'écart entre la consommation des deux modèles nous porte à croire ce cette approche n'est pas appropriée.

<sup>10</sup> Le problème que nous avons rencontré est que l'écart entre le résultat obtenu avec un agent représentatif dans le module EGC et le module ménage est assez important. Ce problème est à la source de la non convergence de l'approche TD/BU avec le système de demande AIDS. Nous reviendrons sur la mesure de l'écart entre les deux modèles dans le texte et la mesure (écart logarithmique moyen) est présentée en annexe.

Compte tenu des problèmes de non convergence dans ces deux approches nous avons opté pour une solution intermédiaire. La solution consiste donc à utiliser le minimum d'équation lié aux ménages désagrégé en utilisant une équation représentant l'agrégat de la consommation des ménages dans le modèle MMI mais qui tient compte de la spécificité de la variation de revenu de chacun des ménages. Nous présentons en annexe l'équation qui mesure de l'écart logarithmique moyen où encore l'erreur d'agrégation qui découle de l'utilisation d'un agent représentatif pour le système de demande AIDS. En introduisant uniquement une fonction de demande du système AIDS dans le modèle MMI ceci réduit énormément le nombre d'équation non-linéaire dans le modèle et facilite la résolution. Ce choix a des implication en terme du degré d'hétérogénéité que nous introduisons dans le modèle mais représente le cas limite inférieur de l'hétérogénéité que le système de demande AIDS peut apporter à l'exercice de modélisation. En fait, ceci nous contraint d'utiliser les mêmes paramètres  $\alpha_i, \gamma_{ij}$ , et  $\beta_i$  pour tous les ménages. La fonction de demande du bien par ménage dans le cas de l'approche standard EGC-MMI est obtenu en substituant l'équation 7 dans l'équation 13 ci-dessous représentant la part en valeur de la consommation d'un ménage :

$$(13) w_{ih} = \frac{Pq_i C_{ih}^*}{Ym_h}$$

où nous isolons la matrice de consommation pour obtenir cette équations :

$$(14) C_{ih}^* = \frac{\alpha_i^c Ym_h}{Pq_i} + \frac{Ym_h \sum_j \gamma_{ij} \log Pq_j}{Pq_i} + \frac{Ym_h \beta_i^c \log \left( \frac{Ym_h}{P_{Stone}} \right)}{Pq_i}$$

Pour ce qui est de la fonction de demande d'un agent représentatif équivalente, nous avons la relation suivante :

$$(15) C_i = \frac{\alpha_i^c YM}{Pq_i} + \frac{YM \sum_j \gamma_{ij} \log Pq_j}{Pq_i} + \frac{YM \beta_i^c \log \left( \frac{YM}{P_{Stone}} \right)}{Pq_i}$$

où  $YM = \sum_h Ym_h$ . Pour avoir la consommation agrégée de 14 il suffit de faire la sommation de  $C_{ih}$  sur l'ensemble des ménages, ce qui nous donne la relation suivante :

$$(16) C_i = \frac{\alpha_i^c YM}{Pq_i} + \frac{YM \sum_j \gamma_{ij} \log Pq_j}{Pq_i} + \frac{YM \beta_i^c \sum_h \log \left( \frac{Ym_h}{P_{Stone}} \right)}{Pq_i}$$

Il est clair que les derniers termes des équations 15 et 16 ne sont pas égaux et l'écart représente l'écart logarithmique moyen (ELM)<sup>11</sup>. La solution revient à utiliser l'équation 16 au lieu de l'équation 14 dans un modèle MMI ce qui permet d'éliminer l'ELM qui est

<sup>11</sup> Nous avons présenté l'expression de l'écart logarithmique moyen en annexe.

à l'origine de la non-convergence dans l'approche TD/BU tout en maintenant un nombre raisonnable d'équation dans le modèle. La seule équation de comportement microéconomique qu'il est nécessaire d'introduire dans le modèle est l'équation de détermination du revenu des ménages. Ceci fait passer un modèle EGC à agent représentatif de 860 équations et variables endogènes à 40 380 avec l'ajout de 38 520 équations de revenu des ménages<sup>12</sup>. La résolution du module est beaucoup plus longue (60 fois plus longue) que le modèle équivalent à agent représentatif mais il n'y a pas de problème à trouver une solution optimale. La version du modèle MMI avec laquelle nous avons expérimenté comportait 632 860 équations dont 435 500 équations de consommation fortement non linéaires. La solution générée avec cette approche est la même que celle obtenue avec un modèle MMI équivalent, bien qu'elle soit plus contraignante<sup>13</sup>.

## Description des modèles utilisés

Afin de pouvoir faire une analyse comparative de la contribution de l'introduction d'un système de demande AIDS dans un modèle multi-ménages intégrés, nous avons construit un modèle équivalent avec agents représentatifs. De plus, nous avons aussi comparé les résultats avec un modèle TD/BU équivalent mais avec système de demande LES à la place du système AIDS. Nous ne présentons pas ce dernier modèle mais une description complète est présentée dans Savard (2004). L'application de la simulation dans ces différentes versions des modèles nous permet de comparer dans un premier temps la contribution d'ajouter un système de demande plus riche et plus flexible et dans un deuxième temps, celle de travailler avec un grand nombre de ménages (MMI) comparé à l'approche EGC-AR. Nous présentons dans un premier temps la structure générale qui est commune aux trois approches, par la suite nous présentons l'approche TD/BU, suivie du modèle MMI, pour terminer avec le modèle EGC-AR.

Les modèles que nous avons construits s'inspirent du modèle EXTER de Decaluwé, Martens et Savard (2001). C'est donc un modèle d'une petite économie ouverte avec les prix mondiaux des importations et exportations exogènes et l'offre des exportations infiniment élastique. La production est déterminée par un système à trois niveaux : la production totale ( $XS$ ), composée de la valeur ajoutée ( $VA$ ) et des consommations intermédiaires ( $CI$ ). La relation déterminant le niveau de la  $VA$  est une fonction de type Cobb-Douglas entre travail composite ( $LD$ ) et capital ( $KD$ ). Le travail composite se subdivise en travail formel et informel et la combinaison de ces deux facteurs est déterminée par une fonction de type CES. Les consommations intermédiaires sont modélisées comme des parts fixes correspondantes aux coefficients input-output calculés sur la base de la MCS.

---

<sup>12</sup> Nous reviendrons sur cette question mais nous travaillons avec un échantillon de 39520 ménages qui provient de l'enquête « *Family Income and Expenditure Survey* » des Philippines de 1997.

<sup>13</sup> Comme nous l'avons mentionné nous sommes contraint avec notre solution d'utiliser les mêmes paramètres pour l'ensemble des ménages. Dans l'approche EGC-MMI il serait possible d'introduire des paramètres différenciés pour les ménages étant donné certaines caractéristiques qui leur est propre.

Le revenu des ménages est composé de rémunération du travail (formel et informel) et de la rémunération du capital spécifique à chacune des branches (hypothèse implicite de fixité du capital). Le revenu des entreprises est le solde de la rémunération du capital non versée aux ménages à laquelle s'ajoutent les subventions de l'État et les transferts du reste du monde. Les recettes de l'État proviennent des taxes à la production, des droits de douane, des impôts des entreprises et des transferts du reste du monde (aide budgétaire). L'État dépense son budget sous différentes formes : achats de biens et services, transferts aux ménages et transferts au reste du monde. Les prix des importations et des exportations sont exogènes et par conséquent le pays n'exerce aucune influence sur les prix mondiaux.

Les conditions d'équilibre du modèle sont aussi assez standards. Nous avons ainsi le marché des biens, le marché des facteurs (travail), l'équilibre de la balance courante et l'équilibre épargne/investissement. De plus, le marché du travail est parfaitement segmenté entre un marché du travail formel et informel. Il est donc possible pour les travailleurs de passer d'une branche d'activité à une autre mais sans passer d'un marché à l'autre. La balance des opérations courantes est fixe et par conséquent le taux de change nominal s'ajuste pour équilibrer ce marché. Pour ce qui est de l'équilibre épargne investissement, l'investissement total est exogène et l'épargne de l'État s'ajuste pour assurer un tel équilibre. En ce qui concerne les deux marchés du travail, l'offre totale sur chacun des marchés est exogène et le salaire nominal s'ajuste pour égaliser l'offre et la demande de travail<sup>14</sup>.

Les différentes versions des modèles ont été appliquées sur les données provenant des Philippines. Les modèles ont été construits en utilisant l'Enquête Ménages de 1997 (FIES) et la MCS de 1990. Le FIES a été utilisé pour construire la base de données des ménages utilisé dans les différentes version du modèle et la MCS est utilisée pour la construction des modèles d'EGC. Une manipulation de données était requise pour convertir la nomenclature du FIES afin qu'elle soit compatible avec les comptes nationaux de la MCS. Nous avons donc 20 branches de production, 11 biens consommés par les ménages, 39520 ménages.

## **L'approche EGC-TD/BU**

L'idée fondamentale de l'approche est d'employer un modèle d'EGC pour générer un vecteur des prix (rémunération des facteurs y compris) et un modèle de ménage micro-simulation pour calculer les revenus et les consommations des ménages individuels. Par la suite, les consommations individuelles des ménages sont agrégées pour obtenir un vecteur de consommation qui deviendra l'extrait de ce sous-modèle. Ce vecteur de consommation est par la suite utilisé comme intrant au sous-modèle EGC et continuons ce processus d'itération jusqu'à ce que les solutions des deux modèles convergent d'une période à l'autre. Dans ce contexte, il est important d'avoir les deux modèles et des bases de données cohérents afin de faciliter la convergence. Pour la suite, nous ferons référence à ce modèle comme le modèle TD/BU.

---

<sup>14</sup> La liste complète des équations sera fournie sur demande.

## Modèles EGC-AR et EGC-MMI

Pour ce qui est du modèle à agents représentatifs nous avons utilisé les mêmes fonctions que dans le modèle multi-ménages et les mêmes paramètres de comportement de la fonction de demande pour 7 ménages représentatifs. La décomposition des groupes de ménages a été faite sur la base du niveau d'éducation du chef des ménages. Dans ce modèle, nous avons donc une matrice de consommation de 7 ménages par 11 biens alors que dans le modèle MMI nous avons un vecteur de consommation agrégée sur les 11 biens. L'autre distinction entre les deux modèles est le fait que nous avons 7 équations pour représenter la fonction de revenu des ménages alors que nous en avons 39520 équations équivalentes dans le modèle MMI.

Pour le choix des valeurs des paramètres, nous avons décidé de prendre les valeurs des paramètres  $\beta_i$  et  $\gamma_{ij}$  en s'inspirant de celles présentées dans le travail de Lee et Parshardes (1988) pour l'équation 16<sup>15</sup>. Le paramètre  $\alpha_i$  est libre et permet de calibrer la fonction sur les données de l'année de référence en fonction des paramètres tirés de la littérature. De l'équation 16, les  $\alpha_i$  représentent les paramètres d'échelle ou la portion de la part qui est incompressible du ménage  $h$  pour le bien  $i$ , les  $\gamma_{ij}$  sont les paramètres liés aux élasticités prix propres et croisées, les  $\beta_i$  représentent les paramètres liés à l'élasticité revenu et  $P_{Stone}$  est l'indice de prix de Stone tel que défini à l'équation 9. Il est important de rappeler que cet indice des prix est fonction des prix à la consommation et des parts de consommations  $w_i$ . Comme nous avons plus qu'un ménage dans le modèle, il est important de substituer les parts de l'agent moyen par les parts moyennes pondérées que nous notons comme  $\bar{\phi}_i$ . L'indice de prix Stone devient alors :

$$(3. 17) \log P_{Stone} = \sum_i \bar{\phi}_i \log p_i$$

Dans le reste de travail, nous ferons référence au modèle EGC-MMI par l'acronyme MMI afin de simplifier la présentation et nous maintenons l'acronyme EGC-AR pour le modèle avec agents représentatifs. Ces deux modèles intègrent le système de demande AIDS.

## Simulation et analyse des résultats

Pour illustrer le fonctionnement du modèle et montrer la contribution de l'introduction de ce système de demande pour enrichir l'analyse de pauvreté et des inégalités, nous avons effectué une simulation identique sur les trois modèles. La simulation retenue pour l'exercice est une réduction de 30% des droits de douane.

---

<sup>15</sup> Nous aurions pu estimer les paramètres du système de demande mais comme l'objectif ici n'était pas d'apporter une contribution en ce sens nous nous sommes concentrés sur l'application du système dans le contexte des objectifs de ce travail.

La première remarque que nous pouvons formuler est que, tout comme dans le premier chapitre les résultats macroéconomiques sont assez semblables si on compare entre les différentes approches. Les deux variables les plus sensibles au passage d'une approche à l'autre sont l'épargne de l'état et le taux de changement nominal. Dans le cas de l'épargne de l'état ( $S_g$ ), l'origine de la sensibilité provient du fait que le déficit est relativement proche de zéro en période de référence, et par conséquent tout changement nominal produit des variations en pourcentage relativement plus fortes que pour les autres variables. Nous observons que l'augmentation la plus importante pour l'épargne est au modèle MMI-AIDS avec 11,89%. La plus faible (7,15%) s'observe pour l'approche TD/BU. Pour ce qui est du taux de change ( $e$ ) c'est dans le TD/BU que l'effet est plus faible avec une appréciation de 0,21% et la plus forte hausse dans le modèle MMI-AIDS avec 0,73%. Cette appréciation est le résultat d'une augmentation des importations du fait que les prix des importations diminuent. Puisque la balance du compte courant est exogène, le taux de change doit s'apprécier pour équilibrer ce compte.

Pour les autres variables, l'effet est à toute fin pratique le même pour les trois modèles. Par exemple, le revenu agrégé des ménages  $Y_m$  varie le plus dans le modèle EGC-AR de -0,28% et le moins dans le modèle MMI-AIDS de -0,24%. La baisse du revenu du ménage agrégé provient essentiellement de la baisse du salaire formel qui est relativement forte et n'est pas compensée par l'augmentation du revenu informel. Comme nous le verrons ci-dessous, le revenu du capital augmente pour la plupart des branches mais celui-ci ne permet pas de compenser les pertes de revenu générées par la baisse du salaire formel. La baisse vient du fait que les secteurs protégés sont ceux qui sont plus intensifs en travail qualifié et ils sont désavantagés par cette politique. Cette baisse du salaire formel s'explique aussi par la diminution de la production des biens publics (de -7,09% à -7,33% selon la version du modèle) du fait que les recettes de l'état ont fortement diminué. Cette baisse de l'emploi dans le secteur public provoque un excédent d'offre sur ce marché du travail formel et une baisse du salaire est nécessaire pour absorber ces travailleurs excédentaires.

Il est intéressant de noter que l'effet sur le  $PIB$  est plus fort dans les deux modèles utilisant la AIDS (-0,23% et -0,24%) par rapport au modèle TD/BU-LES (-0,05%) mais que l'effet est presque identique entre ces deux derniers modèles. La réaction la plus sensible des ménages en ce qui concerne leur consommation par rapport à la variation de revenu et aux variations de prix est à l'origine de cette différence. À la lecture de ce tableau 1, il ne semble pas que l'introduction du système de demande presque parfaite (AIDS) modifie beaucoup les résultats macro-économiques et les principales tendances sont respectées.

**Tableau 1: Résultats macro-économiques du module EGC**

Variables	Définition	Base	Sim 1 Mod TD/BU (LES)	Sim 1 Mod AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>Ym</b>	Revenu du ménage agrégé	86,48	-0,27	-0,28	-0,24
<b>Yg</b>	Revenu du gouvernement	20,37	-8,29	-9,08	-8,89
<b>Ye</b>	Revenu des entreprises	26,17	0,76	0,58	0,51
<b>Sg</b>	Épargne de l'état	-1,16	7,15	8,97	11,89
<b>w<sup>1</sup></b>	Salaires formels	1	-3,95	-3,63	-2,9
<b>w<sup>2</sup></b>	Salaires informels	0,5	0,66	0,99	0,65
<b>e</b>	Taux de change nominal	1	0,21	0,33	0,73
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut	104,51	-0,05	-0,24	-0,23

Comme ce qui est généralement observé lors de baisse des droits de douanes, nous observons une baisse généralisée de la production des biens importables<sup>16</sup>. Cette baisse provient d'une substitution au niveau de la demande intérieure de la consommation des biens produits localement par les biens importés correspondant qui sont maintenant moins coûteux. En ce qui concerne les rémunérations du capital, les différences entre les modèles sont plus importantes que dans le cas des variables macroéconomiques. Premièrement, il y a des différences qualitatives dans cinq branches d'activités (*paley et maïs, fruits et légumes, élevage, foresterie et bois et industries alimentaires*) et des différences quantitatives dans sept autres branches. L'origine de ces différences vient principalement des effets différenciés liés au système de demande puisque c'est le seul élément qui différencie les modèles. L'effet le plus fort sur la rémunération du capital concerne la branche *mines* dans les trois modèles et l'effet négatif le plus important est observé dans le secteur *électricité-gaz-eau* dans les modèles TD/BU et EGC-AR. Toutefois dans le modèle MMI l'effet négatif le plus fort est observé au secteur de l'*élevage* avec une baisse de 2,67%. Les variations des prix du marché suivent la même tendance avec des différences qualitatives et quantitatives. Les différences qualitatives sont surtout observées dans les branches à caractère agricoles (un peu comme pour le taux de rendement du capital). Pour les autres branches, les effets sont assez semblables entre les différentes versions des modèles.

Les variations au niveau de la valeur ajoutée (implicitement la production car elles sont liées par une relation de parts fixes à la Leontief) sont présentées au tableau 3. Nous remarquons qu'à ce niveau nous avons des différences au niveau qualitatif et quantitatif. Dans ce cas, les écarts sont moins importants entre les différentes versions du modèle que pour les prix mais des différences qualitatives sont observées pour huit branches de production. Cette politique est plus favorable au secteur *mines* dans deux modèles et vient au deuxième rang dans l'autre (EGC-AR). Par contre, pour les raisons que nous avons évoquées plus tôt, la branche *services publics* est très négativement affectée avec des

<sup>16</sup> Ces biens sont ceux ayant une forte composante de biens importés dans la composition du bien composite  $Q$  vendu sur le marché domestique. Voir le tableau 11 de l'annexe pour plus d'information sur ces biens.

baisses d'environ 7% dans les trois modèles. L'autre branche qui subit des baisses dans les trois modèles est celle de *finance* bien que la baisse est assez faible.

**Tableau 2 : Résultats sectoriels du module EGC**

Variables	branches	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>P<sub>q</sub></b> (prix du marché)	Paley & maïs	1,01	1,85	-0,97	0,47
	Fruits & légumes	1,02	0,48	0,32	-0,85
	Noix de coco	1,02	0,74	0,90	0,77
	Élevage	1,01	0,36	-1,00	-1,61
	Pêche	1,01	0,68	0,47	-0,61
	Autre agriculture	1,02	-1,06	-1,36	-0,95
	Foresterie et bois	1,01	0,42	-1,54	-1,34
	Mines	1,01	-0,24	-0,10	0,33
	Manufacturières	1,08	-3,73	-3,55	-3,12
	Industries Riz	1,00	1,17	-0,79	0,35
	Industries Viandes	1,01	0,10	-0,24	-0,96
	Industries Alimentaires	1,03	-0,99	-1,00	-1,32
	Electricité-Gaz-Eau	1,01	-3,09	-2,67	-1,84
	Construction	1,01	-1,33	-1,11	-1,15
	Commerce	1,05	-1,09	-0,85	-0,37
	Transport. & comm.	1,01	-1,13	-0,61	-0,85
	Finance	1,05	-2,01	-2,07	-1,67
	Immobilier	1,00	-2,39	-2,27	-1,93
	Services	1,04	-1,69	-1,12	-1,43
Services publics	1,00	-2,35	-2,05	-1,74	
<b>r</b> (taux de rendement du capital)	Paley & maïs	1	4,22	-0,33	1,83
	Fruits & légumes	1	2,47	1,94	-0,33
	Noix de coco	1	1,9	1,94	1,77
	Élevage	1	2,47	-0,91	-2,67
	Pêche	1	2,85	2,26	0,34
	Autre agriculture	1	0,19	0,64	1,98
	Foresterie et bois	1	3,29	-1,28	-1,10
	Mines	1	3,16	3,12	4,13
	Manufacturières	1	0,45	1,06	2,54
	Industries Riz	1	2,60	0,23	1,70
	Industries Viandes	1	2,08	4,56	1,56
	Industries Alimentaires	1	0,15	1,87	-0,23
	Electricité-Gaz-Eau	1	-2,63	-1,81	-0,08
	Construction	1	2,07	2,6	1,54
	Commerce	1	0,14	0,33	1,20
	Transport. & comm.	1	1,06	2,52	0,95
	Finance	1	-2,56	-3,10	-2,58
	Immobilier	1	-1,45	-1,50	-1,35
	Services	1	0,23	2,55	1,48

Comme les trois versions du modèle comparées supposent la fixité du capital, les effets sur la demande de travail sont similaires aux effets sur la valeur ajoutée mais avec une amplification des variations. En conclusion de cette section, il est intéressant de souligner que les écarts entre la version EGC-AR et la version MMI sont assez faibles au niveau des variables macro-économiques mais que les résultats sectoriels se différencient.



**Tableau 3: Résultats sectoriels du module EGC**

Variables	branches	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>Va</b> (Valeur ajoutée)	Palev & maïs	14800	0,52	-0,17	0,18
	Fruits & légumes	13000	0,32	0,18	-0,13
	Noix de coco	14100	0,55	0,43	0,49
	Élevage	18700	0,50	-0,32	-0,66
	Pêche	14600	0,43	0,26	-0,04
	Autre agriculture	14800	-0,14	-0,09	0,58
	Foresterie et bois	3800	0,6	-0,49	-0,38
	Mines	12000	1,72	1,55	1,99
	Manufacturières	96500	1,08	1,08	1,71
	Industries Riz	10400	0,73	-0,02	0,44
	Industries Viandes	12200	0,67	1,33	0,46
	Industries Alimentaires	20700	0,06	0,47	-0,1
	Electricité-Gaz-Eau	8200	0,04	0,18	0,54
	Construction	79400	1,21	1,32	0,81
	Commerce	103500	0,85	0,78	1,08
	Transport. & comm.	44900	0,43	0,93	0,32
	Finance	17400	-0,04	-0,37	-0,32
	Immobilier	30400	1,03	0,87	0,63
	Services	65300	0,71	1,84	1,20
Services publics	122228	-7,33	-7,32	-7,09	
<b>Ld</b> (Demande de travail)	Palev & maïs	14818	3,67	-1,19	1,28
	Fruits & légumes	12962	2,03	1,17	-0,8
	Noix de coco	14088	1,37	1,07	1,22
	Élevage	18666	2,28	-1,43	-2,95
	Pêche	14645	2,32	1,39	-0,21
	Autre agriculture	14796	-0,33	-0,23	1,43
	Foresterie et bois	3804	2,71	-2,17	-1,67
	Mines	12047	3,93	3,54	4,57
	Manufacturières	97451	2,2	2,25	3,58
	Industries Riz	10409	2,64	-0,06	1,59
	Industries Viandes	12248	2,13	4,25	1,45
	Industries Alimentaire	20655	0,19	1,57	-0,34
	Electricité-Gaz-Eau	8188	0,15	0,66	1,96
	Construction	79377	1,97	2,15	1,32
	Commerce	103460	1,86	1,71	2,38
	Transport. & comm.	44923	0,93	2,05	0,71
	Finance	17422	-0,12	-1,01	-0,87
	Immobilier	30432	2,54	2,14	1,54
	Services	65274	1,25	3,25	2,12
Services publics	122228	-7,33	-7,32	-7,09	

### Analyse de pauvreté et distribution de revenu

Dans ce travail, nous utilisons l'indice décomposable FGT pour mesurer les changements du niveau de pauvreté, la courbe de Lorenz et l'indice S-Gini pour mesurer les changements des inégalités. Comme nous introduisons plus d'hétérogénéité avec le système de demande AIDS nous anticipons que les effets sur les indices seront plus forts dans ce cas de figure comparé au modèle TD/BU. Nous utilisons aussi deux approches pour calculer les indices de pauvreté afin de pouvoir isoler l'effet revenu dans l'effet de bien-être total. Dans un premier temps, nous utilisons la variation équivalente (*VE*) pour mesurer les changements de bien-être au niveau des ménages et le revenu pour isoler l'effet revenu. La *VE* correspondant au système de demande AIDS est calculée à partir de l'équation suivante :

$$(18) VE = c(Pq^0, u^1) - c(Pq^0, u^0)$$

et à partir de l'équation 3 nous pouvons écrire la fonction d'utilité indirecte tel que :

$$(19) v(Pq, Ym) = \frac{1}{b(Pq)} \ln \left( \frac{Ym}{a(Pq)} \right)$$

en substituant 18 dans 17 nous pouvons réécrire la variation équivalente comme suit :

$$(20) VE = C(Pq^0, v(Pq^1, Ym^1)) - Ymo.$$

En substituant 18 dans 3 et après quelques manipulations algébriques, nous obtenons :

$$(21) VE_h = P_{Stone} * \exp \left[ \left( \frac{\prod_i Pqo_i^{\beta_i^c}}{\prod_i Pqi^{\beta_i^c}} \right) \log \left( \frac{Ym_h}{P_{Stone}} \right) \right] - Ymo_h$$

où  $Pqo$  est le prix du marché pour la situation de référence et  $Ymo$  le revenu disponible à la référence. Nous pouvons voir à partir de cette équation, l'importance que vont jouer l'indice de prix ainsi que les variations de prix dans la détermination de la variation équivalente. Il faut souligner que l'analyse de pauvreté pour le modèle à agent représentatif a été fait selon l'approche proposée par Decaluwé et al (1999a) ou la variation de revenu du ménage représentatif est appliquée à l'ensemble des ménages de ce groupe dans l'enquête. Implicitement ceci revient à supposer que la variance intra-groupe est nulle pour ce groupe suite à une simulation.

La première remarque par rapport aux résultats de l'analyse de pauvreté est que l'effet prix semble dominer fortement l'effet revenu. Rappelons que l'effet revenu est calculé en utilisant simplement la variation de revenu disponible pour calculer les indices de pauvreté alors que l'utilisation de la variation équivalente permet d'intégrer à la fois l'effet prix et l'effet revenu. La source de ces résultats vient de la sensibilité de la mesure de la  $VE$  à l'indice de prix de Stone et aux variations de prix en général qui sont assez élevées (équation 9)<sup>17</sup>.

Pour l'analyse de pauvreté, le premier constat fort est qu'il y a inversion des résultats en terme d'analyse de pauvreté si nous comparons les résultats des approches EGC-AR et MMI<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Ng (1997) présente les questions liées à la sensibilité du système de demande AIDS à l'indice de prix et explique que dans un contexte dynamique où les prix et les revenus bougent dans des directions inverses, la mesure de bien-être qui lui est associée devient très sensible.

<sup>18</sup> Ce résultat est conforme à ceux observés dans Savard (2004) pour différentes versions du modèle.

**Tableau 4: Résultats des variations de l'incidence de pauvreté  $P_0$  (VE)**

	Code	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>National</b>		31,09	-1,95	2,23	-4,96
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	0	53,52	-0,50	0,77	-3,40
	1	48,88	-1,85	2,15	-4,36
	2	39,24	-1,51	2,66	-4,75
	3	33,95	-3,35	1,98	-5,52
	4	21,43	-2,69	2,56	-6,87
	5	12,09	-2,63	2,78	-7,98
	6	2,72	-2,84	0,00	-3,78
<b>Régions</b>	1	34,09	-0,87	3,09	-4,68
	2	30,2	-2,91	1,62	-6,05
	3	14,94	-3,23	2,86	-9,08
	4	24,46	-3,34	3,90	-7,48
	5	46,43	-2,09	1,97	-4,39
	6	35,05	-2,55	2,87	-4,88
	7	30,06	-1,45	1,90	-4,02
	8	38,27	-1,17	2,02	-3,90
	9	32,62	-1,42	1,87	-4,61
	10	41,78	-1,70	0,75	-4,56
	11	34,27	-1,83	2,48	-4,20
	12	45,39	-1,56	1,21	-3,89
	13	6,22	-7,41	6,98	-13,93
	14	38,01	-1,06	1,52	-3,75
	15	58,2	0,04	2,08	-3,65
	16	49,02	-2,14	1,10	-3,45

Premièrement, nous remarquons que les deux approches micro-simulation (TD/BU et MMI) produisent des baisses de pauvreté au niveau national alors que la version EGC-AR génère une augmentation de la pauvreté au niveau national. L'augmentation de la pauvreté de 2,23% pour l'approche EGC-AR passe à une baisse de 4,96% pour l'approche MMI. De plus, les résultats sont complètement inversés pour l'analyse des indices de pauvreté décomposés.

Si nous analysons la contribution du système AIDS (MMI versus TD/BU), nous remarquons qu'elle amplifie les résultats positifs pour l'ensemble des groupes dans le cas de la décomposition selon le niveau d'éducation, de plus, le modèle MMI modifie le classement des impacts sur la pauvreté. Avec l'approche TD/BU le classement des effets sur la pauvreté est (0, 2, 1, 5, 4, 6, 3) et ce classement change à (0, 6, 1, 2, 3, 4, 5) pour l'approche MMI<sup>19</sup>.

Dans les deux modèles multi-ménages (TD/BU et MMI), nous observons des baisses du niveau de pauvreté au niveau national et dans le modèle EGC-AR c'est plutôt une

<sup>19</sup> Le classement est croissant.

augmentation de 2,23%. Cette différence est valide aussi lorsque nous considérons seulement l'effet revenu. En observant les effets décomposés par groupes de ménages selon le niveau d'éducation du chef de ménages, nous remarquons que le groupe subissant la plus forte baisse de pauvreté est le groupe des universitaires sans diplôme (groupe 5) avec une baisse de 7,98% pour le modèle MMI et le groupe ayant étudié au lycée sans obtenir de diplôme (groupe 3) avec 3,35% pour le modèle TD/BU-LES et l'augmentation la plus forte dans le modèle EGC-AR et au groupe 5 (universitaire sans diplôme) avec une augmentation de la pauvreté de 2,78%.

Il est aussi intéressant de comparer les résultats obtenus en utilisant seulement l'effet revenu pour les deux modèles multi-ménages (TD/BU et MMI). En effet, ceci fait ressortir que l'effet revenu est similaire pour la plupart des ménages à l'exception des groupes 1 et 3 mais que l'effet prix semble le principal responsable pour l'augmentation de l'amplitude des effets entre les deux modèles. Par contre, les différences avec le modèle à agent représentatif sont similaires aux tendances que nous observons avec la *VE* décrits ci-dessus.

**Tableau 5: Résultats des variation de l'incidence de pauvreté  $P_0$  (Effet revenu)**

	Code	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>National</b>		31,09	-0,60	0,38	-0,27
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	0	53,52	0,00	0,77	-0,35
	1	48,88	-0,75	0,21	0,02
	2	39,24	-0,21	0,47	-0,35
	3	33,95	-1,53	0,35	-0,56
	4	21,43	-0,37	0,37	-0,33
	5	12,09	-1,10	0,89	-0,80
	6	2,72	-1,29	0,00	-2,55
<b>Régions</b>	1	34,09	0,23	0,72	0,44
	2	30,2	-1,89	0,00	-0,01
	3	14,94	-0,67	0,67	-0,53
	4	24,46	-1,01	0,75	-0,45
	5	46,43	-0,16	0,23	-0,27
	6	35,05	-1,01	0,60	-0,05
	7	30,06	-0,56	0,60	-0,50
	8	38,27	-0,36	0,19	-0,83
	9	32,62	-0,70	0,16	-0,58
	10	41,78	-0,46	0,12	-0,89
	11	34,27	-1,10	0,29	-0,56
	12	45,39	-1,32	0,34	-0,28
	13	6,22	-0,64	0,96	-0,64
	14	38,01	-0,17	0,00	1,37
	15	58,2	1,76	0,45	0,64
	16	49,02	-0,73	0,00	0,36

Si nous comparons les approches au niveau de la décomposition régionale nous observons des tendances similaires aux résultats obtenus avec la décomposition selon le niveau d'éducation. C'est à dire que nous observons une augmentation de la pauvreté pour l'ensemble des groupes avec le modèle EGC-AR et une baisse de pauvreté pour l'ensemble des groupes avec les deux autres approches. Une seule exception à cette constatation est observée au niveau de la région autonome musulmane de Mindanao (groupe 15) du modèle TD/BU avec une faible augmentation de la pauvreté de 0.04%. De manière spécifique pour le modèle MMI, au niveau régional, nous observons les plus fortes diminutions de la pauvreté dans la région de la capitale nationale (région 13) avec une baisse de 13,93% et région centrale de Luzon (région 3) avec une diminution de 9,08%. Les diminutions les plus faibles de l'indice  $P_0$  se trouvent dans la région Caranga (région 16) avec une baisse de 3,45% et la région autonome musulmane de Mindanao (région 15) avec une baisse de 3,65%.

En ne considérant que l'effet revenu pour le modèle MMI, les plus fortes diminutions de la pauvreté se trouvent dans les régions de Mindanao du Nord (région 10) avec une baisse de 0,89%, de Visayas de l'Est (région 8) avec une diminution de 0,83%. Dans ce cas-ci nous observons des augmentations de l'incidence de la pauvreté dans 4 régions. Les plus fortes augmentations se trouvent dans la région administrative de Cordillère (région 14) avec une augmentation de 1,37% et la région autonome musulmane de Mindanao (région 15) avec une augmentation de 0,64%. Enfin, les effets négatifs les plus forts sont dans des régions avec des taux de pauvreté au-dessus de la moyenne nationale. Cette constatation est aussi valable pour les effets positifs les plus forts. Il n'y a donc pas d'autre tendance particulière à mettre en exergue.

Nous présentons brièvement les résultats de l'impact de la réforme sur la profondeur et la sévérité de la pauvreté. De manière générale, les commentaires que nous avons faits pour l'indice  $P_0$  sont respectés pour le  $P_1$  et  $P_2$ . Les résultats des changements de l'indice de profondeur de pauvreté ( $P_1$ ) sont présentés dans le tableau 6 ci-dessous et ceux pour la sévérité de la pauvreté ( $P_2$ ) sont présentés en annexe au tableau 8.

Les principales différences sont que la tendance pro riche de la réforme semble plus prononcée pour ces deux indices dans le cas des deux modèles multi-ménages (TD/BU et MMI). De plus, la différence de l'amplitude des effets est plus prononcée entre le modèle TD/BU et MMI. L'indice  $P_1$  est plus sensible que l'indice  $P_0$  dans le cas du modèle MMI. Au niveau régional, les classements fonction de l'amplitude de l'impact sont modifiés par rapport à ce que nous avons observé avec l'indice  $P_0$ . Dans le cas de l'analyse de la sévérité de la pauvreté ( $P_2$ ), les tendances sont assez similaires aux résultats de l'analyse de la profondeur de la pauvreté ( $P_1$ ).

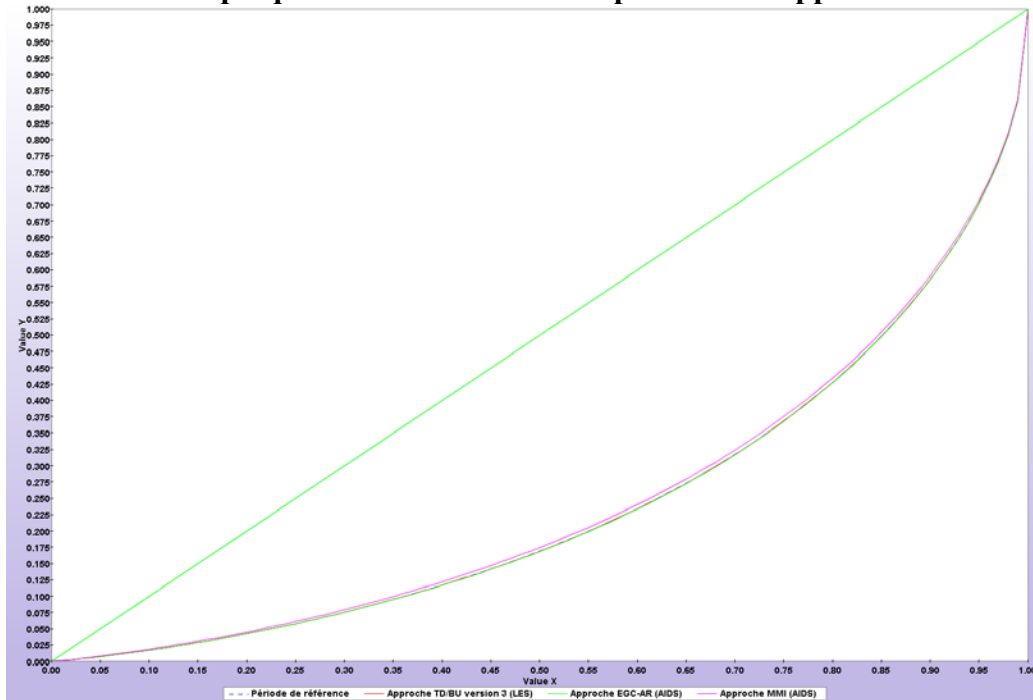
**Tableau 6: Résultats des variations de profondeur de pauvreté ( $P_1$ )**

	Code	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>National</b>		10,2	-2,73	3,37	-10,94
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	0	19	-1,98	1,42	-9,67
	1	17,5	-2,48	3,34	-10,24
	2	12,5	-2,85	4,09	-11,09
	3	9,8	-2,94	2,25	-11,78
	4	5,3	-3,46	4,16	-12,33
	5	2,4	-3,97	3,56	-13,74
	6	0,5	-3,82	2,91	-13,67
<b>Régions</b>	1	9	-3,33	3,99	-12,36
	2	10,3	-3,36	4,28	-11,49
	3	2,8	-4,71	5,57	-15,31
	4	5,3	-3,45	4,48	-13,02
	5	17,1	-2,98	3,32	-10,89
	6	12,2	-3,08	3,62	-11,41
	7	16,9	-2,81	2,84	-10,50
	8	19,1	-1,96	2,85	-9,66
	9	16,3	-2,81	2,71	-10,60
	10	16	-2,57	3,03	-10,09
	11	12,6	-2,26	3,31	-10,53
	12	17,9	-2,19	2,65	-10,09
	13	0,3	-7,69	8,72	-21,57
	14	11,2	-1,22	3,17	-8,44
	15	14,6	-1,19	3,53	-9,03
	16	19,5	-2,27	2,84	-9,64

Pour l'analyse le changement d'inégalité nous avons retenu d'utiliser les courbes de Lorenz et l'indice de S-GINI. En commençant par les courbes de Lorenz, nous remarquons que le modèle TD/BU ne produit pas des effets visuellement observables sur les inégalités. Ceci est aussi le cas du modèle EGC-AR. Dans ces deux cas, il est difficile de distinguer les courbes de la situation de référence sur les deux cas de figure présenté ci-dessous (niveau national au graphique 1 et pour le groupe des non-éduqués au graphique 2<sup>20</sup>).

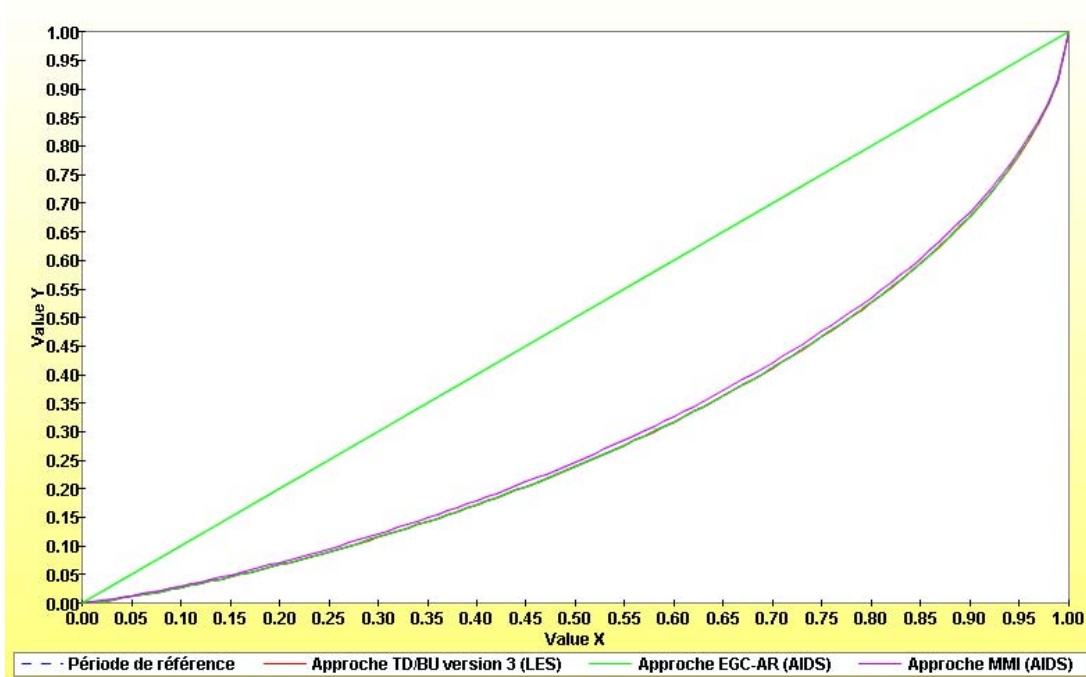
<sup>20</sup> Nous avons retenu de présenter la courbe pour le groupe qui présentait les effets les plus importants.

**Graphique 1: Courbe de Lorenz pour les Philippines**



Par contre, il est intéressant de noter que la courbe de Lorenz pour le modèle MMI se démarque bien des autres courbes. Nous voyons clairement la réduction des inégalités au niveau national ainsi qu'au niveau du sous-groupe sans éducation présenté au graphique 2.

**Graphique 2: Courbe de Lorenz pour le groupe sans éducation (groupe 0)**



Dans le tableau 7 ci-dessous, nous présentons les résultats de l'indice S-Gini. Par définition, nous n'observons pas de variation du S-Gini pour le modèle EGC-AR<sup>21</sup>. La première constatation est que les résultats du modèle MMI sont beaucoup plus forts que ceux observés pour l'approche TD/BU. L'effet le plus fort pour le modèle TD/BU est de +0,22% pour le groupe de diplômés universitaires (6) alors que l'effet le plus faible est de -0,55% pour le même groupe dans le modèle MMI. Par contre, l'effet le plus fort dans le modèle MMI est de 3,24% pour le groupe sans éducation (0) soit presque 15 fois plus important que l'effet le plus fort du modèle TD/BU!

**Tableau 7: Résultats des indices de décomposé de S-Gini**

	Code	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>Pays</b>		0,52	0,12	0,16	-1,68
<b>Inter-Groupes</b>		0,45	0,12	0,21	-1,68
<b>Intra-Groupe</b>		0,06	0,08	-0,14	-1,69
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	<b>0</b>	0,4	0,17	0,00	-3,24
	<b>1</b>	0,41	0,10	0,00	-3,13
	<b>2</b>	0,41	0,03	0,00	-2,59
	<b>3</b>	0,42	0,09	0,00	-2,30
	<b>4</b>	0,41	0,14	0,00	-1,63
	<b>5</b>	0,46	0,02	0,00	-1,10
	<b>6</b>	0,49	0,22	0,00	-0,55
<b>Inter-Groupes</b>		0,47	0,11	0,16	-1,68
<b>Intra-Groupe</b>		0,05	0,16	0,20	-1,69
<b>Régions</b>	<b>1</b>	0,46	0,02	0,19	-2,06
	<b>2</b>	0,43	0,14	0,19	-2,21
	<b>3</b>	0,39	-0,03	0,15	-1,64
	<b>4</b>	0,45	0,03	0,16	-1,59
	<b>5</b>	0,47	0,04	0,23	-2,87
	<b>6</b>	0,45	0,01	0,20	-2,35
	<b>7</b>	0,5	-0,19	0,19	-2,53
	<b>8</b>	0,46	0,12	0,19	-2,80
	<b>9</b>	0,48	0,01	0,12	-2,65
	<b>10</b>	0,52	0,08	0,20	-2,18
	<b>11</b>	0,47	0,15	0,17	-2,16
	<b>12</b>	0,46	0,12	0,18	-2,79
	<b>13</b>	0,51	0,14	0,18	-0,77
	<b>14</b>	0,5	-0,02	0,16	-1,40
	<b>15</b>	0,38	0,11	0,05	-2,39
	<b>16</b>	0,46	0,20	0,17	-2,87

Il est aussi intéressant de noter que le modèle TD/BU produit de faibles augmentations des inégalités pour l'ensemble des groupes de ménages avec la décomposition selon le niveau d'éducation, alors que le modèle MMI nous donne des résultats inverses avec une

<sup>21</sup> La variation de revenu de l'agent représentatif généré par le modèle EGC est appliqué à l'ensemble des ménages du sous groupe ce qui implique qu'il n'y a pas de changement au niveau de l'inégalité intra-groupe pour cette approche.



baisse des inégalités pour l'ensemble des groupes avec des effets plus importants pour les groupes les moins éduqués. Il est aussi intéressant de remarquer que la contribution des inégalités inter- et intra-groupes sont presque égales avec le modèle MMI alors que dans le modèle TD/BU la contribution de l'inégalité inter-groupes était plus importante. Au niveau régional, dans le cas du modèle MMI, nous remarquons que la baisse des inégalités est assez uniforme autour de 2,3% sauf au niveau de la capitale nationale où la baisse est plus faible  $-0,77\%$ <sup>22</sup>.

## Conclusion

Dans ce travail nous avons présenté une approche de modélisation macro-microsimulation qui permet d'introduire un système de demande plus riche que ce qui est couramment utilisé dans ce contexte de modélisation. Les propriétés du système de demande rendent son utilisation un peu plus difficile mais en contrepartie elle permet d'ajouter de l'hétérogénéité entre les ménages (élasticité revenu et prix spécifiques à chacun des ménages du modèle). Conséquemment ceci permet d'enrichir l'analyse de pauvreté et des inégalités. La solution implique l'inclusion d'une partie du système d'équation liés au comportement des ménages dans le modèle d'équilibre général calculable ce qui permet de prendre en compte l'élément de non agrégation lié au système de demande AIDS.

Un des résultats intéressants de cette application est qu'avec ce système de demande et la forme de la variation équivalente qui en découle, nous obtenons des effets sur la pauvreté et la distribution de revenu beaucoup plus importants que ceux généralement observés dans le cadre de modélisation EGC-microsimulation (voir Cockburn 2001, Cororaton (2003) et Boccanfuso et al (2003)). L'autre résultat inattendu est d'avoir mis en exergue les problèmes au niveau de l'utilisation du système AIDS dans un contexte à la fois d'agent représentatif (macro) et de micro-simulation. Certains auteurs ont déjà fait allusion à certains problèmes rencontrés telles que les parts de consommation devenant négatives ou supérieures à un (Descoster, 1995) et la sensibilité de l'indice de prix (Ng, 1997).

En ce qui concerne l'analyse comparative des résultats des différentes approches présentées dans ce travail, nous avons constaté que les résultats macro sont assez similaires pour les trois approches (TD/BU, EGC-AR et MMI). Toutefois, les résultats sectoriels sont différents lorsque nous passons d'une approche à l'autre. Ceci nous permet donc d'obtenir une plus grande hétérogénéité au niveau des ménages, amplifiée par le fait que la mesure de la variation équivalente correspondante au système de demande AIDS est beaucoup plus sensible aux changements de prix et de revenu. Par conséquent, les résultats de l'analyse de pauvreté et d'inégalité sont à la fois plus forts et diversifiés. Nous avons constaté plusieurs cas de changements dans les effets qualitatifs et des

---

<sup>22</sup> Afin de vérifier la robustesse des types de résultats obtenus, nous avons effectué une autre simulation à savoir une augmentation du prix mondial de produit agricole de 10%. Les résultats obtenus pour l'analyse de pauvreté étaient similaires à savoir des résultats assez forts et la contribution intra-groupe aussi forte que la contribution intra-groupe aux changements de l'indice d'inégalité total.

différences importantes au niveau qualitatif. De plus, il est intéressant de souligner que la contribution des changements d'inégalités intra-groupe à la variation d'inégalité totale est plus importante que la contribution inter-groupe.

## Bibliographie

Banse, M. (1998), «*A CGE Model to Analyse the impact of EU-Accession on Agricultural Employment in Slovenia and Poland*», Miméo, Institute of Agriculture Economics, University of Gottingen,

Benjamin, N., et P. Pogany (1998) «*Modeling Competitiveness in Hemispheric Trade Liberalization: An Application to Chile*» *Quadernos Economicos*, Ano 35, No.104, pp. 127-38.

Blanciforti, L.A., R.D. Green, et G. A. King (1986) «*US Consumer Behaviour Over the Postwar Period: An Almost Ideal Demand System Analysis*» Giannini Foundation, Monograph Series no. 40.

Boccanfuso, D., F. Cissé, A. Diagne et L. Savard (2003), «*Un modèle CGE-Multi-Ménages Intégrés Appliqué à l'Économie Sénégalaise* » Cahier de recherche CIRPE, Université Laval no. 03-33.

Bourguignon, F., A.-S. Robillard et S. Robinson (2002) «*Representative versus real households in the macro-economic modeling of inequality*», mimeo, World Bank.

Burfisher, M. E., S. Robinson, et K. Theifelder (2000), «*Small Countries and the Case for Regionalism vs. Multilateralism*» TMD Discussion Paper no. 54, IFPRI, Washington.

Bussolo, M. et J. Lay (2003), «*Globalization and Poverty changes in Colombia*», Miméo, présenté à la conférence ABCDE, May (2003), Paris.

Christenson, L. R., D. W. Jorgenson, et L. J. Lau (1975) «*Transcendental logarithmic utility functions*» *American Economic Review*, Vol. 65, pp. 367-83.

Cockburn, J. (2001), «*Trade liberalization and Poverty in Nepal: A Computable General Equilibrium Micro-simulation Analysis* », Working paper 01-18. CREFA, Université Laval.

Cororaton, C. (2003), «*Analysis of Trade, Income Inequality and Poverty: Using Micro-simulation approach, the Case of the Philippines*» Papier présenté à la conférence de PEP-Network, Hanoi, Vietnam, Novembre 2003.

Deaton, A. et J. Muellbauer (1980), «*An Almost Ideal Demand System*», *American Economic Review*, Vol. 70, 312-36.

Decaluwé, B., A. Patry, L. Savard et E. Thorbecke (1999a), «*Poverty Analysis Within a General Equilibrium Framework* » Working Paper 99-09, African Economic Research Consortium.

Decaluwé, B., J.C. Dumont et L. Savard (1999b), «*How to Measure Poverty and Inequality in General Equilibrium Framework* », Laval University, CREFA Working Paper #9920.

Decaluwé, B., A. Martens et L. Savard (2001), «*La politique Économiques du Développement*, Université Francophone-Presses de l'Université de Montréal, Montréal. pp. 1-509.

Decoster A. et Schokkaert E. (1990), «*Tax Reform Results with Different Demand Systems*», *Journal of Public Economics*, 41, 277-296.

Decoster A. (1995), «*A Microsimulation Model for Belgian Indirect Taxes - with a Carbon-Energy Tax Illustration for Belgium*», *Tijdschrift voor Economie en Management*, 40(2), 133-156.

- Decoster A. et Vermeulen F. (1998), « *Evaluation of the Empirical Performance of Two-Stage Budgeting AIDS, QUAIDS and Rotterdam Models Based on Weak Separability* », Discussion Paper Series, Center for Economic Studies, Leuven.
- Foster, J., J. Greer et E. Thorbecke (1984), « *A Class of Decomposable Poverty Measures* », *Econometrica*, 52(3), pp. 761-766.
- Lee C. and Pashardes P. (1988), « *Who pays indirect taxes?* », London, IFS IFS Report Series No. 32
- Mitton, L., H. Sutherland et M. Weeks (2000), « *Microsimulation Modelling for Policy Analysis: Challenges and Innovations*, » Cambridge University Press, Cambridge.
- Ng, S. (1997) « *Accounting for Trends in an Almost Ideal Demand System* », *mimeo*, Université de Montreal.
- Nichèle V. et J.M. Robin (1995), « *Simulation of indirect tax reforms using pooled micro and macro French data* », *Journal of Public Economics*, 56, 225-244.
- Pashardes, P. (1993), « *Bias in Estimating the Almost Ideal Demand System with the Stone Index Approximation* » *The Economic Journal*, Vol. 103, no. 419, pp. 908-15.
- Rimmer M. T., et A. A. Powell (1996) « *An Implicitly, Directly Additive Demand System* » *Applied Economics*, Vol. 28, pp. 1613-22.
- Savard, L. (2003) " *A Segmented Endogenous Labour Market for Poverty, Income Distribution Analysis in a CGE-Household MS model: A Top-Down/Bottom-up approach*" Cahier de recherche CIRPEE, Université Laval # 03-43.
- Savard, L. (2004) "Poverty and Inequality Analysis within a CGE Framework: A Comparative Analysis of the Representative Agent and Micro-Simulation Approaches". À paraître dans *Development Policy Review*
- Stone, R. (1954) "Linear expenditure system and demand analysis: An application to the pattern of British demand". *The Economic Journal*, vol. 64, n° 255, p. 511-527.
- Thiel, H. (1965), « *The information approach to demand analysis* », *Econometrica*, Vol 33 pp. 67-87.
- Yu, W. T.W. Hertel, P. V. Preckel, et J. S. Eales (2002) « *Projecting World Food Demand Using Alternative Demand Systems* » GTAP Working Paper 1270.

## Annexes

Lors que nous comparons les équations 15 et 16 nous remarquons que la seule différence entre ces deux équations est le *log* du rapport de revenu sur l'indice de prix de Stone. Ces deux termes ne s'agrègent pas parfaitement et par conséquent, nous avons l'inégalité suivante:

$$(22) \sum_h \log\left(\frac{Ym_h}{P}\right) \neq \log\left(\frac{YM}{P_{Stone}}\right)$$

En fait, nous pouvons faire la différence entre ces deux termes pour obtenir l'écart logarithmique moyen qui est un indice d'inégalité de revenu. Nous avons donc :

$$(23) ELM = \log\left(\frac{YM}{P_{Stone}}\right) - \sum_h \log\left(\frac{Ym_h}{P_{Stone}}\right)$$

**Tableau 8: Analyse de sévérité ( $P_2$ ) avec variation équivalente**

	Code	Base	Sim 1 : TD/BU (LES)	Sim 1 : AR (AIDS)	Sim 1 : MMI (AIDS)
<b>National</b>		4,5	-3,28	4,15	-15,97
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	0	8,8	-2,58	1,82	-14,79
	1	8,2	-3,04	4,20	-15,30
	2	5,5	-3,45	5,04	-16,22
	3	4,1	-3,50	2,72	-16,88
	4	2,1	-3,94	4,88	-17,38
	5	0,8	-4,68	4,31	-19,06
	6	0,2	-3,87	3,20	-17,75
<b>Régions</b>	1	3,7	-4,05	4,86	-17,79
	2	4	-4,09	5,28	-16,81
	3	1	-4,98	6,21	-19,98
	4	2,1	-4,22	5,34	-18,43
	5	7,5	-3,79	4,37	-16,40
	6	5,1	-3,67	4,55	-16,44
	7	8,2	-3,39	3,55	-15,78
	8	9,1	-2,44	3,71	-14,52
	9	7,9	-3,45	3,46	-15,82
	10	7,5	-3,12	3,80	-15,38
	11	5,6	-2,69	4,02	-15,34
	12	8,8	-2,72	3,46	-15,14
	13	0,1	-7,57	8,44	-25,13
	14	5	-1,42	3,97	-12,54
	15	5,3	-1,67	4,70	-13,69
	16	9,4	-2,65	3,58	-14,81

**Tableau 9: Ratios extraits de la matrice de comptabilité sociale**

Branches	<i>Ldi/Ldf</i>	<i>Ld/Va</i>	<i>Kd/Va</i>	<i>Ex/Xs</i>	<i>M/Q</i>	<i>Cm/Q</i>	<i>Di/Q</i>	<i>Inv/Q</i>	<i>G/Q</i>
Paley & maïs	24,22	0,105	0,895	0,000	0,019	0,005	0,993	0,000	0,002
Fruits & légumes	16,73	0,133	0,867	0,091	0,015	0,658	0,271	0,071	0,000
Noix de coco	24,96	0,299	0,701	0,021	0,000	0,029	0,954	0,017	0,000
Élevage	6,27	0,156	0,844	0,000	0,005	0,178	0,706	0,116	0,000
Pêche	23,39	0,136	0,864	0,128	0,022	0,602	0,398	0,000	0,000
Autre agriculture	25,32	0,314	0,686	0,113	0,250	0,118	0,882	0,000	0,000
Foresterie et bois	44,00	0,189	0,811	0,041	0,070	0,157	0,843	0,000	0,000
Mines	2,34	0,442	0,558	0,276	0,699	0,008	0,992	0,000	0,000
Manufacturières	0,97	0,515	0,485	0,267	0,306	0,251	0,637	0,095	0,017
Industries Riz	5,69	0,278	0,722	0,000	0,036	0,532	0,427	0,041	0,000
Industries Viandes	5,69	0,318	0,682	0,000	0,006	0,596	0,351	0,054	0,000
Industries Alimentaires	5,99	0,316	0,684	0,055	0,079	0,448	0,282	0,269	0,000
Electricité Gaz Eau	0,35	0,278	0,722	0,037	0,000	0,265	0,675	0,000	0,061
Construction	7,77	0,625	0,375	0,001	0,001	0,264	0,063	0,671	0,002
Commerce	0,99	0,497	0,503	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
Transport. & communication	7,94	0,467	0,533	0,046	0,127	0,370	0,608	0,000	0,022
Finance	0,49	0,366	0,634	0,015	0,180	0,062	0,843	0,000	0,095
Immobilier	0,01	0,424	0,576	0,010	0,005	0,854	0,136	0,000	0,010
Services	1,75	0,578	0,422	0,279	0,077	0,373	0,528	0,000	0,099
Services publics	0,48	1,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,997

**Tableau 10: Paramètre  $\gamma_{i,j}$  du système de demande AIDS**

	Fr & lég	Pêche	Aut-agr	Manufac	Riz	Viandes	Ind-Alim	EGE	Constr	Transp	Services
Fruits & légumes	-0,00709	0	0	0,005543	0	0	0,00085	0	0	0	0,0007
Pêche	0	-0,0091	0,00005	0,005051	0,0014	0	0,0008	0	0	0,00005	0,0017
Autre agriculture	0	0,00005	0,008286	0,00096	0,0008	0,0008	0,001176	0,0013	0,0013	0,001	0,0009
Manufacturières	0,005543	0,00505	0,00096	-0,01423	0,00017	0,00015	0,000581	0,00023	0,00055	0,00045	0,00055
Industries Riz	0	0,0014	0,0008	0,000168	0,00546	0,0012	0,0001	0,00044	0	0	0,001353
Industries Viandes	0	0	0,0008	0,00015	0,0012	-0,0072	0,00095	0,00115	0,00112	0,00112	0,00075
Industries Alimentaires	0,00085	0,0008	0,001176	0,000581	0,0001	0,00095	-0,00903	0,00104	0,00079	0,00075	0,002
Electricité Gaz Eau	0	0	0,0013	0,000231	0,00044	0,00115	0,001039	0,00564	0,00028	0,00045	0,000751
Construction	0	0	0,0013	0,00055	0	0,00112	0,000788	0,00028	-0,0075	0,00194	0,001481
Transport. & comm.	0	0,00005	0,001	0,00045	0	0,00112	0,00075	0,00045	0,00194	0,00635	0,000591
Services	0,0007	0,0017	0,0009	0,00055	0,00135	0,00075	0,002	0,00075	0,00148	0,00059	-0,01078

**Tableau 11: Paramètre  $\beta_i$  du système de demande AIDS**

	Beta
Fruits & légumes	-0,097
Pêche	-0,0954
Autre agriculture	-0,031
Manufacturières	0,176
Industries Riz	-0,099
Industries Viandes	0,053
Industries Alimentaires	-0,0946
Electricité Gaz Eau	-0,018
Construction	0,054
Transport. & comm.	0,059
Services	0,093

**Tableau 12: Définition des codes régions**

Code Région	Identifiant Région	Nom de région
1	Région I	Région Ilocos
2	Région II	Vallé Cagayan
3	Région III	Région Centrale de Luzon
4	Région IV	Région Luzon du Sud
5	Région V	Région Bicol
6	Région VI	Région Visayas de l'Ouest
7	Région VII	Région Centrale de Visayas
8	Région VIII	Région Visayas de l'Est
9	Région IX	Région Mindanao de l'Ouest
10	Région X	Région Mindanao du Nord
11	Région XI	Région Mindanao du Sud
12	Région XII	Région Centrale de Mindanao
13	NCR	Région de la capitale nationale
14	CAR	Région administrative de la Cordillera
15	ARMM	Région Autonome Musulmane de Mindanao
16	Caranga Region	Région Caranga

**Tableau 13: Code de définition du niveau d'éducation**

Code éducation	Niveau d'éducation
1	Primaire sans diplôme
2	Primaire avec diplôme
3	Un à trois ans de secondaire (lycée) sans diplôme
4	Secondaire (Lycée) avec diplôme
5	Post-secondaire ou Universitaire sans diplôme
6	Post-secondaire ou Universitaire avec diplôme
0	Sans aucune éducation