

LES MODÈLES DE MICROSIMULATION DANS L'ANALYSE DES POLITIQUES DE REDISTRIBUTION : UNE BRÈVE PRÉSENTATION

François Bourguignon et Amedeo Spadaro

La Doc. française | *Economie & prévision*

2003/4 - n° 160-161
pages 231 à 238

ISSN 0249-4744

Article disponible en ligne à l'adresse:

<http://www.cairn.info/revue-economie-et-prevision-2003-4-page-231.htm>

Pour citer cet article :

Bourguignon François et Spadaro Amedeo , « Les modèles de microsimulation dans l'analyse des politiques de redistribution : une brève présentation » ,
Economie & prévision, 2003/4 n° 160-161, p. 231-238.

Distribution électronique Cairn.info pour La Doc. française.

© La Doc. française. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Les modèles de microsimulation dans l'analyse des politiques de redistribution : une brève présentation

François Bourguignon (*)

Amedeo Spadaro (**)

Au cours des vingt dernières années, l'utilisation des modèles de microsimulation des politiques de redistribution n'a cessé de croître. Cet article offre un rapide survol de ces modèles, l'accent étant mis sur les développements récents de ce domaine de l'économie appliquée et sur quelques directions de recherche future.

(*) Banque Mondiale et Delta (CNRS-ENS-EHESS) Paris.

(**) Delta (CNRS-ENS-EHESS) Paris et Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

E-mail: amedeo.spadaro@uib.es

Spadaro A. remercie le soutien financier du gouvernement espagnol, (Programa de Acciones Integradas HP2002-0031, Programa Nacional de Promoción General del Conocimiento SEC2002-02606).

La microsimulation : définition et concepts fondamentaux

L'évaluation des effets redistributifs des politiques économiques est une tâche majeure de l'économie appliquée. L'identification des gagnants et des perdants d'une réforme demande des outils puissants qui renseignent en même temps sur les effets agrégés de la réforme considérée mais aussi sur l'impact différencié qu'elle peut avoir sur le bien-être des individus et des ménages. Par la force des choses, cette dernière exigence est d'autant plus importante dans le domaine de la redistribution.

Les modèles de microsimulation (*mms*) sont des outils d'analyse qui permettent de simuler les effets d'une réforme donnée de la politique économique sur un échantillon d'agents (individus ou ménages) au *niveau individuel*. Ils sont fondés sur la représentation analytique des contraintes économiques et institutionnelles spécifiques auxquelles est confronté un agent et, si possible, sa façon d'adapter son comportement à des modifications de ces contraintes. La simulation d'une réforme de politique économique consiste à évaluer les effets du changement qu'elle induit sur les contraintes auxquelles est soumis un échantillon représentatif d'agents et sur un certain nombre d'indicateurs de leur activité et de leur bien-être.

La microsimulation a été employée depuis longtemps et de façon extensive dans les sciences dures. Son emploi dans le domaine économique est plus récent. Même si les premiers travaux datent de 1957 (Orcutt⁽¹⁾), c'est seulement durant les années 1980 que se développe de façon significative l'utilisation de la microsimulation dans l'analyse des politiques économiques, notamment dans le domaine de la redistribution. Cette évolution est due principalement à l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs et à la disponibilité croissante de bases de données microéconomiques. Son impact sur la recherche et la politique économique est potentiellement considérable⁽²⁾.

L'intérêt de la microsimulation pour l'analyse des politiques de redistribution réside essentiellement dans la possibilité qu'elle offre de prendre en compte l'hétérogénéité des agents tout en s'intéressant en même temps aux conséquences agrégées de leurs comportements et notamment aux effets budgétaires des politiques analysées. De ce point de vue, la microsimulation s'oppose à l'analyse traditionnelle en termes d'*agents représentatifs*. Cette dernière peut sans aucun doute donner une première idée des effets d'une réforme mais elle dissimule les disparités de ces effets entre agents et ne donne pas nécessairement une bonne idée des effets agrégés de la réforme considérée. Les agents réels diffèrent selon l'âge, le sexe, la composition du ménage dans

lequel ils vivent, leur qualification, ou encore leurs préférences pour le travail ou pour certains types de consommation. Selon les combinaisons de ces caractéristiques, ils sont plus ou moins affectés par une réforme du système redistributif et la distribution jointe de toutes ces dimensions détermine l'impact de la réforme sur la contrainte budgétaire du gouvernement. C'est cette complexité qu'essaie de saisir la microsimulation et qu'ignore nécessairement une analyse conduite en termes de quelques agents représentatifs – le “célibataire payé au SMIC”, le “couple de cadres moyens” avec deux enfants, le “retraité”, etc. – dont on ignore bien souvent le poids exact dans la population.

Outre qu'elle autorise une évaluation précise des effets d'une réforme du système redistributif sur la contrainte budgétaire de l'autorité de redistribution, la prise en compte de l'hétérogénéité des agents offre deux autres avantages. D'une part, les techniques de microsimulation permettent d'identifier, le cas échéant, les gagnants et les perdants d'une réforme et donc d'examiner l'économie politique de cette réforme. L'expérience montre en fait qu'il n'est pas toujours facile, sans une analyse détaillée au niveau microéconomique, d'évaluer *a priori* ceux qui gagnent et ceux qui perdent à la réforme d'un instrument particulier du système redistributif lorsque cet instrument interagit avec beaucoup d'autres – comme par exemple les charges sociales interagissant fortement avec l'impôt sur le revenu dans la détermination du revenu disponible. D'autre part, l'analyse désagrégée des effets d'une réforme du système redistributif permet d'évaluer les coûts et bénéfices de cette réforme en termes de bien-être social et donc d'intégrer à l'évaluation des considérations d'équité et de justice sociale.

Un modèle de microsimulation se compose de trois éléments :

- une base de données microéconomique qui contient les caractéristiques économiques et socio-démographiques d'un échantillon représentatif d'agents (ménages ou individus) ;
 - le système redistributif de départ et le système simulé, c'est-à-dire les règles déterminant les contraintes, budgétaire et autres, auxquelles font face les agents ;
 - un modèle théorique de comportement des agents.
- Une taxonomie simple des *mms* peut être construite à partir de cette troisième composante, plus particulièrement à partir de l'inclusion ou non d'une modification du comportement des agents, de l'horizon temporel de leurs comportements et, finalement, de la prise en compte ou non des effets d'équilibre général.

On est ainsi conduit à distinguer les *mms arithmétiques* qui ignorent les réactions de comportement des agents et les *mms comportementaux* qui incluent au contraire de telles réactions. De même, on peut parler de *mms dynamiques* et *mms statiques* selon que la

représentation du système redistributif inclut ou non une dimension temporelle. Finalement, on peut parler de *modèles comportementaux en équilibre général* (CGE)⁽³⁾ ou en *équilibre partiel* selon que l'on suppose que les changements de comportement induits par la réforme étudiée modifient les prix et les salaires ou non.

Les applications les plus courantes des *mms* portent sans aucun doute sur la redistribution et les politiques sociales en général. Les premiers modèles ont été construits aux États-Unis et en Europe, d'abord pour évaluer la fiscalité, puis certaines politiques sociales⁽⁴⁾. Récemment, grâce à la disponibilité accrue d'enquêtes sur les revenus des ménages, l'utilisation de ces techniques de microsimulation s'est étendue aux pays en voie de développement⁽⁵⁾. Même si cet article porte principalement sur la redistribution, il faut noter que la microsimulation couvre d'autres domaines économiques. On aura l'occasion en fin d'article d'évoquer des applications dans le domaine de l'éducation et de la formation professionnelle, l'assurance et des comportements vis-à-vis du risque de la santé⁽⁶⁾ et des effets redistributifs des politiques macroéconomiques.

La microsimulation arithmétique statique : fondements théoriques et limitations

La microsimulation arithmétique ignore, on l'a vu, les effets d'une réforme du système redistributif sur les comportements des agents. Autrement dit, les volumes de consommation sont supposés ne pas être modifiés par une réforme de la fiscalité indirecte et le revenu primaire du travail est supposé resté inchangé face à une modification des charges sociales, de l'imposition sur le revenu ou d'une allocation sous condition de ressources. Face à une modification du système redistributif, les *mms* arithmétiques consistent donc simplement à évaluer la variation de revenu disponible réel qu'implique la modification de la contrainte budgétaire des agents, à revenu primaire et volumes de consommation constants.

Il est possible de montrer que, sous certaines conditions, une telle approche est justifiée et que la variation de revenu disponible réel, à comportement constant, est effectivement une bonne approximation de la variation du bien-être des agents. Il suffit de supposer, d'une part, que chaque agent optimise son comportement sans autre contrainte que la contrainte budgétaire et que, d'autre part, la réforme considérée n'entraîne qu'une variation "marginale" des prix auxquels l'agent est confronté. Dans le modèle microéconomique élémentaire du consommateur, le théorème de l'"enveloppe" conduit en effet au résultat suivant. À partir d'une situation initiale optimale, la variation de bien-être due à un changement marginal du système de prix est équivalente à l'effet d'une

variation du revenu exogène du consommateur égale au changement du coût de son panier initial de consommation⁽⁷⁾. Dès lors, en incluant le loisir – et par conséquent le travail – dans le panier de consommation, il est possible de ramener toute modification des paramètres de la contrainte budgétaire d'un agent à une variation de son revenu exogène réel – soit son revenu hors travail et, selon le cas, hors épargne – à comportement de consommation et d'offre de travail constant. On généralise facilement ce résultat au cas où la contrainte budgétaire n'est pas linéaire du fait de la complexité des systèmes redistributifs et où l'agent est producteur de biens en même temps que consommateur.

Sous les conditions précédentes, les *mms* arithmétiques s'avèrent particulièrement utiles du fait de leur simplicité. En effet, il n'est nul besoin de disposer de fonctions de demande de biens ou d'offre de travail pour calculer la variation du bien-être d'un agent – individu ou ménage. La variation du revenu disponible réel suffit. Des hypothèses particulières sur l'utilité marginale sociale du revenu des divers agents permettent ensuite d'évaluer la variation du bien-être social.

La simplicité de l'argument précédent cache cependant un certain nombre de difficultés et limitations. La première est que, si l'on peut effectivement négliger les changements de comportement dans l'évaluation de la variation du bien-être des agents, il n'en va pas de même lorsqu'on veut évaluer la variation de la recette fiscale ou de la dépense sociale agrégée, ou encore celle du revenu total de la population. Il s'ensuit que, si les réactions de comportement ne sont pas négligeables, alors les *mms* arithmétiques renseignent mal sur les conséquences budgétaires d'une réforme de la redistribution. De la même façon, ils ne permettent pas de traiter de façon adéquate la question centrale de l'arbitrage "efficacité-équité", puisque les réformes sont supposées n'avoir aucun effet sur l'efficacité. Une deuxième difficulté est liée au caractère "marginal" ou non des réformes envisagées. À partir de quel moment, une réforme peut être considérée comme non-marginale? La réponse à cette question définit évidemment le champ d'application des *mms* arithmétiques. Une dernière difficulté tient à la nature plus ou moins contraignante des systèmes redistributifs. L'évasion fiscale et la non-perception de prestations sociales modifient la contrainte budgétaire à laquelle font face les agents et il est possible qu'une réforme du système redistributif modifie les pratiques des agents dans ces domaines. Cette question conduit en fait à généraliser la notion de comportement afin d'y englober non seulement l'offre de travail et la consommation mais aussi l'évasion fiscale et la perception des prestations sociales.

Microsimulation statique et comportement d'offre de travail

La principale réaction de comportement prise en compte dans les modèles de microsimulation statique est l'offre de travail, un reflet de la préoccupation générale que des taux marginaux effectifs d'imposition trop élevés, en haut ou en bas de la distribution, risquent de diminuer l'incitation au travail. La représentation du comportement d'offre de travail dans les *mms* avec comportements repose généralement sur un modèle économétrique assez lourd dans la mesure où il prend explicitement en compte la contrainte budgétaire complexe induite par la plupart des systèmes redistributifs⁽⁸⁾. Il n'est donc pas surprenant que l'aspect économétrique tende à dominer dans les travaux de microsimulation incorporant l'offre de travail. Néanmoins, une approche plus simple reposant sur des techniques de "calibration" est également possible.

La structure logique de l'approche économétrique est celle du modèle élémentaire de l'arbitrage travail loisir. Un agent économique doté de caractéristiques socio-démographiques z choisit un volume de consommation, c , et une offre de travail, L , de façon à maximiser ses préférences représentées par la fonction d'utilité $u(\cdot)$ sous la contrainte budgétaire qui incorpore les diverses composantes du système redistributif. Formellement, on peut représenter ce comportement par le programme suivant :

$$\text{Max } u(c, L; z; \beta, \varepsilon)$$

$$\text{s.c. } c \leq y_0 + wL + NT(wL, L, y_0; z; \gamma) \quad L \geq 0$$

Dans la contrainte budgétaire, y_0 est le revenu exogène (soit le revenu hors travail), w le taux de salaire et $NT(\cdot)$ une fonction représentant la façon dont les divers prélèvements et prestations sont calculés. Ils peuvent dépendre des caractéristiques de l'agent, de son revenu exogène, du revenu de son travail, wL , et éventuellement de la quantité de travail elle-même, comme dans le cas de la prime pour l'emploi en France ou le *Earned Income Tax Credit* aux États-Unis. γ représente les paramètres du système de redistribution, soit le calcul de la base imposable, les taux de cotisations sociales, les taux marginaux d'imposition, le niveau des allocations, etc. De la même façon, β et ε sont des ensembles de coefficients qui paramétrisent les préférences. La solution du programme précédent conduit à la fonction d'offre de travail suivante :

$$L = F(w, y_0; z; \beta, \varepsilon; \gamma)$$

Étant donnée la complexité du système redistributif, $NT(\cdot)$, cette fonction est hautement non-linéaire. On peut aussi noter qu'elle est nulle dans certains sous-ensembles de l'espace de ses arguments (condition de participation).

Supposons maintenant qu'un échantillon d'agents i est observé dans une enquête auprès des ménages et ignorons pour l'instant la question de savoir à qui se réfère le taux de salaire, w , et le temps de travail, L , dans les ménages à plusieurs adultes. Le problème est d'estimer la fonction $F(\cdot)$, ou, de façon équivalente, les paramètres de préférences, β et ε , étant donné que toutes les autres variables sont observées. Pour réaliser cette estimation, on suppose que l'ensemble des paramètres β est commun à tous les agents et que ε est un coefficient idiosyncratique. Il n'est pas observé mais on peut faire certaines hypothèses sur sa distribution statistique dans l'échantillon. Tout ceci conduit à la spécification économétrique suivante :

$$L_i = F(z_i, w_i, y_{0i}; \beta, \varepsilon_i; \gamma)$$

où ε_i joue le rôle usuel du terme d'erreur dans les régressions linéaires.

L'estimation se fait comme dans les modèles standard, en minimisant le rôle des préférences idiosyncratiques dans l'explication des différences d'offre de travail observées entre agents. En découle une estimation des paramètres de préférences, $\hat{\beta}$, et des termes idiosyncratiques, $\hat{\varepsilon}_i$. Par définition, ce dernier est tel que, pour chaque observation de l'échantillon on a :

$$L_i = F(z_i, w_i, y_{0i}; \hat{\beta}, \hat{\varepsilon}_i; \gamma)$$

Il est à présent possible de simuler une réforme du système redistributif tout en prenant en compte ses effets sur l'offre de travail. Il suffit de remplacer l'ensemble des paramètres γ du système redistributif par un nouveau jeu de paramètres, γ^s ⁽⁹⁾. En l'absence d'effets d'équilibre général qui modifieraient les taux de salaire, w_i , le changement de l'offre de travail dû aux variations du paramètre γ^s est donné par :

$$L_i^s - L_i = F(z_i, w_i, y_{0i}; \hat{\beta}, \hat{\varepsilon}_i; \gamma^s) - F(z_i, w_i, y_{0i}; \hat{\beta}, \hat{\varepsilon}_i; \gamma)$$

La variation du revenu disponible peut être aussi calculée pour chaque agent. Elle est égale à :

$$c_i^s - c_i = w_i(L_i^s - L_i) + NT(y_{0i}, w_i L_i^s, L_i; z_i; \gamma^s) - NT(y_{0i}, w_i L_i, L_i; z_i; \gamma)$$

Muni de ces informations, il est alors facile de calculer la variation du bien-être individuel, $u(\cdot)$, ou d'un équivalent monétaire de celle-ci.

L'expression précédente met également en évidence la différence entre l'approche arithmétique et l'approche comportementale de la microsimulation. La première est simplement un cas particulier de la seconde dans lequel $L_i^s = L_i$. La variation de revenu

disponible calculée dans l'approche arithmétique est donc simplement :

$$c_i^s - c_i = NT(y_{0i}, w_i L_i, L_i; z_i; \gamma^s) \\ - NT(y_{0i}, w_i L_i, L_i; z_i; \gamma)$$

Malgré la simplicité de l'exposé précédent, plusieurs inconvénients de l'approche comportementale doivent être soulignés. Premièrement, l'estimation économétrique est généralement compliquée⁽¹⁰⁾. Deuxièmement, le choix d'une forme fonctionnelle particulière pour les préférences, $u(\cdot)$, introduit un certain arbitraire dans la procédure. Finalement, on peut craindre que, le fait d'imposer un modèle complet de rationalité économique et une forme fonctionnelle pour les préférences, restreigne de façon importante les estimations obtenues.

Ces questions ont soulevé un vif débat dès l'apparition de ce type d'estimation et de microsimulation dans la littérature économétrique – voir en particulier MaCurdy, Green et Paarsch (1990). Il se trouve cependant qu'il est maintenant possible d'employer des spécifications plus simples et moins restrictives qui affaiblissent considérablement les critiques précédentes. En particulier, les travaux les plus récents considèrent l'offre de travail comme une variable discrète dont chaque modalité et le revenu disponible qui lui correspond sont associés à un certain niveau d'utilité. Comme auparavant, l'agent est supposé choisir l'offre de travail qui maximise son utilité. Mais la spécification adoptée peut être très générale. Notamment, la façon dont l'utilité des diverses alternatives d'offre de travail dépend du revenu disponible et des caractéristiques socio-démographiques peut varier de façon assez libre avec le niveau d'offre de travail. Une telle représentation du comportement d'offre de travail se révèle plus proche des données que des formes fonctionnelles plus économes en paramètres mais aussi beaucoup plus restrictives⁽¹¹⁾.

Il convient également de souligner l'ambiguïté du concept d'"agent" dans ces modèles d'offre de travail. Traditionnellement, la littérature considère des individus et prend bien soin de distinguer les comportements des chefs de ménage et des offreurs dits "secondaires" de travail, même si les implications en termes de bien-être de l'analyse concernent nécessairement des ménages et non pas des individus isolés. L'extension des modèles aux ménages exige de prendre en compte simultanément les offres de travail de tous les membres du ménage en âge de travailler. Ceci rend l'analyse beaucoup plus délicate et compliquée, même si, là encore, la spécification discrète mentionnée précédemment simplifie énormément la procédure.

Il faut bien reconnaître que la relative complexité des approches précédentes et la lourdeur des procédures économétriques à mettre en œuvre sont autant de

facteurs dissuasifs pour l'utilisation des *mms* avec offre de travail. Ils ont aussi tendance à ôter toute sa transparence à l'instrument de microsimulation, la transformant en une sorte de "boîte noire" intelligible par seulement un petit groupe d'experts. Une approche intermédiaire entre la modélisation économétrique et la *mms* arithmétique consiste à "calibrer" le modèle de comportement d'offre de travail, lui-même spécifié sous une forme simple et transparente. L'intérêt de cette approche est de réduire la paramétrisation des comportements à un petit nombre de coefficients-clés facilement interprétable par l'utilisateur, comme par exemple les élasticités salaire et revenu de l'offre de travail familial. Cette technique a été utilisée par Spadaro (2004) pour comparer les arbitrages équité-efficacité des systèmes redistributifs français et anglais.

Quelle que soit l'approche retenue, des hypothèses fortes sont nécessaires pour la mise en œuvre des techniques de microsimulation avec comportement d'offre de travail. Du fait de ces hypothèses, les prédictions fournies par ces modèles sont entachées d'incertitude et doivent donc être vues plus comme exploratoires que comme un outil de gestion budgétaire. Même imprécis et exploratoires, ces modèles apparaissent cependant comme des instruments indispensables pour analyser les propriétés des systèmes redistributifs et les améliorer.

Extensions : microsimulation dynamique et prise en compte de l'équilibre général

Les systèmes redistributifs ne se cantonnent pas à transférer des revenus entre individus ou ménages en un point du temps. Ils ont également pour fonction de transférer du revenu d'une période à une autre ou d'un état futur du monde à un autre pour un même agent. Il en est ainsi par exemple des systèmes de retraite ou encore de l'assurance chômage. Micro-simuler ces transferts et l'effet de réformes de ces deux piliers de l'assurance sociale exige d'adopter une perspective dynamique ou de "cycle vital" du bien-être individuel. Dans une telle perspective, les individus changent d'emploi et de salaire, passent par des épisodes de chômage, se marient ou divorcent, ont des enfants, héritent, prennent leur retraite plus ou moins tôt, etc. La question est alors de savoir comment une réforme du système de retraite, des allocations familiales ou de l'indemnisation du chômage peut affecter le flux inter-temporel de revenu et de bien-être d'un individu.

Les notions de microsimulation "arithmétique" et "comportementale" peuvent se généraliser à un

cadre dynamique. Dans les modèles de microsimulation arithmétique dynamique, tous les comportements sont supposés fixés, qu'il s'agisse de l'épargne, du mariage, de la fécondité ou du départ en retraite. Pour chaque individu dans un échantillon initial, on simule un cycle vital le long duquel ces divers événements surviennent avec certaines probabilités estimées à partir de divers ensembles de données : enquêtes démographiques sur la nuptialité, la divorcialité, la fécondité et la mortalité, données de panel sur les itinéraires individuels sur le marché de l'emploi, données sur les successions, etc. À partir d'un tel jeu de données dynamiques, il est alors possible de simuler les effets d'une modification du système redistributif sur le revenu et le bien-être d'un individu en chaque point de son cycle vital, et d'examiner l'impact de ces réformes sur la contrainte budgétaire de l'autorité de redistribution en chaque point du temps ou de façon inter-temporelle.

Bien entendu, cette construction de trajectoires individuelles est assez arbitraire. En particulier, il n'y a aucun raison que la juxtaposition des probabilités de changement d'état des individus conduisent à une évolution de l'ensemble de la population qui soit complètement cohérente. Des ajustements sont donc nécessaires pour que ces probabilités génèrent des coupes transversales successives de la population qui ressemble à ce que peuvent attendre les démographes et les économistes. Cette démarche n'est pas simple et il n'est pas étonnant que les modèles offrant ce type de cohérence soient encore relativement peu nombreux⁽¹²⁾.

L'étape suivante consiste évidemment à introduire des réactions comportementales. D'un point de vue strictement économique, le comportement le plus important est évidemment celui de l'épargne. Mais, là encore, la formalisation de ce comportement est délicate. C'est évidemment le modèle d'allocation inter-temporelle de consommation qu'il faut invoquer, mais dans quel environnement doit-il être traité ? En supposant le cycle vital complètement connu *a priori*, ou en prenant en compte l'incertitude de la situation future des individus ? En incluant ou non l'offre de travail – et la cessation d'activité en particulier – dans les choix individuels ? En supposant le marché du capital parfait ou en introduisant des contraintes de liquidité ? En endogénéisant certains changements d'état démographique – comme le nombre d'enfants – ou en considérant ces transitions comme parfaitement exogènes ? Comme dans les modèles statiques avec l'offre de travail, on souhaiterait se reposer sur l'estimation économétrique pour répondre à ces questions. Malheureusement, ni les techniques économétriques ni même les données nécessaires à un tel exercice ne sont vraiment disponibles. Qui plus est, ces dernières ne sont pas forcément pertinentes lorsqu'elles existent. Par exemple, les

données de panel disponibles sur des périodes très longues – comme le PSID aux États-Unis – sont historiquement datées et ne reflètent pas nécessairement ce que les individus peuvent anticiper aujourd'hui de leur futur. Au total, il semble bien que seuls des modèles de comportement très simples, "calibrés" sur la base de quelques hypothèses vraisemblables, puissent être envisagés à l'heure actuelle.

Bien sûr, la difficulté de l'exercice qui vient d'être décrit tient avant tout à ce que le modèle dynamique envisagé tente de décrire la multiplicité des comportements et événements qui façonnent le cycle vital et qui sont plus ou moins directement affectés par le système redistributif. Il est possible de construire des modèles comportementaux de microsimulation dynamique tout à fait satisfaisants dès lors que l'on se restreint à un ou deux comportements ou que l'on simplifie la représentation du cycle vital. Il est alors également possible d'incorporer à l'analyse des mécanismes d'équilibre général qui rendent compatibles entre eux les comportements des agents et les aléas qu'ils rencontrent. Townsend (2002) envisage ainsi l'équilibre dynamique d'une économie où les trajectoires de revenu sont soumises à divers types de risque et où, face à un marché imparfait du crédit, les individus s'auto-assurent par l'épargne. Ce modèle, appliqué à un échantillon de ménages thaïlandais, lui permet alors d'examiner les conséquences distributives d'une réforme des intermédiaires financiers, l'effet de chocs systémiques. De la même façon, Heckman, Lochner et Taber (1998), examinent les effets d'une politique de requalification de la main-d'œuvre sur l'équilibre dynamique du marché du travail. Dans ces deux cas, l'une des difficultés de l'exercice est la prise en compte de l'hétérogénéité des agents, non pas du point de vue de leurs caractéristiques socio-démographiques, qui sont implicitement considérées comme endogènes dans une perspective dynamique, mais du point de vue et de leurs préférences et leurs comportements.

Un dernier type de microsimulation dynamique dans un cadre d'équilibre général est à signaler. Elle consiste, non pas à suivre les individus d'un échantillon de population au cours du temps, mais à simuler la façon dont une coupe transversale de cette population peut se déformer dans le temps sous l'effet de paramètres de politique économique. En d'autres termes, le but de cet exercice est essentiellement de projeter dans l'avenir les caractéristiques d'un échantillon d'agents observés aujourd'hui, suite par exemple à un choc sur le marché de l'emploi, sans s'intéresser aux trajectoires des individus. Il s'agit en quelque sorte d'une approche en "coupe transversale répétée" plutôt qu'en "panel". Imaginons par exemple que la variation du poids global des chômeurs et des retraités dans une économie est fournie par un

modèle agrégé ou semi-agrégé représentant le changement d'équilibre de l'économie suite à une réforme de politique économique ou un choc exogène. On pourrait imaginer simuler ensuite l'effet microéconomique de cette réforme ou ce choc simplement en repondérant les employés, les inactifs et les chômeurs dans l'échantillon de base dans les proportions suggérées par le modèle agrégé. Ceci reviendrait à tirer au sort les transitions d'un état à un autre dans la population. Mais ce serait négliger le fait que le passage d'un état à l'autre sur le marché du travail est nécessairement sélectif. Par exemple, les nouveaux chômeurs seront probablement plus jeunes et plus fréquemment des femmes ou des apporteurs secondaires de revenu que les personnes qui parviendront à garder leur emploi dans une situation de crise. La microsimulation et la modélisation microéconométrique interviennent précisément pour tenir compte de cette sélectivité⁽¹³⁾.

Considérations finales

Les remarques qui précèdent suggèrent que la microsimulation touche aujourd'hui à l'ensemble de la discipline économique. La disponibilité croissante de données individuelles et les progrès réalisés en termes de puissance de calcul sont en train de modifier assez radicalement notre façon d'analyser les politiques économiques. Au lieu de raisonner sur des agents représentatifs et sur des modèles agrégés de l'économie, on cherche de plus en plus à partir de l'hétérogénéité fondamentale des agents. Dans la mesure où les hypothèses nécessaires à l'agrégation parfaite des comportements sont très exigeantes, l'analyse agrégée s'en trouve améliorée, en même temps qu'il devient possible de prendre explicitement en compte la dimension distributive des politiques économiques.

Les modèles statiques de microsimulation arithmétique ont été un premier pas dans cette direction. Ils sont aujourd'hui de plus en plus utilisés, notamment dans le domaine de la redistribution, et il faut s'en féliciter. On a vu cependant qu'ils pouvaient être restrictifs. L'extension de l'analyse à d'autres dimensions des comportements des agents demande un investissement important dans la modélisation économique. Les tentatives dans cette direction mentionnées à la fin de ce bref survol de la littérature ont montré les avantages que les décideurs peuvent tirer de l'emploi de ces techniques, mais aussi la grande difficulté de mettre au point des outils satisfaisants. Un effort important de recherche reste donc nécessaire, tant dans l'utilisation des techniques existantes dans l'élaboration de la politique économique que dans la création d'instruments nouveaux d'analyse.

Notes

(1) Voir Orcutt (1957), Orcutt, Greenberger, Korbel et Rivlin (1961), Orcutt, Merz et Quinke (1986).

(2) Pour une description de l'histoire et du développement de la microsimulation dans l'analyse économique, voir Atkinson et Sutherland (1988), Merz (1991), Citro et Hanusheck (1991), Harding (1996), Gupta et Kapur (2000).

(3) Voir Showen et Walley (1984) pour une introduction sur les CGE.

(4) Orcutt *et alii* (1986), Atkinson et Sutherland (1988), Merz (1991), Citro et Hanusheck (1991), Symons et Warren (1996), Harding (1996), Redmond *et alii* (1998), Sutherland (1998, 2001), Gupta et Kapur (2000), Blundell et MaCurdy (1999) et Creedy et Duncan (2002) entre autres, offrent une description détaillée de la plupart des *mms* construits dans les Pays industrialisés pour l'analyse des réformes fiscales et sociales.

(5) Bourguignon et Pereira da Silva (2003) présentent une description détaillée des *mms* appliqués à l'analyse de la pauvreté et de l'inégalité dans les Pays en voie de développement.

(6) Pour une description détaillée des *mms* appliqués à la santé voir Breuil-Genier (1998).

(7) Voir par exemple Bourguignon, Chiappori et Rey (1992, chapitre 1).

(8) Le point de départ de cette littérature économétrique est Hausman (1980, 1981, 1985).

(9) On fait ici l'hypothèse que la fonction $NT(\cdot)$ est spécifiée de façon suffisamment générale pour que toute réforme pertinente puisse être représentée par un changement des paramètres γ .

(10) Pour une revue des modèles économétriques d'offre de travail, voir Blundell et MaCurdy (1999) et Creedy et Duncan (2002).

(11) Les principales références pour cette approche discrète de l'offre de travail sont van Soest (1995), Hoynes (1996), Keane et Moffitt (1998), Blundell, Duncan et Meghir (1998).

(12) Voir Harding (1993), O'Donoghue (1999) et Zaidi et Rake (2001). Voir aussi Dupont, Hagneré et Touzé dans ce numéro spécial d'Économie et Prévision.

(13) Pour des exemples d'application, voir Bourguignon, Ferreira et Lustig (2004), Bourguignon, Robilliard et Robinson (2001 et 2004) ou Chen et Ravallion (2004).

Bibliographie

- Atkinson A., Sutherland H. (1988).** "Tax Benefit Models". ST/STICERD, LSE London.
- Blundell R., Duncan A. et Meghir C. (1998).** "Estimating Labor Supply Responses Using Tax Reforms", *Econometrica*, vol. 66, iss. 4, pp. 827-61
- Blundell R.W., MaCurdy T. (1999).** "Labour Supply: a Review of Alternative Approaches" dans "Handbook of Labour Economics" vol. 3a, Ashenfelter and Card eds, North Holland.
- Bourguignon F., Chiappori P.A. et Rey P. (1992).** "Théorie micro-économique". Ed. Fayard Paris.
- Bourguignon F., Ferreira F. et Lustig N. (2004).** "The Microeconomics of Income Distribution Dynamics in East Asia and Latin America". The World Bank. Mimeo.
- Bourguignon F., Pereira da Silva L. (2003).** "The Impact of Economic Policies on Poverty and Income Distribution: Evaluation Techniques and Tools". The World Bank.
- Bourguignon F., Robillard A.S. et Robinson S. (2001).** "Crisis and Income Distribution: A Micro Macro Model for Indonesia", The World Bank. Mimeo.
- Bourguignon F., Robillard A.S. et Robinson S. (2004).** "Representative versus Real Household in the Macro-Economic Modeling of Inequality", dans « Frontiers in Applied General Equilibrium Modeling: Essays in Honor of Herbert Scarf » de T. N. Srinivasan, T. Kehoe et J. Whalley. Cambridge University Press. À paraître en février 2005.
- Breuil-Grenier P. (1998).** "Les enseignements théoriques et pratiques des microsimulations en économie de la santé" *Économie et Statistique* n° 315, pp. 73-94
- Chen S., Ravallion M. (2003).** "Households Welfare Impacts of China's accession to the World Trade Organization", *World Bank Policy Research*, Working Paper 3040.
- Citro C., Hanushek E. (1991).** "Improving Information for Social Policy Decision – The uses of Microsimulation Modelling" National Academic Press Washington DC.
- Creedy J., Duncan A. (2002).** "Behavioural Microsimulation with Labour Supply Responses", *Journal of Economic Surveys* n° 16, pp. 1-38.
- Gupta A., Kapur V. (2000).** "Microsimulation in Government Policy and Forecasting" North Holland, Amsterdam
- Harding A. (1993).** "Lifetime Income Distribution and redistribution: Applications of a Microsimulation Model", North Holland, Amsterdam.
- Harding A. (1996).** "Microsimulation and Public Policy", North Holland, Amsterdam.
- Hausman J. (1980).** "The Effect on Wages, Taxes and Fixed Costs on Women's Labour Force Participation", *Journal of Public Economics*, n° 14, pp. 161-194.
- Hausman J. (1981).** "Labour Supply", dans "How Taxes Affect Economic Behaviour", Aaron et Pechman eds., Washington DC, Brookings Institution.
- Hausman J. (1985).** "The Econometrics of Nonlinear Budget Set", *Econometrica*, vol. 53, pp.1255-82.
- Heckman J., Lochner L. et Taber C. (1998).** "Explaining Rising Wage Inequality: Explorations with a Dynamic General Equilibrium Model of Labor Earnings with Heterogeneous Agents", *Review of Economics Dynamics*, vol. 1, pp.1-58.
- Hoynes H. (1996).** "Welfare Transfers in two Parent Families: Labour Supply and Welfare Participation Under AFDC-UP", *Econometrica*, vol. 64, pp. 295-332.
- Keane M., Moffit R. (1998).** "A Structural Model of Multiple Welfare Program Participation and Labour Supply", *International Economic Review*, n° 39, pp. 553-589.
- MaCurdy T.E., Green D., Paarsch H. (1990).** "Assessing Empirical Approaches for Analysing Taxes and Labour Supply", *Journal of Human Resources*, vol. 25, n° 3.
- Merz J. (1991).** "Microsimulation – A Survey of Principles, Developments and Applications", *International Journal of Forecasting*, n° 7, pp 77-104.
- O'Donoghue C. (1999).** "Dynamic Microsimulation: A Methodological Survey", *Brazilian Electronic Economic Journal*.
- Orcutt G. (1957).** "A New Type of Socio-Economic System", *Review of Economic and Statistics*, n° 58. pp. 773-797.
- Orcutt G., Greenberger M., Korbel J., Rivlin A. (1961).** "Microanalysis of Socio-Economic Systems: A Simulation Study", Harper and Row, New York.
- Orcutt G., Merz J., Quinke H. (1986).** "Microanalytic Simulation Models to Support Social and Financial Policy", North Holland, Amsterdam.
- Redmond G., Sutherland H., Wilson M. (1998).** "The Arithmetic of Tax and Social Security Reform", Cambridge University Press. Cambridge.
- Shoven J.B., Whalley J. (1984).** "Applied General Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey", *Journal of Economic Literature*, vol. 22.
- Spadaro A. (2004).** "Microsimulation and Normative Policy Evaluation: an Application to some EU Tax-Benefits System", *Journal of Public Economic Theory*, forthcoming.
- Sutherland H. (1998).** "Les modèles statiques de microsimulation en Europe dans les années 90", *Économie et Statistique* n° 315.
- Sutherland H. (2001).** "Final Report EUROMOD: An Integrated European Benefit-Tax Model". EUROMOD Working Paper n° EM9/01.
- Symons E., Warren N. (1996).** "Modelling Consumer Behaviour Response to Commodity Tax Reforms", dans Harding A. (1996).
- Townsend P. (2002).** "Safety Nets and Financial Institutions in the Asian Crisis : the Allocation of Within-Country Risk", University of Chicago WP : <http://cier.uchicago.edu/papers/papers.htm>.
- Van Soest A. (1995).** "A Structural Model of Family Labour Supply: a Discrete Choice Approach", *Journal of Human Resources* n° 30 pp. 63-88.
- Zaidi A., Rake K. (2001).** "Dynamic Microsimulation Models: A Review and some Lessons for SAGE", *SAGE Discussion Paper* n° 2.