

30 janvier 2017

José Dorich, Oleksiy Kryvtsov, Virginie Traclet, Jonathan Witmer

Résumé de l'atelier

Les modèles des banques centrales : la prochaine génération¹

Introduction

En novembre 2016, la Banque a tenu l'atelier intitulé *Les modèles des banques centrales : la prochaine génération* pour stimuler sa réflexion sur la construction de la prochaine génération de modèles économiques. Au cours de l'atelier, le personnel de la Banque a discuté de trois importants thèmes avec des universitaires et des modélisateurs : 1) les nouvelles orientations pour l'élaboration des modèles; 2) les caractéristiques souhaitées de la boîte à outils de modélisation; 3) le rôle des modèles dans le processus de formulation des politiques. Dans la présente note, nous résumons les principales conclusions sur chacun de ces thèmes.

1 Nouvelles orientations pour l'élaboration des modèles

Les données économiques recueillies depuis la Grande Récession ont démontré une rupture générale entre les comportements économiques observés et la façon dont ces comportements sont formalisés dans les modèles. Les participants ont souligné qu'il était important de réfléchir à l'hétérogénéité et aux frictions financières pour pouvoir tenir compte des fluctuations agrégées substantielles et des mécanismes d'accélération. Ils ont mentionné plusieurs orientations nouvelles dans la modélisation qui pourraient améliorer la caractérisation des comportements économiques et notre compréhension d'importants phénomènes économiques. Nous regroupons ces orientations dans cinq grands enseignements.

Premier enseignement : Il est nécessaire de remplacer certaines des hypothèses de base qui influent sur la caractérisation du processus décisionnel des agents économiques.

Certaines des hypothèses de base qui sous-tendent les modèles ont trait à la décision des agents économiques. La nécessité de remplacer au moins trois de ces hypothèses pour que soit mieux décrit le

¹Nous voulons remercier les participants à l'atelier d'avoir exprimé leurs points de vue sur les modèles de politique des banques centrales. Nous remercions tout particulièrement les conférenciers : Craig Burnside, Jeffrey Campbell, Xavier Gabaix, Itay Goldstein, Paul Hiebert, Peter Howitt, Andrew Levin, Rhys Mendes, James Nason, José Víctor Ríos Rull, John Taylor et Rafael Wouters. Les points de vue exprimés sont ceux des auteurs, qui tentent de reproduire et de résumer les opinions exprimées par les participants à l'atelier; aucune responsabilité ne doit être attribuée à la Banque à cet égard. Toutes les erreurs et inexactitudes nous sont imputables.

comportement économique a fait consensus : 1) les anticipations rationnelles fondées sur une information complète, 2) l'existence de marchés complets; 3) l'homogénéité des ménages et des entreprises. Les participants ont également discuté des importantes implications que le remplacement de ces hypothèses aurait pour l'analyse des politiques.

Dans la profession, on considérait que les anticipations rationnelles fondées sur une information complète imposaient une discipline dans l'analyse. Toutefois, Craig Burnside (Université Duke) et Rhys Mendes (Banque du Canada) soutiennent qu'il devrait être possible de maintenir la discipline si l'hypothèse des anticipations rationnelles était remplacée par d'autres mécanismes de formation des anticipations comme l'aversion pour l'ambiguïté, l'excès de confiance, la dynamique sociale, l'apprentissage, les anticipations adaptatives, la myopie partielle, l'inattention rationnelle, et l'information imparfaite et hétérogène.

Xavier Gabaix (Harvard) montre comment la myopie partielle fonctionnerait dans un modèle néo-keynésien (NK). Dans cette variante du modèle NK, l'agent (le ménage, l'entreprise, ou les deux) ne perçoit pas convenablement (myopie partielle) les événements inhabituels et n'anticipe pas parfaitement l'avenir. Le degré de myopie est un paramètre du modèle qui peut être estimé. Le modèle a l'intéressante propriété d'imbriquer le modèle des anticipations rationnelles fondées sur une information complète. Gabaix montre aussi les importantes conséquences de cette approche de modélisation pour l'analyse des politiques. Premièrement, la politique budgétaire est plus performante que dans le modèle traditionnel, car l'agent n'est pas totalement ricardien, celui-ci ne prévoyant pas bien les impôts. Deuxièmement, les indications prospectives sont moins performantes que dans le modèle traditionnel en raison de la myopie des agents à l'égard de l'avenir.

La complétude des marchés et l'homogénéité des ménages sont deux propriétés essentielles à l'établissement de l'équation d'Euler standard pour la consommation, qui joue un rôle clé dans la transmission de la politique monétaire au sein des modèles d'équilibre général dynamique et stochastique (EGDS) actuels. Les participants estiment qu'il est important de remplacer ces hypothèses pour pouvoir tenir compte des aspects cruciaux du processus décisionnel des ménages qui influent sur la façon dont la consommation réagit aux variations du taux directeur. Par exemple, McKay et ses collègues (2016) montrent que, lorsque les agents sont exposés à un risque idiosyncrasique de revenu non assurable et à des contraintes d'emprunt dans le modèle NK standard avec anticipations rationnelles fondées sur une information complète, il se produit un effet d'épargne de précaution qui modère la réaction de la consommation des ménages aux variations touchant les futurs taux d'intérêt escomptés.

Second enseignement : L'hétérogénéité joue un rôle important dans la compréhension des phénomènes économiques.

La Grande Récession a montré qu'il était important de tenir compte de l'hétérogénéité des agents dans les modèles macroéconomiques. Les participants font porter leurs discussions sur le rôle important de l'hétérogénéité des ménages. Par exemple, Victor Rios-Rull (Université de la Pennsylvanie) explique que l'inégalité de la richesse et des revenus est un facteur clé aidant à démontrer formellement comment la

récente crise financière a fait chuter la consommation aux États-Unis². Il est particulièrement important d'intégrer cette source d'hétérogénéité parce qu'elle permet aux modèles de reproduire les faits suivants qui sont pertinents pour la dynamique de la consommation : 1) la consommation des ménages vulnérables est proportionnellement plus touchée par les récessions; 2) les ménages pauvres ont une propension marginale à consommer leur revenu disponible plus élevée que les ménages riches; 3) les ménages pauvres n'ont pas de patrimoine, tandis que les ménages de la classe moyenne sont très endettés; 4) chez la majorité des propriétaires, le logement est la principale ou l'unique source de richesse.

Il est également important d'intégrer l'hétérogénéité des ménages dans les modèles de politique si l'on veut pouvoir évaluer des effets de politiques qui ne sont pas uniformes pour tout le monde. Par exemple, l'expérience de l'arbitrage inflation-emploi des ménages peut varier en fonction des groupes de revenu, de l'âge et du niveau de scolarité. De plus, intégrer l'hétérogénéité des entreprises et des institutions financières pourrait être utile pour l'analyse des politiques, surtout dans le cas de la politique macroprudentielle, puisque celle-ci s'intéresse en partie à ce qui arrivera aux entreprises, aux banques et aux ménages les plus vulnérables. Dans l'ensemble, les participants ont convenu que les analyses des banques centrales pourraient bénéficier dans de nombreux aspects de l'intégration de l'hétérogénéité. Les coûts peuvent être non négligeables, mais ils sont de plus en plus maîtrisables grâce aux méthodes numériques nouvelles et à la hausse de la puissance de calcul des ordinateurs.

Troisième enseignement : La compréhension des cycles économiques passe par une prise en compte des cycles financiers.

Les modèles macroéconomiques standard ne parviennent pas à tenir compte de la dynamique observée des variables des cycle financiers, comme le crédit et les prix des actifs. Plus particulièrement, il est difficile pour ces modèles de générer des mécanismes de propagation qui fassent augmenter la persistance et la volatilité des variables du cycle financier. Paul Hiebert (Fonds monétaire international) affirme que les mécanismes théoriques fondés sur l'interaction des frictions financières avec une aversion au risque variable dans le temps peuvent aider à tenir compte des caractéristiques des cycles financiers. En outre, il montre qu'une bonne compréhension de ces caractéristiques pourrait avoir d'importantes implications pour expliquer la réaction de la production aux chocs technologiques.

Quatrième enseignement : Il convient d'examiner l'apport des modèles multi-agents.

Il est possible de pousser plus loin l'exploration de nouvelles orientations pour l'élaboration des modèles et d'utiliser d'autres paradigmes. Grâce à l'avènement des mégadonnées et au développement de la puissance de calcul des ordinateurs, les modèles multi-agents servent actuellement à examiner

²M. Rios-Rull souligne également qu'il faudrait ajouter à l'hétérogénéité des ménages d'autres éléments importants qui ont un effet d'amplification pour que l'on puisse tenir compte du recul substantiel de la consommation aux États-Unis durant la Grande Récession. Il s'agit : 1) des larges fluctuations des prix des logements; 2) de la coûteuse réaffectation des ressources, qui rend plus difficile la reconstitution de la richesse perdue; 3) des dépenses ayant un effet suffisamment marqué sur la productivité pour qu'une récession s'accompagne d'une baisse de la productivité; 4) d'un certain degré de rigidité des salaires.

comment l'interaction des décisions individuelles des agents influe sur les résultats macroéconomiques sans imposer d'équilibre particulier.

Peter Howitt (Université Brown) analyse quelques exemples où les modèles multi-agents ont été utilisés en économie. Par exemple, il souligne que l'hétérogénéité des limites de levier financier des agents incorporée dans un modèle multi-agents était un facteur important pour expliquer la flambée puis l'effondrement des prix des logements aux États-Unis. Geanakoplos et ses collègues (2012) utilisent ce type de modèle pour illustrer l'importance relative des taux d'intérêt et du levier financier. Ils procèdent à des simulations en gelant soit les taux d'intérêt, soit le niveau de levier financier, et montrent alors que le cycle de flambée et d'effondrement des prix est presque entièrement modéré lorsque le levier financier est maintenu constant : à la lumière de ce résultat, il semble que le levier financier ait été le facteur déterminant du mouvement observé des prix des logements.

Cinquième enseignement : L'utilisation de microdonnées devrait soutenir la modélisation.

L'emploi de microdonnées dans la modélisation a fait consensus. Premièrement, sonder les attentes des consommateurs et des entreprises peut aider à encadrer la modélisation des anticipations. Deuxièmement, la détermination des valeurs des paramètres de nos modèles devrait être fondée sur les microdonnées, compte tenu de la faible identification des paramètres structurels et du surajustement. Toutefois, les participants reconnaissent qu'il peut parfois se révéler difficile d'établir un lien clair entre les microdonnées disponibles et la signification d'un paramètre dans le modèle. Enfin, les microdonnées peuvent aider à faire la distinction entre des modèles concurrents dans lesquels les relations entre les variables agrégées ont des implications très semblables.

2 Caractéristiques souhaitées de la boîte à outils de modélisation

Tous les modèles sont faux. Par conséquent, comme James Nason (Université d'État de la Caroline du Nord) le précise, l'approche retenue à l'égard de la boîte à outils de modélisation doit reconnaître l'arbitrage qu'il y a entre, d'une part, l'obtention d'une analyse utile des politiques à partir de modèles falsifiables et, d'autre part, la préservation de la clarté et de la cohérence des mécanismes internes, de façon à permettre aux décideurs de communiquer avec simplicité leurs orientations au public. M. Nason reconnaît de surcroît que différentes classes de modèles sont nécessaires en macroéconomie en l'absence de théorie unifiée qui pourrait traiter toutes les questions de recherche et de politique.

L'absence de théorie unifiée de l'économie amène les banques centrales à utiliser différentes classes de modèles : les modèles « types » (des modèles EGDS complexes avec effets d'équilibre général) et les modèles « périphériques » (des modèles plus petits comportant des caractéristiques élaborées d'après les fondamentaux afin de s'attaquer à une problématique ou de couvrir des secteurs particuliers). Itay Goldstein (Wharton) souligne l'existence d'un arbitrage clé entre ces deux classes de modèles. Les modèles du premier type fournissent des réponses quantitatives à d'importantes questions de politique, mais passent à côté de certains phénomènes économiques qui nécessitent une bonne compréhension des fondamentaux. Les modèles du deuxième type nous permettent de mieux comprendre des

phénomènes économiques en fournissant des réponses qualitatives, mais n'offrent pas les implications quantitatives dont les décideurs ont habituellement besoin.

Pour sa part, Rafael Wouters (Banque nationale de Belgique) se dit en faveur d'une approche intégratrice. À son avis, les banques centrales devraient avoir un modèle de projection principal qui serait en mesure d'offrir 1) une interprétation structurelle de l'état de l'économie; 2) des prévisions statistiques concurrentes; 3) des simulations contrefactuelles pour l'analyse de politiques; 4) des relations intégrées entre l'économie réelle et le secteur financier.

Trois grands points à retenir ont ressorti de la discussion sur les caractéristiques souhaitées de la boîte à outils de modélisation.

Sixième enseignement : Les modèles EGDS types devraient demeurer dans la boîte à outils.

Les modèles EGDS ont été vertement critiqués en raison de leur incapacité à tenir compte des principales caractéristiques de la Grande Récession. Certains économistes ont même proposé d'abandonner ces modèles et de rechercher d'autres paradigmes. Toutefois, les participants à l'atelier s'entendent pour dire que les modèles EGDS ne devraient pas être écartés de la boîte à outils. Ce consensus repose sur plusieurs facteurs. Premièrement, à la différence des modèles à forme réduite et des modèles statistiques, les modèles EGDS s'appuient sur des fondements micro-économiques qui sont essentiels pour analyser les politiques, et aussi pour analyser et prendre en compte le changement structurel³. Deuxièmement, les modèles EGDS conviennent bien pour offrir des réponses quantitatives et alimenter le contenu des scénarios de politique, étant donné que ces modèles ont une cohérence interne et une composition sectorielle complète. Troisièmement, les modèles EGDS sont utiles pour répondre à diverses questions et suffisamment souples pour intégrer de nouvelles caractéristiques. Quatrièmement, vu le développement des ressources techniques et informatiques, il est possible d'élargir facilement les modèles EGDS et d'y ajouter des secteurs ou des marchés clés, quand ceux-ci s'avèrent essentiels pour l'étude de la transmission de la politique monétaire.

Septième enseignement : La taille souhaitable des modèles de politique types ne fait pas consensus.

Lorsqu'un modèle de référence ne peut répondre à une question relevant d'une politique, les modélisateurs évaluent toujours s'il convient d'élargir le modèle ou de recourir à une autre approche pour répondre à cette question (par exemple, construire un petit modèle comportant la caractéristique voulue pour s'attaquer à la question). La première solution suppose que la taille du modèle tendra à grossir au fil du temps, ce qui a naturellement amené les participants à s'interroger sur la taille que devrait avoir un modèle de référence. Ceux-ci ont fait valoir leurs arguments en faveur ou contre l'utilisation de modèles de grande taille pour l'analyse de politiques.

³Par exemple, Jeffrey Campbell (Banque fédérale de réserve de Chicago) a mentionné qu'à l'occasion du processus d'établissement des prévisions, les paramètres structurels du modèle de la Banque fédérale de réserve de Chicago avaient été ajustés à partir du jugement des modélisateurs pour que le changement structurel soit pris en compte.

Jeffrey Campbell (Banque fédérale de réserve de Chicago) et Rafael Wouters (Banque nationale de Belgique) justifient le recours à un modèle de référence, complet, qui soit de grande taille. Selon eux, tout facteur important pour la conduite de la politique devrait se retrouver dans le modèle – il faudrait toujours s’efforcer d’ajouter les secteurs ou les marchés clés qui sont essentiels à l’analyse des politiques. Par contre, avant d’intégrer ces nouveaux secteurs ou éléments dans le modèle de référence, il faudrait élaborer des modèles simples pour mieux comprendre la question à l’étude. Campbell et Wouters avancent de plus trois raisons de privilégier les modèles complets. Premièrement, le modèle de référence convient bien pour fournir des réponses quantitatives et est plus complet du point de vue de la composition sectorielle. Deuxièmement, les banques centrales ayant des ressources limitées, il vaut mieux affecter ces ressources à un seul modèle. Troisièmement, il est plus facile de communiquer le déroulé des scénarios à partir des résultats d’un seul modèle. Enfin, il est possible de gérer l’étalement du modèle par l’usage de l’analyse factorielle (Jeffrey Campbell) ou de la programmation sommaire (Xavier Gabaix), ces deux méthodes permettant de dégager les facteurs importants qui déterminent les résultats du modèle.

Des mises en garde sont faites par ailleurs contre l’emploi de modèles de grande taille pour l’analyse des politiques. Tout d’abord, Andrew Levin (Collège Dartmouth) mentionne que les modèles de grande taille peuvent devenir des « boîtes noires » qui compliqueraient l’estimation des paramètres ou bien l’identification des hypothèses à l’origine des prévisions inexactes ou fautives. À son avis, les petits modèles sont préférables, parce que leurs mécanismes internes sont toujours clairs et cohérents, ce qui est de la plus haute importance pour comprendre les résultats et les communiquer. Ensuite, Itay Goldstein (Wharton) prévient que l’étude de certaines questions clés, comme la question des retraits bancaires massifs et des paniques bancaires, doit impérativement reposer sur des fondamentaux et ne peut être accomplie avec des modèles de grande taille.

Huitième enseignement : Il est souhaitable de découvrir les possibilités des modèles périphériques et d’en élargir la gamme.

Les modèles EGDS de référence sont utiles, mais parfois limités lorsqu’il s’agit d’intégrer bon nombre de phénomènes importants comme les crises, les bulles spéculatives, les retraits massifs de liquidités ou autres. Pour cette raison, les praticiens devraient mettre au point de petits modèles périphériques aux fondements micro-économiques comportant des caractéristiques élaborées à partir de fondamentaux afin de cibler des mécanismes particuliers ou certaines questions qui touchent l’analyse de politiques. Ces modèles peuvent traiter des phénomènes purement sectoriels ou fournir des réponses qualitatives sur des sujets d’intérêt. Les modèles périphériques sont particulièrement importants pour évaluer les risques dans le système financier, étant donné que peu de modèles de référence sont utilisés explicitement à cette fin.

Élargir la gamme de modèles périphériques, plutôt que d’étendre la portée des modèles de référence, permet l’étude d’un nombre beaucoup plus grand de sujets inexplorés qui peuvent toutefois être pertinents pour l’élaboration de politiques judicieuses. Par conséquent, une boîte à outils enrichie permettra aux banquiers centraux de mieux savoir comment cerner l’incertitude accrue associée aux

effets que les mesures de politique ont eus sur l'économie après la crise récente. Comment les banquiers centraux peuvent-ils exploiter ces atouts?

Selon James Nason, une méthode de contrôle robuste offre un moyen structuré de formuler des recommandations sur la base de plusieurs modèles. De plus, recourir à plusieurs modèles aide à comprendre, pour une trajectoire donnée des taux d'intérêt, le rôle joué par les chocs structurels dans les prévisions hors échantillon. Cette méthode ressemble à une évaluation des contraintes interéquations d'un modèle EGDS.

Itay Goldstein souligne que le principal désavantage des modèles périphériques tient peut-être au fait qu'ils ne fournissent pas de conclusions quantitatives, si importantes pour les décideurs. Il propose l'utilisation de l'approche des statistiques suffisantes, conçue et appliquée surtout dans le domaine des finances publiques, en vue de quantifier les retombées de décisions associées à des questions précises. L'idée de base est qu'il suffit parfois d'estimer des variables endogènes plus larges que d'estimer les paramètres « primitifs » profonds pour parvenir à des prédictions quantitatives.

3 Le rôle des modèles dans le processus de formulation des politiques

Les outils de modélisation et le processus de formulation des politiques sont par nature interreliés. Que peuvent donc faire les modélisateurs afin de rendre leurs modèles utiles pour les décideurs? Et comment le processus de formulation des politiques influe-t-il sur la conception des modèles contenus dans la boîte à outils des banquiers centraux? Les participants à l'atelier ont souligné deux aspects importants du rôle que jouent les modèles dans le processus de formulation des politiques. Ces aspects sont résumés ci-dessous.

Neuvième enseignement : Les modèles sont utiles pour évaluer les risques et formuler des plans d'urgence en vue d'atténuer ces risques.

Andrew Levin (Collège Dartmouth) propose d'employer de plus petits modèles pour cerner les risques importants et formuler des plans d'urgence en vue d'atténuer ces risques, par exemple des exercices de simulation pour la politique monétaire. Selon son argumentaire, cette approche permet la formulation de stratégies transparentes et structurées, qui résistent bien à l'incertitude des modèles et qui peuvent, en retour, favoriser la coordination et la répartition des responsabilités entre les différentes institutions responsables des politiques.

Rafael Wouters fait remarquer qu'une approche semblable à celle proposée par Andrew Levin pourrait servir à concevoir des tests de résistance pour la politique macroprudentielle. Comme la politique macroprudentielle s'intéresse généralement davantage aux résultats qui touchent à la situation des banques, des entreprises et des ménages les plus vulnérables, le recours à de petits modèles qui analysent l'hétérogénéité et les vulnérabilités au sein des secteurs pourrait fournir aux décideurs des indications fort utiles pour évaluer les risques liés aux politiques macroprudentielles.

John Taylor (Université Stanford) affirme que les banques centrales devraient viser dans leurs recherches un retour à des cadres fondés sur les règles, et délaisser les cadres de politique fondés sur les trajectoires. Taylor prévient que des règles particulières peuvent bien fonctionner dans les modèles pour lesquelles elles sont conçues, mais qu'elles peuvent produire des résultats mitigés dans d'autres modèles : dans ce contexte, les modélisateurs doivent examiner soigneusement les nouvelles règles ou interventions pour en vérifier la robustesse.

D'autres participants soulignent que la notion de règles de politique n'a pas de définition reçue (ce qui supposerait une tolérance nulle pour l'incertitude), mais qu'elle fournit plutôt un repère pratique dans le contexte du cadre décisionnel de la gestion des risques.

Dixième enseignement : Les modèles devraient être un instrument de communication des banques centrales.

John Taylor relève qu'il est très important d'avoir une stratégie de communication qui permet d'établir un lien direct entre l'analyse des politiques et les décisions de politique. Comme les modèles sont d'importants outils d'analyse des politiques, il est naturel de s'en servir pour la communication des décisions de politique. Taylor admet qu'il faut régler certains problèmes pratiques au moment d'établir la stratégie de communication, notamment l'incertitude concernant l'écart de production, la valeur plancher effective des taux d'intérêt ou les variations du taux réel d'équilibre. Pour Taylor, il est plus facile de s'attaquer à ces problèmes dans un environnement fondé sur des règles de politique.

Bibliographie

Geanakoplos, J., R. Axtell, D. J. Farmer, P. Howitt, B. Conlee, J. Goldstein, M. Hendrey, N. M. Palmer et C.-Y. Yang (2012). « Getting at Systemic Risk via an Agent-Based Model of the Housing Market », *American Economic Review*, vol. 102, n° 3, p. 53-58.

McKay, A., E. Nakamura et J. Steinsson (2016). « The Power of Forward Guidance Revisited », *American Economic Review*, vol. 106, n° 10, p. 3133-3158.