



HAL
open science

De la révolution lucasienne aux modèles DSGE : réflexions sur les développements récents de la modélisation macroéconomique

Francesco Sergi

► **To cite this version:**

Francesco Sergi. De la révolution lucasienne aux modèles DSGE : réflexions sur les développements récents de la modélisation macroéconomique. Economies et finances. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2017. Français. NNT : 2017PA01E059 . tel-01793960

HAL Id: tel-01793960

<https://theses.hal.science/tel-01793960>

Submitted on 17 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE

THÈSE

pour obtenir le titre de

Docteur en Sciences économiques

Présentée et soutenue par

Francesco SERGI

De la révolution lucasienne aux modèles DSGE.

Réflexions sur les développements récents de la
modélisation macroéconomique

Thèse dirigée par Jean-Sébastien LENFANT
et Annie L. COT

24 mars 2017

Membres du jury :

Michel ARMATTE	Centre Alexandre Koyré (CNRS-EHESS)	
Jean-Bernard CHATELAIN	Université Paris 1 Panthéon Sorbonne	
Annie L. COT	Université Paris 1 Panthéon Sorbonne	
Muriel DAL PONT LEGRAND	Université Nice Sophia-Antipolis	Rapporteuse
Michel DE VROEY	Université Catholique de Louvain	Rapporteur
Jean-Sébastien LENFANT	Université Lille 1	

L'université Paris 1 Panthéon Sorbonne n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses, ces opinions doivent être considérées comme propre à leurs auteurs.

Table des matières

Table des matières	viii
Liste des tableaux	ix
Introduction générale	3
0.1 Les modèles DSGE et la nouvelle synthèse néoclassique	3
0.2 Histoire spontanée et histoire critique des modèles DSGE	12
0.2.1 L'histoire spontanée des modèles DSGE	12
0.2.2 Le consensus comme explication de la dimension théorique du progrès scientifique	16
0.2.3 Le progrès technique comme explication de la dimension empirique du progrès scientifique	20
0.2.4 Pour une histoire critique des modèles DSGE	24
0.3 Quelle méthodologie pour une histoire de la modélisation macroéconomique ?	32
0.3.1 Les modèles comme médiateurs	32
0.3.2 La géographie historique de la modélisation	37
0.3.3 Le paradoxe de l'explication	39
0.3.4 Modèles et modéliser : concepts et pratiques	43
0.4 Problématique de la thèse	47
0.5 Structure de la thèse	54
I La conception lucasienne de la modélisation et ses impasses	57
Introduction	59
1 Les ambiguïtés méthodologiques de Robert Lucas	65
1.1 Modèle, théorie et monde réel selon Lucas	66
1.1.1 La validité interne : l'adéquation entre modèle et théorie néo-walrassienne	66
1.1.2 La validité externe : la distinction entre hypothèses et résultats	72
1.1.3 La hiérarchie entre validité interne et externe : l'apriorisme lucasien	78
1.2 Le modèle comme laboratoire et l'ambiguïté de la conception lucasienne	82
1.2.1 Modèle, expérience et expertise	82
1.2.2 Analogie et explication causale	86

2	L'impasse de la nouvelle macroéconométrie classique	91
2.1	L'agenda économétrique de Lucas	92
2.1.1	Lucas économètre	92
2.1.2	Un programme inachevé	97
2.2	Méthodes de la nouvelle macroéconométrie classique	101
2.2.1	Tester la neutralité de la monnaie	101
2.2.2	Construire un laboratoire pour la politique économique	103
2.3	Problèmes de la nouvelle macroéconométrie classique	106
2.3.1	Des tests non concluants	106
2.3.2	La construction laborieuse de modèles structurels	108
II	Deux réceptions antagonistes de la conception lucasienne	111
	Introduction	113
3	Les modèles RBC entre nouvelles méthodes et anciennes ambiguïtés	121
3.1	La validité interne dans l'approche RBC	122
3.1.1	Les modèles RBC et la théorie de la croissance optimale	122
3.1.2	Justifications de la validité interne	124
3.2	La validité externe : imitation et calibration	126
3.2.1	La distinction entre hypothèses et résultats	126
3.2.2	Les faits du cycle	130
3.2.3	L'expérience computationnelle	133
3.3	Les conditions contradictoires de la hiérarchie entre validité interne et externe	136
3.3.1	Une hiérarchie flexible	136
3.3.2	L'ambiguïté des modèles RBC	139
4	Les nouveaux keynésiens et l'insoutenable légèreté des faits	145
4.1	Modèle, théorie et monde réel selon les nouveaux keynésiens	146
4.1.1	La validité externe : le réalisme des hypothèses	146
4.1.2	La validité interne : des nouveaux microfondements	151
4.1.3	Hiérarchie entre validité interne et externe	152
4.2	L'insoutenable légèreté des faits	155
4.2.1	La production des faits	156
4.2.2	Des faits aux hypothèses : l'arbitraire des nouveaux keynésiens	159
4.2.3	La difficile coexistence des faits et des microfondements	162
III	Les modèles DSGE comme compromis méthodologique	167
	Introduction	169

5	Un débat réinterprété	173
5.1	Introduction	174
5.1.1	Un débat qui a marqué les esprits	174
5.1.2	« Theory Ahead of Business Cycle Measurement »	175
5.2	« Some Skeptical Observations »	178
5.2.1	« Bad theories can predict remarkably well »	178
5.2.2	Summers et le paradoxe de l'explication	182
5.3	« Response to a Skeptic »	185
5.3.1	« Challenging the existing quality of measurement »	185
5.3.2	Le repli sur la validité interne	187
6	Les modèles DSGE et la critique de Lucas	191
6.1	Introduction	192
6.2	Deux interprétations divergentes de la critique de Lucas	198
6.2.1	L'interprétation de l'approche RBC	198
6.2.2	L'interprétation de la nouvelle économie keynésienne	203
6.3	Les modèles DSGE et la critique de Lucas	207
6.3.1	Les modèles DSGE et la validité interne	208
6.3.2	Les modèles DSGE et la validité externe	212
	Conclusion	219
	Les apports de la thèse	220
	Trois développements nécessaires	222
	La construction des faits macroéconomiques	223
	L'essor de l'économétrie bayésienne en macroéconomie	226
	Pour une histoire de l'expertise macroéconomique	228
	Annexes	233
A	L'approche DSGE	235
A.1	Une version du modèle DSGE canonique	236
	Ménages	236
	Firmes	241
	Banque centrale	242
	Équilibre	244
	État stationnaire	244
A.2	L'estimation bayésienne d'un modèles DSGE et son usage dans l'expertise	246
	Quelques éléments d'économétrie bayésienne	246
	L'estimation bayésienne d'un modèle DSGE	247
	Forme de l'expertise : l'analyse impulsion/réponse	248

B Un exemple de modèle nouveau classique	251
B.1 Le modèle de surprise monétaire de Lucas	252
B.2 Estimation et restrictions inter-équations	255
C L'approche RBC	257
C.1 Un exemple de modèle RBC	258
C.2 Calibration du modèle	259
Bibliographie	298
Remerciements	301
Résumés	307

Liste des tableaux

1	Les modèles DSGE dans les institutions chargées de la politique économique	5
2	La conception lucasienne du modèle comme « boîte noire »	60
3	La conception lucasienne du modèle comme « laboratoire »	61
4	La conception de la modélisation dans l'approche RBC	116
5	La conception de la modélisation dans la nouvelle économie keynésienne .	118
6	L'interprétation RBC de la critique de Lucas	195
7	L'interprétation nouvelle keynésienne de la critique de Lucas	196
8	L'interprétation DSGE-RBC de la critique de Lucas	207
9	L'interprétation DSGE-nouvelle keynésienne de la critique de Lucas	208

Two roads diverged in a yellow wood,
And sorry I could not travel both
And be one traveler, long I stood
And looked down one as far as I could
To where it bent in the undergrowth; Then
took the other, as just as fair,
And having perhaps the better claim,
Because it was grassy and wanted wear;
Though as for that the passing there
Had worn them really about the same, And
both that morning equally lay
In leaves no step had trodden black.
Oh, I kept the first for another day!
Yet knowing how way leads on to way,
I doubted if I should ever come back. I shall be
telling this with a sigh
Somewhere ages and ages hence:
Two roads diverged in a wood, and I—
I took the one less traveled by,
And that has made all the difference.

Robert Frost, *Mountain Interval*, 1916

Introduction générale

L'OBJECTIF de ce travail est une mise en perspective historique de l'essor des modèles « d'équilibre général dynamique stochastique » (*dynamic stochastic general equilibrium*, DSGE par la suite), référence incontournable de la modélisation macroéconomique depuis le début des années 2000¹. Pour ce faire, je propose de relire l'histoire de la macroéconomie récente à la lumière de l'évolution des pratiques de modélisation et de leurs enjeux méthodologiques, en particulier à l'aune de différentes conceptions de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel ». Grâce à cette grille de lecture – dont la signification est définie et justifiée dans cette introduction (cf. 0.3.1) – mon travail permet de caractériser l'essor des modèles DSGE comme le fruit d'un *compromis* entre deux conceptions *antagonistes* de la modélisation. Un compromis, d'une part, motivé par la volonté commune de produire une expertise des politiques économiques ; d'autre part, un compromis fragilisé par deux visions divergentes de la manière d'assurer cette expertise.

Cette introduction générale décrit d'abord l'objet de la thèse, en proposant un aperçu de la littérature sur les modèles DSGE (section 0.1). Elle situe ensuite ma perspective historiographique par rapport à deux perspectives de recherche existantes. D'une part, un positionnement critique vis-à-vis de l'histoire « spontanée » de la macroéconomie, proposée par les macroéconomistes eux-mêmes et utilisée comme rhétorique de légitimation de l'état de la discipline (section 0.2). D'autre part, un positionnement sceptique par rapport à une « simple » histoire des théories macroéconomiques : en raison de son objet particulier (la modélisation), mon travail doit se situer entre histoire des théories, histoire des techniques quantitatives, méthodologie et épistémologie. Pour développer une telle grille de lecture, je m'inspire de la littérature en philosophie et histoire des sciences (section 0.3). Enfin, cette introduction développe la problématique (section 0.4) et la structure de la thèse (section 0.5).

0.1 Les modèles DSGE et la nouvelle synthèse néoclassique

Les modèles DSGE constituent aujourd'hui la pratique de modélisation la plus répandue en macroéconomie pour l'étude des fluctuations des grands agrégats et de la politique monétaire. La diffusion de ces modèles a eu lieu à partir de la fin des années 1990 et elle a impliqué aussi bien l'académie (universités et centres de recherche) que les institutions chargées de l'expertise de la politique économique (en particulier les banques centrales). Avec la diffusion des modèles DSGE s'affirme une pratique de modélisation commune à la majorité des macroéconomistes : une activité qui structure des façons de penser, des problématiques et un langage commun, qui délimite une communauté

1. Je privilégie l'appellation DSGE, en langue anglaise, à celle en français (modèle d'équilibre général intertemporel et stochastique, MEGIS), dans un souci d'uniformité avec le corpus mobilisé dans la thèse (essentiellement anglophone). Le même principe s'applique à d'autres acronymes.

d'acteurs². Varadarajan Chari résume parfaitement cet état d'esprit, puisqu'il décrit un champ disciplinaire structuré autour d'une seule pratique (« no other game in town ») :

[...] any interesting model must be a dynamic stochastic general equilibrium model. From this perspective, there is no other game in town. [...] A useful aphorism in macroeconomics is: "If you have an interesting and coherent story to tell, you can tell it in a DSGE model"³.

Chari (2010, 2)

La base de données bibliographiques RePEc, et en particulier son service de veille documentaire *New Economics Papers* (NEP), permet de donner un aperçu quantitatif de la diffusion des modèles DSGE⁴. D'après les publications recensées par NEP, le nombre de nouveaux documents de recherche dans ce domaine se chiffre à plusieurs dizaines *par semaine* depuis le début des années 2000, pour un total de 11725 papiers, impliquant 6000 différents auteurs⁵.

En dehors de l'académie, la modélisation DSGE est une pratique extrêmement répandue au sein des banques centrales et des institutions internationales. Le tableau 1 propose un aperçu (non-exhaustif) de la diffusion des modèles DSGE dans les banques centrales et autres institutions.

2. On attire l'attention du lecteur sur le mot « majorité ». Il existe bien entendu d'autres approches en macroéconomie contemporaine que les modèles DSGE. D'une part, on rappellera l'existence *d'autres objets* macroéconomiques que les fluctuations, objets mobilisant d'autres communautés de macroéconomistes et d'autres outils que les modèles DSGE – même si des collaborations peuvent se nouer. C'est le cas par exemple de la macroéconomie de la croissance (pour un aperçu, voir Aghion et Howitt, 2009) ou de la macroéconomie financière (Cochrane, 2016). D'autre part, il existe également des approches *alternatives* à l'étude des fluctuations, même si elles restent minoritaires – voir par exemple Godley et Lavoie (2007) ou Colander (2006). Le lecteur est donc prévenu que l'histoire de la macroéconomie dressée dans cette thèse, comme dans d'autres travaux (Snowdon et Vane, 2005; De Vroey, 2015), n'est que partielle, car elle ne s'intéresse qu'à l'étude des fluctuations et à une approche en particulier.

3. La convention de traduction adoptée dans ce travail est la suivante : par souci de précision, toutes les citations longues (en exergue) ont été maintenues dans leur langue originale (l'anglais américain) ; de même, toutes les citations courtes (dans le corps du texte) constituant des propositions indépendantes ont été maintenues dans leur langue originale ; en revanche, toutes les autres citations ont été traduites en français par mes soins.

4. Voir <https://ideas.repec.org/i/edge.html> et <https://ideas.repec.org/n/nep-dge/> (consultés le 16/06/2016). Il faut noter que RePEc utilise le label « DGE » (*dynamic general equilibrium*) pour son référencement (sur la double appellation DSGE / DGE, *cf.* note 8).

5. A titre de comparaison, la catégorie *Macroeconomics* répertorie 36480 papiers – sachant qu'elle répertorie donc l'ensemble des travaux s'intéressant aux objets macroéconomiques (y compris la croissance et les phénomènes financiers, *cf.* note 2). Une autre donnée utile pour comprendre le développement de l'approche DSGE consiste à comparer cette catégorie avec celle d'un autre domaine dont le développement, sur la même période, est considéré comme très important : ainsi, par exemple, la catégorie *Experimental economics* comprend 8632 entrées et la catégorie *Cognitive and Behavioural Economics* recense 6790 documents. Bien entendu, ces quelques éléments ne proposent qu'une intuition de l'importance quantitative des modèles DSGE au sein de la discipline, notamment vis-à-vis d'autres approches. Ils ne prétendent pas se substituer, d'une part, à une revue de littérature délimitant plus finement les contours actuels des différentes approches, ni, d'autre part, à un travail bibliométrique poussé, qui serait certainement une extension utile pour préciser l'étendue de l'approche DSGE – tout particulièrement aux yeux du lecteur extérieur à ce champ disciplinaire.

TABLEAU 1 – Les modèles DSGE dans les institutions chargées de la politique économique

Institution	Nom du modèle	Année	Références
Banque centrale européenne	NAWM	2003	Smets et Wouters (2003); Christoffel <i>et al.</i> (2008)
Fonds monétaire international	GEM	2003	Bayoumi (2004)
Federal Reserve Board	SIGMA	2005	Erceg <i>et al.</i> (2005)
Bank of England	BEQM	2005	Harrison <i>et al.</i> (2005); Harrison et Oomen (2010)
Czech National Bank	New Model ou G3	2005	Beneš <i>et al.</i> (2005)
Commission européenne	QUEST	2005	Ratto et Röger (2005); Ratto <i>et al.</i> (2009)
Fonds monétaire international	GFM	2006	Botman <i>et al.</i> (2006)
Bank of Canada	ToTEM	2006	Murchison et Rennison (2006)
Norges Bank	NEMO	2006	Brubakk et Sveen (2009)
Bank of Finland	AINO	2006	Kilponen et Ripatti (2006)
Banco de España	BEMOD	2006	Andrés <i>et al.</i> (2006)
Banco central de Chile	MAS	2006	Medina et Soto (2006)
Fonds monétaire international	GIFM	2007	Kumhof <i>et al.</i> (2010)
Sveriges Riksbank (Suède)	RAMSES	2007	Adolfson <i>et al.</i> (2007)
Banque nationale Suisse	DSGE-CH	2007	Cuche-Curti <i>et al.</i> (2009)
DGTPE (France)	Omega3	2007	Carton et Guyon (2007)
Banco Central de Reserva del Perú	MEGA-D	2008	Castillo <i>et al.</i> (2009)
Banco Central do Brasil	SAMBA	2008	Gouvea <i>et al.</i> (2008); De Castro <i>et al.</i> (2011)
Banco de la Republica (Colombie)	PATACON	2008	González <i>et al.</i> (2011)
Reserve Bank of Australia		2008	Jääskelä et Nimark (2008)
Reserve Bank of New Zeland	KITT	2009	Lees (2009)
Banco de España	MEDEA	2009	Burriel <i>et al.</i> (2010)
Federal Reserve Board	EDO	2010	Chung <i>et al.</i> (2010)
Bank of Japan	M-JEM	2010	Fueki <i>et al.</i> (2010)
Sedlabanki Islands		2010	Seneca (2010)
Banque centrale européenne	EAGLE	2010	Gomes <i>et al.</i> (2010)
Bank of Israel	MOISE	2012	Argov <i>et al.</i> (2012)

Ce tableau permet par ailleurs quelques remarques préalables pour caractériser le phénomène d'essor des modèles DSGE dans les institutions chargées de l'expertise. Premièrement, on s'aperçoit que l'adoption des modèles DSGE a été un phénomène relativement rapide, qui a vu en quelques années (2003-2007) une « conversion » de nombreuses institutions à ce type de modèle. Deuxièmement, il semble que les institutions internationales (FMI) ou supranationales (BCE) aient joué, avec la Fed, un rôle moteur dans la diffusion des modèles DSGE, comme précurseurs pour deux générations de modèles (NAWN, GEM, SIGMA, puis GFM, GIFM, EDO, EAGLE). Enfin, on peut remarquer que la crise économique et financière ne semble pas avoir endigué la diffusion des modèles DSGE : les institutions qui en faisaient déjà usage continuent de développer des nouvelles versions (comme la Banque centrale d'Espagne ou la BCE), tandis que des nouvelles institutions adoptent cette modélisation (Banque centrale d'Israël et d'Islande)⁶.

Comme le soulignait Olivier Blanchard, à l'époque chef économiste du Fonds monétaire international (FMI), les modèles DSGE sont ainsi devenus omniprésents (« ubiquitous ») dans différents domaines d'expertise :

DSGE models have become ubiquitous. Dozens of teams of researchers are involved in their construction. Nearly every central bank has one, or wants to have one. They are used to evaluate policy rules, to do conditional forecasting, or even sometimes to do actual forecasting. There is little question that they represent an impressive achievement.

(Blanchard, 2008, 24)

Parmi ces domaines d'expertise, on retrouve effectivement : l'évaluation de différentes règles de politique économique et, notamment, de différentes règles de politique monétaire ; la production et la comparaison de scénarios (« conditional forecasting ») pour différentes politiques économiques, incluant aussi bien la politique budgétaire que les politiques de la concurrence, de l'emploi ou d'intégration monétaire⁷ ; et, enfin, la prédiction de conjoncture proprement dite (« actual forecasting »)⁸.

Les articles de Frank Smets et Raf Wouters (Smets et Wouters, 2003) et de Lawrence Christiano, Martin Eichenbaum et Charles Evans (Christiano *et al.*, 2005), ainsi que l'ouvrage de Michael Woodford (2003), constituent les modèles DSGE aujourd'hui

6. On notera que ce dernier phénomène peut aussi bien relever d'une résilience de cette pratique de modélisation face aux critiques ou alors de son inertie, dictée par son enracinement institutionnel (académique et extra-académique). Cependant, ce travail ne discutera pas ces aspects, relevant d'une histoire de l'expertise qui reste encore entièrement à développer (*cf.* 0.3.4 et Conclusion).

7. Voir par exemple les articles produits par le département recherche du FMI avec leur modèle DSGE *Global Economy Model* (GEM), comme par exemple Laxton et Pesenti (2003); Hali *et al.* (2005); Everaert et Schule (2006). Le GEM a également été utilisé pour produire les scénarios présentés dans *World Economic Outlook*, lettre semestrielle du FMI.

8. Voir par exemple les modèles des banques centrales de Finlande et Suède (Kilponen et Ripatti, 2006; Adolfson *et al.*, 2007).

« canoniques », c'est-à-dire le cadre analytique et formel de référence⁹. Les modèles de Smets et Wouters (2003) et de Christiano *et al.* (2005) sont systématiquement mobilisés dans la littérature académique, mais aussi dans les banques centrales, comme « étalon » (*benchmark*) pour la construction de modèles plus complexes (Tovar, 2009, 2) ou, encore, dans les manuels de macroéconomie avancés plus récents (Walsh, 2003, chap. 5 ; Wickens, 2012, chap. 16)¹⁰.

Les modèles DSGE présentés dans ces deux contributions peuvent être décrits, en reprenant la métaphore de Marcel Boumans (1999, voir aussi 0.3.1), comme une « recette de cuisine » préparée avec six « ingrédients » :

1. L'objectif est d'étudier les fluctuations macroéconomiques ou « cycle des affaires », entendu comme l'ensemble des co-mouvements des grands agrégats autour d'une tendance (en suivant la définition des fluctuations donnée par Lucas, 1977). Le cadre formel est celui d'un modèle d'équilibre général intertemporel (dans une continuité méthodologique avec Lucas, 1972b), inspiré largement de la version stochastique de la théorie de croissance optimale (comme le suggéraient Kydland et Prescott, 1982).
2. Le modèle décrit une économie peuplée d'agents (ménages, entreprises) représentatifs (ou homogènes) et rationnels. Les comportements individuels sont caractérisés par trois hypothèses :
 - chaque agent maximise sous contraintes une fonction objectif (utilité, profit) comprenant une infinité de périodes ;
 - chaque agent anticipe les états futurs de son environnement de façon rationnelle, au sens de John Muth (1961) ;
 - les plans optimaux de tous les agents sont interdépendants et compatibles. Autrement dit, on a un apurement, stable, unique et simultané de tous les marchés. Cet équilibre général est intertemporel (dynamique).

Les caractéristiques agrégées de l'économie résultent donc de la somme des comportements individuels de ces agents, conformément au principe de « microfondement » de la macroéconomie.

3. La dynamique du modèle, c'est-à-dire la fluctuation des variables agrégées, est engendrée par des composantes stochastiques. Celles-ci fournissent l'impulsion (le « choc ») pour les fluctuations, suivant le modèle de « cheval à bascule » (inspiré de Ragnar Frisch, 1933). Les chocs peuvent affecter soit des éléments réels (préférences, technologies, taux de marge) soit des variables nominales (taux d'intérêt, prix).

9. L'apparition de la dénomination « DSGE » remonte, quant à elle, à Rankin (1998). Il faut noter que, à la fin des années 1990, le label « DGE » (*dynamic general equilibrium*) était majoritairement utilisé pour désigner ce type de modèle. Il avait d'ailleurs été choisi à travers un vote/sondage, organisé par la *Society for Economics Dynamics* (voir <https://dge.repec.org/vote.html> ; consulté le 16/06/2016). Le label DGE persiste encore aujourd'hui, mais il semble finalement avoir été relégué, par la pratique, à un usage très minoritaire.

10. Bien entendu, nombre de manuels de macroéconomie, en particulier ceux s'adressant à un public de premier cycle du supérieur, sont encore axés sur la macroéconomie keynésienne. Sur la persistance de l'enseignement du modèle IS/LM, voir par exemple De Vroey et Hoover (2004).

4. Au niveau individuel, la variation des prix et des salaires est supposée non immédiate (suivant notamment la formulation de Guillermo Calvo, 1983). Cela implique une rigidité partielle (ou « viscosité ») du niveau général des prix et des salaires. Cette rigidité agrégée est traitée ensuite de façon microfondée, dans la mesure où ses effets agrégés dérivent directement du comportement optimisateur individuel des firmes (et des salariés) dans la fixation de leurs prix (et des salaires), dans un environnement de concurrence monopolistique (inspiré de Dixit et Stiglitz, 1977).
5. La politique monétaire joue un rôle actif dans la détermination de l'équilibre, via le taux d'intérêt nominal de court terme (Woodford, 2003). Le comportement de l'autorité monétaire est décrit par une « règle », inspirée de Taylor (1993).
6. Le modèle est estimé avec les techniques de l'économétrie bayésienne (*cf. infra*).

Les trois premiers ingrédients sont caractéristiques des modèles de la nouvelle macroéconomie classique (*new classical macroeconomics*), inspirée du travail de Robert E. Lucas (1972b, 1975) et de la théorie des cycles réels (*real business cycle*, RBC par la suite), inspirée du travail de Finn Kydland et Edward Prescott (Kydland et Prescott, 1982). Les deux derniers ingrédients – la viscosité des prix et l'influence de la politique monétaire – trouvent leur origine dans l'approche de la nouvelle économie keynésienne (*new Keynesian economics*) des années 1980, dont les principaux contributeurs sont Gregory Mankiw, David Romer, Joseph Stiglitz et Olivier Blanchard¹¹. Il faut cependant distinguer les statuts de ces deux éléments. D'une part, la viscosité des prix résulte d'une réflexion théorique sur le microfondement de la macroéconomie à partir des approches de la concurrence imparfaite. D'autre part, la formalisation d'une règle de politique monétaire dérive premièrement de considérations au caractère empirique et ad hoc – c'est le cas notamment du travail de John Taylor – doublé, dans un deuxième temps, d'une réélaboration théorique des travaux de Knut Wicksell (Woodford, 2003)¹². Enfin, le sixième et dernier ingrédient – l'économétrie bayésienne – est en revanche une nouveauté en macroéconométrie, et une caractéristique originale des modèles DSGE. On peut ainsi délimiter le périmètre de l'approche DSGE non seulement par un corpus de référence (les modèles canoniques) mais aussi par un noyau conceptuel (optimisation, équilibre, chocs, rigidités) et une pratique quantitative distinctive (l'économétrie bayésienne).

Toutefois, les six ingrédients illustrent bien comment cette pratique de modélisation aspire à rassembler, de façon cohérente et structurée, différentes pratiques de modélisation antérieures, caractéristiques de courants de recherche concurrents¹³. Le processus

11. La délimitation et la caractérisation de ce courant très hétérogène est en soi un sujet problématique pour l'histoire de la macroéconomie : il sera abordé dans le chapitre 4.

12. Sur la pertinence de cette réélaboration, voir notamment Boianovsky et Trautwein (2006).

13. Pour cette raison, la thèse évite le pléonasme « modèle DSGE nouveau keynésien », pourtant très diffus dans la littérature. Cette expression suggère implicitement qu'il y aurait des modèles DSGE « non nouveaux keynésiens », car ils n'intègrent ni les rigidités, ni les imperfections de marché, ni la politique monétaire. Mais à quoi renverrait l'absence de ces ingrédients, sinon à un modèle RBC ? Une labellisation alternative consisterait à introduire une distinction entre des modèles nouveaux keynésiens de première et de seconde génération (De Vroey, 2015). Pour ma part, j'ai choisi de ne pas participer à la démultiplication des labels (déjà très nombreux) et de reprendre les dénominations existantes et utilisées par les acteurs.

de *synthèse* entre pratiques de modélisation a commencé dès la moitié des années 1990. Les travaux rassemblés par exemple dans Cooley (1995) et Henin (1995) présentaient déjà des modèles mêlant les ingrédients de l’approche RBC avec des éléments nouveaux keynésiens. Ainsi, bien avant que les travaux de Smets et Wouters (2003) et de Christiano *et al.* (2005) précisent et stabilisent les contours d’un modèle de « synthèse », le processus d’hybridation était déjà en marche. Il avait déjà été souligné par ailleurs par Goodfriend et King (1997), qui lui ont attribué le nom de « nouvelle synthèse néoclassique ». Cette expression est désormais utilisée pour rendre compte d’un état d’unification de la macroéconomie autour de pratiques de modélisation DSGE¹⁴. Dans la caractérisation que Goodfriend et King font de cette nouvelle synthèse, on retrouve bien ces six ingrédients distinctifs :

Methodologically, the new synthesis involves the systematic application of inter-temporal optimization and rational expectations as stressed by Robert Lucas. In the synthesis, these ideas are applied to the pricing and output decisions at the heart of Keynesian models, new and old, as well as to the consumption, investment, and factor supply decisions that are at the heart of classical and RBC models¹⁵.

(Goodfriend et King, 1997, 232).

Si les modèles DSGE canoniques de Smets et Wouters (2003); Christiano *et al.* (2005), avec leur six ingrédients, constitueront, dans notre travail, le cadre de référence, il faut cependant remarquer que les modèles DSGE constituent une cible mouvante. Cette littérature évolue en effet très rapidement, en modifiant les « dosages » des ingrédients dans la recette. Le déclenchement de la crise économique et financière de 2008 semble d’ailleurs avoir lancé une accélération substantielle de ce processus d’évolution. Les modèles DSGE les plus récents intègrent un secteur bancaire et financier, font appel à des agents hétérogènes ou à des anticipations hétérogènes (voir, par exemple, Branch et McGough, 2009; Castelnuovo et Nistico, 2010; De Graeve *et al.*, 2010; Boissay *et al.*, 2013). Je n’évoquerai pas ces développements dans la thèse, pour la simple raison que, en plus d’avoir pour l’instant une diffusion encore limitée, ils n’introduisent pas de rupture méthodologique substantielle avec les modèles canoniques¹⁶.

Formellement, un modèle DSGE canonique, intégrant les six ingrédients présentés ci-dessus, peut être résumé par un système de trois équations¹⁷.

14. Pour une perspective critique sur la notion de nouvelle synthèse néoclassique, et en particulier sur son rapport à l’« ancienne » synthèse néoclassique, voir De Vroey et Duarte (2012).

15. Notons que, par rapport à la liste précédente, un élément supplémentaire vient se glisser : l’approche des « vieux » modèles keynésiens. L’intérêt très relatif de cette association est discuté plus loin (*cf.* 0.2.4).

16. Par exemple, le modèle à « agents hétérogènes » de De Graeve *et al.* (2010) n’introduit en réalité que trois classes d’agents (travailleurs, actionnaires et détenteurs de titres obligataires), avec une homogénéité des comportements des agents *au sein de chaque classe*. Bien que cette extension introduise des questions et des résultats absents du modèle de base, elle ne fait finalement que combiner trois variantes différentes du comportement du ménage représentatif du modèle canonique.

17. Cette représentation simple a été proposée par Clarida *et al.* (1999). L’annexe A développe la véritable recette du modèle, ou, autrement dit, la manière dont les différents ingrédients sont assemblés. On remarquera qu’on entend par « ingrédients » non pas les différentes parties d’un système d’équations, mais bien des concepts et des formalismes qui sont combinés de façon hétérogène dans chacune des équations du modèle – on a donc bien *six* ingrédients combinés en *trois* équations.

La première équation, résultant du programme d'optimisation du consommateur, décrit l'équilibre sur le marché des biens sous forme d'écart de production (*output gap*). L'écart de production est défini comme la différence entre le PIB (y_t) et son niveau « naturel » (y_t^n), à savoir le niveau de PIB en l'absence d'imperfections de marché. L'écart de production courant ($y_t - y_t^n$) dépend ainsi (i) positivement de l'écart de production anticipé, (ii) négativement du taux d'intérêt réel anticipé, dans une proportion égale à l'inverse de l'élasticité de substitution intertemporelle de la consommation (R_t étant le taux d'intérêt nominal, σ^c l'élasticité) et (iii) d'un choc de demande stochastique (ϵ_t^c). Formellement :

$$y_t - y_t^n = \mathbb{E}_t(y_{t+1} - y_{t+1}^n) - \frac{1}{\sigma^c} [R_t - \mathbb{E}_t(\pi_{t+1})] + \epsilon_t^c \quad (1)$$

La deuxième équation définit le taux d'inflation courant, π_t , résultant du comportement de fixation des prix des firmes. π_t dépend (i) positivement des anticipations d'inflation pour la période suivante, dans une proportion fixe ρ^π , (ii) positivement de l'écart de production, dans une proportion χ dérivée du rapport entre niveau de rigidité des prix et coût marginal global, et (iii) d'un choc stochastique d'offre ϵ_t^a :

$$\pi_t = \rho^\pi \mathbb{E}_t(\pi_{t+1}) + \chi(y_t - y_t^n) + \epsilon_t^a \quad (2)$$

Troisièmement, une règle de politique monétaire définit le comportement de l'autorité monétaire dans la fixation du taux d'intérêt nominal R_t . Cette règle est une généralisation de Taylor (1993). Le taux d'intérêt nominal dépend (i) du taux d'inflation courant (pondéré par un paramètre de sensibilité ρ_2^R), (ii) de l'écart de production (pondéré par un paramètre de sensibilité ρ_3^R), (iii) de la volonté de l'autorité monétaire de « lisser » les variations du taux d'intérêt ($\rho_1^R R_{t-1}$) et (iv) d'un choc monétaire stochastique, ϵ_t^R :

$$R_t = \rho_1^R R_{t-1} + \rho_2^R \pi_t + \rho_3^R (y_t - y_t^n) + \epsilon_t^R \quad (3)$$

Enfin, les paramètres du modèle doivent être estimés – l'aspect quantitatif étant un ingrédient incontournable des pratiques de modélisation DSGE. L'approche la plus répandue consiste à estimer les paramètres du modèle par les méthodes de l'économétrie bayésienne. Cela passe d'abord par une forme de calibration du modèle¹⁸ : le modélisateur assigne des valeurs a priori aux paramètres du modèle (le *prior*). Le choix des valeurs pour la calibration peut être fait de trois manières : soit en se reposant sur les estimations, dans d'autres littératures, de paramètres avec une signification économique similaire (par exemple, des études microéconométriques sur le degré de rigidité des prix, ou des analyses en séries temporelles estimant la réactivité de l'autorité monétaire aux fluctuations de l'écart de production) ; soit par copier-coller de calibrations précédentes, dans d'autres modèles DSGE ; soit par sélection de paramètres qui paraissent « raisonnables » au modélisateur, suivant son intuition. Une fois la calibration effectuée on corrige les valeurs des paramètres en minimisant la distance entre la distribution de probabilité

18. Dans un souci de conformité avec l'usage courant dans la littérature francophone en macroéconomie, l'anglicisme « calibration » est utilisé dans cette thèse à la place du terme « étalonnage », qui constituerait la traduction exacte du mot anglais *calibration*.

générée par le *prior* (obtenue via la méthode de Montecarlo par chaînes de Markov, MCMC par la suite) et la distribution de probabilité observée dans les données réelles (obtenue via des modèles de vecteurs autorégressifs, VAR par la suite). Cette correction donne la valeur estimée (a posteriori) des paramètres du modèle. L'annexe A développe plus formellement le fonctionnement de la méthode d'estimation bayésienne.

Une fois le modèle estimé, celui-ci peut être utilisé pour établir des prédictions conjoncturelles ainsi que des simulations de politiques économiques. Cette procédure consiste essentiellement en une étude de la dynamique de fluctuation des variables du modèle autour de leurs valeurs stationnaires, soit suite à des chocs aléatoires soit suite à un changement des valeurs des paramètres caractérisant les politiques économiques.

Gages de l'esprit flexible et inclusif de la nouvelle synthèse néoclassique, il existe d'innombrables variations autour du modèle DSGE canonique. Certaines étant plus fréquentes que d'autres, il est opportun ici de rappeler brièvement la principale variation du modèle, c'est-à-dire l'économie ouverte¹⁹.

L'introduction de l'économie ouverte représente l'extension la plus courante du cadre DSGE. Elle revêt notamment une importance significative dans la plupart des modèles utilisés par les banques centrales, comme le GEM (*Global Economy Model*) du FMI (Bayoumi, 2004) ou le NAWM (*New Area-Wide Model*) de la BCE (Christoffel *et al.*, 2008). Ceci implique bien entendu, d'une part, la modélisation de plusieurs pays ou groupes de pays aux caractéristiques différentes (de deux à trois dans la plupart de cas) – un autre cas, plus trivial, consistant à introduire n pays homogènes. D'autre part, le passage à une économie ouverte introduit une série d'éléments nouveaux : des secteurs producteurs de biens d'exportations, une différenciation entre biens échangeables et non-échangeables, des flux monétaires. La différenciation des biens et la question de l'exportation n'est pas vraiment un défi pour les modèles DSGE, puisque le cadre canonique, fondé sur la différenciation de produits de la concurrence monopolistique (Dixit et Stiglitz, 1977) est suffisamment malléable à ce propos. En revanche, les questions liées aux changes et aux flux de capitaux sont traitées à l'appui du corpus de la « *new open economy macroeconomics* » (Obstfeld et Rogoff, 2000; Lane, 2001). Cet élément introduit des ingrédients nouveaux par rapport à la recette décrite précédemment. Cependant, ces aspects ne seront pas traités dans ce travail.

Selon les variations introduites, la taille des modèles DSGE peut varier d'un système de quelques équations (comme celui présenté dans l'annexe A) à des systèmes qui en comprennent plusieurs dizaines. C'est d'ailleurs le cas de nombreux modèles utilisés dans les banques centrales ou autres institutions – voir par exemple Christoffel *et al.* (2008), qui comprend plusieurs dizaines d'équations et de paramètres. L'étendue des systèmes à résoudre, ainsi que d'autres processus très exigeants en termes de puissance de calcul (notamment la simulation par MCMC) sont pris en charge par un réseau de logiciels ou extensions de logiciels créé expressément pour la manipulation des DSGE, comme par exemple DYNARE (Juillard, 1996). Ce type d'outil informatique est partie intégrante des pratiques de modélisation DSGE (*cf.* 2.3).

19. Un certain nombre de variations plus ponctuelles (habitudes de consommation, temps de construction du capital, ...) sont évoquées dans l'annexe A.

0.2 Histoire spontanée et histoire critique des modèles DSGE

La section précédente a mis en avant trois caractéristiques principales de l'approche DSGE : la diffusion importante de cette pratique de modélisation dans le champ disciplinaire ; son esprit de synthèse par rapport aux pratiques antérieures ; sa flexibilité dans l'intégration d'éléments disparates. L'objet de mon travail est donc l'apparition et la diffusion de cette pratique de modélisation « de synthèse », commune à une majorité d'économistes. Cette deuxième section situe et présente la perspective historiographique adoptée pour traiter de l'essor des modèles DSGE²⁰. D'abord, j'illustrerai ce qui sera qualifié dorénavant d'« histoire spontanée » des modèles DSGE²¹. La sous-section 0.2.1 présente le corpus, la perspective générale et la fonction rhétorique de l'histoire spontanée. Elle consiste en une vision de l'évolution de la discipline comme un processus d'accumulation de connaissances, menant progressivement vers un état scientifiquement plus avancé, incarné justement par les modèles DSGE. L'histoire spontanée conçoit le « progrès scientifique » en deux dimensions : la dimension théorique, construite par le consensus entre les macroéconomistes (0.2.2) ; la dimension empirique, développée grâce à des innovations techniques exogènes (0.2.3). La sous-section 0.2.4 explicite la perspective historiographique adoptée par la thèse, et la caractérise comme une « histoire critique » des modèles DSGE : critique, d'abord, dans la mesure où elle vise une distance critique avec son objet ; critique, puisqu'elle aboutit à un rejet de la notion de progrès scientifique, pour y opposer celle d'une dynamique non linéaire, impulsée par les débats entre des conceptions antagonistes de la modélisation.

0.2.1 L'histoire spontanée des modèles DSGE

Les macroéconomistes se situant dans l'approche de la nouvelle synthèse néoclassique, et en particulier ceux actifs dans les institutions chargées de la politique économique, proposent déjà une histoire de leur propre pratique de modélisation²². Cette section vise à reconstruire ce récit spontané de l'évolution de la modélisation macroéconomique.

20. Les arguments présentés ici reprennent ceux de Sergi (2015a).

21. Une perspective analogue est évoquée par Pedro Duarte (2012), qui utilise lui le terme de « récit standard » (*standard narrative*), et par James Hartley (2014, 237), qui évoque une « histoire enchantée » (*fairy tale*) de la macroéconomie. On pourrait aussi parler d'histoire « indigène » ou « endogène », puisqu'il s'agit d'un récit proposé par les macroéconomistes eux-mêmes ; ou, encore, d'histoire « conventionnelle », puisqu'elle connaît une diffusion très large au sein du champ disciplinaire. Finalement, l'appellation d'histoire « spontanée » me semble mettre l'accent, plus pertinemment, sur la perspective historiographique sous-jacente à ce récit : en effet, les macroéconomistes ont élaboré une histoire de leur discipline qui s'appuie sur la tradition historiographique la plus « classique », diffuse et persistante en sciences, à savoir la vision positiviste (*cf. infra*). Par la suite, cette histoire de la macroéconomie a été propagée de façon spontanée, au sens où elles est reprise, sans élaboration critique, par l'ensemble de la communauté des modélisateurs DSGE.

22. Les macroéconomistes ayant évolué dans la discipline dans les années 1970-1980 (comme Lucas, Sargent ou d'autres) ont largement inspiré cette vision. Cependant, ils ont, sur certains points, une vision rétrospective de l'histoire différente de celle présentée ici par cette plus jeune génération. Cette distinction est ponctuellement abordée dans les différents chapitres de la thèse.

Mon analyse s'appuie tout d'abord sur les contributions de macroéconomistes qui sont entièrement consacrées à l'histoire de leur propre pratique de modélisation, en particulier Blanchard (2000); Avouyi-Dovi *et al.* (2007); Ayouz (2008); Epaulard *et al.* (2008); Blanchard (2008); Woodford (2009). Ces contributions historiques à part entière constituent cependant un échantillon très restreint. Pour cette raison, j'ai choisi d'élargir mon analyse au corpus résumé par le tableau 1. Il est constitué de documents de travail de différentes institutions, principalement des « rapports techniques » (*technical reports*). Ce type de documents a pour objectif d'exposer la forme et les usages des modèles DSGE spécifiques à ces institutions. Pourtant, ces rapports techniques contiennent toujours des éléments retraçant l'histoire de la modélisation macroéconomique – que ce soit dans les remarques introductives, dans des parties spécifiques (chapitres ou sections historiques) ou dans le corps même de leur argumentation « technique ». Une lecture attentive permet ainsi de déceler, dans ce corpus inhabituel, une historiographie sous-jacente²³. Ce choix de corpus repose sur l'hypothèse du caractère spontané de cette historiographie, au sens d'une narrative reprise systématiquement et imprégnant l'ensemble du travail de la communauté des modélisateurs²⁴. La reconstruction du récit de l'histoire spontanée doit logiquement s'appuyer sur un corpus d'auteurs aux statuts hétérogènes. Ainsi, dans cette section, on donne la parole aussi bien à des macroéconomistes ayant eu une carrière académique d'envergure internationale (comme par exemple, parmi ceux cités dans cette section, Woodford, Azariadis, Galì ou Gertler), qu'à ceux ayant occupé des positions de premier plan dans des institutions d'expertises internationales (Blanchard, Laxton) ou nationales (par exemple d'Epaulard, Avouyi-Dovi, Matheron, Fève, Cuche-Curti).

L'histoire spontanée des modèles DSGE adopte un point de vue rétrospectif et téléologique. En prenant appui sur l'état actuel de la discipline, elle en rationalise les origines, en discutant les pratiques de modélisation antérieures à la lumière des pratiques courantes. Dans cette perspective, l'histoire de la modélisation s'apparente à une séquence linéaire de pratiques perfectibles, améliorées graduellement. Les modèles DSGE représenteraient l'« accomplissement » de cette évolution, une pratique de modélisation « meilleure » et « supérieure » aux pratiques qui l'ont précédée. Cette évolution suscite beaucoup d'enthousiasme :

In the comparatively brief space of 30 years, macroeconomists went from wri-

23. Un des apports de la thèse est de s'éloigner d'une histoire intellectuelle appréhendée par le seul intermédiaire des « grands auteurs » ou des « grands textes ». Par conséquent, j'essaie systématiquement d'exploiter des matériaux aux statuts hétérogènes, y compris des sources peu conventionnelles en histoire de la pensée économique – comme, ici, des documents de travail d'institutions de politique économique. Cette démarche paraît indispensable pour appréhender les pratiques de modélisation à l'échelle d'une communauté de modélisateurs (*cf. infra*).

24. Le corpus analysé ici traduit ainsi quelques caractéristiques de la communauté de modélisateurs structurée par les modèles DSGE, qu'on souligne à nouveau : une forte présence à la fois dans le domaine de la recherche et dans celui de l'expertise (principalement dans les banques centrales et les institutions internationales), une dimension internationale, un certain degré d'hétérogénéité générationnelle. Par une « communauté » de modélisateurs on entend, au sens large, une communauté scientifique caractérisée par des pratiques de modélisation communes – par un « style de pensée » (Morgan, 2012). Ceci implique aussi, par exemple, par un discours commun (en l'occurrence, l'histoire spontanée) sur sa propre activité scientifique, qui délimite la communauté par rapport à d'autres – voir par exemple Beller (2001).

ting prototype models of rational expectations (think of Lucas, 1972b to handling complex constructions like the economy in Christiano *et al.*, 2005). It was similar to jumping from the Wright brothers to an Airbus 380 in one generation.

(Fernández-Villaverde, 2010, 63)

L'histoire spontanée se structure en somme autour de la notion positiviste de « progrès scientifique » : grâce au progrès, on passe, selon la métaphore de Jesús Fernández-Villaverde, de l'avion des frères Wright (Lucas, 1972b) à l'Airbus 380 (les modèles DSGE). Blanchard propose une définition plus précise du progrès en macroéconomie :

[...] progress in macroeconomics may well be the success story of twentieth century economics [...] a surprisingly steady accumulation of knowledge.

(Blanchard, 2000, 1375)

On se situe dans une vision de l'activité scientifique comme une *accumulation* de savoirs, linéaire et régulier (constante, *steady*). Pour que ces savoirs se cumulent, il faut qu'ils portent sur des objets et des méthodes communs. L'histoire spontanée ne laisse ainsi pas beaucoup de place pour des ruptures radicales dans le processus d'accumulation des savoirs, ni pour l'émergence de perspectives antagonistes. Même si l'existence de controverses n'est pas entièrement exclue, celles-ci sont interprétées comme des étapes constructives, caractéristiques de « l'accumulation des connaissances » de la discipline²⁵. Blanchard nous apprend également que l'accumulation de connaissances doit être imputée « largement » à la confrontation entre connaissances et faits :

Researchers split in different directions [...] engaging in bitter fights and controversies. Over time however, *largely because facts have a way of not going away*, a largely shared vision both of fluctuations and of methodology has emerged.

(Blanchard, 2008, 2)

On reconnaît assez explicitement dans cette définition du progrès de la macroéconomie la définition du progrès scientifique donnée par Karl Popper (1934, 1963) et s'inscrivant dans la tradition positiviste. Ainsi, la croissance de la connaissance est possible si ces connaissances sont falsifiables et donc progressivement soumises à la confrontation avec les faits. Bien que l'histoire spontanée de la macroéconomie ne discute jamais sa propre perspective en ces termes, il me semble important de relever cette affinité, qui fonde à mon avis la vision sous-jacente des auteurs analysés ici. L'histoire spontanée n'est donc pas une histoire « naïve » au sens d'une vision bricolée par des historiens des sciences du dimanche. Bien au contraire, elle s'enracine dans une tradition philosophique majeure, et se situe en ce sens en miroir d'historiographies analogues dans d'autres domaines scientifiques, en particulier en sciences naturelles.

Le progrès scientifique comporte, selon l'histoire spontanée, deux dimensions, l'une théorique et l'autre empirique. La dimension théorique consiste en l'accumulation de

25. Un exemple de cette position est Rodano (2002, 307, je souligne) : « the disputes, debates, skirmishes and head-on battles between scholars played a *constructive role in the progress of the discipline*. [...] discussion in macroeconomics, far from being sterile, has actually favoured a real improvement of the discipline ».

connaissances qualitatives, à savoir l'élaboration et le raffinement de concepts et d'outils formels pour la construction de modèles – par exemple, l'élaboration d'une nouvelle conception de la manière dont les agents économiques forment leurs anticipations et la formalisation mathématique de ce nouveau concept. La dimension empirique consiste en l'accumulation de connaissances quantitatives. Cela recouvre l'intégration en macroéconomie de techniques mathématiques, statistiques et économétriques (élaborées ailleurs) permettant soit d'améliorer la mise en œuvre des modèles – par exemple, des nouveaux algorithmes pour le calcul de l'équilibre – soit de mieux reproduire ou prévoir un certain nombre de phénomènes économiques. Suivant l'histoire spontanée, le progrès scientifique en macroéconomie connaîtrait alors deux causes : sa dimension théorique découlerait du consensus au sein de la discipline ; sa dimension empirique serait elle tributaire d'un progrès technique, exogène à la discipline.

Le sens que l'histoire spontanée attribue aux notions de consensus et de progrès technique est détaillé dans les deux sous-sections suivantes. Avant de nous y intéresser, abordons la question de la *fonction* de l'histoire spontanée. L'existence d'une histoire des modèles DSGE écrite et diffusée par ses propres protagonistes ne relève ni de l'enjolivure, ni du poncif de la littérature, ni d'une activité de loisir. On défend ici l'idée que l'histoire spontanée joue un rôle actif dans le champ de la modélisation macroéconomique contemporaine. Elle n'est donc pas « spontanée » au sens d'une élaboration « naïve » ou dénouée « d'arrière-pensées ». L'histoire spontanée des modèles DSGE sert à construire un argumentaire de légitimation pour l'usage de ces modèles, notamment en tant qu'outil d'expertise. Parallèlement, elle fournit un argument pour l'exclusion et la relégation des pratiques concurrentes. Cette fonction est probablement tout aussi substantielle (au sens d'une adhésion sur le fond au récit de l'histoire spontanée) que rhétorique (au sens d'un moyen de persuasion, dans l'acceptation de Deirdre McCloskey, 1985). Le *Bulletin de la Banque de France* offre un exemple très parlant de la fonction de légitimation de l'histoire spontanée :

Les modèles DSGE de la dernière génération, qui incorporent les avancées théoriques et économétriques les plus récentes, sont aujourd'hui *les outils les plus aboutis de l'analyse macroéconomique*.

(Avouyi-Dovi *et al.*, 2007, 50, je souligne)

L'accent mis sur la notion de progrès scientifique (les « avancés théoriques et économétriques ») permet d'amplifier les qualités des DSGE. Elle permet aussi d'en minimiser et relativiser les défauts, déclassés à difficultés temporaires, assurément dépassables par la poursuite des progrès théoriques et techniques à venir. La crise économique et financière de 2008 a même permis d'accentuer cette fonction de légitimation²⁶. Un exemple des plus provocateurs de cet usage de l'histoire spontanée est le témoignage de Chari devant

26. La crise a également, bien entendu, impulsé le processus inverse, de remise en question de l'approche DSGE. Il est toutefois difficile de se prononcer sur la prééminence d'une réaction par rapport à l'autre. Le développement des modèles DSGE semble continuer même après la crise (*cf.* 0.1), et le récit de l'histoire spontanée persiste aussi bien. En effet, on constatera que nombre de textes mobilisés dans cette section sont parus après 2007-2008. On notera également que la position de certains contributeurs de l'histoire spontanée a pu évoluer. C'est par exemple le cas de Blanchard, dont on peut constater le revirement en faisant la différence entre les vues présentées dans Blanchard (2000, 2008) et celles

la sous-commission du *Committee on Science and Technology* du Sénat des Etats-Unis²⁷. Sollicité au sujet du « rôle approprié et des limites des modèles DSGE » (Broun, 2010, 1), Chari s'exprime ainsi :

The recent crisis has raised, correctly, the question of how best to improve modern macroeconomic theory. I have argued we need more of it. After all, when the AIDS crisis hit, we did not turn over medical research to acupuncturists. In the wake of the oil spill in the Gulf of Mexico, should we stop using mathematical models of oil pressure? Rather than pursuing elusive chimera dreamt up in remote corners of the profession, the best way of using the power in the modeling style of modern macroeconomics is to devote more resources to it.

(Chari, 2010, 9-10)

Les métaphores mobilisées par Chari font bien appel à une rhétorique positiviste du progrès scientifique – empruntée, en l'occurrence, à la médecine et à l'ingénierie – pour affirmer avec force la légitimité de la modélisation DSGE en tant qu'outil incontournable de l'expertise économique, y compris face aux problèmes soulevés par la crise. L'esprit sous-jacent aux propos de Chari est donc bien l'histoire spontanée de la macroéconomie, jalonnée par le progrès scientifique, tout autant dans sa dimension théorique que dans sa dimension empirique. Cette histoire joue en somme le rôle d'un outil rhétorique de légitimation de l'état présent de la discipline, mais également d'un moyen de revendiquer la perpétuation de cet état à l'avenir (« to devote more resources to it »). Cet usage de l'histoire spontanée est une conséquence directe de la représentation des modèles DSGE comme l'aboutissement d'une dynamique de progrès de la modélisation macroéconomique.

0.2.2 Le consensus comme explication de la dimension théorique du progrès scientifique

Dans le récit construit par l'histoire spontanée, la première dimension du progrès scientifique est la dimension théorique. Cette forme d'accumulation de connaissances consiste en l'élaboration de concepts et formalismes pour la construction des modèles macroéconomiques. La force motrice de ce progrès théorique serait la notion de consensus – l'idée que les modélisateurs travailleraient dans une continuité méthodologique pour traiter des problématiques communes. Dans cette perspective, tous les modélisateurs œuvreraient alors dans la même direction, chacun apportant au fur et à mesure sa pierre à l'édifice du raffinement cumulatif des pratiques de modélisation. Suivant cette idée de continuité entre pratiques de modélisation, leur évolution produirait donc in fine une « meilleure » théorie, plus « cohérente » et plus « apte » à analyser et comprendre les phénomènes macroéconomiques.

exprimées plus récemment dans Blanchard *et al.* (2010); Blanchard (2016) et, plus récemment encore, dans ses articles sur le blog du *Peterson Institute for International Economics* (<https://piie.com/experts/senior-research-staff/olivier-blanchard>, consulté le 14/02/2017).

27. Ce débat a déjà été commenté dans le détail par d'autres historiens de la macroéconomie : voir en particulier De Vroey (2015, chap. 20).

Dans leur introduction au rapport technique sur le modèle BEQM (*Bank of England Quarterly Model*), un des premiers DSGE utilisés par une banque centrale, les macroéconomètres de la *Bank of England* se placent explicitement dans cette idée de linéarité dans l'évolution de la modélisation :

The [BEQM] is a valuable addition to the Bank's "suite of models". It does not represent a significant shift in the Committee's view [...] its value lies in the fact that its more consistent and clearly articulated economic structure better captures the MPC's [Monetary Policy Committee] vision of how the economy functions and so provides the Committee with a more useful and flexible tool to aid its deliberations.

(Harrison *et al.*, 2005, 1, je souligne)

Les modélisateurs de la Banque du Canada, dans leur présentation du DSGE baptisé ToTEM (*Terms-of-Trade Economic Model*) se situent sur un même registre. Ils soulignent la continuité d'une « suite de modèles » :

In essence, ToTEM takes advantage of the technological progress in economic modelling and computing power that has occurred over the past decade to enhance the fundamental strengths of QPM²⁸. The new model has a stronger theoretical foundation, is easier to work with, and better explains the dynamics of the Canadian economy.

(Murchison et Rennison, 2006, vii)

Dans sa perspective téléologique, l'histoire spontanée présente les approches passées à la modélisation comme les étapes du cheminement aboutissant logiquement aux modèles DSGE. Elle en identifie plus particulièrement cinq (Epaulard *et al.*, 2008) :

1. le développement, dans les années 1950-1960, de la modélisation macroéconométrique d'inspiration « keynésienne », notamment avec des modèles du type Klein et Goldberger (1955)²⁹ ;
2. la critique de ces modèles par les nouveaux classiques, notamment avec les contributions de Lucas (1972b, 1976)³⁰ ;
3. la formulation des modèles RBC par Kydland et Prescott (1982), puis leur développement pendant les années 1980-1990 ;

28. *Quarterly Projection Model*, le modèle de prédiction utilisé précédemment par la Banque du Canada.

29. On attire l'attention du lecteur sur le label de « keynésien », utilisé pour désigner l'approche dominante dans la macroéconomie des années 1950 et 1960. Cette appellation pourrait bien entendu faire l'objet de quelques critiques – comme par exemple celles avancées, très tôt, par Leijonhufvud (1972). Cependant, comme cette question se situe hors de notre horizon temporel, je ferai l'économie de toute caractérisation critique du paradigme de la macroéconomie « keynésienne » et de ses développements économétriques. Ce label sera tout simplement repris tel qu'il est utilisé tour à tour par les auteurs cités. Pour une approche critique, voir par exemple Pinzon-Fuchs (2017).

30. Précisons qu'une autre critique, celle de l'approche monétariste (Friedman, 1968), est généralement ignorée, ou alors considérée comme une formulation primitive de la critique avancée ensuite par les nouveaux classiques. On ne traitera pas ici ce point, mais cela semble bien constituer une première lacune factuelle dans l'histoire spontanée.

4. la formulation des modèles nouveaux keynésiens, qui représentent une gamme hétérogène de travaux sur les effets à l'échelle agrégée de différentes formes d'imperfection du marché (voir notamment Mankiw et Romer, 1991b) ;
5. l'intégration harmonieuse, dans l'esprit de la nouvelle synthèse néoclassique (Goodfriend et King, 1997), des éléments nouveaux keynésiens dans les modèles du cycle réel, conduisant aux modèles DSGE actuels.

Le premier moment de cette histoire de la modélisation macroéconomique serait constitué par l'essor des modèles à la Klein et Goldberger (1955). Michael Woodford, auteur emblématique de la nouvelle synthèse néoclassique, revendique très explicitement cette filiation³¹ :

In important respects, [DSGE models] remain direct descendents of the Keynesian macroeconomic models of the early postwar period

(Woodford, 2009, 269).

Les macroéconomistes actifs dans les banques centrales conçoivent également leurs modèles DSGE comme des descendants directs des premiers modèles macroéconométriques de cette époque. Kirdan Lees (*Reserve Bank of New Zealand*, RBNZ) tient à situer le nouveau modèle DSGE de sa banque centrale (baptisé KITT, *Kiwi Inflation Targeting Technology*) dans cette « tradition » remontant aux années 1970 :

Central banks around the world are both customers and developers of medium to large scale macroeconomic models and have been for some time. In the RBNZ's case we have been building and using these models since 1971 [...] The development of the KITT model carries on this modelling tradition.

(Lees, 2009, 5)

La deuxième étape du développement des modèles DSGE serait justement marquée par le dépassement des pratiques de modélisation d'inspiration keynésienne. L'histoire spontanée décrit ce passage comme l'émergence d'une approche à la modélisation théoriquement et techniquement « plus évoluée ». Les travaux de Lucas (1972b, 1976), cités comme les tournants de cette évolution, ne marqueraient donc pas de véritable rupture ou discontinuité théorique. Dans cette perspective, les modèles développés par les nouveaux classiques auraient simplement contribué à amender, de façon constructive, les modélisations keynésiennes. Dans leur présentation du modèle DSGE de la banque centrale de Suède, baptisé RAMSES (*Riksbank Aggregate Macromodel for Studies of the Economy of Sweden*), les auteurs insistent sur les limites « techniques » qui menaient les modèles keynésiens à une formulation théorique déficiente :

[Keynesian models] assume that players in the economy are governed by various rules of thumb. [...] One reason for choosing this way of describing the economy was the lack of technical tools (theories and computers)

(Adolfson *et al.*, 2007, 7, je souligne).

31. Rappelons que Woodford a pour particularité de revendiquer également une filiation directe avec les économistes suédois de l'« école de Stockholm », que l'on ne discutera pas ici. Sur la pertinence de cette revendication, voir par exemple Boianovsky et Trautwein (2006).

Une illustration de cet argument serait le concept d'anticipations. En ce sens, l'introduction des anticipations rationnelles serait une amélioration par rapport à la manière « primitive » dont les anticipations étaient conceptualisées dans les modèles keynésiens, selon les modélisateurs de la Banque du Canada :

Another important shortcoming of 1970s and 1980s macro models was the primitive way in which they accounted for agents' expectations.

(Murchison et Rennison, 2006, 4)

Les travaux des nouveaux classiques auraient donc apporté à la modélisation macroéconomique ce qui lui manquait en raison de l'état peu développé de la théorie. La suite de la narration identifie les modèles RBC comme la troisième étape de ce processus cumulatif. Ils représenteraient la suite logique du travail initié par Lucas. Ainsi, par exemple pour Avouyi-Dovi *et al.* (2007, 44), « Lucas (1987) présente les modèles du « cycle réel » comme la meilleure illustration quantitative de ses recommandations méthodologiques ». Cependant, l'approche RBC pâtirait également de quelques lacunes, notamment l'absence des phénomènes monétaires et des politiques économiques (« les initiateurs de cette nouvelle approche avaient jeté le bébé avec l'eau du bain », Epaulard *et al.*, 2008, 2).

La quatrième étape du progrès scientifique viendrait combler cette lacune, en élaborant des cadres théoriques plus « raffinés », capable d'appréhender les phénomènes monétaires et les politiques économiques. Le développement de modèles nouveaux keynésiens remplirait cette fonction, via l'étude des effets agrégés des imperfections des marchés. Ces travaux seraient d'emblée des contributions constructives, des propositions se situant dans la continuité des modèles RBC. Dans la présentation d'un modèle DSGE pour l'Inde, on peut lire par exemple que, depuis l'article fondateur de Kydland et Prescott (1982), « beaucoup de recherche » en macroéconomie aurait été consacrée à une simple extension de ce modèle à l'étude d'autres phénomènes (« uncover and understand other potential sources ») :

The use of DSGE models to analyze business cycles was championed by Kydland et Prescott (1982), who found that a real business cycle (RBC) model with exogenous technology shocks helps explaining a significant portion of the fluctuations in the US economy. Much of the research in this area has, since then, attempted to uncover and understand other potential sources of business cycle fluctuations.

(Gabriel *et al.*, 2010, 1)

L'aboutissement de ce dernier processus d'amendement conduirait donc enfin aux modèles DSGE. Selon Charles Plosser – président de la Fed de Philadelphie (2006-2015) et, dans les années 1980, un des pionniers de l'approche RBC (Long et Plosser, 1983) – les modèles DSGE ne sont que « la dernière mise à jour » (*the latest update*) des modèles RBC. » (Plosser, 2012, 2).

Les avancées des derniers 60 ans s'incarneraient donc dans les modèles DSGE. Ceux-ci s'appuient sur le savoir accumulé par les contributions successives de différentes approches à la macroéconomie. Autrement dit, les modèles DSGE résultent du consensus entre les macroéconomistes. Les modélisateurs de la Banque du Canada nous livrent encore une fois un exemple de cette vision :

[Our] staff rely most heavily on one main model for constructing macroeconomic projections and conducting policy analysis for Canada. *This work-horse model reflects the consensus view* of the key macroeconomic linkages in the economy.

(Murchison et Rennison, 2006, 3, je souligne)

La dimension théorique du progrès scientifique en macroéconomie aurait donc permis de construire un « consensus » quant aux principales « relations » entre les phénomènes macroéconomiques. On serait donc bien face à des modèles « de synthèse » : leur cadre conceptuel et formel intègre et fait coexister les apports théoriques successifs.

Le sens de l'idée de consensus repose sur l'idée que les modélisateurs abordent des problématiques communes, avec des perspectives théoriques convergentes, et qu'ils développent leurs modèles sans discontinuités méthodologiques. On est dans un esprit similaire à la logique des « approximations successive » proposée par Wilfredo Pareto (1909). Costas Azariadis et Leo Kaas (2007) nous livrent un exemple particulièrement explicite de cette vision, en faisant appel à l'idée de « théorie du tout » (*theory of everything*), thème majeur dans le domaine de la physique :

As a matter of scientific principle, a “correctly” specified DGE [dynamic general equilibrium] model amounts to a theory of everything that seeks to achieve for modern macroeconomics goals similar to those string theory has set for modern physics. Pushing the analogy with string theory a bit further, one may interpret DGE as an attempt to devise a unified theoretical platform meant to explain a list of key empirical regularities or “big facts” in economic growth, asset returns, and business cycles.

(Azariadis et Kaas, 2007, 14)

L'argument d'Azariadis et Kaas permet d'apercevoir clairement la perspective téléologique de l'histoire spontanée, mais également son inspiration par une vision positiviste de l'histoire des sciences. Ainsi, l'état actuel des pratiques de modélisation constitue un « accomplissement » d'un travail cumulatif, réalisé en différentes étapes, par des modélisateurs orientés par le consensus autour des problématiques et des réponses à y apporter.

0.2.3 Le progrès technique comme explication de la dimension empirique du progrès scientifique

La deuxième dimension du progrès scientifique présentée par l'histoire spontanée est la dimension empirique. Cette forme de progrès se manifeste sous la forme d'une accumulation de savoirs techniques, notamment de procédures statistiques et économétriques, qui amélioreraient la capacité des modèles à reproduire et prévoir les faits – ou, selon la formule consacrée, une amélioration du *data fit* (cohérence entre données et modèle). Jordi Galí et Mark Gertler, par exemple, soulignent combien les modèles DSGE représenteraient, dans cette dimension, un « progrès remarquable » par rapport au passé :

Overall, the progress has been remarkable. A decade ago it would have been

unimaginable that a tightly structured macroeconomic model would have much hope of capturing real world data, let alone of being of any use in the monetary policy process.

(Galí et Gertler, 2007, 2)

Cette citation introduit une nuance cruciale : le progrès empirique ne concerne pas n'importe quel type de modèles, mais des modèles « tightly structured » – autrement dit, des modèles structurés par l'intégration de certains concepts (comme par exemple les anticipations rationnelles) et formalismes (par exemple, des équations différentielles)³². En effet, le sens du progrès empirique est l'amélioration de la cohérence entre les données et des modèles fortement structurés par des exigences théoriques. La dimension empirique du progrès scientifique s'inscrit donc dans la prolongation de la dimension théorique.

Plus précisément encore, le progrès empirique mettrait fin à l'inconfortable position d'arbitrage entre cohérence avec les données et structure théoriquement rigoureuse. Dans leur présentation du modèle baptisé « DSGE-CH », les macroéconomistes de la Banque Nationale Suisse soulignent que l'avènement des modèle DSGE marque justement la fin de cet arbitrage³³ :

The conventional wisdom [...] is that there is a trade-off between theoretical and empirical coherence [...]. Recent work seems to contradict this view. Not only have the new-generation models proved quite successful in fitting the data (Christiano *et al.*, 2005), but some evidence exists that DSGE models may outperform less theoretically oriented forecasting models

(Cucho-Curti *et al.*, 2009, 7).

Le progrès empirique des modèles DSGE n'est justement pas considéré en termes absolus, mais en termes relatifs. Cucho-Curti met en effet l'accent sur le fait que les modèles DSGE pourraient être « plus performants » que d'autres méthodes d'analyse quantitative – qui, de surcroît, seraient « moins rigoureuses » en termes théoriques. L'allusion vise en particulier l'approche VAR initiée par Sims (1980). Les macroéconomètres de la BCE par exemple, explicitent le fait que leur modèle DSGE (le NAWM) est « capable de concurrencer, en termes de cohérence avec les données, les modèles en séries temporelles standards, tels que les modèles à vecteur autorégressif. » (Christoffel *et al.*, 2008, 7)

Selon l'histoire spontanée, la dimension empirique du progrès scientifique, tout comme celle théorique, compterait cinq étapes (voir, à nouveau, Epaulard *et al.*, 2008). Les modèles keynésiens constituent à nouveau la première étape. Les travaux dans la lignée de Klein et Goldberger (1955) inaugurerait le cheminement vers des modèles théoriquement fondés et capables de reproduire, à travers la simulation, les séries temporelles des grands agrégats macroéconomiques.

La contribution des nouveaux classiques viendrait ensuite amender le travail des modélisateurs keynésiens, notamment en améliorant les performances empiriques dans le

32. On peut également par conséquence entendre par là des modèles « structurels » (*structural*), au sens économétrique du terme.

33. On remarquera d'ailleurs que cet arbitrage correspondait également, selon l'histoire spontanée, à une sorte de fossé entre les pratiques de modélisation académiques et institutionnelles (voir par exemple Erceg *et al.*, 2005, 1 et Bayoumi, 2004, 2).

cadre de l'analyse des politiques économiques. Cette amélioration n'est pas déconnectée de la question du contenu théorique du modèle : elle passerait justement par l'introduction de nouveaux concepts et outils. Cette deuxième étape du progrès empirique est donc caractérisée par l'introduction du principe de la « critique de Lucas » (Lucas, 1976) et par le développement d'un nouveau programme de recherche, guidé notamment par Thomas Sargent (Lucas et Sargent, 1981b).

Malgré cette évolution théorique, les modèles des nouveaux classiques seraient restés à un faible niveau de cohérence avec les données. Une nouvelle forme d'alliance entre théorique et empirique viendrait amender ce défaut. Celle-ci représente la troisième étape de l'histoire spontanée et correspond au développement des modèles RBC. En effet, grâce à la technique de la calibration, ces modèles, théoriquement rigoureux, semblent bien capables de mimer un certain nombre de caractéristiques des séries économiques réelles. Cependant, certains résultats restent encore manifestement contradictoire avec l'observation (dans le modèle, le salaire est pro-cyclique) ou alors très peu plausibles (le modèle est fondé sur une élasticité-salaire des heures travaillées très élevée). De même, certains éléments sont tout simplement absents de ce cadre (par exemple les variables monétaires). L'usage de la calibration des paramètres par des valeurs choisies a priori et/ou à l'extérieur du modèle suscite d'ailleurs beaucoup de critiques.

La quatrième étape du récit porte justement sur le dépassement de ces limites. La combinaison d'éléments nouveaux keynésiens (notamment les rigidités nominales et réelles) avec les modèles RBC représenterait un saut de qualité en termes de cohérence entre modèles et données. Les modélisateurs de SIGMA (un des premiers DSGE utilisé par le Conseil des gouverneurs de la Fed) explicitent clairement cette idée :

The focus of the [RBC literature] on coherent theoretical underpinnings came at the expense of empirical realism. In recent years, there has been a surge of interest in developing optimization-based models that are more suited to fitting the data. Consistent with this more empirical orientation, “state-of-the-art” stochastic dynamic general equilibrium (SDGE) models have evolved to include a large array of nominal and real rigidities.

Erceg *et al.* (2005, 1)

Comment cette dernière étape du progrès empirique s'est-elle réalisée ? Comment s'est fait le passage de formes de modélisation peu satisfaisantes empiriquement (les modèles RBC) aux modèles DSGE ? L'histoire spontanée identifie deux facteurs explicatifs, étroitement liés : les techniques d'estimation bayésienne et le développement de l'informatique (à la fois l'augmentation de la puissance de calcul et la diffusion de certains logiciels). Dans la présentation de MOISE (*MOdel for the ISraeli Economy*), le DSGE de la Banque d'Israël, on retrouve l'idée d'une combinaison de ces deux facteurs :

The widespread adoption of [DSGE models] was the result not only of progress in economic theory, but also advances in econometric practice. Specifically, the reintroduction of Bayesian methods into macroeconomics, made possible by increased computer power, enabled the estimation of models that previously could only be calibrated.

(Argov *et al.*, 2012, 1-2)

Selon l'histoire spontanée, l'approche économétrique bayésienne aurait été « réintégrée » en macroéconomie (après s'être développée ailleurs, de façon exogène) et elle aurait apporté deux avancées techniques. D'une part, la possibilité de tester statistiquement les paramètres des modèles, contrairement à la méthode de la calibration. D'autre part, un faible coût de traitement des procédures d'estimation, contrairement à d'autres procédés économétriques, comme la méthode de moments généralisés (GMM) ou le maximum de vraisemblance.

Tout d'abord, la possibilité d'effectuer une estimation des modèles est considérée comme une évolution majeure par rapport aux modèles calibrés, dont la valeur des paramètres a toujours été sujette à discussion (*cf.* chap. 5). Dans la présentation du DSGE KITT, on peut lire par exemple :

One of the key motivating factors behind replacing the existing forecasting model was to utilize the macroeconomic data more formally to estimate or inform the model parameters within KITT. In contrast, FPS³⁴ is a calibrated macroeconomic model, where the values for the parameters in the model are simply chosen to produce a model that fits the data “well”, in the judgement of the modeller, where “well” is defined loosely if at all.

(Lees, 2009, 13)

Avec des tests statistiques des hypothèses, l'estimation bayésienne réintroduirait notamment une définition précise et rigoureuse de la correspondance entre modèle et données – à l'opposée de sa définition approximative (*loosely definition*) dans le cadre de la calibration. Le deuxième apport de la méthode bayésienne est son faible coût de traitement informatique par rapport à d'autres méthodes d'estimation. En effet, la méthode bayésienne repose sur l'intégration d'une fonction de vraisemblance, une procédure qui serait plus simple à informatiser, par exemple par rapport à la maximisation de la même fonction (voir par exemple Fernández-Villaverde, 2010, 6-7).

Le développement de l'informatique constitue le deuxième facteur du progrès technique. D'une part, l'histoire spontanée souligne l'avancée générale des moyens informatiques, en particulier les capacités de traitement grandissantes des ordinateurs, qui permettent une résolution rapide, fluide et décentralisée de modèles de taille et complexité croissante. D'autre part, un élément plus spécifique est la mise au point de logiciels dédiés au traitement des modèles DSGE :

No matter how sound were the DSGE models presented by the literature or how compelling the arguments for Bayesian inference, the whole research program would not have taken off without the appearance of the right set of tools that made the practical implementation of the estimation of DSGE models feasible in a standard desktop computer.

(Fernández-Villaverde, 2010, 13)

Le développement de logiciels généralistes de traitement mathématique et statistique (du type MATLAB ou SAS) s'accompagne alors plus particulièrement du développement d'extensions pour la résolution et l'estimation de modèles DSGE. DYNARE (Juillard,

34. *Forecasting and Policy System*, le modèle utilisé précédemment par la RBNZ.

1996) représente aujourd'hui le programme référence de ce type. D'autres logiciels similaires ont été adaptés ou développés par différentes institutions, comme par exemple YADA pour la BCE (<http://www.texlips.net/yada/>), TROLL pour le FMI (<http://www.intex.com/troll/>) ou IRIS, travail joint entre FMI et les banques centrales de la République Tchèque et de Nouvelle Zélande (<http://iristoolbox.codeplex.com/>). Comme le souligne par exemple Douglas Laxton, macroéconomètre du FMI :

By supporting the development of tools like the DYNARE project, the IMF and a few other policymaking institutions have made a very useful investment that may make it possible in a matter of years to gradually retire an older generation of models that have been either calibrated or estimated with very unreliable estimation procedures.

(Laxton, 2008, 215)

Notons d'ailleurs que le développement de ces outils informatiques s'accompagne d'une politique de diffusion large, sous le régime de logiciel libre : ainsi, différents institutions ou chercheurs permettent le téléchargement de leur modèles DSGE et des logiciels nécessaires à leur utilisation (voir par exemple la base de modèles proposée par Volker Wieland, <http://www.macromodelbase.com/>). La production et la diffusion de ces logiciels constitue donc la dernière pièce du progrès scientifique présenté par l'histoire spontanée.

0.2.4 Pour une histoire critique des modèles DSGE

L'histoire spontanée propose donc, avec un point de vue rétrospectif et téléologique, de considérer l'évolution de la modélisation contemporaine comme une accumulation linéaire des connaissances. Cette accumulation aurait été générée notamment par la communauté des problématiques et des perspectives théoriques entre les macroéconomistes (le consensus) et par le développement de nouvelles méthodes quantitatives et statistiques (le progrès technique). Ce travail questionne la notion de progrès scientifique, ainsi que ses deux dimensions³⁵. On s'efforce ainsi de montrer que les différentes pratiques de modélisation citées par l'histoire spontanée présentent en réalité des discontinuités méthodologiques fortes. Le cœur de ces discontinuités est la conception de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel ». Ainsi, en raison de leurs divergences sur ce point, les différentes approches citées par l'histoire spontanée se situent davantage dans l'opposition et la controverse que dans la continuité et la linéarité. Par conséquent, si des « consensus » émergent ponctuellement, ils s'apparentent en réalité plutôt à des *compromis* entre visions antagonistes ; ces compromis s'avèrent plus ou moins stables selon les tensions entre leurs parties prenantes³⁶. Parallèlement, on essaie d'illustrer que les

35. On se limite exclusivement à mettre en question l'histoire spontanée *de la macroéconomie récente*, sans prétention à généraliser ce questionnement à la perspective positiviste sous-jacente. Pour ce débat, plus large, autour du progrès scientifique en économie, voir par exemple Lawson (1987); Backhouse (1997) ou Bridel (2005).

36. Sur cette distinction : un *consensus* est défini par le dictionnaire Larousse comme un « accord et consentement du plus grand nombre » ou une « procédure qui consiste à dégager un accord », tandis qu'un compromis est une « action qui implique des concessions réciproques » entre des « parties à un litige » et un « état intermédiaire, transition ».

mutations des méthodes quantitatives ne relèvent pas d'un progrès technique exogène. Bien au contraire, elles sont interdépendantes des choix théoriques et méthodologiques, et elles reflètent pleinement les évolutions discontinues dans la conception de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel ».

Cela n'implique pas que l'histoire spontanée serait, en soi, une « mauvaise » histoire des modèles DSGE. Certes, elle l'est aux yeux de l'historien – elle manque de distance avec son objet, elle contextualise peu, elle est factuellement approximative – on aura maintes fois l'occasion de l'illustrer. Cependant, elle constitue une histoire très pertinente et cohérente pour les macroéconomistes actifs dans cette approche. Comme on l'a évoqué plus haut, elle joue un rôle actif dans la légitimation des modèles DSGE, notamment dans les institutions chargées de la politique économique et de l'expertise. L'histoire spontanée permet en effet de rationaliser l'état actuel de la discipline et, de par sa perspective téléologique, de légitimer l'hégémonie des modèles DSGE dans le présent aussi bien que dans l'avenir.

La remise en cause de l'histoire spontanée nous situe par conséquent, d'emblée, dans une perspective critique. Critique au sens où les arguments développés ci-dessous ne constituent pas une représentation complémentaire ou une extension de l'histoire spontanée, mais bel et bien une représentation alternative et contradictoire³⁷. La perspective critique développée dans cette thèse prend donc à contrepied l'histoire spontanée et sa perspective téléologique : au lieu de trouver dans le récit du passé la légitimation du présent (et de l'avenir), on met en avant des éléments pour douter et discuter de l'état actuel de la discipline. Ce travail repose ainsi sur une prise de distance par rapport à la tentation de l'auto-satisfaction (dans l'académie et dans l'expertise); il peut ainsi être considéré comme une contribution aux débats contemporains au sein de la littérature de la nouvelle synthèse néoclassique et de l'histoire de la macroéconomie. Notre perspective historiographie fait ainsi écho aux prises de positions critiques de certains macroéconomistes au sein de la nouvelle synthèse, qui rejette son histoire spontanée – voir par exemple Mankiw (2006); Caballero (2010); Romer (2016) et, maintenant, Blanchard (2016).

Questionner l'idée de consensus

Les contributions existantes en histoire des théories macroéconomiques se situent déjà, de façon plus ou moins marquée et explicite, dans cette perspective critique vis-à-vis de l'histoire spontanée. En effet, la tendance à construire une « histoire enchantée » (Hartley, 2014, 237) ou « standard » (Duarte, 2012) de la macroéconomie a déjà été décriée, notamment en mettant en avant deux éléments. D'une part, les discontinuités entre différentes approches, ce qui remet donc en cause l'idée de consensus. D'autre part, le schématisme de ce qu'on a identifié comme étant les « cinq étapes » de l'évolution de la macroéconomie.

Prenons un exemple marquant de la divergence entre l'histoire spontanée et l'histoire critique : le rapport entre modèles keynésiens et modèles nouveaux classiques. Pour rap-

37. Warren Young (2014) représente un exemple d'histoire non-critique. Son objectif affiché est de « nettoyer les incohérences » produites, avec maladresse, par des macroéconomistes s'improvisant historiens. Sur Young (2014), voir Sergi (2015b) et Duarte (2016a).

pel, l'histoire spontanée suggérait que les modèles keynésiens du type Klein et Goldberger (1955) constitueraient la première étape vers l'évolution de la macroéconomie jusqu'à son état actuel. Même si un certains nombre d'éléments superficiels pourraient à la rigueur justifier cette vision, l'hypothèse d'une continuité méthodologique (ou théorique) entre les deux approches semble bien avoir été rejetée³⁸. D'une part, si on s'intéresse au contexte des années 1970 et plus particulièrement à la teneur des débats entre les deux approches, on ne peut que constater le cadre extrêmement polémique et tendu d'une controverse permanente entre visions irréconciliables. Les interviews réalisées par Klamer (1984); Snowdon *et al.* (2005) et Snowdon et Vane (1998, 2005) sont un bon indicateur du climat de l'époque, loin de tout consensus et de toute communauté de perspectives³⁹. D'autre part, l'histoire des théories – notamment Alessandro Vercelli (1991) et Michel De Vroey (2009, 2015) – a bien mis en évidence la rupture entre l'approche keynésienne et l'approche nouvelle classique : une rupture aussi bien sur l'objet (de l'étude du chômage à celle des fluctuations) que sur les concepts (par exemple, le passage d'une conception statique de l'équilibre à une vision dynamique, intertemporelle) et sur les résultats (notamment sur l'efficacité de la politique économique)⁴⁰. Le terme de « révolution lucasienne », souvent employé dans l'historiographie existante (notamment par De Vroey, 2015), illustre bien l'idée qu'il y aurait une rupture profonde, incommensurable, entre ces deux approches, qui est de l'ordre de la « révolution scientifique » au sens de Thomas Kuhn (1962)⁴¹.

Une appréciation analogue vaut pour la prétendue continuité entre les pratiques de modélisation constituant les autres quatre étapes de l'histoire spontanée. Précisons cependant que, dans ce cas, invoquer la notion de « révolution scientifique » de Kuhn semble inadapté (par exemple, en termes d'incommensurabilité de l'objet). Néanmoins, l'historiographie a bien mis en évidence une discontinuité méthodologique entre nouveaux classiques, approche RBC et nouvelle économie keynésienne, même si, à nouveau, le propos est moins systématique et clair que pour la rupture avec la macroéconomie keynésienne – c'est par ailleurs un des objectifs du présent travail de clarifier et systématiser ces discontinuités. Par exemple, bien qu'en apparence très proches, les modèles RBC se distinguent pourtant de façon très marquée de ceux des nouveaux classiques (voir notam-

38. Parmi les similitudes invoquées entre modèles keynésiens et modèles DSGE, citons les suivantes : les deux peuvent se résumer sous une forme d'équations d'offre et de demande agrégée (AS/AD) ; les deux proposent un cadre flexible et extensible à souhait ; les deux ont connu une complexification croissante ; les deux mobilisent une forme de travail collectif de la part d'équipes nombreuses ; les deux occupent une place dominante aussi bien dans l'académie que dans l'expertise, recouvrant des fonctions similaires (prédiction, scénarios).

39. Citons par exemple le débat autour de la critique de Lucas, qui cristallise beaucoup de désaccords (Goutsmedt *et al.*, 2015).

40. Kevin Hoover (1988) documente également la rupture entre les nouveaux classiques et le monétarisme, un avis d'ailleurs partagé par les intéressés (Laidler, 1986). Une rupture également par rapport à des approches antérieures à l'essor du keynésianisme, comme les théories des cycles d'avant-guerre (Hoover, 1988; Kim, 1988).

41. Cette thèse reprend d'ailleurs cette expression très courante de « révolution lucasienne », pour souligner la discontinuité fondamentale marquée par les travaux de Lucas. Bien entendu, on prendra toutes les précautions nécessaires lors de la manipulation de cette expression (Duarte, 2016b).

ment De Vroey, 2015, chap. 17)⁴². Bien que se réclamant (sporadiquement) de Keynes, la nouvelle macroéconomie keynésienne s'en détache globalement : voir notamment les mots très durs contre la *Théorie Générale* de Mankiw (1992), et la réponse cinglante de Tobin (1993). Les nouveaux keynésiens se situent par ailleurs ouvertement dans une polémique avec les nouveaux classiques (voir par exemple l'échange assassin entre Ball et Mankiw, 1994 et Lucas, 1994). Quant à la continuité entre synthèse néoclassique et *nouvelle* synthèse néoclassique, le parallèle est plus que forcé (De Vroey et Duarte, 2012).

Ces rapports conflictuels, manifestations de ruptures théoriques ou méthodologiques, remettent donc en question l'idée que les pratiques de modélisation macroéconomique aient évolué dans les sens d'une accumulation constante de connaissances, produite par la coopération entre les différentes approches. Un deuxième élément mis en exergue par l'historiographie existante est la complexité des relations entre les différents pratiques de modélisation. Loin donc du schéma en cinq étapes successives de l'histoire spontanée, la macroéconomie a évolué grâce à la coexistence et aux influences réciproques entre approches concurrentes. Dans ce processus, l'apport vient également des approches dont la postérité semble a priori moindre. C'est par exemple le cas de la recherche des microfondements de la macroéconomie, entendue comme l'explicitation du lien entre les comportements individuels et les phénomènes agrégés. Duarte et Lima (2012) et Backhouse et Boianovski (2013) ont bien mis en évidence que les approches du concept de microfondement ont été multiples. Ainsi, dès les années 1950 on a assisté à différentes tentatives de microfondement de la macroéconomie, tentatives qui sont alternatives et irréductibles au seul programme de microfondement initié par Lucas plus tard (ou programme de microfondement « de l'agent représentatif », comme le baptise Hoover, 2012). En ce sens, même si ces autres tentatives n'ont pas connu la postérité du programme lucasien, elles ont mobilisé une partie substantielle de la profession et elles ont eu une influence significative sur les débats de l'époque ainsi que sur les débats contemporains. C'est notamment le cas de la théorie du déséquilibre, dont Backhouse et Boianovski (2013) dressent un portrait exhaustif ; les auteurs suggèrent par ailleurs que cette approche a pesé sur le programme de recherche des nouveaux keynésiens (même si cette influence prête à discussion, voir notamment Renault, 2016). On peut également souligner que la vision d'une évolution en « étapes successives » suggère, à tort, que la profession se soit tour à tour entièrement convertie à de nouvelles pratiques de modélisation. En réalité, on assiste à une cohabitation et à une hybridation entre les différentes pratiques de modélisation. Par exemple, les modèles keynésiens ne sont pas du tout « abandonnés » dans les années 1970 ou 1980 au profit des modèles nouveaux classiques ou RBC : des secteurs importants de la profession, à la fois dans la recherche et dans l'expertise, continuent d'utiliser l'approche keynésienne, tandis que seule une petite partie des macroéconomistes se convertit aux nouvelles pratiques (Brayton *et al.*, 1997; Boughton, 2001; Laxton, 2008). Parallèlement, on assiste à une hybridation entre les deux approches, avec des modèles keynésiens introduisant par exemple des anticipations rationnelles (voir par exemple Minford *et al.*, 1984;

42. Voir également la prise de distance de Lucas lui-même : « This model [Kydland et Prescott, 1982] focuses exclusively on real (as opposed to monetary) neoclassical considerations, which I think is a mistake » (Lucas, 1987, 32-33).

Laxton, 1998). La même remarque vaut pour le passage des modèles RBC aux modèles DSGE : les premiers ne « disparaissent » pas soudainement au profit des seconds, mais on assiste bien à une coexistence entre les deux pratiques et à des hybridations successives (Cooley, 1995; Henin, 1995).

Construire le récit d'une discipline en marche harmonieuse vers le progrès scientifique, comme le fait l'histoire spontanée, rend invisibles (et indiscutables) des tournants théoriques et méthodologiques majeurs. La perspective historiographique adoptée par cette thèse se propose de battre en brèche un tel récit. Pour cela, on s'intéresse à quatre des cinq étapes identifiées par l'histoire spontanée (modèles nouveaux classiques, RBC, nouveaux keynésiens, DSGE). On exclut ainsi d'autres pratiques de modélisation, pour différentes raisons. Ce travail ne s'intéresse ni à la macroéconomie keynésienne, ni au monétarisme, ni à la théorie du déséquilibre : dans les trois cas, on considère qu'il existe déjà une large littérature historique ayant traité ces sujets, et ayant mis en évidence la rupture entre ces approches et la macroéconomie plus récente développée sous l'impulsion de Lucas (*cf. supra*). De même, on n'étudiera pas l'approche macroéconométrique VAR, développée dans le sillage de la contribution de Sims (1980). Bien que cette approche ait attiré peu l'attention des historiens des théories, elle a été largement analysée dans l'histoire de l'économétrie (*cf. infra*). De surcroît, le fossé entre la méthodologie de Sims et celle des autres macroéconomistes apparaît comme tellement évident qu'il n'est nié par personne (même pas par l'histoire spontanée) ; par conséquent, le traitement des modèles VAR ne pourrait constituer une véritable problématique de recherche pour ce travail⁴³.

Lorsqu'on se focalise exclusivement sur quatre pratiques de modélisation (modèles nouveaux classiques, RBC, nouveaux keynésiens, DSGE), l'enjeu devient de déceler les controverses, les changements de perspective, ainsi que les impasses qui différencient ces quatre étapes de la modélisation macroéconomique récente. Pour mettre en évidence ces différences, ce travail fait le pari d'une lecture de l'histoire de la macroéconomie à la lumière de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel »⁴⁴. On s'efforce ainsi de montrer que la modélisation et ses questions méthodologiques constituent un terrain privilégié d'expression des divergences entre programmes de recherche concurrents – et par conséquent, un point d'observation privilégié pour l'historien. Cette lecture s'insère ainsi dans le travail de reconstruction des débats théoriques, tel qu'il a par exemple été mené par De Vroey (2015)⁴⁵.

Remettre en évidence les ruptures et les controverses amène également une consé-

43. La péculiarité des travaux de Sims réside dans une vision « data first », opposée à une approche « theory first » plus répandue en macroéconomie (Juselius, 2010 ; *cf.* 0.4). Notons par ailleurs que le même argument (une trop grande distance méthodologique) justifie qu'on ait exclu diverses approches « hétérodoxes » (comme par exemple Godley et Lavoie, 2007).

44. Cette grille de lecture est définie en détail dans les deux sections suivantes.

45. L'usage fait par De Vroey (2015) du label « DSGE » pour qualifier *l'ensemble des pratiques de modélisation depuis Lucas* (RBC, nouvelle keynésiennes, nouvelle synthèse néoclassique) vise à mettre en évidence une continuité méthodologique entre ces pratiques et à souligner la rupture avec la macroéconomie keynésienne – l'opposition entre une macroéconomie « walrassienne » et « marshallienne » étant le fondement interprétatif sous-jacent à ce choix d'appellation. Mon travail est complémentaire à cette perspective, puisqu'il essaie de préciser les désaccords méthodologiques au sein de cette « macroéconomie walrassienne ».

quence importante quant à la caractérisation des modèles DSGE. Mon travail montre que la synthèse incarnée par les modèles DSGE s'apparente plus à un *compromis* qu'à un consensus. On entend par « compromis » la coexistence, au sein d'une pratique de modélisation, de deux conceptions divergentes de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel ». En effet, la mise en perspective historique qu'on propose montre dans quelle mesure les parties prenantes de la nouvelle synthèse ont hérité de visions méthodologiquement concurrentes de la modélisation. L'enjeu historiographique change ainsi radicalement. L'essor des modèles DSGE passe du statut de fait (le consensus, la synthèse), dont l'essor est naturel et logique (l'aboutissement du progrès scientifique), au statut de véritable problématique : qu'est-ce qui motive et permet à différentes conceptions de la modélisation de sceller un compromis ? Sur quoi ce compromis porte-t-il ? Ce travail s'efforce également de montrer notamment qu'il existe, de ce fait, une tension permanente au sein de l'approche DSGE. En s'appuyant sur un débat récent – la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas (1976) – on illustre à la fois cette tension et comment elle fragilise le compromis, en réactivant les anciennes oppositions entre conceptions de la relation entre « théorie », « modèle » et « monde réel » (*cf.* chapitre 6).

Les méthodes quantitatives : ni progrès technique, ni processus exogène

Parallèlement, la thèse remet en question le deuxième fil conducteur de l'histoire spontanée, c'est-à-dire l'idée que les mutations des méthodes quantitatives associées à la modélisation relèveraient d'un progrès technique exogène. L'histoire de l'économétrie et des statistiques a déjà largement contredit cette vision, en mettant en évidence l'interdépendance forte entre l'élaboration des méthodes quantitatives et les débats théoriques et méthodologiques (voir notamment Morgan, 1990; Boumans, 2004; Desrosières, 2008; Armatte, 2009; Qin, 2013). Ces travaux reposent en effet sur la compréhension des méthodes quantitatives comme une forme de « synthèse créative entre théorie et preuve » (Morgan, 1990, 1).

En ce sens, à nouveau, l'histoire spontanée de la macroéconomie tend à enfouir des points de rupture et des débats substantiels, laissant entendre que les outils quantitatifs ont été tour à tour sélectionnés par les modélisateurs pour leurs supposées qualités techniques. À ce sujet, la perspective historique adoptée dans la thèse est critique d'un double point de vue. D'une part, elle rejette l'idée que les méthodes quantitatives utilisées dans la modélisation macroéconomique apparaissent ou se développent de façon exogène, et, par conséquent, que le modélisateur serait soit « bloqué » soit « propulsé » par le manque ou, respectivement, la disponibilité de méthodes adaptées. D'autre part, on questionnera la vision des méthodes quantitatives comme de simples intermédiaires – des outils techniques neutres, que le modélisateur plierait à ses propres exigences.

Le choix d'une méthode quantitative opère en effet des délimitations essentielles dans les pratiques de modélisation. Le positionnement des macroéconomistes par rapport à ces méthodes constitue un ingrédient caractéristique des différents modèles. Cet ingrédient détermine de nombreux choix méthodologiques : quelles sont les données pertinentes pour décrire les phénomènes d'intérêt ? Comment ces données doivent être traitées – doit-on

par exemple appliquer des filtres aux séries temporelles ? Est-ce que les paramètres d'un modèle doivent être testés économétriquement ? Par quelle technique ? Quelles exigences statistiques imposer à ces tests ? Comment évaluer quantitativement les résultats des modèles, comment comparer différents modèles ? Quelles techniques permettent de le faire ? Laquelle, parmi les techniques disponibles, doit être privilégiée, et pour quelles raisons ? Cette liste (non-exhaustive) de questions nécessite une analyse plus approfondie qu'un simple recours à l'idée que chaque modélisateur sélectionnerait la « meilleure technique disponible » – sous-entendu, celle qui s'imposerait naturellement. L'histoire spontanée défend par exemple l'idée que l'économétrie bayésienne constituerait un choix « naturel » en raison de son « faible coût de traitement informatique » (*cf.* 0.2.3) : cette méthode comporte cependant de mener des centaines de milliers de simulations (par la méthode MCMC ; *cf.* annexe A) ; ainsi, son avantage par rapport à l'estimation du maximum de vraisemblance semble en fait, du point de vue « technique », tout à fait discutable. Une histoire critique des modèles DSGE doit alors reconstruire les véritables enjeux de ces choix, et mettre en évidence leurs implications méthodologiques et théoriques.

La perspective adoptée dans ce travail permet justement de mettre en évidence l'interdépendance entre méthodes quantitatives et conceptions de la modélisation. D'une part, on analyse comment le choix de différentes méthodes quantitatives découle à chaque fois d'une définition particulière de la relation entre modèle et « monde réel » ; d'autre part, on montre comment les méthodes quantitatives « résistent » face au modélisateur, c'est-à-dire comment elles soulèvent des difficultés et des contradictions vis-à-vis de la conception de la modélisation qu'elles sont censées opérationnaliser. Ainsi, le chapitre 2 analyse les méthodes économétriques adoptées par les nouveaux classiques, et montre l'impasse produite par ce choix. Les chapitres 3 et 5 décrivent comment l'introduction de la calibration influence la conception de la modélisation de l'approche RBC. Le chapitre 4 montre comment la nouvelle économie keynésienne se heurte à la faiblesse d'un « pluralisme des méthodes quantitatives », pourtant en principe cohérent avec leur conception de la modélisation. Mon travail propose donc une analyse des différentes méthodes, il montre comment elles ont été adoptées et appropriées par les macroéconomistes, et comment elles interagissent avec différentes conceptions de la modélisation. Aborder ces questions constitue un des apports originaux de la thèse, dans la mesure où les autres contributions à l'histoire de la macroéconomie en ont souvent fait l'impasse (Sergi, 2016), et que l'histoire de l'économétrie et des statistiques ne s'est intéressée qu'occasionnellement aux développements récents de la macroéconomie.

En revanche, je n'analyserai pas le processus historique *extérieur* à la macroéconomie qui a mené à l'élaboration de ces méthodes – tout comme je n'analyserai pas le processus amenant au développement de l'informatique⁴⁶. Ces questions se situent hors du domaine de mon travail – elles relèvent à la fois des histoires de l'économétrie (Boumans et Dupont-Kieffer, 2011) et de l'histoire externe de la macroéconomie (*cf. infra*). Enfin, j'ai également choisi de ne pas traiter systématiquement la question des méthodes statistiques mises en œuvre pour établir des observations du « monde réel », question qui

46. Dans un travail récent, Cherrier et Backhouse (2016) proposent quelques pistes générales sur la question de l'essor de l'informatique en économie.

n'est abordée que partiellement dans les chapitres 3 et 4. Il faut toutefois reconnaître que le traitement de ces trois questions (le développement des méthodes économétriques, statistiques et informatiques) constitue un développement nécessaire pour élargir la perspective présentée par cette thèse (*cf.* conclusion).

Cette section a illustré le cadre historiographique adopté par la thèse, en le qualifiant d'histoire critique des modèles DSGE, par contraste avec l'histoire spontanée. L'essor des modèles DSGE est donc traité dans les pages suivantes comme une séquence de controverses et de ruptures sur les plans méthodologique, théorique et des méthodes quantitatives, dont ressort finalement un compromis – la nouvelle synthèse néoclassique – qu'on cherche à caractériser.

0.3 Quelle méthodologie pour une histoire de la modélisation macroéconomique ?

À partir des années 1960, la philosophie et l'histoire des sciences ont cherché à analyser la modélisation en tant que démarche scientifique particulière, autonome et distincte de l'activité théorique, expérimentale ou empirique. Parmi les nombreux développements de cette littérature, certaines contributions se sont ensuite emparées tout particulièrement de la question de la place de la modélisation en économie. En effet, la modélisation constitue la « méthodologie de travail dominante des économistes du XX^{ème} siècle » (Morgan, 2008, 1) et l'économie est aujourd'hui une « science fondée sur les modèles » (Hédoin, 2014, 2). Cette section met en évidence comment cette littérature fournit les clés de lecture pour une histoire critique des modèles DSGE, en opérant la jonction entre l'histoire des théories et l'histoire des méthodes quantitatives. La section 0.3.1 clarifie comment développer une telle analyse, en proposant comme fil conducteur la relation qu'entretiennent « théorie », « modèle » et « monde réel » dans l'histoire de la macroéconomie récente.

L'étude de la modélisation a posé également deux défis à la philosophie des sciences, défis qu'on essaie de relever dans le domaine spécifique de l'histoire de la macroéconomie. Le premier pourrait être résumé par la question de la définition d'un modèle, question qui se heurte notamment à l'hétérogénéité des pratiques. Une approche historique apporte des pistes de solution, en mettant en lumière la logique d'emprunt inter- et intradisciplinaire des différentes conceptions de la modélisation (0.3.2). Cet argument justifie ainsi la possibilité d'adopter une démarche au croisement entre la philosophie des sciences et l'histoire des théories⁴⁷. Le deuxième défi est celui soulevé par la question de la fonction des modèles, et notamment leur capacité à délivrer des explications causales (0.3.3). Cet argument s'avère fondamental pour interpréter les débats entre différentes conceptions de la modélisation en macroéconomie.

Enfin, je propose un rapide aperçu des certaines thématiques, propres à la sociologie des sciences (*sciences studies*) qui resteront complémentaires à mon approche et seront cantonnées au rang de futurs développements (0.3.4, 6.3.2). Il s'agit d'une précision nécessaire quant aux limites du type d'histoire intellectuelle proposée dans ce travail.

0.3.1 Les modèles comme médiateurs

Qu'est-ce qui distingue « théorie », « modèle » et « monde réel » ? Sans prétendre à l'originalité ni à l'universalité, mais avec l'ambition de la pertinence par rapport à son objectif spécifique, cette section fixe trois définitions, qui constituent le fil conducteur de mon travail. Ces définitions restent suffisamment générales pour être *précisées et adaptées* aux conceptions particulières de chaque auteur traité dans cette thèse, tout en fournissant une base commune pour une *comparaison* entre différentes pratiques de modélisation. La suite de la section justifie comment les trois définitions de « théorie », « modèle » et « monde réel » sont construites à partir de la philosophie des sciences. Mon travail s'appuie en particulier sur la vision des modèles comme médiateurs entre « théorie » et

47. Pour une discussion plus générale de cette démarche, voir notamment Cot et Lallement (1996).

« monde réel », argument développé dans les travaux de Mary Morgan, en particulier dans l'ouvrage collectif *Models as Mediators* (Morgan et Morrison, 1999).

Théorie, modèle et monde réel : trois définitions

Monde réel On définit comme « monde réel » l'ensemble des phénomènes *observés* par les économistes. L'observation est l'activité consistant à établir les caractéristiques du monde réel. Dans le cas de la macroéconomie, cela implique le recours à des outils de quantification, qui peuvent être soit des outils de mesure proprement dits – par exemple, des enquêtes statistiques – soit des méthodes de traitement statistique ou économétrique – comme par exemple des filtres pour mettre en évidence la tendance d'une série temporelle. Les caractéristiques du monde réel, établies via l'observation, constituent des « faits ». On négligera ici la discussion de l'ontologie du monde réel et des faits, notamment, la question de savoir si ceux-ci existent en dehors de l'observation faite par les économistes, et si oui sous quelle forme. Cette discussion, prégnante en épistémologie de l'économie et certainement pertinente dans une perspective générale (voir par exemple Lawson, 1997; Mäki, 2001), est un sujet peu présent et presque jamais discuté dans la littérature analysée dans ce travail. L'expression « monde empirique » pourrait être plus adaptée ; cependant je lui préfère celle de « monde réel » car elle est plus courante chez les auteurs analysés dans cette thèse et cela évite la multiplication des appellations⁴⁸.

Théorie On définit par « théorie » un système intellectuel mobilisé par les économistes pour *concevoir* un objet – une caractéristique du monde réel. Ce système intellectuel, logiquement structuré, se compose de façon hétérogène de concepts, de relations, de lois. Il est formulé en langage ordinaire ou formalisé en langage mathématique – on peut parfois parler de théorie axiomatisée⁴⁹. L'ensemble de ces éléments, ainsi que leur agencement, produisent la différenciation entre théories concurrentes (lorsque elles s'intéressent à un même objet). Je négligerai à nouveau la question de l'interdépendance entre la théorie et le monde réel, en laissant pleinement jouer la polysémie du mot *concevoir* : cela peut être entendu comme « comprendre » (si on considère que le monde réel est préexistant à la théorie) mais également comme « créer » ou « exprimer » (si on considère que le monde réel est une entité conventionnelle, produite par la théorie)⁵⁰.

48. Cette définition écartant un certain nombre de débats et ambiguïtés (notamment, la question ontologique), j'abandonne par la suite l'usage inélégant des guillemets pour cette expression, tout comme pour modèle et théorie.

49. Sur la distinction entre modélisation et raisonnement axiomatique, voir (Mongin, 2003; Armatte, 2004a).

50. On laisse ainsi également de côté la question de savoir si l'objet même d'une théorie peut être effectivement défini comme appartenant au monde réel. En effet, l'objet explicite d'une théorie a parfois un caractère fictif ou abstrait. On supposera ici que cet objet permet néanmoins de *concevoir* un objet implicite qui appartient bien au monde réel. Il est par exemple indéniable que le marché qui constitue l'objet de la théorie néo-walrassienne (Debreu, 1959) est défini comme un objet fictif et abstrait ; cependant, cette abstraction permet de concevoir (à nouveau, de comprendre, ou d'exprimer ou de créer) un objet du monde réel (un système organisé d'échanges).

Modèle On définit par « modèle » un système logico-mathématique. Un modèle comporte des « hypothèses » et des « résultats ». On entend par hypothèses du modèle l'ensemble des « ingrédients » choisis par le modélisateur, à savoir ce qui compose la sémantique du modèle (concepts, faits, données, métaphores) et sa syntaxe (formalismes)⁵¹. Les implications dérivées par inférence logique à partir des hypothèses constituent ce qu'on appellera les résultats du modèle.

Les hypothèses peuvent être établies en s'inspirant des concepts d'une théorie (ou de plusieurs théories) et/ou en s'inspirant de faits caractérisant le monde réel. Lorsqu'on considère le cas où les hypothèses du modèle sont entièrement et exclusivement inspirées de la théorie, on peut cependant se poser la question de la pertinence de la distinction entre les deux. Dans ce travail, on pose par définition l'idée qu'un modèle est un ensemble conceptuel plus restreint qu'une théorie, un retranscription partielle de celle-ci. Ainsi, un modèle peut être considéré comme congruent ou adéquat par rapport à une théorie, mais il ne lui est pas strictement équivalent. La modélisation consiste à sélectionner seulement *certaines éléments* d'une théorie (concepts, relations, formalismes), pour constituer les hypothèses du modèle. Une théorie sert en somme de « boîte à outils » du modélisateur – ou, pour reprendre par exemple la définition donnée par Lucas, une théorie est « une série d'instructions » pour la construction d'un modèle (Lucas, 1980a, 697). Cela implique qu'une théorie peut donner lieu à *plusieurs modèles*, qui se différencient par leurs choix des éléments de la théorie. On peut alors considérer l'ensemble de modèles issus d'une même théorie comme une « classe de modèles », dans la mesure où ils partageaient tous un ensemble de concepts et/ou de formalismes communs⁵².

Statut et fonctions des modèles : autonomie et production de connaissances

Quelle est la pertinence de la distinction entre théorie, modèle et monde réel ? Dans sa contribution à l'ouvrage de Morgan et Morrison (1999), Boumans (1999) propose une réponse fondée sur un parallèle simple. Il s'agit d'une comparaison entre modélisation et recette de cuisine – déjà évoquée plus haut. Modéliser revient à assembler, dans des proportions variables (propres aux intentions de chaque modélisateur-cuisinier), des ingrédients de différente nature. En s'appuyant sur une étude méticuleuse de trois modèles du cycle des affaires, Boumans illustre ainsi que la recette des modèles économiques peut contenir, entre autres, des concepts théoriques (par exemple, l'utilité du consommateur), des faits stylisés (par exemple, une durée homogène des cycles des affaires), des données quantitatives (par exemple, la durée des cycles est de 8 ans), des formalismes mathématiques (par exemple des équations différentielles), des éléments linguistiques comme l'analogie ou la métaphore (par exemple le « cheval à bascule » ou la « métaphore des îles »). En ce sens, les ingrédients d'un modèle DSGE ne se limitent pas, comme on a pu le

51. A titre d'illustration : l'utilité du consommateur (la satisfaction ou le bien-être subjectif qu'il retire de l'usage d'un bien) représente un concept, constituant la sémantique du modèle ; l'écriture $U(\cdot)$ en est la syntaxe. Les deux, ensemble, représentent une hypothèse d'un modèle.

52. Par exemple, on peut identifier la théorie néo-walrassienne avec le système intellectuel exposée dans Debreu (1959), et la classe des modèles néo-walrassiens comme l'ensemble disparate de contributions (notamment, sous forme d'articles) inspirées par cet ouvrage.

laisser entendre plus haut (0.1), au mélange de différentes théories. Le modèle se compose aussi bien de différents concepts théoriques (les anticipations rationnelles, la concurrence monopolistiques) que de techniques mathématiques (la log-linéarisation d'un système dynamique), d'éléments d'ingénierie (le codage sur un logiciel), de faits stylisés (les valeurs des paramètres du *prior*), de métaphores (les chocs, le cheval à bascule), d'éléments narratifs (l'interprétation de la dynamique d'impulsion/réponse) et d'éléments de politique économique (une règle de politique monétaire).

L'argument véhiculé par le parallèle de la recette implique deux conséquences. D'une part, le caractère autonome du modèle par rapport à d'autres niveaux de l'activité scientifique, à savoir l'activité théorique et l'observation ; d'autre part, le rôle du modèle en tant que médiateur entre ces deux niveaux. Ces deux conséquences fondent une conception de la modélisation comme démarche scientifique à part entière et, par conséquent, comme objet particulier pour la philosophie des sciences (Morgan et Morrison, 1999).

La modélisation constitue une activité scientifique autonome car dotée, par construction, d'un statut épistémologique et ontologique propre, *distinct de celui de l'activité théorique et de l'observation du monde réel*. Le modèle est en effet distinct de la théorie, dans la mesure par exemple où il peut faire explicitement appel à des éléments dérivés de l'observation ; symétriquement, il est distinct du monde réel et de l'observation, dans la mesure où il se construit avec des « matériaux abstraits », notamment des concepts et des formalismes, qui ne relèvent pas du monde réel mais de la démarche théorique⁵³.

Le statut autonome du modèle lui confère ainsi un rôle de médiateur entre théorie et observation du monde réel. L'idée de médiation est aisément comprise par le contraste avec l'idée d'intermédiation (Morgan, 1998, 317). Par intermédiation, il faut entendre une simple mise en relation du plan de la théorie et du plan de l'observation, qui laisserait inchangés les énoncés des deux niveaux. Dans cette acception, la modélisation s'apparenterait alors à un langage, ou un outil rhétorique ou pédagogique pour illustrer des connaissances élaborées en amont. En revanche, l'idée de médiation implique une action de réappropriation et retraduction effectuée par la modélisation – pas d'une simple mise en relation de la théorie et de l'observation. La modélisation agit donc substantiellement sur les contenus des autres niveaux, aussi bien sur les problématiques, les concepts et les résultats. Par conséquent, on peut affirmer que la modélisation produit des connaissances, nouvelles par rapport à celles produites par la théorie et l'observation, et que ces connaissances sont produites par le modèle de façon autonome. Ainsi, la modélisation constitue un outil pour l'« enquête scientifique », dont les formes spécifiques caractérisent, par ailleurs, le fonctionnement d'une communauté scientifique particulière – son « style de pensée » (Morgan, 2012, Introduction). Ainsi, on peut définir le modèle par sa fonction de médiateur ou, plus précisément, par sa fonction d'instrument épistémique, d'outil producteur de connaissances.

La fonction épistémique du modèle relève ainsi, en économie, de trois dimensions Morgan (2008).

53. On attire l'attention du lecteur sur le fait que la définition de « théorie » dans Morgan et Morrison (1999) reste, au mieux, imprécise, comme le remarquent par exemple Guala et Psillos (2001, 290). Elle n'est donc pas incompatible avec celle que j'ai proposée ci-dessus.

La première dimension est celle de la production de nouvelles connaissances sur la théorie. Dans ce cas de figure, modéliser est une manière de dépasser la « rationalité limitée du théoricien » (Walliser, 2011, 2). En effet, notamment sous sa forme logico-mathématique, la modélisation fournit un outil « d’exploration conceptuelle » (Hausman, 1992) : les concepts et les relations de la théories peuvent être formulés plus distinctement, par exemple en étant prises séparément ; de même, les implications logiques des relations de la théories peuvent être explicités plus clairement par les résultats du modèle. De par son exigence de structuration des relations logiques, la modélisation permet alors d’examiner la cohérence de la théorie en tant que système intellectuel, d’en sonder la rigueur logique, mais également de procéder à des complexifications ou des raffinements. Cela aura donc un effet de retour sur les connaissances de la théorie : il s’agit de la modélisation comme activité théorique (*modelling as theorizing*; Morgan, 2008, 1).

La deuxième dimension épistémique du modèle réside dans sa capacité à connecter la théorie au monde réel. Le modèle sert ainsi d’outil de test ou de validation des relations postulées par la théorie. Une composante du modèle (ces hypothèses, ses résultats ou les deux) fournit une connaissance qui peut être confrontée au monde réel. Cette approche consiste à utiliser le modèle pour évaluer la cohérence entre la théorie et l’observation (« *fitting theories to the world* » ; Morgan, 2008, 1).

Enfin, une troisième dimension est celle de la production de nouvelles connaissances sur le monde réel. Dans ce cas, le modèle devient un outil d’observation du monde. C’est encore une fois une manière de dépasser une forme de rationalité limitée, celle du scientifique face à un monde réel aux interactions multiples. Le modèle produit alors une forme d’intelligibilité du monde réel, tant d’un point de vue de la perception (ou la quantification) des phénomènes que de leur compréhension (Bailer-Jones, 2003). Dans ce dernier sens, le modèle peut produire une triple forme de connaissance : connaissance des relations entre les phénomènes (Hughes, 1997), connaissance sous forme d’une image ou d’une narration sur le monde (Morgan, 2012, Introduction), ou, alors, connaissance au sens d’une quantification des phénomènes (Boumans, 2004). En un mot, le modèle devient un « outil d’enquête sur le monde » (Morgan, 2008, 1). Notons que, de cette troisième dimension, découle directement une fonction annexe du modèle : l’expertise. C’est en effet en tant qu’outil d’enquête sur le monde que la modélisation est utilisée pour discuter, élaborer et évaluer les politiques économiques. Dans ce cas de figure, le modèle produit non seulement une connaissance (qualitative ou quantitative) du monde tel qu’il est, mais aussi tel qu’il pourrait être, selon les différents choix opérés par les décideurs publics⁵⁴.

Les arguments exposés ci-dessus représentent un premier niveau de justification de la grille de lecture adoptée dans la thèse, qui distingue la modélisation de l’activité théorique et de l’observation, tout en faisant de la relation entre ces trois niveau le fil conducteur

54. Remarquons que cela n’implique pas systématiquement une dimension normative de la modélisation : élaborer une connaissance du monde tel qu’il *pourrait être* (suivant tel ou tel choix politique) n’équivaut pas à produire un jugement sur ce qui *devrait être* (sur quel choix est le plus adapté). Cette évaluation normative des effets d’une politique économique peut parfaitement réposer sur un critère externe à la modélisation elle-même.

de l'analyse. En s'inspirant donc de cette littérature en philosophie des sciences, notre ambition est d'appliquer l'idée de médiation pour appréhender le cas spécifiques des modèles macroéconomiques. L'enjeu est de clarifier, pour le cas de la macroéconomie contemporaine, comment fonctionne l'interaction du modèle avec la théorie et le monde réel : quelles connaissances produit-elles ? Comment (sous quelles conditions) les produit-elle ?

0.3.2 La géographie historique de la modélisation

La définition du modèle comme « système logico-mathématique » – adoptée par cette thèse – est en réalité très restrictive par rapport à la diversité des pratiques de modélisation mobilisées, aussi bien en économie que dans d'autres disciplines.

La philosophie des sciences n'apporte pas de réponse univoque à la question de la définition de la modélisation (« qu'est-ce c'est un modèle ? »). L'approche dite *sémantique* a constitué la principale tentative de proposer une « théorie générale de la modélisation » (Suppes, 1969, 1978; Suppe, 1977, 1989; van Fraassen, 2004; voir Da Costa et French (2000) pour une synthèse). Ce courant définit le modèle comme une « représentation » du monde réel. L'idée de représentation est entendue ici comme une correspondance entre « structures », autrement dit entre des ensembles de relations (qualitatives et/ou quantitatives) connectant différents éléments ou phénomènes. Dans cette vision, la structure du monde réel serait représentée par la structure du modèle. Le modèle est une représentation si les deux structures respectent une règle de *correspondance* dont on peut déterminer la validité logique (vrai/faux). La règle de correspondance peut être plus ou moins stricte, dans une gamme allant de l'isomorphisme (thèse forte), à la similarité, l'homologie ou l'analogie (thèses faibles). Les critiques envers l'approche sémantique et l'idée de représentation ont notamment porté sur le problème ontologique posée par la définition du monde réel en termes de structure et, par conséquent, sur la pertinence de l'idée de représentation comme relation entre structures (voir par exemple Morgan, 1998; Frigg, 2002; Knuuttila, 2005; Knuuttila et Morgan, 2005). C'est à partir de ces critiques que Morgan et Morrison (1999) ont réussi à déplacer la question de la définition du modèle vers celle de sa fonction. De ce débat résulte l'identité entre le statut (la définition) du modèle et sa fonction : comme on l'a rappelé ci-dessus, le modèle est donc mieux défini par sa fonction d'outil épistémique.

Cependant, même avant que le débat sur la représentation se développe, les démarches réflexives sur la modélisation avaient fait le deuil d'une définition générale de la modélisation. Ainsi, nombreux ouvrages consacrés à la modélisation se présentaient déjà sous la forme de contributions hétéroclites, faisant références à différents cas d'études relevant de différents domaines disciplinaires (voir par exemple Freudenthal, 1961; Delattre et Thellier, 1979 ou, plus récemment, Nouvel, 2002a)⁵⁵. Les introductions à ces ouvrages collectifs peinent à identifier des dénominateurs communs qui pourraient constituer le socle d'une définition générale de la modélisation. En effet, les éléments de différenciation

55. La structure de Morgan et Morrison (1999) reprend d'ailleurs ce format des « cas d'étude », traitant tour à tour de l'économie, de la physique, de la chimie.

entre pratiques de modélisation peuvent être multiples : les supports matériels (maquette physique, système logico-mathématique, système informatique), la présence d'éléments quantitatifs, le sens attribué aux résultats (prédiction, simulation, test d'hypothèses), ... La difficulté à produire une définition générale des modèles s'appliquait par ailleurs aussi bien aux études interdisciplinaires qu'intradisciplinaires.

À défaut de trouver une définition générale, la littérature s'est focalisée sur une taxonomie des modèles, dans le but de produire des définitions localement homogènes et des analyses ponctuellement exhaustives. Un exemple pour ce qui concerne l'hétérogénéité de la modélisation en économie est la classification proposée par Allan Gibbard et Hal Varian dans un article paru dans le *Journal of Philosophy* (Gibbard et Varian, 1978). Leur classification des modèles économiques repose sur un critère d'évaluation du rapport entre modèle et monde réel. Ils distinguent ainsi modèles « pratiques » (se rapportant au réel par leur dimension quantitative, en particulier économétrique) et modèles « théoriques », à leur tour divisés en modèles « idéaux » (proposant des situations complètement divergentes de celle du monde réel) et « descriptifs » (essayant de décrire un aspect du monde réel), ces derniers se partageant entre modèles descriptifs par « approximation » (essayant de se rapprocher le plus précisément possible d'une description du monde réel) et par « caricature » (se détachant volontairement du monde réel, notamment en exagérant certaines caractéristiques).

La difficulté dans la formulation d'une définition générale de la modélisation a donc conduit les philosophes des sciences, d'une part, à abandonner cette question et, d'autre part, à se focaliser, à l'aide de taxonomies plus ou moins complexes, inter- et intradisciplinaires, sur des analyses locales des pratiques de modélisation. Dans la perspective de mon travail, cette approche par taxonomie souffre alors d'un défaut majeur, qui est sa conception statique et anhistorique : différentes pratiques de modélisations incommensurables (entre les disciplines ou au sein d'une même discipline) coexisteraient dans un même espace temporel.

Une solution à cette lacune a été apportée par l'histoire et la sociologie des sciences (*sciences studies*), qui proposent d'appréhender les différents modèles dans une logique contextuelle, permettant de faire apparaître une séquence historique. Il est donc possible de déployer une « géographie historique » de la modélisation, un itinéraire du « voyage » des pratiques de modélisation, allant d'une discipline à une autre et, au sein d'une même discipline, d'un domaine à l'autre ou d'un auteur à un autre. Dans chaque étape de son voyage, le modèle est approprié et retraduit par chacun selon sa logique et ses exigences⁵⁶. Israel (1996); Bouleau (1999); Le Gall (2002); Armatte et Dahan-Dalmenico (2004); Armatte (2010) entre autres ont permis par exemple de discerner l'itinéraire de la notion de modèle en économie, en mettant en évidence l'hétérogénéité de ses domaines d'application et des emprunts à la physique, à la biologie et à la logique. Un dénominateur commun des modèles économiques, se dégageant de ces analyses, est la définition du modèle comme « analogie mathématique » (Israel, 1996) : les formalismes mathématiques utilisés par les modèles économiques sont des constructions partielles et ad hoc,

56. L'idée d'appropriation est cruciale pour distinguer cette approche de celle de « concept nomade » (Armatte, 2010, chap. 3).

mais pertinentes dans la mesure où elles produisent des relations analogues à ceux du monde réel (par exemple, des cycles)⁵⁷. Selon ces travaux, l'idée du modèle comme analogie mathématique s'est d'abord constituée en physique au début du XX^{ème} siècle, avant d'être appropriée par les logiciens du Cercle de Vienne au cours des années 1930. C'est par cette double influence que cette vision de la modélisation se fraie ensuite le passage en économie, en passant d'abord par l'économétrie et la théorie de l'équilibre général, puis en se diffusant à l'ensemble de la discipline (Israel, 1996).

La perspective apportée par l'histoire et la sociologie des sciences à la question de la définition des modèles constitue un deuxième argument central pour ma grille de lecture de l'essor des modèles DSGE. D'une part, elle montre la nécessité et la cohérence d'une démarche alliant l'étude méthodologique avec l'histoire : c'est pourquoi cette thèse propose une mise en perspective historique des modèles DSGE et non pas une simple analyse statique de leur méthodologie ; c'est également la raison pour laquelle on accorde une plus grande importance aux pratiques de modélisation qui ont précédés les modèles DSGE. D'autre part, l'idée de géographie de la modélisation coïncide avec la volonté de construire une histoire critique : montrer comment une conception de la modélisation (en l'occurrence, celle proposée par Lucas et les nouveaux classiques) a su voyager au travers de différentes perspectives théoriques, comment elle a été retraduite, appropriée, détournée et, aussi, entre-choquée avec d'autres conceptions de la modélisation, et comment les modèles DSGE sont le résultat de ce voyage.

0.3.3 Le paradoxe de l'explication

La question de l'explication et de la causalité occupe une place centrale dans les débats qui sont analysés dans ce travail. Cette sous-section propose une première clarification des termes de cette discussion, au travers d'un débat récent entre philosophes des sciences.

Par un article publié dans le *Journal of Economic Methodology*, suivi d'un symposium de réponses, Julian Reiss a récemment relancé le débat sur la capacité des modèles économiques à produire des explications causales (Reiss, 2012). Dans son article, Reiss propose un « paradoxe de l'explication », qu'il considère comme un outil pour aborder, de façon pédagogique et systématique, les problèmes posés par la modélisation en économie (Reiss, 2013, 280-281). Ce paradoxe est formalisé par trois énoncés (Reiss, 2012, 43) :

1. les modèles économiques sont faux ;
2. les modèles économiques sont néanmoins explicatifs ;
3. seuls les énoncés vrais peuvent être explicatifs.

Ces trois propositions, ainsi que le débat qu'elles ont suscité, fournissent une occasion d'éclairer trois questions importantes sur la modélisation en économie. La première question est celle de la « vérité » des modèles économiques. Cette vérité prend le sens particulier du jugement logique (« vrai » ou « faux ») que l'on porte sur la relation de correspondance établie entre modèle et monde réel. La deuxième question interroge la

57. Ce concept est opposé à celui d'« analogie mécanique » (Israel, 1996), fondé sur l'idée d'une unité ontologique de la nature, saisissable et réductible par le langage mathématique.

nature exacte des connaissances produite par la modélisation (*cf.* aussi 0.3.1) : s'agit-il d'une connaissance en termes d'explication, plus précisément d'explication au sens causal du terme, c'est-à-dire l'explicitation des mécanismes concourant à la production d'un phénomène⁵⁸ ? La troisième question enfin impose de réfléchir au potentiel conflit entre les réponses apportées aux deux questions précédentes : y a-t-il un paradoxe, donc une incohérence logique, dans la modélisation économique ?

Peut-on affirmer que les modèles économiques sont « faux » ? Reiss exemplifie cet énoncé en étudiant le modèle de Hotelling (1929) : ce modèle peut être qualifié de faux, au sens où ses hypothèses⁵⁹ ne correspondent pas à ce qu'on observe dans le monde réel :

The model makes numerous assumptions we know to be false: we move in three- and not in one-dimensional space; goods differ with respect to many aspects other than 'distance from point of consumption'; customers are not uniformly distributed along a line and demand is seldom completely inelastic; sellers act on numerous motives of which profit maximisation is at best one.

(Reiss, 2012, 46)

Ce point est évidemment le plus controversé dans les discussions soulevées par Reiss. Cependant, la ligne de partage entre Reiss et ses commentateurs n'est pas tellement la réponse à la question, mais plutôt la pertinence même de la question.

La question de la « vérité » semble en effet un héritage de la vision sémantique des modèles, supposant la possibilité d'établir une règle de correspondance logiquement déterminable entre la structure du modèle et la structure du monde réel (*cf.* 0.3.1). En opposition à cette vision, les auteurs participant au symposium – notamment Mäki (2013); Grüne-Yanoff (2013); Hausman (2013) – proposent d'analyser les objectifs et l'action du modélisateur plutôt que le modèle en lui-même. Ce changement de perspective a pour objectif d'éclairer le processus « créatif » intervenant dans la construction des modèles. Le terme « créatif » (ou « imaginaire », si on se réfère à Morgan, 2004) regroupe une série d'opérations qui transforment les caractéristiques observées du monde réel en hypothèses du modèle⁶⁰. Parmi les diverses formes de créativité, citons : l'isolement et l'idéalisation (Mäki, 2013, 2005; Weisberg, 2007) ; l'approximation, notamment par rapport à un aspect particulier de la réalité ou à un domaine spécifique d'application (voir par exemple Grüne-Yanoff, 2013; Sugden, 2013; Gibbard et Varian, 1978; Mongin, 1987, 1988) ; la caricature, l'analogie et la métaphore (voir par exemple Sugden, 2000; Morgan, 2012; Utaker, 2002; Nouvel, 2002b) ; le recours à des dispositifs narratifs, comme le conte ou la parabole (Morgan, 2001, 2004; Rubinstein, 2006). La caractéristique commune à toutes ces opérations est donc la création de propositions qui n'entretiennent pas avec le monde réel une relation logiquement déterminable comme « vraie » ou « fausse », puisque l'ensemble des processus créatifs se fonde justement sur l'introduction d'un degré d'évasion

58. « To explain a specific economic event is to cite its causes; to explain a general economic phenomenon is to describe the causal mechanism responsible for it. » (Reiss, 2012, 43). Cette définition de la causalité recoupe les arguments sous-jacents à l'idée de raisonnement déductif-nomologique (Hempel, 1965).

59. Ses « énoncés » sous la plume de Reiss.

60. Ce processus créatif recoupe par ailleurs largement l'idée du modèle comme médiateur, par opposition avec celle du modèle comme simple intermédiaire (*cf.* 0.3.1).

par rapport aux catégories logiques. Un modèle, par conséquent, dans la mesure où il est composé de façon hétérogène par des énoncés dont la valeur logique est indéterminable, échappe dans sa globalité à la catégorisation « vrai » ou « faux » (voir notamment Mäki, 2013, 270-271).

Peut-on affirmer, comme le fait Reiss, que « les modèles économiques sont explicatifs », au sens causal du terme ? En s'appuyant encore sur l'exemple du modèle de Hotelling (1929), Reiss affirme que les modèles économiques aspirent à illustrer les causes et les mécanismes dont résultent les phénomènes⁶¹. Cette affirmation renvoie au débat sur la nature des connaissances produites par la modélisation (*cf. supra*). Les commentateurs de Reiss proposent trois réponses possibles : oui, les modèles économiques sont explicatifs et ils le sont au sens causal du terme ; non, les modèles n'expliquent pas des causalités, ils ont une autre fonction ; oui et non à la fois, les modèles n'étant pas *exclusivement* explicatifs.

La première réponse repose, de façon générale, sur une conception du modèle comme analogie. En ce sens, la représentation du monde proposée par le modèle est *forcément* partielle ou incomplète (« fautive » au sens de Reiss) : ce que vise la modélisation, c'est plutôt une représentation qui soit substantiellement *analogue* aux caractéristiques d'intérêt du système qu'on vise à analyser. Ainsi, on peut attribuer la capacité explicative des modèles non pas à leur valeur de vérité, mais à leur capacité à isoler des facteurs de causalité d'intérêt parmi l'ensemble des facteurs à l'œuvre dans le monde réel – on peut éventuellement parler, plutôt que de facteurs de causalité, de capacités, au sens de Cartwright (1998). Cette notion d'isolement (*isolation*) des facteurs de causalité fait de la modélisation économique l'équivalent stricte d'une autre démarche scientifique, l'expérimentation (Mäki, 2005, 2013). En ce sens, modèles et laboratoires constitueraient tous les deux des mondes « artificiels » créés par le scientifique dans l'objectif d'obtenir des interactions contrôlées, permettant d'identifier les facteurs de causalité des différents phénomènes. La valeur de vérité porte alors sur *l'analogie* entre le modèle et le monde réel, et non sur la relation générale entre modèle et monde réel (Hoover, 2016).

La deuxième réponse faite à Reiss rejette l'idée que les modèles servent une fonction explicative au sens causal et, accessoirement, rejette l'équivalence entre modélisation et expérimentation. Les modèles économiques ne seraient donc pas explicatifs pour la simple raison que l'isolement des facteurs de causalité y est impossible. Ceci peut s'imputer soit à une difficulté épistémologique propre à l'économie et à son objet (Cartwright, 2009), soit à l'éloignement matériel des modèles économiques par rapport au monde (Morgan, 2005; Hédoïn, 2014; Alexandrova et Northcott, 2013). Dans les deux cas, modélisation et expérimentation doivent être vues comme des démarches distinctes, dont seulement la deuxième vise à produire des connaissances sous la forme d'explication causale.

61. Dans le cas du modèle de concurrence spatiale d'Hotelling, les mécanismes décrits répondent aux questions suivantes : « Why do electronics shops in London concentrate in Tottenham Court Road and music shops in Denmark Street? Why do art galleries in Paris cluster around Rue de Seine? Why have so many hi-fi-related retailers set up business in Calle Barquillo in Madrid such that it has come to be known as 'Calle del Sonido'? And why the heck are most political parties practically indistinguishable? » (Reiss, 2012, 49)

La troisième réponse faite à Reiss insiste sur le fait que les connaissances produites par un modèle sont de différents types, et non exclusivement des explications causales. Cette réponse s'appuie sur le principe d'hétérogénéité des pratiques de modélisation (*cf.* 0.3.2) et, tout simplement, reproche à Reiss de citer un mauvais exemple pour construire son argumentation (Grüne-Yanoff, 2013). Il s'agit donc d'une position médiane, pragmatique, abordant par ailleurs à nouveau la question à partir des conditions pour l'isolement des facteurs de causalité (et donc l'équivalence entre modèle et expérience) : parfois ces conditions sont remplies (ou elles peuvent l'être) et parfois elles ne le sont pas. Dans ce dernier cas, les modèles peuvent par exemple produire des connaissances sous forme « d'intuition » des causalités (Gilboa *et al.*, 2012) ou alors des connaissances qui ne portent pas sur le monde réel, mais par exemple sur la théorie (Hausman, 1992, 2013; Morgan, 2008).

Le paradoxe formulé par Reiss est-il pertinent ? Si l'on en juge sur la base des critiques qu'on lui a portées, la réponse paraît négative. Au moins une des deux premières propositions du paradoxe (les modèles sont faux / les modèles sont explicatifs) a été remise en cause, venant saper le paradoxe. Cependant, même en retenant les deux premières propositions, l'existence d'un paradoxe nécessite que la troisième (l'explication doit se fonder sur des énoncés vrais) passe également à l'examen des critiques. Or, cette troisième proposition, inspirée de Cartwright (1983), représente en réalité la véritable prémisse au raisonnement de Reiss⁶².

Cependant, la relation entre explication et vérité reste la proposition la moins décriée par les critiques de Reiss. Le seul à vraiment s'y attaquer est Sugden (2013). Suivant ses précédents travaux (Sugden, 2000, 2009), il propose une définition alternative de l'explication : elle se fonde sur la crédibilité et la légitimité qu'une communauté scientifique accorde à l'explication – au travers de la crédibilité des énoncés qui la composent. La réaction de Reiss à cette définition subjectiviste de l'explication est du moins sceptique :

The 'credibility' of an account of a phenomenon of interest to an individual or a group of researchers is not per se a reason to accept it as an explanation of the phenomenon. Many factors affect judgements of credibility, most of which have no essential relationship with explanatoriness: the specific experiences and values of an individual, his or her upbringing and educational background, local customs and culture, social norms and etiquettes of a community of researchers, its theoretical preferences and history.

(Reiss, 2012, 56)

Reiss ramène ainsi le débat à une discussion épistémologique des plus traditionnelles, fondée sur l'idée positiviste d'objectivité et de vérité.

Mon exposition du paradoxe de l'explication n'entends pas ouvrir la porte à une véritable discussion sur sa pertinence. Ce paradoxe permet une introduction pédagogique au débat sur le modèle comme explication, débat qui est, bien que dans d'autres termes, au centre de mon argumentation. En effet, la thèse défend l'idée que la force motrice

62. En effet : « The starting point for this paper is the observation of a particular feature of causal explanations: causal explanations cannot be successful unless they are true. » (Reiss, 2012, 1)

de l'histoire de la modélisation macroéconomique a bien été l'évolution des conditions retenues pour considérer un modèle comme explicatif (*cf.* 0.4).

0.3.4 Modèles et modéliser : concepts et pratiques

La littérature sur les modèles en histoire et sociologie des sciences (*sciences studies*) a proposé une approche alternative aux modèles par rapport à celle adoptée par la philosophie des sciences, qu'elle soit pratiquée par des philosophes ou par des économistes. La sociologie des sciences vise à appréhender différemment l'objet lui-même : là où la philosophie des sciences s'intéresse à un *concept* (le modèle), la sociologie des sciences étudie, elle, *une pratique, une activité* (modéliser). Si dans le premier cas les enjeux sont principalement épistémologiques, dans le deuxième l'analyse se focalise sur le contexte de la modélisation, notamment dans sa dimension historique et sociale. Cette nouvelle perspective apporte un éclairage sur le rôle central des motivations des modélisateurs, mais également des usagers des modèles (décideurs politiques, entreprises, opinion publique, ...).

Cette sous-section propose un aperçu de certaines thématiques développées par cette littérature. Elles ne seront évoquées que de façon accessoire dans cette thèse. En effet, l'analyse des modèles macroéconomiques développée ici reste fondamentalement ancrée dans les thématiques de la philosophie des sciences (le modèle comme concept) ou, en termes historiographiques, ancrée dans l'histoire intellectuelle, des idées et des théories, s'appuyant principalement sur l'analyse de la littérature académique. En somme, l'histoire « interne » constitue le cœur de mon travail ; le contexte historique (l'histoire « externe ») étant relégué en arrière-plan. Cependant, l'apport de la sociologie des sciences mérite d'être mentionné d'emblée, dans cette introduction générale, pour clarifier la principale limite de la reconstruction historique proposée dans ce travail, et donner l'intuition de son prolongement nécessaire (*cf.* conclusion). En effet, son objectif est de caractériser l'essor de l'approche DSGE comme un compromis méthodologique, d'en identifier les termes, les parties prenantes et les tensions intrinsèques. Ainsi, on ne discutera pas les *raisons* (ou les causes) de l'essor d'un tel compromis. Comme il a déjà été souligné par ailleurs dans d'autres travaux en histoire de la macroéconomie (notamment Renault, 2016; Goutsmedt, 2017), cette question ne peut être traitée dans le cadre de l'histoire intellectuelle. Cette sous-section suggère que l'histoire et la sociologie des sciences fournissent une possible clé de lecture pour répondre. Dans cette perspective, une idée qui paraît particulièrement cruciale est qu'il existerait une tension permanente dans les pratiques de modélisation, tension entre logique de savoir et logique de pouvoir (entre compréhension et intervention).

Précédemment (*cf.* 0.3.2) j'ai rappelé l'apport de la sociologie des sciences pour une analyse dynamique des différentes conceptions du modèle, notamment grâce à l'idée de géographie historique. Ce processus d'emprunt et d'appropriation, inter- et intradisciplinaire, mettait en évidence que les pratiques de modélisation doivent être analysées comme le résultat d'une interaction entre communautés de modélisateurs. Une problématique similaire relève de l'interaction entre la communauté des modélisateurs et celle

des usagers du modèle. Si on considère la modélisation comme le résultat émanant de l'action d'un collectif, ceci implique une tension, dans la production de modèles, entre les logiques sociales des différents acteurs de ce collectif. Le modèle se forge alors à travers la confrontation (la négociation, le compromis, l'affrontement ou encore la collaboration) entre les différentes logiques : c'est ce processus qui construit le modèle ⁶³.

Cette question paraît particulièrement prégnante pour les modèles économiques, étant donnée leur position particulière dans un processus « d'ingénierie sociale » (Desrosières, 2008; Armatte, 2010). Pour les modèles économiques, la tension pertinente se situerait alors entre la logique sociale de la « compréhension », portée par les modélisateurs (les économistes) et la logique de l'« intervention » portée par les usagers des modèles (les décideurs publics notamment) ⁶⁴. La modélisation économique, en particulier à partir de la diffusion des grands modèles macroéconométriques dans les années 1950, se serait configurée comme un outil de coordination et un enjeu de négociation entre modélisateurs et usagers. Ces deux catégories d'acteurs structurent une tension fondamentale entre deux conceptions de la fonction du modèle : d'une part, une finalité d'intervention sur la réalité sociale ; d'autre part, une finalité de compréhension du monde réel. Concrètement, cette tension entre savoir et pouvoir s'incarne sous différentes formes : cela peut-être aussi bien porter sur la cohérence des modèles avec des choix politiques prédéterminés, leur précision dans la prédiction et les exercices de simulation, leur simplicité de mise en œuvre.

Ce travail suggère que la modélisation macroéconomique contemporaine a bien évolué avec cette forme de tension en toile de fond. En effet, si les débats explicites entre les macroéconomistes se sont structurés autour de la conception du rapport entre théorie, modèle et monde réel, leur enjeu sous-jacent a été la question des conditions de possibilité de l'expertise des politiques économiques. Ces conditions tiennent amplement à la question de la nature explicative des modèles, autrement dit de leur aptitude à délivrer des explications au sens causal (*cf. supra*).

Un deuxième apport crucial de la littérature en sociologie des sciences est la mise en évidence des dynamiques historiques ayant façonné la modélisation. Dans la compréhension de cette dynamique, l'élément central a été l'étude de la transformation des formes de l'expertise, et leurs effets de retour sur la modélisation. En ce qui concerne les modèles macroéconomiques, deux contextes ont été l'objet d'une attention particulière : le contexte géopolitique de la deuxième guerre mondiale et de la guerre froide ; l'évolution de la régulation économique de la crise de 1929 jusqu'aux chocs pétroliers.

63. Remarquons que cette vision sociologique de la modélisation comme résultat hétéroclite de logiques concurrentes, est en cohérence avec deux principes adoptés ici : l'importance à attribuer aux controverses (*cf.* 0.2.4), ainsi que la métaphore de la recette et l'idée de médiation (*cf.* 0.3.1).

64. Ces deux catégories sont évidemment polaires. On peut imaginer que le premier pôle serait (idéalement) représenté par un économiste aux activités purement académiques ou, plus précisément encore, des activités de pure recherche, et que le deuxième pôle serait incarné par décideur public sans aucune formation économique. Bien évidemment, la réalité se constitue principalement de cas intermédiaires, à l'image de l'économiste travaillant dans une institution chargée de la politique économique (un ministère par exemple) et du décideur qui possède une solide formation d'économiste (un banquier central par exemple).

En revanche, l'influence du contexte contemporain a été, pour l'instant, plutôt analysé dans ses conséquences sur la modélisation dans d'autres domaines – avec, en particulier, l'étude de modèles du changement climatique.

Le contexte géopolitique de la période 1939-1991 représente la principale condition de possibilité pour les interactions disciplinaires qui ont forgé la conception de modèle en économie (voir notamment Desrosières, 1999; Salomon, 2001; Armatte, 2004b; Pestre, 2006). Ces interactions disciplinaires ont pour protagonistes des physiciens, des ingénieurs, des mathématiciens et des économistes. Elles ont lieu suite à la mobilisation de la société et des pouvoirs publics états-unis, d'abord lors du deuxième conflit mondial puis pendant la confrontation avec l'URSS. Ce contexte impulse, entre autres, la création de structures comme la *Cowles Commission* et la *RAND Corporation*. Ces structures fournissent le cadre intellectuel et matériel pour le développement des interactions disciplinaires entre physique, sciences de l'ingénieur, mathématique et économie. Elles permettent également le développement technique et technologique (et surtout, son passage d'un domaine à l'autre), qui apportent une contribution indispensable au développement de la modélisation économique (Mirowski, 2002)⁶⁵.

Un deuxième contexte crucial pour l'émergence de la modélisation en économie est l'apparition d'une nouvelle régulation économique après 1929 (voir notamment Desrosières, 1999, 2003; Armatte et Dahan-Dalmenico, 2004). L'idée de planification y est centrale, d'abord dans le cadre de l'intervention étatique pendant la Grande Dépression, puis lors de la mise en place de l'économie de guerre et enfin pendant les Trente glorieuses. Cette régulation est aussi bien nationale – elle est incarnée en France par le Commissariat au plan – qu'internationale – voir par exemple le plan Marshall, puis la création de l'OCDE, ou la gestion du nouveau régime de changes fixes. Cette régulation représente une impulsion importante pour la modélisation économique, et cela à plusieurs titres. Premièrement, elle pose pour la première fois à une large échelle le cadre de l'interaction entre modélisateurs et usagers et la confrontation entre leurs logiques sociales respectives. Deuxièmement, elle impulse la création de nouveaux dispositifs de quantifications, notamment la comptabilité nationale – mais également, par exemple, les indicateurs de confiance (voir notamment Dechaux, 2017). Ces dispositifs façonnent durablement les pratiques de modélisation, en particulier dans leur variantes appliquées, en délimitant le cadre des données disponibles. Troisièmement, la régulation économique de cette période sera le moteur de nouvelles demandes politiques, et donc de nouvelles fonctions de la modélisation économique – par exemple, la prédiction conjoncturelle, l'analyse de la croissance, des analyses sectorielles. Cette demande se cristallise par l'apparition d'un nombre important de nouvelles institutions, gourmandes de modélisation – en particulier, les commissions de planification nationales et les nouvelles institutions internationales.

La sociologie des sciences a mis en évidence certaines mutations récentes, notamment en s'appuyant sur l'étude des modèles climatiques (pour une synthèse de ces travaux, voir notamment Dahan-Dalmedico, 2007). La principale innovation consiste en l'essor d'une

65. On retrouve ici une première vision alternative du « progrès technique » de l'économie par rapport à celle proposée par l'histoire spontanée (cf. 0.2.3) : au lieu d'être une force exogène, le développement technique s'explique par des facteurs historiques, externes à la discipline.

modélisation « complexe », au sens où on assiste à l'intensification des emprunts et des appropriations, renforçant le caractère interdisciplinaire des modèles. Un tel phénomène est manifeste dans les modèles climatiques, dont la communauté de modélisateurs intègre désormais climatologues, physiciens, économistes, géographes, hommes politiques, fonctionnaires d'ONG, ... (voir notamment Armatte et Dahan-Dalmenico, 2004; Armatte, 2007). L'essor de modèles complexes s'ancre dans un changement substantiel de facteurs techniques et institutionnels (Salomon, 2001). D'une part, la diffusion et le développement des moyens informatiques a été mis au service de modèles à la taille grandissante, intégrant des éléments de plus en plus disparates. D'autre part, l'émergence de nouveaux enjeux géopolitiques et économiques impulse la création de nouvelles institutions, faisant face soit à des défis nouveaux – c'est le cas du Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat (GIEC) – soit face à une dimension nouvelle des questions anciennes – comme par exemple le pilotage des politiques économiques dans un environnement international ou transnational (dans le cadre européen notamment, avec la Commission européenne et la BCE), ou avec le changement de cet environnement international, notamment dans l'après Bretton Woods, qui réoriente le travail des institutions existantes (FMI, Banque mondiale, OCDE, ONU). Enfin, l'essor d'intervenants privés dans le domaine de l'expertise (notamment liés aux grands groupes multinationaux, en particulier dans le secteur bancaire et financier, mais aussi liés aux *think thanks*) construit des structures originales pour l'interaction interdisciplinaire, par exemple dans le domaine de la finance (MacKenzie, 2006; MacKenzie *et al.*, 2007; Armatte, 2009). Une implication importante de l'essor des modèles complexes est la prédominance acquise par la logique sociale des usagers, la logique d'intervention, et, symétriquement l'autonomisation des modèles par rapport à une logique cognitive précisément identifiable avec une communauté académique disciplinaire. Si ce phénomène est, encore une fois, très manifeste dans le cas des modèles climatiques, il l'est moins en économie. Cette thèse met en évidence tout de même une certaine pertinence de ces analyses dans le cas des modèles DSGE, en reprenant l'idée d'une communauté de modélisateurs structurée par un compromis entre conceptions antagonistes de la relation entre théorie, modèle et monde réel.

Cette section a présenté la manière dont mon travail s'inspire de la littérature sur la modélisation en philosophie des sciences. Prenant appui sur le concept d'autonomie et de médiation, sur l'idée d'emprunt et sur le paradoxe de l'explication, la thèse propose une grille de lecture épistémologique pour l'histoire de la modélisation contemporaine. Une telle épistémologie historique n'aspire pas à avoir une portée générale, mais simplement à s'adapter à l'objet de la thèse. Son principal pilier est la notion de médiation, à savoir l'interaction entre théorie, modèle et monde réel. Deux notions auxiliaires viennent s'y ajouter. D'une part, l'idée de géographie de la modélisation, qui fonde une approche historique aux différents concepts de modèle, avec une attention particulière aux emprunts et aux passages, et renforce la pertinence d'une histoire de la modélisation focalisée sur les controverses. D'autre part, la question de l'explication et du rôle explicatif des modèles, notamment considéré à partir de la question de l'isolement de facteurs de causalité. Enfin, j'ai mis en évidence certains éléments de sociologie des sciences qui seront en arrière-plan de mon travail.

0.4 Problématique de la thèse

L'essor des modèles DSGE, en tant que « synthèse » des pratiques de modélisation antérieures, constitue l'objet de la thèse (*cf.* 0.1). Mon objectif est de *caractériser* et d'*expliquer* cet essor, dans une perspective historiographique critique, alternative à l'histoire spontanée et conjuguant l'histoire des théories avec l'histoire des méthodes quantitatives (*cf.* 0.2).

La thèse caractérise l'essor des modèles DSGE comme la cristallisation d'un *compromis méthodologique*. Ce compromis porte sur la conception de la modélisation, entendue comme l'explicitation des relations qu'entretiennent théorie, modèle et monde réel (*cf.* 0.3). La première ambition de la thèse est donc de *caractériser* ce compromis, c'est-à-dire d'en identifier les parties prenantes, leurs clivages et leurs convergences. La deuxième ambition est d'*expliquer* la dynamique historique qui a mené à ce compromis, c'est-à-dire d'identifier comment les points de clivage et de convergence entre différentes approches ont impulsés les changements des pratiques de modélisation.

Pour poursuivre ces objectifs, je suggère une reconstruction historique de quatre différentes conceptions de la modélisation proposées par les macroéconomistes depuis les années 1970. En se focalisant d'abord sur Robert Lucas et sur l'ambiguïté de son discours (chapitre 1), on peut ensuite éclairer comment, par la suite, sa conception de la modélisation a été appropriée, retravaillée et critiquée par trois différents courants de recherche : la nouvelle macroéconométrie classique (chapitre 2), l'approche RBC (chapitre 3) et la nouvelle économie keynésienne (chapitre 4). Ces deux dernières réceptions de la conception lucasienne, profondément opposées pendant les années 1980-1990 (chapitre 5), constituent les parties prenantes du compromis méthodologique incarné par les modèles DSGE (chapitre 6).

Pour caractériser et distinguer les différentes conceptions de la modélisation, ma reconstruction historique propose une grille de lecture reposant sur trois critères.

Validité interne Le premier critère consiste en une conception des conditions définissant ce qu'on appellera la « validité interne » d'un modèle. Ces conditions définissent la manière d'évaluer *l'adéquation d'un modèle à une théorie*. Les conditions de validité interne fixent donc la relation entre les hypothèses d'un modèle et les concepts et les formalismes d'une théorie. Cette question est double. D'une part, cela implique de définir la théorie de référence, c'est-à-dire la boîte à outil pertinente pour formuler les hypothèses du modèle. Cette condition comporte à la fois de déterminer s'il n'existe qu'une théorie pertinente ou si une pluralité de théories peuvent contribuer à la formulation des hypothèses. D'autre part, les conditions de validité interne délimitent le contour exact de la théorie, spécifiant par exemple un modèle précis parmi la classe de modèles issus de la théorie⁶⁶.

66. On montrera par exemple comment les conditions de validité interne fixées par Lucas s'opposent à celles de la nouvelle économie keynésienne : le premier considère que les hypothèses d'un modèle macroéconomique doivent être cohérentes avec une seule théorie (la théorie néo-walrassienne) ; tandis que les seconds défendent la possibilité d'utiliser une pluralité de théories. De même, on verra que Lucas

Validité externe Le deuxième critère consiste en une conception des conditions définissant la « validité externe » d'un modèle. Ces conditions définissent la manière d'évaluer *l'adéquation du modèle au monde réel*. Comme les conditions de validité interne, les conditions de validité externe relèvent d'un double enjeu méthodologique. D'une part, elles fixent quelles composantes du modèle doivent être en adéquation avec le monde réel : ses hypothèses, ses résultats ou les deux. Il s'agit de définir le domaine du « réalisme » (l'adéquation au monde réel) d'un modèle⁶⁷. D'autre part, les conditions de validité externe fixent les procédés qualitatifs *et* quantitatifs (mesures, estimations, calibrations, tests ou simulations) permettant d'évaluer cette adéquation⁶⁸.

Hiérarchie Enfin, le troisième critère consiste en une conception de *la hiérarchie entre les conditions de validité interne et externe*. Cette hiérarchie détermine l'évaluation globale d'un modèle lorsque les deux ensembles de conditions précédents ne sont pas simultanément respectés. Elle répond ainsi à des questions du type : doit-on retenir un modèle dont la condition de validité externe est satisfaite, même s'il ne respecte pas les conditions de validité interne ? – ou vice-versa. Le critère de hiérarchie détermine ainsi dans quelle mesure *l'adéquation d'un modèle au monde réel est préférable à son adéquation à une théorie*. D'un point de vue pratique, le critère de hiérarchie permet notamment de départager des modèles concurrents. Il répond ainsi à la question : quel modèle doit-on retenir, parmi deux modèles, l'un respectant la condition de validité interne mais ne satisfaisant pas la condition de validité externe, l'autre respectant la validité externe mais pas la validité interne⁶⁹ ?

Ces trois critères méthodologiques (validité interne, validité externe et hiérarchie entre les deux) constituent la grille de lecture pour caractériser les différentes conceptions de la modélisation macroéconomique depuis Lucas jusqu'aux modèles DSGE.

Même si on ne lui attribue pas la même signification, car elle a vocation à s'appliquer exclusivement au cas particulier des modèles macroéconomiques récents, cette grille de lecture méthodologique n'est pas sans rappeler celle utilisée par la littérature sur l'expérimentation. Francesco Guala (1999, 2003, 2005) propose par exemple les définitions suivantes. La validité interne constitue l'ensemble des critères qui permettent d'établir

conçoit la théorie néo-walrassienne dans un sens très large, impliquant une vaste classe de modèles, tandis que l'approche RBC délimite, au sein de la classe de modèles de la théorie néo-walrassienne, un seul modèle pertinent, issu de la théorie de croissance optimale.

67. On montrera notamment que l'approche RBC prône, sur ce sujet, un a-réalisme des hypothèses et un réalisme des résultats : ainsi, la seule condition d'adéquation d'un modèle au monde réel est la cohérence entre ses résultats et le monde réel. Inversement, on montrera que la nouvelle économie keynésienne considère que l'adéquation des hypothèses au monde réel est une condition de validité externe.

68. En revanche, ce travail ne discutera pas systématiquement l'évolution des procédés statistiques ou de mesure nécessaire à l'établissement des faits eux-mêmes. En clair, on n'analysera que de façon périphérique la manière dont les macroéconomistes définissent les procédés d'observation du monde réel. Cet aspect est discuté en détail dans la conclusion (*cf.* 6.3.2).

69. On illustrera par exemple comment la conception de Lucas se fonde sur une hiérarchie forte de la validité interne sur la validité externe : dans sa vision, l'inadéquation entre modèle et monde réel ne peut en aucun cas amener à une remise en question de l'adéquation entre modèle et théorie.

la validité des inférences faites au sein d'une expérience (de laboratoire). La validité externe représente, elle, l'ensemble des critères qui définissent le lien entre ces inférences et le monde réel ou, autrement dit, les critères qui permettent de généraliser les inférences faites dans une expérience. Contrairement à la définition de validité interne adoptée dans cette thèse (l'adéquation entre théorie et modèle), la notion de validité interne donnée par Guala inclût également les inférences empiriques réalisées dans le cadre de l'expérimentation. Il faut aussi remarquer que, dans la définition de la validité externe de Guala, il est question d'une généralisation des inférences faites à partir des données particulières (spécifiques à un contexte local) pour aboutir à des conclusions générales. Puisque mon travail s'intéresse à la macroéconomie, la question de la généralisation de données particulières ne se pose pas : les données macroéconomiques sont par définition déjà « généralisées »⁷⁰. Loin de vouloir entretenir une confusion, la proximité lexicale entre la grille de lecture de mon travail et les définitions de Guala signale au lecteur le parallèle entre les questions abordées ici et celles qui se posent à la littérature sur les expériences en économie. Le langage des macroéconomistes est révélateur d'une telle affinité : comme on le verra notamment pour Lucas, les macroéconomistes identifient fréquemment leurs modèles avec des « laboratoires pour la politique économique ». Ce parallèle renvoie implicitement au lien, suggérée par Mäki (2005), entre modélisation et expérimentation : dans les deux cas, l'objectif est de construire un « monde artificiel », dans lequel on isole et on contrôle des mécanismes causaux *analogues* à ceux à l'œuvre dans le monde réel. Pour les pratiques de modélisation étudiées dans mon travail, l'enjeu central est de définir les conditions de validité interne, externe et de hiérarchie qui permettent au modèle d'acquiescer ce statut de « laboratoire pour la politique économique ». Ainsi, la question de l'analogie et celle de l'explication causale jouent un rôle central dans le développement de la macroéconomie récente, et les termes de ce débat recouvre ceux du paradoxe de l'explication (cf. 0.3.2)⁷¹.

On remarquera également que la grille de lecture développée dans ce travail propose de systématiser deux autres grilles de lectures pré-existantes de la modélisation macroéconomique. La première a été suggérée par Simon Wren-Lewis (2011), la deuxième par Katarina Juselius et Aris Spanos (Juselius et Franchi, 2007; Spanos, 2009; Juselius, 2010).

Dans son article « Internal Consistency, Price Rigidity and the Microfoundations of Macroeconomics », Wren-Lewis analyse l'évolution de la formalisation des rigidités de prix en macroéconomie récente. Il caractérise l'approche DSGE comme une pratique de modélisation fondée sur la « cohérence interne » (*internal consistency*) plutôt que sur la « cohérence externe » (*external consistency*). La cohérence interne n'est pas précisément définie – elle correspond, de façon générique, à l'idée de « microfonder » les modèles macroéconomiques ; la cohérence externe est, elle, définie comme « la conformité [du modèle] avec les preuves empiriques » (Wren-Lewis, 2011, 129-130). À l'appui de cette distinction, il propose d'identifier deux attitudes qui coexistent au sein la ma-

70. Pour une revue de littérature sur ces concepts de validité interne et externe, voir notamment Heukelom (2009).

71. En ce qui concerne le débat autour de l'expertise dans le cadre de l'expérimentation, la question de la causalité et de l'explication se pose en revanche dans des termes différents. À ce sujet, voir notamment les travaux de Judith Favereau (2014) sur les essais randomisées.

croéconomie récente : d'une part, une attitude « puriste », qui considère la conformité avec le microfondement comme une condition méthodologique nécessaire, tandis que la conformité avec les preuves empiriques n'est pas « essentielle » ou indispensable ; d'autre part, une attitude « pragmatique », qui se prononce en faveur d'un ajustement de la cohérence interne pour développer la cohérence externe – qui est, elle vue comme indispensable. L'approche DSGE est caractérisé comme un compromis penchant plutôt du côté de l'attitude pragmatique. Wren-Lewis souligne cependant la contradiction de la vision pragmatique, fondée sur une cohérence interne qui est « inférée indirectement », au sens où elle élaborée hors modèle et puis intégrée de façon ad hoc (Wren-Lewis, 2011, 138-142). La lecture de Wren-Lewis partage en un sens les conclusions qui sont apportées dans ce travail, à savoir la caractérisation de l'approche DSGE comme un compromis méthodologique fragile. Toutefois, on doit souligner que le travail de Wren-Lewis s'appuie sur une définition floue des critères méthodologiques (cohérence interne/externe) et qu'elle se limite à discuter une question particulière (la rigidité des prix). Les critères de validité interne et externe, utilisés dans cette thèse, apportent ainsi un raffinement des concepts de cohérence interne et externe de Wren-Lewis. De même, notre grille de lecture est utilisées pour développer une perspective historique beaucoup plus systématique, en discutant explicitement les positions méthodologiques sous-jacentes aux choix de modélisation – au lieu de se focaliser sur aspect particulier.

Les travaux de Juselius et Spanos possèdent, eux, ce caractère systématique, qui tente par ailleurs de s'appuyer sur l'histoire de la discipline (voir par exemple Spanos, 2009, 1-5 ou Juselius, 2010, 404-410)⁷². Ils identifient deux approches concurrentes en macroéconomie : l'approche « la théorie d'abord » (*theory-first*) et l'approche « les données d'abord » (*data-first*). La première approche est identifiée notamment avec les modèles DSGE, tandis que la seconde correspondrait aux modèles à vecteur auto-regressif cointégré (*cointegrated vector autoregressive*, CVAR), une pratique de modélisation développée par Spanos et Juselius eux-mêmes⁷³. La distinction entre les deux approches est définie de façon détaillée au travers de la distinction entre modèle « statistique » et modèle « structurel » (Spanos, 1986, 1995). Dans cette perspective, les modèles DSGE reposeraient sur des modèles statistiques « postulés » a priori à partir des exigences théoriques du modélisateur. À l'opposé, la démarche des modèles CVAR consiste à établir d'abord un modèle statistique, sur la seule base de l'analyse des données et sans restrictions théoriques a priori – on laisserait ainsi les données « parler librement d'eux-mêmes » (« data are allowed to speak freely » ; Juselius, 2010, 420) – pour ensuite converger vers un modèle structurel (théorique). La distinction entre les approches *data/theory-first* renvoie donc à des définitions aussi précises (modèle statistiques/modèle structurel) que spécifiques au

72. Colander (2008) propose une étude de certains mécanismes institutionnels (notamment des stratégies de publication) pour étayer la grille de lecture de Juselius et Spanos.

73. Les travaux de Spanos et Juselius se situent dans une tradition économétrique particulière, associée notamment à un groupe de chercheurs (entre autres, Denis Sargan, David Hendry, Julia Campos et Neil Ericsson), actifs à la *London School of Economics* à partir des années 1970-1980. Cette tradition a notamment développé différentes pratiques de modélisation macroéconométriques non-structurelles, inspirées de Sims (1980). Pour une perspective historique sur cette approche, voir notamment Spanos (2016) et Qin (2013, chap. 4).

programme de recherche de Juselius et Spanos. Cette distinction vise en effet à souligner les avantages de l'approche CVAR – que ces auteurs défendent comme étant la meilleure alternative aux modèles DSGE, tant sur le plan de la cohérence épistémologique que de la fiabilité de l'expertise (Juselius, 2010, 430-431). La distinction de Juselius et Spanos tend ainsi à réduire l'approche DSGE à une position méthodologiquement homogène et à en aplatir la dimension historique. Elle ne prend pas en compte les débats entre différentes conceptions de la modélisation qui ont amené à l'essor des modèles DSGE – ni les tensions, soulignées par Wren-Lewis (2011), qui en découlent aujourd'hui au sein même de l'approche DSGE. Notre critère de hiérarchie entre la validité interne et externe est, dans l'esprit, congruent avec l'idée d'une opposition entre *data-first* et *theory-first*. Toutefois, il s'en différencie d'au moins deux manières. D'une part, le critère de hiérarchie ne se fonde cependant pas sur la même interprétation de ce qu'on entend par « théorie » et par « données » (dans le langage de cette thèse, le monde réel). D'autre part, et plus fondamentalement, ma grille de lecture se construit avec un objectif tout à fait différent de celui poursuivi par Juselius et Spanos. L'esprit de mon travail est d'adopter une perspective *historique* critique vis-à-vis de l'histoire spontanée, non pas de développer une perspective « tout court » critique de l'approche DSGE – ou de défendre une pratique de modélisation alternative. À mon sens donc, une perspective historique critique consiste avant tout en une prise de distance vis-à-vis de son objet – ce qui peut certainement alimenter le débat critique « tout court », mais dont cela n'est pas la vocation première. Notons également que la distinction de Juselius et Spanos n'est pas à elle seule suffisante pour traiter de mon objet. En effet, ce travail se focalise sur quatre « étapes » de l'histoire spontanée (modèles nouveaux classiques, RBC, nouveaux keynésiens, DSGE) pour remettre à jour des discontinuités méthodologiques. Par conséquent, il faut une grille de lecture qui permette d'identifier des points de clivage ; les définitions de Juselius et Spanos ne le permettent pas. Il me semble manifeste qu'aucune des quatre approches analysées ici ne se fonde sur l'approche « data-first », au sens d'une analyse préalable d'un modèle statistique⁷⁴. Il s'en suit que, en utilisant la distinction de Juselius et Spanos, les modèles nouveaux classiques, RBC, nouveaux keynésiens et DSGE partagent tous la même méthodologie, à savoir « theory-first ». Ce travail propose d'aller plus en profondeur et suggère justement que, si on les regarde sous un prisme différent et plus articulé, on retrouvent, au-delà des traits communs, des divergences fondamentales entre ces différentes pratiques de modélisation.

La grille de lecture proposée par la thèse fait ressortir le développement conflictuel de quatre différentes définitions de la validité interne, externe et de la hiérarchie entre les deux – définitions qu'on résume schématiquement ici.

La conception de la modélisation de Lucas comporte un hiérarchie très forte entre validité interne et externe, la première dominant la seconde. La validité interne est définie comme l'adéquation des hypothèses du modèle à la théorie « néo-walrassienne ». La validité externe consiste en l'adéquation entre les *résultats* du modèle et le monde réel,

74. Comme on l'a anticipé (*cf.* 0.2.4), ce constat me pousse à exclure l'approche VAR de mon analyse, justement en raison de cette particularité évidente qui permet d'emblée de la différencier des autres pratiques de modélisation macroéconomiques.

tandis que les *hypothèses* du modèle n'entretiennent pas de relation avec le monde réel – on dira qu'elles sont « a-réalistes ». La validité externe, donc la cohérence entre les résultats du modèle et le monde réel, doit être établie par les méthodes de l'économétrie structurelle. La conception de Lucas s'avère en réalité très ambiguë quant à la validité externe. En effet, notamment dans ses écrits non publiés, Lucas suggère que la production d'une expertise doit reposer sur une explication causale. Par conséquent, les hypothèses du modèle devraient alors se situer dans un lien analogique avec les mécanismes causaux à l'œuvre dans le monde réel. Il s'agit d'une ambiguïté méthodologique dans la mesure où Lucas propose simultanément deux conditions incompatibles de validité externe (l'a-réalisme des hypothèses d'une part, les hypothèses comme analogie avec le monde réel de l'autre).

La deuxième conception est celle de l'approche RBC. Chez ces auteurs, la validité interne est définie comme l'adéquation des hypothèses du modèle à la théorie de la croissance optimale. La validité externe porte, comme chez Lucas, sur l'adéquation des résultats du modèle au monde réel, tandis que la cohérence entre hypothèses et monde réel n'est pas évaluable directement. La validité externe doit être établie suivant la méthode de la calibration. Les modélisateurs RBC défendent ainsi (plus ou moins implicitement) l'idée de l'expertise comme « boîte noire », ne délivrant aucune explication causale des mécanismes à l'œuvre dans le monde réel. Enfin, la conception de la hiérarchie entre validité interne et externe est renversée par rapport à Lucas.

La troisième conception est celle des nouveaux keynésiens. La validité externe domine ici la validité interne. La définition de la validité interne est moins restrictive, car elle porte sur l'adéquation de ses hypothèses avec la théorie « microéconomique », entendue comme l'étude générale du comportement individuel, inspirée aussi bien de l'équilibre général walrassien que d'autres approches, allant de l'analyse en équilibre partiel à la concurrence monopolistique. Les conditions de validité externe portent aussi bien sur les hypothèses que sur les résultats : les deux doivent être cohérents avec l'observation du monde réel. Les procédés pour établir la validité externe sont pluriels, aussi bien qualitatifs que quantitatifs. La thèse montre comment cette conception émerge notamment dans l'optique de garantir le caractère explicatif de la modélisation et, par conséquent, sa capacité d'expertise.

Enfin, l'essor des modèles DSGE se caractérise comme un compromis entre la conception de la modélisation de l'approche RBC et celle des nouveaux keynésiens. Cette lecture permet notamment de répondre à la problématique des *raisons* ayant amené à l'essor des modèles DSGE. En effet, les différentes conceptions de la modélisation partagent toutes un objectif commun – la capacité à produire une expertise des politiques économiques ; en revanche, elles divergent quant aux conditions de validité interne, externe et de hiérarchie nécessaires pour assurer cette expertise. La thèse s'efforce donc de montrer comment le débat sur l'expertise a été sous-jacent à l'affrontement entre différentes conceptions de la modélisation et comment il a constitué une des forces motrices des débats entre macroéconomistes. De plus, on essaie de montrer que ce débat ne s'est pas résolu avec l'essor de l'approche DSGE. Pour montrer sa persistance, on étudie notamment la question de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas. On met ainsi en évidence

que la détermination des conditions de validité externe nécessaires à l'expertise continue d'alimenter des tensions au sein de cette approche – ce pourquoi on doit parler de compromis méthodologique plutôt que de consensus. De plus, puisque les tensions résultent de conceptions antagonistes de la modélisation, elles fragilisent l'existence du compromis, en pointant chacune des pistes de recherche divergentes. Toutefois, l'histoire intellectuelle développée dans ce travail ne peut qu'apporter une première réflexion sur ce sujet : en effet, il revient à des recherches futures de construire l'histoire de l'expertise macroéconomique, qui nécessitera d'intégrer les questions et les méthodes de la sociologie des sciences.

0.5 Structure de la thèse

La thèse est structurée en trois parties, suivant un ordre chronologique : la conception de Lucas et des nouveaux classiques dans les années 1970 (I) , sa réception dans les années 1980-1990 par l'approche RBC et par les nouveaux keynésiens (II) et, enfin, le passage de l'antagonisme manifeste entre ces deux réceptions au compromis incarné par les modèles DSGE (III). On notera que, si ce travail prend pour objet l'essor des modèles DSGE, il ne leur est donc pas pour autant entièrement consacrée. Puisqu'il se situe dans une perspective historique large, il entend surtout rendre compte des racines de l'approche DSGE. Ainsi, seul le dernier chapitre discute explicitement un débat méthodologique fondamental au sein de l'approche DSGE. Le bénéfice de ce choix, outre l'équilibre thématique de la thèse, réside dans le recul permis par cette relecture historique. Ce recul est en effet nécessaire pour construire, dans le dernier chapitre, une compréhension des raisons profondes qui font des modèles DSGE un compromis fragile entre conceptions antagonistes de la modélisation.

La thèse comporte également trois annexes techniques. Elles apportent une présentation formelle et raisonnablement détaillée des modèles cités dans ce travail.

Partie I. La conception lucasienne de la modélisation et ses impasses

Cette partie présente la conception de la modélisation proposée par Lucas (chapitre 1) et son retentissement immédiat dans le programme économétrique de la nouvelle économie classique (chapitre 2).

On montre d'abord que la conception lucasienne de la modélisation s'articule autour des trois points suivants – dont on pointe aussi certaines limites. Premièrement, la validité interne d'un modèle est définie comme sa cohérence avec les concepts et les formalismes de la théorie « néo-walrassienne ». Deuxièmement, la validité externe est définie comme l'adéquation entre les résultats du modèle et le monde réel. Ce dernier est délimité par la notion de cycle des affaires comme l'ensemble des co-mouvements des séries temporelles des agrégats macroéconomiques. Enfin, la validité interne prime sur la validité externe, c'est-à-dire qu'aucun amendement des hypothèses du modèle n'est possible dans l'objectif d'améliorer la correspondance entre ses résultats et le monde réel.

Cette partie de la thèse discute deux contradictions majeures soulevées par cette conception de la modélisation.

La première contradiction – bien perçue par Lucas lui-même – porte sur l'incompatibilité entre la définition de la validité externe et une vision de la modélisation comme « laboratoire » pour « l'expérimentation » des politiques économiques. Si les hypothèses ne sont pas de propositions sur le monde réel, le modèle n'est qu'une « boîte noire » pour l'expertise, car il ne produit pas d'explication, au sens causal du terme, des effets de la politique économique. Chez Lucas, cette contradiction amène au développement d'une conception ambiguë du rapport entre hypothèses et monde réel – caractérisée par une tension entre les conditions de validité interne et le souci de formuler des modèles explicatifs pour assurer l'expertise.

La deuxième contradiction, à laquelle fait face le programme économétrique des nouveaux classiques, est double : d'une part, la difficulté d'appliquer les méthodes de l'économétrie structurelles à la conception lucasienne de la modélisation et, par conséquent, l'impossibilité de respecter les conditions d'établissement de la validité externe ; d'autre part, la stérilité d'un travail empirique sommé de respecter une hiérarchie stricte entre validité interne et externe.

Partie II. Deux réceptions antagonistes de la conception lucasienne

Cette partie analyse comment la conception du rapport entre théorie, modèle et monde réel proposée par Lucas connaît deux réceptions opposées. La première, qui caractérise les pratiques de modélisation de l'approche RBC (chapitre 3), adopte une posture de continuité avec Lucas ; la seconde se situe en rupture ou en réaction à Lucas, et elle structure le développement de la nouvelle économie keynésienne (chapitre 4). La conception de la modélisation de Lucas a été appropriée, refaçonnée, transfigurée. En grande partie, le moteur de ce passage a été la redéfinition des conditions de validité externe, et la tentative de dépasser les deux contradictions mises en évidence dans la partie précédente.

L'approche RBC opère une refonte de la condition de validité externe, en penchant vers une distinction nette entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats. De ce fait, le modèle ne constitue plus une explication au sens causal du terme. Le rapport entre modèle et monde réel s'établit alors exclusivement par la capacité de ses résultats à reproduire les caractéristiques statistiques du cycle des affaires. Pour satisfaire la condition de validité externe, un modèle doit produire des résultats qui imitent quantitativement le monde réel. Dans cette perspective, les modèles RBC intègrent notamment deux innovations : d'une part, une nouvelle définition et une nouvelle méthode statistique pour analyser le cycle des affaires ; d'autre part, l'adoption d'une nouvelle méthode quantitative (la calibration) en rupture totale avec l'approche nouvelle macroéconométrie classique. Enfin, les modélisateurs RBC défendent une conception de la hiérarchie entre validité interne et externe beaucoup plus flexible que celle de Lucas : les hypothèses du modèle peuvent être modifiées – dans certaines limites – pour permettre une meilleure correspondance entre les résultats et l'observation.

La nouvelle économie keynésienne prône, elle, une hiérarchie forte entre validité externe et interne, la première dominant la seconde. La validité interne est restreinte à la cohérence entre les hypothèses du modèle et la théorie « microéconomique », entendue au sens large comme toute forme d'étude du comportement individuel rationnel. La condition de validité externe porte aussi bien sur les résultats que sur les hypothèses du modèle : ces hypothèses sont « réalistes », au sens où elles sont dérivées, par induction, des « faits » et, par conséquent, directement évaluées en termes de leur cohérence avec le monde réel. Ceci constitue le principal clivage introduit par les nouveaux keynésiens par rapport à Lucas et à l'approche RBC. L'établissement de la validité externe est confié à une pluralité de méthodes quantitatives et qualitatives. Cette affirmation de la cohérence nécessaire entre hypothèses et résultats est introduite dans l'optique d'assurer la nature explicative des modèles.

Partie III. Les modèles DSGE comme compromis méthodologique

Une fois mises en évidence les deux conceptions de la modélisation divergentes inspirés par Lucas (partie II), cette dernière partie illustre tout d'abord (chapitre 5), par une étude de cas, comment elles se confrontent et comment elles jouent un rôle structurant dans les débats qui animent la discipline dans les années 1980 et jusqu'à la moitié des années 1990. Ensuite, le dernier chapitre de la thèse (chapitre 6) propose une lecture de l'approche DSGE comme un compromis méthodologique entre ces deux réceptions, compromis orienté par la question de l'expertise. Cependant, ce compromis reste fragile et traversé par la tension de fond entre les deux conceptions de la modélisation.

Le chapitre 5 propose une réinterprétation, grâce à la grille de lecture de la thèse, d'un échange très connu entre Prescott et Lawrence Summers. Ce débat, se déroulant en trois actes (Prescott, 1986b; Summers, 1986; Prescott, 1986a), met en lumière la manière dont les conceptions opposées de la modélisation, et notamment de la validité externe, fournissent un fil conducteur aux oppositions entre approche RBC et nouvelle économie keynésienne. Il s'agit d'un premier exemple de la manière dont la grille de lecture développée dans cette thèse pourrait se révéler pertinente et utile pour développer une meilleure compréhension des mutations de la macroéconomie récente.

Le chapitre 6 analyse le débat interne à l'approche DSGE sur la vulnérabilité de ces modèles à la critique de Lucas (1976). Ce débat découle de deux interprétations différentes qui ont été faites de ce principe méthodologique : l'approche RBC l'a interprétée comme un principe relatif à la validité interne, tandis que la nouvelle économie keynésienne le conçoit comme une question de validité externe. Ces deux interprétations sont la conséquence directe des conceptions générales de la modélisation de ces deux approches. Ainsi, dans le débat contemporain sur la vulnérabilité des modèles DSGE, les deux approches antagonistes s'exprime avec force. Si, d'une part, les auteurs héritiers de la vision RBC adossent la vulnérabilité des modèles DSGE à leur manque de validité interne, d'autres, suivant l'interprétation nouvelle keynésienne, pointent le manque de validité externe des hypothèses. Ces deux diagnostics amènent à une bifurcation des solutions possibles : plus de validité interne est nécessaire pour les uns, plus de validité externe pour les autres. Le chapitre 6 illustre ainsi, au travers de cet étude de cas, en quoi les modèles DSGE sont un compromis, fragile, entre deux différentes conceptions de la modélisation, compromis orienté et cristallisé par la question de l'expertise.

Première partie

La conception lucasienne de la modélisation et ses impasses

Introduction

CETTE partie présente la conception de la modélisation proposée par Lucas (chapitre 1) et son retentissement immédiat dans le programme économétrique de la nouvelle économie classique (chapitre 2).

Je montre que la conception lucasienne de la modélisation s'articule autour de trois points. Premièrement, la validité interne est définie comme l'adéquation entre les hypothèses d'un modèle macroéconomique et les concepts et formalismes de la théorie « néo-walrassienne » (en référence à l'approche développée par Debreu, 1959). Lucas interprète par ailleurs la théorie néo-walrassienne d'une façon spécifique, qui se résume à une caractérisation en quatre concepts : le comportement optimisateur, l'apurement des marchés, l'équilibre dynamique et les anticipations rationnelles. Deuxièmement, la validité externe est définie comme la cohérence entre les résultats du modèle et certaines caractéristiques du monde réel. Ces caractéristiques sont délimitées par la notion de « cycle des affaires », entendu comme l'ensemble des co-mouvements des séries temporelles des agrégats macroéconomiques. En revanche, les hypothèses du modèle constituent des propositions relatives au « monde artificiel » du modèle, et, par conséquent, elles n'entretiennent aucun lien avec le monde réel – elles sont « a-réalistes ». Enfin, il existe une hiérarchie forte entre la validité interne et la validité externe, la première dominant la seconde. Cette condition interdit tout amendement des hypothèses du modèle qui romprait la cohérence des hypothèses avec la théorie « néo-walrassienne ». On peut résumer la conception lucasienne de la modélisation par le tableau suivant :

TABLEAU 2 – La conception lucasienne du modèle comme « boîte noire »

Validité interne	Validité externe	Hiérarchie
Théorie néo-walrassienne (comportement optimisateur, apurement des marchés, équilibre dynamique, anticipations rationnelles)	A-réalisme des hypothèses, réalisme des résultats (imitation du cycle des affaires), économétrie (structurelle ou non structurelle)	Prédominance de la validité interne sur la validité externe

Cette partie de la thèse discute deux ambiguïtés soulevées par cette conception de la modélisation.

La première ambiguïté – bien perçue par Lucas lui-même – porte sur l'incompatibilité entre la définition de la validité externe et une vision de la modélisation comme « laboratoire » pour « l'expérimentation » des politiques économiques. Si le but des modèles est de produire cette expertise, le modélisateur se heurte alors à la définition du modèle comme monde artificiel dont les hypothèses ne sont pas des propositions sur le monde réel – la validité externe portant exclusivement sur la correspondance entre résultats du modèle et monde réel. Cette configuration fait du modèle une « boîte noire » pour l'expertise, car il ne produit pas d'explication, au sens causal du terme, des effets de la politique économique. Chez Lucas, cette contradiction amène au développement d'une conception

ambigüe du rapport entre hypothèses et monde réel, caractérisée par une tension entre les exigences néo-walrassiennes et un souci d'explication. L'ambiguïté méthodologique de Lucas consiste donc en ce double discours sur la nature des hypothèses : il les décrit à la fois comme a-réalistes et comme des « analogies » avec les mécanismes causaux du monde réel. En pratique, Lucas suggère dans ces travaux – et de façon particulièrement explicite dans ses écrits non publiés – une deuxième conception de la modélisation, différente de celle illustrée dans le tableau 2. On peut résumer cette vision, liée à la vision du modèle comme « laboratoire », par le tableau suivant :

TABLEAU 3 – La conception lucasienne du modèle comme « laboratoire »

Validité interne	Validité externe	Hiérarchie
Théorie néo-walrassienne (comportement optimisateur, apurement des marchés, équilibre dynamique, anticipations rationnelles)	Analogie causale , réalisme des résultats, économétrie structurelle	Prédominance de la validité interne sur la validité externe

Les deux caractérisations de la modélisation demeureront, dans ses travaux, contradictoires.

La seconde ambiguïté, à laquelle fait face le programme de recherche de la nouvelle macroéconométrie classique inspirée par Lucas, est double. D'une part, opérationnaliser la conception lucasienne de la modélisation avec les méthodes de l'économétrie structurelle s'avère une tâche laborieuse. L'élaboration de modèles économétriquement testables, sous les contraintes des conditions lucasiennes de validité interne, se heurte à nombreuses difficultés, qui ralentissent le développement et la diffusion de cette approche. D'autre part, la nouvelle macroéconométrie classique doit maintenir un équilibre (difficile) entre le respect de la validité externe et la condition de hiérarchie : en effet, tout en étant sommée de confronter les résultats des modèles au monde réel (condition de validité externe) elle ne peut admettre que cette confrontation amène à une falsification des hypothèses (condition de hiérarchie). Ainsi, ce travail empirique s'avère en partie stérile, puisqu'il est censé produire exclusivement des corroborations.

La bibliographie de Lucas ne contient pas d'écrits explicitement méthodologiques. Le chapitre 1 mobilise donc différents matériaux pour proposer une reconstruction de la conception lucasienne de la modélisation, dont :

1. les articles, notes et livres publiés par Lucas, seul ou avec d'autres, sur une période qui s'étale de Lucas et Rapping (1969) à Lucas (1987)⁷⁵ ;
2. des articles à caractère plus méthodologique (Lucas, 1977, 1980a, 1986, 1988), ainsi que les introductions à la collection de ses travaux (Lucas, 1981) et à des ouvrages

75. Après cette date, Lucas abandonne globalement l'étude du cycle pour se consacrer à la théorie de la croissance (Lucas, 2002). Comme précisé dans l'introduction, ce domaine se situe hors de l'objet de la thèse.

- collectifs (Lucas et Sargent, 1981a) ;
3. les articles, notes et commentaires publiés par Lucas plus tardivement (Lucas, 2001, 2004, 2007) ainsi que son discours à la réception du prix de la Banque de Suède en mémoire d'Alfred Nobel (Lucas, 1996). Ces textes ont tous un caractère « rétrospectif », c'est-à-dire qu'ils expriment le regard porté par Lucas sur les évolutions de la discipline depuis les années 1970 ;
 4. les interviews avec Lucas réalisées par Klamer (1984); Snowdon *et al.* (2005); Snowdon et Vane (1998, 2005); Ibáñez (1999); McCallum (1999) ;
 5. les matériaux non-publiés de Lucas, conservés par la *David M. Rubenstein Rare Book and Manuscript Library* (Université de Duke).

Notons que cette raréfaction des matériaux oblige, pour obtenir une vision d'ensemble, à renoncer à un découpage chronologique. En d'autres termes, on est contraint de renoncer à une analyse de l'évolution de la conception lucasienne des modèles, pour se focaliser sur une reconstruction rétrospective, une (simple) « photographie » de la méthodologie de Lucas. Cependant, il faut aussi préciser que son évolution reste une question très secondaire : au vu de la persistance de nombreux arguments au fil du temps, le noyau de l'argumentation peut aisément être considéré comme constant. Plus important encore, l'ambiguïté mise en évidence dans le chapitre ne relève pas d'un processus d'évolution mais elle se fonde bel et bien sur la coexistence, en synchronie, de deux caractérisations contradictoires de la nature des hypothèses⁷⁶.

Le programme économétrique des nouveaux classiques, ou, comme on le définira, la nouvelle macroéconométrie classique, consiste en une série d'articles parus dans les années 1970 et collectés par la suite dans l'ouvrage, dirigé par Lucas et Sargent, *Rational Expectations and Econometric Practice* (Lucas et Sargent, 1981b). Le chapitre 2 reconstruit ce programme de recherche on y distinguant deux approches. La première recouvre un ensemble de travaux (notamment Lucas, 1973b; Sargent, 1971; Barro, 1977) dont l'objectif est d'asseoir la validité externe des modèles nouveaux classiques – en produisant, notamment, des tests du résultat lucasien de neutralité de la monnaie – mais sans développer un modèle général du cycle, ni un modèle capable de produire de l'expertise. La seconde approche essaie de développer de nouveaux standards pour la construction de modèles structurels complets du cycle, qui puissent être utilisés pour l'expertise (notamment Lucas et Prescott, 1971; Lucas, 1976; Hansen et Sargent, 1980a,b).

L'histoire de la macroéconomie a consacré relativement peu d'attention à la méthodologie de Lucas en tant que telle et, plus particulièrement, à sa conception de la modélisation. Hoover (1988) et Vercelli (1991) ont, les premiers, mis en perspective la méthodologie de Lucas par rapport aux approches précédentes. Boumans (1997, 1999) et Boumans (2004, chap. 4) proposent, eux, une analyse de la pratique de modélisation

76. Cette coexistence est manifeste par exemple si l'on compare les arguments de Lucas (1980a), exposés dans 1.1.2, et ceux d'un manuscrit rédigé la même année (Lucas, Archives, Box 13, Folder Directions of macroeconomics 1979). En revanche, il me semble qu'il y ait une différence dans la manière dont Lucas conçoit la modélisation dans le domaine de la théorie de la croissance (Lucas, 2002) – mais cette question se situe en dehors de mon sujet.

de Lucas en regardant au plus près sa manière de construire des modèles. Une analyse plus systématique de la méthodologie de Lucas, exploitant notamment ses archives, a été proposée plus récemment par De Vroey (2015, chapitres 9-11). En revanche, le programme économétrique des nouveaux classiques a été très peu analysé par l'histoire de la macroéconomie, à l'exception de Hoover (1988, chap. 8) et Kim (1988).

En s'appuyant sur cette littérature, la première partie de la thèse situe la contribution méthodologique de Lucas comme le point de départ d'une nouvelle conception de la modélisation en macroéconomie. Ainsi, on accepte ici d'emblée l'idée d'une « révolution lucasienne », c'est-à-dire d'une rupture fondamentale introduite par Lucas par rapport à l'état précédent des pratiques de modélisation en macroéconomie (*cf.* 0.2.4). En revanche, alors que l'histoire spontanée répand une vision hagiographique du rôle de Lucas⁷⁷, ce travail propose de dépasser cette vision, en particulier en mettant en évidence les ambiguïtés de son apport. On s'efforce également de nuancer la vision de Lucas comme le leader intellectuel d'une école, ou de Lucas comme « porte-parole méthodologique » (De Vroey, 2015, 152). Bien entendu, on ne nie pas ici que ce rôle lui ait été confié, et qu'il ait parfois choisi de l'endosser, aussi bien rétrospectivement que pendant ses années d'activité⁷⁸ ; on invite cependant à considérer ce rôle comme une question contextuelle qu'il appartient à une approche externaliste d'éclaircir. Il paraît donc prudent de considérer Lucas comme un contributeur parmi d'autres à la transformation méthodologique de la macroéconomie : cependant, certaines raisons pragmatiques, notamment la disponibilité de littérature primaire et secondaire, justifient que, comme d'autres historiens, je me focalise ici sur sa contribution. Cependant, j'insiste sur le fait que, d'un point de vue de l'histoire interne, la contribution de Lucas n'est qu'une cristallisation d'une réflexion entreprise collectivement par Lucas, Thomas Sargent, Edward Prescott, Robert Barro et d'autres⁷⁹. C'est en partie d'ailleurs l'entreprise proposée par le chapitre 2 que de remettre l'accent sur cette dimension collective⁸⁰.

Loin de faire de Lucas une figure archétypale, l'apport de cette partie de la thèse est de renforcer le constat que ladite « révolution lucasienne » se trouve, à l'issue des années 1970, à un stade inachevé et, plus précisément, dans une impasse. Je montre que cette situation est due à l'ambiguïté propre à la méthodologie proposée par Lucas – et

77. Ainsi, selon Prescott, « Lucas is the master of methodology » (Snowdon et Vane, 2005, 351), ou « Lucas [is] the architect of modern macroeconomics » (Chari, 1998) ou, encore « Lucas has been and continues to be the leader of this transformation [of macroeconomics] » (Hall, 1996, 33).

78. En témoigne par exemple cette lettre d'invitation, datée de 1983, écrite par William Dewald (Ohio State University) à Lucas : « [attending your lecture], in addition to faculty and graduate students, there will be numerous undergraduates and curious people from the business community who wants the views of the “new guru” from Chicago » (Lucas, Archives, Box 13, Folder Lectures Notes 1979-1980).

79. Un avis bien partagé par l'intéressé par ailleurs : « Thanks for the review of Hoover's book [Hoover, 1988]. [...] I find the term “Lucasian” inappropriate, though : there are just too many people involved (as you ought to know). » (Lucas, Archives, Box 7, Folder : 1989 3/3, Lettre à L. Rapping, 17/11/89)

80. Ceci constitue un rappel utile de la nature préliminaire du travail présenté ici. Une compréhension approfondie de la transformation de la macroéconomie depuis les années 1970 passera vraisemblablement par un élargissement constant des recherches à d'autres figures-clé – certaines, comme Sargent, commencent à être étudiées par les historiens (voir notamment Sent, 2006; Boumans et Sent, 2013 et, plus récemment, Goutsmedt, 2016).

non pas, comme le suggère par exemple l'histoire spontanée, aux contingences du progrès technique (*cf.* 0.2.3)⁸¹. Pour défendre cet argument, je m'appuie donc à la fois sur une analyse méthodologique du travail de Lucas lui-même et sur une analyse historique de l'impasse du programme économétrique des nouveaux classiques.

81. Lucas et Sargent eux-mêmes suggèrent l'argument d'un insuffisant développement des techniques : « Our preference would be to regard the best currently existing equilibrium models as prototypes of better, future models » (Lucas et Sargent, 1978a, 62). Cette confiance dans le développement de futurs meilleurs modèles repose sur le progrès technique : « Of the forces [of the development], the most important, I believe, in this area and in economics generally, consists of purely technical developments [...] Here I would include both improvements in mathematical methods and improvements in computational capacity. » (Lucas, 1980a, 697). Cette citation montre par ailleurs que Lucas est également un des premiers contributeurs de l'histoire spontanée, en l'occurrence de la notion de progrès scientifique régi par le progrès technique.

Chapitre 1

Les ambiguïtés méthodologiques de Robert Lucas

1.1 Modèle, théorie et monde réel selon Lucas

1.1.1 La validité interne : l'adéquation entre modèle et théorie néo-walrassienne

Modèle et théorie néo-walrassienne

Pour Lucas un modèle macroéconomique doit emprunter les concepts et les formalismes de la « théorie de l'équilibre général ». Lucas insiste beaucoup sur cette condition d'adéquation, en suggérant même une équivalence stricte entre théorie et modèle, notamment lorsqu'il souligne la synonymie entre les deux termes : « I mean theory in the sense of models » (Lucas, 1987, 2), ou, encore, « I prefer to use the term 'theory' in a very narrow sense, to refer to an explicit dynamic system » (Lucas, 1988, 5)⁸². Par « théorie de l'équilibre général », Lucas entend *sa version néo-walrassienne*, développée dans les travaux de Kenneth Arrow, Gérard Debreu et Lionel McKenzie (Debreu, 1959). Par la suite, on désigne cette adéquation stricte entre modèle et théorie néo-walrassienne comme *la condition de validité interne* proposée par Lucas.

L'adéquation entre théorie et modèle s'appuie, en réalité, sur une délimitation très sommaire de la théorie néo-walrassienne. La théorie *pertinente* pour établir la validité interne se résume pour Lucas à un ensemble de quatre concepts (pour un résumé formel, voir l'annexe B) :

- le comportement individuel est décrit par un programme d'optimisation dynamique. Chaque individu optimise une fonction objectif intertemporelle, sous contrainte de ressources ;
- les plans optimaux individuels sont mutuellement compatibles. La flexibilité des prix assure cette coordination⁸³ ;
- l'apurement stable, unique et simultané de tous les marchés. Cet équilibre peut se caractériser comme général et intertemporel, c'est-à-dire qu'il consiste en un vecteur de valeurs d'équilibre pour toutes les variables, sur l'ensemble des marchés, et pour une infinité de périodes. De plus, l'équilibre est considéré comme stable et unique ;
- les anticipations rationnelles, à savoir la correspondance entre les valeurs futures prédites par le modèle et les anticipations sur ces valeurs faites par les agents économiques dans le modèle⁸⁴.

82. On attire l'attention du lecteur, en passant, sur l'usage indistinct fait par Lucas du mot « théorie » et du mot « modèle », qui sera récurrent dans la suite du chapitre.

83. Le mécanisme de coordination entre les agents est implicitement assurée par le commissaire prieur, dans le cas où le modèle comporte plusieurs agents (par exemple dans Lucas, 1972b) ; en revanche, l'existence de cette coordination est supposée a priori, par exemple dans le cas des modèles à agent représentatif (Lucas, 1975).

84. Selon la formulation originale : « expectations, since they are informed predictions of future events, are essentially the same as the predictions of the relevant economic theory. » (Muth, 1961, 316) Une formulation alternative consiste à indiquer que la distribution de probabilité subjective (les anticipations des agents) équivaut à la distribution de probabilité objective (fixée par le modélisateur). Ainsi, à la période $t - 1$, la valeur anticipée de la variable x pour la période t est égale à l'espérance de x , conditionnellement à l'information disponible Ω_{t-1} : $x_t^e(t-1) = \mathbb{E}_{t-1}(x_t | \Omega_{t-1})$. Cette formulation repose sur

Dans la perspective de Lucas, seul les modèles dont les hypothèses reposent sur ces quatre concepts sont cohérents avec la théorie néo-walrassienne et satisfont la condition de validité interne.

Ces quatre concepts représentent sans doute l'incarnation d'un référentiel théorique qu'on qualifie ici de théorie néo-walrassienne de l'équilibre général – en reconnaissant donc la pertinence de la reconstruction faite par De Vroey (2015). Cependant, cette qualification mérite trois précisions.

La première concerne la correspondance très partielle établie entre la théorie néo-walrassienne et les concepts utilisés par Lucas. Ainsi, bien qu'inspirée de cette littérature, la définition de la théorie néo-walrassienne se trouve amputée de nombreux concepts et problématiques. La divergence plus évidente est celle de la question de la coordination entre les agents économiques – remplacée, après Lucas (1972b), par la notion d'agent représentatif – et les problématiques qui en découlent sur l'existence, l'unicité et la stabilité de l'équilibre⁸⁵. De plus, la principale démonstration de l'unicité de l'équilibre (Lucas, 1972b, 111) s'avère erronée. Elle a fait l'objet d'un corrigendum (Lucas, 1983), suite notamment aux critiques élaborées par Jean-Michel Grandmont (Fischer, 1996, 18) et par d'autres⁸⁶. En effet, l'étude mathématique des systèmes dynamiques du type proposé par Lucas (1972b) amène plutôt à conclure à l'existence d'équilibres multiples (*sunspots equilibria*), dont la stabilité n'est pas assurée. Ces thématiques ont été développées, dans les années 1980, par un courant de recherche animé – entre autres – par Grandmont lui-même, Costas Azariadis, Karl Shell, David Caas et, plus tard, Roger Farmer, Roger Spear et Michael Woodford (Cherrier et Saïdi, 2015). Les modèles développés par ce courant semblent, en termes de concepts et d'outils, plus dans la lignée de la théorie néo-walrassienne (au sens où on l'entend généralement) que les modèles à agent représentatif développés par Lucas par la suite (qui sont néo-walrassiens seulement dans le sens particulier de Lucas).

Une deuxième précision à apporter à la condition de validité interne est la confusion des références théoriques apportées par Lucas. Une majorité de citations dans ses travaux renvoie effectivement à Arrow, Debreu, ainsi qu'à Frank Hahn et John Hicks – voir notamment Lucas (1980a, 706-708) ; Lucas et Sargent (1978a, 58) ; Lucas (2007, 7)⁸⁷. Toutefois, dans ses travaux, Lucas mélange son allégeance aux travaux d'Arrow et

l'idée que l'ensemble de l'information disponible est utilisée, de façon pertinente et homogène, par tous les agents.

85. Problématiques qui par ailleurs atteignent un point mort précisément à cette époque, avec les travaux de Hugo Sonnenschein et Ralf Mantel. Sur cette période du programme de recherche néo-walrassien, voir notamment Lenfant (2010). Pour une perspective générale sur les programmes de recherche inspirés par Walras, voir par exemple Cot et Lallement (2006).

86. Dont Robert Shiller (Lucas, Archives, Box 2, Folder 1975 1/2) et Karl Shell (Lucas, Archives, Box 4, Folder 1980 2/3).

87. Dans sa correspondance : « I'm afraid I am a hopeless "neo-Walrasian" » (Lucas, Archives, Box 3, Folder 1977 2/2). Léon Walras n'est mentionné qu'une fois (Lucas, 1986, S413), ainsi que le mot « walrassien », cette occurrence étant révélatrice de sa latitude : « Patinkin and I are both Walrasians, whatever that means. » (Lucas, 2004, 16) En revanche, on trouve dans Lucas (1987, chap. V) plusieurs occurrences du terme « walrassien » (ou « au sens de Walras ») pour qualifier certaines hypothèses, comme l'apurement des marchés (« market clearing in the sens of Walras » ; Lucas, 1987, 48).

Debreu avec les références les plus disparates : Friedrich Hayek et le courant autrichien (Lucas, 1977, 7, 23)⁸⁸ ; Don Patinkin (Lucas, 1980a, 696 ; Lucas, 2004, 16)⁸⁹ ; Milton Friedman⁹⁰ ; « l'école néoclassique » de façon générique (Lucas, 1972b, 104) ; les classiques, notamment les écrits monétaires de David Hume (Lucas, 1986, S405-S407 ; Lucas, 1996, 661-669). Aux yeux de l'historien de la pensée, ce méli-mélo de références apparaît extrêmement hétéroclite. Cependant, il répond à une vision très précise de Lucas quant à l'évolution de la discipline économique. Pour lui, la discipline s'est développée, depuis deux siècles, autour de concepts communs. En un mot, la théorie économique est *toujours* (en tout temps, en tout lieu, et pour tout courant de pensée) définie par les concepts essentiels d'optimisation individuelle, d'apurement des marchés, d'équilibre et d'anticipations rationnelles. Ainsi, la théorie économique formulée par les classiques reste conceptuellement inchangée, aucun changement de perspective ne s'étant produit depuis :

I think the basic view of economics that Hume and Smith and Ricardo introduced, taking people as basically alike, pursuing simple goals in a pretty direct way, given their preferences [...] that this is it for economics. We got that view from Smith and Ricardo, and there have never been any new paradigms or paradigm changes or shifts. [...] So you've got this kind of basic line of economic theory.

(Lucas, 2004, 21-22)

Les seuls changements intervenus sont des changements techniques, dans la formulation mathématique de ces concepts ou dans les méthodes pour asseoir leur valeur empirique :

And then I see the progressive [...] element in economics as entirely technical : better mathematics, better mathematical formulation, better data, better data-processing methods, better statistical methods, better computational methods. I think of all progress in economic thinking, in the kind of basic core of economic theory, as developing entirely as learning how to do what Hume and Smith and Ricardo wanted to do, only better⁹¹.

(Lucas, 2004, 22)

Ainsi, par exemple, toute approche non-walrassienne tentée par le passé ne serait en réalité qu'une tentative, frustrée par l'état des techniques, de raisonner avec les outils de la théorie néo-walrassienne : « all these [past] theorists *want* to think in general equilibrium terms, to think people as maximizing over time, as substituting intertemporally. They

88. En privé, tout en manifestant son enthousiasme pour Hayek, Lucas exprime des réserves (Lucas, Archives, Box 3, Folder 1977 1/2 ; Box 5, Folder 1982 1/2). Il reniera plus tard cette filiation : « I once thought of myself as a kind of Austrian, but Kevin Hoover's book [Hoover (1988)] persuaded me that this was just a result of my misreading of Hayek and others. » (Snowdon et Vane, 1998, 121)

89. À la surprise de ce dernier, qui écrit à Lucas (23/06/1980) : « it's gratifying to know that my seminar served as a stimulus—though I am somewhat curious about the path which this stimulus took. » (Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1980 1/3)

90. « "My" monetarism is simply Friedman's. I've tried over again to make this clear, but I don't think people take it seriously. I suppose this is because Friedman and I have such different styles of doing economics, but really, style has nothing to do with it. » (Lucas, Archives, Box 5, Folder 1982 1/2, Lucas à A. Leijonhufvud, 28/10/1982).

91. Le lecteur reconnaîtra immédiatement dans la vision de Lucas les thèmes du consensus et celui du progrès technique, qui structurent l'histoire spontanée des macroéconomistes contemporains (0.2.1).

resort to disequilibrium dynamics only because the analytical equipment available to them offers no alternative » (Lucas, 1996, 669, je souligne)⁹².

Enfin, une troisième précision au sujet de la validité interne concerne des débats entre Lucas et les néo-walrassiens eux-mêmes. Hume a certainement eu peu d'occasions d'opiner quant aux réinterprétations faites par Lucas. En revanche, les théoriciens de l'équilibre général ont, eux, eu occasion d'exprimer leur défiance envers sa démarche « néo-walrassienne ». Leur scepticisme se manifeste à plusieurs niveaux : la faiblesse de la rigueur mathématique et des méthodes employées, en comparaison à celles qu'ils emploient dans leur propres travaux (dont la question de l'unicité de l'équilibre, évoquée précédemment, est symptomatique) ; la pertinence de ce cadre d'analyse pour la macroéconomie (voir par exemple Arrow, 1978) ; l'usage de l'équilibre général pour des recommandations de politique économique (voir par exemple Hahn dans De Vroey, 2015, 194). S'ajoute à cela la condition bâtarde des anticipations rationnelles. En effet, bien qu'emblématiques de la « révolution lucasienne » – souvent d'ailleurs baptisée « révolution des anticipations rationnelles » (Begg, 1982) – elles n'appartiennent cependant pas, à strictement parler, à la tradition walrassienne ou néo-walrassienne⁹³.

Finalement, la théorie pertinente censée fonder la validité interne d'un modèle selon Lucas ressemble moins à un corpus de littérature préexistante (la théorie néo-walrassienne proprement dite) qu'à une version réduite (et contestable) de celle-ci – on pourrait presque parler d'une référence « pseudo-walrassienne ». Elle se résume à quatre concepts : optimisation dynamique individuelle, postulat d'équilibre, équilibre dynamique, anticipations rationnelles. *In fine*, ce qui fonde la validité interne reste plutôt une « une série d'instructions » (Lucas, 1980a, 697) pour la construction d'un modèle. Malgré toutes ces réserves, dans un souci de simplicité, le reste de la thèse suit le vocabulaire lucasien et définit la validité interne comme la cohérence entre le modèle et la théorie néo-walrassienne.

Les justifications de la validité interne

La condition de validité interne d'un modèle repose, pour Lucas, sur trois justifications : la réunification de la discipline économique, la rigueur logique et l'approche globale de la complexité.

92. La même remarque s'appliquerait à Alfred Marshall en personne (Lucas, 1980a, 697). Si on voulait être précis par ailleurs, le travail de Walras lui-même pourrait également être considéré comme frustré par l'état des techniques.

93. J'aurai ainsi tendance à écarter une certaine interprétation qui voudrait construire un lien entre l'idée d'anticipations rationnelles et celles d'optimisation, d'équilibre et d'optimalité. Lucas par exemple apparente les anticipations rationnelles à une forme d'optimisation (« expectations are formed optimally » ; Lucas, 1972b, 103), au sens d'un traitement efficient (optimal) de l'information disponible. Cette interprétation est reprise par différents commentateurs (voir par exemple Kim, 1988, 8). Elle est notamment associée ou considérée comme équivalente au concept d'efficience des marchés financiers (Sheffrin, 1983, chap. 4). Il me semble que cette association entre anticipations rationnelles et optimalité (ou efficience) des marchés repose sur une approche tout à fait particulière, qui se situe dans la lignée des travaux d'Eugene Fama. Elle est en réalité contradictoire avec une autre interprétation de l'efficience des marchés, issue plutôt du travail de Samuelson, et qui pose, elle, une distinction nette entre efficience et optimalité. Sur ce sujet, voir par exemple Charron (2016) et Delcey (2017).

La première justification, et la plus essentielle, coïncide avec l'ambition de Lucas de développer un programme de « microfondement » de la macroéconomie. Le terme microfondement renvoie à un objectif de compréhension de la relation entre phénomènes agrégés et comportement individuel. Lucas décline son agenda des microfondements autour de l'idée de comportement individuel optimisateur et d'équilibre⁹⁴. Ce choix des microfondements se justifie, pour Lucas, par la nécessité de réunification de la discipline économique, aussi bien en diachronique qu'en synchronique.

Lucas conçoit en effet l'histoire longue de la discipline économique comme une suite de raffinements techniques autour du concept d'optimisation individuelle et d'équilibre. À une exception près, constituée par la macroéconomie keynésienne⁹⁵. Pour Lucas, la macroéconomie keynésienne a constitué globalement une forme de « détour » dans le développement de la discipline : « Keynes founded that subdiscipline, called macroeconomics, because he thought that it was impossible to explain the characteristics of business cycles within the discipline imposed by classical economic theory. » (Lucas et Sargent, 1978a, 58) En effet, l'approche keynésienne aurait en ce sens « libéré » les (macro)économistes de ce que Lucas appellent par ailleurs la « discipline de l'équilibre » ou, dans notre langage, la condition de validité interne :

After freeing himself of the straight-jacket (or discipline) imposed by the classical postulates, Keynes described a model in which rules of thumb, such as the consumption function and liquidity preference schedule, took the place of decision functions that a classical economist would insist be derived from the theory of choice.⁹⁶

(Lucas et Sargent, 1978a, 58)

Lucas présente alors son programme de microfondements comme « un retour en arrière », au sens d'un réalignement de l'étude des fluctuations agrégées sur les concepts (soi-disant) fondateurs et structurants de la discipline économique dans son ensemble :

Research during the 1970s forced me and many others progressively further away from [the Keynesian] view and toward a general-equilibrium point of view that seemed to me essentially the same in substance, however different in method, as the

94. Comme rappelé dans l'introduction (*cf.* 0.2.4), le programme de microfondement de Lucas n'est qu'une parmi plusieurs tentatives (Hoover, 2012), bien qu'il se soit par la suite approprié le terme. Dans la mesure où la discussion des autres programmes dépasse l'objet de cette thèse, on parlera par la suite de microfondements tout court, pour désigner les microfondements *lucasiens* fondés sur l'optimisation individuelle.

95. Le lecteur se rappellera ici que la thèse n'entend pas discuter la pertinence de ce que Lucas entendent par ce mot. Sous la plume de Lucas, il désigne à la fois – et sans distinction particulière – les idées de la *Théorie générale*, leur version hicksienne et le programme macroéconométrique incarné par Klein et Goldberger (1955). Je renonce également à discuter la pertinence des étapes de l'histoire de la pensée économique proposés par Lucas, notamment sa méconnaissance manifeste des auteurs cités (Hume, Smith, Ricardo, Walras) et son regard simpliste sur l'histoire de la discipline.

96. Voir aussi : « [Keynes's approach] freed a generation of economists from the discipline imposed by equilibrium theory » (Lucas, 1977, 12).

view taken by many pre-Keynesian theorists⁹⁷.

(Lucas, 1981, 2)

Bien que la macroéconomie keynésienne ait également impulsé des développements techniques précieux (notamment l'économétrie structurelle), Lucas les qualifie cependant comme « un heureux accident de l'histoire » (Lucas, 1980a, 701).

L'adéquation entre modèle et théorie néo-walrassienne vise donc d'abord à rétablir l'unité de la discipline en diachronique, au sens d'un retour à sa ligne de développement originelle, après la parenthèse keynésienne. Deuxièmement, le programme de microfondement ambitionne à réunifier la discipline en synchronique. Lucas défend la réunification de l'étude des phénomènes agrégés et du comportement individuel, entre macroéconomie et microéconomie. Son travail constituerait donc « une tentative de réincorporer dans la théorie microéconomique l'étude des phénomènes agrégés » (Lucas, 1987, 107). Par « théorie microéconomique », Lucas entend la théorie néo-walrassienne, qui devrait, selon lui, constituer « l'outil standard » dans tous les domaines de l'économie, macroéconomie comprise (Lucas, 1980a, 707). Ainsi, les distinctions entre les domaines, entre leurs objets et entre leurs méthodes spécifiques seraient vouées à disparaître :

[...] the term 'macroeconomics' will simply disappear from use [...] We will simply speak of economic theory.

(Lucas, 1987, 107-108)

Hoover (1988, 1995b, 2010) suggère par ailleurs que ce projet particulier de réunification de la discipline peut soulever nombre de clivages méthodologiques. Le programme de Lucas peut notamment se lire comme une forme de réductionnisme de la macroéconomie à la microéconomie, fondée sur l'individualisme méthodologique : en effet, l'étude des phénomènes agrégés perdrait toute forme de spécificité, ontologique et épistémologique, par rapport au niveau individuel.

Les méthodes mathématiques de la théorie néo-walrassienne introduiraient également une forme de rigueur intellectuelle. Lucas oppose cette démarche à celle d'une économie « littéraire », potentiellement source d'inspiration mais dominée par l'approximation. La rigueur intellectuelle garantie par les mathématiques apporterait aussi une transparence à l'exposition économique. De ce fait, cette rigueur se pose en rempart de la « science » (entendue comme compréhension du monde) contre l'« idéologie » (une vision idéale du monde ; cf. *infra*, 1.2.1, et De Vroey, 2011). L'introduction de « Expectations and the Neutrality of Money » met justement en scène cette opposition de styles, en présentant le modèle comme une formulation rigoureuse des intuitions, plus littéraires, de Friedman (1968). Le modèle de Lucas proposerait ainsi « un explicite et élaboré d'une économie dans laquelle certains des énoncés de [Milton Friedman] *peuvent être formulés rigoureusement et être validés* » (Lucas, 1972b, 103, je souligne)⁹⁸.

Enfin, l'adhésion à la théorie néo-walrassienne se justifie pour Lucas par le choix d'une stratégie pour aborder la complexité. La complexité des systèmes économiques, entendue

97. Emblématique en cette idée de « retour en arrière » est la vision rétrospective que Lucas a de lui-même (un « Romanov de la révolution keynésienne », Lucas, 1987, 2) et de l'impact de son travail sur la discipline (non pas une révolution, mais une « contre-révolution », Snowdon et Vane, 2005, 280).

98. Voir aussi le commentaire de Lucas sur cette introduction (Lucas, 1987, 7).

comme le nombre élevé d'interactions entre les agents, peut en effet être appréhendée avec deux stratégies (dilemme dit de Cournot : Hoover, 1988, 219-222). La première consiste à appréhender les systèmes complexes en les décomposant tout d'abord, et en isolant des petites unités, plus maîtrisables analytiquement, afin de converger ensuite, par agrégation, vers une compréhension du système dans sa totalité. La deuxième stratégie consiste à considérer d'emblée le système dans son intégralité, en essayant de le simplifier en prenant en compte exclusivement les interactions les plus cruciales entre ses parties. Lucas s'inscrit délibérément dans cette stratégie « globale » de la complexité. Il se moque ouvertement de la première approche, qu'il identifie avec la démarche des modèles macroéconométriques keynésiens :

Remember the Brookings model from those days? It was like a church supper [...] where somebody's bringing the consumption function and somebody else is bringing the investment function. It's like Mrs. Smith is bringing the potato salad and Mrs. Jones is bringing the ribs. Somehow you just trusted dumb luck that there was going to be the right balance of desserts and salads and God knows what. It's not a good way to design a menu, and it's a completely crazy way to put together a general equilibrium model of the whole economy. Nobody's thinking about the whole thing.

(Lucas, 2004, 21)

Il se réfère ainsi à l'ouvrage de Herbert Simon *The Sciences of the Artificial* (Simon, 1969) comme l'ancêtre direct de sa conception méthodologique (« an immediate ancestor of my condensed statement » ; Lucas, 1980a, 697)⁹⁹. Sur cette question, Lucas s'inscrit bien dans la tradition de l'équilibre général (de Walras lui-même), à laquelle appartient effectivement cette stratégie pour le traitement de la complexité (De Vroey, 2015, 341-343 ; Hoover, 1988, 219-22). Cependant, la référence à Simon reste substantiellement contestable : contrairement à Lucas – avec son concept d'équilibre et d'agent représentatif – le type de modélisation envisagé par Simon aborde explicitement la question de la coordination et des phénomènes émergents (Boumans, 1997, 2004)¹⁰⁰.

1.1.2 La validité externe : la distinction entre hypothèses et résultats

Dans sa conception de la validité externe, c'est-à-dire du rapport entre modèle et monde réel, Lucas distingue le statut des hypothèses de celui des résultats. Les hypothèses constituent des propositions abstraites, relevant exclusivement du monde fictif du modèle, alors que les résultats doivent être confrontés au monde réel, en tant qu'imitation de certaines de ses caractéristiques. Dans un de ses écrits plus explicitement méthodologiques, « *Methods and Problems in Business Cycle Theory* », Lucas affirme clairement :

99. Dans une lettre à Simon (16/7/1979), Lucas lui signalait déjà : « I use the first 26 pages of your *The Sciences of the Artificial* as a reading in my courses [...] in particular to try to clarify what we mean by a "theory". » (Lucas, Archives, Box 4, Folder 1979 4/4)

100. Simon lui-même, dans une lettre à Lucas (10/01/1984), lui manifeste son désaccord sur la manière dont il traite la question du rapport entre hypothèses et monde réel : « You seem to think that empirical issues can be settled by sophisticated statistical methodologies [...] and without close detailed inquiry into actual human behavior at the grass roots. The failure of the profession in reaching any consensus about [statistical methodologies] is a fairly loud and negative verdict on that strategy. The only alternative I know is to look directly at behavior in the small. » (Lucas, Archives, Box 5, Folder 1984 2/2)

On this general view of the nature of economic theory then a “theory” is not a collection of assertions about the behavior of the actual economy but rather an explicit set of instructions for building a parallel or analogue system—a mechanical, imitation economy.

(Lucas, 1980a, 697)

Les hypothèses n’entretiennent donc pas de relation directe avec le monde. Elles constituent des instruments (des « instructions ») pour produire des résultats qui, eux, constituent en revanche le point de contact entre le modèle et le monde (ils doivent produire une « imitation » du monde). On parlera d’« a-réalisme » des hypothèses et de « réalisme » des résultats.

L’a-réalisme des hypothèses

Pour Lucas, l’ensemble des concepts et des formalismes qui constituent la sémantique et la syntaxe du modèle (les hypothèses) ne proposent pas de description (même par approximation, par caricature, ou par analogie) du monde réel. Ce sont des propositions qui ne portent tout simplement pas sur le monde réel, mais exclusivement sur le monde fictif du modèle. Elles ne sont donc pas « irréalistes » – au sens où elles proposeraient une caractérisation fautive du monde réel – mais a-réalistes, au sens où elles n’entretiennent aucun lien avec le monde réel et ne peuvent pas être évaluées à l’aune de celui-ci. Les anticipations rationnelles par exemple sont caractérisées comme des « axiomes », définies exclusivement dans le domaine du modèle :

The term “rational expectations”, as Muth used it, refers to a consistency axiom for economic models, so it can be given precise meaning only in the context of specific models. I think this is why attempts to define rational expectations in a model-free way tend to come out either vacuous (“People do the best they can with the information they have”) or silly (“People know the true structure of the world they live in”).

(Lucas, 1987, 13)

Ainsi, les anticipations rationnelles ne devraient pas être considérées comme une tentative de description de la manière dont les agents économiques réels forment leurs anticipations sur l’avenir. Elles ne proposent une caractérisation que de la manière dont les agents économiques *du modèle* forment leurs anticipations :

One can ask, for example, whether expectations are rational in the Klein-Goldberger model of the United States economy; one cannot ask whether people in the United States have rational expectations

(Lucas, cité dans De Vroey, 2015, 177).

Le même type d’argument s’applique au concept d’équilibre :

I think general discussions [...] of whether the system is in equilibrium or not are almost entirely nonsense. You can’t look out of this window and ask whether New Orleans is in equilibrium. What does that mean? Equilibrium is a property of the way we look at things, not a property of reality.

(Lucas in Snowdon et Vane, 1998, 127)

De façon cohérente avec leur filiation walrassienne, les hypothèses ne doivent jamais être rapportées au monde réel. Les hypothèses ne relèvent que du monde fictif du modèle et, par implication des conditions de validité interne, de la théorie néo-walrassienne. Elles ne peuvent pas être inférées par l'observation, ni inspirées de celle-ci : elles sont en ce sens a-réalistes et développées dans une démarche strictement hypothético-deductive. Toute tentative de formuler des hypothèses dans un souci de réalisme, ou dans une optique inductive (à partir de l'observation du monde réel) serait même contre-productive :

Insofar as there is confusion between statements of opinion as to the way we believe actual economies would react to particular policies and statements of verifiable fact as to how the model will react, the theory is not being effectively used to help us to see which opinions about the behaviour of actual economies are accurate and which are not. This is the sense in which insistence on the “realism” of an economic model subverts its potential usefulness in thinking about reality.

(Lucas, 1980a, 696)

De façon générale donc :

Any model that is well enough articulated to give clear answers to the questions we put to it will necessarily be artificial, abstract, patently “unreal”.

(Lucas, 1980a, 696)

Par conséquent, les hypothèses du modèle ne doivent pas être jugées de façon qualitative sous l'angle de leur plausibilité ou de leur réalisme. Elles ne peuvent pas non plus être soumises à des tests statistiques, économétriques ou autres. Ainsi, dans le cas des anticipations rationnelles : « no brain map is ever going to label a clump of cells the rational expectations center. » (Lucas, Archives, Box 13, Folder Directions of macroeconomics 1979)

Le réalisme des résultats

Inversement, les implications dérivées logiquement à partir des hypothèses (les résultats du modèle) sont, elles, des propositions sur le monde réel et doivent être soumises à une évaluation qualitative et quantitative – elles doivent produire une imitation du monde réel. Pour Lucas, c'est dans le réalisme des résultats que réside la condition de validité externe d'un modèle¹⁰¹. La relation entre modèle et monde réel repose donc entièrement sur le degré d'imitation des résultats : « A “good” model, from this point of view, will not be exactly more “real” than a poor one, but will provide better imitations » (Lucas, 1980a, 697). Ce que Lucas entend ici par « meilleurs imitations » est en quelque sorte précisé dans une lettre adressée à Ray Fair (2/10/1981) :

“Better” means something like “fitting more facts” or “fittings facts better” or “passing more tests” or something like this.

(Lucas, Archives, Box 4, Folder 1981 3/3)

101. La validité externe constitue le critère déterminant pour trancher entre deux modèles qui rempliraient tous les deux la condition de validité interne : « not all well-articulated models will be equally useful. [...] we need to test [models] as useful imitations of reality » (Lucas, 1980a, 697).

On peut dire que cette citation précise « en quelque sorte » la pensée de Lucas puisque, bien entendu, elle reste vague (« something like this ») et, surtout, mélange différentes formes d'imitation : imiter « plus » de faits est différent d'imiter « mieux » les faits, tandis que passer « plus de tests » n'est pas très informatif sur la forme et la puissance des tests en question. En tout cas, Lucas précise bien que l'évaluation de la qualité de l'imitation se fera en relation aux caractéristiques du monde réel qui sont visées par le modèle – ou dans le langage de Lucas, en relation avec la « question » qu'on se pose :

Of course, what one means by a “better imitation” will depend on the particular questions to which one wishes answers.

(Lucas, 1980a, 697)

La question pertinente, qui permet d'asseoir la validité externe d'un modèle *macroéconomique*, est de savoir « si le comportement [du modèle] ressemble vraiment à un certain aspect observé du cycle des affaires » (Lucas, 1972b, 117). Les « cycles des affaires » sont donc ce qu'un modèle macroéconomique vise à imiter. Pour Lucas, ces cycles correspondent à un co-mouvement des séries de grands agrégats macroéconomiques. Ces co-mouvements représentent des fluctuations dans la mesure où ils se rapportent toujours à une tendance (« aggregate variables undergo repeated fluctuations about trend » ; Lucas, 1977, 7). Cette définition reprend l'idée de Frisch (1933) et Slutsky (1937) : les cycles sont des oscillations impulsées par des chocs exogènes et propagées par des mécanismes économiques endogènes, qui ramènent également le système vers son état stationnaire (Louçã, 2004). Pour Lucas, les chocs exogènes qui génèrent le cycle sont des changements stochastiques dans la quantité de monnaie, le mécanisme propagateur est le comportement individuel des agents (voir l'annexe B pour descriptif détaillé)¹⁰².

Les co-mouvements des agrégats peuvent en revanche être statistiquement représentés par les covariances des variables, ainsi que leurs magnitudes absolues et, surtout, relatives : la validité externe d'un modèle sera définie par la cohérence entre ses résultats et les co-mouvements observés. Lucas (1977, 9) dénombre notamment cinq faits caractéristiques du cycle¹⁰³ :

- les mouvements de l'output sont fortement corrélés entre les différents secteurs ;
- la production et la consommation de biens durables sont plus volatiles que la consommation de biens non durables ;
- la production et les prix agricoles, ainsi que ceux de ressources naturelles, ont une corrélation plus faible que les autres secteurs ;
- les profits ont une plus grande corrélation inter-sectorielle et volatilité ;
- les variables monétaires (prix, taux d'intérêt de court et de long termes, agrégats monétaires et vitesse de circulation de la monnaie) sont procycliques.

Le cycle des affaires constitue, pour Lucas, un phénomène homogène, caractérisant une régularité, empiriquement observée (un fait, ou un ensemble de faits, dans l'accep-

102. Cependant, bien que Lucas identifie la notion de tendance d'un point de vue théoriquement (le sentier d'équilibre stationnaire), il n'en donne pas de définition empirique. À ce sujet, l'approche RBC apporte un complément essentiel à la définition de Lucas (cf. 3.2.1).

103. Lucas se réfère aux études des cycles conduits par le *National Bureau of Economic Research* (Burns et Mitchell, 1946; Mitchell, 1951) ainsi qu'à Friedman et Schwartz (2008). Pour une mise en perspective de ces faits caractéristiques (ou stylisés), voir notamment Duarte (2015).

tion utilisée dans cette thèse, 0.3.1) et caractéristique des économies de marché : « in capitalist economies, aggregate variables undergo repeated fluctuations about trend, all of essentially the same character » (Lucas, 1977, 7)¹⁰⁴. Cette régularité empirique des fluctuations s'étale dans le temps et dans l'espace géographique ; elle n'admet pas de variations qualitatives entre périodes et pays, mais exclusivement des variations quantitatives¹⁰⁵. Cette conviction amène à penser que les cycles sont qualitativement « tous les mêmes » :

There is, as far as I know, no need to qualify these observations [about the business cycle] by restricting them to particular countries or time periods: they appear to be regularities common to all decentralized market economies. Though there is absolutely no theoretical reason to anticipate it, one is led by the facts to conclude that, with respect to the qualitative behavior of co-movements among series, *business cycles are all alike*.

(Lucas, 1980a, 697, Lucas souligne)

Puisque les cycles sont tous les mêmes, un modèle universel, ou général, du cycle devient possible¹⁰⁶ :

To theoretically inclined economists, this conclusion should be attractive and challenging, for it suggests the possibility of a unified explanation of business cycles, grounded in the *general* laws governing market economies, rather than in political or institutional characteristics specific to particular countries or periods.

(Lucas, 1980a, 697, Lucas souligne)

La validité externe d'un modèle s'établit à partir de l'analyse de la correspondance entre les co-mouvements des séries agrégées simulées par le modèle et les co-mouvements des séries réelles. L'objectif d'un modèle est donc d'imiter, par ses résultats, les fluctuations qui caractérisent le cycle :

[...] a theoretical example of a business cycle, that is, a model economy in which real output undergoes serially correlated movements about trend

(Lucas, 1975, 1113)

Lucas illustre ce qu'il entend par deux exemples concrets. Le premier, chronologique, est l'approche de Eugen Slutsky (1937) dont la contribution marque une « nouvelle conception » de la modélisation, fondée justement sur le principe d'imitation :

[Slutsky, 1937] suggested a relationship between theoretical models and the observations they are constructed to explain that differed quite radically from previously proposed in economics. A theoretical model was to be asked not to generate statements about the behavior of economic agents, statements hedged with a battery

104. Cette régularité comporte une seule exception, la Grande dépression, épisode qui ne rentre pas dans la définition du cycle des affaires et doit être analysée séparément (De Vroey, 2015, 198).

105. « These movements do not exhibit uniformity of either period or amplitude, which is to say, they do not resemble the deterministic wave motions which sometimes arise in the natural sciences. » (Lucas, 1977, 9).

106. L'approche de Lucas diverge en ce point profondément du travail de Burns et Mitchell, fondé sur une approche institutionnaliste et visant plutôt à produire une explication contextuelle pour chacun des cycles observés.

of unverifiable *ceteris paribus* clauses, but simply to generate behavior, to produce an historical record sufficiently explicit to be compared in detail to historical records produced by actual economies.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Barro, Robert,
1974, 2000, undated)

Le deuxième exemple, continuité moderne de l'approche proposée par Slutsky, est la simulation du modèle de Klein et Goldberger (1955) par Frank et Ilda Adelman (1959). Lucas y fait référence comme le « standard » à atteindre pour établir la validité externe :

[Adelman et Adelman 1959] signaled a new standard for what it means to understand business cycles. One exhibits understanding of business cycles by constructing a model in the most literal sense : a fully articulated artificial economy which behaves through time so as to imitate closely the time series behaviour of actual economics.

(Lucas 1977, 11)

Comme l'a noté Boumans (1997, 2004), cette conception du modèle comme imitation du réel se rattache à la conception de Simon (1969), évoquée plus haut. La validité externe de la modélisation s'établit par un véritable « test de Turing »¹⁰⁷. Ainsi, le modèle rempli la condition de validité externe si les fluctuations simulées sont indiscernables des fluctuations économiques réelles. Lucas résume ce principe par une métaphore :

In general, I believe that one who claims to understand the principles of flight can reasonably be expected to be able to make a flying machine, and that understanding business cycles means to make them too, in roughly the same sense.

(Lucas, 1981, 8)

Plus tard, Lucas évoque à nouveau la conception de Simon pour justifier l'a-réalisme (ici, « superficiality ») des hypothèses :

I think it is exactly this superficiality that gives economics much of the power that it has : its ability to predict human behavior without knowing very much about the makeup and the lives of the people whose behavior we are trying to understand.

(Lucas, 1986, S425)

La distinction entre le statut a-réaliste des hypothèses et le statut réaliste des résultats semble également renvoyer à une autre tradition épistémologique, l'instrumentalisme¹⁰⁸. En économie, cette tradition est souvent identifiée avec la « vulgate » (« popular legacy », Mäki, 2009b) autour de Friedman (1953), s'appuyant en particulier sur cette provocation : « the more significant the theory, the more unrealistic the assumptions » (Friedman, 1953, 14). L'interprétation de la conception lucasienne de la modélisation comme une forme particulière du « as if » friedmanien a été utilisée aussi bien par des soutiens de Lucas (Sheffrin, 1983, 9-10), par certains de ses adversaires (voir notamment

107. En référence à l'expérience conceptuelle imaginée par Alan Turing (1950), un « jeu d'imitation » (*imitation game*) où un ordinateur serait capable d'imiter les réponses d'un humain à une série de questions posées par un examinateur. L'ordinateur passe le test lorsqu'il n'est plus possible d'identifier si les réponses sont élaborées par un humain ou par l'ordinateur.

108. On laissera ici de côté la dimension stratégique ou rhétorique de l'instrumentalisme (Mäki, 1998).

Tobin dans Klamer, 1984, 146) et par certains historiens (Kim, 1988, 9). Elle doit cependant être écartée comme fondamentalement erronée, au moins pour deux raisons. La première réside tout simplement dans l'interprétation discutable de Friedman (1953) comme champion de l'instrumentalisme. Comme l'ont mis en évidence de nombreuses contributions (Mäki, 2009a et, plus tôt, Mongin, 1987, 1988), la position de Friedman doit plutôt se lire dans une perspective réaliste : les hypothèses, pour remplir leur fonction d'instruments, doivent capturer (décrire, approximer, idéaliser, ...) un aspect du monde réel. En ce sens, l'a-réalisme des hypothèses défendu par Lucas se différencie donc fortement de la conception friedmanienne¹⁰⁹. La deuxième raison pour écarter l'assimilation entre conception lucasienne et instrumentalisme réside dans la condition de validité interne posée par Lucas. Par rapport à la tradition instrumentaliste, Lucas pose une contrainte supplémentaire sur la nature des hypothèses : non seulement elles doivent être des instruments pertinents, produisant des résultats cohérents avec l'observation, mais elles doivent être également conformes à la théorie¹¹⁰.

1.1.3 La hiérarchie entre validité interne et externe : l'apriorisme lucasien

Entre deux modèles qui produisent deux imitations comparables des caractéristiques du cycle, Lucas considère qu'il faut privilégier celui qui respecte les conditions de validité interne. Autrement dit, il faut privilégier le modèle qui formule ses hypothèses dans le langage, conceptuel et formel, de la théorie de l'équilibre général. Dans les termes de notre grille de lecture donc, Lucas suggère une hiérarchie stricte entre validité interne et validité externe, la première dominant la seconde, au sens où l'évaluation de la validité interne permet de départager deux modèles concurrents. Par exemple, dans « Econometric Policy Evaluation: A Critique » (Lucas, 1976), Lucas insiste sur le fait que la validité externe seule ne peut en aucun cas être considérée comme une condition suffisante pour établir la validité globale d'un modèle :

Although empirical corroborations alone are not a sufficient condition for a valid

109. Lucas semble bien conscient de cette distinction. Ainsi, il ne cite jamais Friedman (1953) dans ses travaux (publiés et non publiés). La seule mention publique à cette question méthodologique se trouve dans un entretien tardif. Lucas semble d'abord (tièdement) soutenir la vision friedmanienne : « [Question] *Would you agree that the appropriate criterion for establishing the fruitfulness of a theory is the degree of empirical corroboration attained by its predictions?* [Réponse de Lucas] *Something like that. Yes. You are Friedmanite on that issue of methodology? I am certainly a Friedmanite.* » (Snowdon et Vane, 1998, 132) Avant de préciser (sibyllin) : « *The problem with that statement is that not all empirical corroborations are equal. There are some crucial things that a theory has to account for and if it doesn't we don't care how well it does on other dimensions.* » (Snowdon et Vane, 1998, 132). On trouve aussi une mention de Friedman (1953) dans un des syllabus de Lucas (Lucas, Archives, Box 35, Folder : Income, macro, development 1984-1988) comme l'une des deux références méthodologiques (avec Simon, 1969) pour ses cours de macroéconomie à Chicago.

110. Une troisième distinction pourrait être avancée quant à la nature des résultats de la modélisation. Si la tradition instrumentaliste, ainsi que Friedman, pose l'accent sur la production de *prédictions*, Lucas parle lui plutôt d'imitation d'événements passés. On pourrait cependant considérer que Lucas défend une forme de prédiction (sous forme de rétrodiction), dans mesure où la nature qualitativement immuable du cycle des affaires assure une adéquation entre phénomènes passés et futurs.

model : the unquestioned success of the forecasters should not be construed as evidence for the reliability of the structure proposed in that theory.

(Lucas, 1976, 24)

En poussant l'interprétation plus loin, on suggère ici que Lucas considère même que l'adéquation entre modèle et théorie l'emporte sur la conformité entre résultats du modèle et observations – cette dernière pouvant être altérée à souhait par l'introduction de paramètres libres :

It is a commonplace that competing theoretical views ought too be judged on their ability to fit the facts. There is a sense in which this is true, but also an important sense in which it is false. Any econometrician who enters a horserace with someone using twice as many free parameters as he is deserves whatever he gets, which will in general be the last place¹¹¹.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Directions of macroeconomics, 1979)

Dans son *Professional memoir* (Lucas, 2001), Lucas illustre cette position par une anecdote sur sa jeunesse. Lors d'un devoir maison en SVT, Lucas développe l'idée que l'incohérence entre la théorie et les faits s'expliquerait plutôt par des « erreurs » dans l'observation que dans l'inadéquation de la théorie :

My report included a long section on experimental error, describing the chaotic scene that generated the data and arguing that errors could have been large enough to reconcile theory and fact.

(Lucas, 2001, 5)

Comme Lucas l'admet, cette anecdote vise à illustrer son idée de hiérarchie entre validité interne et externe (entre « théorie et faits »), en particulier la nécessité de « laisser de côté certaines preuves » non conformes avec les résultats de la théorie.

I don't think there is anyone who knows me or my work as a mature scientist who would not recognize me in this story. The construction of theoretical models is our way to bring order to the way we think about the world, but the process necessarily involves *ignoring some evidence* or alternative theories—setting them aside.

(Lucas, 2001, 5, je souligne)

La hiérarchie introduite par Lucas est légitimée par les trois niveaux de justification de la validité interne présentés plus haut : le microfondement nécessaire de la macroéconomie, l'exigence de rigueur et la stratégie pour aborder la complexité (1.1.1). Ces trois exigences priment sur toute autre considération. Par ailleurs, dans la mesure où les hypothèses du modèle ne relèvent pas du monde réel, elles ne peuvent logiquement pas être remises en question par des tests empiriques ou autres instances de réalisme (1.1.2).

Si Lucas se situait dans une tradition purement instrumentaliste, les hypothèses du modèle pourraient être rejetées (falsifiées) si les résultats qui en découlaient ne correspondaient pas avec la réalité. La même remarque s'applique à la vision de Simon. La conception de Lucas est donc toute autre. Pour lui, la validité interne est première et

111. Cette remarque vise bien entendu les macroéconomètres keynésiens.

les hypothèses qui en découlent ne sont en aucun cas falsifiables, ni directement ni indirectement. Le critère de hiérarchie défendu par Lucas s'apparente alors à une forme particulière d'apriorisme méthodologique, comme l'ont remarqué, par exemple, Buiter (1980, 38) ou Hoover (1988, 238)¹¹².

L'apriorisme lucasiens se manifeste notamment dans deux registres argumentatifs. Le premier relève de la défense du principe de microfondement de la macroéconomie, considéré comme nécessaire a priori et envisagé comme a priori non contradictoire avec l'observation :

I think it is fairly clear that there is nothing in the behaviour of observed economic time series which precludes ordering them in equilibrium terms, and enough theoretical examples exist to lend confidence to the hope that this can be done in an explicit and rigorous way¹¹³.

(Lucas, 1977, 25)

Le deuxième registre argumentatif opère un rejet de la validité externe comme critère pour arbitrer entre modèles concurrents : les modèles garantissant la validité interne ne peuvent être rejetés pour la seule raison que leur validité externe n'est pas établie. En clair, on ne peut pas rejeter un modèle dont les hypothèses correspondent avec les concepts de la théorie walrassienne, mais qui ne produit pas de bons résultats (une bonne imitation du cycle)¹¹⁴. Pour Lucas, ce cas de figure s'explique simplement par l'inadéquation des méthodes empiriques mises en œuvre (données disponibles, méthodes d'estimation, puissance de calcul). Par conséquent, il s'agit de rejeter les tests des résultats comme étant non suffisamment fondés, plutôt que de rejeter les hypothèses. Des « meilleures » méthodes empiriques amèneront par la suite aux résultats attendus :

To date, however, no equilibrium model has been developed which meets these standards and which, at the same time, could pass the test posed by Adelman et Adelman (1959). My own guess would be that success in this sense is five, but not twenty-five years off.

(Lucas, 1977, 25)

Ou encore :

112. Dans la tradition de l'apriorisme, les propositions de la théorie portent sur le monde réel, et sont retenues comme vraies a priori. L'apriorisme lucasien est particulier au sens où les propositions de la théorie ne sont pas des propositions sur le monde, et elles ne peuvent pas être considérées donc comme vraies a priori (elles sont plutôt neutres), même si elles restent bien non falsifiables par l'observation.

113. Warren E. Weber, dans une lettre à Lucas (17/07/1978), soulève justement la question de l'interprétation de ce passage comme une position aprioriste (ici, « arbitraire ») : « There is one part [of the paper] which I did find confusing, however. It was the part which argued for equilibrium methodology against a disequilibrium approach. This discussion occurs on page 17 and again in page 25. In both instances, I think that more discussion is needed to make *your basic point which is that one cannot determine empirically wheter markets are in equilibrium or in disequilibrium*. Therefore, *it is an arbitrary decision* which paradigm one uses for modeling. » (Lucas, Archives, Box 3, Folder 1978 4/4, je souligne).

114. En revanche, la proposition inverse, conformément au principe de hiérarchie énoncé plus haut, est valide : un modèle dont les hypothèses ne sont pas cohérentes avec la théorie walrassienne doit être rejeté même si ses résultats imitent bien le cycle des affaires.

Our preference would be to regard the best currently existing equilibrium models as prototypes of better, future models which will, we hope, prove of practical use in the formulation of policy.

(Lucas et Sargent, 1978a, 62)

Le chapitre 2 illustrera comment cette pétition de principe de Lucas a impulsé un programme de recherche économétrique pendant les années 1970.

1.2 Le modèle comme laboratoire et l’ambiguïté de la conception lucasienne

Le portrait méthodologique dressé dans la section précédente vient se heurter à une contradiction. En effet, Lucas considère que la production de l’expertise constitue l’objectif prioritaire de la modélisation. La distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats est alors remise en question : Lucas est conscient que, pour établir une expertise, les hypothèses du modèle doivent entretenir une relation avec le monde réel, de manière à produire des *explications*, au sens causal du terme, et non exclusivement des imitations¹¹⁵. Ainsi, les hypothèses ne constituent plus des propositions abstraites, mais des « analogies » avec le monde réel, censées identifier des mécanismes causaux – en l’occurrence, la manière dont les agents économiques réagissent aux politiques économiques. Cette conception de la validité externe se justifie par une volonté de présenter la modélisation comme une « expérimentation en laboratoire » des politiques économiques : le modèle doit alors isoler les facteurs de causalité pertinents pour produire une explication des issues de différentes politiques économiques. De cette ambition de faire du modèle un laboratoire résulte toute l’ambiguïté de la conception lucasienne de la validité externe : on parle d’ambiguïté dans la mesure où Lucas tient un double discours sur la nature des hypothèses, tantôt présentées comme a-réalistes (*cf.* 1.1.2) tantôt comme des analogies avec le monde réel.

Cette section présente cette ambiguïté¹¹⁶. Une ambiguïté, tout d’abord, sur le fond, car Lucas suggère deux conceptions contradictoires, a priori incompatibles, de la validité externe. Sur la forme ensuite, car ce contraste se veut mis en scène dans deux domaines différents : un domaine « positif » (l’étude des cycles) et un domaine « normatif » (l’expertise de la politique économique). L’ambiguïté de Lucas résulte aussi de deux registres différents : les travaux publiés d’une part et les écrits non publiés de l’autre¹¹⁷.

1.2.1 Modèle, expérience et expertise

Le rôle crucial de l’expertise

Lucas défend vigoureusement la nécessité d’utiliser la modélisation pour produire des recommandations de politique économique. La fonction essentielle d’un modèle est d’être un laboratoire pour la politique économique (« one of the functions of theoreti-

115. Conscient mais à contre-cœur : « What are the causes of the business cycle? This is not a very well-posed question (because “cause” is such a bad word) but it is question [sic] that anyone trying to model economic time series has to ask, in one form or another » (Lucas, Archives, Box 5, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated).

116. Cette ambiguïté a été relevée déjà par De Vroey (2015, chap. 10), qui y voit une tension entre approche « walrassienne » et « marshallienne », dont le noyau fondamental est également ce qu’on appelle ici la validité externe. L’apport de cette section est de relier cette question à la conception du modèle comme laboratoire et à la question de l’explication causale.

117. Cependant, la distinction entre ces différents niveaux est loin d’être transparente : ainsi, la description positive des cycles se fonde sur l’impulsion générée par des chocs stochastiques dans l’offre de monnaie, ce qui constitue une caractérisation de la politique économique.

cal economics is to provide fully articulated, artificial economic systems that can serve as laboratories in which policies [...] can be tested out » ; Lucas, 1980a, 696). Dans la conclusion de « Methods and Problems in Business Cycle Theory », Lucas affirme très explicitement ce qu'il considère être le but ultime de la macroéconomie :

Our task [as macroeconomists] as I see it [...] is to write a FORTRAN program¹¹⁸ that will accept specific economic policy rules as “input” and will generate as “output” statistics describing the operating characteristics of time series we care about

(Lucas, 1980a, 714).

Dans ce passage, Lucas conçoit bien le modèle comme une « boîte noire » pour l'expertise : les politiques économiques constituent l'« input » du processus d'expertise, les résultats du modèle en sont l'« output », la transition entre les deux étant assurée par les inférences logiques de la modélisation. Cette conception de l'expertise reste ainsi proche d'un test de Turing, fondé exclusivement sur le principe d'imitation (1.1.2).

Lucas voit l'expertise comme le pilier d'un débat public *informé* sur les politiques économiques :

[...] useful policy discussions are ultimately based on *models* [...] in the sense that participants in the discussion must have, explicitly or implicitly, some way of making a quantitative connection between policies and their consequences.

(Lucas 1987, 6, Lucas souligne).

Connaître les conséquences des différentes politiques économiques, pour choisir en connaissance de cause : pour cela, les modèles doivent produire le genre d'expertise « input-output » décrite plus haut. Une société démocratique, selon Lucas, se caractérise par le recours à cette expertise :

Why do we need a theory? The general answer, I think, is that in a democratic society it is not enough to believe oneself to be right; one must be able to explain *why* one is right¹¹⁹

(Lucas 1977, 26, Lucas souligne).

Ainsi, dans une société démocratique, la modélisation (macro)économique est appelée à jouer un rôle majeur, à savoir d'informer le débat citoyen. Cependant, comme le souligne De Vroey (2015, 2011, 11), Lucas alterne une posture de « retrait » sur les questions de politique économique et un engagement explicite, même s'il se montre, le plus souvent, très prudent (« there is something wrong, and necessarily transient, with this easy translation of a technical contribution to economic theory into a platform for economic policy », Lucas, Archives, Box 13, Folder : Folder : Directions of macroeconomics 1979)¹²⁰. Il considère en effet que l'usage de la théorie néo-walrassienne, en particulier

118. FORTRAN était un langage informatique développé par IBM dans les années 1950, élaboré spécifiquement à destination des équipes de recherche dans les universités (Backus, 1978).

119. Ce que Lucas entend ici par explication (« *pourquoi* a-t-on raison ? ») n'est pas explicité, mais on penche plutôt pour une interprétation dans le sens de « justification » des opinions, plutôt que dans le sens causal, bien que l'ambiguïté demeure entière.

120. Lucas ne fait pas preuve de l'activisme d'un Friedman ou d'un Tobin, toutefois il intervient tout le long de sa carrière dans des débats de politique économique. Ainsi, l'étude de sa correspondance révèle de nombreuses interactions avec des députés, mais aussi des interventions dans la presse, des participations à divers comités d'experts, ainsi que des prises de position collectives.

le concept d'équilibre, introduit déjà une forme d'appréciation politique, ce qui invite par conséquent à la prudence dans l'exploitation des résultats pour produire de l'expertise¹²¹. Toutefois, la validité externe d'un modèle est une condition nécessaire qui, une fois satisfaite, permet de neutraliser ce biais et de se lancer dans la production de l'expertise.

Quel type d'expertise doit être produit ? Pour Lucas, il est nullement question d'une expertise dans la tradition keynésienne, qui naviguerait à vue (« day-to-day management », Lucas, 1980b, 202) et qui s'occuperait d'un réglage fin (« fine tuning », Lucas, Archives, Box 3, Folder 1978 1/4, Lettre au Sénateur Philip Crane) de la conjoncture. Pour Lucas, ce à quoi la modélisation doit aspirer est de produire des « règles permanentes » pour la politique économique (Lucas, 1977, 8), une « constitution économique » (Lucas, 1987, 104). Cette constitution fixerait, par exemple, un plafond pour les dépenses publiques ainsi que le taux de croissance de la masse monétaire, dans l'esprit de ce que suggérait Friedman (Lucas, 1980b)¹²².

Le modèle comme laboratoire

Ainsi, en tant que pilier de l'expertise économique, le but ultime de la modélisation est de servir de « laboratoire » pour la simulation de différentes politiques économiques. La référence au modèle comme laboratoire pour des « expériences » de politique économique n'est pas rhétorique, mais substantielle. Lucas clarifie sa vision dans l'introduction de *Models of Business Cycles* :

In a general way, the problem of macroeconomics—really, of *all* applied economics—is to go from non-experimental observations on the past behavior of economy to inferences about the future behaviour of the economy under alternative assumptions about the way policy is conducted.

(Lucas, 1987, 7, Lucas souligne)

Lucas (1986) renforce ces remarques en discutant en profondeur le parallèle (et les différences) entre les expériences fondées sur la modélisation et les véritables expériences de laboratoire, en particulier en référence aux travaux de Vernon Smith¹²³. Le courant contemporain de la « macroéconomie expérimentale » (Ochs, 1995; Duffy, 1998; Ricciuti, 2004; Duffy, 2008) voit d'ailleurs en cet article de Lucas un acte fondateur pour cette approche hybride entre macroéconomie et économie expérimentale¹²⁴.

121. « By seeking an equilibrium account of business cycles, one accepts *in advance* rather severe limitations on the scope of governmental counter-cyclical policy » (Lucas, 1977, 25, Lucas souligne).

122. Voir, à ce sujet, les échanges de correspondance entre Lucas et Friedman lui-même et entre Lucas et James Buchanan (Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1980 1/3). L'expression de « constitution économique » est par ailleurs explicitement empruntée par Lucas à Buchanan et Wagner (1977).

123. Après une longue phase de gestation dans les années de l'après-guerre, l'économie expérimentale rentre à cette époque dans une phase de maturation, à la fois en termes de méthodes et de résultats (Cot et Ferey, 2016). Bien que Lucas ne revienne plus sur le sujet par la suite, il n'est pas surprenant que, dans ce contexte, il se consacre à discuter la méthode de l'économie expérimentale.

124. Voir par exemple Duffy (2016, 1-2) : « I will place the origins [of macroeconomic experiments] with Lucas's 1986 invitation to macroeconomists to conduct laboratory experiments to resolve macro-coordination problems that were unresolved by theory ».

Cependant, pour Lucas, la modélisation est le seul cadre expérimental possible pour les politiques macroéconomiques. Si les expériences de laboratoire (au sens de l'économie expérimentale) semblent difficilement viables pour des raisons ontologiques (Lucas, 1986, S424), les expériences « de terrain » (ou expériences naturelles) ne le sont pas plus, en raison de leur coût pour la société :

It must be taken for granted, it seems clear, that simply attempting various policies that may be proposed on actual economies and watching the outcome must not be taken as a serious solution method: social experiments on the grand scale may be instructive and admirable, but they are best admired at a distance.¹²⁵

(Lucas, 1980a, 710)

Ceci, bien entendu, n'exclût pas que certaines expériences naturelles puissent être exploitées pour tirer des conclusions de politique économique. C'est le cas de l'expérience stagflationniste des années 1970, une expérience naturelle qui aurait montré, selon Lucas, l'inefficacité des politiques économiques suggérées par les keynésiens :

In the present decade, the U.S. economy has undergone its first major depression since the 1930s, to the accompaniment of inflation rates in excess of 10 percent per annum. [...] These events [...] were accompanied by massive governmental budget deficits and high rates of monetary expansion : policies which, although bearing an admitted risk of inflation, promised according to modern Keynesian doctrine rapid real growth and low rates of unemployment. That these predictions were wildly incorrect, and that the doctrine on which they were based is fundamentally flawed, are now simple matters of fact.

(Lucas et Sargent, 1978a, 49)

Les expériences naturelles sont à proscrire en raison de leur coût social, et le modèle fournit alors un cadre pour les expérimentations (« artificial economic systems can serve as laboratories in which policies that would be prohibitively expensive to experiment with in actual economies can be tested out at much lower cost » Lucas, 1980a, 696).

Les résultats du modèle changent alors de statut également : d'imitations du monde réel, ils deviennent des scénarios, des contre-factuels, ou, dans les mots de Lucas, des « prédictions conditionnelles » (*conditional forecast*), c'est-à-dire des réponses à la question « que se passera-t-il si telle politique est appliquée ? » Lucas souligne alors que la possibilité pour un modèle de répondre à cette question est substantiellement différente de sa capacité à produire des imitations. Ainsi, un modèle capable de reproduire, par ses résultats, les caractéristiques du cycle n'est pas forcément un modèle capable de fonctionner comme un laboratoire pour la politique économique :

Yet the ability of a model to imitate actual behavior in the way tested by the Adelmans has almost nothing to do with its ability to make accurate conditional

¹²⁵. Aussi, plus tard il affirme : « I want to understand the connection between changes in the money supply and economic depressions. One way to demonstrate that I understand this connection—I think the only really convincing way—would be for me to engineer a depression in the United States by manipulating the U.S. money supply. I think I know how to do this, though I'm not absolutely sure, but a real virtue of the democratic system is that we do not look kindly on people who want to use our lives as a laboratory. » (Lucas, 1988, 1)

forecasts, to answer questions of the form : how would behavior have differed had certain policies been different in specified ways.

(Lucas, 1977, 12)

Ce qui permet d'évaluer la capacité d'un modèle à fonctionner en tant que laboratoire est sa validité externe, et en particulier la validité externe des hypothèses du modèle. Cependant, reste à déterminer comment sélectionner, parmi les modèles possédant cette qualité, ceux qui peuvent également remplir le rôle de laboratoire.

1.2.2 Analogie et explication causale

Est-il vraiment concevable de produire de l'expertise en utilisant une « boîte noire », autrement dit, sans fournir une quelconque considération des mécanismes causaux à l'œuvre¹²⁶ ? C'est une question que James Tobin adresse indirectement à Lucas :

I don't think that models so far from realistic description should be taken seriously as guides to policy. Evidently, Lucas thinks otherwise.

(Klamer, 1984, 111)

Cette remarque met directement en question la distinction entre résultats et hypothèses du modèle, et plus précisément, le caractère a-réaliste des ces dernières. Face à ce défi, la conception lucasienne de la validité externe, telle qu'elle a été décrite précédemment (1.1.2), semble fléchir.

Comme le remarque De Vroey (De Vroey, 2011, 9-11 et De Vroey, 2015, chap. 11), les écrits non-publiés de Lucas laissent entrevoir l'idée d'une analogie entre modèle et monde réel – entendue au sens vague comme « relation symétrique » : « we observe things and events, and we perceive analogies among them. » (Lucas, Archives, Box 27, Folder : Adaptive behavior) ; « I like to think of theories [...] as simulatable systems, analogues to the actual system we are trying to study » (*ibid.*). Dans un commentaire sur le manuscrit de McCloskey (1990), Lucas manifeste tout son enthousiasme pour cette conception de la modélisation :

McCloskey's main thesis, as I understand it, is that economic models or theories are metaphors, and that we use them by appealing to analogies between the fictional world of the theory and the reality we want to understand. I think this view is right.

(Lucas, Archives, Box 7, 1989 1/3)

Mais à quel niveau se situe cette analogie entre modèle et monde réel ? Lucas laisse entendre que cette analogie porte sur les hypothèses du modèle, et qu'elle doit être interprétée au sens causal. En ce sens, le modèle capture ou isole, par ses hypothèses, un (ou plusieurs) facteur(s) essentiel(s). Les écrits publiés sont toujours ambigus sur cette question. Dans le passage suivant, par exemple, il est question d'« imaginer » et de « comprendre » comment les agents réagissent et prennent des décisions face à des changements de la politique monétaire ou budgétaire :

¹²⁶. Pour rappel, on entend ici la notion de causalité au sens présenté dans l'introduction, tout particulièrement dans le sens du paradoxe de l'explication suggéré par Reiss (2012) – voir 0.3.3.

The problem of quantitatively assessing hypothetical countercyclical policies (say, a monetary growth rule or a fiscal stabilizer) involves imagining how agents will behave in a situation which has never been observed. To do this successfully, one must have some understanding of the way agents' decisions have been made in the past and some method of determining how these decisions would be altered by the hypothetical change in policy.

(Lucas, 1975, 1114)

Plus loin dans le même article, Lucas introduit également la nécessité d'une « forme d'explication » :

The introduction of separate, informationally distinct markets is not a step toward "realism" or (obviously) "elegance" but, rather, an analytical departure which appears essential (in some form) to an *explanation of the way in which business cycles can arise and persist in a competitive economy*.

(Lucas, 1975, 1132, je souligne)

Les écrits non publiés sont plus explicites sur l'analogie comme explication causale. Dans ses notes, Lucas remarque la centralité en macroéconomie de la question des causes du cycle : « What are the causes of the business cycle? This is not a very well-posed question (because "cause" is such a bad word) but it is question [sic] that anyone trying to model economic time series has to ask, in one form or another » (Lucas, Archives, Box 5, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated). Ainsi, dans les modèles, il doit exister une causalité, sous la forme d'une causalité analogique. Cela veut dire qu'on doit distinguer la nature des causes à l'œuvre dans le modèle et celle des causes à l'œuvre dans le monde réel : « An apparent difficulty in this idea of causation is that casual relationships are properties of a particular model, not of "reality" itself » (Lucas, Archives, Box 5, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated). L'enjeu est d'« examiner » la pertinence de l'analogie entre les mécanismes causaux du modèle et les mécanismes causaux du monde réel :

I will be examining fiscal policy in the context of variations on a specific, abstract economy. Following the standard method of economic theory, I will try to work out some of the characteristics of this artificial economy as exactly as possible, without attempting to disguise its artificiality in the hope of appearing "practical". *The virtue of this approach is that we will then have at least one concrete economy before us for which certain fiscal principles are clearly established. With this done, analogies between the model economy and the actual one can be separately examined.*

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Directions of macroeconomics 1979, je souligne)

Et, plus loin :

The point of studying wholly fictional, rather than actual societies, is that it is relatively inexpensive to subject them to external forces of various types and observe the way they react. If, subjected to forces similar to those acting on actual societies, the artificial society reacts in a similar way, we gain confidence that there are useable connections between the invented society and the one we really care about.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Directions of macroeconomics 1979)

Ici Lucas parle bien des ressorts causaux du modèle comme des « forces similaires à celles agissant dans les sociétés réelles » (« forces similar to those acting on actual societies »), ce qui indique donc que le modèle est analogique du monde réel non seulement dans ses résultats, mais également dans ses hypothèses, c'est-à-dire dans les mécanismes qui produisent les résultats. Le modèle n'est donc plus une « boîte noire » de l'expertise, mais un laboratoire, construit par isolement des facteurs de causalité (au sens de Mäki, 2005).

Ces passages suggèrent donc une conception de la validité externe en contraste avec celle présentée précédemment, qui était fondée sur une distinction entre l'a-réalisme des hypothèses et le réalisme des résultats. Toutefois, après un examen attentif, on trouve dans les écrits publiés de Lucas de nombreuses ambiguïtés quant au statut des hypothèses. Des allusions principalement, suggérant que leur nature serait fondamentalement réaliste. Ainsi, par exemple, Lucas (1980a) évoque à sept reprises la notion d'analogie entre modèle et monde réel (De Vroey, 2015, 178), tout en affirmant que « a “theory” is not a collection of assertions about the behavior of the actual economy » (Lucas, 1980a, 697). Les hypothèses sont qualifiées par exemple de « partielles », « abstraites » et « simplifiées » (*particular, abstract, simple*) dans Lucas (1972b, 103,104,105,107,117,122), tout en étant à considérer « metaphorically » (Lucas, 1975, 1139).

Si les notions d'analogie et de causalité amènent une redéfinition de la validité externe, leur contenu conceptuel reste exactement le même. Ainsi, la condition de validité interne n'est pas en discussion, et un modèle doit toujours s'appuyer, selon Lucas, sur les concepts et les formalismes de la théorie néo-walrassienne. Ces hypothèses trouvent simplement, une nouvelle justification, cette fois réaliste¹²⁷. Ainsi, les concepts d'optimisation, d'équilibre et d'anticipations rationnelles ne constituent plus des « axiomes » ou des propositions relevant exclusivement du « monde artificiel » du modèle. Elles acquièrent un rapport d'analogie avec le monde réel, plus précisément, d'analogie avec ses ressorts causaux. Les anticipations rationnelles serait ainsi une hypothèse « raisonnable », par exemple qui capture la capacité des agents à apprendre dans un environnement économique stable (le cycle des affaires) :

Insofar as business cycles can be viewed as repeated instances of essentially similar events, it will be reasonable to treat agents as reacting to cyclical changes as “risk” or to assume their expectations are rational that they have fairly stable arrangements for collecting and processing information, and that they utilize this information in forecasting the future in a stable way, free of systematic and easily correctable biases¹²⁸.

(Lucas, 1977, 15)

Le phénomène de substitution se rapporte également à une « compréhension » et à une « explication » des choix qui guide le comportement des individus :

127. Goutsmedt (2016) montre comment cette caractérisation est également présente chez Sargent, et cette fois sans (trop) d'ambiguïtés.

128. Le statut réaliste des anticipations rationnelles semble trouver aujourd'hui des défenseurs moins timorés que Lucas lui-même : « rational expectations are forward-looking and imply a much more sophisticated, and more realistic, way of forming expectations; agents learn from their mistakes, use their intellectual capacity to understand the way the economy works and exploit available information in an efficient way » (Svensson, 1996, 2).

The time pattern of hours that an individual supplies to the market is something that, in a very clear sense, he chooses. Understanding employment fluctuations must involve, at some point, understanding how this choice is made or what combination of preference characteristics and changing opportunities gives rise to the patterns we observe [...] Ignoring this simple point seems to me simply bad social science : an attempt to explain important aspects of human behavior without reference either to what people like or what they are capable of doing.

(Lucas, 1981, 4)

Même la notion d'équilibre retrouve un statut réaliste dans certains écrits, notamment ceux qui discutent la pertinence de la notion d'équilibres multiples (*sunspots*) :

I just don't see how a society would ever hit on the sunspot-varying equilibria you exhibit [...] I can't think of any historically observed situation [...] I don't see [sunspot equilibria] as models of human behaviour.

(Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1981 1/2,
Lettre à K. Shell, 30/9/1981)¹²⁹

Autre exemple, dans « Econometric Policy Evaluation: A Critique », ou « critique de Lucas » (Lucas, 1976), le statut réaliste des hypothèses joue un rôle puissant de justification. Pour produire des prédictions conditionnelles, il faut en effet, selon Lucas, considérer par exemple que les changements de politique anticipés par les agents économiques sont compris en avance, et que les agents vont modifier leur comportement en conséquence. En ce sens, toute la critique est fondée sur la « différence entre la 'vraie' structure a priori [d'une économie] et la 'vraie' structure a posteriori » (« the deviation between the prior "true" structure and the "true" structure prevailing afterwards » Lucas, 1976, 258). Cette analogie fournit les bases pour un explication, en termes causaux, des effets de différentes politiques économiques. Suivant la critique de Lucas, l'évaluation des politiques économiques doit justement se faire, empiriquement, par un modèle économétriquement *structurel*, dont les paramètres (les hypothèses) représentent donc bien des propositions sur le monde réel, statistiquement testées. La seule définition de la causalité proposée par Lucas, dans un de ses écrits non publiés, pointe sans équivoque dans cette direction :

A casual relation in the sense I am using the term is a property of a structural economic model

(Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1981 1/2,
Lettre à K. Shell, 30/9/1981)

∴

Ce chapitre a illustré la conception lucasienne de la relation entre théorie, modèle et monde réel. Il a montré l'ambiguïté de la conception lucasienne de validité externe – notamment la relation des hypothèses au monde réel – cristallisée par la question de l'expertise. Le chapitre suivant complète ce portrait méthodologique en montrant

129. Et aussi : « No attempts is made [by sunspots approach] to argue that any of the equilibria found resemble observed economic behavior in any respect » (Lucas, Archives, Box 6, Folder 1986 2/2).

comment la conception lucasienne et son ambiguïté ont amené au développement, et surtout à l'impasse d'un programme de recherche empirique, qu'on qualifie d'économétrie nouvelle classique.

Chapitre 2

L'impasse de la nouvelle macroéconométrie classique

2.1 L'agenda économétrique de Lucas

2.1.1 Lucas économètre

Lucas décrit rétrospectivement son propre travail dans les années 1970 comme essentiellement théorique. Dans son entretien de 1984 avec Klamer, il considère même ce choix sous l'angle d'une division du travail tacite au sein de la nouvelle économie classique :

[Question de Klamer :] *You seem to have abandoned econometrics.*

[Réponse de Lucas] I'm not a very good econometrician any more¹³⁰. [...] It's not a stuff I'm very familiar with. Part of it is that I started with some empirical work a few years ago in which I was interested and to which I was going to put a fair amount of time. Then, I learned that Sargent and Sims were starting on the same line. That was very discouraging. First of all, I don't like races. Second, those guys know a lot more time series than I do. Somehow the idea that they were working on the same thing, and probably doing it better up in Minneapolis, just completely dampened my enthusiasm for my own work. And insofar I had any ideas, I just tried to tell them, tried to influence them and not carry on some parallel investigation.

(Klamer, 1984, 46)

Malgré sa modeste rétrospective, Lucas apporte en réalité deux contributions cruciales pour le développement des méthodes quantitatives qui caractérisent la nouvelle macroéconométrie classique : d'une part, des propositions de tests empiriques du résultat de neutralité de la monnaie ; d'autre part, dans sa fameuse critique, des conditions pour construire des modèles macroéconométriques structurels. Ces deux contributions s'échelonnent en trois articles (Lucas, 1972a, 1973b, 1976). Elles illustrent son agenda quant au raffinement de la notion de la validité externe. En clair, Lucas a proposée à la fois une conception générale de la relation entre modèle et monde réel (qu'on a décrite au chapitre précédent) *et* une définition précise de la boîte à outil économétrique pour établir cette relation. C'est ce deuxième aspect qui nous intéresse dans cette section. Cependant, comme souligné dans le chapitre précédent, c'est précisément la conception générale de validité externe qui est ambiguë chez Lucas, puisqu'elle oscille entre une conception a-réaliste des hypothèses et une conception des hypothèses comme analogies causales. On montre ici comment cette ambiguïté structure également l'agenda empirique proposé par Lucas, qui balance entre le test économétrique *des résultats* du modèle (Lucas, 1972a, 1973b) et l'injonction de construire un modèle qui capture la « vraie » structure de l'économie (Lucas, 1976).

130. « Any more » ferait allusion notamment à sa thèse à Chicago, sous la direction de Arnold Harberger et Gregg Lewis : ce travail était essentiellement économétrique – une estimation de l'élasticité de substitution entre capital et travail aux Etats-Unis (Lucas, 1964). Pendant ses premières années de maître de conférence au Carnegie Institute of Technology (aujourd'hui Carnegie-Mellon University), Lucas poursuit ce travail appliqué, surtout en collaboration avec Leonard Rapping et d'autres (voir, par exemple, Lucas, 1967; McGuire *et al.*, 1968; Lucas et Rapping, 1969). Il semble qu'un certain nombre de projets dans cette veine aient été effectivement abandonnés au début des années 1970 (voir notamment Lucas, Archives, Box 13, Folder Business Cycle Modeling 1970s; Box 1, Folder : 1965-1966).

Deux tests de la neutralité de la monnaie

Lucas (1972b) se focalise sur un aspect particulier du cycle des affaires (« most of the interesting features of the observed business cycle have been abstracted from [the model], with one notable exception » ; Lucas, 1972b, 122). Autrement dit, cet article se concentre sur *un* co-mouvement spécifique parmi tous ceux qui caractérisent le cycle. Ce co-mouvement spécifique lie la production à la variation du niveau général des prix, et il est désigné par l'appellation « courbe de Phillips »¹³¹. Le modèle repose sur un ensemble d'hypothèses en accord avec la condition de validité interne : une courbe d'offre à la Lucas et Rapping (1969), fondée sur l'optimisation intertemporelle, des anticipations rationnelles, des prix d'équilibre, une multitude de marchés interdépendants. La seule entorse à cette définition est l'idée d'information imparfaite : les agents ne peuvent observer que les prix sur leur propre marché et pas le niveau général des prix. Ainsi, le modèle développe l'idée que tout choc monétaire non-anticipé (c'est-à-dire, tout changement non-anticipé du taux de croissance de la masse monétaire) produit *sur le court terme* une hausse de la production¹³². Inversement, tout choc monétaire correctement anticipé par les agents laisse inchangé le niveau de production. Ce résultat du modèle postule donc la neutralité de la monnaie ou, en d'autres termes, l'existence d'un « taux de production naturel » (*natural output rate*, suivant l'expression de Friedman, 1968), insensible aux changements systématiques dans la masse monétaire mais sensible aux « surprises monétaires ». Par conséquent, la courbe de Phillips serait verticale.

Lucas propose, dans deux articles successifs, deux manières de tester empiriquement le résultat de neutralité de la monnaie obtenu dans son modèle de 1972.

« Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis » (Lucas, 1972a) représente, selon Lucas lui-même (Lucas, 2001, 21) une proposition de test économétrique de la neutralité de la monnaie, déduite du modèle théorique de Lucas (1972b)¹³³. La question est donc de déterminer si le coefficient caractérisant la relation entre output et inflation est égal ou alors inférieur à l'unité (si la courbe est en réalité une droite verticale). Suivant notre grille de lecture méthodologique, Lucas aborde donc dans cet article – pour la première fois – la question de la méthode économétrique nécessaire pour établir la correspondance entre résultats du modèle et observations. Lucas s'attache d'emblée à la question de la généralité de cette méthode économétrique (« How—if at all—can models

131. En référence à Phillips (1958). Pour rappel, cette référence reste discutable, puisque la formulation originale de Phillips a subi de nombreuses retranscriptions et toutes ont éloigné l'argument par rapport à l'esprit de l'original (voir notamment Qin, 2011). L'histoire de cette relation est également l'objet de beaucoup de discussions (voir notamment Forder, 2010a,b, 2014). Celles-ci se situent en dehors de l'objet de cette thèse. De façon analogue à l'adjectif « keynésien », l'expression « courbe de Phillips » sera donc utilisée par la suite simplement dans l'acception propre aux auteurs cités.

132. Ceci en raison du problème « d'extraction de signal » de chaque agent, incapable d'identifier le fait que le changement induit par le choc monétaire affecte les prix nominaux, et non relatifs (réels). Pour plus de détails, voir l'annexe B.

133. La conception parallèle des deux articles est confirmée également par les notes préparatoires de Lucas (1972b), qui contiennent déjà une réflexion sur la question de l'estimation du modèle (Lucas, Archives, Box 18, Folder : Expectations and the Neutrality of Money 1972). Lucas (1972a) a été commissionné dès juin 1969 par le Conseil des gouverneurs de la Fed et devait être écrit en collaboration avec Rapping, qui abandonne finalement (Lucas, Archives, Box 1, Folder : 1969).

of this class be tested? » ; Lucas, 1972a, 98)¹³⁴. L'idée de Lucas est de procéder à une estimation économétrique impliquant des restrictions inter-équations sur les paramètres d'un système d'équations simultanées. Ces restrictions découlent directement des hypothèses d'équilibre et d'anticipations rationnelles, qui impliquent l'interdépendance entre le comportement individuel et l'environnement économique (voir annexe B).

« Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs » (Lucas, 1973b) propose en revanche un test de la courbe de Phillips à partir d'un échantillon de 18 pays sur la période 1951-1967. Il s'agit d'une forme de test de la neutralité de la monnaie dans le cadre d'une « expérience naturelle » : Lucas essaie de montrer que plus la volatilité de l'inflation est élevée (c'est-à-dire, plus les chocs monétaires sont fréquents), plus élevés sont ses effets sur l'output. La relation entre inflation et output est estimée ici de façon non structurelle (sans restrictions, estimation d'une seule équation)¹³⁵. L'article étudie la courbe d'offre suivante (pour sa dérivation explicite, voir l'annexe B) :

$$y_t = \bar{y}_t + \alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} (p_t - \bar{p}_t) \quad (4)$$

avec y_t la production totale, \bar{y}_t sa composante tendancielle et $(p_t - \bar{p}_t)$ la différence entre le niveau général des prix et son niveau moyen. La pente de cette courbe d'offre dépend ainsi de l'expression $\alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}$, à savoir du produit entre un paramètre de sensibilité α et la part de la variance des prix relatifs (σ_z^2) dans la variance totale du niveau des prix (variance des prix nominaux plus variance des prix relatifs, $\sigma_z^2 + \sigma_p^2$). Le rapport $\frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}$ détermine ainsi la prédiction suivante du modèle : plus la variance nominale des prix est élevée (plus les chocs monétaires sont fréquents), plus l'output est élevé. L'objectif de Lucas est d'estimer cette relation pour des pays ayant des variances différentes du niveau des prix. Résultat de l'estimation : l'effet de l'inflation sur l'output est beaucoup moins important pour les pays où la volatilité de l'inflation est faible (donc, où les chocs monétaires sont rares et anticipés). Cette estimation corrobore ainsi le résultat de neutralité de la monnaie proposé dans Lucas (1972b).

La critique de Lucas

La deuxième contribution de Lucas aux méthodes de la nouvelle macroéconomie classique correspond à son célèbre article « Econometric Policy Evaluation: A Critique » (Lucas, 1976)¹³⁶. Connu depuis comme « la critique de Lucas », Lucas (1976) est en effet avant tout une vibrante attaque dirigée *contre* la macroéconomie keynésienne

134. La pagination correspond à celle de la réédition de l'article dans Lucas (1981). Le même principe s'applique à tous les articles cités dans ce chapitre et réédités dans Lucas et Sargent (1981b).

135. Le papier a par ailleurs été présenté lors d'un séminaire à la *Cowles Commission*, le 26 février 1971 (Lucas, Archives, Box 1, Folder : 1971).

136. Publié en 1976, cet article a cependant été écrit par Lucas immédiatement à la suite de Lucas (1973b). Lucas s'engage dès décembre 1972 à écrire un « revue de littérature des études empiriques sur la courbe de Phillips » (Lucas, Archives, Box 2, Folder : 1972 ; King, 2003, 249) ; ce projet deviendra en avril 1973 la critique de Lucas (Sargent, 1996, 539). Après des nouvelles modifications en mai 1973 (Young, 2014, 41-43), le texte paraît en document de travail (Lucas, 1973a). Cette version, pratiquement

– explicitement identifiée (Lucas, 1976, 19) au modèle de Klein et Goldberger (1955). Ce texte porte en apparence sur ce qu'*il ne faut pas* faire pour construire des modèles. Toutefois, par contraste, c'est bien la proposition inverse (ce qu'il faut faire) qui apparaît aux yeux du lecteur. Dans sa critique, Lucas fixe ainsi les normes pour la construction de modèles qui fonctionneraient comme laboratoires pour l'expertise, en cohérence avec sa conception de la modélisation. De ce fait, la critique de Lucas se situe sur un plan méthodologique différent de celui des deux tests de neutralité de la monnaie, car elle fait directement appel à la validité externe fondée sur une analogie causale entre modèle et monde réel¹³⁷.

Lucas affirme que les modèles macroéconométriques keynésiens « ne fournissent aucune information utile concernant les véritables conséquences de politiques économiques alternatives » (Lucas, 1976, 19). Ceci s'explique par leur recours à des paramètres non structurels – en particulier pour les paramètres qui caractérisent les comportements des agents. Ces comportements (ainsi que les paramètres qui les caractérisent) seraient supposés à tort comme stables, alors qu'ils changent en réalité en réponse aux changements de politique économique. De ce fait, ces modèles échouent à caractériser un mécanisme causal fondamental, qui est la réactivité des agents économiques à leur environnement. Le diagnostic proposé par Lucas est le suivant¹³⁸ :

[...] the individual decision problem: “find an optimal decision rule when certain parameters (future prices, say) follow arbitrary paths” is simply not well formulated

(Lucas, 1976, 26).

Le modèle serait « bien formulé » s'il respectait la condition de validité interne – à savoir l'adéquation entre hypothèses et théorie néo-walrassienne – au lieu de reposer sur l'induction économétrique¹³⁹ :

identique à celle qui sera publiée en 1976, connaît un succès et une diffusion rapides bien avant sa publication en 1976. Par exemple, William Poole écrit à Lucas en novembre 1975 : « My copy of [Lucas, 1973a] is wearing out from people reading it, unstapling it, Xeroxing it, and restapling it » (Lucas, Archives, Box 2, Folder : 1975 1/2). Le réentonnement préalable à sa publication en 1976 est tel que, déjà au début de l'année 1977, la critique de Lucas s'invite dans le débat public états-unien : des articles lui sont consacrés dans la presse et même le Congrès en discute (Lucas, Archives, Box 3, Folder : 1977 1/2).

137. En revanche, on doit remarquer que la nature du premier test du résultat de neutralité (Lucas, 1972a) est proche de l'approche de Lucas (1976), dans le sens où on vise une estimation structurelle d'un modèle macroéconomique. En revanche, le deuxième test de la neutralité (Lucas, 1973b) ne se situe pas dans cette démarche.

138. La nouveauté de la critique de Lucas réside bien en l'originalité de son diagnostic : l'instabilité des paramètres et la difficulté d'établir des relations structurelles sont déjà des problèmes bien connus et amplement discutés, dans les années 1940 et 1950, par tous les fondateurs de l'approche macroéconométrique (voir par exemple Tinbergen, 1956, chap. 5 ; Marschak, 1953, 8 ; 25 ; Haavelmo, 1944, 27) – comme le rappelle par ailleurs Lucas lui-même (Lucas, 1976, 19). La critique adressée par Frisch (1938) au modèle de Tinbergen pour la Ligue des Nations pointe exactement la même défaillance que la critique de Lucas. Cependant, ces débats ont été écartés progressivement après les années 1950, à l'image de la notion de relation autonome proposée par Frisch (voir notamment Qin, 2014).

139. Remarquons cependant que Lucas suggère que son argument, bien que fondé sur des arguments « théoriques » nécessitent d'être également analysés en termes empiriques (*cf. infra*).

[the] micro-economic role for theory [i.e. to rationalize individual econometric relationship] abdicates the task of describing the aggregate behaviour of the system entirely to econometricians.

(Lucas, 1976, 26)

Notons qu'il est bien question ici d'une « description » faite par la théorie néo-walrassienne. Cette description repose sur l'idée que les individus réagissent de façon rationnelle à tout changement de politique économique. C'est seulement en proposant une description de ce mécanisme que le modèle pourra fournir un laboratoire adéquat pour le test de différentes politiques économiques¹⁴⁰.

Plus précisément, Lucas considère qu'un modèle macroéconométrique utile pour l'expertise doit s'articuler autour des deux relations suivantes :

$$y_{t+1} = F(y_t, x_t, h(z), \epsilon_t) \quad (5)$$

$$x_t = G(y_t, x_{t-1}, z, \eta_t) \quad (6)$$

La première équation décrit la dynamique du système économique, y_t étant le vecteur des variables endogènes, x_t celui des exogènes (y compris les variables décrivant la politique économique) et h le vecteur décrivant les comportements (les règles de décision) des individus. La deuxième équation représente l'évolution des variables exogènes, avec z un vecteur de paramètres (y compris par exemple ceux qui gouvernent le choix des politiques économiques) ; ϵ, η sont des vecteurs de résidus, indépendants et identiquement distribués. La critique de Lucas vise des modèles qui utiliseraient un vecteur de paramètres comportementaux h fixe, au lieu d'utiliser un ensemble de règles de décisions prenant en compte l'évolution des variables exogènes – formellement, un vecteur $h(z)$. C'est cette description de l'interaction entre le comportement individuel et les variations de l'environnement économique qui constitue le point crucial de l'analogie entre modèle et monde réel.

La définition de la causalité donnée par Lucas dans ses inédits rejoint par ailleurs les exigences exprimées dans Lucas (1976). Ainsi, Lucas précise tout d'abord que les chocs monétaires peuvent être interprétés comme une cause du cycle des affaires si et seulement si on arrive à établir un contre-factuel :

When we say, for example, that monetary instability is a *cause* of the business cycle, we mean, in my view, that *if* a suitable monetary aggregate were stabilized—if the variance of its fluctuations about trend were set equal to zero—this would result in reduction in output variability.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated, Lucas souligne)

140. Ceci explique notamment pourquoi « the features which lead [Keynesian models] to success in short term forecasting are unrelated to quantitative policy evaluation » (Lucas, 1976, 19) : les modèles keynésiens échouent dans la caractérisation de ce mécanisme causal essentiel, ce qui les empêche de fournir une expertise fiable, mais qui laisse ouverte la possibilité d'imiter les caractéristiques du cycle.

Inversement, on ne peut pas parler de causalité pour tout autre forme de lien empirique établi entre monnaie et production. Lucas vise notamment la « définition statistique » de la causalité appliquée aux séries temporelles par Clive Granger et Christopher Sims¹⁴¹ :

What we do *not* mean, then, is that movements in money lead output movements, that they help to predict output movements, or that they are exogenous in any of the various statistical meaning for which this term is used.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated, Lucas souligne)

Ainsi, pour exprimer la causalité, il est nécessaire de travailler dans un cadre structurel du type décrit par les deux équations précédentes :

A causal relation is [sic] the sense I am using the term is a property of a structural economic model.

(Lucas, Archives, Box 13, Folder : Barro, Robert, 1974, 2000, undated, Lucas souligne)

2.1.2 Un programme inachevé

Ces trois contributions de Lucas esquissent un agenda pour le travail empirique ou, selon les termes employés dans cette thèse, un agenda pour spécifier les conditions de validité externe d'un modèle. Cependant, cet agenda présente deux limites importantes. La première réside dans l'ambiguïté sur la définition de la validité externe, telle qu'on l'a définie dans le chapitre précédent : Lucas (1972a, 1973b) relèvent de la première définition de la validité externe, fondée sur la séparation entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats ; Lucas (1976) endosse au contraire la deuxième définition, fondée sur l'analogie causale. La seconde limite de ces trois contributions de Lucas est qu'elles ne représentent qu'une ébauche de programme, laissé largement inachevée.

Ainsi, en ce qui concerne Lucas (1972a), le test de la courbe de Phillips avec des restrictions inter-équations est détaillé, suggéré, mais il n'est pas *mené* par Lucas : aucune régression n'est présentée dans l'article. De même, Lucas (1976) ne présente pas de test explicite du changement de valeurs des paramètres. Si la démonstration logique de

141. Pour rappel, Granger (1969 1981) stipule que, pour deux processus stochastiques stationnaires Y, X , X cause Y si $\sigma^2(Y|U) < \sigma^2(Y|U - X)$, à savoir si la variance de l'erreur prédictive σ^2 (pour le meilleur estimateur par les moindres carrés de X) est plus faible en exploitant toute l'information disponible (U) qu'en excluant les valeurs passées de X . Sims (1972) se saisit de cette définition pour tester la causalité entre deux séries chronologiques de variables macroéconomiques, X, Y . Il estime :

$$\begin{aligned} Y_t &= \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 X_{t-1} + u_t \\ X_t &= \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 Y_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

On peut conclure que X cause Y si $\widehat{\alpha}_2 \neq 0$ – ou, autrement dit, si on peut mieux prédire la valeur présente de X en utilisant toute l'information disponible, *y compris* Y , qu'en excluant Y de l'ensemble informationnel. La causalité est unidirectionnelle (pas d'effet de retour de Y sur X) si $\widehat{\beta}_2 = 0$. Dans ce cas, on peut également conclure que X est une variable « exogène ». Rappelons également que cette définition de la causalité soulève beaucoup de question épistémologiques, notamment de par sa proximité avec le principe *post hoc, ergo propter hoc* (Hoover, 2001). De façon analogue, la conception « structurelle » de la causalité défendue ici par Lucas s'oppose explicitement à la vision de Granger et Sims.

cette possibilité est bien défendue théoriquement, aucun test ni aucune référence explicite ne permettent de conclure à la validité empirique de la critique. Plus tard, Lucas et Sargent (et d'autres après eux, comme le suggère Snowdon, 2007) vont s'appuyer sur la période de la stagflation et l'utiliser comme argument empirique pour établir le « economic failure on great scale » des modèles keynésiens (Lucas et Sargent, 1978a, 52) – et, accessoirement, l'échec des politiques de stabilisation. L'incapacité des modèles keynésiens à prévoir correctement les effets de différentes politiques économiques serait alors prouvée, mais, toutefois, cela ne constitue toujours pas un test explicite des *raisons* de cette incapacité. La raison avancée par Lucas, à savoir une instabilité des paramètres comportementaux, reste à démontrer empiriquement :

[There is] a number of theoretical reasons for believing that the parameters identified as structural by the methods which are in current use in macroeconomics are not structural in fact. That is, there is no reason, in our opinion, to believe that these models have isolated structures which will remain invariant across the class of interventions that figure in contemporary discussions of economic policy. *Yet the question of whether a particular model is structural is an empirical, not a theoretical, one*¹⁴².

(Lucas et Sargent, 1978a, 56, je souligne).

Ajoutons à cela que Lucas (1976) reste très général sur la manière de construire des modèles structurels qui seraient invulnérables à la critique de Lucas. Aussi bien donc sur le front d'un test structurel de la neutralité de la monnaie que sur le front de la construction d'un modèle-laboratoire de politique économique, le travail de Lucas est resté incomplet.

Quant au type de test de la neutralité proposé dans Lucas (1973b), la procédure d'estimation utilisée est en réalité biaisée par différentes lacunes, comme Lucas lui-même le reconnaît dans un *post-scriptum* (non publié) :

There is virtually no part of this paper which would be retained as if it were being re-written today. Discussions and correspondence with Jose Alberro, Robert Barro, Steven Salop, Thomas Sargent and Neil Wallace have brought a variety of errors and confusions to light and have led to a great deal of clarification and simplification.

(Lucas, Archives, Box 14, Folder : Output-Inflation Tradeoff 1973)

Ces lacunes alimentent par la suite un certain nombre de travaux dans le même sillage, c'est-à-dire des tests comparatifs internationaux du lien entre volatilité de l'inflation et output (entre autres, voir Arak, 1977; Cukierman et Wachtel, 1979; Alberro,

142. Cependant, Lucas s'indigne dans une lettre à Stanley Fischer du scepticisme quant à la validité empirique de sa critique : « I was surprised, though, at your statement that “the Lucas critique of economic policy evaluation has triumphed without any detailed empirical support [...] Really, [...] there is a “mountain of evidences” on this point » (Lucas, Archives, Box 5, Folder : 1982 1/2). Dans le même échange, Lucas appelle par ailleurs à distinguer la question de la stabilité des paramètres en général et la question de savoir si « les erreurs de prédiction [...] dans les années 1970 était *principalement* imputables [...] à l'invariance des paramètres ». Cette question de l'interprétation de la critique de Lucas comme une question théorique (de validité interne) ou empirique (de validité externe) sera au cœur du chapitre 6.

1981; Froyen et Waud, 1980; Addison *et al.*, 1986)¹⁴³. Ces tests convergent globalement vers la confirmation des résultats obtenus par Lucas¹⁴⁴. Tester un résultat spécifique (même central) d'un modèle, comme la neutralité de la monnaie, représente cependant un approche moins ambitieux que la condition de validité externe générale postulée par Lucas – à savoir, qu'un modèle soit capable d'imiter *l'ensemble* des mouvements du cycle.

Ce programme inachevé semble par ailleurs amener Lucas à réviser par la suite sa position sur les méthodes pour évaluer la validité externe. Lorsqu'on s'intéresse à sa dernière contribution à la macroéconomie des fluctuations, *Models of Business Cycles* (Lucas, 1987), on pourrait considérer qu'il abandonne toute velléité économétrique, au profit d'une adhésion à la méthode de calibration introduite par Kydland et Prescott (1982). En effet, bien qu'une partie de son ouvrage (chapitres VI et VII) soit consacrée à une remise en question des hypothèses du modèle RBC (en particulier l'absence de phénomènes monétaires), dans les chapitres III et IV Lucas développe des modèles du type RBC, les calibre et les simule. On trouve donc dans cet ouvrage un discussion sur la pertinence de la calibration vis-à-vis du programme de la nouvelle macroéconométrie classique. Cela commence dès l'introduction par un propos très similaire à celui tenu dans son entretien avec Klammer (*cf. supra*) :

[In this work] I have been limited by the narrowness of my own technical range. In particular, I will not treat in any detail the econometric developments [...] contained in a volume Sargent I edited, and to which Sargent is the leading contributor

(Lucas, 1987, 4-5)

Les « développement économétriques » ne sont pas absents de la réflexion que mène Lucas sur la calibration¹⁴⁵. Ainsi, il adopte l'approche RBC, en reconnaissant l'intérêt

143. Le travail de Alberro (1981) comporte par exemple une série de tests économétriques (indépendance de la distribution des chocs exogènes, autocorrélation des termes d'erreurs, corrélation des termes d'erreurs entre pays) nécessaires pour écarter toute forme de biais de l'estimation du modèle, et qui étaient absents du papier de Lucas.

144. Même si celui-ci semble, entre-temps, en être venu à considérer que d'autres formes de tests ont apporté des corroborations plus convaincantes : « Sargent, Robert Barro, and others have devised time-series tests of the natural-rate hypothesis suited to data for a single country, so that the empirical burden on my cross-country tests has been considerably lightened » (Lucas, 1981, 13).

145. Il se peut que la réflexion remonte en réalité à beaucoup plus loin, et soit même antérieure à l'article de Kydland et Prescott (1982). En effet, on retrouve dans Lucas (Archives, Box 13, Folder : An equilibrium model of the business cycle (1974) et Equilibrium Business Cycle, undated) des allusions à une simulation du modèle de cycle développé dans Lucas (1975). Cette simulation, qui aurait donc été produite dans une version antérieure à la publication, se fondait sur l'attribution de valeurs numériques aux paramètres du modèle. Elle avait pour but d'illustrer la dynamique cyclique produite par le modèle, probablement plus dans l'esprit d'un exercice de computation que dans un esprit d'imitation quantitative du cycle observé. En effet, Lucas note : « There is no empirical basis for the selection of this example and, not surprisingly, the cycles generated will not be quantitatively realistic » (Lucas, Archives, Box 13, Folder : Equilibrium Business Cycle, undated). Malheureusement, il ne m'a pas été possible d'identifier cette version préliminaire du papier dans les archives, et, dans la version publiée, l'exercice de simulation « a été remplacée avec une description littéraire de la dynamique du modèle ». Cette modification a été suggérée par Sargent (Lucas, Archives, Box 13, Folder : An equilibrium model of the business cycle, 1974) ; n'étant pas consigné sur papier, on ignore si cet échange entre Sargent et Lucas aurait pu porter la possibilité de choisir des valeurs de paramètres avec une « base empirique », dans le but de générer des cycles « quantitativement réalistes ».

de la méthode de calibration par son « état de développement » plus avancé en termes de validité externe – sous entendu, plus avancé par rapport à l’approche économétrique dont il a été l’inspirateur :

[Kydland and Prescott’s model] is the only model I know [...] that is theoretically coherent [...] while yet having been developed to the point where its implications can be compared to observed time series in a quantitatively serious way.

(Lucas, 1987, 33)

Dans sa discussion de la calibration (chapitre IV), Lucas est donc à la fois élogieux et prudent. Élogieux, car il considère que cette méthode est « innovante », « sérieuse », qu’elle constitue un « progrès » et une « discussion explicite de la relation entre théories et preuves » (Lucas, 1987, 46-47). Prudent, car il exprime un certain nombre de doutes sur la calibration, doutes qui renvoient directement aux lignes directrices de son programme économétrique. Ainsi, il critique l’absence d’une mesure de l’adéquation entre les résultats de modèle calibré et l’observation, ainsi qu’un certain nombre d’incongruences entre les simulations et les observations, dont notamment les variations de l’emploi (Lucas, 1987, 40, 45-46). Il exprime également sa perplexité sur le choix, pour les paramètres libres, de valeurs ad hoc qui permettent d’obtenir la meilleure correspondance possible entre moments simulés et observés (« this is not a test of the model », Lucas, 1987, 45). Il remet par ailleurs en avant le travail économétrique sur le modèle RBC, mené par Altug (1989). Il exprime ainsi sa conviction que l’approche des RBC « a très peu de chances de sortir indemne face à ces critiques » (Lucas, 1987, 47).

2.2 Méthodes de la nouvelle macroéconométrie classique

Cette section propose une reconstruction et une classification du programme de la nouvelle macroéconométrie classique. L'enjeu historiographique est de proposer une grille de lecture pour ordonner les contributions hétérogènes à cette littérature. Bien qu'il soit non-exhaustif, le volume *Rational Expectations and Econometric Practice*, dirigé par Lucas et Sargent (1981b) a été choisi ici comme référentiel pour délimiter le programme¹⁴⁶.

Je propose de distinguer deux approches au sein de la nouvelle macroéconométrie classique, suivant la classification déjà utilisée dans la section précédente pour les travaux de Lucas.

La première approche a pour objectif de tester empiriquement le résultat de neutralité de la monnaie. Cette première approche ne propose pas de modèle économétrique complet du cycle mais vise, dans le sillage de Lucas (1972a, 1973b), différentes méthodes, structurelles et non structurelles, pour analyser les co-mouvements des prix et de la production. Ce sont en ce sens des modèles qui ne peuvent pas servir de laboratoire de la politique économique, car ils correspondent à la conception de la validité externe introduisant une distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats.

La deuxième approche vise à construire des modèles structurels qui puissent être utilisés pour l'expertise. Elle s'inscrit dans le sillage de Lucas (1976) et correspond à l'interprétation analogique et causale de la validité externe.

2.2.1 Tester la neutralité de la monnaie

La première approche vise donc simplement à démontrer empiriquement la proposition suivante : en supposant des agents au comportement optimisateur, avec des anticipations rationnelles, évoluant dans un cadre d'équilibre général, il existe un niveau de production naturel, qui n'est pas influencé par les variations anticipées du niveau général des prix. Si on se réfère aux catégories méthodologiques du chapitre précédent, on peut retranscrire alors cette proposition comme : étant donné un modèle qui respecte la condition de validité interne, on peut montrer qu'il respecte également la condition de validité externe, entendue comme la cohérence entre les résultats du modèle et l'observation.

Pratiquement, l'enjeu est de produire des estimations de la pente de la courbe de Phillips qui montrent qu'elle s'apparente à une droite verticale plutôt qu'à une courbe. Par implication, ceci revient à montrer qu'il existe un niveau de production naturel, fixé pour tout niveau d'inflation. Comme chez Lucas (1972a), les méthodes utilisées se construisent avant tout par opposition avec celles des modèles keynésiens. Il s'agit notamment d'éviter deux erreurs de l'économétrie keynésienne : utiliser les niveaux d'inflation élagués comme approximation (*proxy*) des anticipations et privilégier l'estimation individuelle de chaque équation.

146. En effet, ce volume semble jouer un rôle important. On peut le voir comme le troisième élément d'une sorte de trilogie d'ouvrages, entreprise par Lucas et Sargent entre 1979 et 1981. Cette trilogie comprend un manuel de Sargent (1979b) et deux recueils d'articles : Lucas (1981) et, justement, Lucas et Sargent (1981b). L'objectif est de délimiter, stabiliser, codifier et diffuser les principaux axes du travail entrepris par le courant de la nouvelle macroéconométrie classique.

La première erreur doit être corrigée par les anticipations rationnelles. Ce choix se justifie principalement au nom de la validité interne et pas par des arguments empiriques directs. Dans tous ces travaux donc, ce postulat respecte l'idée d'a-réalisme des hypothèses et la première conception de la validité externe proposée par Lucas : ce qui doit être confronté à l'observation ce sont les résultats du modèle, pas ses hypothèses. Celles-ci sont a-réalistes et déterminées exclusivement par la condition de validité interne. L'introduction des anticipations rationnelles amène directement à la correction de la deuxième erreur keynésienne : la courbe de Phillips doit être testée en imposant des restrictions inter-équations, exactement du type proposé (mais pas réalisé) dans Lucas (1972a). Ici, l'idée centrale est que le test individuel de la significativité des paramètres, ainsi que l'estimation des formes réduites n'est pas une procédure satisfaisante. Le test crucial doit donc porter sur la *relation* entre les paramètres, relation qui découle directement de l'idée d'anticipation rationnelles. Sargent (1973) résume ces deux critiques et mène les « tests adaptés » de la courbe de Phillips. Le résultat du test de Sargent est bien le non-rejet de l'hypothèse du taux naturel de production. Conclusion : le comportement optimisateur et les anticipations rationnelles constituent des hypothèses pertinentes de la modélisation, au sens où leurs implications sont conformes à l'observation.

Les tentatives pour tester la proposition de neutralité de la monnaie ont également amené à l'exploitation d'une innovation économétrique, à savoir le test de causalité de Granger (Granger, 1969 1981; Sims, 1972). Dans deux célèbres articles, Barro (1977, 1978) propose d'appliquer la notion de causalité de Granger à la question de la surprise monétaire. En effet, selon Lucas (1972b), seuls les changements non anticipés dans l'offre de monnaie peuvent affecter le niveau de chômage et de production. Le test de Barro (1977) amène exactement à la corroboration empirique de ce résultat, en montrant que la croissance anticipée de l'offre de monnaie (anticipée au sens de prédictible à partir de séries chronologiques) ne cause pas, au sens de Granger, les changements du niveau du chômage. Inversement, la croissance non anticipée a bien cet effet. Barro (1978) propose un raffinement de ce test, en introduisant deux relations supplémentaires, une entre offre de monnaie et formation des prix et une seconde entre niveau de chômage et niveau d'activité. Dans la même veine, Sargent et Wallace (1973) et Sargent (1977) proposent une étude des périodes d'hyperinflation et montrent, dans ce cas spécifique, que la création monétaire cause (au sens de Granger) l'inflation, sans effet de retour.

Ces travaux apportent ainsi un soutien empirique à la proposition de neutralité de la monnaie, un des principaux résultats des hypothèses d'optimisation et d'anticipation rationnelle. Cette corroboration garantit donc que les modèles intégrant ces hypothèses – ou, les modèles respectant la condition de validité interne – respectent la condition de validité externe – ou, la cohérence entre résultats et observation. Cela apporte également en complément une justification supplémentaire de la validité interne : oui, les modèles construits en accord avec la théorie néo-walrassienne peuvent bien imiter certaines caractéristiques du cycle des affaires. Le respect de cette conception lucasienne de la modélisation, y compris dans sa dimension hiérarchique (la validité interne est le préalable, la validité externe une deuxième condition nécessaire mais non suffisante) structure très explicitement tous ces travaux. Par exemple, Sargent et Neil Wallace affirment :

Ordinarily, we impose two requirements on an economic model: first, that it be consistent with the theoretical core of economic-optimizing behavior within a coherent general equilibrium framework; and second, *that is not refuted by observations*.

(Sargent et Wallace, 1976, 208, je souligne)

Pour Sargent et Wallace, il y donc bien une condition préalable et première à la modélisation, la validité interne ; la validité externe vient constituer la seconde condition.

Toujours dans l'esprit de tester un co-mouvement du cycle des affaires, quelques travaux se sont intéressés également à d'autres implications que la neutralité de la monnaie. On peut en citer deux en particulier. Le premier consiste en une étude de l'évolution de la consommation menée par Robert Hall (1978). En s'inspirant en particulier de Muth (1960b), mais aussi de Lucas (1976, Section 5.1), Hall teste l'hypothèse de revenu permanent de Friedman (ou hypothèse du cycle de vie). Il montre que « seuls les changements de politique non anticipés impactent la consommation » (Hall, 1978, 503), dans la mesure où toute l'information concernant la consommation future est contenue dans la consommation présente. La seconde contribution est la célèbre étude sur l'équivalence ricardienne de Barro (1980). Barro y analyse la relation entre dépenses publiques et production, essayant de montrer que, de façon analogue aux chocs monétaires, les chocs budgétaires anticipés n'ont pas d'effet sur la production. La proposition testée dans ce cadre est celle de la « neutralité des dépenses publiques ».

Les tests de la neutralité de la monnaie nourrissent en effet, de façon plus générale, le débat autour des politiques économiques. Cette implication est évidente dans la mesure où l'offre de monnaie constitue une variable de politique monétaire. Ainsi, les résultats corroborant la neutralité de la monnaie impliquent directement une autre proposition, celle de l'inefficacité de la politique monétaire (et, suivant Barro, 1980, de la politique budgétaire également). Ainsi, les modèles de ce premier volet du programme de la nouvelle macroéconométrie classique correspondent à la conception lucasienne du modèle comme imitation du cycle (en l'occurrence, d'une de ses caractéristique) ; en revanche, il ne constituent pas des modèles-laboratoires tels qu'ils sont envisagés notamment par Lucas (1976).

2.2.2 Construire un laboratoire pour la politique économique

Le cœur de ce second volet de la nouvelle macroéconométrie classique peut se résumer simplement comme suit : l'objectif du modélisateur est de construire un modèle qui, partant des concepts nécessaires à la validité interne, dérive analytiquement des règles de décision optimales et dynamiques pour caractériser le comportement des agents économiques, pour procéder ensuite à leur estimation économétrique. Sous ces conditions, on dispose alors d'un modèle macroéconométrique structurel, robuste à la critique de Lucas et qui peut donc servir de laboratoire pour l'expertise. Un tel modèle délivre en ce sens non seulement des prédictions conditionnelles cohérentes avec l'observation, mais produit aussi, par la même occasion, une explication *causale* des mécanismes en œuvre.

Dans leur introduction de *Rational Expectations and Econometric Practice*, Lucas et Sargent formalisent le problème comme suit. L'action u_t choisie par un agent économique

(par exemple, le montant de sa consommation, de son investissement, etc.) maximise une fonction objectif V (une fonction d'utilité, ou de profit), qui dépend de deux facteurs distincts : l'évolution de l'environnement z_t (qui inclut la politique économique) et l'évolution des variables de contrôle x_t ¹⁴⁷. La règle de décision h peut alors se décomposer comme suit :

$$h(z_t, x_t) = h_1(h_2(z_t, \epsilon_t), x_t) \quad (7)$$

Pour Lucas et Sargent, la règle de décision consiste ainsi en une partie « optimisation » (h_1) et une partie « anticipation » (h_2). Dans la mesure où h_2 est une fonction des exogènes (z_t, ϵ_t), la règle de décision h_1 est dynamique, c'est-à-dire que les agents réagissent aux changements de leur environnement. Suivant donc le principe énoncé dans Lucas (1976), cette formulation évite ce qui aurait constitué une des principales erreurs des modèles keynésiens, à savoir l'invariance supposée de h par rapport à tout changement de l'environnement des agents. Au contraire, les modèles spécifiés selon le principe énoncé plus haut ne sont plus sujets à la critique de Lucas. Un modèle ainsi construit serait structurel. Les nouveaux paramètres caractérisant h (paramètres qui relèvent maintenant des préférences, des technologies) seraient, eux, invariants des changements de l'environnement économique. Lucas et Sargent parlent d'un modèle avec des paramètres structurels « profonds » (*deep structural parameters*) ou de paramètres « véritablement » structurels (par opposition aux paramètres « faussement » structurels des modèles keynésiens). Lars Hansen et Sargent (1980b) synthétisent la stratégie de la nouvelle macroéconomie classique comme :

[...] estimating agent's decision rules jointly with models for stochastic processes they face, subject to cross-equation restrictions implied by the hypothesis of rational expectations.

(Hansen et Sargent, 1980b, 7-8)

Rational Expectations and Econometric Practice identifie quatre écrits précurseurs de cette approche. Le premier, un manuscrit inédit de Muth (1960a), est présentée dans l'introduction comme « illustrant littéralement toutes les techniques d'estimation pour des modèles avec anticipations rationnelles qui ont été utilisées ou proposées dans des recherches ultérieures » (Lucas et Sargent, 1981a, xx). La même remarque s'applique à deux autres inédits de Lucas (1965, 1966). Cependant, le précurseur le plus direct (par son objet, sa méthode, son lien avec la littérature théorique) doit s'identifier plutôt avec Lucas et Prescott (1971) Dans leur contribution, Lucas et Prescott dérivent une forme économétriquement testable d'une règle de décision optimale d'investissement. Les firmes font face à un environnement stochastique, dans lequel la demande évolue de façon

147. Un agent économique est supposé choisir son action u_t de façon à maximiser :

$$\mathbb{E}_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} V(z_t, x_t, \epsilon_t) \right\}$$

sous la contrainte $x_{t+1} = g(z_t, x_t, u_t)$, g étant la « technologie » et $z_{t+1} = f(z_t, u_t)$, f le processus stochastique qui gouverne l'évolution des variables exogènes.

aléatoire. Cependant, l'article de Lucas et Prescott ne contient pas encore de véritable estimation du modèle.

Après cette première tentative, le travail de Sargent devient l'influence prédominante dans le programme de recherche, aussi bien d'un point de vue qualitatif que par la quantité de travaux réalisés. Dans Sargent (1978) on retrouve le premier travail dans l'esprit de Lucas et Prescott (1971), qui formule et estime une règle de décision optimale pour la demande de travail d'une firme faisant face à des chocs stochastiques. Un effort similaire a été produit par Sargent et Wallace (1973) et Sargent et Wallace (1975), qui essayent de spécifier une règle de politique monétaire optimale – dans la perspective de discuter la pertinence du type de règle fixe (« k-percent rules ») proposé par Friedman. Sargent (1979a) cherche à définir les processus stochastiques auxquels les agents font face (en particulier, la structure des taux d'intérêt). La combinaison de ces différents essais amène au double papier réalisé par Hansen et Sargent (1980a,b). Dans cette contribution on peut identifier l'exemple le plus abouti d'un modèle structurel selon les normes de la nouvelle macroécométrie classique.

Dans l'ensemble de ces papiers, l'estimation de règles de décision optimales est réalisée par un appareil technique relativement homogène. Le test de causalité de Granger est utilisé pour distinguer entre « les paramètres qui gouvernent les processus stochastiques auxquels les agents font face et les paramètres de leur fonction-objectif » (Hansen et Sargent, 1980a, 91). En d'autres termes, la causalité de Granger (et, plus précisément, sa transposition aux séries chronologiques par Sims, 1972) permet de distinguer les paramètres endogènes des paramètres exogènes, ou, suivant la notation présentée plus haut, permet de déterminer les arguments de h_2 et ceux de h_1 . Les méthodes computationnelles de la programmation dynamique (notamment la log-linéarisation) sont utilisées pour dériver « une formulation convenable (traitable) des règles de décision » (Hansen et Sargent, 1980a, 92)¹⁴⁸. L'analyse des séries chronologiques fournit la spécification de la forme des processus stochastiques et des propriétés des termes d'erreurs du modèle. Enfin, les méthodes de maximum de vraisemblance sont utilisées pour estimer les règles de décisions ainsi formulées (Wallis, 1980; Chow, 1980).

148. Ces méthodes ont été codifiées et discutées dans le manuel de Sargent (1979b).

2.3 Problèmes de la nouvelle macroéconométrie classique

Rational Expectations and Econometric Practice a été conçu, selon les mots des directeurs de publication, comme une vitrine (« a bandwagon », Lucas et Sargent, 1981b, xxxviii) pour la nouvelle macroéconométrie classique. En ce sens, le volume rassemble exclusivement les travaux de ceux qui considèrent que cette approche est « prometteuse et attractive » (Lucas et Sargent, 1981b, xxxviii). Cette section se focalise sur les contributions à ce volume pour y déceler les problèmes de ce programme de recherche. On discute ainsi ses difficultés, non pas telles qu'elles ont été pointées par ses adversaires, mais telles qu'elles ont été perçues par ses propres supporters.

On distinguera à nouveau deux approches au sein de la nouvelle macroéconométrie classique : le test de la neutralité de la monnaie et la construction de modèles structurels. Les deux approches font face à des problèmes spécifiques. Dans le premier cas, le problème puise sa source dans la définition de la hiérarchie entre validité interne et externe. Lorsqu'on se conforme à ce principe, propre à la conception de la modélisation chez Lucas, toute analyse empirique qui tend à falsifier les résultats du modèle est automatiquement rejetée. La nouvelle macroéconométrie classique se trouve contrainte d'appliquer ce principe à de nombreuses reprises. La construction de modèles structurels bute en revanche sur la difficulté de respecter la condition de validité interne tout en menant un travail appliqué : ainsi, plusieurs difficultés, relatives à la construction et à l'estimation de ces modèles, freinent son développement.

2.3.1 Des tests non concluants

La conception de la modélisation proposée par Lucas pose comme principe de validité externe pour établir l'adéquation entre résultats du modèle et observations. On a montré dans ce chapitre que la nouvelle macroéconométrie classique vise à satisfaire cette condition, tout en respectant la condition de validité interne. Cependant, le principe de hiérarchie entre validité interne et validité externe exclut aussi la possibilité d'une falsification des hypothèses du modèle par l'incohérence entre résultats et observations. Si cette incohérence intervient, c'est que les tests utilisés sont mal formulés ou qu'ils rencontrent une quelconque forme d'obstacle « technique ». Ce principe est appliqué pour rejeter les faiblesses qui apparaissent dans certains travaux de la nouvelle macroéconométrie classique testant la neutralité de la monnaie. Cependant, ces faiblesses laissent cependant planer le doute sur la validité externe de ce type de modèle. Ainsi, par exemple, selon McCallum :

For the most part, the formal econometric evidence developed to date is not consistent with the neutrality proposition. But the power of the existing tests is probably not high and, in any event, the evidence not entirely clear-cut.

(McCallum, 1979, 291)

Plusieurs contributions présentes dans *Rational Expectations and Econometric Practice* remettent en question les résultats empiriques appuyant la conclusion de neutralité

monétaire, en particulier Fischer (1977); Sargent et Wallace (1973); Sargent (1977) et McCallum (1977). Si ces tests penchent pour une remise en question de la neutralité de la monnaie, tous suivent cependant les principes de la nouvelle macroéconométrie classique (modèles avec optimisation et anticipations rationnelles, tests de Granger ou restrictions inter-équations) – ils respectent donc la conception de la validité interne proposée par Lucas, ainsi que les méthodes quantitatives préconisées pour établir la validité externe. Pourtant, la validité externe n'est pas établie, en ce sens que les résultats du modèle sont incohérents avec les observations.

Comment interpréter cette inadéquation ? La hiérarchie entre validité interne et validité externe joue ici un rôle fondamental. Le meilleur exemple est Sargent (1976). Dans cet article, il développe un modèle complet du cycle qui suit les conditions de validité interne de Lucas et il le teste avec les données d'après-guerre des États-Unis. La conclusion (statistique) est qu'on doit rejeter la proposition de neutralité de la monnaie (ainsi que la neutralité de la politique budgétaire). Cependant, comme le résultat empirique présente quelques ambiguïtés (l'introduction d'un certain nombre de restrictions ou contraintes d'identification *ad hoc*), Sargent renverse la présomption de culpabilité sur le résultat de non-neutralité défendu par les keynésiens. Ainsi, argumente-t-il, s'il est « si difficile » de montrer la non-neutralité de la monnaie, c'est bien que cette démonstration est artificielle et suspecte. Cette conclusion de Sargent, qui illustre parfaitement le principe de hiérarchie proposé par Lucas, mérite d'être cité *in extenso* :

Some evidence for rejecting the model has been turned up [in this article], but it is far from being overwhelming and decisive. [...] the test had turned up little evidence requiring us to reject the key hypothesis of the model that government monetary policy and fiscal policy variables do not cause unemployment or the interest rate. The fact that such evidences has been hard to turn up ought to be disconcerting to users of the existing macroeconomic models, since as usually manipulated those models all imply that monetary and fiscal policy *do* help cause unemployment and the interest rate.

(Sargent, 1976, 550, Sargent souligne)

Cette position privilégiant la validité interne par rapport à la validité externe trouve cependant aussi une justification empirique dans le résultat d'équivalence observationnelle (Sargent, 1980). Dans cet article, Sargent montre comment des modèles keynésiens et nouveaux classiques peuvent produire exactement le même type de résultat empirique. Cette équivalence repose sur l'estimation des formes réduites de deux modèles alternatifs de règle de politique monétaire. Par conséquent, la validité externe d'un modèle ne permet pas de discriminer entre deux spécifications alternatives, du moins dans le cas d'une estimation par formes réduites :

To rule on the policy issue thus requires bringing to bear theoretical considerations or doing empirical work of a kind considerably more subtle than that directed solely at estimating reduced forms.

(Sargent, 1980, 554)

Ce résultat amène un argument fort en faveur de la condition de validité interne prônée par Lucas¹⁴⁹. La conclusion de Sargent, en ligne avec la notion de hiérarchie chez Lucas, amène donc à traiter des résultats empiriques ambigus non pas comme une source de falsification mais comme une incitation à proposer des nouvelles procédures de test.

2.3.2 La construction laborieuse de modèles structurels

Lucas et Sargent admettent eux-mêmes que la construction de modèles structurels, capables de constituer des laboratoires d'expertise, n'est pas du tout une réalité au début des années 1980. Toutefois, ils espèrent que cela n'est que transitoire¹⁵⁰. Leur confiance vient d'une interprétation « technique » des difficultés rencontrées par la nouvelle macroéconométrie classique – interprétation par ailleurs reprise plus tard (voir par exemple Ingram, 1995, 21-22). L'interprétation qu'on propose ici est plutôt méthodologique : ce sont les contraintes théoriques imposées par la condition de validité interne qui freinent le développement de ce volet prescriptif du programme de recherche. Plus clairement, les problèmes dérivent de l'interdiction de modifier les hypothèses de la modélisation dans l'objectif d'améliorer la pertinence empirique des résultats.

Les contraintes d'identification représentent la première matérialisation technique de principe. En effet, un des principaux arguments anti-keynésiens est l'utilisation de contraintes d'identification ad hoc des règles de décision. Cet argument des nouveaux classiques vise en particulier la formation statique ou adaptative des anticipations. Or, cela amènerait, selon eux, à des estimations biaisées, notamment puisque cette contrainte d'identification amènerait à mélanger règles de décision et évolution de l'environnement – à confondre, suivant la notation précédente, les paramètres de h_1 avec ceux de h_2 et à les mélanger dans un seul vecteur de paramètres. La nouvelle macroéconométrie classique aspire, elle, à surmonter ce problème en dérivant intégralement ces règles de décision à partir des principes de l'optimisation et des anticipations rationnelles, sans contraintes d'identification ad hoc. Or, malgré cette ambition, la plupart des modèles nouveaux classiques impliquent en réalité également des contraintes ad hoc sur les paramètres. Ceci vaut en particulier pour les paramètres « profonds » dans les fonctions objectif, à savoir les paramètres de préférence et de technologie (Hansen et Sargent, 1980b, 150-151).

La spécification du modèle est le deuxième problème auquel la nouvelle macroéconométrie classique doit faire face. Elle reprochait aux keynésiens d'utiliser des spécifications sans appui théorique pour produire artificiellement des bons résultats empiriques (« [the] micro-economic role for theory [to rationalize individual econometric relationship] abdicates the task of describing the aggregate behaviour of the system entirely to econometricians. » ; Lucas, 1976, 26). La nouvelle macroéconométrie classique doit finalement composer avec la même méthode, face aux difficultés imposées par la théorie

149. En réalité, le même résultat peut amener également à la conclusion exactement inverse, à savoir que toute restriction d'identification dérivée de la théorie est non nécessaire. C'est le point de vue défendu par Sims (1980).

150. « we prefer to see the best currently existing equilibrium models as prototypes of better, future models which will, we hope, prove of practical use in the formulation of policy » (Lucas et Sargent, 1978a, 309).

néo-walrassienne. En effet, l'injonction de recours aux « microfondements » n'implique pas pour autant une spécification précise du modèle économétrique : il faut ainsi faire face à la disjonction entre les exigences de la validité interne et les besoins d'une validité externe construite avec les méthodes de l'économétrie structurelle. Ainsi, il devient nécessaire de spécifier des fonctions objectif quadratiques – alors que cette forme n'a aucune justification théorique – pour obtenir des règles de décision linéaires, dont l'estimation est plus aisée. La même remarque s'applique à la spécification des processus stochastiques : la spécification ad hoc de la structure des erreurs est utilisée pour pouvoir recourir à l'estimation par maximum de vraisemblance¹⁵¹.

De façon générale, la condition de validité interne amène à un problème de traitabilité des modèles empiriques, au sens où ceux-ci requièrent un grand effort en termes de calcul, à la fois pour la résolution et pour l'estimation. Ce fardeau technique est une fonction croissante de la complexité des modèles. Il est ainsi déjà très lourd dans le cas d'une décision d'investissement, avec donc une seule variable de contrôle (Hansen et Sargent, 1980a) : inutile de préciser que cela deviendrait insoutenable dans le cas d'un modèle complet et suffisamment articulé du cycle des affaires.

La nouvelle macroéconométrie classique se trouve ainsi lancée dans une course à la sophistication des méthodes, qui aura bien entendu un impact négatif sur sa diffusion à un plus vaste public d'économistes (Lucas lui-même, comme on le rappelait au début de ce chapitre, se sent dépassé sur ce front). Hansen et Sargent (1980b, 149) admettent aussi que le projet d'un modèle respectant la conception de la nouvelle macroéconométrie classique semble compromis si une forme de modération dans la complexification des modèles n'est pas introduite¹⁵². En effet, le début des années 1980 voit émerger dans le champs de la macroéconomie deux méthodes quantitatives concurrentes à l'approche proposée par les nouveaux classique : l'une, initiée par « *Macroeconomics and Reality* » (Sims, 1980), rejette tout simplement l'utilité des restrictions théoriques et la nécessité de l'estimation structurelle ; l'autre, initiée par Kydland et Prescott (1982), abandonne également l'idée d'estimation structurelle et d'estimation tout court. La tradition macroéconométrique de Klein et Goldberger (1955) reste également majoritaire, notamment au sein des institutions chargées de la politique économique : les grands modèles macroéconométriques attaqués par Lucas dans sa critique continuent d'être utilisés et de mobiliser d'importantes ressources humaines et matérielles (voir par exemple, dans le cas de la Fed, Brayton *et al.*, 1997). En clair, le travail d'Hansen et Sargent semble marquer l'épuisement de la nouvelle macroéconométrie classique.

Ces difficultés, bien que soulevées par les conditions de validité interne, sont également liée au choix de la nouvelle macroéconométrie classique de rester, globalement,

151. Alternativement, on a recours à la même méthode en information limitée. Notons que la méthode de moments généralisés (Hansen, 1982)) viendra par la suite alléger cette difficulté.

152. Un exemple similaire de la volonté de simplifier l'approche de la nouvelle macroéconométrie classique est *A Rational Expectations Approach to Macroeconometrics* (Mishkin, 1983). Dans son introduction, Mishkin note : « estimation is simple to execute with the techniques of this book and readily available computer packages [...] : this is less true of techniques such as Hansen et Sargent (1980b)'s » (Mishkin, 1983, 2). Pour réaliser cette simplification toutefois, Mishkin utilise plus de restrictions d'identification que celles présentes dans d'autres travaux.

dans le cadre des méthodes économétriques héritées de la *Cowles Commission* et de la construction des grands modèles économétriques à la Klein et Goldberger (1955) – comme le remarque notamment Kim (1988, chap. 4). Or, ces méthodes ont été développées dans le cadre d’une tout autre conception de la modélisation, reposant sur une définition de la validité interne beaucoup plus flexible (même « pluraliste », au sens où elle admet de recourir à plusieurs théories; voir Pinzón-Fuchs, 2014) et qui ne comporte pas de notion de hiérarchie. La tradition de la macroéconomie keynésienne représente aussi une pratique caractérisée par un important niveau de division du travail et la mobilisation d’importants collectifs de modélisateurs. Pour ces raisons, on peut penser que, avec une équipe si restreinte (Sargent, Wallace, Hansen), l’ambition de la nouvelle macroéconomie classique d’utiliser ces mêmes méthodes pour construire un modèle cohérent avec la conception de Lucas, s’est naturellement trouvée dans une impasse. L’approche RBC, en revanche, développe par la suite une approche quantitative qui semble, à ce propos, beaucoup plus en phase avec la conception de Lucas que les méthodes de l’économétrie structurelle.

∴

Ce chapitre a illustré le travail appliqué entrepris dans les années 1970 par Lucas et d’autres macroéconomistes, en particulier Sargent, Wallace, Hansen et Barro. Ces contributions conduisent à une impasse, en termes de résultats, de publics et de développement. Ce chapitre a montré comment cette impasse peut être lue à la lumière de deux facteurs, inhérents à la conception lucasienne de la modélisation : la hiérarchie qu’elle introduit entre validité interne et validité externe; la difficulté de respecter les exigences de la validité interne tout en utilisant l’économétrie structurelle.

Deuxième partie

Deux réceptions antagonistes de la conception lucasienne

Introduction

LA conception du rapport entre théorie, modèle et monde réel proposée par Lucas connaît deux réceptions opposées. La première, qui caractérise les pratiques de modélisation de l'approche RBC (chapitre 3), adopte une posture de continuité avec Lucas ; la seconde se situe en rupture ou en réaction à Lucas, et elle structure le développement de la nouvelle économie keynésienne (chapitre 4). Dans les années 1980 et jusqu'à la moitié des années 1990, la conception de la modélisation de Lucas a donc été appropriée, refaçonnée, transfigurée. En grande partie, le moteur de ce passage a été la redéfinition des conditions de validité externe. Si cette évolution est relativement connue et analysée dans l'histoire de la macroéconomie, l'apport de cette partie de la thèse et de la resituer et la réinterpréter. Cette partie met en évidence comment les transformations de la validité externe par l'approche RBC et par la nouvelle économie keynésienne constituent en fait deux tentatives distinctes de dépasser les deux écueils de la conception lucasienne, mis en évidence dans la partie précédente. D'une part, ces deux approches se proposent de résoudre l'ambiguïté quant au statut des hypothèses ; d'autre part, elles ambitionnent à contourner l'impasse des méthodes quantitatives de la nouvelle macroéconométrie classique. Cette deuxième partie de la thèse illustre et discute donc comment la conception de la modélisation de Lucas a été réappropriée et retravaillée.

Le courant des RBC revendique une continuité avec la conception lucasienne de la modélisation. Ainsi, les deux contributions fondatrices de cette approche, « Time to Build and Aggregate Fluctuations » (Kydland et Prescott, 1982) et « Real Business Cycle Models » (Long et Plosser, 1983), s'ouvrent ou se terminent avec des citations de Lucas. Plus tard, Kydland commence son discours d'acceptation du prix de la banque de Suède en citant Lucas, tandis que Prescott conclut le sien en glorifiant « la vision et le génie créatif de Robert Lucas » (Prescott, 2006, 232). Lucas est aussi désigné comme un « maître en méthodologie » (« Robert Lucas is the master of methodology » ; Prescott dans Snowden et Vane, 2005, 351). Lucas accepte cette filiation et encourage le développement de l'approche RBC, avec cependant quelques réserves¹⁵³. L'histoire de la macroéconomie a également assimilé l'approche RBC et celle de Lucas et de ses co-auteurs (voir par exemple Hoover, 1988, chap. 3 ; Kim, 1988, Introduction)¹⁵⁴. Les modèles RBC ont alors été rangés sous l'étiquette des modèles « nouveaux classiques » ou « nouveaux classiques de deuxième génération » (Snowdon et Vane, 2005, 294) : il y aurait une continuité métho-

153. Lucas joue un rôle important en tant que rapporteur pour la publication de Kydland et Prescott (1982) dans *Econometrica* (Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1981 2/2). Pour Lucas, l'approche RBC est « stimulante », justement car elle introduit une nouvelle vision de la relation entre théorie, modèle et monde réel : « [RBC approach] raises such a fundamental challenge to the way we are accustomed to think about the relationship between theory and evidence. » (Lucas, Archives, Box 5, Folder : 1982 1/2, Lettre à Prescott du 6/12/1982). Cependant, il considère que l'aspect exclusivement réel des cycles décrits dans ces modèles est un choix « erroné » (Lucas, 1987, 85). Quant à la méthode de calibration, tout en reconnaissant ses avantages et en en faisant usage dans Lucas (1987), il exprime également nombre de réserves, que j'ai déjà commentées (*cf.* 2.1.1).

154. La porosité sociologique entre les deux approches est en effet très forte : Prescott co-écrit à plusieurs reprises avec Lucas (notamment Lucas et Prescott, 1971, 1974) ; Kydland, Prescott, Long et Plosser ont tous été affiliés à l'université Carnegie-Mellon pendant la même période que Lucas (1964-1975). Cette proximité explique en partie l'influence de Lucas sur l'approche RBC, même si une étude approfondie de leurs liens reste à construire, et dépasse le cadre de cette thèse.

dologique (au sens large) et une « simple » discontinuité en termes d'objet (une économie monétaire/non-monétaire) et de méthode quantitative (estimation/calibration). Suivant au contraire Young (2014) et De Vroey (2015, chap. 15-17), le chapitre 3 de cette thèse recentre l'attention sur la *discontinuité* entre la conception de la modélisation de Lucas et celle de l'approche RBC. De plus, on replace cette discontinuité dans la perspective historique d'une réponse (ou d'une tentative de solution) des impasses illustrées dans le chapitre précédent.

Un premier changement significatif introduit par l'approche RBC concerne la condition de validité interne. L'adéquation entre théorie néo-walrassienne et hypothèses du modèle est restreinte à une adéquation avec un sous-ensemble particulier de la théorie néo-walrassienne, à savoir la théorie de la croissance optimale (Brock et Mirman, 1972). La justification de cette condition ajoute une dimension unificatrice supplémentaire par rapport à Lucas : la validité interne des modèles macroéconomiques doit garantir aussi bien la réunification de la macroéconomie et de la microéconomie que le traitement homogène – lire, dans un seul modèle – de la croissance et du cycle des affaires. Le deuxième changement introduit par l'approche RBC est une véritable refonte de la condition de validité externe. L'approche RBC balaye l'idée lucasienne d'analogie entre hypothèses et monde réel, penchant en faveur d'une distinction nette entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats. De ce fait, le modèle ne constitue plus une explication au sens causal du terme. Le rapport entre modèle et monde réel s'établit alors exclusivement par la capacité de ses résultats à reproduire les caractéristiques statistiques du cycle des affaires. L'approche RBC accorde plus d'importance à la dimension *quantitative* de cette imitation ; pour satisfaire la condition de validité externe, un modèle doit donc produire des résultats qui imitent quantitativement (et non seulement qualitativement) le monde réel. On entend par là l'idée que le modèle doit reproduire non seulement le signe et le retard de certains co-mouvements (par exemple, le co-mouvement de la production et de l'investissement) mais qu'il doit reproduire systématiquement l'ensemble de ces co-mouvements ainsi que leur magnitude. Dans cette perspective, les modèles RBC intègrent notamment deux innovations : d'une part, des nouveaux faits du cycle des affaires, produits suivant une nouvelle définition et une nouvelle méthode statistique pour l'observation ; d'autre part, la simulation du modèle est réalisée avec une nouvelle méthode quantitative (la calibration) en rupture avec les procédés de la nouvelle macroéconométrie classique. La primauté du principe d'imitation amène les modélisateurs RBC à une conception de la hiérarchie entre validité interne et externe beaucoup plus flexible que celle de Lucas : les hypothèses du modèle peuvent et doivent être modifiées pour permettre une meilleure correspondance entre les résultats et l'observation. Enfin, on mettra en évidence l'incompatibilité entre la définition de la validité externe (fondée sur la non-testabilité des hypothèses) et une conception souple de la hiérarchie entre validité interne et externe. La relation entre théorie, modèle RBC et monde réel est donc fondamentalement différente de celle envisagée par Lucas et les nouveaux classiques : la première n'est pas réductible à une « évolution » de la seconde, comme le suggère l'histoire spontanée (*cf.* 0.2.1), mais elle est bien une nouvelle construction, fruit d'une profonde réappropriation et retranscription des idées de Lucas (au sens de la sociologie des sciences, *cf.* 0.3.3). On

peut résumer la conception de la modélisation des RBC par le tableau suivant :

TABLEAU 4 – La conception de la modélisation dans l’approche RBC

Validité interne	Validité externe	Hiérarchie
Théorie néo-walrassienne (théorie de la croissance optimale)	A-réalisme des hypothèses, réalisme des résultats (imitation du cycle des affaires), calibration et simulation	Prédominance faible de la validité interne sur la validité externe

Pour reconstruire la conception de la modélisation du courant RBC, le chapitre 3 s’appuie sur un corpus comprenant trois volets :

- les deux articles fondateurs de cette approche , à savoir « Time to Build and Aggregate Fluctuations » (Kydland et Prescott, 1982) et « Real Business Cycles Models » (Long et Plosser, 1983) ;
- une série d’articles qu’on pourrait qualifier de méthodologiques. On entend ici des textes qui s’apparente principalement à des revues de littérature (Prescott, 1986b,a; Plosser, 1989; Prescott, 1998), des introductions ou des présentations de numéros spéciaux ou à des ouvrages (Manuelli, 1986; King *et al.*, 1988b,a; Cooley, 1995), ainsi que les discours de réception du prix de la Banque de Suède par Kydland et Prescott (Prescott, 2006; Kydland, 2006) et trois articles qui discutent tout particulièrement les principes de la calibration (Kydland et Prescott, 1991, 1996; Cooley, 1997) ;
- les articles dont l’aspect méthodologique est implicite (Hodrick et Prescott, 1978; Nelson et Plosser, 1982; Hansen, 1985).

Prescott joue en partie pour les RBC le rôle de « porte-parole méthodologique » (De Vroey, 2015, 263), tout comme Lucas pour les nouveaux classiques. Cependant, l’étude de l’approche RBC peut plus facilement se détacher d’un focus exclusif sur la contribution de Prescott, pour prendre d’emblée le parti d’une reconstruction d’une conception commune de la modélisation pour l’ensemble des auteurs actifs dans ce courant. En effet, l’élaboration d’une pratique de modélisation commune et l’explicitation de ses normes méthodologiques aboutit à une démarche plus collective que chez les nouveaux classiques : le travail de Prescott se trouve en effet épaulé par Kydland et par les contributions de King, Rebelo, Nelson, Plosser et Cooley¹⁵⁵.

L’histoire de la macroéconomie a consacré beaucoup d’attention à la littérature RBC et en particulier à la calibration. Cependant, peu d’ouvrages se sont intéressés *exclusive-*

155. Cette dimension collective a été notamment discutée par Young (2014). Cependant, en raison même de cet étendue plus vaste de la littérature pertinente, on a été amené à opérer une sélection des textes traités.

ment à cette littérature, la seule exception notable étant Young (2014)¹⁵⁶. Cette étude minutieuse, philologique, apporte une compréhension détaillée des origines de l'approche RBC et de ses sources intellectuelles. Elle échoue cependant à mettre cette compréhension au service d'une perspective historique plus large, notamment de l'apport de l'approche RBC dans la transformation de la discipline : plus précisément, elle ne donne que peu d'éléments sur l'articulation entre les choix des modélisateurs RBC et les approches développées antérieurement par Lucas et la nouvelle macroéconomie classique (Sergi, 2015b). Inversement, De Vroey (2015, chap. 15-17) met bien en évidence ces enjeux, et la manière dont l'approche RBC s'articule avec la transformation de la macroéconomie initiée par Lucas – tout en s'en démarquant sur beaucoup de points cruciaux. De Vroey fait ainsi valoir que

While models *à la* Lucas could mobilize only a tiny fraction of macroeconomists, Kydland and Prescott's applied research program provided the bread and butter to legions of macroeconomists (both top-notch and more run-of-the-mill) for more than a decade. This is what it takes to have a successful revolution.

(De Vroey, 2015, 281)

Une des raisons, couramment invoquées pour expliquer ce succès, est dans les nouvelles perspectives ouvertes par l'introduction de la calibration (Young, 2014; De Vroey, 2015). L'apport de ce chapitre n'est donc pas de revenir *en soi* sur le succès des modèles RBC ou sur les caractéristiques de cette nouvelle méthode quantitative, mais de la mettre en perspective par rapport aux contradictions et aux difficultés soulignées dans la partie I. Notre perspective historiographique permet ainsi de lire directement la calibration comme une « échappatoire » aux difficultés de la nouvelle macroéconomie classique. Cependant, comme le montrera le chapitre 5, cette capacité à fédérer la discipline reste limitée par le développement de la nouvelle économie keynésienne, qui constitue une réception alternative et concurrente de la méthodologie de Lucas.

Dans le courant RBC, les articles « fondateurs » sont clairement identifiables, le périmètre des contributeurs est relativement restreint et les thèmes de recherche sont homogènes. En un mot, il s'agit d'un courant de recherche aux contours évidents. Inversement, la nouvelle économie keynésienne s'avère plus difficile à cerner, et par ailleurs la littérature secondaire sur cette approche est assez rare (De Vroey, 2015, chap. 18; Duarte, 2015). Les macroéconomistes se revendiquant de ce label, entre la fin des années 1970 et le milieu des années 1990, sont pourtant très nombreux (notamment comparés à ceux actifs dans l'approche RBC) et leurs apports hétérogènes. On considérera ici que comme périmètre pertinent de la nouvelle économie keynésienne le corpus d'articles recueillis en deux volumes par Mankiw et Romer (1991b), sous le titre *New Keynesian Economics*. Cet ouvrage collectif représente une synthèse suffisamment représentative des travaux de ce courant, même s'il reste non exhaustif. Trois possibles facteurs unificateurs de la nouvelle économie keynésienne ont été envisagés :

156. Ceci s'explique notamment par le fait que, comme on l'a souligné plus haut, les modèles RBC ont été perçus comme un prolongement dans la continuité des nouveaux classiques, et ils ont le plus souvent été traités conjointement (Hoover, 1988; Kim, 1988).

- l'étude des implications macroéconomiques des imperfections des marchés (voir par exemple Akerlof, 2007, 3-4) ;
- une « réincarnation » de l'approche des « vieux keynésiens » ou du travail de Keynes lui-même (voir par exemple Snowdon et Vane, 2005, 287-288) ;
- une macroéconomie d'« eau salée » (*saltwater macroeconomics*), en référence aux affiliations académiques de ces auteurs (Harvard, MIT, Columbia, Princeton, Berkeley), géographiquement proches de l'océan (Hall, 1976)¹⁵⁷.

La première définition est utile, mais trop générale, puisque la nouvelle économie keynésienne regroupe des approches très diverses aux imperfections de marché : c'est le plus petit dénominateur commun. La deuxième définition ignore le fait qu'aussi bien les « vieux » keynésiens que certains nouveaux keynésiens tiennent à marquer leurs distances¹⁵⁸. La troisième définition, fondée sur une communauté de caractéristiques sociologiques (qui recouvrent celles géographiques mises en avant par le label « eau salée »), est discutable (Gordon, 1989) et, surtout, peu utile pour décrire les développements théoriques et méthodologiques sous-jacents au courant des nouveaux keynésiens.

L'apport du chapitre 4 de cette thèse est d'essayer d'identifier, au sein de l'approche nouvelle keynésienne, une conception commune, unificatrice du rapport entre théorie, modèle et monde réel. Autrement dit, la nouvelle économie keynésienne peut se caractériser par une pratique de modélisation partagée entre tous ses différents contributeurs. Le chapitre se focalise ainsi sur ce qui rassemble les nouveaux keynésiens et ce qui les situe en rupture avec la conception lucasienne. Le point central de cette rupture est, encore une fois, la conception de la validité externe. Les nouveaux keynésiens prônent en effet une relation entre modèle et monde réel qui porterait aussi bien sur les résultats que sur les hypothèses du modèle : ces hypothèses sont « réalistes », au sens où elles sont induites à partir des « faits » (établis par différentes méthodes d'observation) et confrontées au monde réel. On peut résumer cette conception par le tableau suivant :

TABLEAU 5 – La conception de la modélisation dans la nouvelle économie keynésienne

Validité interne	Validité externe	Hiérarchie
Théorie microéconomique (comportements optimisateurs)	Réalisme des hypothèses (induction), réalisme des résultats (imitation du cycle des affaires), observation spontanée et observation statistique	Prédominance de la validité externe sur la validité interne

Comme pour les modèles RBC (chapitre 3), le chapitre 4 développe des remarques

157. En opposition à la localisation des auteurs de la nouvelle économie classique et de l'approche RBC, géographiquement assimilable à l'« eau douce » (*freshwater macroeconomics*) de la région des grands lacs (Université de Chicago, Université du Minnesota).

158. Tobin exprime par exemple des fortes critiques contre les nouveaux keynésiens (Tobin, 1993). Inversement, Mankiw (1992) est un exemple d'un fort rejet du travail de Keynes, qualifié de « dépassé » et « obscur ».

sur la cohérence de la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens. Ici, une contradiction apparaît quant à la difficulté de concilier un statut réaliste des hypothèses avec le programme de microfondements. Cette difficulté résulte de la faiblesse du travail empirique et des inférences logiques propres à l'induction. C'est ce que je désigne comme « l'insoutenable légèreté des faits » : à la fois investis d'un rôle central dans la détermination de la validité externe des hypothèses, et à la fois pauvrement définis, délimités et hiérarchisés, les « faits », censés régir la conception des nouveaux keynésiens, semblent bien fragiles par rapport au rôle qui leur est confié.

Pour reconstruire la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens ce chapitre fait appel à différentes sources. Les articles explicitement méthodologiques étant rares, et l'approche manquant d'un porte-parole ou de contributions « fondatrices », le choix est fait d'exploiter toutes les propositions méthodologiques présentes dans les articles se revendiquant de ce label – avec, encore une fois, une attention particulière aux auteurs rassemblés dans Mankiw et Romer (1991b)¹⁵⁹. L'analyse de ces propositions se heurte à une difficulté. En effet, les textes dont elles sont tirées recouvrent tous un registre et un statut argumentatif différent : article méthodologique (Stiglitz, 1991), revue de littérature (Hall, 1988), préface à un recueil d'article (Romer, 1993), article de revue (Ball *et al.*, 1988). Consciemment, j'ai choisi dans ce chapitre de ne pas introduire de hiérarchie explicite entre ces différents registres¹⁶⁰. Cela comporte éventuellement le risque de prendre (trop) au sérieux des arguments qui, prétendument méthodologiques, ne sont en réalité que de la simple rhétorique (au sens de McCloskey, 1985). D'une part, ce choix est contraint, dans la mesure où l'approche nouvelle keynésienne manque d'un porte-parole méthodologique (tel que Lucas pour la nouvelle économie classique). D'autre part, l'usage de matériaux hétérogènes est un choix de cohérence avec l'intention de ce chapitre d'illustrer la diffusion d'une conception commune de la modélisation au sein de cette approche.

Cette difficulté permet de remarquer qu'on atteint ici les extrêmes limites de la grille de lecture de la thèse (validité interne/externe/hiérarchie). Il est en effet légitime de s'interroger sur le sens d'utiliser cette grille à la fois, d'une part, pour analyser la position d'un nombre restreint d'auteurs (Lucas ou Kydland et Prescott), ayant investi ouvertement le terrain de la réflexion méthodologique, et, d'autre part, de l'appliquer à un groupe large et hétérogène comme les nouveaux keynésiens, manquant par ailleurs de position claire et structurée sur les questions méthodologiques. Le pari de ce chapitre est bien de montrer que ceci est possible et, surtout, que la grille de lecture permet justement un nouvel éclairage sur la nouvelle économie keynésienne. D'abord, en proposant une nouvelle délimitation de ce qui est *commun* à cette approche – au-delà des trois définitions déjà existantes et dont on a discuté les limites. Ensuite, en apportant une analyse plus claire du rapport de ce courant de recherche à la conception lucasienne et à celle de l'approche RBC. Cependant, ces résultats interviennent à un niveau de généralité qui

159. Cependant, en raison de l'étendue du corpus, le chapitre se focalise plus particulièrement sur un courant particulier, celui des coûts de catalogue et de la concurrence imparfaite.

160. Un choix analogue a celui fait dans la reconstruction de l'histoire spontanée (*cf.* 0.2) ou, dans chapitre 1, au sujet des différents écrits (publiés, non-publiés) de Lucas – avec la différence significative qu'il s'agissait, dans ce dernier cas, d'analyser la position d'un seul auteur.

fait abstraction des éventuels désaccords et nuances entre les différents auteurs nouveaux keynésiens. Ce niveau de détail serait certainement indispensable dans le cadre d'une thèse consacrée exclusivement à l'histoire de la nouvelle économie keynésienne. En revanche, dans le cadre de mon travail, qui vise à situer cette approche dans la dynamique des débats entre différentes conceptions de la modélisation, le niveau de généralité adopté ici constitue une première approximation satisfaisante.

Chapitre 3

Les modèles RBC entre nouvelles méthodes et anciennes ambiguïtés

3.1 La validité interne dans l'approche RBC

La relation entre théorie et modèle repose, pour l'approche RBC, dans sur l'adéquation entre les hypothèses du modèle et les concepts et les formalismes de la théorie de la croissance optimale. Cette définition de la condition de validité interne se différencie de celle de Lucas dans la mesure où elle rétrécit le périmètre de la théorie néo-walrassienne et introduit un nouveau concept, l'optimalité de l'équilibre (3.1.1). La validité interne se justifie, dans l'approche RBC, par une volonté d'approfondir la réunification de la discipline déjà initiée par Lucas, en introduisant un argument supplémentaire : le traitement méthodologiquement homogène de tous les objets macroéconomiques – en l'occurrence les fluctuations et la croissance (3.1.2).

3.1.1 Les modèles RBC et la théorie de la croissance optimale

Selon Prescott, la référence à la théorie de l'équilibre général néo-walrassien ne fournit pas, à elle seule, un cadre suffisamment précis pour définir la validité interne d'un modèle. Elle ne constituerait pas une « théorie » au sens lucasien du terme, c'est-à-dire « un ensemble explicite d'instructions pour construire une imitation de l'économie » (Lucas, 1980a, 696). La « théorie de la croissance », en revanche, délimiterait précisément et explicitement un ensemble de concepts et formalismes :

General equilibrium theory is theory in the language sense but not in the sense that I am using the word theory. The reason is that without restrictions on preferences and technology general equilibrium theory is virtually vacuous. [...] Growth theory [...] is theory in the sense I am using it there. Growth theory provides instructions for constructing a model economy.

(Prescott, 1998, 3)

L'approche RBC définit la condition de validité interne comme l'adéquation entre les hypothèses d'un modèle et les concepts et formalismes de la théorie néoclassique de la croissance (Solow, 1956; Swan, 1956). Ainsi, toujours selon Prescott : « [our] theory¹⁶¹ and its variants build on the neoclassical growth economy of Solow (1956) and Swan (1956) » (Prescott, 1986b, 11 ; voir aussi Plosser, 1989, 54). En réalité, comme le souligne notamment Young (2014, chap. 1), les modèles RBC sont plutôt les descendants d'une autre lignée de modèles, liée à la théorie de la croissance optimale (Shinkai, 1960; Uzawa, 1961; Cass, 1965; Koopmans, 1965), et plus particulièrement leur version stochastique (Brock et Mirman, 1972)¹⁶². Cette classe de modèles a noué un lien étroit entre le modèle de croissance néoclassique à la Solow-Swan et la théorie néo-walrassienne (au

161. Lire ici « our model ». Comme Lucas, les contributeurs à l'approche RBC font, dans leurs écrits, un usage le plus souvent indistinct du mot « théorie » et du mot « modèle ».

162. La référence des modèles RBC à Solow (1956) se justifie, mais dans un autre registre que la validité interne : c'est en effet en se basant sur la comptabilité de la croissance suggérée par Solow (1957) que l'approche RBC définit et mesure les chocs technologiques (*cf.* 3.2.1).

sens de Debreu, 1959)¹⁶³. La théorie de croissance optimale donne lieu cependant une classe de modèles particulière. Elle se distingue des modèles du type Solow-Swan par le traitement explicite de la détermination de l'épargne et la discussion de l'optimalité des sentiers de croissance, dans le sillage de Ramsey (1928). Inversement, elle se distingue de la théorie néo-walrassienne à la Debreu en privilégiant l'étude d'une économie planifiée à celle d'une économie décentralisée.

Par rapport à la condition de validité interne proposée par Lucas, l'approche RBC fixe donc une délimitation plus précise et plus articulée du rapport entre théorie et modèle. En effet, Lucas identifiait la validité interne avec l'intégration de quatre concepts fondamentaux (*cf.* 1.1), mais il restait flou sur la manière exacte d'articuler ces concepts dans un système complet d'équations. Ainsi, les modèles de Lucas et des autres macroéconomistes nouveaux classiques s'inspiraient de différents filons de la théorie néo-walrassienne, comprenant, par exemple, aussi bien les modèles de croissance (Lucas, 1975) que les modèles à générations imbriquées (Lucas, 1972b). Chaque modèle constituait alors une déclinaison particulière et relativement incommensurable de la relation entre théorie et modèle. À l'opposé, la condition de validité interne définie par l'approche RBC se propose de fixer un cadrage plus précis de l'adéquation entre hypothèses du modèle et théorie néo-walrassienne. Un tel cadrage vise à rendre les différents modèles RBC commensurables, ce qui permet à la fois d'effectuer des comparaisons, des synthèses et des amendements. Comme le précisent Timothy Kehoe et Prescott, il s'agit donc d'imposer « une discipline, dans laquelle les structures des modèles puissent être facilement comparées et distinguées. [Cette discipline] permet aux chercheurs de comparer les résultats de leurs efforts de modélisation et de se reposer sur l'expérience des autres » (Kehoe et Prescott, 1995, 2; voir aussi Young, 2014, chap. 4).

La cohérence entre modèles RBC et théorie de la croissance optimale implique également une innovation conceptuelle par rapport aux modèles de la nouvelle économie classique. La condition de validité interne introduit en effet explicitement la question de l'optimalité, au sens de Pareto, du sentier d'équilibre. Cette innovation conceptuelle met en jeu plus particulièrement le premier théorème du bien-être (Debreu, 1959)¹⁶⁴. L'approche RBC défend ainsi une vision des cycles comme une succession d'équilibres et, par conséquence du théorème, comme une suite de situations Pareto-optimales. *Exit* la vision des cycles comme le résultat d'un problème d'extraction de signal (Lucas); *exit* les problèmes de coordination et d'information (les keynésiens). Dans l'article éponyme de l'approche RBC, Long et Plosser s'attardent longuement sur l'éviction du concept de défaillance de marché dans l'analyse du cycle :

Actual business-cycle fluctuations should not be viewed entirely, if at all, as

163. Une perspective d'ensemble sur l'évolution de la macroéconomie de la croissance reste encore à construire. Une série récente de contributions commence cependant à délimiter les contours de ses premières étapes : voir notamment Gaspard (2002); De La Grandville (2007); Assous (2015); Halmayer et Hoover (2015); Dal-Pont Legrand *et al.* (2016).

164. Le deuxième théorème du bien-être joue également un rôle important, car il permet de justifier théoriquement l'adéquation entre l'équilibre d'une économie centralisée (dans le cas des modèles RBC, une économie impliquant un seul agent représentatif) et l'équilibre d'une économie de marché décentralisée (voir par exemple Prescott, 1986b, 12; Plosser, 1989, 55).

welfare-reducing deviations from “natural rate” paths of an ideally efficient Walrasian economy. By construction, no part of the behavior of prices and economic aggregates in our model can be attributed to monetary disturbances, government activity, incomplete information, biased or inefficiently formed expectations, non-maximizing behavior (“animal spirits”), adjustment costs, or any sort of market failure¹⁶⁵.

(Long et Plosser, 1983, 42)

Au contraire, les fluctuations produites par le modèle sont bien « parfaitement cohérentes avec l'idéal d'efficacité économique » (Long et Plosser, 1983, 42), puisque, par définition, le sentier de croissance se compose d'une suite d'équilibres Pareto-optimaux (« ours is a “competitive theory of economic fluctuations” [...] and thus the equilibria are Pareto optimal » ; Long et Plosser, 1983, 67-68). Puisque l'économie se situe toujours dans un état Pareto-optimal, la proposition d'inefficacité des politiques de stabilisation (Friedman, 1968; Lucas, 1972b) se trouve par conséquent renforcée. De plus, elle trouve une nouvelle justification, exprimée en termes de bien-être : « efforts to stabilize this economy can only serve to make consumers worse off » (Long et Plosser, 1983, 67-68).

3.1.2 Justifications de la validité interne

La condition de validité interne des modèles RBC est d'abord justifiée comme un dépassement de la distinction entre microéconomie et macroéconomie. L'adéquation entre hypothèses du modèle et théorie néo-walrassienne traduit l'adhésion de l'approche RBC au programme de microfondement de la macroéconomie, tel qu'il a été formulé par Lucas :

Modern economic analysis of aggregate behavior [...] is methodologically similar to the study of microeconomic phenomena. Specifically, in the modern approach, the restrictions imposed by theory on aggregate behavior must be the result of aggregating the restrictions imposed on individual behavior.

(Manuelli, 1986, 3)

La réunification de la discipline doit s'opérer, pour les RBC également, aussi bien en synchronique (avec les microfondements) qu'en diachronique. La condition de validité interne se justifie alors comme un « *retour* vers l'étude des cycles des affaires comme des phénomènes d'équilibre » (Hodrick et Prescott, 1978, 2, je souligne), retour en arrière vers l'approche des cycles pratiquée dans l'entre-deux-guerre, avant le « détour » keynésien. Frisch, Hayek, Hicks et Slutsky sont invoqués, tout comme chez Lucas, en tant que figures tutélaires de cette conception des cycles (voir par exemple Plosser, 1989, 51-53 et Kydland et Prescott, 1990, 4-7)¹⁶⁶.

L'approche RBC identifie le programme de microfondement avec un filon bien précis de la théorie néo-walrassienne – la théorie de la croissance optimale. Cette délimitation

165. Ce point est soulignée longuement à nouveau par Plosser (1989, 56), comme un trait distinctif de l'approche RBC : « it is important to stress that there are no market failures in this [RBC model] economy, [...] the economy is efficient at all points in time. »

166. Comme chez Lucas, ces invocations ne résiste pas toutes à un examen historiographique détaillé. Sur la référence contradictoire à Hayek et Hicks, et la manière dont l'approche RBC s'inscrit dans un changement substantiel de perspective par rapport à ces deux auteurs, voir par exemple Dal-Pont Legrand et Hagemann (2010).

est justifiée par un nouvel argument, à savoir la réunification de l'étude du cycle des affaires et de la croissance. Cet argument apparaît comme une motivation cruciale de l'article fondateur de Kydland et Prescott : il est mis en avant d'abord comme une ambition, dans la première version de l'article (« ours is an attempt to integrate growth and fluctuation theory », Kydland et Prescott, 1979, cité dans Young, 2014, 81), puis comme un apport réalisé, dans la version définitive (« our approach integrates growth and business cycle theory », Kydland et Prescott, 1982, 1345). La condition de validité interne des modèles RBC devrait garantir en effet le traitement, par un seul et même modèle, des phénomènes agrégés de court et de long terme. C'est une rupture décisive avec le partage de la discipline en vigueur dans la « synthèse néoclassique » (voir notamment De Vroey et Duarte, 2012).

Bien entendu, cette idée n'était pas étrangère à l'approche de Lucas : le traitement indifférencié du court et du long terme, et l'attaque contre la synthèse néoclassique ont été à la base du concept de taux naturel de production. Cependant, Lucas n'avait jamais fait de cet argument une justification explicite pour la validité interne d'un modèle. Prescott, dans son discours d'acceptation du prix de la Banque de Suède, insiste sur cette lacune dans le développement de la nouvelle économie classique (ici, « post-transformation macroeconomics of the 1970s ») :

Post-transformation macroeconomics of the 1970s largely ignored capital accumulation. Growth theory was concerned with the long-term movements in the economic aggregates, whereas macroeconomics was concerned with the short-term movements in output and employment. Virtually no connection was made between the then-dormant growth theory and the dynamic equilibrium theories of business cycles.

(Prescott, 2006, 214)

L'ancrage de l'étude du cycle aux concepts et aux formalismes de la théorie de croissance optimale serait venu combler cette lacune :

[...] macroeconomics has changed as a result of the methodology that Finn and I pioneered. It is now that branch of economics in which applied dynamic equilibrium tools are used to study aggregate phenomena. *The study of each of these aggregate phenomena is unified under one theory.*

(Prescott, 2006, 229)

Le propos de Prescott semble toutefois exagérée. Il est de toute évidence en contraste avec la persistance d'un domaine spécifique de la macroéconomie consacré à l'étude de la croissance, autonome par rapport à l'étude des cycles menée par l'approche RBC (*cf.* 0.1)¹⁶⁷.

167. D'autant plus qu'il paraît clair que le phénomène de la croissance a été abordé, à partir justement des années 1980, avec des cadres théoriques et des modèles qui s'éloignent graduellement de ceux utilisés par l'approche RBC (voir par exemple Aghion et Howitt, 2009). Parmi les divergences, citons notamment l'usage de cadres non-walrassiens (concurrence monopolistique), l'emphasis sur l'explication du processus d'innovation (en opposition aux chocs exogènes des modèles RBC). Lucas lui-même, s'étant consacré à des recherches sur la croissance pendant cette période, semble bien reconnaître l'autonomie méthodologique de ce domaine par rapport à l'étude des fluctuations (Lucas, 2002, 11). Cependant, puisque cette question dépasse le cadre de ce travail, on ne peut pas discuter ici de façon approfondie quel degré d'autonomie – institutionnelle ou intellectuelle – caractérise la macroéconomie de la croissance.

3.2 La validité externe : imitation et calibration

La relation entre modèle et monde réel est traitée, dans l'approche RBC, à partir d'une distinction nette entre hypothèses et résultats du modèle. Ainsi, seule la confrontation entre résultats et monde réel permet d'établir la validité externe de la modélisation. Pour satisfaire cette condition, les résultats du modèle doivent proposer une imitation de certaines caractéristiques observées du monde réel. La validité externe des modèles RBC semble donc correspondre de très près à celle avancée par Lucas.

Cependant, l'approche RBC introduit trois changements substantiels par rapport à la conception lucasienne. Premièrement, la relation entre monde réel et hypothèses n'est plus discutée en termes ontologiques, mais simplement réduite à la question de sa testabilité. De ce fait l'approche RBC se propose de dépasser l'ambiguïté lucasienne quant à la nature analogique du modèle (3.2.1). Deuxièmement, les caractéristiques observées du monde réel (les faits) pertinentes pour établir la validité externe sont profondément modifiées, à la fois dans leur définition statistique et dans leur mesure (3.2.2). Enfin, la validité externe est évaluée à partir d'une nouvelle procédure quantitative, baptisée « expérience computationnelle » (3.2.3) et fondée sur la calibration des paramètres du modèle.

3.2.1 La distinction entre hypothèses et résultats

La non-testabilité des hypothèses

Le courant de recherche des RBC reprend à son compte la distinction faite par Lucas entre les hypothèses et les résultats d'un modèle (1.2). La validité externe repose exclusivement sur la confrontation des résultats avec le monde réel.

L'approche RBC laisse au deuxième plan la question de l'ontologie des hypothèses – est-ce que les hypothèses sont des propositions sur le monde réel ou sur le monde fictif du modèle (*cf.* 1.2)? Kydland et Prescott adhèrent implicitement à la conception lucasienne des hypothèses comme propositions a-réalistes ; cependant, ils déplacent l'attention simplement sur la question de la non-testabilité des hypothèses. Cette perspective opérationnaliste a pour effet de renforcer, dans la définition de la validité externe, le rejet de toute forme de confrontation entre les hypothèses et le monde réel et notamment de tout recours à des procédures quantitatives pour établir la pertinence des hypothèses. Ainsi, les hypothèses ne sont pas des « propositions sur des systèmes réels » et, de ce fait, tout « test statistique des hypothèses » est « inapproprié » :

[...] we quoted the Lucas (1980a) definition of “theory” as being an explicit set of instructions for building an imitation economy [...] and not a collection of assertions about the behavior of the actual economy. *Consequently, statistical hypothesis testing, which is designed to test assertions about actual systems, is not an appropriate tool for testing economic theory.*

(Kydland et Prescott, 1996, 83, je souligne)

Les auteurs entendent notamment marquer une rupture avec la macroéconométrie keynésienne (ici, « system-of-equations approach »)¹⁶⁸ :

Unlike the system-of-equations approach, no attempt is made to determine the true model. All model economies are abstractions and are by definition false¹⁶⁹.

(Kydland et Prescott, 1991, 170)

La relation entre modèle et monde réel ne repose donc que sur la confrontation entre les *résultats* du modèle (à savoir, les séries temporelles qu'il génère via la simulation) et les faits (en l'occurrence, les séries temporelles qui caractérisent le cycle) :

The test of the theory is whether there is a set of parameters for which the model's co-movements for both the smoothed series and the deviations from the smoothed series are quantitatively consistent with the observed behavior of the corresponding series for the U.S. post-war economy.

(Kydland et Prescott, 1982, 1359)

Ou encore :

We ask whether these artificial economies display fluctuations with statistical properties similar to those which the American economy has displayed [since the Korean War].

(Prescott, 1986b, 9)

La validité externe d'un modèle s'établit donc selon le principe d'imitation du cycle des affaires, au sens de Lucas¹⁷⁰. Évaluer la validité externe d'un modèle revient alors à évaluer sa capacité à produire des résultats qui soient « business-cycle-like » :

[...] equilibrium real-business-cycle models of the type we suggest are capable of generating business-cycle-like behavior

(Long et Plosser, 1983, 68).

L'approche RBC considère le principe d'imitation (test de Turing) comme le critère méthodologique pour évaluer la validité externe d'un modèle. King et Plosser (1994) par exemple confrontent leur modèle RBC au monde réel à la façon d'Adelman et Adelman (1959) – précisément comme le suggérait Lucas (1977, 11). Les modélisateurs essayent donc de déterminer « si on peut distinguer les séries économiques générées par la véritable économie des séries analogues, artificielles, générées par un modèle économie soumis à des perturbations stochastiques » (King et Plosser, 1994, 405). Cette confrontation constitue le test « crucial » (*critical*) du modèle :

168. Comme on l'a souligné dans l'introduction, on ne tentera pas ici de déterminer le bien-fondé de la rupture invoquée par Kydland et Prescott. Il est toutefois important de noter que leur caractérisation de la macroéconométrie keynésienne comme une recherche du « vrai modèle » mériterait bien des nuances – voir, à ce sujet, Pinzon-Fuchs (2016).

169. L'usage de « false » pour caractériser les hypothèses renvoie justement à l'idée que toute procédure de test aura tendance à falsifier les hypothèses. Cela n'implique pas cependant qu'elles soient irréalistes, et reste compatible avec une caractérisation ontologique des hypothèses comme a-réalistes.

170. Pour Long et Plosser (1983, 39-40) : « The term "business cycles" refers to the joint time-series behavior of a wide range of economic variables such as prices, outputs, employment, consumption, and investment. [...] As Lucas (1977, 10) argues : "[...] business cycles are all alike [...]" ». De même, pour Prescott, « [RBC models] follow Lucas (1977, 9) in defining the business cycle phenomena as the recurrent fluctuations of output about trend and the co-movements among other aggregate time series » (Prescott, 1986b, 10).

We are now ready to face the critical test: how well does the model economy mimic the real one? Answering this question involves using the model economy to generate artificial data. [...] This artificially generated data is then compared to data for the U.S. economy.

(Huh et Trehan, 1991, 8)

Le test porte bien sur le principe de l'imitation, donc sur la cohérence entre résultats du modèle et séries temporelles *passées* – pas sur les séries futures. Par conséquent, l'évaluation des capacités d'imitation du modèle se distingue assez précisément de l'évaluation de ses capacités prédictives. Comme on l'a déjà souligné dans le cas de Lucas, cette nuance permet de tracer une nette ligne de démarcation entre cette condition de validité externe et la tradition instrumentaliste. Cependant, les auteurs de l'approche RBC ont tendance en général à franchir cette ligne, en utilisant de façon très fréquente le terme de « prédiction » pour qualifier les résultats de leurs modèles (voir notamment l'usage anaphorique de « predict » dans Prescott, 1986b, 21 et dans Prescott, 2006, 219, 221)¹⁷¹. Milton Friedman lui-même se charge de faire remarquer ce mélange incohérent entre prédiction et imitation :

The relevant test [...] is whether [Kydlund et Prescott] can use their model economy to predict actual business cycle behavior not used in constructing their model. As they themselves put it, “Perhaps the ultimate test of a theory is whether its predictions are confirmed—that is, did the actual economy behave as predicted by the model economy, given the policy rule selected?” (Why “perhaps”? Is there some other test?) So far as I know, they have not even attempted to meet such a test¹⁷².

(Friedman, 1997, 210)

Impulsion, propagation et causalité

Les modélisateurs RBC font appel à Frisch comme figure tutélaire et précurseur de leur approche. La distinction entre impulsions et propagations occupe une place centrale dans cette filiation des modèles RBC. Cette distinction dresse une ligne de partage entre deux groupes d'hypothèses du modèle : d'une part, des facteurs déclencheurs (les impulsions ou chocs), d'autres part, des facteurs de réaction (les mécanismes de propagation). Les fluctuations (ainsi que la croissance de long terme, puisque les deux phénomènes sont à considérer conjointement) résultent de la combinaison de ces deux types d'hypothèses. Dans les modèles RBC, les chocs technologiques représentent l'impulsion du cycle, tandis que le comportement optimisateur individuel, en particulier l'arbitrage intertemporel entre travail et loisir, représente le mécanisme de propagation. Ainsi dans l'économie

171. Cette confusion peut éventuellement se justifier par l'idée lucasienne que « business cycle are all alike », et que donc prédiction et rétrodition se rejoignent. Cependant, Lucas prend bien soin de distinguer dans ce cas les prédictions inconditionnelles, à savoir supposant un même régime de politique économique et les prédictions conditionnelles (répondre à la question « que se passera-t-il si ... ? »).

172. Friedman commente ici la citation suivante, tirée de Kydlund et Prescott (1996, 83), dans laquelle la distinction entre imitation et prédiction est très tempérée : « One way to test a theory is to determine whether model economies constructed according to the instructions of that theory mimic certain aspects of reality. Perhaps the ultimate test of a theory is whether its predictions are confirmed—that is, did the actual economy behave as predicted by the model economy, given the policy rule selected? »

fictive d'un modèle RBC, une variation dans la productivité globale des facteurs de production (le niveau technologique) entraîne une variation de même signe dans la quantité de travail offerte. Le degré, la temporalité et la persistance de l'effet de substitution dépendent des autres facteurs de propagation considérés (*cf.* annexe C).

Or, dans l'approche RBC, on peut considérer que les chocs technologiques (l'impulsion) et la substitution entre travail et loisir (le mécanisme de propagation) constituent les causes des fluctuations cycliques *dans le cadre du modèle*¹⁷³. Peut-on considérer cependant qu'un modèle RBC constitue une explication causale du cycle dans le monde réel? Autrement dit, peut-on considérer que les mécanismes causaux d'impulsion et de propagation décrits dans le modèle sont *analogues* à ceux opérant dans le monde réel? Lucas défendait la nécessité de cette équivalence analogique pour assurer le statut du modèle comme laboratoire pour l'expertise – bien que le sens précis de la notion d'analogie demeure ambigu.

Il n'est pas rare de voir les auteurs de l'approche RBC utiliser le terme « explication ». Ainsi, par exemple, dès les premières lignes des articles fondateurs, le mot est employé pour qualifier l'objectif du modèle RBC :

The equilibrium growth model is modified and used to explain the cyclical variances of a set of economic time series¹⁷⁴.

(Kydland et Prescott, 1982, 1345)

Cependant, l'impulsion et les mécanismes de propagation du cycle ne sont pas discutés en termes de leur analogie avec le monde réel : ils ne pourraient pas constituer des explications au sens causal, telles que celles visées par Lucas avec sa conception. En cohérence avec l'idée d'un a-réalisme des hypothèses, et surtout de leur non-testabilité, l'approche RBC tend justement à esquiver la question de la comparaison entre le monde réel et les mécanismes d'impulsion et de propagation. Les chocs technologiques du modèle représentent certainement l'exemple le plus frappant. Bien que la mesure des chocs soit clairement identifiée (le résidu de Solow), ce qu'ils désignent est, au mieux, un aspect très général du monde réel :

[Description of the technology level and its change over time] is a broad concept at this level of abstraction. Technological change encompasses anything that affects the transformation, implied by the aggregate production function, of aggregate inputs of capital and labor into goods and services. It includes, of course, the usual outcomes of innovative activity, but also could include, again at this level of abstraction, factors such as oil shocks, new environmental regulations, changes in the legal constraints affecting the nature of contracting between workers and firms, government provision of infrastructure, and the loss in financial intermediation associated with banking panics

(Kydland, 2006, 2).

173. En revanche, cette interprétation semble peu pertinente dans le cas de Frisch (Morgan, 1990, chap. 3). On en profite en passant pour alerter à nouveau le lecteur sur la pertinence discutée (mais non discutée ici) des invocations de Kydland et Prescott vis-à-vis de différentes figures tutélaires – Frisch dans ce cas.

174. Long et Plosser utilisent de façon très intensive le terme « explication » : en particulier, ils se réfèrent à leur modèle comme « notre explication du cycle des affaires » (Long et Plosser, 1983, 39).

Cette définition vague a été au centre de nombreuses critiques, qui font ressortir le caractère a-réaliste de cette hypothèse (*cf.* chap. 5). Les hypothèses rendant compte des mécanismes d'impulsion et de propagation n'aspirent donc pas à constituer des analogies des mécanismes causaux à l'œuvre dans le monde réel. Comme le souligne notamment De Vroey (2015, 304-305), les modèles RBC ne peuvent pas être considérés comme des modèles explicatifs¹⁷⁵.

On devrait alors en conclure que l'approche RBC défend une forme d'explication (puisque c'est le terme utilisé) qui est différente de l'explication au sens causal du terme. Le modèle constituerait alors bien un laboratoire, mais pas au sens d'un environnement isolant des facteurs de causalité (Mäki, 2009b), mais simplement au sens d'une « boîte noire », capable de reproduire les cycles – qui se rapprocherait plus de la description que Reiss (2012) considère comme un paradoxe (*cf.* 0.3.2). Dans ce cas, l'approche RBC aurait effectivement levé l'ambiguïté de la conception de Lucas ; tandis que ce dernier essayait (difficilement) de concilier a-réalisme des hypothèses et l'idée d'explication causale, les auteurs actifs dans l'approche RBC renonceraient à l'explication causale.

Ceci n'écarte cependant pas la comparaison entre la modélisation RBC et le cadre expérimental de laboratoire. L'expression d'« expérience computationnelle », utilisée par Kydland et Prescott pour définir la méthode d'évaluation de la validité externe (*cf.* 3.2.3), en est très symptomatique. Toutefois, l'objectif du modèle-laboratoire de Lucas était de produire de l'expertise, en menant des expérimentations de différentes politiques économiques – expériences moins coûteuses à l'échelle de la modélisation qu'à celle du réel¹⁷⁶. Or, le modèle RBC, par sa condition de validité interne, postule l'optimalité de l'équilibre concurrentiel. Il exclut ainsi, d'emblée, le recours à toute forme de politique économique (*cf.* 3.1.2). Pour le modèle-laboratoire RBC, l'objectif est donc plutôt de quantifier les distorsions introduites par les politiques économiques, et de les quantifier en termes de bien-être :

[RBC models] provide laboratories in which economists can carry out their work. [...] We can now say something about the magnitude of the welfare cost of capital income taxation or the welfare loss due to a pay-as-you-go social security system.

(Cooley, 1997, 62)

3.2.2 Les faits du cycle

La conception de la validité externe de l'approche RBC se caractérise toutefois par deux autres innovations, à savoir : la définition et la mesure des faits auxquels les résultats du modèle doivent être comparés ; la méthode quantitative pour établir cette comparaison. L'approche RBC a conduit à « une réévaluation empirique [et] à une caractérisation statistique plus systématique des fluctuations économiques » (Danthine et Donaldson, 1993, 2 ; voir aussi Snowdon et Vane, 2005, 305-306). Cette « réévaluation empirique »

175. D'autres ont soulevé cette objection bien entendu. Il est intéressant de noter que Friedman (1997, 210) faisait également remarquer à Kydland et Prescott : « There is a world of difference between mimicking and explaining ».

176. Cet argument refait également surface dans Kydland et Prescott (1996, 84).

a porté aussi bien sur la définition que sur la mesure des faits auxquels les résultats du modèle doivent être confrontés pour établir sa validité externe.

« Postwar U.S. Business Cycle: An Empirical Investigation » (Hodrick et Prescott, 1978) représente le premier pas vers une définition statistique du cycle. Hodrick et Prescott y rappellent d'abord l'idée de Lucas, à savoir que « les variables économiques agrégées connaissent, dans les économies capitalistes, des fluctuations répétées autour de leurs chemins de croissance de long terme », que ces fluctuations sont « trop rapides pour être considérées à l'aune des lents changements démographiques et des facteurs technologiques et des changements dans le stock de capital qui produit la croissance séculaire » (Hodrick et Prescott, 1978, 1). Il faut donc être capable de distinguer statistiquement la composante « cyclique » de la composante « tendancielle » (*trend*) de chaque série chronologique. Pour ce faire, Hodrick et Prescott proposent une méthode de décomposition des séries chronologiques (baptisée « filtre Hodrick-Prescott » par la suite) s'appuyant sur la définition suivante. Soit une série observée Y_t , et g_t la composante tendancielle de Y_t . À partir des réalisations de Y_t , on peut calculer g_t comme la séquence de valeurs minimisant la somme des carrés des écarts à la tendance et du carré des secondes différences de la tendance – à savoir :

$$\min_{\{g_t\}_{t=0}^T} \left\{ \sum_{t=0}^T (Y_t - g_t)^2 + \lambda \sum_{t=0}^T [(g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1})]^2 \right\} \quad (8)$$

Le multiplicateur λ distingue cette définition des fluctuations comme de simples variances. En effet, λ introduit une variation de la tendance (*smoothness*)¹⁷⁷. Cette variation sera interprétée par la suite (Nelson et Plosser, 1982) comme l'effet produit par les fluctuations sur la tendance¹⁷⁸. Cette interprétation découle directement de l'idée d'unité entre le phénomène du cycle et celui de la croissance (*cf.* 3.1.1). La co-évolution de la composante tendancielle et de la composante cyclique suggère également que les deux phénomènes résultent d'un même facteur, en l'occurrence le changement technologique.

La nature « réelle » du cycle des affaires représente bien entendu le fait marquant dans la réévaluation empirique menée par l'approche RBC. Cependant, l'effort de recherche dans cette direction ne se résume pas à de nouvelles preuves en faveur de la neutralité de la monnaie. Bien au contraire, les contributeurs à l'approche RBC ont effectué une remise à plat de l'ensemble des faits du cycle. Kydland et Prescott considèrent que l'étude statistique des fluctuations est à part entière « une activité scientifique importante », même lorsqu'elle ne reposerait pas sur un modèle théorique préalable (Kydland et Pres-

177. Hodrick et Prescott (1978) précisent que λ équivaut au carré du rapport des variances des deux composantes de la série – $\lambda = (\sigma_{Y_t - g_t} / \sigma_{g_t})^2$. La valeur de ce paramètre est en réalité fixée arbitrairement à $\lambda = 1600$ dans le cas où Y correspond au PIB. Kydland et Prescott (1990, 9) justifient cette valeur comme celle approchant la droite que « n'importe quel étudiant » tracerait instinctivement pour relier le nuage des points des données trimestrielles du PIB des Etats-Unis.

178. L'idée d'un effet permanent du cycle sur la croissance de long terme rompt avec l'analyse de la nouvelle macroéconomie classique, qui voyait encore les cycles comme des phénomènes transitoires – des fluctuations *autour d'une tendance stationnaire*. Nelson et Plosser (1982) montre empiriquement la non-stationnarité de la tendance, ce qui contribue à concevoir la tendance comme étant elle-même « en fluctuation ». King *et al.* (1987) propose des résultats analogues pour la consommation et l'investissement.

cott, 1990, 3)¹⁷⁹. L'importance de cette activité demeure dans la production de ce que l'approche RBC vient désigner sous l'étiquette, empruntée à la théorie de la croissance, de « faits stylisés »¹⁸⁰.

La redéfinition quantitative des faits vise plus précisément à analyser les séries chronologiques des grands agrégats sous trois dimensions : l'ampleur des fluctuations de chaque série par rapport à sa tendance et par rapport aux PIB par tête ; le sens des covariances des séries par rapport au PIB par tête, donc leur caractère pro- ou contra-cyclique (ou éventuellement la non-corrélation) ; la temporalité des fluctuations de chaque série (incidentes, retard positif ou négatif) par rapport aux fluctuations du PIB par tête. Cette grille de lecture empirique du cycle s'inspire ouvertement des travaux du NBER (Burns et Mitchell, 1946). L'approche RBC aspire explicitement à renouveler ces travaux sous l'égide du « progrès technique », à savoir les nouvelles (et « plus modernes ») méthodes statistiques¹⁸¹ :

In their search for an equilibrium model of the business cycle, modern economists have been guided by the insights of Mitchell (1913) and others who have used techniques of analysis that were developed prior to the development of modern computers.

(Hodrick et Prescott, 1978, 2)

Les faits caractérisant le cycle (« les faits stylisés ») restent les mêmes que ceux déjà indiqués (qualitativement) par Lucas (1977, 9), avec deux différences substantielles : d'une part, des nouvelles valeurs des mesures (voir les tableaux 1-4 dans Kydland et Prescott, 1990 ou, pour une vision plus synthétique, Snowdon et Vane, 2005, 306)¹⁸² ; d'autre part, des nouveaux faits « monétaires » du cycle. Pour Lucas, ainsi que pour Mitchell et Burns, les variables monétaires (M0, M1, niveau des prix) étaient toutes procycliques et incidentes. Dans les nouvelles mesures menées par l'approche RBC, le niveau des prix s'avère lui contracyclique. La base monétaire et l'agrégé M1 sont très légèrement procycliques et, surtout, évoluent avec un effet retard sur le cycle. Cette dernière observation est cruciale dans la rédefinition de la validité externe, puisqu'elle contredit l'idée que les « surprises monétaires » puissent être à l'origine des fluctuations. La réévaluation des faits du cycle introduit donc une définition renouvelée de la validité externe par rapport à celle des nouveaux classiques. Elle est d'abord renouvelée par l'introduction d'une quantification des caractéristiques du monde réel que les résultats

179. Kydland et Prescott (1990, 1) prennent explicitement position contre les critiques adressées par Koopmans (1947) à Burns et Mitchell (1946) – via son échange avec Vining (1949). Autrement dit, ils plaident pour que la « mesure sans théorie » (*measurement without theory*) retrouve une plus grande place dans la discipline. Les débats suscités par cette affirmation sont remis en perspective dans le chapitre 5.

180. Pour une reconstruction historique de la diffusion de cette expression, voir notamment Duarte (2015).

181. À nouveau, l'objectif de notre travail n'est pas de discuter la pertinence de cette affirmation de Kydland et Prescott. On attire cependant l'attention du lecteur sur le fait que les deux approches, qui se veulent de « pure mesure », reposent en réalité sur deux cadres théoriques forts et distincts, ce qui amènerait clairement à conclure que les travaux de Burns et Mitchell ne partagent pas grande chose avec ceux de Kydland et Prescott.

182. On ne commentera pas la différence entre les mesures faites par Kydland et Prescott et Mitchell et Burns, dans le cas où ces différences se limitent à un ordre de grandeur.

du modèle doivent imiter. Elle est ensuite renouvelée par une nouvelle conception de ces faits, centrée sur la conception des cycles et de la croissance comme un même et unique phénomène. Cette remise à plat a permis en plus une normalisation des évaluations de la condition de validité externe, ou, comme le remarquera plus tard Prescott : « having everyone looking at the same set of statistics facilitated the development of business cycle theory by making studies comparable » (Prescott, 2006, 211).

3.2.3 L'expérience computationnelle

La condition de validité externe des modèles RBC établit que les résultats du modèle doivent mimer *quantitativement* les faits. Pour Danthine et Donaldson, cette exigence tend à marginaliser toute forme d'évaluation qualitative de la validité externe :

The recourse to what has been called 'quantitative theory', i.e. the building of small micro-based, computable general equilibrium dynamic models which can be evaluated not only qualitatively but also quantitatively in terms of their ability to replicate the basic business cycle stylized facts [...] This additional requirement—that a successful model should not only replicate the data qualitatively but also quantitatively—may appear quite natural. In practice, however, it tends to reduce the relative significance of the qualitative approach.

(Danthine et Donaldson, 1993, 2-3)

En réalité, comme on l'a vu au chapitre 2, Lucas considérait également que l'évaluation de la validité externe devait reposer sur une base quantitative, même si son travail était loin de développer une telle évaluation. Rétrospectivement, Prescott décrit l'écriture de Kydland et Prescott (1982) comme une tentative, couronnée de succès, de dépasser cette lacune :

Lucas's work is not *quantitative* general equilibrium, and only nine years later did Finn and I figure out how to quantitatively derive the implications of theory and measurement for business cycle fluctuations.

(Prescott, 2006, 232)

Comme l'atteste plus généralement Young (2014, 75), Kydland et Prescott travaillaient donc sur leur article fondateur dans l'optique d'*opérationnaliser* la conception de la modélisation de Lucas, c'est-à-dire de produire une évaluation quantitative de la validité externe. Cet objectif est également poursuivi par la nouvelle macroéconométrie classique. Toutefois, cette approche se trouvait dans une impasse, en raison de la difficulté à développer la conception lucasienne de la modélisation dans le cadre d'un travail économétrique suivant les méthodes économétriques de la *Cowles Commission*. L'introduction de la calibration par Kydland et Prescott (1982) permet justement à dépasser ces difficultés¹⁸³.

183. Il semble difficile de prétendre que la calibration ait été *consciemment* développée par Kydland et Prescott dans ce but. Eux-mêmes ne présentent pas rétrospectivement les choses dans cette optique (Young, 2014, 26). À l'époque, ils défendent aussi l'idée que la calibration représente une solution temporaire aux impasses de l'approche macroéconométrique (« in spite of the considerable advances recently made by Hansen et Sargent (1980b), further advances are needed before formal econometric methods can

En cohérence avec le rejet de la testabilité des hypothèses du modèle, l'approche RBC abandonne donc la tradition de l'économétrie structurelle, pour proposer une méthode où la valeur des paramètres est assignée a priori par le modélisateur¹⁸⁴. Pour Cooley (1997, 56), la calibration représente « une stratégie pour trouver des valeurs numériques pour les paramètres de mondes économiques artificiels ». La calibration consiste effectivement à attribuer des valeurs à un ensemble de paramètres caractérisant les hypothèses du modèle¹⁸⁵. Le choix des valeurs des paramètres peut répondre à l'une des quatre logiques suivantes¹⁸⁶ :

- choisir de façon instrumentale une valeur qui assure de manière ad hoc la cohérence entre les résultats du modèle et les faits ;
- choisir une valeur proche des mesures effectuées dans d'autres littératures (par exemple, dans des études microéconométriques) pour des paramètres conceptuellement analogues ;
- reprendre les valeurs de calibration déjà utilisées dans d'autres modèles RBC ;
- choisir de façon arbitraire une valeur qui lui semble « raisonnable » à la lumière de différentes considérations (vraisemblance, intuition, ...).

En s'inspirant du modèle de Prescott (1986b), l'annexe C détaille une procédure de calibration et illustre par des exemples ces trois logiques.

Une fois les procédures de calibration réalisées – c'est-à-dire, une fois les valeurs des paramètres attribuées – le modélisateur procède à ce que Kydland et Prescott baptiseront plus tard une « expérience computationnelle » (*computational experiment*, Kydland et Prescott, 1991, 1996). À partir d'une version informatisée du modèle calibré, le modélisateur demande à l'ordinateur de calculer le sentier d'équilibre pour l'économie modélisée. Kydland et Prescott définissent cette méthode dans les termes suivants :

The instrument [of the computational experiment] is a computer program that

be fruitfully applied to testing this theory of aggregate fluctuations » ; Kydland et Prescott, 1982, 1369). Ce qu'on suggère ici est que, même si telle n'était pas l'intention de Kydland et Prescott, *de facto* leur proposition vient constituer une piste de recherche alternative à celle de la nouvelle macroéconométrie classique.

184. Hansen et Heckman (1996) et Hoover (1995a) associent la calibration avec la tradition de l'équilibre général calculable (Shoven et Whalley, 1972). Cette filiation est reprise par exemple de Plosser (1989, 70), Kydland et Prescott (1996, 69) ou Cooley (1997, 56). Cependant, comme le remarque Young (2014, chap. 1), elle ne correspond pas vraiment à l'inspiration originelle de Kydland et Prescott ; il semble plus vraisemblable qu'ils aient plus simplement puisé dans une forme de quantification proposée, pour des raisons pédagogiques, dans le manuel de Miller et Upton (1974).

185. Dans le cadre de cette thèse, on a défini les hypothèses comme l'ensemble des concepts et des formalismes caractérisant la sémantique et la syntaxe du modèle (*cf.* 0.3.1). Suivant cette définition, un paramètre est un élément particulier de l'ensemble des hypothèses. Il peut disposer à la fois d'une caractérisation formelle et conceptuelle. Ainsi, par exemple : dans l'ensemble d'hypothèses et de formalismes caractérisant le comportement du consommateur comme un programme $\max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(x_t)$, β , un paramètre représente un élément particulier dans l'ensemble des hypothèses. Il constitue en même temps un élément de la syntaxe formelle et un élément particulier de la sémantique – à savoir, le poids accordé par le consommateur à différentes périodes. L'attribution d'une valeur à ce paramètre peut avoir également des implications conceptuelles (si $0 < \beta < 1$, on parle par exemple de préférence pour le présent).

186. Remarquons au passage que les mêmes trois logiques guident le choix du modélisateur quant aux formes fonctionnelles à utiliser.

determines the equilibrium process of the model economy and uses this equilibrium process to generate equilibrium realizations of the model economy. The computational experiment, then, is the act of using this instrument.

(Kydland et Prescott, 1996, 75)

Cette procédure est réitérée à plusieurs reprises. Les réalisations du sentier d'équilibre peuvent ensuite être confrontées avec les séries temporelles réelles – les faits, tels qu'ils ont été redéfinis dans la sous-section précédente. Cette confrontation porte plus précisément sur les moments d'ordre deux du cycle, donc les fluctuations de chaque série par rapport à sa tendance (calculée grâce au filtre HP) et les covariances entre les séries. Cette comparaison se fait soit sous forme de tableau récapitulatif (deux colonnes reportant respectivement les valeurs des moments simulés et des moments observés, pour chaque variable) soit sous forme de graphique (deux courbes, l'une montrant l'évolution simulée des variables, l'autre l'évolution observée). L'approche RBC n'a cependant pas recours à des outils quantitatifs pour apprécier la cohérence entre les moments simulés et les moments réels. Le modélisateur commente simplement de façon littéraire la cohérence entre les moments simulés et les moments observés, en vérifiant que, pour chaque ligne du tableau (ou sur chaque graphique), on retrouve le même sens de variation et une magnitude qui semble « comparable » – voir par exemple Plosser (1989, 62-66). Cet exercice peut éventuellement être réitérée aussi, en utilisant différentes calibrations, dans l'esprit d'une analyse de sensibilité – pour donner un ordre de grandeur moins approximatif à l'appréciation de la cohérence entre résultats et observations. Notons par ailleurs que cette cohérence est considérée explicitement comme un test indirect et a posteriori des valeurs choisies pour la calibration. En effet, comme le remarque Plosser (1989, 63) au sujet de la mesure des chocs de productivité, « si [cette mesure] était une estimation peu fondée, [...] alors l'utiliser dans notre modèle du cycle réel donnerait lieu à des prédictions peu fondées du comportement de la consommation, de l'investissement, des heures travaillées, des salaires et de l'output »¹⁸⁷.

187. « If the measured technological shock are poor estimates, [...] then feeding these values into our real business cycle model should result in poor predictions for the behavior of consumption, investment, hours worked, wages and output ». Notons que Plosser utilise ici le mot « estimation » non pas au sens d'une estimation économétrique, mais au sens général d'une mesure statistique (fondée sur la méthode du résidu de Solow).

3.3 Les conditions contradictoires de la hiérarchie entre validité interne et externe

Contrairement à Lucas, l'approche RBC considère que la validité externe doit prendre le pas sur la validité interne de la modélisation. En d'autres termes, l'ensemble des hypothèses d'un modèle peut s'éloigner de l'ensemble conceptuel défini par la théorie de la croissance optimale, si cela apporte une amélioration de la validité externe – à savoir, si les qualités d'imitation du modèle en ressortent améliorées (3.3.1).

Cette définition plus flexible de la hiérarchie entre validité interne et externe introduit cependant une incongruité dans le registre de justification des hypothèses. En effet, même si un certain nombre d'écarts à la validité interne sont justifiés exclusivement de façon instrumentale (car ils améliorent la validité externe), d'autres sont justifiés dans une optique inductive (qualitative ou quantitative), ce qui contredit ouvertement à la fois la non-testabilité des hypothèses et leur statut a-réaliste (3.3.2). La justification des extensions du modèle RBC de base (l'introduction de nouvelles hypothèses) repose en effet aussi sur un registre inductif, du réalisme des hypothèses. Cela implique donc une ambiguïté dans le statut même du modèle (a-réalisme ou une forme de réalisme) et sur la possibilité de les évaluer par rapport à leur adéquation au monde réel¹⁸⁸ ?

3.3.1 Une hiérarchie flexible

L'expérience computationnelle conduite par King et Plosser (1994), dans le style de Adelman et Adelman (1959), apporte des résultats très satisfaisants selon les auteurs puisque « il serait difficile de distinguer entre les caractéristiques des données simulées et celles des vraies données » (King et Plosser, 1994, 433). Cependant, ces résultats restent équivalents à ceux obtenus dans le test original de Adelman et Adelman (1959), qui utilisait non pas un modèle RBC mais une version stochastique de Klein et Goldberger (1955). King et Plosser se trouvent donc face au problème d'équivalence observationnelle :

Nevertheless, our findings leave us uncomfortable. While no one has claimed that the Adelmans' test or the one we have conducted here represent particularly powerful tests of a model, it is somewhat troubling to us that two models as different as the Klein-Goldberger model and a neoclassical real business cycle model are both able to pass this "test".

(King et Plosser, 1994, 436)

Les auteurs avancent deux possibles explications de cette équivalence : soit les faits du cycle qu'on essaie de reproduire ne sont pas suffisamment précis ou complets pour permettre de départager deux modèles concurrents (à savoir, deux modèles dont la condition

188. Il faut cependant remarquer que, bien que l'ambiguïté puisse s'exprimer dans des termes similaires, elle est substantiellement différente de celle mise en lumière dans la partie précédente de ce travail. Dans l'approche de Lucas, l'ambiguïté émerge à partir d'une réflexion sur l'expertise et la nécessité d'une explication causale pour l'assurer ; dans le cadre de l'approche RBC, l'ambiguïté émerge par rapport à un objectif de perfectionner l'adéquation quantitative entre résultats du modèle et monde réel. La réflexion sur la causalité (et sur l'expertise) semblent en effet absentes de la réflexion méthodologique des modélisateurs RBC.

de validité interne est différente) ; soit le test proposé par Adelman et Adelman (1959) n'est d'aucune utilité (King et Plosser, 1994, 437).

La première explication, c'est-à-dire une défaillance des procédures pour établir la validité externe, est celle privilégiée par le courant RBC, et ce depuis les toutes premières contributions. L'idée que « la théorie est en avance sur la mesure du cycle des affaires » (*theory ahead of business cycle measurement*) a été défendue tout particulièrement par Prescott (1986b). Dans cet article, le problème traité est l'échec des modèles RBC à imiter une caractéristique particulière du cycle, à savoir la covariance de la quantité de travail et de l'output. Cet échec s'explique pour Prescott non pas par la faiblesse du modèle mais pour la faiblesse de la mesure de cette caractéristique du monde réel : en d'autres termes, « ce sont les faits qui ont tort ». Ainsi, on ne dispose pas du bon élément de comparaison pour évaluer la cohérence entre les résultats du modèle et le monde réel :

The match between theory and observation is excellent, but far from perfect. [...] *An important part of this deviation could very well disappear if the economic variables were measured more in conformity with theory.* That is why I argue that theory is now ahead of business cycle measurement and theory should be used to obtain better measures of the key economic time series.

(Prescott, 1986b, 21, je souligne)

Si on se limite à ces éléments, le courant des RBC semblerait alors partager avec Lucas une notion de hiérarchie (stricte) entre validité interne et validité externe, avec la première dominant la seconde. Dans ce cas, la capacité à imiter le cycle n'est pas un critère suffisant pour départager deux modèles concurrents : un deuxième critère prime alors, qui est celui de la cohérence entre hypothèses du modèle et théorie.

En réalité, la conception de la hiérarchie des RBC se révèle être beaucoup plus souple que celle de Lucas. Prescott admet par exemple que, même si la théorie est en avance sur la mesure du cycle des affaires (« ce sont les faits qui ont tort »), il est néanmoins possible d'envisager des inflexions de la théorie (lire ici, des hypothèses du modèle) pour améliorer la validité externe d'un modèle : « Even with better measurement, there will likely be significant deviations from theory which can direct subsequent theoretical research » (Prescott, 1986b, 21). En pratique, les hypothèses d'un modèle peuvent être amendées dans l'objectif d'améliorer leur validité externe : en ce sens, la validité externe prend le pas sur la validité interne. On entend par là deux choses : d'une part, des écarts entre les concepts et les formalismes du modèle de croissance optimale et les hypothèses d'un modèle RBC ; d'autre part, la motivation de ces écarts par leur capacité à améliorer les qualités d'imitation du modèle.

Ainsi, dès leur contribution fondatrice, Kydland et Prescott introduisent le temps de construction (*time to build*) du capital, élément absent du modèle de croissance optimale. Ils justifient ce choix par sa capacité à reproduire l'auto-corrélation des fluctuations, une caractéristique manquante dans les résultats des modèles nouveaux classiques (Lucas, 1975) : « A crucial element of the model that contributed to persistence of output movements was the time-to-build requirement » (Kydland et Prescott, 1982, 1345). La même justification est avancée pour une autre hypothèse (la non-séparabilité de l'utilité), qui amplifie les fluctuations du temps de travail :

[Non-time separable utility function] was needed in order that both fluctuations in employment be large relative to fluctuations in productivity and the share of the household endowment of time allocated to market activities not be ridiculously small.

(Kydland et Prescott, 1981, cité dans Young, 2014, 81)

De façon analogue, dans leur contribution à un numéro spécial du *Journal of Monetary Economics* dédié aux modèles RBC, King, Plosser et Rebelo résument ainsi cette tendance :

We found that exogenous technical progress had to be relatively persistent in character for the outcomes of the basic neoclassical model to resemble macroeconomic time series. Thus, [this] involves altering the specification of technological progress [with respect to the basic neoclassical model].

(King *et al.*, 1988a, 310)

D'autres exemples concernent par exemple la corrélation positive forte entre salaires et emploi et entre productivité du travail et output, deux domaines dans lesquels les résultats du modèle RBC semblent mal imiter le réel¹⁸⁹. Dans Christiano et Eichenbaum (1992) on adresse par exemple la question en introduisant des chocs budgétaires ; dans Braun (1994), on suggère de s'intéresser à des chocs fiscaux. Pour les deux cas, la justification de ces nouvelles hypothèses porte sur leur capacité à améliorer les qualités d'imitations du modèle. Ainsi, pour Christiano et Eichenbaum :

This shortcoming leads us to add to the RBC framework aggregate demand shocks that arise from stochastic movements in government consumption. According to our empirical results, this change substantially improves the models' empirical performance¹⁹⁰.

(Christiano et Eichenbaum, 1992, 430)

Dans les deux exemples, la hiérarchie entre validité interne et validité externe penche en faveur de cette dernière : le modélisateur peut relâcher l'adéquation entre hypothèses du modèle RBC et concepts et formalismes de la théorie de la croissance optimale, si ce relâchement permet d'améliorer les capacités d'imitation du modèle. En ce sens, entre deux modèles concurrents, l'approche RBC semble prête même à privilégier le modèle dont les qualités d'imitation sont les plus satisfaisantes, quelles que soient ses hypothèses sous-jacentes : une telle position extrême (au sens où elle traduit un véritable renversement de hiérarchie entre validité interne et externe par rapport à Lucas) est exprimée par exemple dans Danthine et Donaldson (1993, 3) : « the RBC methodology [...] prefers the model or set of models that is (are) best able to replicate the stylized facts independent of the hypotheses underlying it (them) ». De plus, l'approche RBC introduit explicitement le

189. Pour une revue de littérature de différentes variations autour du modèle RBC, voir notamment Young (2014, chap. 4) ou De Vroey (2015, chap. 16).

190. Respectivement, pour Braun (1994, 442) : « the missing ingredient in real business cycle models is something that shifts labor supply. If both labor demand and labor supply shift, then the strong positive correlation between wages and hours can probably be reduced. [...] taxes are potential labor supply shifters. ».

thème de la falsification des hypothèses – qui était soigneusement évité dans l’approche aprioriste à la Lucas¹⁹¹.

Toutefois, il faut bien préciser que ces amendements laissent intact le cœur conceptuel, déjà délimité par Lucas, comprenant la notion d’équilibre intertemporel, le comportement individuel optimisateur et les anticipations rationnelles.

3.3.2 L’ambiguïté des modèles RBC

La hiérarchie souple entre validité interne et externe repose en réalité sur un double registre de justification. Le premier, celui résumé dans la sous-section précédente, consiste en une justification instrumentale : les hypothèses sont choisies en fonction de leur capacité à améliorer la cohérence entre résultats du modèle et les faits du cycle. Le second registre de justification, qu’on discute ici, consiste en une justification réaliste : les hypothèses sont choisies directement à partir de l’observation, donc jugées sur la base de leur cohérence avec les faits. De ce double registre résulte une ambiguïté dans la conception de la validité externe de l’approche RBC. En effet, le rapport entre hypothèses du modèle et monde réel est remis en question dans ses deux dimensions : leur statut a-réaliste et leur non-testabilité.

Le temps de construction du capital dans « Time to Build and Aggregate Fluctuations » (Kydland et Prescott, 1982) représente une illustration emblématique de ce double registre. Comme on l’a rappelé précédemment, cette hypothèse est, d’une part, justifiée par le fait qu’elle permet aux résultats du modèle de reproduire l’auto-corrélation observée dans le cycle des affaires. D’autre part, cette même hypothèse est aussi justifiée, dans le même article, par son caractère réaliste – sa cohérence avec l’observation du monde réel. En effet : « That wine is not made in a day has long been recognized by economists [...]. But, neither are ships nor factories built in a day » (Kydland et Prescott, 1982, 1345)¹⁹². Un autre exemple est la justification de l’hypothèse d’indivisibilité du temps de travail : selon Hansen (1985), l’introduction de cet élément dans le modèle de croissance optimale tient à « l’observation » du monde réel : « This assumption is motivated by the observation that most people either work full time or not at all. » (Hansen, 1985, 310) En même temps, Hansen motive aussi son choix puisqu’il permet au modèle de reproduire plus précisément certaines caractéristiques du cycle¹⁹³.

On peut retrouver cette dualité de justification dans de nombreux autres exemples, tirés des différentes variantes et extensions du modèle RBC originel – l’introduction de la monnaie et du secteur bancaire (King et Plosser, 1984), d’éléments d’économie ouvert

191. « What observations would falsify the theory? We found that high persistence of technology shock was crucial to explaining the persistence of economic fluctuations. If there were some economy for which the shocks were clearly not persistent and the behavior of the economy were not different in the way predicted by the theory, the theory would be falsified. » (Prescott, 1980, cité dans Young, 2014, 83). Notons bien l’usage du conditionnel dans cette phrase.

192. Voir également dans Prescott (2006, 213 ; 215) la caractérisation du temps de construction du capital comme un important « trait de la réalité » (« feature of reality »).

193. « This is consistent with an important feature of U.S. post-war data: most fluctuation in aggregate hours worked is due to fluctuation in the number employed as opposed to fluctuation in hours per employed worker. » (Hansen, 1985, 310)

(Backus *et al.*, 1992), d'hétérogénéité des agents (Cho et Rogerson, 1988), etc.¹⁹⁴. De manière générale, l'amendement des hypothèses du modèle de croissance optimal doit être justifié, selon Prescott, par des « preuves », et non exclusivement par sa capacité à améliorer la correspondance entre résultats du modèle et faits du cycle :

The model economy [...] should not have a feature which is not supported by other evidence even if its introduction results in the model economy better mimicking the reality.

(Prescott, 1998, 7)

Ces justifications rentrent en contradiction avec la conception de validité externe exposée plus haut, aussi bien dans sa dimension ontologique (les hypothèses sont a-réalistes) que dans sa dimension opérationnaliste (les hypothèses ne sont pas directement testables). En effet, dans les deux exemples cités ci-dessus, les hypothèses du modèle sont caractérisées comme des propositions sur le monde réel, qui visent à en décrire un aspect particulier. Cette conception implique alors qu'une forme de testabilité directe des hypothèses doit guider le choix du modélisateur. Autrement dit, il existe bien une procédure d'évaluation qui permet d'apprécier l'adéquation entre les hypothèses du modèle et le monde réel. Bien entendu cette procédure reste implicite dans l'approche RBC : elle s'apparente à un choix subjectif du modélisateur sur ce qui serait une bonne description ou approximation du monde réel. Dans les exemples ci-dessus, la preuve est produite par une forme d'induction : par une observation particulière du monde réel, le modélisateur est habilité à introduire dans son modèle de nouvelles hypothèses. Dans d'autres cas, l'évaluation d'une hypothèse porte plutôt sur l'acceptabilité d'une approximation, d'une idéalisation ou d'une caricature d'un élément du monde réel. Dans d'autres cas encore, la justification réaliste des hypothèses peut être aussi métaphorique (ou analogique), au sens de Lucas. Dans Long et Plosser (1983) et Plosser (1989) par exemple, l'appel à « Robinson Crusoé » comme figure tutélaire de l'économie décrite par le modèle renvoie directement à l'aspect analogique de l'hypothèse d'agent représentatif.

Notons cependant que cette justification est introduite principalement pour les hypothèses qui viennent *amender* le modèle de croissance optimal, et ne concerne pas le noyau dur des hypothèses (optimisation individuelle, anticipations rationnelles, concept d'équilibre). Concrètement, les anticipations rationnelles ou le concept d'équilibre ne sont jamais discutés en termes de réalisme ou de cohérence avec l'observation. Pour cette raison, on peut considérer que la hiérarchie entre validité interne et externe n'est pas entièrement renversée par rapport à Lucas, mais qu'elle ne se trouve inversée *que pour certaines hypothèses* et pas pour d'autres.

Il existe en revanche un élément caractéristique et crucial de l'approche RBC dont le registre de justification s'appuie sur une base inductive explicite, de plus appuyée par

194. Prenons par exemple Backus *et al.* (1992, 768) sur l'introduction de « transaction costs » pour les échanges internationaux : cette idée est justifiée aussi bien par une volonté de réconcilier modèle et données (« Our intuition is that the largest discrepancies we have found between theory and data reflect the ability of agents in the model to shift resources across countries and to trade in markets for state-contingent claim. [...] We therefore investigate frictions in the physical trading process ») tout en considérant cette hypothèse comme une proposition sur un élément du réel (« trading friction, which we interpret as a transport cost »).

preuves empiriques. C'est la notion même de cycle *réel*, ou autrement dit l'idée que les facteurs monétaires ne sont que négligeables dans la détermination des cycles des affaires. C'est ce que le titre de l'étude empirique de Kydland et Prescott (1990) définit comme étant le « mythe monétaire » (*monetary myth*) – par opposition au « faits réel » (*real facts*), c'est-à-dire à l'observation, empiriquement établie par les auteurs, que les facteurs réels (les chocs de productivité) sont le véritable déterminant des fluctuations macroéconomiques. Les observations de Kydland et Prescott (1990) mettent en effet en avant le caractère retardée et (faiblement) procyclique de la masse monétaire, signe, selon eux, que l'explication des cycles par des impulsions monétaires (comme dans le modèle de « surprise monétaire » de Lucas, 1972b) est une explication incohérente avec l'observation. Dans le même registre, l'article de Nelson et Plosser (1982) implique explicitement que seul les chocs technologiques peuvent déterminer les cycles des affaires. Cette remarque découle, empiriquement, de l'observation que la croissance tendancielle de la production suit un processus de marche aléatoire – elle est donc une tendance « fluctuante ». Par conséquent, dans la mesure où les phénomènes cycliques sont considérés comme les facteurs d'inflexion de cette tendance, ils ne peuvent que relever de chocs « permanentes » (de productivité), et pas de chocs transitoires (monétaires)¹⁹⁵. Ces observations viendraient ainsi appuyer, d'une part, l'ambition de l'approche RBC de traiter de façon unifiée les cycles des affaires et la croissance¹⁹⁶ ; d'autre part, elles introduisent une caractérisation réaliste (en adéquation avec l'observation) d'une des hypothèses distinctive des modèles RBC – l'absence d'aspects monétaires. On remarquera cependant que, de façon paradoxale, cet argument décisif n'empêche pas l'approche RBC de considérer que l'introduction des aspects monétaires dans les hypothèses de leurs modèles constitue un horizon de recherche pertinent. L'introduction de la monnaie est invoquée d'emblée dans les premières versions de « Time to Build » (Young, 2014, 61-68) et elle reste ensuite, tout le long des années 1980, un thème important (Kydland et Prescott, 1981; King et Plosser, 1984; Kydland, 1987; Eichenbaum et Singleton, 1986).

L'écart entre hypothèses du modèle RBC et théorie de la croissance optimale s'appuie donc sur un double registre, et les modélisateurs RBC choisissent certaines hypothèses car elles décrivent mieux le monde réel. Ce double registre est ambigu par rapport à l'a-réalisme des hypothèses et à leur non-testabilité, et donc avec une condition de la validité externe reposant exclusivement sur la confrontation entre résultats du modèle et monde réel. La procédure de calibration, consistant à attribuer des valeurs *mesurées* à certaines hypothèses du modèle (les paramètres), renforce au contraire l'idée que ces hypothèses constituent une caractérisation du monde réel. De même, la manière de discriminer entre différentes valeurs pour un même paramètre, en fonction notamment de leur « plausibilité », remet en question l'idée d'une non-testabilité des hypothèses.

195. Cet argument s'appuie par ailleurs sur la comptabilité de la croissance : « *based on Solow's evidence, one would conclude that changes in productivity and technology are the major factors determining economic growth.* » (Plosser, 1989, 58, je souligne)

196. À nouveau, selon (Plosser, 1989, 58-59) : « While technological progress has been recognized [on the basis of Solow's evidence] as an important factor determining economic growth [...] it has been common to think of economic growth as something that can be studied independently of economic fluctuations. [...] however, there is no compelling economic rationale underlying this view »

L'ambiguïté entre validité externe et calibration résulte bien évidemment du postulat sous-jacent de la quantification, à savoir qu'il est possible de *mesurer* certaines hypothèses. Si en effet la condition de validité externe des modèles RBC rejette l'idée d'une confrontation entre monde réel et hypothèses du modèle, la même condition impose un test quantitatif des résultats du modèle. Or, l'approche RBC adopte la calibration pour échapper à la contrainte des tests statistiques des hypothèses, caractéristique aussi bien de l'approche macroéconométrique keynésienne que de la nouvelle macroéconométrie classique. Cependant, la calibration implique la quantification ou la mesure des hypothèses (des paramètres caractérisant le monde artificiel du modèle)¹⁹⁷. Si certaines valeurs sont certes choisies en fonction des résultats qu'elles produisent (*cf.* annexe C), en général les valeurs de la calibration quantifient un aspect du monde réel. Ainsi, les hypothèses du modèle doivent découler de l'observation (de la mesure) du monde réel, et pas seulement de la cohérence des résultats qu'ils produisent. Le choix de calibration repose sur des considérations relatives à la plausibilité des différentes valeurs – leur cohérence avec l'observation, déterminée (subjectivement) par le modélisateur. On est alors face à un double registre de justification : les valeurs des paramètres peuvent être choisies à la fois dans une perspective réaliste (elles sont cohérentes avec l'observation) et dans une perspective instrumentale (elles permettent de produire de bonnes imitations).

De façon générale donc, la calibration renforce l'ambiguïté dans la définition de la validité externe, car cette méthode de quantification déplace l'accent vers la cohérence entre monde réel et, à la fois, résultats et hypothèses du modèle :

The test of the theory is whether there is a set of parameters for which the model's co-movements for both the smoothed series and the deviations from the smoothed series are quantitatively consistent with the observed behavior of the corresponding series for the U.S. post-war economy. An added requirement is that the parameters selected not be inconsistent with relevant micro observations, including reported construction periods for new plants and cross-sectional observations on consumption and labor supply.

(Kydland et Prescott, 1982, 1359)

∴

Ce chapitre a illustré la conception de la relation entre théorie, modèle et monde réel dans l'approche RBC. La condition de validité interne repose sur une adéquation entre les hypothèses du modèle et un filon spécifique de la théorie néo-walrassienne (la théorie de la croissance optimale). Cette condition est justifiée par la nécessité d'unification entre les phénomènes étudiés par la discipline (croissance et cycle). La condition de validité

197. Un problème similaire se pose pour le choix des formes fonctionnelles, qui est guidée, comme dans la nouvelle macroéconométrie classique, par des choix de tractabilité (linéarisation) mais aussi par cohérence avec les observations. Par exemple, la fonction de production d'un modèle RBC est une CES (*constant elasticity substitution*) car cette hypothèse traduit simplement une observation du monde réel, à savoir que la part relative pour chaque facteur de production est constante (un des faits stylisés de Solow).

externe est définie comme la cohérence entre les résultats du modèle et les faits, pour lesquels une nouvelle définition statistique est proposée. Cette cohérence est évaluée de manière quantitative à partir du calibrage et de l'expérience computationnelle. Enfin, la hiérarchie entre validité interne et externe est souple, dans la mesure où l'adéquation entre modèle et théorie peut être relâchée dans l'optique de produire de meilleures imitations. Cependant, cette souplesse introduit aussi une forme de contradiction avec la condition de validité externe : l'a-réalisme des hypothèses et leur non-testabilité ne sont en réalité qu'une face de la conception de la modélisation des RBC, l'autre faisant appel à une caractérisation réaliste des hypothèses et une évaluation de leur rapport avec le monde réel.

Chapitre 4

Les nouveaux keynésiens et l'insoutenable légèreté des faits

4.1 Modèle, théorie et monde réel selon les nouveaux keynésiens

La conception de la modélisation des nouveaux keynésiens se caractérise avant tout par la condition de validité externe. Contrairement à Lucas et à l'approche RBC, la nouvelle économie keynésienne considère qu'à la fois les résultats *et* les hypothèses d'un modèle doivent être en adéquation avec le monde réel. Ainsi, les hypothèses du modèle sont réalistes au sens où elles constituent des propositions induites de l'observation, portant sur le monde réel et évaluées selon leur cohérence avec les faits (4.1.1). D'autre part, ces hypothèses doivent être également microfondées, au sens où elles sont formulées suivant les concepts et les formalismes de la « théorie microéconomique ». Ici, ce terme est entendu au sens large comme toute forme d'étude du comportement optimisateur dans le cadre de différents environnements économiques (4.1.2). Enfin, pour les nouveaux keynésiens, la validité externe prime toujours sur la validité interne : toute forme d'incohérence entre le modèle (ses résultats ou ses hypothèses) et le monde réel amène forcément à sa falsification (4.1.3).

4.1.1 La validité externe : le réalisme des hypothèses

L'appel au « réalisme des hypothèses » rythme le discours de la nouvelle économie keynésienne. Les quelques exemples ci-dessous illustrent que la question de l'adéquation entre hypothèses du modèle et monde réel (le réalisme des hypothèses) représente un trait fédérateur entre les nouveaux keynésiens :

[...] we turn to [...] models that incorporate realistic phenomena that magnify price rigidity

(Ball *et al.*, 1988, 9)

[Greenwald and Stiglitz] are replacing unrealistic assumptions of [RBC] school with assumptions that are closer to reality for modern economies.

(Hall, 1988, 264)

New Keynesians all agree that [market] imperfections exist

(Stiglitz, 1991, 4)

[Imperfect price adjustment] could be derived from realistic assumptions about the microeconomic environment

(Romer, 1993, 6-7)

La signification du « réalisme des hypothèses » est, dans ces exemples, elliptique mais bien présente : les concepts et formalismes constituant les hypothèses du modèle sont considérés comme des propositions portant sur le monde réel, qui « disent quelque chose » sur la réalité ; elles en décrivent, avec le plus de rigueur possible (« closer to the reality »), certaines caractéristiques ; ces caractéristiques ont une ontologie réaliste (« market imperfections exist ») ; de plus, elles sont supposées être pertinentes pour l'explication des résultats du modèle (« realistic phenomena that magnify price rigidity » ; « imperfect price adjustment could be derived from realistic assumptions »).

L'analyse de ces propositions se heurte à une difficulté, déjà soulignée dans la deuxième partie de ce travail. En effet, les textes dont elles sont tirées recouvrent tous un registre et un statut argumentatif différent : un article méthodologique (Stiglitz, 1991), une revue de littérature (Hall, 1988), une préface à un symposium (Romer, 1993), un article théorique publié dans une revue (Ball *et al.*, 1988)¹⁹⁸. La nouvelle économie keynésienne se distingue des autres approches analysées dans cette thèse par l'absence d'un porte-parole méthodologique ou d'un (ou des) meneur(s) dont les contributions seraient fondatrices pour l'ensemble de l'approche. À défaut donc de pouvoir entreprendre une analyse exhaustive et méticuleuse pour reconstruire les conceptions de *tous* les auteurs nouveaux keynésiens, je choisis de me concentrer dans cette sous-section sur deux exemples en particulier. Ces deux exemples présentent un triple avantage. D'abord, il s'agit de deux articles situés dans le registre de l'argumentation méthodologique, sortes de « manifestes » de la conception des nouveaux keynésiens. Deuxièmement, ils développent dans le détail une vision des conditions de validité externe, en précisant ce qu'il faut entendre par un statut « réaliste » des hypothèses. Enfin, les deux articles sont le fait de contributeurs importants à la nouvelle économie keynésienne.

Friedman et Summers : préface à *New Keynesian Economics*

Le premier exemple est la préface écrite par Benjamin Friedman et Lawrence Summers pour le recueil *New Keynesian Economics* (Mankiw et Romer, 1991b). Cette préface est emblématique car elle introduit un recueil d'articles qui ambitionne de réunir et de synthétiser les plus importantes contributions de la nouvelle économie keynésienne après une décennie de travaux. Friedman et Summers proposent dans leur préface surtout des considérations sur la méthodologie de la modélisation en économie, et, plus particulièrement, sur la manière dont la nouvelle économie keynésienne applique ces principes. Dans le passage suivant, on trouve une définition des conditions de validité externe d'un modèle :

The primary object of most economic thinking is to gain an understanding of a particular set of circumstances—those characterizing, in whole or in part, the world in which real men and women live, and work, and consume the fruits of their labors. Observation of that world provides a way to distinguish which sets of circumstances and consequences (in economists' common parlance, which “models”) merit investigation and perhaps even application.

(Friedman et Summers, 1991, ix)

On retrouve dans ces considérations de Friedman et Summers la définition de la modélisation comme le processus de formulation d'hypothèses (« a particular set of circumstances ») et de résultats (« consequences ») – autrement dit, c'est l'ensemble des hypothèses et des résultats qui constitue un modèle (« in economists' common parlance,

198. Une deuxième difficulté pourrait être liée au caractère anecdotique de ces propositions. Cependant, comme ce chapitre le montre, les citations proposées ici ne sont pas des cas isolés. De plus, il me semble qu'une analyse bibliométrique pourrait aisément confirmer le caractère diffus et récurrent du qualificatif « réaliste » dans les contributions des nouveaux keynésiens. Cependant, le recours à ce type de méthode quantitative dépasse les intentions de cette thèse.

“models” »). Le but de la modélisation est de « caractériser » et de « comprendre » (« characterizing », « understanding ») le monde réel (« the world in which real men and women ... »), soit dans un but analytique (« investigation ») soit dans une visée « appliquée » (« application »)¹⁹⁹. Les résultats du modèle sont les fruits d’un processus déductif (« rigorous, logical thinking about the consequences that follow from specified sets of circumstances » ; Friedman et Summers, 1991, x.). En revanche, l’évaluation d’un modèle se fait par sa confrontation avec l’« observation »²⁰⁰. Cette évaluation de la cohérence du modèle avec le monde réel porte donc aussi bien sur ses hypothèses que sur ses implications. Plus loin en effet Friedman et Summers affirment, au sujet des hypothèses (« conditions ») : « the economic environment suggests new sets of conditions to be analyzed ». Enfin, le message central de la citation en exergue est bien que c’est par l’« observation » du monde réel que l’économiste peut discriminer (« distinguish ») entre hypothèses et résultats concurrents (« which models merit investigation and perhaps even application »). Pour Friedman et Summers donc la condition de validité externe se fonde sur la cohérence entre l’observation du monde et les *deux* dimensions du modèle, ses résultats *et* ses hypothèses. Ces dernières sont bien des propositions décrivant le monde réel ; de plus, elles sont inférées et confrontées avec les caractéristiques observées.

Stiglitz, « Methodological Issues and New Keynesian Economics »

L’article de Joseph Stiglitz, au titre éloquent « Methodological Issues and New Keynesian Economics » (Stiglitz, 1991), constitue un second exemple de ce qui pourrait être considéré comme l’un des « manifestes » méthodologiques pour la nouvelle économie keynésienne. Dans ce papier, Stiglitz développe à la fois une critique de la conception de la modélisation des nouveaux classiques et un plaidoyer en faveur d’un contenu réaliste des hypothèses.

En particulier, ses commentaires sur la formation des anticipations illustrent très précisément la vision générale énoncée par Friedman et Summers. Stiglitz ne rejette pas entièrement les anticipations rationnelles, qu’il considère comme une abstraction utile pour certaines « expériences de pensée » (« a useful benchmark for thought experiments » ; Stiglitz, 1991, 49). Il introduit ainsi une distinction entre des modèles avec une visée spéculative (au sens philosophique du terme, ou au sens d’une « d’exploration conceptuelle » ; cf. 0.3.1) et les modèles qui, pour reprendre les termes de Friedman et Summers,

199. Ce que les auteurs entendent ici par « application » n’est pas explicite. On peut cependant déduire, dans la suite du texte, qu’ils font référence à l’« application » des modèles à une situation particulière, ou à une problématique contextuellement située, plutôt qu’à « l’application » au sens empirique du terme. Ainsi, les hypothèses des modèles nouveaux keynésiens se sont avérées plus pertinentes pour analyser la conjoncture économique des années 1980 aux Etats-Unis : « economic events of the 1980s appeared to many to be more easily understandable in terms of models that did incorporate wage and price stickiness or nonclearing markets or expectations based on less than full and symmetric information » (Friedman et Summers, 1991, x).

200. Terme dont on discutera en profondeur la signification dans la section suivante.

« méritent d'être appliqués »²⁰¹. Cette dernière fonction, l'application, est manifestement celle attribuée par Stiglitz aux modèles macroéconomiques. Les anticipations rationnelles sont une hypothèse de modélisation qui relève de la première fonction des modèles ; ainsi, en dehors d'une modélisation spéculative, cette hypothèse n'est d'aucune utilité. En effet, les anticipations rationnelles ne constituent pas une « description » adéquate du monde réel : « the use of rational expectations model as a *description* of the economy is quite another matter [than thought experiments] » (Stiglitz, 1991, 49, Stiglitz souligne). Ainsi,

[...] if we are concerned with describing the behavior of the economy, then it may be best to model the economy as if it were not in rational expectations equilibrium
(Stiglitz, 1991, 45)

Stiglitz défend ici l'idée que les hypothèses d'un modèle macroéconomique doivent avoir pour première finalité de décrire des aspects du monde réel – de « dire quelque chose » sur le monde réel. De ce fait, comme pour Friedman et Summers, l'observation du monde réel permet en premier lieu de discriminer entre différentes hypothèses. Les anticipations rationnelles par exemple, lui semblent incompatibles avec la « nature particulière » de toute situation économique :

The special nature of economic circumstances that the economy finds itself, year after year, casts doubt on the usefulness of the rational expectations hypothesis as a description of important aspects of *many* important decisions, including the investment decisions of firms²⁰².

(Stiglitz, 1991, 49, Stiglitz souligne)

Si donc l'objectif d'un modèle est de « décrire » certains « aspects importants » du monde réel, une hypothèse comme celle d'anticipations rationnelles ne peut pas s'avérer « utile », puisqu'elle semble incohérente avec l'observation. Pour défendre son idée, Stiglitz détaille « de nombreux exemples » d'observations qui montrent comment les agents économiques ne forment pas leurs anticipations de manière rationnelle :

There are numerous instances of individuals basing behavior on beliefs that are either not supported by the facts or, indeed, incongruent with them. There are numerous instances (e.g. corn hog cycle) in which individuals' expectations appear to be far from "rational"²⁰³.

(Stiglitz, 1991, 49)

Dans le même registre Stiglitz considère que, de façon générale, l'approche néo-walrassienne utilisée par les nouveaux classiques est inadaptée pour décrire le monde

201. Cette remarque de Stiglitz rouvre donc la porte à une multiplicité de fonctions des modèles, qu'on avait écartée de notre raisonnement (cf. 0.3.1). La relation entre théorie, modèle et monde réel est alors modulable selon la fonction attribuée au modèle.

202. Cette dernière précision de Stiglitz, portant sur le problème de l'investissement, pourrait bien viser un des points culminants des travaux de la nouvelle macroéconometrie classique, à savoir le double papier de Hansen et Sargent (cf. 2.2.1).

203. Ici, Stiglitz s'attaque directement à l'article fondateur des anticipations rationnelles (Muth, 1961) : il suggère donc que la critique par Muth du modèle « de la toile d'araignée » (*cobweb theorem*) est bel et bien incohérente avec les observations du cycle des prix du porc et du maïs (*corn hog cycle*). Sur le modèle « de la toile d'araignée », voir par exemple Pashigian (2008).

réel : « the conception of the market economy embodied in the Arrow-Debreu paradigm is basically inconsistent with that associated with modern industrial economies » (Stiglitz, 1991, 4).

Chez Stiglitz comme chez Friedman et Summers, la validité externe d'un modèle passe donc d'abord par la cohérence entre les hypothèses et le monde réel, mais également, comme chez Lucas et les RBC, par la cohérence entre les résultats du modèle et le monde réel. Sur ce dernier aspect (l'adéquation des résultats aux observations), les nouveaux keynésiens ne se démarquent pas substantiellement de la condition énoncée par Lucas et reprise par le courant des RBC : les résultats du modèle doivent proposer une imitation du cycle des affaires, entendu comme le co-mouvement des séries chronologiques des grands agrégats (sur cette définition commune, voir notamment Duarte, 2015, 5-6). Stiglitz, plus précis sur ce point que Friedman et Summers, précise bien cet objectif dans des termes tout à fait identiques à ceux utilisés par Lucas :

The theory must also explain the time series properties of the aggregate series, the facts that there are marked fluctuations in output and employment, and that there is serial correlation.

(Stiglitz, 1991, 64)

Cependant, si cette définition générale est partagée par les trois courants, la définition spécifique des co-mouvements à reproduire au travers du modèle (signes, retards, magnitudes des moments d'ordre deux des séries macroéconomiques) n'est pas la même (voir notamment Duarte, 2015). Ainsi, les nouveaux keynésiens rejettent par exemple l'idée de neutralité de la monnaie, considérant qu'il existe bel et bien une relation inverse entre niveau des prix et chômage : ils se démarquent ainsi aussi bien des nouveaux classiques que de l'approche RBC. De même, par exemple, les nouveaux keynésiens ne considèrent pas, contrairement à Lucas, que la Grande dépression se situe hors du domaine d'étude des cycles des affaires (voir par exemple Stiglitz, 1991, 6 et 5.1). L'analyse de ces différences constitue certainement un prolongement nécessaire de la thèse (*cf.* conclusion) : ici, on peut se contenter de souligner qu'il existe une communauté de vues quant au fait que les résultats du modèle doivent être confrontés aux « faits » du cycle des affaires – ces faits étant donc par la suite un terrain de débat.

A partir de ces deux exemples emblématiques, cette sous-section a montré que la nouvelle économie keynésienne conçoit la validité externe comme une double condition : d'une part, tout comme dans la conception lucasienne, les résultats du modèle doivent imiter les caractéristiques du cycle des affaires ; d'autre part – et c'est ce qui fait la particularité des nouveaux keynésiens – les hypothèses du modèle doivent être formulées à partir de l'observation du monde réel, dont elles fournissent une caractérisation explicite²⁰⁴.

204. Le réalisme des hypothèses comme condition de validité externe constitue une particularité des nouveaux keynésiens seulement dans la mesure où cet énoncé méthodologique est évoqué explicitement et revendiqué. De surcroît, les nouveaux keynésiens se situent sur ce point en ouverte opposition avec l'approche lucasienne – cette posture jouant un rôle central dans les controverses analysées dans le chapitre 5. Cependant, on rappellera au lecteur que, même si de façon plus ambiguë, Lucas lui-même cherche à établir des hypothèses en analogie avec le monde réel (1.2.2). La conception de la validité externe des nouveaux keynésiens n'est donc pas entièrement incompatible avec celle de Lucas.

4.1.2 La validité interne : des nouveaux microfondements

Les nouveaux keynésiens adhèrent à l'exigence lucasienne d'une formulation des hypothèses d'un modèle suivant des concepts et des formalismes cohérents avec l'exigence de la « théorie microéconomique ». Ils partagent très ouvertement l'agenda de Lucas sur les microfondements de la macroéconomie, au sens de la dérivation explicite des phénomènes agrégés du comportement optimisateur des individus. Par conséquent, la conception de la validité interne (du rapport entre théorie et modèle) des nouveaux keynésiens se construit comme une nouvelle caisse de résonance pour ce programme. Mankiw et Romer (1991a, 1) présentent par exemple le volume qu'ils ont dirigé comme la synthèse de plus d'une décennie d'efforts « dédiés à la construction de microfondements rigoureux pour les éléments centraux de l'économie keynésienne ». Ils embrassent très explicitement l'agenda lucasien – tout en rejetant au passage la « vieille » macroéconomie keynésienne : « the new classical economists argued persuasively that Keynesian economics was theoretically inadequate, that macroeconomics must be built on a firm microeconomic foundation. » (Mankiw et Romer, 1991a, 1) De même, pour Greenwald et Stiglitz (1993, 24), « [new Classical and new Keynesian macroeconomists] have agreed that macroeconomics should be grounded in microeconomic principles ». Cependant, cet accord entre nouveaux keynésiens et nouveaux classiques ne renvoie pas à la même délimitation de la théorie microéconomique. De ce fait, leurs conceptions de la validité interne sont profondément divergentes. Pour Stiglitz, il ne faut en effet pas « confondre » l'*objectif* des microfondements avec leur contenu substantiel, leur référentiel théorique :

This [agreement] is often confused with an argument that there is *a particular set of microfoundations* upon which [models] should be built : namely, competitive environments with rational agents operating with rational expectations

(Stiglitz, 1991, 8, je souligne).

Lorsque Lucas défend l'idée que les modèles macroéconomiques doivent adopter les concepts et les formalismes de la « théorie microéconomique » (Lucas, 1976, 23, 26), il fait référence par ce terme à la théorie néo-walrassienne, comme on l'a illustré précédemment. L'adéquation entre hypothèses du modèle et théorie néo-walrassienne était la condition de validité interne chez Lucas, et elle se justifiait par l'exigence de réunification de la discipline économique²⁰⁵.

Les nouveaux keynésiens rejettent l'idée que les hypothèses du modèle doivent être en adéquation avec les concepts et les formalismes de l'équilibre général néo-walrassien²⁰⁶. Un regard d'ensemble sur les contributions rassemblées dans Mankiw et Romer (1991b) permet par exemple de saisir la diversité des cadres microéconomiques adoptés. Ainsi, les microfondements de la nouvelle économie keynésienne incluent aussi bien :

- l'équilibre général (Hart, 1982; Blanchard et Kiyotaki, 1987) et l'équilibre partiel ;
- l'information parfaite ou l'asymétrie d'information (Greenwald et Stiglitz, 1993) ;

²⁰⁵. Cependant, on avait également mis en évidence que, chez Lucas (1.1.1), la définition de la théorie néo-walrassienne pertinente pour la modélisation macroéconomique renvoyait à un périmètre large englobant quatre concepts (optimisation dynamique, apurement des marchés, équilibre général et intertemporel, anticipations rationnelles).

²⁰⁶. Même dans leur version lucasienne restreinte.

- des prix et des salaires flexibles et des prix rigides, avec toute une gamme hétérogène de sources de rigidité :
 - des prix indexés, notamment par des accords contractuels (*staggering prices*, Fischer, 1977) ;
 - des prix visqueux (*sticky prices*, Mankiw, 1985; Akerlof et Yellen, 1985 ;
 - des salaires d’efficience (Shapiro et Stiglitz, 1984) ;
 - des contrats implicites (Azariadis, 1975) ;
 - des rigidités dépendantes du temps (Calvo, 1983) ou de l’environnement d’inflation (Caplin et Spulber, 1987).

La théorie microéconomique adoptée comme microfondement par les nouveaux keynésiens possède donc une ampleur dépassant largement et le cadre néo-walrassien et les quatre concepts-clé de Lucas – excepté celui de comportement optimisateur. Par ailleurs, caractériser la nouvelle économie keynésienne par son large périmètre de microfondements constitue un des (seuls) aspects bien établis par l’histoire de la macroéconomie (*cf.* II)²⁰⁷.

Dans la condition de validité interne défendue par les nouveaux keynésiens, les hypothèses du modèle jouissent donc de bien plus de flexibilité que dans l’approche lucasienne. La validité interne exige une correspondance entre les hypothèses du modèle et les concepts et les formalismes de la microéconomie, entendue au sens le plus large, à savoir comme l’étude du comportement optimisateur *dans différents environnements économiques* – par exemple dans différents états de la concurrence, ou avec différentes formes de coordination ou différentes formes de distribution de l’information. La condition de validité interne du modèle (son rapport à la théorie) se trouve radicalement transformée, fortement assouplie par rapport à la condition lucasienne.

4.1.3 Hiérarchie entre validité interne et externe

Les nouveaux keynésiens prétendent ainsi renverser la hiérarchie entre validité interne et validité externe par rapport à la conception lucasienne de la modélisation. Pour les nouveaux keynésiens, la confrontation des hypothèses au monde réel détermine le cadre microéconomique pertinent – à l’opposé donc de Lucas, pour qui le cadre théorique de référence était une condition a priori²⁰⁸.

Le poids que les nouveaux keynésiens placent sur le réalisme des hypothèses représente

207. Il reste matière à discussion pour savoir si l’on peut classer ces approches sous l’étiquette commune des « imperfections de marché » (*cf.* II), sachant que cela ne caractérise pas certaines contributions (comme par exemple Hart, 1982) et sachant que cette étiquette pourrait aussi très bien s’appliquer à Lucas (pour lequel les asymétries d’information jouent un rôle central). Un autre débat ouvert est de savoir si les différentes approches des nouveaux keynésiens peuvent être distinguées selon leur rattachement à une tradition microéconomique ou à une autre, par exemple à une tradition « marshallienne » ou « walrassienne » (De Vroey, 2015, 352-353).

208. Cependant, rappelons également la nuance introduite par la notion d’analogie de Lucas, qui suggérerait une justification réaliste des hypothèses. Vus sous cette perspective, les nouveaux keynésiens ne feraient donc qu’amplifier et expliciter ce qui est suggéré implicitement chez Lucas. Notons également que l’effective réussite du renversement revendiqué par les nouveaux keynésiens se heurte à un ensemble de difficultés, que j’expose dans la section suivante.

donc un facteur déterminant du développement de microfondements alternatifs à ceux proposés au départ par Lucas. En effet, c'est sous l'influence de cette conception réaliste que les nouveaux keynésiens abandonnent l'adéquation stricte entre hypothèses du modèle et théorie néo-walrassienne, pour la remplacer avec différents cadres de concurrence imparfaite (*cf. supra*).

Pour emprunter à nouveau les mots de Stiglitz, les nouveaux keynésiens choisissent et développent des microfondements de la macroéconomie à partir de l'observation des phénomènes :

[New Keynesian models] attempt to *change microeconomics* to make it possible to derive from 'correct' microeconomic principles *commonly observed* macroeconomic phenomena

(Stiglitz, 1991, 3-4, je souligne).

Cette posture est assez évidente pour certaines hypothèses particulières, comme par exemple les coûts d'ajustement des prix (coûts de catalogue). Comme on le détaillera plus loin (*cf.* 4.2.1), ces hypothèses sont développées à partir des caractéristiques observées du monde réel (les faits) et de leur généralisation (par l'idéalisation). Ainsi, pour Ball et Mankiw

It is natural to consider the macroeconomic effects of sticky prices, because we observe many prices that change infrequently. Both of us go to barbers who keep haircut prices fixed for several years.

(Ball et Mankiw, 1994, 131, je souligne)

Plus généralement encore, la justification de la validité interne sur la base de la cohérence entre faits et hypothèses porte sur l'ensemble des environnements microéconomiques choisis, ou, en clair, sur un *ensemble* d'hypothèses et pas seulement sur des hypothèses particulières. Ainsi, la description globale de l'environnement économique se doit d'être réaliste, c'est-à-dire de se justifier par sa conformité avec l'observation du monde réel. La concurrence monopolistique par exemple représente un environnement (impliquant un ensemble d'hypothèses spécifiques, comme la différenciation des produits, l'imparfaite substituabilité des biens, l'atomisation des vendeurs, etc.) « réaliste » pour capturer l'idée de rigidité partielle des prix :

[...] imperfect price adjustment could be derived from *realistic assumptions about the microeconomic environment* [...] the resulting research led to a variety of non-Walrasian theories of the operation of markets.

(Mankiw, 1993, 6-7, je souligne)

La concurrence monopolistique constituerait donc une proposition qui caractérise le monde réel sous différentes dimensions. C'est une description « plus soignée » du monde réel, notamment par rapport à la concurrence parfaite employée par les nouveaux classiques : « [monopolistic competition] describes many markets more accurately than perfect competition » (Blanchard et Kiyotaki, 1987, 647).

Comme les concepts théoriques utilisés pour formuler les hypothèses d'un modèle sont des propositions sur le monde réel, ils peuvent (et doivent) être directement soumis à une confrontation avec l'observation. Cette condition vaut pour l'ensemble des hypothèses,

excepté le comportement optimisateur²⁰⁹. Elles doivent être soumises à un test empirique, qui permette de les évaluer en tant que descriptions cohérentes avec l'observation :

[...] the micro-foundations from which the aggregate behavior is derived can often be tested directly. A rejection of the underlying micro-hypotheses should suffice to cast doubt on the validity of the derived macro-theory.

(Greenwald et Stiglitz, 1993, 24)

Ainsi, par exemple, la concurrence monopolistique est testée empiriquement par Hall (1986). En étudiant les données de 50 branches industrielles aux Etats-Unis, Hall essaie de mettre en lumière la structure de marché par l'étude du rapport entre coût marginal et prix. Ses résultats amènent à conclure que, dans une majorité de branches, les prix excèdent le coût marginal. Ainsi,

[...] the majority of the industries are noncompetitive in an important way. Specifically, they choose to operate at a point where marginal cost is well below price, a policy that makes sense only if firms influence prices through their volumes of production, that is, if they are noncompetitive [...] These findings support a view of the typical industry originally proposed by Edward Chamberlin.

(Hall, 1986, 285-286)

Même si ce type de test des structures de marché n'est ni original ni spécifique à la nouvelle économie keynésienne, la perspective de Hall est cruciale pour capturer le sens de la hiérarchie entre validité interne et externe dans ce courant de recherche. Ainsi, les résultats de Hall sont conçus dans l'optique d'avoir « d'importantes implications pour les fluctuations macroéconomiques », à savoir confirmer que la théorie pertinente pour le microfondement de la macroéconomie est bien la concurrence imparfaite.

209. Exception dont l'importance est discutée dans la section suivante (4.2.2).

4.2 L'insoutenable légèreté des faits

La nouvelle économie keynésienne accorde, dans sa conception de la modélisation, un rôle crucial aux caractéristiques observées du monde réel (les faits). En effet, les faits jouent un double rôle dans la condition de validité externe est double : ils définissent à la fois l'adéquation au monde réel des hypothèses et des résultats. Les hypothèses doivent être formulées à partir des faits, et peuvent être corroborées ou rejetées empiriquement. Cette section précise la manière dont les nouveaux keynésiens conçoivent et pratiquent, en accord avec leur conception de la modélisation, la production et l'usage des faits pour la construction d'hypothèses²¹⁰. Pour établir des faits, entendus comme les caractéristiques observées du monde réel, les nouveaux keynésiens avancent la possibilité de recourir à plusieurs méthodes d'observation, relevant de deux catégories qu'on appellera, d'une part, l'observation spontanée, et, d'autre part, l'observation statistique. Une fois les faits établis, le modélisateur recourt à l'idéalisation, pour transformer les faits en hypothèses.

Cette sous-section se focalise sur un fait en particulier, la rigidité des prix, hypothèse caractéristique d'une partie de la littérature nouvelle keynésienne²¹¹. On s'attache à montrer que ces pratiques de modélisation se révèlent peu robustes par rapport à la conception générale du rapport entre théorie, modèle et monde réel. Cette section discute également en quoi la production et l'usage des faits pour définir des hypothèses se heurtent à de nombreux problèmes (4.2.2). D'abord, la production des faits n'est pas encadrée par une méthodologie commune et normée, ce qui conduit à une grande hétérogénéité et à l'absence d'une démarche collective et cumulative. Ensuite se pose le problème de l'induction, à savoir le passage d'énoncés particuliers observés (les faits) à des énoncés généraux (les hypothèses) constituant la sémantique des hypothèses des modèles. Les pratiques de modélisation des nouveaux keynésiens se retrouvent alors piégées par leur propre faiblesse méthodologique, ou leur « légèreté » : légèreté, dans l'établissement des faits ; légèreté aussi dans la manière d'affronter le problème de l'induction, pour passer des faits aux hypothèses. Ainsi, la revendication forte d'une modélisation fondée sur le réalisme des hypothèses pèse de façon insoutenable sur une pratique méthodologiquement trop frêle pour supporter une telle ambition. S'ajoute à ce point la difficulté de concilier l'appel au réalisme avec le statut épistémologique traditionnel de la microéconomie, même entendue au sens large (4.2.3).

210. On laisse en revanche de côté la question de la correspondance entre résultats et monde réel. Comme on l'a déjà souligné (4.1.1), celle-ci porte sur les mêmes faits caractéristiques du cycle que ceux mis en évidence par les nouveaux classiques et l'approche RBC, et elle ne constitue donc pas une particularité de la nouvelle économie keynésienne.

211. Cette caractéristique est d'autant plus cruciale pour notre propos qu'elle constitue aujourd'hui un des ingrédients distinctifs des modèles DSGE (*cf.* 0.1). Duarte (2015) se concentre par exemple sur un autre fait, à savoir la (non-)neutralité monétaire.

4.2.1 La production des faits

L'observation spontanée

La première méthode pour établir des faits consiste en ce qu'on peut qualifier d'observation spontanée. En d'autres termes, l'observation du monde réel se fait sans l'intermédiation de dispositifs statistiques. Pour établir des faits via l'observation spontanée, les modélisateurs nouveaux keynésiens ont recours à leur expérience personnelle ou à l'expérience indirecte.

Laurence Ball et Gregory Mankiw par exemple, dans leur « A Sticky-Price Manifesto », font appel à leur expérience personnelle pour établir le fait que certains prix ne changent pas pendant une certaine période de temps :

We observe many prices that change infrequently. Both of us go to barbers who keep haircut prices fixed for several years.

(Ball et Mankiw, 1994, 131)

L'usage de l'expérience directe peut également recouvrir l'appel de l'introspection, comme par exemple chez Greenwald et Stiglitz (1993, 33). Dans ce cas, les auteurs discutent (et rejettent) l'idée d'une trop forte élasticité de substitution travail/loisir (une courbe d'offre de travail horizontale), puisque cette hypothèse va à l'encontre de ce que chacun peut observer de son propre comportement. Cette observation est introspective, dans la mesure où elle vise à déterminer si l'on serait soi-même prêt à offrir du travail de façon infiniment élastique. Cela suggère que le modélisateur peut délimiter les faits sur le monde réel – en l'occurrence, les faits relatifs au comportement des agents économiques – tout simplement en observant son propre comportement ou son propre environnement.

L'expérience indirecte répond au même principe : on s'intéresse dans ce cas à la manière dont les agents économiques – cette fois, autres que le modélisateur – décrivent et analysent leur propre comportement ou environnement. Eytan Sheshinski et Yoram Weiss par exemple, pour introduire l'hypothèse de coût de catalogue, s'appuient sur des entretiens réalisés par le *Wall Street Journal* avec des cadres d'entreprise. D'après ces déclarations, il apparaît que ces entreprises cherchent à maintenir constants les prix annoncés dans leurs catalogues, pour éviter les coûts additionnels qui seraient entraînés par l'édition de nouveaux catalogues (« *J. C. Penney Co.* says it stands behind prices during the approximately seven-month life of its semiannual catalogs » ; Sheshinski et Weiss, 1977, 287). Les entretiens du *Wall Street Journal* permettent ainsi à Sheshinski et Weiss de conclure que les coûts d'ajustement des prix constituent un fait (« As the above quotation indicates, price adjustments are not costless »). Dans cette perspective donc, les faits caractérisant le monde réel peuvent être établis à partir de l'analyse de la manière dont les agents économiques décrivent leur propre action²¹².

Les nouveaux keynésiens ont également recours à ce que on pourrait appeler le « sens commun ». S'apparentent alors à des faits toutes les caractéristiques du monde réel qui

212. Un autre exemple d'expérience indirecte est la célèbre « approche narrative » (*narrative approach*) proposée par Romer et Romer (1989). Dans ce cas, les auteurs exploitent les compte-rendus des comités de politique monétaire pour identifier, à partir de ce processus de discussion et de décision, les chocs de politique monétaire (Romer et Romer, 1989, 122).

sont « généralement admises » dans l'opinion courante des économistes et, surtout, des non-économistes. Un exemple assez frappant de cette manière de définir les faits est Julio Rotemberg (1987, 75) : « it is apparent to those with eyesight that individual prices and wages stay constant for long periods of time ». Par conséquent, selon Rotemberg, tout le monde peut aisément observer par soi-même (« à la condition d'être doté de la vue ») que « aux Etats-Unis, le salaire horaire est, de norme, modifié annuellement, même en l'absence de contrats explicites » et que « à l'épicerie du coin, le prix des barres chocolatées change, lui aussi, très rarement ». La rigidité des prix (et des salaires) constitue alors un fait dans la mesure où il s'agit d'une observation « évidente », de sens commun. Ball et Mankiw aussi, dans leur « Manifesto », défendent l'idée que la non-neutralité de la monnaie est un fait dans la mesure où une majorité d'économistes et de non économistes considère cela comme une évidence :

[RBC economists] would have us believe that the Fed is an institution with little power. Yet, somehow, the entire economic profession before 1980, and the world outside the ivory tower still today, have been misled into thinking that the Fed is a powerful force controlling the economy. Occam's razor suggests that such a contorted theory should be viewed with skepticism²¹³.

(Ball et Mankiw, 1994, 133)

Ainsi, l'observation par le sens commun est également destinée à remplir la fonction de repart contre l'incohérence entre observations particulières (*cf. infra*).

L'observation statistique

L'autre manière d'observer le monde réel procède par différents dispositifs statistiques – on désignera cette méthode sous le nom d'observation statistique. Les nouveaux keynésiens font appel à des outils empruntés aux méthodes traditionnelles de l'économie industrielle²¹⁴. En prenant à nouveau l'exemple des rigidités des prix, on peut trouver chez les nouveaux keynésiens trois formes de l'observation statistique.

Une première forme consiste en une transposition à un cadre statistique du type d'observation proposée par Sheshinski et Weiss (1977). Concrètement, il s'agit de pousser l'étude des entretiens à une échelle plus large, en menant des enquêtes d'opinion (*interview studies*) auprès des cadres et des dirigeants d'entreprise. Taylor (1980, 111-112) suggère pour la première fois d'utiliser cette approche dans le cadre de la nouvelle économie

213. Ce « Manifesto » de la rigidité des prix est entièrement construit sur l'idée d'un affrontement entre une vision « conventionnelle » ou « traditionnelle » des faits macroéconomiques et une vision « hérétique ». La discussion de ce papier, donnée par Lucas (Lucas, 1994), fustige précisément l'idée qu'il existerait une « vérité immuable » consignée dans le sens commun. Cette attitude serait contraire à tout esprit scientifique et néfaste pour la macroéconomie : « Why do I have to read this? [...] The cost of the ideological approach adopted by Ball and Mankiw is that one loses contact with the progressive, cumulative science aspect of macroeconomics. In order to recognize the existence and possibility of research progress, one needs to recognize deficiencies in traditional views, to acknowledge the existence of unresolved questions on which intelligent people can differ. [...] within [Ball and Mankiw's view] there is no development, only unchanging truth. » (Lucas, 1994, 154-155).

214. Dans le cas de la neutralité de la monnaie en revanche, comme l'a mis en évidence Duarte (2015), les nouveaux keynésiens ont recours aux techniques de l'économétrie des séries temporelles.

keynésienne. Il voit dans l'exploitation statistique de ces données d'enquête une possibilité de régler différentes disputes en macroéconomie, en particulier le débat sur la formation des anticipations et la dynamique des prix²¹⁵. L'exemple le plus accompli d'une étude de la rigidité des prix par enquête est Blinder (1991), qui mène 200 entretiens, en plusieurs vagues et avec un large nombre de questions (« this [...] sample is probably the largest ever used in a study of this nature », Blinder, 1991, 13).

Une deuxième technique d'observation statistique est l'étude de données de prix en panel. Carlton (1986) par exemple se sert des données récoltées par Stiegler et Kindahl au niveau des branches de l'économie des Etats-Unis pour mettre en évidence différentes corrélations. Ainsi, la rigidité des prix ressort comme une caractéristique dépendant de l'environnement d'inflation, du niveau de concentration de la branche, de la durée de la relation entre vendeur et acheteur, et ainsi de suite. Alternativement, les nouveaux keynésiens font appel aux études statistiques sur le prix d'une marchandise spécifique. Cecchetti (1986), souvent cité dans la littérature nouvelle keynésienne, conduit par exemple une étude du prix de certains journaux aux États-Unis. Enfin, l'analyse des séries chronologiques agrégées est utilisée pour inférer la rigidité des prix au niveau microéconomique (voir par exemple Portier, 1994).

Pour les nouveaux keynésiens, l'ensemble des observations, soit de façon spontanée, par l'expérience directe ou indirecte, soit via des techniques statistiques, doivent converger vers l'établissement de faits. Ainsi, dans le cas présenté ici – la rigidité des prix – Ball et Mankiw peuvent affirmer que « there are now many microeconomic studies of the behavior of prices, and the finding of substantial stickiness is universal » (Ball et Mankiw, 1994, 131). On doit cependant relever la « légèreté » bibliographique sur laquelle s'appuie cette affirmation. En effet, mise à part l'expérience personnelle des modélisateurs, les résultats obtenus via les autres dispositifs d'observations, bien que variés dans la forme, ne sont pas très nombreux. Autrement dit, l'hypothèse générale de rigidité des prix est établie à partir d'un échantillon relativement limité d'observations et de données. Cette sous-section a pourtant essayé de rapporter, de façon pratiquement exhaustive, les références récurrentes dans cette littérature – il s'agit d'ailleurs des contributions empiriques qui ont été reproduites dans l'ouvrage collectif de Mankiw et Romer (1991b). De plus, la plupart de ces études sont « de seconde main » : les principaux tenants de la nouvelle économie keynésienne, à l'exception de Hall et Romer, ne produisent pas par eux-mêmes des faits. La question de la production de faits reste donc à la périphérie du programme de recherche, alors qu'elle devrait, en cohérence avec la conception réaliste des hypothèses, y occuper une place centrale.

215. Certains keynésiens pensaient aussi pouvoir exploiter pour leurs modèles des enquêtes sur les anticipations, notamment celles réalisées dans la lignée des travaux de Georges Katona (Katona, 1980). Voir par exemple Klein et Mariano (1987) ou Tobin (Lucas, Archives, Lettre de Tobin à Sargent, 28/6/1977, Box 3, Folder : 1978 1/4).

4.2.2 Des faits aux hypothèses : l'arbitraire des nouveaux keynésiens

Une fois les faits établis, comment les transformer en des hypothèses pour un modèle macroéconomique ? Pour répondre à cette question, la nouvelle économie keynésienne fait face à deux difficultés, toutes les deux impliquées directement par la manière dont les faits sont produits. La première difficulté résulte de l'hétérogénéité même des méthodes utilisées pour l'observation du monde réel, et donc la question de la hiérarchie entre ces méthodes ; la seconde, bien connue, est l'épistémologie problématique de l'inférence inductive, inférence pourtant cruciale pour passer d'un fait à une hypothèse générale.

Est-ce que tous les faits se valent ?

Dans la sous-section précédente, j'ai illustré l'hétérogénéité des méthodes d'observations auxquelles les nouveaux keynésiens font appel pour définir un fait particulier – la rigidité des prix. En effet, observation spontanée et observation statistique sont souvent combinées au sein d'une même logique argumentative, comme des méthodes équivalentes pour l'établissement de faits. C'est par exemple le cas dans Ball et Mankiw (1994, 131) ou Rotemberg (1987) : ces auteurs combinent des observations spontanées, tirées de l'expérience ou du sens commun (le fait que le prix des coupes de cheveux ou des barres chocolatés ne change pas fréquemment) avec des observations statistiques²¹⁶. Cette hétérogénéité pourrait laisser entendre une volonté, de la part des nouveaux keynésiens, de favoriser un pluralisme des méthodes d'observation, à savoir une absence de hiérarchie. Dans ce cas, on se situerait dans un contexte où « tous les faits se valent » : indépendamment de leur contexte de production, chaque fait mérite d'être pris en considération comme une caractéristique du monde réel. Cette position serait robuste seulement dans le cas où on aurait la certitude de ne pas devoir faire face à des faits contradictoires – par exemple, le fait que le coiffeur de Ball maintienne ses prix inchangés pendant plusieurs années, tandis que celui de Mankiw change ses prix tous les jours. Puisque ce cas de figure s'avèrerait être « le plus fréquent » (*cf. infra*), il faut dans ce cas introduire une forme de hiérarchie entre les méthodes d'observation, qui permette de distinguer entre faits contradictoires.

Les nouveaux keynésiens opèrent cette hiérarchisation en faveur de l'observation spontanée par rapport à l'observation statistique. Ils expriment la plus grande méfiance envers cette dernière et envers les dispositifs statistiques qui la caractérisent. Un exemple assez clair de cette position est l'article de Summers « The Scientific Illusion in Empirical Macroeconomics » (Summers, 1991). Dans ce papier, Summers défend l'idée que certains macroéconomistes seraient tombés dans une « illusion scientifique », illusion matérialisée par le recours outrancier aux techniques statistiques. Au contraire, selon lui, l'observation spontanée, le recours à l'intuition et au sens commun constitueraient une source plus fructueuse pour l'établissement des faits :

Successful empirical research has been characterized by attempts to gauge the strength of associations rather than to estimate structural parameters, verbal charac-

²¹⁶. De façon analogue Romer et Romer (1989) ont par exemple recours à la fois à l'approche narrative et à l'économétrie des séries temporelles.

terizations of how causal relations might operate rather than explicit mathematical models, and the skillful use of carefully chosen natural experiments rather than sophisticated statistical techniques to achieve identification.

(Summers, 1991, 122)

L'observation quantitative peut donc se révéler, selon Summers, source d'ambiguïté et de confusion. De façon similaire, Stiglitz (1991, 6) ironise sur le recours à une sophistication croissante des techniques statistiques, menée notamment par l'approche RBC, capable selon lui de produire artificiellement n'importe quel « fait » – qui serait alors plutôt un « artefact » statistique qu'un « fait » :

I have a great confidence in the ability [of RBC models] to 'show' the unimportance [of market inefficiencies], given enough time to do the appropriate data mining²¹⁷.

(Stiglitz, 1991, 6)

Ces considérations tendent à renforcer l'idée qu'il faudrait accorder la priorité à l'observation spontanée, issue de l'expérience directe du modélisateur et cohérente avec le sens commun. L'approche nouvelle keynésienne ne semble jamais avoir abordé, autrement que par la légèreté et l'arbitraire, la question des conditions épistémologiques nécessaires pour que cette position soit cohérente. Pour qu'on puisse considérer comme cohérente l'idée d'un pluralisme des méthodes d'observations, il faut défendre une vision dont la base est une forme de réalisme ontologique. Dans ce cas, le monde réel existe effectivement en dehors des techniques d'observation mises en œuvre par les scientifiques ; alors, l'ensemble des observations, indépendamment des méthodes, doivent converger vers des mêmes faits. Si, de surcroît, on veut considérer que l'observation spontanée est une base suffisante pour construire ces faits, il faudrait adhérer à une vision empiriste, qui fait de l'expérience directe et sensible du modélisateur (ou des agents économiques) le canal privilégié pour atteindre la connaissance du monde. À nouveau, aucune de ces deux positions n'est jamais explicitement (ou même implicitement) discutée par les auteurs analysés ici ; ceci tend à renforcer l'argument de la fragilité méthodologique de leur définition de la validité externe.

L'arbitraire de l'idéalisation

Le second problème pour transformer les faits en hypothèses est étroitement lié au caractère inductif des inférences visées par les nouveaux keynésiens. En effet, étant données leurs méthodes d'observation, les nouveaux keynésiens ne disposent que de faits particuliers, qu'ils ambitionnent à transformer en énoncés universels²¹⁸. Il s'agit donc de transformer des énoncés sur le monde dont la validité est restreinte (par exemple le fait que le coiffeur de Ball et Mankiw pratique le même prix depuis, mettons, cinq ans) en des

217. Une autre voix en faveur de l'observation spontanée est Blinder (1991, 7) (« Econometric evidence is often equivocal and/or subject to methodological dispute. »), qui développe une liste des problèmes récurrents et prône également le passage aux méthodes d'observation spontanée.

218. Ces faits ont d'autant plus un caractère particulier si on privilégie effectivement l'observation spontanée – donc l'expérience directe ou indirecte – par rapport à l'observation statistique.

énoncés à la portée plus générale (le fait que dans les économies de marché, les prix sont rigides). Les nouveaux keynésiens abordent le problème avec deux types d'inférences : la généralisation et l'idéalisation. Le « Manifesto » sur la rigidité des prix de Ball et Mankiw fournit une illustration particulièrement claire des difficultés de l'usage de ces deux inférences.

La généralisation vise, à partir de l'accumulation de faits concordants et issus de sources hétérogènes d'observation, à passer du particulier (les faits) au général (un énoncé universel sur le monde). Cette vision est bien connue en épistémologie, et elle est caractéristique de l'approche inductive traditionnelle. Le recours à la généralisation transparaît par exemple dans cette affirmation :

There are now many microeconomic studies of the behavior of prices, and the finding of substantial stickiness is universal.

(Ball et Mankiw, 1994, 131)

Cependant, cette inférence se heurte immédiatement au problème caractéristique de l'induction, à savoir la possibilité de réaliser des observations contradictoires, qui empêchent donc de produire une conclusion générale – ou, du moins, qui en limitent la portée et la précision. La rigidité de certains prix (mettons, des prix des coiffeurs) est en effet une observation facilement contredite par l'observation de prix qui sont plus flexibles (mettons, des prix de certains fruits et légumes)²¹⁹. Ainsi, dans la suite du même paragraphe, Ball et Mankiw reconnaissent ce problème qui disqualifie le recours à la généralisation :

It is of course true that many prices in the economy are quite flexible. Blinder (1991) finds that 10.1 percent of prices are adjusted more than once a month. The most extreme cases are the prices of commodities traded on organized exchanges, which change every few minutes.

(Ball et Mankiw, 1994, 131)

Pour résoudre cette impasse, Ball et Mankiw (comme d'autres nouveaux keynésiens) font alors appel à l'idée que certains faits constituent une source plus fiable et plus précise de description du monde réel, même s'ils ne sont pas universellement vrais. On parle alors d'idéalisation, au sens où on invoque une caractérisation du monde réel dont la portée n'est pas universelle mais suffisamment générale pour constituer une caractérisation acceptable, dans la mesure où elle capture un élément central de la réalité²²⁰. Ainsi, la rigidité des prix est un fait qui représente « plus probablement » un aspect crucial du monde réel : « We live in a world in which some prices are sticky, and some are flexible. Such a hybrid world, however, is more likely to be described accurately by a fixed-price model than by a flexible-price model. » (Ball et Mankiw, 1994, 131) Une justification alternative est de restreindre la validité qu'on accorde à notre idéalisation. En clair, la

219. Il faut noter au passage qu'il paraît inenvisageable d'observer des prix « parfaitement flexibles » du type de ceux postulés par la théorie néo-walrassienne. L'idée de flexibilité parfaite est en effet, par essence, une description a-réaliste de l'ajustement des marchés, dans un cadre abstrait a-historique et a-temporel.

220. Ce type d'inférence peut également être vue comme une construction de « faits stylisés », à savoir « a description of broad tendencies without commitment to detailed correctness » (Mendritzki, 2014, 108).

rigidité des prix est un fait dont la validité est générale au sein d'un certain domaine particulier, par exemple l'étude d'une économie monétaire :

[...] not all prices are equally important. [...] For this theory, the most important prices are for those goods bought with money, since the prices of goods bought with credit do not directly affect the demand for money. Goods bought with money tend to be small retail items, such as newspapers and haircuts. Experience suggests that these are the goods for which prices are most sticky.

(Ball et Mankiw, 1994, 131-132)

Dans le périmètre délimité de l'étude d'une économie monétaire, les prix pertinents à observer sont ceux des biens « au détail » (« small retail items »), « tels que les journaux et les coupes de cheveux » ; c'est donc l'observation de la dynamique de ces prix qui est cruciale pour le modélisateur.

L'idée que les hypothèses d'un modèle doivent *isoler* ces faits cruciaux amène donc les nouveaux keynésiens vers une position méthodologique très proche de celle de la seconde définition de la validité externe de Lucas, et sa notion (contradictoire) d'analogie. L'argumentation de Greenwald et Stiglitz se fait justement écho de cette similitude :

Capitalist economies are complicated. A model is supposed to capture their central features, not to reproduce them exactly.

(Greenwald et Stiglitz, 1987, 33)

La complexité des économies de marché (un autre thème de la méthodologie lucasienne) motive donc les choix du modélisateur de retenir certains faits et d'en exclure d'autres, sur la base de l'appréciation de leur « centralité » dans le fonctionnement du monde réel :

These facts pose some important strategic decisions for the modeler : within the foreseeable future, it is not possible to construct a dynamic model adequately reflecting all of them. Polar cases are easier to study

(Greenwald et Stiglitz, 1987, 33)

Le recours à l'idéalisation introduit une notion d'arbitraire dans la détermination des hypothèses du modèle et, de façon générale, dans la manière de définir leur validité externe. La position générale de la nouvelle économie keynésienne, présentée dans la section 4.1, était que les modèles se caractériseraient par des hypothèses déterminées par les faits. Cette position générale manque donc de robustesse dans sa mise en pratique, puisqu'elle repose en réalité sur une notion des faits qui est, d'une part, restreinte (seulement certains faits sont pertinents, seulement certaines méthodes permettent d'établir les faits) et, d'autre part, arbitraire (les critères qui permettent de déterminer quels sont les faits pertinents ne sont pas spécifiés, autrement que par la subjectivité du modélisateur).

4.2.3 La difficile coexistence des faits et des microfondements

Les nouveaux keynésiens défendent l'idée que la validité externe d'un modèle se fonde sur la correspondance entre ses résultats *et* ses hypothèses avec le monde réel. Ces dernières constituent des propositions qui caractérisent un aspect du monde réel (*cf.* 4.1.1). Cependant, la condition de validité interne exige que ces hypothèses soient formulées en

cohérence avec les concepts et les formalismes de la théorie microéconomique – au sens large (cf. 4.1.2). La hiérarchie de la validité externe sur la validité interne implique enfin que les hypothèses soient confrontées directement au monde réel, pour être éventuellement falsifiées si elles se révèlent incohérentes vis-à-vis de l'observation (cf. 4.1.3).

Cette conception du rapport entre validité externe et interne se heurte cependant à deux problèmes. Le premier est l'arbitraire (ou le flou) dans la manière de mener une inférence inductive allant des faits à des propositions générales. Tout comme dans la conception lucasienne, les « bonnes analogies » chez les nouveaux keynésiens restent difficiles à définir, et leur définition est tout sauf univoque.

Le test empirique des hypothèses (l'évaluation de leur adéquation au monde réel) devrait justement soulager cette difficulté. Pourtant, il surgit alors un second problème, lié à la contradiction entre deux exigences : d'une part, celle de tester les hypothèses d'un modèle ; d'autre, celle de formuler ces hypothèses en suivant les concepts et les formalismes de la théorie microéconomique. Autrement dit, la conception des nouveaux keynésiens requerrait un « réalisme » des microfondements ; or, ceci semble a priori incompatible avec la tradition instrumentaliste de la microéconomie, imprégnée de l'héritage populaire de Friedman (Mäki, 2009b)²²¹. En d'autres termes, le « renversement » de perspective par rapport à la condition de validité externe lucasienne, renversement revendiqué par la nouvelle économie keynésienne, semble impossible.

La littérature sur les coûts de catalogue fournit l'illustration la plus frappante de cette contradiction. Plus intéressant encore, elle fournit l'exemple d'un débat au sein de l'approche nouvelle keynésienne²²². Romer (1993) critique l'idée de coûts de catalogue sur le plan de sa cohérence avec la réalité observée. Suivant la conception de la validité externe des nouveaux keynésiens, Romer met en évidence que l'idée de coûts de catalogue doit décrire une caractéristique du monde réel. En l'occurrence, les coûts de catalogue décrivent l'existence d'un coût technologique et informationnel dans le changement des prix nominaux, un coût généré notamment par « des actions comme imprimer des nouveaux catalogues et informer les vendeurs du nouveau prix » (Mankiw, 1985, 529). Pour lui, cette hypothèse est certes inspirée des faits – par exemple, « the cost incurred by a restaurant in printing new menus » (Romer, 1993, 17). Cependant, Romer critique l'inférence inductive qui consiste à faire de ce fait particulier une proposition générale sur les coûts d'ajustement des prix. En effet, Romer observe que d'autres observations indiquent qu'une édition fréquente de catalogues n'amène pas d'emblée à un changement fréquent des prix nominaux. Par exemple :

The behavior of *L. L. Bean* catalog prices, documented by Kashyap (1991), illustrates the difficulties. *Bean* issues over 20 catalogs a year, yet only changes prices in two of the catalogs (Fall and Spring). Even in these catalogs, most prices are usually not changed.

(Romer, 1993, 17)

221. A noter que, tout comme Lucas, les nouveaux keynésiens ne citent jamais Friedman (1953) et ils ne discutent pas explicitement ce principe.

222. Les débats entre nouveaux keynésiens et RBC, y compris sur ce point, font l'objet du chapitre suivant. Les différences entre les auteurs nouveaux keynésiens représentent, en revanche, une des limites de la lecture adoptée dans cette thèse, comme on l'a discuté dans l'introduction de cette partie (cf. II).

Ainsi, Romer remet en question la portée générale de l'hypothèse de coût de catalogue. En d'autres termes, la généralisation de ce fait ne paraît pas constituer une inférence solide et, plus important encore, un microfondement corroboré par suffisamment de tests. On est donc face à une « simplification » dont l'usage en macroéconomie n'est pas justifié :

[...] the simplifications that are useful in understanding most microeconomic phenomena may be fatal to efforts to understand macroeconomic fluctuations

(Romer, 1993, 17)

Entre les lignes, on peut bien interpréter l'idée de « simplification » propre à la microéconomie comme une remise en question, par Romer, de la compatibilité entre la manière de formuler des hypothèses en microéconomie (lire alors, pour « simplification », une hypothèse du type « as if ») et l'ambition des nouveaux keynésiens d'une macroéconomie dont les hypothèses sont formulées en vérifiant leur réalisme.

Cette interprétation trouve une confirmation dans la manière dont Ball et Mankiw (1994) répondent (indirectement) à la critique soulevée par Romer contre les coûts de catalogue. Leur justification de cette hypothèse retombe en effet dans un registre de distinction entre hypothèses et résultats d'un modèle :

In any case, a literal account of menu costs is not necessary for studying most issues in macroeconomics. Menu costs should be viewed as a parable—a convenient formalization that captures the fact that prices are not adjusted continuously.

(Ball et Mankiw, 1994, 142-143)

Les coûts de catalogue ne devraient donc pas être vus comme une proposition qui caractérise un trait du monde réel (« a literal account ») mais bien comme une « parabole » ou, plus explicitement, comme une proposition relative au monde fictionnel du modèle qui développe des résultats confirmés, eux, par l'observation (« the fact that prices are not adjusted continuously »). Cette position méthodologique – qui n'est pas sans rappeler la conception de Lucas – se justifie bien, selon Ball et Mankiw, par son équivalent avec la méthodologie standard de l'approche... néo-walrassienne :

In resting our theories on a parable, we have an irreproachable precedent : price theory under perfect competition, which rests on the parable of the Walrasian auctioneer. Walras observed that prices move to equilibrate supply and demand, and he captured this tendency with the parable of an auctioneer. Similarly, macroeconomists have noted that many prices are sticky in the short run, and they capture this fact with the parable of menu costs. It is no more appropriate to insist on an exact identification of menu costs than it is to demand the social security number of the Walrasian auctioneer.

(Romer, 1993, 17)

Suivant cette argumentation, les coûts de catalogue ne constituent donc pas des propositions sur le monde réel, mais des propositions relatives au monde fictif du modèle. Il n'y aurait donc pas « d'identification » possible avec une caractéristique du monde réel. Cependant, une correspondance peut bien être établie entre le monde réel et les résultats impliqués par cette hypothèse.

A ce stade, on pourrait même s'interroger si, au fond, l'accent sur la cohérence entre hypothèses et monde réel ne serait pas, pour les nouveaux keynésiens, qu'un artifice

rhétorique plutôt qu'une véritable conviction méthodologique²²³. Dans ce cas particulier, je suggérerais au contraire que la discussion entre Romer et Ball et Mankiw sur les coûts de catalogue est plutôt un révélateur d'une ambiguïté méthodologique substantielle dans la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens. Cette ambiguïté, parfaitement similaire à celle de la conception de Lucas (et à son concept d'analogie), est bien liée à l'ambition de concilier une validité interne attachée à des principes théoriques avec la validité externe des hypothèses.

L'éléphant dans la pièce est en l'occurrence l'hypothèse de comportement optimisateur : à aucun moment les nouveaux keynésiens ne défendent l'idée qu'on puisse confronter cette hypothèse aux faits. Ainsi, la notion de réalisme de l'environnement microéconomique se révèle surtout être simplement relative ou comparative : la concurrence monopolistique peut être qualifiée de *plus* réaliste que la concurrence parfaite, ce qui n'exclût pas qu'elle ne constitue toujours pas une description réaliste en soi du monde réel.

∴

Ce chapitre a illustré la conception du rapport entre théorie, modèle et monde réel dans la nouvelle économie keynésienne, ainsi que ses limites. Ces auteurs aspirent à construire un modèle au référentiel théorique flexible, dont la condition cruciale de validité externe est l'adéquation des hypothèses au monde réel. Cependant, leur ambition n'est pas soutenue par leurs pratiques de modélisation, qui se révèlent inabouties, à la fois dans la production des faits et dans leur transformation en hypothèses pour les modèles.

Le chapitre suivant décrit, au travers de certaines controverses représentatives, comment le débat entre nouvelle économie keynésienne et approche RBC est structuré par le conflit entre leurs conceptions différentes de la modélisation, ainsi que par leur faiblesses respectives.

223. On rappelle au préalable dans l'introduction qu'on ne rentrera pas dans le débat général, soulevé notamment par McCloskey (1985), sur l'importance respective de ces deux registres.

Troisième partie

Les modèles DSGE comme compromis méthodologique

Introduction

DANS la partie précédente, on a abordé la question de savoir en quoi la conception du rapport entre théorie, modèle et monde réel proposée par Lucas connaît deux réceptions opposées, celle de l'approche RBC et celle de la nouvelle économie keynésienne. Grâce à l'analyse menée dans la partie précédente, cette dernière partie peut maintenant illustrer la manière dont ces deux réceptions antagonistes s'opposent, de façon virulente, dans les années 1980 et, ensuite, comment elles coexistent (difficilement), sous la forme d'un compromis méthodologique, au sein de l'approche DSGE. Cette dernière partie de la thèse montre tout d'abord, par une étude de cas, comment ces deux réceptions se confrontent et comment elles jouent un rôle structurant dans les débats qui animent la discipline dans les années 1980 et jusqu'à la moitié des années 1990 (chapitre 5). Ensuite, le dernier chapitre de la thèse propose une lecture de l'approche DSGE comme un compromis méthodologique entre ces deux réceptions, compromis orienté par la question de l'expertise. Cependant, ce compromis reste fragile et traversé par la tension de fond entre les deux conceptions antagonistes de la modélisation.

Le chapitre 5 propose une réinterprétation, grâce à la grille de lecture de la thèse, d'un échange très connu entre Prescott et Summers. Ce débat, se déroulant en trois actes (Prescott, 1986b; Summers, 1986; Prescott, 1986a), met en lumière la manière dont les conceptions opposées de la modélisation, et notamment de la validité externe, fournissent un fil conducteur aux oppositions entre approche RBC et nouvelle économie keynésienne.

Le cas étudié dans ce chapitre est particulièrement adapté à ce propos, puisque les critiques formulées de part et d'autre se situent dans un registre explicitement méthodologique. Toutefois, il faut remarquer que, en surface, la question débattue par Prescott et Summers est celle de la mesure, et de son adaptation aux concepts théoriques. J'ai choisi de ne pas focaliser mon attention sur ce premier niveau de la discussion, et plutôt proposer une interprétation des questions méthodologiques qui lui sont sous-jacentes. Ce choix est dicté notamment par la trivialité d'une étude historique qui se focaliserait exclusivement sur le premier niveau du débat, la discussion de la mesure; en d'autres termes, se concentrer sur cette question reviendrait tout simplement à produire un simple commentaire ou paraphrase des arguments explicités par Prescott et Summers, qui sont déjà abondamment connus²²⁴.

Mon interprétation du débat entre Prescott et Summers repose ainsi sur l'hypothèse que leurs argumentaires respectifs sur la question de la mesure s'appuient sur une énonciation des conditions de validité externe et interne. Les oppositions sont cristallisées, en ce qui concerne la validité externe, par la distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats; quant aux conditions de validité interne, le centre de gravité de la discussion est l'adéquation entre hypothèses du modèle et théorie de la croissance optimale. On peut également identifier clairement, dans les estocades des acteurs du débat, une mise en évidence (en miroir) des ambiguïtés des uns et des autres – d'une part, la hiérarchie ambiguë entre validité interne et externe dans les modèles RBC, d'autre part, la conception nouvelle keynésienne, la faiblesse méthodologique de l'appel aux faits pour

224. D'autre part, et c'est là une limite, la question de la mesure et de son adaptation aux conceptions théoriques n'est pas un sujet traité dans ce travail, pour différentes raisons qui sont abordées dans la conclusion.

déterminer le réalisme des hypothèses.

Bien entendu, le choix d'un débat particulier impose également une certaine prudence. Ce débat ne représente pas un exposé exhaustif des conceptions respectives de la modélisation ; d'autres débats entre nouveaux keynésiens et modélisateurs RBC peuvent s'appuyer sur d'autres ressorts et d'autres registres (par exemple, des débats empirique sur le rôle des chocs monétaires dans le cycle, ou, sur un registre plus méthodologique, le débat sur la calibration). Toutefois, l'étude exhaustive des controverses entre les deux approches, sur l'ensemble de la période, est un sujet trop vaste pour être traité intégralement dans l'étendue de cette thèse, surtout que, de surcroît, ce sujet reste encore inexploré dans la littérature secondaire. Même si une analyse des moments intéressants de ce corpus de débats a déjà été effectuée (notamment par Young, 2014, chap. 4, De Vroey, 2015, chap. 16 et Duarte, 2015), elle a été pour l'instant orientée par la question de la perméabilité et de la flexibilité des modèles RBC face aux critiques. Cette orientation tend alors à conforter la vision de l'histoire spontanée d'un progrès théorique par la formation d'un consensus (*cf.* 0.2.2). Inversement, le chapitre 5 de cette thèse replace le curseur de l'analyse sur la difficulté à réconcilier les deux parties, difficulté qui découle bien de leur perspective méthodologique opposée. Ainsi, on montre notamment la substance d'un désaccord méthodologique, qui constitue le principal (sinon le seul) obstacle à la convergence des deux approches vers des pratiques de modélisation communes.

Puisqu'elle ne s'appuie que sur un seul cas d'étude – même si ce cas est central et emblématique – notre argument reste bien évidemment une proposition, une piste de recherche, qui devra être par la suite explorée de façon plus systématique. Il s'agit donc plutôt de produire un premier exemple de la manière dont la grille de lecture développée dans cette thèse pourrait se révéler pertinente et utile pour développer une meilleure compréhension des mutations de la macroéconomie récente.

Le chapitre 6 caractérise les modèles DSGE comme un compromis méthodologique régi par la volonté de produire de l'expertise. Ce compromis se révèle extrêmement fragile. En effet, il aspire à faire coexister la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens avec celle des modèles RBC, alors que celles-ci, comme l'aura illustré le chapitre 5, sont deux réceptions opposées, et irréconciliables, de la vision lucasienne. Pour illustrer ce propos, le chapitre 6 se concentre également sur une étude de cas, en décortiquant les débats autour de la critique de Lucas.

Dans l'approche DSGE, la critique de Lucas est acceptée comme une norme méthodologique incontournable, dont le respect conditionne la possibilité de produire de l'expertise. L'adossement à cette condition commune semble ainsi matérialiser un compromis, autour de l'expertise, entre la conception de la modélisation de l'approche RBC et celle des nouveaux keynésiens. L'existence d'un débat sur la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas vient révéler la tension sous-jacente entre deux réceptions différentes de ce principe : ainsi, face à la critique de Lucas, le compromis autour des modèles DSGE se fissure.

D'une part, l'approche RBC a considéré la critique de Lucas comme un précepte méthodologique faisant le lien entre validité interne et expertise : c'est *parce qu'un modèle macroéconomie respecte la condition de validité interne qu'il peut alors produire une*

expertise fiable. Dans cette perspective, c'est la théorie qui définit a priori quels paramètres peuvent être considérés comme invariants des politiques économiques (ou comme des paramètres « stables » ou, encore, « structurels ») ; par conséquent, c'est à la théorie que revient de définir quels modèles peuvent être utilisés pour l'expertise. Cette interprétation découle de la conception de la modélisation de l'approche RBC, notamment de la hiérarchie entre validité interne et externe. D'autre part, les nouveaux keynésiens ont considéré la critique de Lucas comme un précepte méthodologique faisant le lien entre validité externe et expertise : seul le test empirique des paramètres permet de déterminer leur invariance vis-à-vis des changements de politique économique (ou, à nouveau, leur stabilité ou leur nature structurelle). Cette interprétation découle, quant à elle, de la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens, et en particulier de l'appel aux « faits » dans l'évaluation des hypothèses.

Les critiques envers les modèles DSGE, décriant la vulnérabilité de ces modèles à la critique de Lucas, divergent suivant ces deux interprétations opposées. Si, d'une part, un certain nombre d'auteurs adossent la vulnérabilité des modèles DSGE à leur manque de validité interne, d'autres pointent en revanche le manque de validité externe. Ces deux diagnostics révèlent donc une bifurcation des solutions possibles : renforcer la validité interne est nécessaire pour les uns, renforcer la validité externe pour les autres. Le chapitre 6 illustre ainsi, au travers de cette étude de cas, en quoi les modèles DSGE sont un compromis, fragile, entre différentes conceptions de la modélisation, compromis orienté et cristallisé par la question de l'expertise.

Cette dernière partie de la thèse s'appuie sur les deux conceptions de la modélisation décrites dans la partie II pour montrer qu'elles structurent à la fois les débats polémiques des années 1980-1990 et le compromis de la nouvelle synthèse néoclassique. Ces deux derniers chapitres apportent une confirmation du potentiel du cadre historiographique proposé par la thèse pour éclairer les évolutions les plus récentes de la discipline, tout en étant loins de constituer une étude exhaustive de ces deux moments historiques. À partir de ces deux exemples, la conclusion esquissera les développements nécessaires pour poursuivre cette piste de recherche.

Chapitre 5

Un débat réinterprété

5.1 Introduction

5.1.1 Un débat qui a marqué les esprits

Kydland et Prescott reçoivent en 2004 le prix de la Banque de Suède « pour leur contribution à la macroéconomie dynamique » et en particulier pour deux articles : l'étude de la cohérence temporelle de la politique économique (Kydland et Prescott, 1977) et l'analyse du cycle des affaires dans Kydland et Prescott (1982). À cette occasion, Lucas rédige un article élogieux (« It's a great day for science » ; Lucas, 2005, 7), qui revient sur le travail des deux lauréats. Dans ce texte à l'enthousiasme peu mesuré, Lucas glisse toutefois quelques remarques sur les critiques virulentes avancées contre Kydland, Prescott et, plus généralement, contre l'approche RBC. Aucun des opposants aux modèles RBC – pourtant nombreux, voir Young, 2014, chap. 4 et De Vroey, 2015, chap. 16 – n'est explicitement cité, exception faite pour Lawrence Summers : « when Larry Summers asserted (Summers, 1986) that the Kydland-Prescott calibration was 'a big loose tent flapping in the wind' he reached a receptive audience » (Lucas, 2005, 778)²²⁵.

L'échange auquel Lucas fait référence a pour protagonistes Prescott et Summers. Le débat a lieu d'abord oralement en juillet 1986, lors d'une conférence du *NBER Economic Fluctuations Group* à Cambridge (MA). Prescott y présente son article « Theory Ahead of Business Cycle Measurement » ; Summers a été choisi par les organisateurs comme discutant²²⁶. Le numéro d'automne 1986 de la *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* est entièrement consacré à ce débat : il comprend l'article initial de Prescott (Prescott, 1986b), la discussion de Summers, sous le titre « Some Skeptical Observations on Real Business Cycle Theory » (Summers, 1986) et la « Response to a Skeptic » de Prescott (Prescott, 1986a)²²⁷.

225. Dans un autre texte, Lucas utilise à nouveau cette référence : « [calibration], clearly articulated in Kydland et Prescott (1982), initially brought criticism and even ridicule: remember Summers's (1986) 'big, loose tent'? » (Lucas, 2007, 10)

226. Summers est à l'époque chercheur associé au NBER et jeune professeur à Harvard. Il a soutenu en 1982 une thèse d'économie dans cette même université, sous la direction de Martin Feldstein, juste avant que ce dernier prenne ses fonctions en tant que président du *Council of Economic Advisors*. Comme Feldstein, Summers effectuera une carrière à cheval entre académie et expertise. En 1986, Summers est déjà membre de différents organismes états-unis d'expertise (*Board of Advisors, Congressional Budget Office*) ; après un passage en tant que chef économiste à la Banque Mondiale (1991-1993), il occupera des responsabilités croissantes au Département du trésor (sous-secrétaire, 1993-1995 ; secrétaire adjoint, 1995-1999 ; secrétaire 1999-2001). Summers est assez représentatif d'une continuité, entre différentes générations de keynésiens et nouveaux keynésiens. Comme Summers, d'autres nouveaux keynésiens (Stanley Fischer, Gregory Mankiw, Olivier Blanchard, Ben Bernanke, Janet Yellen, Joseph Stiglitz, ...) combinent ces responsabilités dans l'administration avec leur travail académique. En revanche, les macroéconomistes de l'approche nouvelle classique et RBC sont marginalisés de ces instances, si l'on excepte la Réserve fédérale de Minneapolis. Ces éléments contextuels, qu'on l'en tient à rappeler très brièvement ici, se situent cependant en dehors du cadre d'analyse de ce travail, même s'ils constituent un prolongement nécessaire (*cf.* conclusion).

227. Prescott présente également son article lors de la *Carnegie-Rochester Conference on Public Policy* en novembre 1986. Le texte est publié (dans une version identique à celle publiée dans la *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*) dans les actes de la conférence (Prescott, 1986c). Il est cette fois accompagné de la courte discussion donnée par Kenneth Rogoff à cette occasion (Rogoff, 1986).

Il s'agit d'un débat « bien connu et souvent cité » (Young, 2014, 140), dont les termes ont à l'évidence marqué les esprits des contemporains, si bien que, vingt ans plus tard, il revient sous la plume de Lucas. La critique formulée par Summers est d'ailleurs une des premières réactions critiques à l'essor de la théorie des RBC²²⁸. De l'ensemble des débats opposants modélisateurs RBC et nouveaux keynésiens, le débat Prescott-Summers se caractérise par son ton explicite et virulent²²⁹. Surtout, ce débat est celui dont le registre argumentatif est situé d'emblée sur un terrain méthodologique²³⁰. Ces raisons justifient le fait que cet échange puisse être utilisé comme un observatoire privilégié de l'opposition entre l'approche RBC et la nouvelle économie keynésienne. C'est pour cette raison qu'il a été choisi comme cas d'étude pour mettre en application la grille de lecture développée par la thèse, et ce, dans un double objectif : d'une part, de mettre à l'épreuve la capacité de notre grille à apporter un nouvel éclairage sur l'histoire de cette période ; d'autre part, de vérifier que cette grille, construite pour embrasser des courants de recherche dans leur ensemble, soit cohérente avec l'analyse d'une querelle méthodologique précise.

5.1.2 « Theory Ahead of Business Cycle Measurement »

Dans sa contribution initiale, Prescott (1986b) dresse un état des lieux de l'approche RBC, quatre ans après la publication de son article fondateur avec Kydland. Il s'agit d'un article programmatique, car il qualifie explicitement l'approche RBC comme programme de recherche autonome, distinct de l'approche des nouveaux classiques (« a research program initiated by Kydland and me (1982) » ; Prescott, 1986b, 9) ; il délimite également le périmètre des contributions à ce programme et il essaie de définir le champ des pro-

228. La même année paraissent deux autres articles critiques sur les RBC : Walsh (1986) et McCallum (1986). Toutefois, ces commentaires n'ont ni la virulence ni la profondeur méthodologique de celui de Summers : Walsh (1986) livre une description très mesurée de l'approche RBC, tandis que McCallum (1986) se focalise exclusivement sur la question de l'intégration de la monnaie dans l'analyse des cycles.

229. On soupçonne que l'étape de la publication ait édulcoré certains passages. Ainsi, après relecture d'une première version de la réponse de Prescott, Lucas lui écrit (lettre du 22/10/1986) : « I also thought comparing Summers to Stalin on page two was going too far. » (Lucas, Archives, Box 6, Folder : 1986 1/2) Rappelons que ce genre de passes d'armes a ponctué déjà toute la décennie précédente, avec des protagonistes différents, en l'occurrence les nouveaux classiques et les « vieux » keynésiens. Un équivalent au débat Prescott-Summers serait par exemple le débat entre Lucas, Sargent et Benjamin Friedman (Lucas et Sargent, 1978a; Friedman, 1978; Lucas et Sargent, 1978b). Les témoignages sur l'ambiance houleuse de la période sont nombreux. Dans une lettre à Lucas (16/02/1981), Robert Hall évoque par exemple une discussion « sauvage » (*wild*), à laquelle la profession est « désormais habituée » : « Thanks very much [Bob] for stopping off to give us a stimulating workshop last month. I guess the discussion did get a little wild, but people who give talks on monetary reform have to get used to this. Next time, why don't you pick some relatively safe topic—like social policy toward abortion? » (Lucas, Archives, Box 4, Folder : 1981 2/2).

230. On notera bien entendu que cette caractéristique résulte du « contexte de production » de ces contributions : bien qu'elles aient été certainement retravaillées sous forme d'articles de revue académique en vue de la publication, ces contributions émanent tout de même d'un échange (présentation/discussion/réponse) dans le cadre d'une conférence. On peut légitimement penser que ce contexte a été propice à l'expression affirmée et vigoureuse des différents points de vue, puis que le travail de réécriture pour publication ait tout de même policé certains aspects (*cf.* note précédente).

blématiques ouvertes²³¹.

On peut relire la structure de l'article de Prescott comme une exposition des étapes « canoniques » à suivre dans le processus de modélisation. Tout d'abord, Prescott expose les faits auxquels le modèle devra être confronté, en prenant soin d'illustrer la définition statistique du cycle (l'ensemble des co-mouvements des séries des grands agrégats) et sa mise en œuvre pratique (l'utilisation du filtre HP notamment), Prescott aboutit à des graphiques et à un tableau récapitulatif des principaux moments d'ordre deux qu'un modèle RBC doit imiter (Prescott, 1986b, 11-12). Ensuite, il détaille la théorie pertinente pour développer les concepts et les formalismes d'un modèle RBC, en exposant la version standard du modèle de croissance optimale, puis les variantes nécessaires pour adapter ce concept à l'étude des fluctuations (l'introduction de l'aspect stochastique). Il discute par la suite de façon détaillée de l'existence et des propriétés de l'équilibre – en s'appuyant notamment sur le deuxième théorème du bien-être (Prescott, 1986b, 12-13). Une fois le modèle posé, il explicite et justifie les formes fonctionnelles adoptées et des valeurs choisies pour la calibration. Enfin, Prescott simule le modèle et compare les moments générés artificiellement avec les moments observés. Les étapes de cette modélisation de l'approche RBC doivent permettre au modélisateur de garantir à son modèle une forte validité interne (l'adéquation entre les hypothèses du modèle et la théorie de la croissance optimale) et externe (la cohérence entre les résultats du modèle et les faits du cycle, cohérence établie à partir de la simulation du modèle calibré).

Prescott suggère ainsi que l'approche RBC, en raison de sa capacité à « organiser notre connaissance » (Prescott, 1986b, 9), devrait constituer le cadre commun pour tous les macroéconomistes (« a paradigm for macro analysis » ; Prescott, 1986b, 9). En l'état, les résultats de cette approche sont « prometteurs », tout en restant perfectibles : « the match between theory and observation is excellent, but far from perfect » (Prescott, 1986b, 21). Cependant, d'où le titre de l'article, Prescott considère qu'une part « importante » de cette perfectibilité n'est qu'une conséquence du décalage entre mesure et théorie. Cela ne remet pas en question la pertinence du modèle RBC, puisque ce décalage a vocation à disparaître à terme :

An important part of this deviation [between theory and observation] could very well disappear if the economic variables were measured more in conformity with theory. That is why I argue that theory is now ahead of business cycle measurement

(Prescott, 1986b, 21).

Cette conclusion constitue une illustration de la conception de la modélisation RBC, notamment l'idée d'une prédominance de la validité interne sur la validité externe : il revient à la théorie de déterminer les objets pertinents et la manière d'évaluer leur cohérence avec le monde réel. Toutefois, comme on l'a montré dans le chapitre 3, pour l'approche RBC cette prédominance est en réalité flexible, puisqu'elle admet que la définition de la

231. Dans la perspective de structurer le courant de recherche, la même année se tient à Lisbonne une conférence sur les modèles RBC, organisée par King et Plosser. Les contributions présentées à cette conférence sont ensuite regroupées dans un numéro spécial du *Journal of Monetary Economics* (King et Plosser, 1988).

validité interne puisse être modifiée (à la marge) dans l'objectif d'améliorer la validité externe d'un modèle. Ainsi, dans un deuxième temps, Prescott tempère son propos :

Even with better measurement, there will likely be significant deviations from theory which can direct subsequent theoretical research.

(Prescott, 1986b, 21).

Le double registre de justification de la hiérarchie entre validité interne et externe, comme on l'a déjà évoqué précédemment (*cf.* 3.3), représente une ambiguïté importante dans l'approche RBC : il remet en discussion la distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats, ainsi que la non-testabilité des hypothèses. On retrouvera cette ambiguïté dans la réponse de Prescott aux critiques de Summers (*cf.* 5.3).

5.2 « Some Skeptical Observations »

La critique de Summers (1986) envers Prescott (1986b) porte principalement sur la condition de validité externe des modèles RBC – le rapport entre modèle et monde réel – et les critères pour l'évaluer. Plus précisément, la critique de Summers conteste la distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats. Pour Summers, les modèles RBC reposent en effet exclusivement sur une cohérence entre les *résultats* du modèle et les caractéristiques observées du monde réel – suivant le principe d'imitation, ou test de Turing (*cf.* 3.2.2). Summers résume la condition de validité externe des modèles RBC dans ces termes :

Prescott's argument takes the form of the construction of an artificial economy which mimic many of the properties of actual economies. The close coincidence of his model economy and the actual economy leads him to conclude that the model economy is a reasonable if abstract representation of the actual economy.

(Summers, 1986, 24)

Si, d'une part, la distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats est cruciale dans l'approche RBC, elle est, d'autre part, absente dans la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens. Les arguments de Summers dans ce débat découlent ainsi de l'opposition de fond entre les deux courants sur la définition de la condition de la validité externe. Sur la base de ce désaccord fondamental, Summers bâtit sa critique en suivant deux axes : d'une part, il rejette le principe d'imitation comme critère de validité externe ; d'autre part, il évalue les modèles RBC à l'aune de la condition de validité externe des nouveaux keynésiens, à savoir l'évaluation directe de la cohérence entre hypothèses du modèle et faits (5.2.1). Sur cette base, Summers développe ensuite sa critique des modèles RBC sur le terrain du paradoxe de l'explication (*cf.* 0.3.2) : puisque les modèles RBC ne s'appuient pas sur des hypothèses cohérentes avec l'observation, ils ne peuvent produire d'explication causale, au contraire des modèles nouveaux keynésiens (5.2.2).

5.2.1 « Bad theories can predict remarkably well »

La capacité des résultats d'un modèle à imiter les caractéristiques du monde réel n'est pas un critère épistémologique digne de considération pour Summers²³². Ce jugement cinglant prétend s'appuyer sur une conclusion générale tirée de « l'histoire des sciences », qui illustre comment des théories « mauvaises » peuvent produire des « bonnes » prédictions :

[...] let me offer one lesson from the history of science. *Extremely bad theories*

²³². Dans sa propre discussion de Prescott (1986b), Rogoff (1986) relève le même point, sur un ton plus bienveillant : « The fact that Prescott succeeds in fitting his model to United States data is not likely to convince skeptics » (Rogoff, 1986, 46).

*can predict remarkably well*²³³.

(Summers, 1986, 24, je souligne)

Summers cite deux exemples, tirés justement de l'histoire des sciences – en l'occurrence, de l'histoire de la physique et de la biologie – qui appuieraient cette conclusion générale :

Ptolemaic astronomy guided ships and scheduled harvests for two centuries. It provided extremely accurate predictions regarding a host of celestial phenomena. And to those who developed it, the idea that the earth was at the center seemed an absolutely natural starting place for a theory. So, too, Lamarckian biology, with its emphasis on the inheritance of acquired characteristics, successfully predicted much of what was observed in studies of animals and plants.

(Summers, 1986, 24)

L'évocation de l'astronomie ptoléméenne et de la théorie de l'évolution de Lamarck – deux poncifs dans la discussion positiviste du progrès scientifique – permet à Summers d'étayer son argument central : le rejet du principe d'imitation comme norme épistémologique pour définir la validité externe d'un modèle. Ce critère serait tout particulièrement insuffisant pour départager des modèles concurrents :

Many theories can approximately mimic any given set of facts; that one theory can does not mean that it is even close to right²³⁴.

(Summers, 1986, 24, je souligne)

Que faut-il entendre par « not even close to right » et, plus haut, « extremely bad theories » ? Puisque la cohérence entre résultats et faits n'est pas un critère épistémologique valable (ou, du moins, pas suffisant), quel autre critère permet de discriminer entre « bons » et « mauvais » modèles ? Le fil argumentatif de la critique de Summers se résume fondamentalement en un développement (implicite) de la réponse à cette question. Summers se fait donc écho de la conception de la modélisation de la nouvelle économie keynésienne, qui considère que le rapport entre modèle et monde réel doit reposer sur le réalisme et la testabilité des hypothèses du modèle (et non seulement de ses résultats). Les hypothèses d'un modèle constituent donc des propositions caractérisant le monde réel, inspirées des faits observés (*cf.* chap. 4).

Summers reproche aux modèles RBC de ne pas remplir cette condition. Il discute d'abord l'exemple des chocs technologiques. Ce mécanisme d'impulsion du cycle, central pour les modèles RBC, n'aurait aucune contrepartie dans le monde réel, puisqu'il ne serait basé sur aucune observation :

[A] fundamental objection to Prescott's model is *the absence of any independent*

233. Summers, tout comme Prescott, utilise ici de façon indiscriminée deux couples de termes : « théories » pour « modèles » d'une part, et « prédiction » pour « imitation » d'autre part. Le lecteur a déjà été mis en garde sur cette confusion.

234. McCallum (1986, 4) avance une critique similaire : « the statistical results that have been interpreted as favorable evidence are actually just as consistent with other models as they are with RBC models. »

corroborating evidence for the existence of what he calls technological shocks. [...] He provides no discussion of the source or nature of these shocks, nor does he cite any microeconomic evidence for their importance.

(Summers, 1986, 24, je souligne)

Pour appuyer sa disqualification des chocs technologiques, Summers insiste tout particulièrement sur la signification de cette hypothèse dans le cadre des récessions économiques. Pour lui, les chocs technologiques négatifs (des « regrès technologiques ») ne désigneraient aucun phénomène réel – tout simplement, le regrès technologique « ça n'existe pas » (Summers, 1986, 25). Pour Summers, il existe en revanche une caractéristique du monde réel qui donnerait lieu à des résultats cohérents avec l'observation d'une baisse de la productivité globale des facteurs lors des récessions. Cette hypothèse alternative est celle du « sur-emploi » (*labor hoarding*) : les entreprises maintiendraient un niveau d'emploi excédentaire lors des récessions (elles renonceraient à licencier les employés en surnombre par rapport à la demande) ; cela entraînerait ainsi une baisse de la productivité du travail (Summers, 1986, 25). Summers justifie l'hypothèse de sur-emploi par induction, en s'appuyant sur une observation spontanée (données d'enquête auprès des employeurs) menée par Fay et Medoff (1985).

Pour les nouveaux keynésiens, les hypothèses ne constituent pas seulement des propositions sur le monde réel inspirées des faits : elles sont, tout particulièrement, des propositions qui caractérisent un aspect crucial du monde réel, typiquement un facteur ou mécanisme important dans l'explication d'un phénomène – en l'occurrence, le cycle des affaires²³⁵. Summers utilise cette conception pour critiquer l'hypothèse de substitution entre travail et loisir, qui constitue le mécanisme de propagation du cycle dans les modèles RBC. Il considère que cet élément décrit, potentiellement, une caractéristique du monde réel, mais que, cependant, les effets de substitution ne sont qu'un élément marginal, incapable notamment d'expliquer les fluctuations les plus larges :

*I submit that it defies credulity to account for movements on this scale by pointing to intertemporal substitution and productivity shocks. [...] If some other force is responsible for the largest fluctuations that we observe, it seems quixotic methodologically to assume that it plays no role at all in other smaller fluctuations*²³⁶.

(Summers, 1986, 26, je souligne)

Pour Summers, ni le mécanisme d'impulsion ni celui de propagation ne constituent des hypothèses pertinentes, puisqu'elles ne sont pas du tout ou pas assez cohérentes avec les

235. Rappelons que les deux approches partagent une définition commune du cycle comme un ensemble de co-mouvements des grands agrégats (Duarte, 2015). À cette époque cependant, une divergence existe encore quant au domaine d'application de cette définition. En effet, Summers inclut ici la Grande dépression parmi les phénomènes qu'une théorie du cycle doit aborder, tandis que Prescott (1986a, 29) l'exclut explicitement. L'approche RBC abandonnera cette distinction seulement par la suite (De Vroey et Pensieroso, 2006).

236. Summers emploie le même registre pour disqualifier les chocs technologiques comme impulsion du cycle : en effet, la hausse soudaine du prix du pétrole pendant les années 1970 n'a pas eu, selon lui, d'effet notable sur la productivité, et ne peut donc pas être considérée comme une forme de choc technologique. Il n'en demeure pas moins que ces chocs ont joué un rôle primordial dans les récessions de ces périodes, d'où la faible pertinence des modèles RBC (Summers, 1986, 25).

faits (« there is no independent evidence from any source for either of these phenomena » ; Summers, 1986, 25).

Dans la même perspective il n'est pas « sérieux » pour Summers de construire des modèles du cycle qui ignorent les prix et leur dynamique, comme le font les modélisateurs RBC²³⁷. Selon lui, cet élément du monde réel représente un aspect « crucial » dans les économies de marché. Par conséquent, l'hypothèse que les prix ne jouent aucun rôle dans la détermination des cycles constitue une incohérence majeure entre les hypothèses du modèle RBC et le monde réel :

[Another] fundamental objection to Prescott's argument is that he does price-free economic analysis. Imagine an analyst confronting the market for ketchup. Suppose she or he decided to ignore data on the price of ketchup. This would considerably increase the analyst's freedom in accounting for fluctuations in the quantity of ketchup purchased. Indeed, without looking at the price of ketchup, it would be impossible to distinguish supply shocks from demand shocks. *It is difficult to believe that any explanation of fluctuations in ketchup sales that did not confront price data would be taken seriously, at least by hard-headed economists.*

(Summers, 1986, 25, je souligne)

Un dernier volet de la critique des hypothèses porte sur le choix des valeurs des paramètres. C'est à ce moment qu'intervient la comparaison entre des modèles RBC et une « grande tente flasque flottant au vent » (« a big loose tent flapping in the wind » ; Summers, 1986, 24), métaphore qui a tant marqué les esprits des contemporains (*cf. supra*). La vision générale de Summers sur la méthode de la calibration est, en écho à cette métaphore, celle d'une méthode de quantification peu rigoureuse. Il faut entendre par là, d'abord, ce que Summers perçoit comme un manque de critères pour choisir entre différentes valeurs des paramètres – une critique qui sera reprise plus tard par nombre d'économètres, entre autres Hansen et Heckman (1996) et Sims (1996). Deuxièmement, ce que Summers critique est le caractère instrumental du choix des valeurs des paramètres. Il accuse Prescott de choisir de façon instrumentale des valeurs « arrangeantes », autrement dit des valeurs permettant au modèle de produire des résultats quantitatifs plus cohérents avec l'observation. Cette critique recouvre ainsi celle sur le manque de réalisme des hypothèses, qui se matérialise aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif. Le principal exemple discuté par Summers est celui du paramètre d'élasticité de substitution intertemporelle : la valeur choisie par Prescott (1/3) serait à la fois contradictoire avec d'autres études, tant microéconomiques que macroéconomiques (Summers, 1986, 24), et aussi d'origine douteuse, car non explicite dans les sources citées par Prescott (Summers, 1986, 24). Il s'en suit que le seul critère guidant le choix de la calibration n'est pas la cohérence de la valeur choisie avec l'observation, mais la volonté de produire la meilleure correspondance possible entre résultats du modèle et faits.

237. Bien qu'il ne le spécifie pas, Summers fait de toute évidence référence aux prix nominaux. D'où le contre-argument facile pour Prescott : « Summers asks, Where are the prices? This question is puzzling. The mechanism real business cycle analysts use is the one he and other leading people in the field of aggregate public finance use: competitive equilibrium. Competitive equilibria have relative prices. » (Prescott, 1986a, 28)

5.2.2 Summers et le paradoxe de l'explication

La validité externe, dans l'approche nouvelle keynésienne, assure justement, par cette confrontation des hypothèses au monde réel, que les modèles isolent les facteurs de causalité pertinents pour le phénomène étudié. À l'opposé, selon Summers, l'approche RBC échoue sur ce front, et, par conséquent, elle ne produit pas d'explication au sens causal du cycle :

Real business cycle models of the type surveyed by Prescott do not provide a convincing account of cyclical fluctuation. Even if this strong position is not accepted, [my arguments] suggest that there is room for factors other than productivity shocks as casual elements in cyclical fluctuations²³⁸.

(Summers, 1986, 25)

Pour retranscrire cette vision autrement, on peut dire que Summers attaque le manque d'*analogie* entre les mécanismes causaux à l'œuvre dans le modèle et ceux à l'œuvre dans le monde réel. Ainsi, pour lui, les modèles RBC n'ont « rien à voir » avec les cycles :

My view is that real business cycle models of the type urged on us by Prescott have nothing to do with the business cycle phenomena observed in the United States or other capitalist economies.

(Summers, 1986, 24)

En d'autres termes encore, Summers utilise contre Prescott les arguments du paradoxe de l'explication (*cf.* 0.3.2), à savoir que, si les hypothèses d'un modèle sont « fausses » (c'est-à-dire incohérentes avec l'observation), le modèle ne peut pas être explicatif au sens causal, dans la mesure où l'explication doit se fonder sur des propositions vraies.

Summers suggère également que ce défaut fondamental des modèles RBC les disqualifie pour la production de l'expertise²³⁹. Vu ainsi, l'approche de Prescott produirait un « fossé » entre, d'une part, une partie de la discipline investie dans le développement spéculatif de mondes artificiels (l'approche RBC) et, d'autre part, une partie de la discipline ce qui serait engagée dans le développement d'explications utiles pour intervenir sur le monde réel (Summers, 1986, 23 ; 26)²⁴⁰.

La critique de Summers atteint cependant là une limite évidente. Comme l'a montré le chapitre 4, la conception de la validité externe des nouveaux keynésiens se heurtait aux difficultés de l'inférence inductive. Autrement dit, elle ne livrait de critère épistémologique clair permettant de définir quels aspects « cruciaux » (quels mécanismes causaux) doivent être inclus dans les hypothèses d'un modèle – et quels mécanismes doivent être écartés. On avait mis en évidence comment, pour contourner ce problème, les nouveaux keynésiens développent une forme d'idéalisation fondée sur l'observation par le « sens

238. Une critique très directe sur ce point est celle de Mankiw (1989, 144-145) : « In my view, real business cycle theory does not provide an empirical plausible explanation of economic fluctuations ».

239. Rogoff (1986, 46) soulève également ce point : « But whether [Prescott's] approach is suitable for policy analysis is not as clear. »

240. Sur ce point, les nouveaux keynésiens se situent dans le sillage des critiques avancés par les keynésiens contre la nouvelle économie classique (voir par exemple Tobin, 1980 et Tobin dans Klammer, 1984, 105-106 ; 109 ; 111).

commun » (*cf.* 4.2.2). On peut considérer que la critique de Summers envers Prescott s'enlise également dans cette difficulté : les limites de sa critique découlent directement de ce problème de l'induction dans la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens. Tout particulièrement, on retrouve dans l'article de Summers plusieurs appels, révélateurs, au « sens commun ». Ainsi, « il est évident » qu'une explication des cycles doit passer par la discussion de l'évolution des prix (*cf. supra*), tout comme « il semble clair » que la source des fluctuations réside dans les défaillances de marché :

What are [the] mechanisms [responsible for the largest fluctuations we observe]? We do not yet know. But *it seems clear* that a central aspect of depressions and probably economic fluctuations more generally, is a breakdown of the exchange mechanism²⁴¹.

(Summers, 1986, 26, je souligne)

Toujours dans cette perspective de « sens commun », Summers considère que les modèles RBC nient des hypothèses « évidentes » pour l'ensemble de la communauté des macroéconomistes :

The increasing ascendancy of real business cycle theories [...] is indicative of the depths of the divisions separating academic macroeconomists. These theories *deny propositions thought self-evident by many academic macroeconomists* and all of those involved in forecasting and controlling the economy on a day-to-day basis²⁴².

(Summers, 1986, 23, je souligne)

Les défaillances de marché représentent donc, selon l'évidence du sens commun, une hypothèse indispensable pour établir la validité externe de la modélisation. Par conséquent, le cadre théorique de la théorie néo-walrassienne, et tout particulièrement la théorie de la croissance optimale qui caractérise les modèles RBC, ne constitue pas un réservoir pertinent de concepts et de formalismes pour établir les hypothèses d'un modèle macroéconomique. Summers retourne alors contre les modélisateurs RBC l'argument lucasien du « détour » imposé par la théorie keynésienne à la macroéconomie. Le vrai détour, affirme-t-il, doit être imputé aux « robinsonnades » défendues par Prescott :

[...] a failure of the exchange mechanism [...] is something that no model, no matter how elaborate, of a long-lived Robinson Crusoe dealing with his changing world is going to confront. A model that embodies exchange is a minimum prerequisite for a serious theory of economic downturns. [...] Nothing could be more counterproduc-

241. Le doute raisonnable se transforme par la suite en certitude, par exemple dans Greenwald et Stiglitz (1993, 24) : « In contrast [with real business cycle theory], modern Keynesians have identified these real world “imperfections” as the source of the problem: leaving them out of the model is like leaving Hamlet out of the play. »

242. On reconnaît ici une autre distinction quant à la forme prise par l'expertise. D'une part, pour Summers, une expertise visant un « réglage fin » (« day-to-day ») de la conjoncture. D'autre part, pour Prescott, une expertise visant à établir des règles fixes régissant la politique économique. Cette distinction a déjà été mise en évidence dans les chapitres 1 (pour Lucas) et 3 (pour les RBC).

tive in this regard than a lengthy professional detour into the analysis of stochastic Robinson Crusoes²⁴³.

(Summers, 1986, 26)

Cette remarque traduit implicitement la conception nouvelle keynésienne de la hiérarchie entre validité interne et externe – la seconde dominant la première. Summers reproche à Prescott de défendre exactement la position inverse, c'est-à-dire un « engagement vis-à-vis de la théorie » excluant d'emblée toute possibilité de falsification du modèle. Selon Summers, Prescott, pour défendre sa position, s'abrite vainement derrière l'idée que toute incohérence entre résultats du modèle et faits découlerait plutôt des problèmes de mesure :

Prescott's interpretation of his title ["Theory Ahead of Business Cycle Measurement"] is revealing of his *commitment to his theory*. He does not interpret the phrase theory ahead of measurement to mean that we lack the data or measurements necessary to test his theory. Rather, he means that measurement techniques have not yet progressed to the point where they fully corroborate his theory.

(Summers, 1986, 23, je souligne)

Summer décèle en fait une forme d'apriorisme dans la position de Prescott, tout à fait similaire à celle défendue par Lucas (*cf.* 1.1.3) : si des résultats sont contradictoires avec les observations, ils doivent être ignorés et considérés comme le résultat d'une procédure d'évaluation de la validité externe défailante – tel serait par exemple le cas du caractère procyclique des salaires réels dans le modèle RBC (Summers, 1986, 25).

Cette section a proposé une réinterprétation des critiques de Summers envers Prescott – et de la limite de ces critiques – à la lumière des conceptions de la modélisation illustrées par les deux chapitres précédents. Le principal point de clivage est la conception de la condition de validité externe du modèle, et en particulier la distinction entre hypothèses et résultats. Cette vision est inacceptable pour Summers, qui axe par conséquent sa critique sur la réfutation des hypothèses des modèles RBC à partir de leur incohérence avec les faits. L'irréalisme des hypothèses conduirait également l'approche RBC dans le paradoxe de l'explication. En contrepoint de sa critique, Summers développe également une vision de sa conception de la validité externe. Là se situe la limite de sa propre critique, puisque elle repose sur des normes méthodologiques opaques (le « sens commun » comme forme d'évaluation de la pertinence des hypothèses). Cette faille est exploitée par Prescott dans sa réponse.

243. Summers prend également en contrepied, en les énumérant avec sarcasme, les arguments utilisés par l'approche RBC contre la théorie keynésienne : « If [RBC] theories are correct, they imply that macroeconomics developed in the wake of the Keynesian Revolution is well confined to the ashbin of history. And they suggest that most of the work of contemporary macroeconomists is worth little more than those pursuing astrological science. According to the views exposed by enthusiastic proponents of real business cycle theories, astrology and Keynesian economics are in many ways similar: both lack scientific support, both are premised on the relevance of variables that are in fact irrelevant, both are built on a superstructure of nonoperational and ill-defined concepts, and both are harmless only when they are ineffectual. » (Summers, 1986, 23)

5.3 « Response to a Skeptic »

5.3.1 « Challenging the existing quality of measurement »

Prescott (1986a) emprunte, paradoxalement, un ton conciliant. Il considère que les critiques de Summers expriment un consensus sur son principal argument, à savoir que la théorie « est en avance » sur la mesure du cycle (« theory ahead of business cycle measurement ») :

In challenging the existing quality of measurement and not providing measurement inconsistent with existing theory, Summers has conceded the point that theory is ahead of business cycle measurement.

(Prescott, 1986a, 28)

Il y aurait par conséquent, pour Prescott, une unité de vues entre l'approche RBC et la nouvelle économie keynésienne, unité structurée par la question de la *mesure* des faits du cycle et sur la *quantification* des paramètres des modèles. Telle serait le point de clivage cruciale entre les macroéconomistes, et c'est à cette question que Prescott (1986a) consacre la plupart de sa réponse.

Prescott résume ainsi la conception de la validité externe des nouveaux keynésiens, dont Summers s'est fait l'écho dans sa critique :

Some economists have been reluctant to use the competitive equilibrium mechanism to study business cycle fluctuations because they think it is contradicted by real-world observation.

(Prescott, 1986a, 29)

La réponse de Prescott vise à contrer cet argument, et à montrer que les modèles fondés sur la théorie de la croissance optimale ne sont pas « contredits par l'observation du monde réel ». Cependant, pour ce faire, il s'appuie sur un double registre de justification : d'une part, une conception de la validité externe fondée sur la distinction entre hypothèses et résultats ; d'autre part, une discussion de la cohérence entre hypothèses et monde réel. La réponse de Prescott illustre donc l'ambiguïté de la conception des modèles RBC au sujet de la hiérarchie entre validité interne et externe (*cf.* 3.3.2) : la modification des hypothèses et de leur quantification (par la calibration) s'appuie à la fois sur une justification instrumentale (on modifie les hypothèses pour améliorer les résultats) et sur une justification réaliste (on introduit dans le modèle des éléments induits de l'observation).

Dans Prescott (1986a), la discussion de la nature des chocs technologiques est emblématique de ce double registre de justification. Summers reprochait l'absence d'adéquation entre cette hypothèse et un quelconque phénomène du monde réel. Dans un premier temps, Prescott endosse cette critique :

Summers question is, Where are the technology shocks? Apparently, he wants some identifiable shock to account for each of the half dozen postwar recessions. But our finding is not that infrequent large shocks produce fluctuations. It is, rather, that small shocks do, every period. At least since Slutsky (1937), some stable low-order linear stochastic difference equation have been known to generate cycles. They do no

have a few large shocks; they have small shocks, one every period. The equilibrium allocation for the calibrated neoclassical growth model with persistent shocks to technology turns out to be just such a process.

(Prescott, 1986a, 29)

S'il comprend bien que le scepticisme de Summers vise l'ontologie des chocs technologiques (« where are the thecnology shocks? [...] some identifiable shocks »), Prescott esquive ce débat, en se limitant à préciser que ces chocs sont petits et qu'ils se produisent de façon continue²⁴⁴. Ce qui justifie cette hypothèse reste finalement la capacité de ces chocs à générer des fluctuations dans les résultats du modèle (« some stable low-order linear stochastic difference equation [...] generate cycles »). Toutefois, plus loin dans le texte, Prescott glisse un autre argument pour défendre ce mécanisme d'impulsion. Cette fois, les chocs technologiques sont considérés comme une hypothèse pertinente puisqu'elle résulte de l'observation du monde réel :

Given Solow's (1957) finding that more than 75 percent of the changes in per capita output are accounted for by changes in the technology parameter, the evidence for variation in the rate of technological advance is strong.

(Prescott, 1986a, 31)

Par ailleurs, Prescott conteste directement sur le terrain empirique l'hypothèse alternative proposée par Summers – à savoir que ce sont les phénomènes de sur-emploi (*labor hoarding*) et pas les chocs technologiques qui génèrent les fluctuations de la productivité agrégée des facteurs (*cf. supra*). Pour Prescott, l'argument de Summers en soutien de cette hypothèse – à savoir les données d'enquête récoltées par Fay et Medoff (1985) – ne constitue pas une méthode d'observation fiable pour établir les faits ; Prescott (1986a, 31-32) considère en effet que les questions posées aux enquêtés est de nature à orienter les réponses. Cette remarque fait écho à ce qu'on a défini précédemment comme la « légèreté » des faits des nouveaux keynésiens (*cf. 4.2*). Une autre remarque similaire défie directement la définition des éléments « cruciaux » du monde réel que le modèle est censé intégrer dans ses hypothèses. Prescott y fustige également la « légèreté » des nouveaux keynésiens lorsqu'il s'agit de déterminer quels faits doivent être considérés dans l'évaluation des hypothèses du modèle. Pour Prescott, les chocs technologiques sont un élément suffisamment important pour négliger, du moins dans un premier temps, d'autres éléments, en particulier l'ensemble des défaillances de marché. Cela n'exclut pas pour autant que ces autres éléments puissent jouer un rôle également dans les fluctuations, et même qu'ils puissent jouer un rôle prédominant dans certaines occasions (en particulier dans le cas de la Grande dépression) :

There I do not argue that the Great American Depression was the equilibrium response to technology shocks as predicted by the neoclassical growth model. I do not argue that disruption in the payment and credit system would not disrupt the economy. *That theory predicts one factor has a particular nature and magnitude does not imply that theory predicts all other factors are zero.* I only claim that

244. Dans un registre similaire, Plosser (1989, 57) défendra l'idée que les chocs technologiques ne peuvent être interprétés avec les catégories traditionnelles de « chocs d'offre et demande ».

technology shocks account for more than half the fluctuations in the postwar period, with a best point estimate near 75 percent. This does not imply that public finance, disturbances, random changes in the terms of trade, and shocks to the technology of exchange had no effect in that period.

(Prescott, 1986a, 29, je souligne)

Dans la suite de sa réponse pourtant, Prescott bascule à nouveau dans le premier registre de justification. Tout particulièrement, il remet à distance la question de l'explication des chocs technologiques, explication considérée comme non nécessaire (« not needed ») :

Obviously, economists do not have a good theory of the determinants of technological change. In this regard, measurement is ahead of theory. The determinants of the rate of technological change must depend greatly on the institutions and arrangements that societies adopt. Why else should technology advance more rapidly in one country than in another or, within a country, more rapidly in one period than in another? *But a theory of technological change is not needed to predict responses to technological change.*

(Prescott, 1986a, 31, je souligne)

En d'autres termes, la caractérisation des chocs technologiques en tant qu'éléments du monde réel ne serait pas nécessaire pour établir la validité externe d'un modèle : ce que le modélisateur recherche, c'est la capacité des résultats du modèle à imiter certaines caractéristiques du monde réel. Cette remarque renvoie bien à l'a-réalisme des hypothèses et à une conception non-causale de l'explication (*cf.* 3.2.2).

Dans Prescott (1986a), l'évaluation de la « contradiction » entre modèle de croissance optimale et monde réel est une illustration du statut ambigu des hypothèses dans l'approche RBC – mais aussi, une illustration de la faiblesse du « réalisme » défendu par les nouveaux keynésiens. Cette difficulté commune des deux approches pour établir les « faits » – et les hypothèses cohérentes avec les faits – motive vraisemblablement le ton « conciliant » de Prescott sur le sujet.

5.3.2 Le repli sur la validité interne

La réponse de Prescott se reporte alors systématiquement sur un deuxième terrain, celui de la validité interne, terrain où les certitudes de l'approche RBC sont plus solidement ancrées (*cf.* 3.1). Reprenons le résumé de la critique que Prescott considère comme étant celle que lui adresse Summers :

Some economists have been reluctant to use the competitive equilibrium mechanism to study business cycle fluctuations because they think it is contradicted by real-world observation.

(Prescott, 1986a, 29)

Si, d'une part, Prescott s'est montré ouvert à la discussion sur la dernière partie de cette affirmation (« it is contradicted by real-world observation »), il est d'autre part plutôt catégorique quant au rejet de sa première partie (« Some economists have been

reluctant to use the competitive equilibrium mechanism to study business cycle fluctuations »). Pour lui, la mise en question de l'usage du modèle de croissance optimale n'est pas acceptable. Pour argumenter sa position, Prescott emploie les justifications de la validité interne qu'on a mises en évidence précédemment (*cf.* 3.1.2), à savoir la réunification de la discipline économique et de l'étude de tous les phénomènes agrégés. Ainsi, la théorie néoclassique de la croissance, une fois l'arbitrage intertemporel endogénéisé, devient la théorie « appropriée » pour l'étude des fluctuations, de par sa « prééminence » dans la discipline économique et son « large usage » dans le traitement d'autres phénomènes (agrégés ou pas) :

The mechanism real business cycle analysts use *is the one he and other leading people in the field of aggregate public finance use [...]* [the neoclassical growth model] is the *preeminent model in aggregate economics*. It was developed to account for the growth facts and *has been widely used* for predicting the aggregate effects of alternative tax schemes as well. With the labor/leisure decision endogeneized, it is *the appropriate model* to study the aggregate implications of technology change uncertainty.

(Prescott, 1986a, 28, je souligne)

La recherche de microfondements alternatifs de la part des nouveaux keynésiens fait donc fausse route pour Prescott, et cela pour deux raisons. Premièrement, puisqu'elle abandonne la piste d'une réunification de la discipline, en défendant l'usage de différentes théories selon les phénomènes étudiés ; mais aussi, deuxièmement, puisqu'elle ne fournit pas de « critères » pour établir les domaines de pertinence des différentes théories :

Summers cannot be attacking the use of competitive theory and the neoclassical growth environment in general. He uses this standard model to predict the effects of alternatives tax policies on aggregate economic behavior. *He does not provide criteria for deciding when implications of this model should be taken seriously and when they should not be.*

(Prescott, 1986a, 32, je souligne)

Prescott suggère également l'idée que le scepticisme de Summers soit, sur ce point, plutôt le fruit d'un a priori de nature « idéologique » qu'une position scientifique (« My guess is that the reason for skepticism is not the methods used but rather the unexpected nature of the findings », Prescott, 1986a, 32), un argument également repris par la suite :

The objection that one cannot seriously think of explaining business fluctuations with a competitive Walrasian model where the equilibrium is Pareto optimal should be dismissed on the grounds that models should not be chosen on the basis of researchers' ideological priors but strictly on the basis of their ability to explain the facts.

(Danthine et Donaldson, 1993, 17)

∴

Ce chapitre a illustré comment l'opposition entre deux conceptions antagonistes de la modélisation trouvait écho dans le débat entre Prescott et Summers. Cet échange traduit

notamment deux visions de la validité externe, l'une focalisée sur la distinction entre hypothèses et résultats du modèle (l'approche RBC) l'autre rejetant cette distinction au nom de la cohérence entre hypothèses et monde réel (l'approche des nouveaux keynésiens). Cependant, les arguments de part et d'autre ont également remis en évidence les ambiguïtés et les faiblesses de ces deux visions du rapport entre théorie, modèle et monde réel. Le point de clivage entre Prescott et Summers est justement la question de l'interaction entre deux dimension : d'une part, l'observation du monde réel et l'établissement des faits, dimension concrétisée ici par la question de la mesure ; d'autre part, le choix de concepts et formalismes pour la modélisation (des hypothèses) et les procédures pour établir la cohérence entre ces hypothèses et les faits observés.

Chapitre 6

Les modèles DSGE et la critique de Lucas

6.1 Introduction

Selon l'histoire spontanée de la macroéconomie, la critique de Lucas (1976) aurait eu deux conséquences. Premièrement, elle aurait formulé une critique « ultime » des modèles macroéconométriques keynésiens à la Klein et Goldberger (1955). Cette approche, dominante dans les années 1960, aurait été « dévastée » par « la force théorique et empirique de la critique [de Lucas] » (Hall, 1996, 38). Deuxièmement, Lucas (1976) aurait fixé la feuille de route d'un nouveau programme de recherche. Dans *The Rational Expectations Revolution: Readings from the Front Line*, Preston Miller affirme par exemple : « the Lucas Critique was fatal and new approaches had to be developed » (Miller, 1994, xv). Notre travail a effectivement mis en évidence que la critique de Lucas a joué un rôle clé dans la formulation d'une nouvelle conception de la modélisation, alternative à celle de la macroéconométrie keynésienne. La critique de Lucas fixe tout particulièrement un nouveau standard pour réaliser l'évaluation des politiques économiques (*cf.* 2.1)²⁴⁵.

Aujourd'hui, toujours selon l'histoire spontanée, les modèles DSGE représenteraient l'aboutissement de la quête de « nouvelles approches » initiée par Lucas (1976). Ils incarneraient une pratique de modélisation à la fois utilisée pour produire de l'expertise – comme les modèles macroéconométriques keynésiens – et robuste (non sujette) à la critique formulée par Lucas – contrairement à leur prédécesseurs keynésiens. Dans ce chapitre, comme dans le chapitre 2, on est amené à analyser la critique de Lucas non pas comme une critique au sens propre – à savoir, une attaque contre la macroéconométrie keynésienne – mais comme une prescription méthodologique. Cette prescription répond à la question : comment construit-on un modèle macroéconométrique qui produit des évaluations quantitatives fiables des effets de différentes règles de politique économique ? Ou, dans les termes de Lucas : comment construit-on un modèle qui sert de *laboratoire* pour l'expertise ?

Pour l'histoire spontanée, la réponse de Lucas à cette question a été la suivante : pour construire un modèle-laboratoire, il faut que ses paramètres soient « structurels », c'est-à-dire que leur valeur soit « invariante » vis-à-vis des changements de politiques économiques. En un mot, il faut que les paramètres du modèle soient « stables » – c'est

245. En revanche, on peut douter de l'impact concret de la critique de Lucas sur les pratiques de modélisation dans les institutions chargées de l'expertise. Dans l'immédiat, la critique semble loin d'être « dévastatrice », d'autant plus qu'elle n'amène pas d'alternative viable en termes de pratiques de modélisation (*cf.* 2.3). On observe ainsi deux formes de « non réaction » à la critique de Lucas. D'une part, les macroéconomistes actifs dans les institutions minimisent sa portée pratique (*cf.* notamment Goutsmedt *et al.*, 2017 et *infra*). D'autre part, l'usage intensif et exclusif des modèles macroéconométriques critiqués par Lucas se poursuit globalement jusqu'aux années 2000, dans toutes les principales institutions (voir par exemple, au sujet des modèles utilisés par le conseil des gouverneurs de la Fed, Brayton *et al.*, 1997, et, pour les modèles du FMI, Boughton, 2001; Laxton, 2008). Remarquons cependant que l'évolution des pratiques de modélisation dans ces institutions est encore un sujet à éclairer, ce qui apporterait certainement une vision plus nuancée de la résilience des modèles keynésiens – notamment par l'analyse de l'hybridation entre ces modèles et des éléments suggérés par la critique de Lucas, comme les anticipations rationnelles (pour un exemple, voir l'histoire du modèle MULTIMOD du FMI par Laxton, 1998). Produire cet éclairage constitue un des prolongements nécessaires de mon travail (*cf.* conclusion).

ce dernier terme qu'on privilégiera dans ce chapitre²⁴⁶. Pour assurer cette stabilité, il faut que les hypothèses du modèle décrivent les phénomènes agrégés comme le résultat du comportement optimisateur individuel. Pour retraduire cette idée dans les termes de notre travail, ceci revient à postuler qu'un modèle sert de laboratoire s'il respecte la condition de validité interne de Lucas, à savoir l'adéquation entre hypothèses du modèle et théorie néo-walrassienne. En un mot, le modèle-laboratoire doit nécessairement être *microfondé* (au sens de Lucas). Michael Woodford, figure-clé de la nouvelle synthèse néoclassique, soutient ce point de vue dans l'introduction de son manuel *Interest and Prices* :

[...] a model [...] with clear foundations in individual optimization is important, in our view, for two reasons. One is that it allows us to evaluate alternative monetary policies in a way that avoids the flaw in policy evaluation exercises using traditional Keynesian macroeconometric models stressed by Lucas (1976).

(Woodford, 2003, 13)

Pour Woodford, le microfondement des hypothèses (« clear foundations in individual optimization ») permet de construire des modèles qui échappent aux défauts que Lucas critiquait dans les modèles keynésiens (« avoids the flaw in policy evaluation exercises ») – à savoir l'instabilité des paramètres décrivant le comportement des agents économiques. Beaucoup de macroéconomistes actifs dans les banques centrales considèrent, comme Woodford, que ce sont les microfondements des modèles DSGE qui garantissent leur robustesse face à la critique de Lucas. Les trois exemples suivants illustrent cet argument²⁴⁷ :

Being micro-founded, [our DSGE] model enables the central bank to assess the effect of its alternative policy choices on the future paths of the economy's endogenous variables, in a way that is *immune to the Lucas (1976) critique*.

(Argov *et al.*, 2012, 5, je souligne)

[The DSGE] approach has three distinct advantages in comparison to other modelling strategies. First and foremost, its *microfoundations should allow it to escape the Lucas (1976) critique*.

(Cuhe-Curti *et al.*, 2009, 6, je souligne)

The main advantage of [DSGE] models, over more traditional reduced-form macro models, is that the structural interpretation of their parameters allows *to overcome the Lucas (1976) critique*. This is clearly an advantage for policy analysis.

(Medina et Soto, 2006, 2, je souligne)

Dans le domaine de l'expertise, l'« avantage » des modèles DSGE (par rapport aux modèles « traditionnels ») consisterait donc dans leur caractère microfondé : c'est *parce-qu* ils

246. On considère donc bien la question d'un changement de la valeur des paramètres *d'une période à une autre* et non, par exemple, la différence entre les valeurs estimées avec différents échantillons ou de la différence de valeurs obtenues pour des mêmes données par des travaux différents.

247. Les trois sont issus de rapports techniques sur des modèles DSGE, respectivement de la Banque d'Israël (modèle MOISE), de la Banque nationale suisse (DSGE-CH) et de la Banque centrale du Chili (MAS).

sont microfondés (« being micro-founded ») qu'ils échappent au problème de stabilité des paramètres pointé par Lucas (1976)²⁴⁸. Les modèles DSGE incarneraient donc la conception lucasienne du laboratoire pour l'expérimentation des politiques économiques :

The model [DSGE-CH] is expected to serve as a laboratory [...] its reliance on deep structural parameters enables researchers to interpret economic outcomes through the lens of well-understood economic behaviours at the individual level.

(Cuche-Curti *et al.*, 2009, 6)

Comme chez Lucas (*cf.* 2.1.2), les microfondements sont les garants du fonctionnement du modèle DSGE en tant que laboratoire (« to serve as a laboratory ») – pour deux raisons. D'une part, ils assurent la stabilité des paramètres (« reliance on deep structural parameters »). D'autre part, ils saisissent des traits essentiels du monde réel (« to interpret economic outcomes through the lens of well-understood economic behaviours ») – autrement dit, ils fondent l'analogie entre les mécanismes causaux du modèle et ceux du monde réel.

Grâce à leur microfondements, les modèles DSGE seraient donc robustes à la critique de Lucas et, de ce fait, représenteraient le cadre consensuel de l'expertise macroéconomique. Cependant ce prétendu consensus semble bien plus précaire que le récit de l'histoire spontanée le laisse entendre. Sur la robustesse des modèles DSGE à la critique de Lucas, Lucas lui-même semble vouloir nuancer les choses dans une interview des années 2000 :

I think [the Lucas Critique] has been tremendously important, but it is fading.

(Lucas dans Snowdon et Vane, 2005, 282)

Ainsi, la critique de Lucas *aurait été* très importante par le passé, mais son importance irait aujourd'hui « en s'atténuant » (*fading*). Le propos de Lucas est sibyllin (comme à son habitude) : est-ce que cette atténuation doit être imputée au fait que les macroéconomistes connaissent et respectent la critique (qui ne serait donc plus un sujet majeur pour la discipline), ou bien au fait qu'ils ont progressivement oublié de s'y confronter, en reproduisant ainsi les anciennes erreurs ? Certains protagonistes de la macroéconomie des années 1980 font plutôt écho à la deuxième interprétation, celle de l'oubli des principes énoncés par Lucas (1976). Par exemple, Plosser penche sans équivoque dans cette direction, en accusant les modèles DSGE de se « moquer » de la critique de Lucas :

In my view, the current rules of the game of New Keynesian DSGE models run afoul of the Lucas critique—a seminal work for my generation of macroeconomists and for each generation since.

(Plosser, 2012, 5)

248. Les microfondements des modèles DSGE sont également justifiés, comme chez Lucas (*cf.* 1.1.1), par leur « cohérence » et leur « rigueur », c'est-à-dire leur adéquation à la théorie néo-walrassienne : « The key property of DSGE models is that they rely on explicit microfoundations and a rational treatment of expectations in a general equilibrium context. They thus provide a coherent and compelling theoretical framework for macroeconomic analysis » (Cuche-Curti *et al.*, 2009, 6).

Un aperçu rapide des articles récents mentionnant Lucas (1976) confirme la vision de Plosser : des nombreuses contributions (comme Hurtado, 2014; Lubik et Surico, 2010; Chang *et al.*, 2010; Inoue et Rossi, 2008; Estrella et Fuhrrer, 2003; Cogley et Yagihashi, 2010) suggèrent que les modèles DSGE sont bien *vulnérables* à la critique de Lucas. Ces critiques émanent de modélisateurs DSGE; elles viennent *de l'intérieur* de l'approche DSGE et même, comme dans le cas de Hurtado (2014), de l'intérieur des banques centrales qui s'en servent dans la production de leur expertise des politiques économiques.

Il existe donc aujourd'hui un débat autour des modèles DSGE et de la critique de Lucas, malgré le statut prétendument consensuel de cette modélisation. L'objectif de ce chapitre conclusif est de mettre en perspective ce débat pour éclairer la véritable nature du « consensus », à savoir celle d'un compromis en tension permanente entre conceptions opposées de la modélisation.

Ainsi, je décris d'abord la manière dont Lucas (1976) a été interprété et approprié, dans les années 1980, par l'approche RBC et par la nouvelle économie keynésienne. Je mets en évidence comment, en raison de leur conceptions respectives de la modélisation, l'approche RBC et la nouvelle économie keynésienne interprètent très différemment la critique de Lucas en tant que prescription méthodologique. D'une part, l'approche RBC la considère comme *une proposition relative à la validité interne d'un modèle* : c'est en respectant la condition de validité interne qu'on garantit la fiabilité d'un modèle dans la production de l'expertise. Ainsi, la validité interne, notamment le microfondement des hypothèses, est la condition *nécessaire et suffisante* pour échapper à l'instabilité des paramètres. D'autre part, les nouveaux keynésiens considèrent la critique de Lucas comme *une proposition relative à la validité externe d'un modèle* : c'est une invitation à vérifier empiriquement la stabilité des paramètres face aux changements des régimes de politique économique. La validité interne n'est pas une condition *suffisante* pour assurer qu'un modèle fournisse une expertise fiable et, parfois, elle n'est pas non plus une condition nécessaire (des modèles non-microfondés peuvent avoir des paramètres stables).

On peut synthétiser ces interprétations sous forme de tableaux. L'interprétation de la critique de Lucas faite par l'approche RBC se résout finalement à deux cas de figure possibles : soit les paramètres sont microfondés, et alors ils sont nécessairement stables, soit, à l'inverse, ils ne sont pas microfondés et ils sont alors instables. La condition de validité interne est donc bien une condition suffisante pour déterminer la stabilité des paramètres :

TABLEAU 6 – L'interprétation RBC de la critique de Lucas

	stabilité	instabilité
microfondement	oui	
absence de microfondement		oui

L'interprétation de la critique de Lucas proposée par les nouveaux keynésiens envisage un cas de figure supplémentaire, à savoir la possibilité d'avoir des paramètres non microfondés mais dont la valeur est stable :

TABLEAU 7 – L’interprétation nouvelle keynésienne de la critique de Lucas

	stabilité	instabilité
microfondement	oui	
absence de microfondement	oui	oui

Si l’on compare la deuxième ligne des deux tableaux, on voit que, pour les nouveaux keynésiens, la condition de validité interne (l’absence ou la présence de microfondements) n’est plus une condition suffisante pour déterminer la stabilité d’un paramètre. Le microfondement peut même ne pas être une condition nécessaire, puisqu’on en envisage à nouveau la possibilité que des paramètres non microfondés puissent être stables. Ainsi, il revient à la validité externe (à l’analyse empirique de la stabilité) de déterminer dans quel cas de figure on se situe.

Ces deux interprétations opposées coexistent actuellement. L’interprétation héritée de l’approche RBC – les microfondements comme condition suffisante et nécessaire – structure le discours de ceux qui défendent l’usage des modèles DSGE dans le cadre de l’expertise (*cf. supra*). En revanche, l’attitude critique envers cet usage, traitée dans ce chapitre, découle de l’interprétation nouvelle keynésienne. Ainsi, les microfondements présents dans les modèles DSGE ne sont pas une condition suffisante pour garantir qu’ils soient robustes à la critique de Lucas ; c’est seulement en investiguant empiriquement la stabilité des paramètres qu’on peut établir leur robustesse ou bien leur vulnérabilité. En menant ce travail empirique, nombres d’auteurs concluent à la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas – qui, selon par exemple Hurtado (2014), est tout aussi forte que celle de leurs homologues keynésiens d’antan (*cf. infra*).

Au sein de l’approche DSGE il existe donc un clivage entre deux camps – ceux qui pensent que la critique de Lucas est respectée, ceux qui considèrent qu’elle ne l’est pas – et ces deux camps recouvrent deux réceptions distinctes de la critique de Lucas – celle de l’approche RBC et celle des nouveaux keynésiens. La deuxième partie de ce chapitre étudie un second clivage, opposant *ceux qui pointent la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas*. Dans le camp des contributions critiques, on voit en effet émerger une nette différenciation : d’une part, ceux qui imputent cette vulnérabilité à un manque de validité interne – un manque de microfondement ; d’autre part, ceux qui pointent une faiblesse de la validité externe – un manque de cohérence entre hypothèses et monde réel. On retrouve donc à nouveau le clivage entre l’interprétation de la critique de Lucas faite par l’approche RBC et celle proposée par la nouvelle économie keynésienne. Ce second clivage est plus intéressant, puisqu’il amène à deux stratégies de recherche différentes au sein de l’approche DSGE. Ainsi, le débat autour de la critique de Lucas conduit à fragiliser le compromis autour des modèles DSGE ; la tension entre les deux parties prenantes du compromis s’y exprime clairement. En effet, comme cherche à le montrer ce chapitre,

chacune de ces parties propose une résolution différente au problème de l'instabilité des paramètres des modèles DSGE, les uns revendiquant « plus de microfondements », les autres « plus de réalisme » des hypothèses.

6.2 Deux interprétations divergentes de la critique de Lucas

6.2.1 L'interprétation de l'approche RBC

Aux origines : Kydland et Prescott (1977)

Bien qu'antérieur au développement des modèles RBC, Kydland et Prescott (1977) représente la source de l'interprétation de la critique de Lucas qui va prévaloir dans l'approche RBC²⁴⁹. Les auteurs y développent la critique de la macroéconométrie keynésienne sous l'angle du manque de validité interne :

Standard practice is to estimate an econometric model and then, at least informally, to use optimal-control-theory techniques to determine policy. But as Lucas (1976) has argued, since optimal decision rules vary systematically with changes in the structure of series relevant to the decision maker, any change in policy will alter the structure of these rules.

(Kydland et Prescott, 1977, 474)

Ici, Kydland et Prescott reprennent en bloc les arguments de Lucas (1976), à savoir que l'instabilité des paramètres face aux changements de politique économique (« any change in policy will alter the structure of these rule ») doit s'imputer au comportement rationnel des individus (« optimal decision rules ») : pour cette raison, tout modèle qui fait l'économie de spécifier des microfondements (« optimal decision rules ») tombe forcément sous le coup de la critique de Lucas. Kydland et Prescott étendent ensuite cet argument. Ils suggèrent en effet que des « mauvais » modèles – en l'occurrence, la « standard [macroeconomic] practice » – mènent à des « mauvaises » politiques économiques – en l'occurrence, des politiques de stabilisation discrétionnaires – et, in fine, à des effets « pervers » sur le système économique²⁵⁰ :

[Thus, we found that] stabilization efforts have the perverse effect of contributing to economic instability. [...] In effect the policymaker is failing to take into account the effect of his policy rule upon the optimal decision [sic] rules of the economic agents.

(Kydland et Prescott, 1977, 474)

Pour échapper à la critique de Lucas, Kydland et Prescott considèrent donc, au contraire, que le microfondement des modèles constitue une condition nécessaire (Kydland et Prescott, 1977, 487). Ils soulignent alors une distinction entre deux étapes de l'analyse macroéconomique, centrale à leurs yeux :

[A tested theory of economic fluctuations is] something which is needed before policy evaluation is undertaken. The implication of [our] analysis is that, until we have such a [tested] theory [of economic fluctuations], active stabilization may very well be dangerous and it is best that it not be attempted.

249. Cela renforce la thèse de Young (2014), qui considère que le programme de recherche amenant aux modèles RBC puise sa source dans cette première collaboration entre Kydland et Prescott.

250. La référence implicite est la stagflation des années 1970. L'interprétation de Kydland et Prescott correspond à ce que Snowdon (2007) qualifie d'« idea hypothesis ». Pour une discussion de cette interprétation de Lucas (1976), voir Goutsmedt *et al.* (2015, 18-20).

(Kydland et Prescott, 1977, 474)

Ainsi, *avant* de se lancer dans l'évaluation des politiques économiques, il faut disposer d'une « théorie testée » du cycle des affaires – autrement, on risque de produire une expertise dont les effets seraient « dangereux ». Cette distinction, à l'allure programmatique, constituera en effet une feuille de route pour l'approche RBC, et elle entraînera une interprétation des microfondements comme condition nécessaire *et* suffisante pour échapper à la critique de Lucas. En effet, elle amène à justifier la construction préalable d'un modèle de cycle *sans politique économique*.

Les modèles RBC et la critique de Lucas

Kydland et Prescott (1982) ne formalise en aucune manière les politiques économiques – de même que Long et Plosser (1983). Ce choix est cohérent avec la distinction précédente entre deux étapes de l'analyse macroéconomique : la première étape vise à « tester » une théorie (un modèle) du cycle ; la seconde, à utiliser le modèle testé pour produire de l'expertise. « Tester » doit être interprété ici – en reprenant le vocabulaire de notre travail – comme « établir la validité externe d'un modèle », donc évaluer la cohérence entre les résultats du modèle et l'observation – suivant bien entendu les procédés qu'on a détaillés dans le chapitre 3. Kydland et Prescott commencent donc bien par établir que leur modèle respecte la condition de validité externe (« [the model] fit[s] the U.S. quarterly data for the post-war period » ; Kydland et Prescott, 1982, 1345). La seconde étape de l'analyse macroéconomique consiste alors à mobiliser ce modèle « testé » pour l'évaluation des politiques économiques. Il faut noter que, en cohérence avec la distinction entre ces deux étapes de l'analyse macroéconomique, le modèle « testé » ne contient aucune formalisation des politiques économique ni du comportement des décideurs publics. Cependant, une fois testé, il peut être adapté et utilisé dans le domaine de l'expertise.

Ce raisonnement en deux étapes s'appuie cependant sur un postulat fort, qui est celui que la valeur des paramètres utilisés dans le modèle « testé » (lors de la première étape) est stable vis-à-vis des changements de politique économique. En d'autres termes, si on reprend les notations utilisées dans 2.1, Kydland et Prescott considèrent que leur modèle peut bien se réécrire sous la forme envisagée par Lucas (1976) avec, dans les vecteurs des paramètres exogènes (en reprenant la notation de l'annexe C) :

$$y_{t+1} = F(y_t, x_t, h \begin{pmatrix} \lambda \\ \sigma^c \\ \beta \\ \alpha \end{pmatrix}, \epsilon_t) \quad (9)$$

$$x_t = G(y_t, x_{t-1}, \begin{pmatrix} \lambda \\ \sigma^c \\ \beta \\ \alpha \end{pmatrix}, \eta_t) \quad (10)$$

Les paramètres déterminant les règles optimales de décision $(\lambda, \sigma^c, \beta, \alpha, \rho)$, à savoir les paramètres caractérisant les préférences et la technologies, sont donc considérés comme

stables et indépendants de la variation des variables exogènes (vecteur x_t), dont feraient partie les paramètres caractérisant les règles de politique économique (absents ici). Ce postulat est ensuite « testé » par la confrontation entre les résultats du modèle et l'observation (suivant la procédure présentée dans 3.2.2 et 3.2.3).

L'interprétation de la critique de Lucas consiste donc, d'abord, en un « test » *indirect* de la stabilité des paramètres. On entend par « indirect » deux éléments. D'une part, le fait que ce n'est pas directement la valeur des paramètres qui est confrontée à l'observation, mais que ce sont les résultats – les séries simulées produites par le modèle calibré. D'autre part, le fait que le modèle « testé » n'intègre aucune dimension de la politique économique. Le modèle est cependant fonctionnel, selon les auteurs, pour produire de l'expertise :

Models such as the one considered in this paper could be used to predict the consequence of a particular policy rule upon the operating characteristics of the economy ²⁵¹.

(Kydland et Prescott, 1982, 1369)

La justification repose sur le caractère « structurel » des paramètres microfondés :

As we estimate ²⁵² the preference-technology structure, our structural parameters will be invariant to the policy rule selected even though the behavioral equations are not.

(Kydland et Prescott, 1982, 1369)

Dans ce passage, Kydland et Prescott formulent donc l'argument qui deviendra celui des modélisateurs DSGE, évoqué dans l'introduction de chapitre : *puisque* les paramètres sont cohérents avec le principe de microfondement *alors* ils sont stables. Par conséquent cela assure la robustesse du modèle vis-à-vis de la critique de Lucas, alors même que la relation entre le comportement du secteur privé et celui des décideurs politiques n'est ni explicité ni « testé » (« the behavioral equations are not [invariant to the policy rule selected] ») ²⁵³.

251. Certains passages de l'article contiennent par ailleurs quelques remarques (non formalisées) sur le potentiel du modèle pour discuter des politiques fiscales (Kydland et Prescott, 1982, 1365-1366).

252. *Sic*. Le mot est inadapté cependant : le modèle n'est pas estimé mais bien calibré.

253. Cette manière de procéder semble en effet contradictoire avec l'approche de la nouvelle macroéconomie classique, qui insistait justement sur la formulation d'équations de comportement structurelles, qui rendent compte de la réaction des agents économiques aux changements de leur environnement (*cf.* 2.2). De façon encore plus substantielle, on peut trouver chez Lucas lui-même une mise en garde très précise contre la tentation de considérer *a priori* les paramètres technologiques et de préférence comme des paramètres structurels : « in all of the paper's examples, only the parameters describing "tastes" and "technology" were treated as having this [structural] property. This presumption seems a sound one to me, *but it must be defended on empirical, not logical grounds, and the nature of such a defense presumably would vary with the particular application one has in mind* » (Lucas, 1981, 11-12, je souligne). En revanche, on pourrait considérer que l'attitude de Kydland et Prescott est parfaitement en adéquation avec l'approche « néo-walrassienne » : postuler la fixité (et l'exogénéité) des préférences est en effet un marqueur puissant, distinctif de cette théorie – dont seulement les développements récents de l'économie comportementale ont remis en question la pertinence (voir par exemple Boissonnet, 2018, Introduction).

Pour résumer, Kydland et Prescott, dans leur article fondateur, interprètent Lucas (1976) comme une prescription méthodologique relative à la validité interne. Cette interprétation repose sur l'idée que les paramètres dérivés de la théorie néo-walrassienne – comme les préférences et les technologies – *peuvent être postulés a priori comme invariants de la politique économique*. Il n'y a pas de nécessité d'un test empirique direct de leur stabilité, alors qu'une confrontation entre leurs prédictions et les faits suffit pour conforter le postulat de stabilité. En un mot, Kydland et Prescott considèrent que la validité interne est une condition suffisante pour assurer la fiabilité de l'expertise. Cet argument est repris par la suite par tous les modélisateurs RBC, par exemple par Plosser (1989, 57) :

The decision rules summarize the solution to Robinson Crusoe's dynamic optimization problem. [...] these rules provide the basis for evaluating policy in a manner that is not subject to the criticism Lucas (1976) levied on models that possess simple behavioural relations among current and past economic variables that are assumed to be invariant with respect to changes in actions of government.

(Plosser, 1989, 56-57)

Il faut noter, par ailleurs, que le processus de calibration de Kydland et Prescott repose entièrement sur une relation univoque entre microfondement et stabilité. En effet, comme les valeurs des paramètres sont supposées être stables au cours du temps (et à travers les différents régimes de politique économique), les valeurs possibles peuvent être choisies (une fois pour toutes) de sources différentes, sans égards par rapport au contexte (par rapport au régime de politique économique) dans lequel l'estimation ou la mesure a été effectuée²⁵⁴.

L'approche RBC et l'expertise

La production d'expertise constitue une préoccupation importante pour les fondateurs de l'approche RBC : elle est la deuxième étape de la démarche scientifique, telle qu'elle est envisagée par Kydland et Prescott (*cf. supra*). Les exercices d'évaluation des politiques économiques sont cependant assez rares dans l'approche RBC. Ceci renvoie en partie à la conception des fluctuations comme réponses optimales aux chocs technologiques. Cette conception découle directement de la condition de validité interne propre aux modèles RBC, c'est-à-dire l'adéquation avec la théorie de croissance optimale : en effet, tout point d'équilibre est par définition Pareto-optimal (*cf.* 3.1.1). L'expertise se limiterait alors à produire des comparaisons entre différentes situations de sous-optimalité du bien-être, selon les politiques économiques adoptées. La notion d'expérience computationnelle (*cf.* 3.3) recouvre précisément cette finalité :

254. Voir, dans ce sens, Kydland et Prescott (1991, 170, je souligne) : « because the language used in these business cycle models is the same as that used in other areas of applied economics, *the values of common parameters should be identical across these areas and typically have been measured by researchers working in these other areas* ». En un mot, si des études différentes s'accordent à indiquer une même mesure d'un paramètre, cela autorise à postuler que ce paramètre possède une valeur stable. Cet argument fait par exemple largement abstraction des biais de publication, qui conduisent manifestement à une sur-représentation des études concluant à une même mesure (Chatelain et Ralf, 2012a).

The purpose of a computational experiment is to derive a quantitative answer to some well-posed questions. Thus, the first step in carrying out a computational experiment is to pose such a question. Some of these questions are concerned with policy evaluation issues. These questions typically ask about the welfare and distributive consequences of some policy under consideration²⁵⁵.

(Kydland et Prescott, 1996, 70)

Une poignée de contributions dans l'approche RBC développent concrètement cette forme d'expertise. Cooley et Hansen (1989) et Greenwood et Huffman (1991) représentent deux bons exemples²⁵⁶. Dans « The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model » (Cooley et Hansen, 1989), les auteurs essaient d'évaluer les effets sur le bien-être de différents niveaux de volatilité de l'inflation, correspondant à différentes politiques monétaires²⁵⁷. Pour réaliser cette évaluation, ils utilisent un modèle RBC, dans la forme proposée par Hansen (1985), en ajoutant une fonction de transaction du type « paiement à l'avance » (*cash-in-advance*), inspirée de Lucas et Stokey (1987). La calibration du modèle est réalisée à partir des mêmes valeurs de paramètres que dans l'article original de Hansen (1985), qui ne contenait ni monnaie ni secteur public. Greenwood et Huffman (1991) tentent, quant à eux, d'analyser l'impact sur le bien-être de différentes politiques fiscales et de redistribution. Les auteurs envisagent leur démarche en cohérence avec l'idée d'une « deuxième étape » dans le développement de l'approche RBC, qui suit la production d'une « théorie testée » (« The next step in the development of this research strategy is the employment of these [real-business-cycle] models for policy analysis » ; Greenwood et Huffman, 1991, 168). Ici encore, le modèle est bien calibré avec les valeurs définies dans Kydland et Prescott (1982).

Tous ces auteurs abordent l'évaluation de la politique économique en suivant l'interprétation de la critique de Lucas proposée par Kydland et Prescott : respecter la condition de validité interne, donc spécifier les hypothèses du modèle en cohérence avec la théorie de la croissance optimale, est une condition suffisante pour échapper à la critique de Lucas. En d'autres termes, ces modèles sont construits en postulant que les paramètres caractérisant les préférences et les technologies sont stables ou invariants des changements de politique économique. Les valeurs de ces paramètres sont donc calibrés en utilisant comme références les valeurs d'autres modèles RBC sans politiques économiques.

A l'intérieur de la littérature RBC, les critiques de cette approche de l'expertise ont été rares. Elles sont pourtant présentes : Danthine et Donaldson (1993, 17) se demandent, par exemple, dans quelle mesure certains paramètres peuvent vraiment être considérés comme stables (« to what extent do the benchmark stylized facts used in the literature depend upon the selection of time periods or variations in policy regimes »). Ce qu'il

255. Un propos similaire sur l'évaluation des politiques économiques est développé dans King *et al.* (1988a, 328-335).

256. Un autre groupe de travaux étudie les politiques (fiscales et budgétaires) comme des sources additionnelles de fluctuations (Braun, 1994; Christiano et Eichenbaum, 1992; McGrattan, 1994). Ces travaux s'inscrivent plutôt dans la perspective d'une flexibilisation de la validité interne des modèles RBC (*cf.* 3.3).

257. Plus tard, Chari *et al.* (1995) abordera directement la question du choix de la règle optimale pour la politique monétaire, établie à partir d'un critère de bien-être.

mettent en avant est donc la faiblesse d'une expertise menée par la calibration, sachant que les valeurs des paramètres sont choisies dans le cadre d'un contexte de politique économique particulier et que, par conséquent, leur stabilité n'est que postulée, mais pas forcément vérifiée.

A l'extérieure de l'approche RBC, cette vision de l'expertise a été critiquée par les nouveaux keynésiens sous l'angle du paradoxe de l'explication (*cf.* 5.2.2). Ce sont plutôt des économètres qui ont pointé la vulnérabilité des modèles RBC à la critique de Lucas. Dans « Post-econometric Policy Evaluation: A Critique », Beth Ingram et Erich Leeper soutiennent que les modèles RBC répètent « the 'Keynesian' errors that Lucas (1976) noted in its influential critique » (Ingram et Leeper, 1990, 1). Selon les auteurs, cette erreur découle d'abord du fait que la littérature RBC utilise des valeurs de paramètres empruntés à d'autres modèles RBC, en particulier à Kydland et Prescott (1982) :

Frequently, RBC modelers transport the parameter values Kydland and Prescott used in their model without policy to the new model with policy.

(Ingram et Leeper, 1990, 3)

Dans la mesure où le modèle original de Kydland et Prescott ne formalise pas la politique économique, il ne spécifie pas non plus explicitement comment les règles de décision individuelles dépendent des régimes de politique économique. Alors, la transposition des valeurs de calibration des paramètres d'un modèle à l'autre expose les modélisateurs RBC à la critique de Lucas :

[...] if policy does affect private behavior, then the parameters Kydland and Prescott calibrate *are reduced-form parameters for some underlying model embedding monetary and fiscal policy*. Thus, if there is any policy evaluation left to perform, Kydland and Prescott's calibrated parameters must be functions of policy behavior and should change systematically with policy. When RBC modelers evaluate alternative policies, however, the calibrated parameters are held fixed.

(Ingram et Leeper, 1990, 3-4, Ingram et Leeper soulignent)

Ingram et Leeper réinterprètent en quelque sorte la description des modèles RBC comme une « grande tente flasque flottant au vent » (Summers, 1986, 24). Pour sa part, Summers visait, par cette expression, l'absence d'une méthode transparente et cohérente dans le choix des valeurs pour la calibration. Ingram et Leeper pourraient, eux, critiquer, par la même image, les paramètres calibrés : ces paramètres sont postulés comme stables mais, en réalité, ils sont « flottants au vent » du changement des régimes de politique économique.

6.2.2 L'interprétation de la nouvelle économie keynésienne

La critique de Lucas, une question empirique

Les nouveaux keynésiens posent d'emblée la question de la pertinence empirique de Lucas (1976) : les paramètres non-microfondés sont-ils effectivement instables ? Les nouveaux keynésiens adoptent donc une posture tout à fait similaire à celle prise par les macroéconomètres keynésiens face à la critique de Lucas (Goutsmedt *et al.*, 2017) : tout

en reconnaissant la possibilité logique d'un changement de valeur de certains paramètres, il faut toutefois *observer* ce changement avant de tirer des conclusions. Alain Blinder incarne parfaitement cette interprétation, lorsqu'il affirme :

All you have to do in this country [...] right now is scream mindlessly, "Lucas critique!" and the conversation ends. That is a terrible attitude. The Lucas critique may be correct, *but I have seen no persuasive evidence in any sphere to indicate that it is empirically important. The empirical case is yet to be made.*

(Blinder in Klammer, 1984, 166, je souligne)

Pour les nouveaux keynésiens, la critique de Lucas est une question empirique, ou, dans les termes de notre travail, une question relevant de la validité externe. Il s'agit en effet d'établir la cohérence entre les hypothèses du modèle (la valeur des paramètres comportementaux) et le monde réel. Dans ce cas, la stabilité des paramètres ne peut pas être simplement postulée, puisqu'elle n'est pas une propriété intrinsèque aux microfondements – comme le soutiennent en revanche les modélisateurs RBC. Autrement dit, les nouveaux keynésiens considèrent que les microfondements ne sont pas une condition suffisante pour qu'un modèle échappe à la critique de Lucas. Il revient justement à l'observation empirique de déterminer la stabilité des paramètres, et de vérifier si (et dans quels cas) stabilité et microfondements coïncident. On remarque aisément comment cette interprétation de Lucas (1976) découle de la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens et, tout particulièrement, de ses deux traits marquants – qui l'oppose à la conception de l'approche RBC : le réalisme des hypothèses et la prédominance de la validité externe sur la validité interne.

Le travail empirique des nouveaux keynésiens (et au-delà)

Plusieurs contributions (Blanchard, 1984; Englander et Los, 1983; Blinder, 1988; Taylor, 1984) abordent précisément la critique de Lucas du point de vue de la validité externe. L'objectif de ces auteurs est d'observer la stabilité des paramètres dans des modèles non-microfondés, ce qui permettra de falsifier (ou de corroborer) la critique de Lucas. L'article de Blanchard « The Lucas Critique and the Volcker Deflation » (Blanchard, 1984) est le meilleur exemple de cette démarche. L'auteur y étudie deux relations macroéconomiques : la courbe de Phillips et la courbe des taux (la relation entre taux d'intérêt de court et de long terme). Les deux relations sont analysées dans leur version non-microfondée, tirée de modèles macroéconométriques structurels keynésiens (à la Klein et Goldberger, 1955) : la courbe de Phillips du modèle DRI – utilisé par le *Congressional Budget Office* – et la courbe des taux du modèle MPS – utilisé par le Conseil des gouverneurs de la Fed. Puisque ces deux modèles ne respectent pas la condition de validité interne posée par Lucas, du fait qu'ils n'intègrent pas d'anticipations rationnelles, la valeur de leurs paramètres devrait être influencée par des changements de l'environnement économique. Blanchard tente de vérifier empiriquement cette prédiction. Il procède en identifiant un contexte de changement de régime de politique économique, en l'occurrence le revirement de la politique monétaire de la Fed en octobre 1979 sous la gouvernance de Paul Volcker. Est-ce que ce changement de politique monétaire influence la stabilité des paramètres

dans les deux relations ? La manière la plus simple de répondre, empiriquement, à cette question est d'utiliser un F-test. D'après les estimations de Blanchard, la courbe de Phillips reste stable, tandis que la courbe des taux connaît effectivement une instabilité. La conclusion de l'article est donc que la critique de Lucas s'applique empiriquement dans un cas (la courbe des taux) mais pas dans l'autre (la courbe de Phillips). Ainsi, la condition de validité interne (l'utilisation des microfondements) est une condition nécessaire pour la fiabilité de l'expertise seulement dans certains cas et, en général, elle n'est pas une condition suffisante.

Si on retranscrit formellement l'argument des nouveaux keynésiens, alors un modèle économétrique peut bien s'écrire, comme chez Lucas, sous la forme (*cf.* 2.1) :

$$y_{t+1} = F(y_t, x_t, h(z), \epsilon_t) \quad (11)$$

$$x_t = G(y_t, x_{t-1}, z, \eta_t) \quad (12)$$

Cependant, pour les nouveaux keynésiens, seule une étude empirique peut déterminer quels paramètres appartiennent au vecteur z et, surtout, si la fonction h doit suivre les principes des microfondements. Cette perspective rejoint le travail de nombreux économètres dont les travaux se situent dans sillage de Sims (1980). Sims suggère en effet que les modèles macroéconométriques ne devraient pas reposer sur une théorie a priori, mais sur des hypothèses formulées à partir de preuves économétriques. Cette question concerne notamment la détermination des variables exogènes d'un modèle.

Au sujet de la critique de Lucas, Sims (1982) exprime aussi, comme les nouveaux keynésiens, l'idée que la validité interne n'est pas une condition suffisante, ni nécessaire, pour la fiabilité de l'expertise. Son argument est double : d'une part, le principe postulé par Lucas ne s'applique qu'à des changements dans des règles de politique économique – les politiques discrétionnaires n'étant pas prédictibles, *cf.* 2.1 – et que ces situations ne représentent qu'un très faible nombre de cas dans le monde réel ; d'autre part, les modèles macroéconométriques keynésiens continuent de réaliser de très bonnes performances dans l'évaluation des politiques économiques. En somme, Sims défend la vision que la critique de Lucas – en tant que critique et prescription méthodologique – n'est pas cohérente avec l'observation. Par conséquent, son implication, à savoir la construction de modèles microfondés, n'est pas valide. Nombre de travaux économétriques se sont inspirés de cet argument de Sims et ils ont essayé de l'étayer par diverses méthodes. Dans les années 1980, la plupart de ces contributions étudie la critique de Lucas au prisme de la notion de « super-exogénéité » – voir Ericsson et Irons (1995) pour une synthèse sur cette approche et Hoover (2001, chap. 7) pour une vision critique. Plus récemment, ce programme de recherche a été repris dans le cadre des modèles CVAR (Juselius et Franchi, 2007).

Microfondements et critique de Lucas

Fortes des analyses produites à la fois par ce courant de l'économétrie que par des articles du type de celui de Blanchard (1984), la nouvelle économie keynésienne considère la validité interne comme une condition non suffisante pour la production de l'expertise. Cependant, comme mis en évidence par Blanchard (1984), la validité interne lucasienne

reste une condition nécessaire, du moins dans certains cas et pour certaines relations. En accord avec leur conception de la modélisation, les auteurs nouveaux keynésiens acceptent de respecter cette condition, dans la mesure où celle-ci découle d'un argument empirique – d'une exigence de cohérence entre les hypothèses du modèle et le monde réel. Ce choix renvoie à la hiérarchie entre validité externe et interne adoptée par la nouvelle économie keynésienne (*cf.* 4.1.3). Michael Parkin par exemple – le premier, selon Gordon (1990, 1115, note 2) à utiliser l'appellation de « nouveau keynésien » – suggère que la critique de Lucas doit constituer un repère méthodologique important dans son propre travail :

[My paper] extends earlier work on the microeconomic foundations of sticky prices [...] Hence, this paper is able to go much further in meeting the Lucas (1976) critique than earlier macromodels with price (or wage) rigidities.

(Parkin, 1986, 200-201)

Ben Bernanke, autre figure clé de l'approche nouvelle keynésienne, considère pour sa part, dans cet exemple, qu'une des « vertus » de son modèle consiste en sa robustesse face à la critique de Lucas :

[My model's] virtue is that it permits estimation to be based on the closed-form solution to a dynamic stochastic optimization problem, which leads to maximum efficiency in the use of the data. The estimation procedure employed here is not vulnerable, as those in some earlier studies are, to the criticisms made by Robert Lucas (1976).

(Bernanke, 1983, 71)

De façon similaire, Blanchard et Wyplosz plaident pour introduire de nouvelles formes d'anticipations pour résoudre le problème d'invariance des paramètres soulevé par Lucas :

The structure of most models, i.e. their set of estimated coefficients, is not likely to be invariant to policy ; taking it as invariant in examining the effects of alternative policies may thus lead to incorrect conclusions (Lucas, 1976). The main source of non-invariance is that variables included in the model only proxy for expectations and that the relation between these proxies and unobservable expectations is likely to depend on policy. This implies that a model, if it is to be policy invariant must have expectations as explanatory variables.

(Blanchard et Wyplosz, 1981, 1)

En résumé, les nouveaux keynésiens reconnaissent également la pertinence de la critique de Lucas dans certains cas et l'utilisent comme argument pour asseoir la capacité de leurs modèles à produire de l'expertise. Cependant, il faut à nouveau souligner que cette justification n'intervient qu'à partir d'une considération sur la validité externe de la critique. Cela est donc bien cohérent avec une vision de la prééminence de la validité externe sur la validité interne : c'est parce que l'on observe une instabilité de certains paramètres non-microfondés qu'il est nécessaire de les microfonder.

6.3 Les modèles DSGE et la critique de Lucas

Le débat actuel sur la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas se structure autour de deux camps. D'une part, comme on l'a vu au début de ce chapitre (*cf.* 6.1), un camp qui reprend l'interprétation de la critique de Lucas faite par l'approche RBC : les microfondements des modèles DSGE sont la condition suffisante et nécessaire pour assurer la fiabilité de leur expertise. D'autre part, un camp qui suit l'interprétation nouvelle keynésienne : c'est exclusivement par l'observation de la stabilité des paramètres qu'on peut conclure à la robustesse du modèle face à la critique de Lucas. Cette première opposition illustre, dans le débat actuel, une tension sous-jacente dans le « consensus » de l'approche DSGE. On propose de lire cette tension comme le résultat de la coexistence, au sein d'une même approche, de deux conceptions différentes de la modélisation – celle de l'approche RBC et celle des nouveaux keynésiens.

Cette section s'efforce d'analyser comment la tension entre ces deux approches peut s'avérer explosive, au point de remettre en question le compromis matérialisé autour de la nouvelle synthèse néoclassique. En effet, dans le camp même des contributions pointant la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas, on peut identifier deux positions distinctes. La première position repose sur la conception de la critique de Lucas proposée par l'approche RBC : elle considère alors que les modèles DSGE sont vulnérables à la critique de Lucas car ils violent la condition lucasienne de validité interne. La solution – et donc, le programme de recherche proposé – consiste à développer la validité interne des modèles DSGE dans le sens indiqué par Lucas, c'est-à-dire développer « plus de microfondements ». La deuxième position recouvre la conception des nouveaux keynésiens : « plus de microfondement » n'est pas une solution pour garantir la fiabilité de l'expertise des modèles DSGE ; au contraire, ce qu'il faut ce sont des hypothèses plus cohérentes avec l'observation. Parmi les « critiques de Lucas » des modèles DSGE il y a donc un tiraillement entre deux diagnostics et deux solutions, l'un allant dans le sens de la conception de la modélisation des modèles RBC, l'autre dans le sens de celle des nouveaux keynésiens. On peut à nouveau synthétiser ces différentes positions à l'aide de deux tableaux, faisant écho à ceux présentés dans la section précédente. La première position peut se résumer comme suit :

TABLEAU 8 – L'interprétation DSGE-RBC de la critique de Lucas

	stabilité	instabilité
microfondement	oui	non
absence de microfondement	non	oui

À la différence de l'interprétation de la critique de Lucas par l'approche RBC des années 1980-1990, ici on envisage bien quatre cas possibles. La stabilité des microfondements n'est donc plus simplement postulée. Il revient à l'analyse empirique de *montrer empiriquement* que l'absence de microfondements adaptés entraîne l'instabilité des paramètres ainsi que, à l'inverse, le microfondement implique la stabilité. Cependant, le

résultats de ces travaux empiriques aboutissent sur la même conclusion binaire de l'approche RBC des années 1980-1990 : le microfondement des paramètres est la condition nécessaire et suffisante pour assurer la robustesse des modèles à la critique de Lucas.

L'interprétation nouvelle keynésienne au sein de l'approche DSGE, en revanche, envisage les quatre possibilités, qu'il s'agit d'identifier par l'analyse empirique :

TABLEAU 9 – L'interprétation DSGE-nouvelle keynésienne de la critique de Lucas

	stabilité	instabilité
microfondement	oui	oui
absence de microfondement	oui	oui

On remarquera que, à la différence de l'interprétation de la critique faite par les nouveaux keynésiens dans les années 1980, un quatrième cas devient possible, à savoir des paramètres microfondés mais instables. Ce résultat amène très directement à un débat sur la nécessité de microfondements alternatifs par rapport à ceux délimités par la définition de la validité interne de Lucas.

Il faut noter que ce débat a été déjà passé en revue, sous des labels différents : Hurtado (2014) distingue par exemple entre critiques « théoriques » et « empiriques » ; Inoue et Rossi (2008) distinguent les critiques portant sur la « spécification » et celles portant sur l'« identification ». Dans cette section, on propose de traduire ces catégories à la lumière de notre grille de lecture. On montrera que, tout en étant cohérente avec ces catégories, elle permet de les éclairer différemment, et de leur attribuer une profondeur historique et méthodologique. Ainsi, les critiques théoriques (et de spécifications) reposent sur la conception de la modélisation de l'approche RBC, tandis que les critiques empiriques (et d'identification) reposent sur celle des nouveaux keynésiens.

6.3.1 Les modèles DSGE et la validité interne

Charles Plosser, figure clé de l'approche RBC, a récemment pointé du doigt la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas (*cf.* 6.1). Selon lui, cette faiblesse résulte des éléments nouveaux keynésiens intégrés aux modèles DSGE, tels que la rigidité des prix et des salaires, qui ne sont pas cohérents avec la théorie de la croissance optimale. En d'autres termes, l'introduction de ces éléments va dans le sens d'une violation de la condition de validité interne de la modélisation, à savoir une incohérence entre les hypothèses du modèle et les concepts et les formalismes de la théorie pertinente :

When the real and nominal frictions of New Keynesian models do not reflect the incentives faced by economic actors in actual economies, these models violate the Lucas critique's policy invariance dictum, and thus, the policy advice these models offer must be interpreted with caution.

(Plosser, 2012, 5)

Plosser soutient ainsi que le respect de la validité interne – telle qu'elle est définie par Lucas et reprise par les RBC, à savoir la prise en compte « les incitations auxquelles les

agents économiques font face dans l'économie réelle » – est une condition nécessaire pour produire une expertise fiable.

Parmi les contributions au débat sur les modèles DSGE et la critique de Lucas, je propose d'analyser quatre exemples s'inscrivant dans le sillage de la position défendue par Plosser : Lubik et Surico (2010); Inoue et Rossi (2008); Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez (2007) et Chari *et al.* (2008). Le cœur de l'argumentation dans ces contributions est que la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas découle d'un microfondement insuffisant de *certain*s paramètres dans les modèles DSGE, en particulier ceux caractérisant la dynamique des prix et des salaires et ceux caractérisant les règles de politique monétaire. Ces deux types de paramètres sont considérés comme « insuffisamment » microfondés. Par conséquent, ces paramètres ne sont pas stables et l'expertise produite par le modèle tombe sous le coup de la critique de Lucas.

Il faut noter toutefois un changement significatif de méthode par rapport à la position des modèles RBC. Au lieu de s'appuyer sur la simulation de modèles calibrés, qui corroborent seulement de façon indirecte la stabilité des paramètres, les quatre articles analysés ci-dessous ont recours à des tests économétriques de différente nature. Ils proposent d'évaluer directement la stabilité des paramètres, plutôt que de la postuler a priori comme le faisait l'approche RBC. Ainsi, on peut maintenant considérer que l'interprétation des nouveaux keynésiens sur ce point est aujourd'hui partagée par l'ensemble des macroéconomistes : la critique de Lucas est une proposition empirique et doit être confrontée à l'observation. Ce contenu empirique du compromis semble, lui, être une véritable forme de consensus. La diffusion rapide de l'économétrie bayésienne et son adoption comme méthode de travail commune au sein de l'approche DSGE mettent en effet un terme au clivage entre calibration et économétrie des années 1980-1990 (*cf.* 5). Toutefois, cela ne doit pas forcément se lire comme une forme de progrès technique (*cf.* 0.2.3) qui réglerait de façon exogène les débats autour de la relation entre théorie, modèle et monde réel. Le fait même que des débats fondamentaux – comme celui analysé dans ce chapitre – persistent *malgré* la généralisation de l'approche bayésienne illustre bien qu'une convergence sur les méthodes empiriques n'est pas un élément suffisant pour un fonder un consensus sur la conception de la modélisation.

Cependant, là où la conclusion des études citées précédemment (comme Blanchard, 1984; Ericsson et Irons, 1995) venaient semer le doute ou instaurer le rejet de la critique de Lucas, l'approche DSGE semble plutôt encline à conforter sa pertinence. Lubik et Surico (2010) proposent justement un test économétrique pour savoir si des modèles non-microfondés (ici, des anticipations adaptatives) sont bien instables face aux changements de politique économique (ici, le changement de politique monétaire de la Fed en 1979). Leur article vise à remettre en question les résultats des travaux précédents, notamment ceux des nouveaux keynésiens, à la Blanchard (1984) et leurs versions plus récentes (Estrella et Fuhrer, 2003; Rudebusch, 2005). Pour Lubik et Surico, ces travaux sont mal formulés, puisqu'ils ne testent que la variation des valeurs des paramètres dans les formes réduites caractérisant le modèle. Un « bon » test économétrique doit aussi tester l'hétéroscédasticité des erreurs dans les formes réduites. En effet, un changement dans la distribution des erreurs affecte directement la puissance du F-test de stabilité

des paramètres (qui requiert justement l'homoscédasticité) : ignorer l'hétéroscédasticité amène donc à rejeter à tort la critique de Lucas. Dans leur article, Lubik et Surico testent donc à la fois la stabilité des paramètres et l'homoscédasticité des résidus : leurs résultats montrent que, pour un modèle non-microfondé, on doit rejeter les deux hypothèses ; par conséquent « la critique de Lucas est vivante et bien portante » (« the Lucas critique is alive and well » ; Lubik et Surico, 2010, 179). Les auteurs développent ainsi une interprétation qui va dans le sens de celle de l'approche RBC : la vulnérabilité à la critique est le propre des modèles non-microfondés. Le microfondement est donc une condition suffisante et nécessaire pour réaliser une expertise fiable. Selon Lubik et Surico, cette condition ne serait justement pas respectée par les modèles DSGE puisque, comme les modèles non-microfondés testés dans l'article, ils intègrent des éléments incohérents avec le principe de microfondement, en particulier « des règles de politique monétaire ad hoc » :

A deeper issue is whether DSGE models that are used for policy analysis are not themselves subject to the Lucas critique. Implicitly, Lucas's argument rests on the notion that the information set of economic agents and their decision problems were not fully specified in traditional macroeconomic models. Yet, with the use of ad hoc monetary policy rules, that very issue surely comes up in DSGE models that do not include optimizing policy makers.

(Lubik et Surico, 2010, 192)

Dans le même esprit, « How Structural Are Structural Parameters? » (Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez, 2007) cherche à vérifier empiriquement la (supposée) stabilité des paramètres dans les DSGE (« how stable over time are the so-called “structural parameters” of dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) models? » ; Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez, 2007, 3). Cet article se fonde sur l'estimation bayésienne d'un modèle DSGE et sur différentes simulations. Dans une première simulation, tous les paramètres du DSGE sont estimés de façon à obtenir une valeur fixe pour l'ensemble des périodes. La cohérence entre cette simulation et les séries observées est ensuite comparée avec les résultats de différentes simulations, dans lesquelles on permet à un paramètre de changer de valeur. On montre ainsi non seulement que, sans contrainte, certains paramètres s'avèrent instables, mais aussi que cette instabilité permet une meilleure cohérence avec les données observées. Les auteurs peuvent ainsi conclure que la principale source d'instabilité des paramètres DSGE se situe dans la mauvaise spécification des relations correspondant aux règles de décisions des agents vis-à-vis de leur environnement. Le principal problème viendrait des paramètres caractérisant la dynamique d'ajustement des prix et des salaires :

We consider our findings to be strong proofs of the changing nature of the nominal rigidities in the economy and of a strong indication of model misspecification along the dimension of price and wage adjustment. Calvo's price adjustment cannot capture the evolution of the fundamentals that determine the pricing decisions of firms and households.

(Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez, 2007, 32)

Pour résumer, la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas est, selon les auteurs, une conséquence du manque de microfondements dans le comportement de fixation des prix tel qu'il est décrit par Calvo (1983). En effet, le mécanisme décrit par Calvo ne spécifie pas de règle de décision endogène quant à la période pour le changement de prix, qui est un paramètre fixe et exogène. Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez (2007) reprochent donc aux modèles DSGE d'utiliser un paramètre fixe et non-microfondé, alors que le comportement qu'il décrit serait dépendant de l'environnement économique et évoluerait donc avec tout changement de politique. De même, la fonction de réaction de la politique monétaire à la Taylor (1993) n'est pas dérivée directement d'une description du comportement rationnel de l'autorité monétaire : comme on l'a par ailleurs précisé dans 0.1, cet ingrédient des modèles DSGE résulte en effet plutôt d'arguments empiriques et jouit d'un statut à part par rapport aux autres éléments nouveaux keynésiens. Ainsi, dans la règle de Taylor, les paramètres sont arbitrairement fixés, alors qu'ils devraient évoluer en réaction aux changements de l'environnement économique. La solution au problème réside par conséquent en davantage de microfondements. Par exemple, on pourrait introduire un mécanisme d'ajustement des prix qui soit dépendant de l'état de l'environnement économique (inspiré donc de Caplin et Spulber, 1987) et non du temps. Ou, encore, on pourrait expliciter le programme du décideur public (en l'occurrence, de l'autorité monétaire), en spécifiant son objectif, ses préférences et ses contraintes. Typiquement, il s'agit de savoir si une banque centrale vise le soutien à l'activité ou le contrôle de l'inflation, expliciter comment elle valorise ces différents objectifs et comment elle adapte son arbitrage entre les deux face à des changements dans l'environnement économique. Pour rendre les modèles DSGE robustes à la critique de Lucas il faudrait, en somme, accomplir « des efforts supplémentaires » pour renforcer le microfondement des hypothèses :

[...] the [unstable parameters] are the potentially misspecified features that require further theoretical modeling efforts

Inoue et Rossi (2008, 2, je souligne).

« New Keynesian Models: Not Yet Useful for Policy Analysis » (Chari *et al.*, 2008) parvient à la même conclusion, plus explicitement encore que Fernández-Villaverde et Rubio-Ramirez (2007). Premièrement, les auteurs montrent que des nombreux chocs et paramètres (en particulier ceux liés au *mark-up* des salaires et des prix) sont des formes réduites et non structurelles. Pour étayer ce propos, ils testent différentes spécifications possibles pour un même choc et montrent qu'elles convergent vers des mêmes résultats. Ensuite, ils s'attaquent à la perspective inductive des nouveaux keynésiens :

Most of our disagreement stems from our different preferred traditions of model building and assessment. [...] The urge to improve the macro fit leads researchers in the [new Keynesian] tradition to add many shocks and other features to their models and then to use the same old aggregate data to estimate the associated new parameters. This tradition does not include the discipline of microeconomic evidence ; so free parameters commonly abound in New Keynesian models.

(Chari *et al.*, 2008, 2)

L'ajout d'éléments keynésiens résulterait ainsi d'un « manque de discipline » par rapport aux « preuves microéconomiques » : un argument qui renvoie directement à l'expression de Lucas quant à la place de la théorie dans la modélisation (« la discipline de l'équilibre ») aussi bien qu'à ce que j'ai qualifié de « légèreté » des faits utilisés par les nouveaux keynésiens (*cf.* 4.2 et les critiques de Prescott dans 5). Le choc sur le *mark-up* du salaire par exemple est une forme réduite et non structurelle dans la mesure où il n'est pas possible de distinguer entre deux causes possibles : un changement dans la valorisation du temps de loisir ou un changement dans le pouvoir de négociation des salariés. Par conséquent, selon les auteurs, le manque d'information au sujet du problème d'optimisation sous-jacent à la détermination du *mark-up* est responsable de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas. Ainsi, la solution du problème serait de « rétablir la discipline » des microfondements :

The primary change needed is obvious : to resist the urge to add parameters undisciplined by micro data simply because they help the model better fit the same old aggregate time series. This method is what makes the New Keynesian models unhelpful as tools of policy analysis. Processes of this kind will be slow and painful, but likely worth the trouble because they will help the profession avoid the unhappy outcomes of the Old Keynesian revolution.

(Chari *et al.*, 2008, 24)

Ces quatre exemples illustrent que la conception de la modélisation de l'approche RBC est bien présente dans le débat actuel au sein de l'approche DSGE : elle désigne le manque de microfondements comme la raison de l'instabilité des paramètres et donc de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas. Ainsi, cette conception pointe une direction de recherche avec « plus de microfondements ».

6.3.2 Les modèles DSGE et la validité externe

La deuxième position dans la critique des modèles DSGE est héritée des nouveaux keynésiens : la validité interne n'est pas une condition suffisante pour assurer la stabilité des paramètres. Ainsi, il ne suffit pas de *postuler* la stabilité des paramètres microfondés, comme le faisaient les modélisateurs RBC (et comme les modélisateurs DSGE qui suivent cette aujourd'hui cette interprétation) : il faut que cette stabilité soit vérifiée empiriquement.

Un des précurseurs de cette forme de critique est Ireland (2004), qui pose exactement le problème dans ces termes :

One great strength of the real business cycle model is that it is supposed to be structural: it links the behavior of aggregate output and employment describing private agents' tastes and technologies—*parameters that ought to remain constant*, even across periods when monetary and fiscal policy regimes change. [In this paper], the hybrid [DSGE] model can be used *to test the hypothesis that these structural parameters do, in fact, appear stable over time.*

(Ireland, 2004, 1215, je souligne)

Au travers d'estimations pour deux sous-périodes (avant et après le changement de politique monétaire de la Fed en 1980), Ireland détecte l'instabilité de la plupart des paramètres de son modèle DSGE – y compris pour les paramètres caractérisant les préférences et les technologies (Ireland, 2004, 1215-1216).

Ces formes de test sont nécessaires lorsqu'on envisage deux cas de figure possibles : d'une part, la possibilité de construire des modèles non-microfondés avec des paramètres stables – et cela rejoindrait la position des nouveaux keynésiens des années 1980, illustrée précédemment (*cf.* 6.2.2); d'autre part, un nouveau cas de figure (celui illustré par Ireland, 2004), à savoir que les paramètres qui paraissent les plus solidement microfondés des modèles DSGE (préférences et technologies) ne soient pas invariants de la politique économique. Dans ce dernier cas, on peut alors conclure qu'il est nécessaire, pour parer à la critique de Lucas, de développer des microfondements alternatifs à ceux énoncés par Lucas lui-même : ces nouveaux microfondements devraient permettre de rendre compte de l'évolution des préférences et des technologies vis-à-vis des changements de politique économique. Dans les deux cas, on retrouve dans ces positions l'esprit de l'interprétation nouvelle keynésienne de la critique de Lucas, à savoir un principe relatif à la validité externe. Ainsi, la stabilité des paramètres se détermine plus par l'adéquation des hypothèses au monde réel que par leur adéquation à une théorie (*cf.* 4.1.3); par ailleurs, la validité interne doit se concevoir comme l'adéquation à un cadre théorique plus large que la théorie néo-walrassienne (*cf.* 4.1.2).

Dans ce débat, la conception nouvelle keynésienne des DSGE est très proche de l'esprit qu'anime les auteurs de la mouvance économétrique inspirée par Sims (1980), comme nous l'avions remarqué déjà précédemment (*cf.* 6.2.2). Dans le débat contemporain sur les modèles DSGE, les travaux de Juselius et Franchi (2007); Juselius (2010); Spanos (2009) étudient empiriquement la stabilité des paramètres. Ils posent d'emblée les enjeux méthodologiques sous-jacents (en particulier ce qu'on appelle, dans ce travail, le critère de hiérarchie), à savoir l'adhésion à une approche « la théorie d'abord » (*theory-first*) ou « les données d'abord » (*data-first*) – grille de lecture par ailleurs déjà commentée dans 0.4. Il faut cependant bien souligner que ces contributions au débat viennent de l'extérieur de l'approche DSGE. Ainsi, même si elles méritent d'être citées en raison de leurs affinités avec la démarche des nouveaux keynésiens, elles ne constituent pas un argument en faveur de notre interprétation de la modélisation DSGE comme compromis. Pour cette raison, cette section, comme la précédente, s'appuiera plutôt sur des auteurs qui se situent à l'intérieur de l'approche DSGE – en incluant à la fois ceux qui ont joué un rôle académique d'envergure (comme Frank Schorfheide) et ceux qui ont fait partie des institutions dans lesquelles les modèles DSGE sont au cœur du dispositif d'expertise. On se reposera à nouveau sur quatre exemples : Cogley et Yagihashi (2010); Estrella et Fuhrer (2003); Hurtado (2014) and Chang *et al.* (2010). Ces contributions défendent toutes l'idée que les microfondements des modèles DSGE ne garantissent pas leur robustesse face à la critique de Lucas. Pour soutenir cette conclusion, elles proposent de tester empiriquement si les paramètres microfondés sont stables à travers différents

régimes de politique économique ²⁵⁸.

« Are DSGE Models Approximating Invariant to Shifts in Policy? » (Cogley et Yagihashi, 2010) commence par admettre la pertinence de l'argument de non-microfondement des modèles DSGE. De même, l'article ne rejette pas d'emblée que cela puisse entraîner l'instabilité de ces paramètres, et donc la vulnérabilité du modèle à la critique de Lucas. Cependant, les auteurs suggèrent que, même si les paramètres non-microfondés sont instables, cela n'introduit pas un biais significatif dans l'évaluation quantitative des politiques économiques. Cette conclusion s'appuie sur la mesure d'une fonction de perte pour le décideur public, fonction dont l'argument est le biais dans la prédiction – induit par une différence entre la valeur estimée (invariante) des paramètres et leur vraie valeur (variant avec le changement de politique) ²⁵⁹. Par conséquent, on peut conclure qu'une spécification complète de l'ensemble des microfondements n'est pas nécessaire, puisque l'évaluation de la politique économique apportée par un modèle non-microfondé, ou faiblement microfondé, est *approximativement* invariant au changement de politique. Cette conclusion suit l'interprétation nouvelle keynésienne de la critique de Lucas la plus traditionnelle (au sens où elle rejoint la réponse des macroéconomètres keynésiens à Frisch, cf. 2.1) : d'un point de vue pragmatique, le respect de la critique de Lucas en tant que principe méthodologique est non nécessaire, puisque la portée pratique de la critique de Lucas (en tant que critique) est limitée. Selon les auteurs : « we merely hope to put the Lucas critique in perspective and to reiterate Milton Friedman's precept that the best (in this case, an unattainable ideal) should not be an enemy of the good » (Cogley et Yagihashi, 2010, 29).

Dans la même veine, « Monetary Policy Shifts and the Stability of Monetary Policy Models » (Estrella et Fuhrer, 2003) commence par accepter la vulnérabilité des modèles non-microfondés à la critique de Lucas comme un argument pertinent. Cependant les auteurs rejettent l'idée que cet argument puisse en soi constituer une preuve que les modèles microfondés soient, eux, robustes à la critique :

But just as the backward-looking models cannot be known to be subject to the Lucas critique a priori, neither can these optimizing models be known to be stable across policy regimes a priori.

(Estrella et Fuhrer, 2003, 95)

L'objectif de cet article est de proposer un test empirique de la critique de Lucas, comme dans la littérature nouvelle keynésienne analysée précédemment, mais cette fois appliqué

258. Une explication complémentaire, proposée par Canova et Sala (2009), consiste à étudier l'intervalle de confiance des paramètres : lorsqu'il semble trop large, on peut en déduire soit que la valeur de certains paramètres fluctue soit, plus vraisemblablement, que le modèle est faiblement identifié. Sur les problèmes d'identification induits par des modèles avec « trop de paramètres », voir notamment Chatelain et Ralf (2017).

259. Les auteurs s'appuient sur l'idée que, pour une spécification correcte du modèle, l'estimation bayésienne d'un paramètre converge en probabilité vers une valeur « pseudo-vraie » (*pseudo-true value*) qui coïncide avec sa vraie valeur. Si le modèle n'est pas correctement spécifié, alors la pseudo-vraie valeur du paramètre sera asymptotique de la vraie valeur. C'est ce biais que l'article propose de quantifier.

à un modèles DSGE, pris comme exemple d'un modèle solidement microfondé²⁶⁰ :

In this paper, we present evidence that shows that some monetary policy models from the recent literature, based on optimization and rational expectations, may be less stable in the face of monetary regime shifts than their better-fitting backward-looking counterparts.

(Estrella et Fuhrer, 2003, 95)

Les auteurs revendiquent des résultats menant à la conclusion que les DSGE microfondés possèdent finalement des paramètres instables. Sur la base de différentes analyses empiriques (tests de rupture dans les séries temporelles : Chow, Bai-Perron ; test du ratio de vraisemblance), Estrella et Fuhrer prouvent ainsi que les modèles DSGE sont aussi vulnérables (sinon plus vulnérables) à la critique de Lucas que les modèles macroéconométriques keynésiens.

Une conclusion similaire est suggérée dans « DSGE Models and the Lucas Critique » (Hurtado, 2014). Hurtado entend montrer que la plupart des paramètres dans le modèle DSGE canonique de Smets et Wouters (2005), y compris ceux caractérisant les préférences et les technologies, ne sont pas stables. Pour illustrer encore plus clairement la vulnérabilité du modèle à la critique de Lucas, Hurtado propose de comparer sa performance avec celle d'un modèle macroéconométrique structurel. Cette comparaison est effectuée grâce à une simulation des prédictions faites par le modèle DSGE à partir de données des années 1970. L'objectif sous-jacent est de vérifier si le modèle de Smets et Wouters (2005) aurait, à l'époque, fait « mieux » en termes d'analyse des politiques économiques que ne l'ont fait les modèles à la Klein et Goldberger (1955)²⁶¹ :

I will run a pseudo-real-time exercise, looking at the policy advice that a policymaker from the 1970s would have derived from the estimation of the Smets-Wouters model, and comparing that to the performance of an old-style Phillips Curve estimated using ordinary least square (as a representation of a worst-case scenario for the technology available to this hypothetical policymaker).

(Hurtado, 2014, 15)

Le résultat de cette comparaison confirme que le modèle DSGE, malgré son caractère microfondé, aurait été aussi faible, à des fins d'expertise, qu'un modèle macroéconométrique keynésien :

In terms of parameter invariance and its effect on econometric policy evaluation, the estimated DSGE model would not have done a lot better than the old-style Phillips curve. [...] the lesson that policymakers would have drawn from Smets-Wouters are not fundamentally different from those they were extracting from their reduced-form models.

260. « By uncovering the structural parameters that characterize these fundamental behaviors, and by explicitly modeling expectations (usually assuming rational expectations), one may capture the (presumed) dependence of agents' behavior on the functions describing policy » (Estrella et Fuhrer, 2003, 94).

261. A l'époque, un des arguments de Lucas et Sargent (1978a) pour défendre leur programme alternatif de modélisation était justement de pointer l'« échec économétrique à grande échelle » de ces modèles. Hurtado propose donc d'observer si cette prétention était justifiée.

(Hurtado, 2014, 18-19)

Enfin, « Labor-market Heterogeneity, Aggregation, and the Lucas Critique » (Chang *et al.*, 2010) vise à discuter plus particulièrement le type de microfondements défendus par Lucas et l'approche RBC. Cette attitude, dans la lignée de la conception nouvelle keynésienne de la hiérarchie entre validité interne et externe, vise à élargir, suivant des éléments du monde réel, le périmètre des microfondements. Les auteurs accablent tout particulièrement les paramètres qui sont considérés comme solidement microfondés (« preference and technology parameter estimates are not invariant with respect to policy changes » ; Chang *et al.*, 2010, 1). Ils proposent ensuite de comparer les résultats de la simulation d'un choc budgétaire pour un modèle DSGE et pour un modèle à agent hétérogènes. L'explication de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas résiderait en effet dans l'hypothèse d'agent représentatif. Selon les auteurs, la fonction d'agrégation, à savoir la manière d'agrèger les comportements individuels, n'est pas elle-même invariante face aux changements de politique économique. Cela est lié aux effets de structure, par exemple en termes de distribution des préférences, induits dans le cas d'un changement de politique économique : « We demonstrate that the representative agent model that abstracts from cross-sectional heterogeneity can potentially mislead fiscal policy predictions » (Chang *et al.*, 2010, 28). Cette position plaide ainsi pour des hypothèses plus cohérentes avec l'observation – plus « réalistes » – dans le sillage de la conception de la modélisation des nouveaux keynésiens. La teneur de cette critique rejoint par ailleurs nombre d'autres contributions qui, à l'aune de la crise de 2008, s'élèvent pour revendiquer un changement drastique de direction par rapport à l'approche DSGE (voir par exemple Caballero, 2010; Chatelain et Ralf, 2012b).

∴

Le débat actuel autour de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique constitue une faille importante dans le compromis autour de leur usage à des fins d'expertise. Dans ce débat, deux diagnostics s'opposent : le premier s'attaque au manque de microfondements, le second au manque de réalisme des hypothèses. Deux solutions différentes sont alors envisagées : la première va dans la direction de « plus de microfondement » pour les modèles DSGE ; la deuxième prône soit la précaution dans l'usage des modèles à des fins d'expertise, soit des hypothèses plus réalistes. Deux conceptions différentes de la modélisation sont sous-jacentes à cette opposition : la première est héritée de l'approche RBC, la seconde de l'approche des nouveaux keynésiens. L'opposition entre ces deux conceptions a déjà structuré les débats des années 1980 (*cf.* 5) et elle semble continuer à le faire, dans ce qui devrait pourtant être une situation de « consensus » et de « véritable synthèse » (*cf.* 0.2). En réalité, ces tensions dévoilent l'état précaire de ce qui n'est qu'un compromis, potentiellement voué à se fissurer dès que la tension entre ses parties prenantes devient trop forte. L'exemple traité dans ce chapitre constitue une première illustration de comment la mise en perspective historique proposée par cette thèse constitue une grille de lecture pertinente pour comprendre l'état actuel de la macroéconomie.

Conclusion

Les apports de la thèse

Ce travail proposait de caractériser l'essor des modèles DSGE comme l'apparition d'un *compromis* entre deux conceptions méthodologiques antagonistes, tributaires de la conception lucasienne. Chacune de ces conceptions défend une vision particulière de la relation entre théorie, modèle et monde réel, ainsi que des critères pour évaluer cette relation (de validité interne, externe et de hiérarchie).

Mon analyse se situait d'emblée en rupture avec l'histoire spontanée et sa notion de progrès scientifique, et dans la continuité d'autres travaux d'histoire de la macroéconomie (cf. 0.2). Je proposais cependant d'apporter un éclairage nouveau par rapport à l'historiographie existante, en braquant les projecteurs sur les conceptions du rapport entre théorie, modèle et monde réel et en abordant ce sujet avec une grille de lecture spécifique – inspirée de la littérature en histoire et philosophie des sciences (cf. 0.3). Ces deux éléments constituent le principal apport de la thèse à l'histoire de la macroéconomie. Tout d'abord, parce que la viabilité de ma grille de lecture pose des bases pour construire un dialogue entre l'histoire des théories, l'épistémologie et l'histoire de l'économétrie. Développer une histoire de la macroéconomie à la croisée de ces littératures permet en effet de bâtir une vision globale des transformations récentes de la discipline. Cette vision globale dépasse ainsi la « simple » histoire des théories (cf. 0.2.4)²⁶². Ma contribution s'efforce de tisser un récit d'ampleur, une dynamique historique longue, qui va de la révolution lucasienne aux modèles DSGE. J'ai abouti à une caractérisation des parties prenantes du compromis méthodologique actuel, de leurs points de convergence mais surtout de leurs clivages. Mon travail suggère finalement que le trait marquant du débat entre les différentes conceptions de la modélisation est la tension entre la définition de la validité externe et la finalité d'expertise.

Dans la première partie, j'ai mis en évidence la manière dont cette tension était structurante de la révolution lucasienne elle-même. La reconstruction de la conception de Lucas nous a révélé son ambiguïté, portant sur deux définitions incompatibles de la validité externe. D'une part, Lucas propose une distinction nette entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats; d'autre part, il fournit une justification des hypothèses comme analogies causales, nécessaires pour qu'un modèle fonctionne comme laboratoire pour l'expérimentation de différentes politiques économiques. Cette tension conduit à une impasse du programme de modélisation macroéconométrique développé par les nouveaux classiques.

Dans la deuxième partie, j'ai proposé une reconstruction de deux réceptions antagonistes de la conception lucasienne de la modélisation. La première, celle de l'approche RBC, se situant en apparence dans la continuité avec Lucas, opère néanmoins des modifications substantielles dans la définition de la validité interne et externe. Tout particulièrement, les modèles RBC se caractérisent par un travail de redéfinition du monde réel (auquel doivent se confronter les résultats d'un modèle), ainsi que des techniques pour

262. Dans ce même esprit, mon travail a essayé de mobiliser des matériaux (archives, rapports techniques, textes méthodologiques) qui ont habituellement peu de place dans l'histoire des théories macroéconomiques – ou alors de relire les matériaux déjà exploités sous un nouvel angle.

mettre en œuvre cette confrontation (la calibration). De même, l'approche RBC s'éloigne de Lucas en proposant une conception plus flexible de la hiérarchie entre validité interne et externe. Cependant, c'est justement cette conception de la hiérarchie qui soulève une nouvelle ambiguïté quant au rapport entre hypothèses du modèle et monde réel. La seconde réception de la conception lucasienne, celle de la nouvelle économie keynésienne, se situe cette fois en opposition à Lucas. Là aussi, le revirement méthodologique porte sur une redéfinition de la validité externe, à savoir un rejet de la distinction entre a-réalisme des hypothèses et réalisme des résultats. Cependant, cette conception aussi présente des aspects contradictoires, à la fois dans l'imprécision des critères d'évaluation de la validité externe et de son articulation avec la validité interne.

Enfin, dans la troisième partie de la thèse, j'ai proposé d'analyser deux débats. Le premier, entre Prescott et Summers, permet de montrer le degré fort d'opposition entre la conception de la modélisation de l'approche RBC et celle des nouveaux keynésiens. Ce débat, très connu, peut être ainsi réinterprété comme un affrontement entre deux conceptions de la validité externe : il constitue ainsi une première application de ma grille de lecture, qui permet d'en apprécier la pertinence et la capacité à produire une nouvelle analyse historique des controverses de cette époque. Le deuxième débat, analysé dans le dernier chapitre, livre un exemple de la manière dont ma grille de lecture propose également des clés d'interprétation des débats contemporains au sein de l'approche DSGE. En effet, la question de la vulnérabilité des modèles DSGE à la critique de Lucas permet de reconstruire les positions des forces en présence sous la forme d'un clivage entre validité externe « à la RBC » et validité externe « nouvelle keynésienne ». Les issues possibles de cette confrontation semblent bien aller dans le sens de ma thèse initiale, à savoir que l'approche DSGE constitue bien un compromis fragile entre deux visions antagonistes de la relation entre théorie, modèle et monde réel.

Construire une histoire critique et globale de l'évolution récente de la macroéconomie reste cependant un projet ambitieux. Je ne prétends pas avoir abouti à un tel résultat, mais plutôt avoir proposé, par cette première tentative du genre, comment poser les bases pour poursuivre ce projet. Ainsi, la grille de lecture élaborée dans cette thèse se veut une proposition, corroborée par ce travail mais falsifiable par ailleurs : même, elle ne demande qu'à être remise à l'épreuve et à être étendue, systématisée et amendée par la suite.

J'ai déjà suggéré, au fil de cette thèse, des développements ponctuels – en ce sens qu'ils visent à développer le sujet particulier d'un des chapitres. Ces développements ponctuels sont nécessaires vis-à-vis d'une limite intrinsèque à mon récit, à savoir son niveau de généralité. En effet, j'ai choisi de privilégier la construction d'un récit global et de me focaliser sur la dynamique longue de la discipline. Plusieurs raisons justifient ce choix (*cf.* Introduction). Il présente sans doute l'inconvénient de me limiter dans le traitement d'un certain nombre de nuances et de passer sous silence des pistes de recherche prometteuses.

Il s'agissait tout d'abord de proposer les pistes de recherche pour une histoire de la macroéconomie plus large qu'une exégèse des « grands auteurs » – du moins autant que possible, étant donné le rôle prépondérant que le travail de Lucas, tant dans la littérature primaire que secondaire (*cf.* I). Cela amène à mettre en évidence la dimension collective dans les démarches de modélisations. Dans cette perspective, il faudra appro-

fondir l'étude, esquissée par le chapitre 2, des nouveaux classiques en tant que courant de recherche, notamment en consacrant plus d'attention à d'autres auteurs que Lucas (par exemple Sargent, Barro, Wallace). Toutefois, identifier un terrain commun à un ensemble d'auteurs ne dispense pas d'une analyse ultérieure des nuances et des éventuels désaccords entre eux. C'est tout particulièrement le cas pour la nouvelle économie keynésienne. Ainsi, les arguments présentés dans le chapitre 4 méritent d'être étendus, dans le sens d'une compréhension plus fine des débats internes à cette approche²⁶³. Enfin, d'autres analyses proposées dans la thèse, comme celle du débat entre Prescott et Summers (chapitre 5), méritent par exemple d'être systématisées : ainsi, l'étude d'autres controverses entre nouveaux keynésiens et approche RBC semble un passage obligé pour mettre à l'épreuve la pertinence de la grille de lecture présentée par la thèse. D'autres extensions des arguments de la thèse sont envisageables, à la fois par rapport à la période et par rapport à l'étendue de la littérature. Dans cette perspective, l'enjeu est de savoir si la grille de lecture de la thèse est aussi utile et fructueuse en dehors du périmètre des approches analysées ici. Le principal défi est de voir si la rupture opérée par Lucas vis-à-vis de l'approche keynésienne peut, elle aussi, se relire comme la divergence entre deux conceptions antagonistes de la relation entre théorie, modèle et monde réel. De façon analogue, on pourrait également investiguer le rapport entre les approches présentées dans la thèse et d'autres approches comparables et qui ont développé un dialogue (ou une rivalité) : je pense notamment au rapport entre nouvelle économie classique et monétarisme, entre Lucas et l'approche à équilibre multiples, entre les modèles RBC et les macroéconomistes de la croissance.

Ces développements seraient certainement enrichissants et importants pour l'histoire de la macroéconomie et, accessoirement, pour préciser mon argument. Cependant, ils ne représentent qu'un simple « élargissement » du domaine d'analyse proposé dans mon travail – c'est-à-dire, une application de la même question et de la même grille de lecture à d'autres objets. Par conséquent, il me semble superflu d'explicitier ici ces développements « extensifs ». En revanche, je souhaite, dans ces dernières pages, évoquer trois sujets dont le développement est nécessaire et « intensif », en ce sens qu'il amènerait des éléments supplémentaires pour renforcer la thèse avancée dans mon travail.

Trois développements nécessaires

La thèse défendue dans mon travail est que l'essor des modèles DSGE peut se caractériser comme la construction d'un compromis méthodologique entre deux conceptions antagonistes de la modélisation. J'ai ainsi mis en avant comment la validité externe – les conditions pour évaluer la relation entre modèle et monde réel – représente l'enjeu principal du débat entre les différentes conceptions de la modélisation. Pour approfondir la compréhension de cet enjeu, il est nécessaire d'analyser plus en profondeur trois sujets.

Tout d'abord, il s'agit de déterminer comment la notion même de « monde réel » a évolué en macroéconomie : les procédés d'observation des caractéristiques du monde

263. La même remarque peut s'appliquer aussi bien à l'approche RBC qu'à la nouvelle macroéconométrie classique.

réel, que je n'ai que partiellement traités ici, soulèvent une question importante quant aux points de convergence et de clivage entre les différentes approches. En effet, si d'une part, comme on l'a mis en évidence, il existe une divergence fondamentale entre le travail de redéfinition des faits opéré par l'approche RBC et celui des nouveaux keynésiens (*cf.* chapitres 3, 4 et 5), il y a également, d'autre part, un apparent consensus autour de la définition des cycles avancée par Lucas. Explorer cette dualité représente un premier développement pour prolonger et renforcer la thèse.

Deuxièmement, j'ai avancé l'idée que, dans l'approche DSGE, les méthodes quantitatives issues de l'économétrie bayésienne semblent constituer un véritable consensus. Autrement dit, si les critères d'appréciation de la validité externe (ainsi que la hiérarchie entre validité interne et externe) semblent constituer encore un terrain de confrontation entre les différentes conceptions (*cf.* chapitre 6), les méthodes pour évaluer ces critères semblent bien partagées. Il s'agit alors d'interroger la montée de l'économétrie bayésienne en macroéconomie, et de rendre compte de la manière dont cette tradition économétrique a été adaptée puis appropriée par l'approche DSGE. Plus précisément, l'enjeu est de comprendre comment cette méthode s'articule avec les deux conceptions antagonistes de la modélisation qui coexistent au sein de la nouvelle synthèse néoclassique.

Enfin, si l'on peut caractériser l'essor des modèles DSGE comme l'essor d'un compromis méthodologique, et identifier la question de la validité externe comme son marqueur principal, il faut alors aussi identifier les raisons de ce compromis. On a suggéré, au fil des chapitres, que l'enjeu sous-jacent aux débats sur la validité externe résidait dans les conditions de possibilité de l'expertise. En particulier, la question est de savoir si l'explication causale est une condition nécessaire pour construire un modèle-laboratoire pour l'évaluation des politiques économiques – et si oui, sous quelles conditions de validité externe on peut parler d'explication causale. Cette intuition ne être traitée exhaustivement par une histoire intellectuelle, de la sorte proposée dans mon travail. Pour aborder, en particulier, la question des raisons du compromis incarné par les modèles DSGE, un développement nécessaire consiste à développer une histoire de l'expertise macroéconomique. Une telle histoire de l'expertise, comme le suggère la sociologie des sciences (*cf.* 0.3.4), permettrait de comprendre les tensions entre les logiques sociales de l'académie et celles des institutions chargées de l'expertise.

La construction des faits macroéconomiques

La question des protocoles d'observation adoptés par les économistes pose généralement une série de problématiques, quel que soit le sous-domaine particulier auquel on s'intéresse (Boumans, 2004, 2015; Maas et Morgan, 2012). En particulier, la littérature en philosophie des sciences et en histoire de la pensée économique a soulevé la question de la difficulté de produire des données en dehors du cadre expérimental.

Pour l'objet particulier traité dans mon travail, une distinction suggérée par Boumans (2004) pourrait être tout particulièrement utile. Il s'agit de distinguer, dans la catégorie que j'ai appelé les « faits » (les caractéristiques du monde réel), deux sous-catégories : les observations et les phénomènes. Les observations sont des « faits particuliers », qui résultent directement du processus de mesure d'une caractéristique du monde réel au

travers d'un instrument – instrument qui peut être aussi bien un système statistique (comme la comptabilité nationale, ou une enquête par échantillonnage : on pourrait alors parler plutôt de « données ») ou une modélisation statistique (comme par exemple un modèle VAR). Les phénomènes constituent en revanche des « faits généraux », qui ne sont pas directement mesurés ou observés et qui sont inférés à partir d'observations. Cette distinction entre observations et phénomènes permettrait un raffinement de ma grille de lecture, notamment du concept de validité externe, et ferait émerger de nouvelles problématiques. Elle permettrait également d'appréhender une dualité qui apparaît en creux de mon travail, à savoir une apparente opposition entre, d'une part, une controverse permanente autour des faits (*cf.* chapitres 3, 4 et 5) et, d'autre part, une acceptation totale de la définition des cycles avancée par Lucas. On comprend mieux cette dualité si on la retraduit justement comme un débat autour des *observations* et un consensus autour des *phénomènes*.

L'histoire de la macroéconomie s'est déjà intéressée aux instruments spécifiques mis en place, à partir des années 1930, pour produire des observations des grands agrégats. C'est tout particulièrement le cas des travaux de Desrosières (2008) sur l'essor de la comptabilité nationale ou d'Armatte (2009) sur le développement de la macroéconométrie keynésienne. Dechaux (2017) a récemment renouvelé ces thèmes en s'intéressant au programme de recherche mené par Georges Katona, qui aboutit à la construction des indicateurs de confiance des consommateurs. En prolongeant cette littérature jusqu'à l'approche RBC, nouvelle keynésienne et DSGE, on pourrait mettre en évidence comment ces trois conceptions de la modélisation ont proposé des nouveaux instruments pour l'observation. Le basculement dans la conception des observations et des instruments se manifeste d'ailleurs avec toute sa force dans cette affirmation de Prescott, déjà commentée au chapitre 5 : « les variables économiques devraient être mesurées plus en conformité avec la théorie » (Prescott, 1986b, 21). La position de Prescott traduit bien l'idée que, suite à un changement du référentiel théorique (un changement dans les conditions de validité interne), les instruments d'observation produits dans le cadre d'un autre paradigme théorique ne sont plus adéquats²⁶⁴. En effet, le programme de microfondement initié par Lucas et décliné par l'approche RBC et la nouvelle économie keynésienne, requiert des nouvelles observations par rapport à celles produites par la comptabilité nationale, d'empreinte keynésienne. Des variables telles que le taux d'escompte ou l'élasticité de substitution intertemporelle nécessitent de faire appel à d'autres observations que celles produites par la comptabilité nationale. S'agissant tout particulièrement de l'approche RBC et de la méthode de calibration, le choix des valeurs des paramètres (*cf.* chap. 3 et annexe C) mobilise, comme on l'a vu, des instruments d'observation disparates, faisant à la fois appel à la comptabilité nationale et à différentes formes d'études microéconométriques. Le même constat s'applique aux nouveaux keynésiens, qui mobilisent également des observations issues d'enquêtes ou d'autres méthodes « qualitatives » (*cf.* chapitre 4).

264. On notera ici que ces questions réactivent également un débat épistémologique, que l'on avait écarté d'emblée (*cf.* 0.3.1), quant à l'ontologie du « monde réel ». Dans le cadre d'une histoire des instruments d'observation, on ne peut échapper, en suivant la littérature existante, à une discussion du « monde réel » comme une construction dépendante de la « théorie », plutôt que comme une entité autonome.

Cette évolution se poursuit avec les modèles DSGE, dans la détermination des valeurs des distributions a priori (*cf.* annexe A), qui peuvent également intégrer des observations réalisées à l'aide d'instruments économétriques non-structurels, comme les modèles VAR²⁶⁵.

Les phénomènes, entendus comme « faits généraux » non directement observés, connaissent en revanche une double évolution : d'une part, un consensus autour de la définition du phénomène de cycle des affaires ; d'autre part, un débat sur les phénomènes associés au cycle.

Dans le corpus étudié dans cette thèse, un consensus semble en effet s'être établi entre les différents courants de recherche. La définition du cycle des affaires énoncée par Lucas – un ensemble, qualitativement invariant, de co-mouvements des séries des grands agrégats autour d'une tendance, co-mouvements impulsés par un choc exogène et propagés par des mécanismes endogènes – est partagée aussi bien par l'approche RBC, nouvelle keynésienne et DSGE. En raison de la périodisation choisie, j'ai été contraint d'ignorer les développements antérieurs à Lucas qui ont influencé sa définition du cycle. Il serait pourtant crucial d'analyser très clairement les tenants et les aboutissants de la réappropriation par Lucas du concept de cycle élaboré en amont par Tinbergen, Marshak, Frisch ou Mitchell et Burns. Si ces derniers sont invoqués, par exemple, par Kydland et Prescott comme figures tutélaires de leur définition du cycle (*cf.* chap. 3), il est bien entendu du devoir de l'historien d'interroger la pertinence de cette filiation et de reconstruire les points de clivage entre les différents auteurs qui font appel à ce concept²⁶⁶. En quelques mots, mon travail a fait pour l'instant abstraction des enjeux de la définition du cycle et comment les différents courants peuvent diverger autour de cette notion à l'apparence consensuelle.

Parmi les phénomènes associés au cycle, deux font l'objet d'un débat qui recoupe, à nouveau, une opposition entre approche RBC et approche nouvelle keynésienne. Il s'agit des chocs et des propriétés statistiques du cycle. Premièrement, les phénomènes donnant l'impulsion du cycle, à savoir les « chocs », sont soumis à discussion : si l'approche RBC s'appuie essentiellement sur des chocs réels (ou technologiques), les nouveaux keynésiens (par ailleurs dans la continuité de l'approche lucasienne) font plutôt valoir la prééminence des chocs monétaires. Deuxièmement, l'ensemble des propriétés statistiques du cycle, à savoir les propriétés statistiques des co-mouvements des séries (signes des variations et co-variations, magnitudes, retards) constitue également un terrain d'affrontement. Ces deux caractéristiques – la nature des chocs et les propriétés statistiques du cycle – représentent, comme le suggère Duarte (2015), des « faits stylisés », à savoir des régularités empiriques approximatives et non rigoureuses – et qu'on pourrait voir ici comme une catégorie intermédiaire entre phénomènes et observations.

265. On notera également ici que cette méthode introduite par Sims (1980) n'a occupé qu'une partie très périphérique dans la reconstruction historique proposée par la thèse – ce qui est par ailleurs le cas dans nombres d'autres contributions à l'histoire de la macroéconomie (voir par exemple Hoover, 1988; De Vroey, 2015). L'extension de mon analyse à la question des faits devrait en revanche faire une place prépondérante à cette approche, qui constituerait alors, avec Lucas, un « second pôle » de la transformation de la conception de la modélisation.

266. Ce que font, par exemple (entre autres) Boumans (2004); Dal-Pont Legrand et Hagemann (2010).

Analyser ces débats autour de la définition des observations et des phénomènes semble nécessaire dans le développement de mon travail. Cela renforcerait le concept de validité externe, en précisant la vision distinctive du « monde réel » pour chaque courant de recherche.

L'essor de l'économétrie bayésienne en macroéconomie

Le dernier chapitre suggérait qu'au sein de l'approche DSGE règne, tout compte fait, un véritable consensus vis-à-vis des méthodes empiriques utilisées – c'est-à-dire, des procédures pour évaluer la validité externe. On a également supposé, dès l'introduction, que le recours à l'économétrie bayésienne constituait un des ingrédients incontournables et caractéristiques de l'approche DSGE. Admettre cela revient fondamentalement à se ranger derrière la dimension empirique du progrès scientifique, telle qu'elle est présentée par l'histoire spontanée : la disponibilité d'un nouvel outil quantitatif (l'économétrie bayésienne), plus avancé et plus adapté aux besoins des modélisateurs que les précédents outils, leur permettrait alors de progresser dans le développement de leurs pratiques. En l'occurrence, l'histoire spontanée caractérise l'économétrie bayésienne comme un consensus idéal entre les méthodes économétriques structurelles des nouveaux classiques et la méthode de la calibration. D'une part, les méthodes bayésiennes introduisent une « discipline » qui faisait défaut à la calibration (notamment, l'estimation ponctuelle des paramètres et une mesure de la cohérence entre résultats et données)²⁶⁷. D'autre part, elles restent suffisamment flexibles en termes techniques (notamment en contournant la difficulté calculatoire liée aux méthodes de maximum de vraisemblance) pour ne pas nécessiter une entorse à la validité interne des modèles. Puisque mon travail aspire à se situer dans une perspective critique vis-à-vis de ce discours, une mise au point sur cet aspect est indispensable.

La thèse a pris de soin d'aborder la question du rapport des méthodes quantitatives avec les conceptions de la modélisation, et ce aussi bien pour la calibration, la nouvelle macroéconométrie classique que pour les méthodes d'observations diverses des nouveaux keynésiens. À chaque fois, l'enjeu a été de montrer la manière dont ces méthodes interagissent activement avec les conceptions de la modélisation : elles sont ainsi appropriées, façonnées, rejetées selon une logique qui va bien au-delà de l'idée d'un progrès technique exogène qui serait mis librement à disposition du modélisateur. Toutefois, la thèse n'a pas abordé cette question pour l'essor de l'économétrie bayésienne. D'une part ce choix peut se justifier, marginalement, par la rareté des sources secondaires et donc l'effort démesuré qu'aurait constitué une reconstruction *ex novo* d'une histoire de l'économétrie bayésienne en macroéconomie²⁶⁸. D'autre part – et c'est la raison essentielle – mon choix

267. Défauts que les modélisateurs de l'approche RBC avaient déjà identifiés (voir par exemple Cooley, 1997).

268. En effet, à ma connaissance, aucune contribution à l'histoire de la macroéconomie n'a pour l'instant abordé la question de l'essor récent des méthodes bayésiennes. Même si on peut trouver quelques éléments à ce sujet du côté des historiens de l'économétrie, notamment avec les travaux de Qin (1996, 2013), l'histoire de l'économétrie bayésienne et surtout de son application en macroéconomie reste un territoire largement inexploré.

repose justement sur l'idée d'une interdépendance forte entre les conceptions méthodologiques et l'adoption des méthodes quantitatives. Ainsi, la caractérisation spécifique de l'approche DSGE adoptée dans mon travail – à savoir un compromis méthodologique entre deux conceptions antagonistes de la modélisation – constituait le préalable fondamental à la discussion du rôle de l'économétrie bayésienne. De plus, il me semble que le clivage analysé dans le chapitre 6 – autour du rapport entre validité interne et externe – constitue une illustration plus évidente des tensions qui traversent et fragilisent le compromis méthodologique autour des modèles DSGE. Cette nature de compromis est, à mes yeux, plus claire lorsqu'on l'analyse sous cet angle que sous l'angle des méthodes empiriques. En effet, les débats sur l'économétrie bayésienne sont beaucoup moins virulents et explicites, et surtout ils ne renvoient pas directement à une bifurcation possible entre deux perspectives de recherche différentes. À première vue, les débats empiriques au sein des modèles DSGE ressemblent plutôt à une confrontation entre différents degrés d'enthousiasme dans l'application d'une même méthode.

Je dis bien, à première vue : que ces débats soient moins virulents ne revient pas pour autant à défendre l'idée qu'il n'existe pas de tensions sous-jacentes par rapport à l'usage des méthodes bayésiennes. Au contraire, le débat sur la stabilité des paramètres, évoqué dans le chapitre 6, suggère bien l'existence de telles tensions : il traduit le fait que l'approche DSGE, malgré cette unité apparente des méthodes empiriques, est incapable de trancher nettement sur un aspect aussi crucial que, par exemple, la valeur des paramètres du modèle (et leur dynamique). Une étape supplémentaire pour renforcer les résultats de mon travail consisterait à dévoiler ces tensions sous-jacentes, en analysant les problèmes auxquels fait face l'économétrie bayésienne dans l'approche DSGE. À nouveau, il ne s'agit pas d'analyser ces problèmes *per se*, mais d'identifier comment les méthodes bayésiennes cristallisent les points de convergence et de clivage entre conceptions opposées de la modélisation.

On peut d'emblée évoquer deux sujets problématiques : l'établissement des distributions a priori et les contraintes d'identification. Dans le premier sujet, la question est d'interroger les discontinuités entre la calibration de l'approche RBC et le choix des *priors* dans les modèles DSGE. Dans quelle mesure cette dernière pratique rétablit effectivement une « discipline », une rigueur qui manquait aux modèles RBC calibrés ? D'un point de vue épistémologique, l'idée de corriger la distribution a priori via sa confrontation avec un ensemble de données semble représenter plus une sophistication de la calibration qu'un passage à une conception tout à fait novatrice. Cependant, on pourrait faire apparaître ce qui les différencie en interrogeant l'articulation de ces deux méthodes avec les conceptions de la modélisation auxquelles elles se rattachent. Plus précisément, il serait important d'analyser leurs définitions respectives de la hiérarchie entre validité interne et externe : puisque celle-ci était ambiguë dans l'approche RBC (*cf.* 3) on peut se demander si cette ambiguïté est conservée ou évacuée dans l'approche DSGE. Quant à la deuxième question – l'identification des paramètres – il semble bien que les débats autour des modèles DSGE (voir notamment Canova et Sala, 2009) renvoient très directement à ceux qu'a connus la nouvelle macroéconométrie classique (*cf.* chap. 2) et, par ailleurs, par la macroéconométrie keynésienne. Il s'agit donc, à nouveau, de deux sujets qui peuvent être

traités avec la grille de lecture proposée par la thèse, puisqu'ils portent sur l'articulation entre la validité interne et les procédures d'évaluation de la validité externe.

L'extension de mon travail à la place de l'économétrie bayésienne dans l'approche DSGE renforcerait donc deux apports fondamentaux de la thèse. Elle permettrait, d'une part, de faire émerger les étapes d'un développement des méthodes quantitatives, dans une perspective tout à fait différente de celle d'un progrès technique exogène. D'autre part, elle renforcerait considérablement le lien que j'ai essayé de tisser entre histoire des théories macroéconomiques et histoire de l'économétrie.

Pour une histoire de l'expertise macroéconomique

Ma contribution s'est limitée à explorer l'histoire intellectuelle (ou « interne ») de la macroéconomie récente. Dans cette perspective, j'ai pu suggérer que l'essor des modèles DSGE constitue un compromis entre conceptions antagonistes de la modélisation, compromis qui a pour enjeu la définition des conditions de validité externe nécessaires pour délivrer une expertise des politiques économiques. Si l'histoire intellectuelle permet donc de faire émerger les points de clivage et de convergence autour de cet enjeu crucial, elle ne peut pas, en revanche, répondre à la question des raisons (des causes) de l'émergence d'un tel compromis. Pour répondre à cette question, il faut en effet se tourner vers une histoire de l'expertise macroéconomique. J'entends par ce terme une reconstruction des interactions entre acteurs académiques et acteurs institutionnels, et une contextualisation historique de ces interactions. Autrement dit, comme le suggère la littérature en histoire et sociologie des sciences (*cf.* 0.3.4), il s'agit de percer à jour les logiques sociales des différents acteurs de la modélisation et la manière dont ces différentes logiques dialoguent²⁶⁹. Seul un éclairage sur ces logiques permettrait de comprendre la dynamique des conceptions de la relation entre théorie, modèle et monde réel – et permettrait de comprendre pourquoi certaines conceptions s'imposent, évoluent ou disparaissent.

La principale question en ce domaine reste celle du fossé profond creusé dans les années 1970-1980 entre académie et expertise. Les pratiques de modélisation inspirées de la conception lucasienne connaissent en effet un essor majeur au sein de l'académie, tandis qu'au sein des institutions chargées de l'expertise économique ces nouvelles pratiques peinent à se frayer un chemin ; les pratiques de modélisation inspirées de Klein et Goldberger (1955) restent alors largement dominantes²⁷⁰. Comment expliquer ce décalage ? Inversement, la période plus récente, de la fin des années 1990 à aujourd'hui, montre une convergence extrêmement rapide entre les pratiques de modélisation de l'académie et celles des institutions. Comment expliquer cette convergence ? Dans les deux cas, il me semble que la grille de lecture utilisée dans mon travail peut contribuer à construire une réponse. Il s'agit cependant de l'appliquer, cette fois, à d'autres acteurs, à savoir

269. En considérant, comme on l'a déjà souligné dans l'introduction, qu'il existe un continuum de positions et d'acteurs, dont les deux cas polaires (et idéalisés) sont, d'une part, le macroéconomiste purement académique, sans aucune interaction avec les institutions chargées de la politique économique, et, d'autre part, le fonctionnaire actif dans une institution, sans aucune interaction avec l'académie.

270. De Vroey et Hoover (2004) mettent par exemple en évidence un phénomène analogue dans le domaine de l'enseignement, où le modèle IS-LM fait preuve d'une « étrange persistance ».

les macroéconomistes actifs dans les institutions²⁷¹ : comment conçoivent-ils la relation entre théorie, modèle et monde réel ? Comment cette relation s'articule-t-elle avec les finalités de l'expertise ? Quelles sont ces finalités – autrement dit, quelles questions se posent ces acteurs²⁷² ? En répondant à ces questions, on pourrait donc comprendre le décalage (ou la convergence) entre les pratiques de modélisation de l'académie et des institutions d'expertise comme un décalage (puis la convergence) entre conceptions de la modélisation.

Ce développement de mon travail est certainement à la fois le plus ambitieux et le plus essentiel. Le plus essentiel puisque, comme on l'a rappelé ci-dessus, il permettrait d'expliquer l'essor des modèles DSGE. Le plus ambitieux puisqu'il n'a, pour l'instant, que peu de points d'appui : une histoire de la macroéconomie récente qui ne soit pas exclusivement une histoire intellectuelle reste encore à écrire. Si en effet il existe une vaste littérature généraliste sur l'histoire « externe » des sciences sociales, mettant en lumière les enjeux d'expertise (voir par exemple Backhouse et Fontaine, 2010), cette voie n'est que très peu empruntée dans le domaine de l'histoire de la macroéconomie (voir par exemple Desrosières, 2008; Armatte, 2009; Maes, 1998; Maes *et al.*, 2011; Renault, 2016). Face à l'ampleur de la tâche donc, il paraît évident que mon travail ne constitue qu'une première contribution à ce qui est un vaste projet, dont l'accomplissement relève d'un effort collectif.

271. À nouveau, rares sont les exemples de macroéconomistes dont l'activité est *exclusivement* ancrée dans les institutions : plus pragmatiquement donc, l'enjeu sera plutôt de mettre en lumière la différence entre le discours qu'un macroéconomiste va tenir dans ses contributions scientifiques et celui qu'il tiendra dans son rôle d'expert.

272. C'est notamment vis-à-vis de cette dernière interrogation qu'il devient essentiel d'analyser la conjoncture historique dans laquelle évolue l'expertise. Il paraît en effet évident que les demandes qui lui sont adressées ont connu, dans la période qui nous intéresse, des changements majeurs. La stagflation aux États-Unis, l'expérience reaganienne, la construction européenne, la financiarisation et la mondialisation constituent autant de bouleversements dans les agendas des gouvernements, des banques centrales et des institutions internationales ou transnationales – et par conséquent, de bouleversements dans les demandes d'expertise pour les macroéconomistes.

Annexes

Ces trois annexes apportent une présentation formelle et raisonnablement détaillée des modèles cités dans le corps de la thèse. Elles s'adressent principalement aux historiens de la pensée peu familiers du domaine de la macroéconomie contemporaine. Elles ont été pensées pour fluidifier la lecture de la thèse, en consignnant à part les développements formels trop longs.

Chaque annexe inclut à la fois une présentation de la dimension théorique et des techniques quantitatives associées à chaque modèle. Le lecteur trouvera également, en note de bas de page, quelques suggestions pour une mise en perspective historique des différents éléments des modèles, ainsi que des renvois systématiques aux chapitres de la thèse.

Annexe A

L'approche DSGE

A.1 Une version du modèle DSGE canonique

On présente ici une version simplifiée du modèle DSGE canonique de Smets et Wouters (2003). Notre version n'introduit que quatre formes de rigidité (les plus récurrentes dans l'approche DSGE), à savoir : les habitudes de consommation ; le coût d'ajustement du niveau d'investissement ; la concurrence monopolistique dans la fixation des prix et des salaires ; l'ajustement des prix et des salaires suivant le modèle de Calvo (1983). Pour simplifier au maximum les notations, on limite également à cinq le nombre de chocs stochastiques par rapport au modèle original (qui en compte dix). Dans le modèle ci-dessous, la dynamique de l'économie est déterminée par un choc sur les préférences des consommateurs, un choc de productivité, un choc monétaire et deux chocs sur les coûts (*cost-push shocks*), portant sur les taux de marge dans les marchés en concurrence monopolistique (marché du travail et marché des biens intermédiaires)ⁱ. On essaie également de proposer au lecteur un aperçu du « style d'écriture » propre à ces pratiques de modélisation. Comme le souligne notamment Wren-Lewis (2011), il y a une manière de construire et présenter les modèles DSGE qui caractérise (et normalise) l'ensemble des contributions à cette littératureⁱⁱ. Ce style d'écriture, que l'on suivra ici, consiste, tout d'abord, à prendre soin d'explicitier, pour chaque secteur de l'économie (ménages, entreprises, autorité monétaire), les principes microéconomiques définissant son comportement (fonction objectif, contraintes, programme) ; puis, à développer les implications (conditions de premier ordre) ; ensuite, à définir les conditions d'équilibre et leur version log-linéaire au voisinage de l'état stationnaire non-stochastique. Enfin, dans la deuxième section, on proposera une intuition des méthodes bayésiennes utilisées pour l'estimation du modèle.

Ménages

Programme du consommateur L'économie est peuplée de ménages homogènes (indexés par j), répartis sur un continuum $[0, 1]$. Chacun se caractérise par son offre de travail spécifique (L_j). L'utilité U_j du ménage j comporte trois arguments :

$$U_j(c_{j,t}, L_{j,t}, \frac{M_{j,t}}{P_t}) \quad (\text{A.1.1})$$

La fonction d'utilité est croissante du niveau de consommation $c_{j,t}$ ($U'_c > 0, U''_c \leq 0$) et des encaisses réelles $\frac{M}{P}_{j,t}$ ($U'_{M/P} > 0, U''_{M/P} \leq 0$), et décroissante des heures travaillées $L_{j,t}$ ($U'_L < 0, U''_L \leq 0$)ⁱⁱⁱ. Pour spécifier la fonction d'utilité, on choisit une forme fonctionnelle

i. Le modèle original comporte également des chocs supplémentaires sur les préférences, sur le coût d'ajustement du niveau d'investissement et sur l'objectif d'inflation de la banque centrale.

ii. On pourrait voir cela comme une forme de « style de modélisation » (Morgan, 2012) au sens d'un « style de pensée scientifique » (Hacking, 1994).

iii. On ajoute ici, par rapport au modèle de Smets et Wouters (2003), les encaisses réelles (la valeur réelle des avoirs monétaires $M_{j,t}$) comme argument dans la fonction d'utilité – une variante présente dans les deux autres modèles canoniques (Woodford, 2003; Christiano *et al.*, 2005). Cette précision paraît importante pour montrer au lecteur le rôle joué par la monnaie dans l'approche DSGE – *cf. infra*, équation (A.1.7).

de type CES :

$$U_j = \left[\frac{(c_{j,t} - hc_{j,t-1})^{1-\sigma^c}}{1-\sigma^c} - \frac{L_{j,t}^{1+\sigma^L}}{1+\sigma^L} + \frac{\frac{M_{j,t}}{P_t}^{1-\sigma^m}}{1-\sigma^m} \right] \epsilon_t^c \quad (\text{A.1.2})$$

Le niveau d'utilité dépend ainsi du niveau de consommation présent ($c_{j,t}$) moins le niveau de consommation à la période précédente, dans une proportion $h > 0$ qui exprime la formation d'habitudes de consommation – c'est-à-dire l'idée qu'une baisse du niveau de consommation par rapport à un niveau standard, auquel l'agent est « habitué », entraîne une désutilité^{iv}. Les paramètres σ^q ($q = c, m, L$), caractéristique d'une fonction CES (*constant elasticity function*), représentent, respectivement, les inverses des élasticités de substitution intertemporelles de la consommation et de la monnaie, et l'inverse de l'élasticité de substitution du travail par rapport au salaire réel. ϵ_t^c est un choc stochastique sur les préférences, suivant un processus autorégressif d'ordre 1 avec un terme d'erreur gaussien indépendant et identiquement distribué (i.i.d. par la suite) : $\epsilon_t^c = \rho^c \epsilon_{t-1}^c + \eta_t^c$ ^v.

L'objectif de chaque ménage est de maximiser son utilité espérée sur les trois arguments de sa fonction d'utilité :

$$\max \mathbb{E} \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_j(c_{j,t}, L_{j,t}, \frac{M_{j,t}}{P_t}) \right] \quad (\text{A.1.3})$$

avec β un facteur d'escompte fixe, compris entre 0 et 1. La contrainte budgétaire du ménage j s'écrit, en termes réels :

$$\frac{M_{j,t-1}}{P_{t-1}} + \frac{B_{j,t-1}}{P_{t-1}} + y_{j,t} = \frac{M_{j,t}}{P_t} + p_t^b \frac{B_{j,t}}{P_t} + c_{j,t} + x_{j,t} \quad (\text{A.1.4})$$

À la période t , les ménages détiennent, outre les encaisses réelles $\frac{M_{j,t-1}}{P_{t-1}}$, un patrimoine $\frac{B_{j,t-1}}{P_{t-1}}$ en titres, les deux acquis à la période $t-1$. Avec les revenus réels courants $y_{j,t}$, la richesse totale des ménages peut être employée à la fois dans la consommation, dans l'investissement en capital ($x_{j,t}$) et dans le rachat d'encaisses réelles et de titres – le prix nominal courant de ces derniers étant p_t^b et leur échéance étant d'une période. Les revenus courants correspondent à

$$y_{j,t} = w_{j,t} L_{j,t} + \left[r_t^k - v(u_t^k) \right] k_{j,t-1} + \frac{\Pi_{j,t}}{P_t} \quad (\text{A.1.5})$$

iv. Comme le suggère Pinzon-Fuchs (2016), la question des habitudes de consommation était bien entendu discutée déjà chez les macroéconomètres keynésiens (voir notamment Brown, 1952). Cependant, la formulation présentée ici semble plutôt remonter à plus tard et inspirée notamment par un article de Pollak (1970) dans le cadre de l'étude de fonctions de demande dynamiques. Le concept d'habitudes de consommation a ensuite été réapproprié par la finance (Sundaresan, 1989), pour analyser l'« énigme de la prime de risque » (*equity premium puzzle*, Mehra et Prescott, 1985). Pour une revue de littérature plus exhaustive sur les habitudes de consommation, voir Schmitt-Grohé et Uribe (2008). En revanche, il n'existe pas, à ma connaissance, de travaux mettant cet élément dans une perspective historique récente.

v. On choisit ici de simplifier le modèle canonique de Smets et Wouters (2003) en évitant d'introduire une composante stochastique supplémentaire, à savoir un choc sur les préférences spécifique à l'offre de travail.

Oltre le salaire réel ($w_{j,t}$ étant le taux de salaire réel) et les profits $\Pi_{j,t}$ qui lui sont redistribués par les firmes produisant des biens intermédiaires (*cf. infra*), le ménage j perçoit des intérêts réels sur les services du capital – r_t^k étant le taux d'intérêt réel net de dépréciation et $v(u_t^k)$ une fonction exprimant le coût associé au taux d'utilisation du capital u_t^k . Le programme d'optimisation du ménage j comporte alors trois arbitrages : le choix du niveau de consommation, de celui de l'investissement et la fixation des salaires (dans le cadre d'un marché du travail en concurrence monopolistique).

Consommation Le programme défini par l'objectif de maximisation (A.1.3), sous la contrainte budgétaire (A.1.4) admet comme condition de premier ordre par rapport à la consommation (équation d'Euler) ^{vi}

$$\beta \mathbb{E} \left[\frac{U'_{c,t+1} R_t P_t}{U'_{c,t} P_{t-1}} \right] = 1 \quad (\text{A.1.6})$$

avec $U'_{c,t} = (c_{j,t} - hc_{j,t-1})^{-\sigma_c}$ et R_t le taux de rendement nominal brut des titres ($R_t = 1 + i_t = 1/p_t^B$). On suppose qu'il n'existe qu'un bien pour la consommation finale des

vi. L'équation d'Euler représente la condition de premier ordre d'un programme d'optimisation dynamique : elle caractérise le choix optimal par le rapport entre coûts et bénéfices marginaux. Pour illustrer ce principe, prenons un exemple plus simple que celui utilisé dans notre modèle (mais analogue). Soit le programme du consommateur suivant :

$$\begin{aligned} U(c_t) &= \log(c_0) + \frac{1}{1+\beta} \log(c_1) \\ \text{s.c.} \quad c_0 + \frac{c_1}{1+r} &= y \end{aligned}$$

avec β le taux d'escompte et r le taux d'intérêt. Le Lagrangien correspondant à ce programme est :

$$\mathcal{L} = \log(c_0) + \frac{1}{1+\beta} \log(c_1) + \lambda(y - c_0 - \frac{c_1}{1+r})$$

Les conditions de premier ordre sont :

$$\begin{aligned} 1/c_0 &= \lambda \\ \frac{1}{c_1} \frac{1}{1+\beta} &= \lambda \frac{1}{1+r} \end{aligned}$$

En combinant les deux conditions, on obtient l'équation d'Euler correspondante :

$$\frac{c_1}{c_0} = \frac{1+r}{1+\beta}$$

ménages^{vii}. Quant à la demande d'encaisses réelles, elle est supposée s'ajuster de façon exogène, en fonction du niveau de consommation :

$$\frac{M_{j,t}}{P_t} = (c_{j,t} - hc_{j,t-1})^{-\sigma_c} + \frac{1}{R_t} \quad (\text{A.1.7})$$

Les encaisses réelles sont détenues par chaque ménage à la hauteur du niveau de transactions d'achat qu'il souhaite effectuer : on se situe donc dans le cadre d'une fonction du type *cash-in-advance* (Lucas et Stokey, 1987).

Salaire Puisque on a supposé une différenciation entre l'offre de travail de chaque ménage j , le marché du travail est un marché en concurrence monopolistique^{viii}. Les ménages fixent leurs salaires de façon à optimiser leur fonction objectif, sous deux contraintes : la contrainte budgétaire et la demande de travail. Cette dernière est définie, pour chaque ménage j , sous la forme :

$$L_{j,t} = \left(\frac{W_{j,t}}{W_t} \right)^{\frac{-(1+\lambda_t^w)}{\lambda_t^w}} L_t \quad (\text{A.1.8})$$

Avec L_t et W_t , respectivement, la demande de travail agrégée et le taux de salaire nominal agrégé. λ_t^w représente l'élasticité prix de la demande pour l'input j ou, autrement dit, le taux de marge (*mark-up*) pour l'offre de travail de type j . Ce paramètre évolue de façon stochastique autour d'une constante ($\lambda_t^w = \lambda^w + \eta_t^w$, avec η_t^w un terme d'erreur gaussien i.i.d.). La demande de travail et le taux de salaire au niveau agrégé sont déterminés à la

vii. On suit ici fidèlement la formulation de Smets et Wouters (2003) en distinguant un bien final de consommation des biens intermédiaires nécessaires à sa production (*cf. infra*). Une formulation alternative mais équivalente consiste à considérer que les ménages consomment un panier de biens, composé de n biens différenciés, chacun produit par une firme i et imparfaitement substituable par rapport aux autres biens (voir par exemple Walsh, 2003, chap. 5). L'expression de c_j en tant que panier de biens correspondrait alors, en suivant Dixit et Stiglitz (1977), à

$$c_{j,t} = \left[\int_0^1 c_{i,t}^{(\lambda^c - 1)/\lambda^c} di \right]^{\lambda^c / (\lambda^c - 1)}$$

avec λ^c l'élasticité-prix de la demande pour le bien i . Cette formulation est strictement équivalente à celle utilisée ici : elle déplace simplement le problème de la minimisation des coûts, en le faisant porter sur les entreprises – voir (A.1.22) – plutôt que sur les ménages.

viii. Le concept de concurrence monopolistique, dans la version élaborée par Dixit et Stiglitz (1977), représente un élément caractéristique de la nouvelle économie keynésienne (voir notamment Blanchard et Kiyotaki, 1987; Rotemberg, 1987; *cf.* 4). Ses origines remontent cependant à la contribution fondatrice de Chamberlin (1933) (Archibald, 2008). En réalité, sa genèse est plus complexe et le développement de ce concept résulte de longs débats, à partir des années 1920 et jusqu'aux années 1950 (voir notamment Keppler, 1994). Par ailleurs, l'héritage théorique de ces débats influence directement la reformulation du concept par Dixit et Stiglitz (1977) – voir Keppler (1994, chap. 19). Cependant, l'histoire de son appropriation par la nouvelle économie keynésienne et par l'approche DSGE reste encore entièrement à écrire.

façon de Dixit et Stiglitz (1977), soit :

$$L_t = \left[\int_0^1 L_{j,t}^{1/(1+\lambda_t^w)} dj \right]^{1+\lambda_t^w} \quad (\text{A.1.9})$$

$$W_t = \left[\int_0^1 W_{j,t}^{-1/(1+\lambda_t^w)} dj \right]^{-\lambda_t^w} \quad (\text{A.1.10})$$

On suppose que la fixation des salaires connaît à la fois une indexation partielle sur le niveau de prix passé et une rigidité à la Calvo (1983). Ainsi, à chaque période, un ménage j peut changer son niveau de salaire seulement s'il reçoit un « signal de changement de salaire », généré de façon stochastique. La probabilité de recevoir ce signal est égale à $1 - \xi^w$ (pour tous les ménages). Dans ce cas, le ménage choisit comme nouveau niveau de salaire nominal le niveau optimal $\widehat{W}_{j,t}$. Ce niveau égalise le rendement marginal actualisé du travail (à savoir, la valeur actualisée d'une unité de consommation additionnelle) et le coût marginal actualisé du travail, plus un *markup*. Formellement :

$$\frac{\widehat{W}_{j,t}}{P_t} \mathbb{E} \left[\sum_{s=0}^{\infty} \beta^s (\xi_w)^s \frac{(P_t/P_{t-1})^{\gamma^w} L_{j,t} U'_{c,t+s}}{P_{t+s}/P_{t+s-1} (1 + \lambda_{t+s}^w)} \right] = \mathbb{E} \left[\sum_{s=0}^{\infty} (\xi_w)^s L_{i,t+s} U'_{L,t+s} \right] \quad (\text{A.1.11})$$

En revanche, pour les ménages qui ne peuvent réoptimiser leur niveau de salaire nominal, on a, pour un niveau d'indexation des salaires γ^w ,

$$W_{j,t} = \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \right)^{\gamma^w} W_{j,t-1} \quad (\text{A.1.12})$$

Le niveau agrégé de salaire nominal correspond par conséquent à la somme des salaires non optimisés et de ceux réoptimisés en suivant (A.1.11) :

$$W_t^{-1/\lambda_t^w} = \xi^w \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \right)^{\gamma^w} W_{j,t} + (1 - \xi^w) \widehat{W}_{j,t}^{-1/\lambda_t^w} \quad (\text{A.1.13})$$

Investissement Enfin, les ménages choisissent le niveau d'investissement $x_{j,t}$, sous la contrainte d'évolution du stock de capital K

$$\int_0^1 K_t = (1 - \delta) \int_0^1 K_{t-1} + \int_0^1 \left[x_{j,t} - I \left(\frac{x_{j,t}}{x_{j,t-1}} \right) \right] \quad (\text{A.1.14})$$

où I est une fonction exprimant le coût d'ajustement du niveau d'investissement^{ix}. Les conditions de premier ordre de ce problème permettent de déduire le niveau optimal de la valeur du stock de capital Q_t :

ix. Dans Smets et Wouters (2003), cette fonction évolue de façon stochastique. Ce choc sur le coût d'ajustement de l'investissement représente, dans le modèle original, un troisième *cost-push shock*, avec celui sur les salaires et sur les prix des biens intermédiaires.

$$Q_t = \mathbb{E} \left\{ \beta \frac{U'_{c,t-1}}{U'_{c,t}} \left[Q_{t+1}(1 - \delta) + u_{t+1}^k r_{t+1}^k - v(u_{t+1}^k) \right] \right\} \quad (\text{A.1.15})$$

$$1 = Q_t I' \left(\frac{x_{j,t}}{x_{j,t-1}} \right) \frac{x_{j,t}}{x_{j,t-1}} - \beta \mathbb{E} \left[\frac{U'_{c,t-1}}{U'_{c,t}} I' \left(\frac{x_{j,t+1}}{x_{j,t}} \right) \frac{x_{j,t+1}}{x_{j,t}} \right] \quad (\text{A.1.16})$$

$$r_t^k = v'(u_t^k) \quad (\text{A.1.17})$$

Pour rappel, $v(u_t^k)$ représente le coût associé au changement du taux d'utilisation des capacités u_t^k .

Firmes

On considère deux types de firmes : celles produisant le bien de consommation final et celles produisant les biens de consommation intermédiaire. Le premier type de firmes évolue dans un environnement de concurrence parfaite, tandis que le second opère dans un environnement de concurrence monopolistique. Dans ce dernier cas, comme pour l'offre de travail des ménages, on considère un continuum $[0, 1]$ de firmes (indexées par i), chacune caractérisée par la production d'un bien intermédiaire spécifique, différencié et imparfaitement substituable par rapport aux autres biens intermédiaires.

Bien de consommation Le bien destiné à la consommation (Y_t) est produit par une combinaison de tous les n biens intermédiaires, soit, suivant encore une fois Dixit et Stiglitz (1977) :

$$Y_t = \left[\int_0^1 y_{i,t}^{1/(1+\lambda_t^p)} di \right]^{1+\lambda_t^p} \quad (\text{A.1.18})$$

avec λ_t^p l'élasticité de substitution du bien i (ou sa marge monopolistique ou son *markup*). Comme pour λ_t^w , $\lambda_t^p = \lambda^p + \eta_t^p$ (avec η_t^p un terme gaussien i.i.d.). La minimisation des coûts de production de Y_t permet de déduire la demande pour chaque bien intermédiaire $y_{i,t}$:

$$y_{i,t} = Y_t \left(\frac{p_{i,t}}{P_t} \right)^{-(1+\lambda_t^p)/\lambda_t^p} \quad (\text{A.1.19})$$

On déduit également l'expression du niveau général des prix P_t (qui correspond donc au prix du bien de consommation Y_t) comme une agrégat de tous les prix $p_{i,t}$ des biens intermédiaires :

$$P_t = \left[\int_0^1 p_{i,t}^{-1/\lambda_t^p} di \right]^{-\lambda_t^p} \quad (\text{A.1.20})$$

Biens intermédiaires La fonction de production pour une firme i est spécifiée sous la forme d'une Cobb-Douglas du type

$$y_{i,t} = \epsilon_t^a u_t^k K_{i,t}^\alpha L_{i,t}^{1-\alpha} \quad (\text{A.1.21})$$

avec $0 < \alpha < 1$, de façon à obtenir les propriétés habituelles de cette fonction de production (rendements d'échelle constant, productivité marginale décroissante). Dans cette fonction, on inclut un choc stochastique ϵ_t^a sur la productivité globale des facteurs, supposé suivre un processus autorégressif d'ordre un ($\epsilon_t^a = \rho^a \epsilon_{t-1}^a + \eta_t^a$, avec ρ^a un paramètre et η_t^a un terme d'erreur gaussien i.i.d.). Notons que la quantité de travail $L_{j,t}$ résulte directement de l'équation (A.1.8). L'objectif de minimisation des coûts pour la production de chaque bien i , sous la contrainte (A.1.21), implique la condition de premier ordre :

$$\frac{W_t L_{i,t}}{r_t^k u_t^k K_{i,t}} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \quad (\text{A.1.22})$$

Le coût marginal Cm_t est supposé homogène pour toutes les firmes :

$$Cm_t = \frac{1}{\epsilon_t^a} W_t^{1-\alpha} (r_t^k)^\alpha (\alpha^{-\alpha} (1 - \alpha)^{\alpha-1}) \quad (\text{A.1.23})$$

Le profit nominal peut s'écrire alors^x :

$$\Pi_{i,t} = Y_t \left(\frac{p_{i,t}}{P_t} \right)^{-(1+\lambda_t^p)/\lambda_t^p} (p_{i,t} - Cm_t) \quad (\text{A.1.24})$$

Dans la fixation des prix d'un bien intermédiaire i , on considère, de façon analogue aux salaires, deux formes de rigidité : une indexation imparfaite des prix et une rigidité nominale à la Calvo (1983). Ainsi, seules les firmes observant un signal de changement de prix (avec une probabilité $1 - \xi^p$) sont en capacité de choisir, à la période t , le niveau optimal de prix \hat{p}_i . Pour ces firmes, le prix optimal résulte de la condition de premier ordre :

$$\mathbb{E} \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s (\xi^p)^s \lambda_t^p y_{i,t+s} \left[\frac{\hat{p}_{i,t}}{P_t} \frac{(P_{t-1+s}/P_{t-1})^{\gamma^p}}{P_{t+s}/P_t} - (1 + \lambda_t^p) Cm_{t+s} \right] \right\} = 0 \quad (\text{A.1.25})$$

Ainsi, le niveau agrégé des prix peut s'écrire finalement :

$$P_t^{-1/\lambda_t^p} = (\xi^p)^s \left[P_{t-1} \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \right)^{\gamma^p} \right]^{-1/\lambda_t^p} + (1 - \xi^p) (\hat{p}_{i,t})^{-1/\lambda_t^p} \quad (\text{A.1.26})$$

Banque centrale

Dans l'approche DSGE, en suivant la formulation de Woodford (2003), le comportement de la banque centrale est caractérisé par une règle de politique monétaire de fixation du taux d'intérêt nominal R_t – contrairement aux approches des années 1970 et 1980 qui faisait de la masse monétaire l'instrument de la politique monétaire. En revanche, en écho justement aux contributions de cette période (en particulier Friedman, 1968; Lucas, 1972b; Kydland et Prescott, 1977), le comportement de l'autorité monétaire est régi, dans

x. En supposant ici par simplicité l'absence de coûts fixes – ils sont en revanche présents dans Smets et Wouters (2003).

l'approche DSGE, par une *règle* systématique – en opposition à une politique monétaire discrétionnaire. L'adoption d'une règle repose sur l'idée de prévisibilité et de crédibilité de la politique monétaire (voir notamment Clarida *et al.*, 1999)^{xi}.

Suivant, plus précisément, l'intuition de Taylor (1993), les modèles DSGE décrivent une banque centrale réagissant de façon systématique à la fois face aux fluctuations du niveau d'activité et à l'évolution du taux d'inflation^{xii}. Cette double réactivité découle de l'idée que la banque centrale poursuit deux objectifs sous-jacents, à savoir la stabilité des prix et le plein emploi, bien que ce programme sous-jacent de l'autorité monétaire soit rarement spécifié explicitement dans les modèles DSGE. Cependant, dans Taylor (1993), il est question d'une règle de politique monétaire induite à partir de l'observation et discutée sur la base de son adéquation avec le monde réel plutôt que de son adéquation à une formulation théorique – ou, en d'autres termes : « an hypothetical but representative policy rule that is much like that advocated in recent research » (Taylor, 1993, 197)^{xiii}.

Smets et Wouters (2003), ainsi que la plupart des modèles DSGE, introduisent plus spécifiquement une version généralisée de la règle de Taylor^{xiv} :

$$\begin{aligned} \tilde{R}_t &= \rho^R \tilde{R}_{t-1} + (1 + \rho^R) [\bar{\pi} + \rho^\pi (\tilde{\pi}_{t-1} - \bar{\pi}) + \rho^y (\tilde{y}_t - y_t^n)] + \\ &+ \rho^{\Delta\pi} (\tilde{\pi}_t - \tilde{\pi}_{t-1}) + \rho^{\Delta y} [\tilde{y}_t - y_t^n - (\tilde{y}_{t-1} - y_{t-1}^n)] + \epsilon_t^R \end{aligned} \quad (\text{A.1.27})$$

Dans (A.1.27), le tilde désigne les valeurs des variables au voisinage de l'état stationnaire (*cf. infra*), tandis que $\bar{\pi}$ représente l'objectif d'inflation de l'autorité monétaire, y^n le niveau de production potentiel (*cf. infra*), ϵ_t^R un choc stochastique (i.i.d.)^{xv} et des paramètres ρ^q (avec $q = R, \pi, \Delta\pi, y, \Delta y$). ρ^R décrit l'inertie dans l'ajustement du taux d'intérêt, par rapport à la fois à son niveau passé et par rapport à son ajustement à la période précédente – ici, le deuxième terme du second membre de (A.1.27). Les autres paramètres rendent compte de la réactivité de la banque centrale face à différentes évolutions de l'environnement économique : l'écart du niveau d'inflation de son niveau cible, l'évolution de cet écart, l'écart du niveau de production de son niveau stationnaire et l'évolution de cet écart^{xvi}.

xi. Barbaroux (2009, 2013) propose une perspective historique (et critique) sur ce débat.

xii. Sur l'histoire et l'influence de l'article de Taylor, voir notamment Koenig *et al.* (2012).

xiii. En ce sens, l'approche de la modélisation de Taylor se situe pleinement dans la conception nouvelle keynésienne, telle qu'elle a été définie dans le chapitre 4.

xiv. Pour rappel, chez Taylor (1993), la règle monétaire est $R_t = 2 + \pi_t + \frac{1}{2}(\pi_t - 2) + \frac{1}{2}(y_t - 2.2)$. Sur les différentes variations et généralisation de cette règle, voir notamment la revue de littérature de Orphanides (2003).

xv. Dans Smets et Wouters (2003), il existe également un deuxième choc, persistant, sur le niveau cible d'inflation $\bar{\pi}$, qu'on a délaissé ici pour simplicité.

xvi. On pourrait résumer la règle de Taylor généralisée proposée dans (A.1.27) comme :

$$R_t = \rho^R r_{t-1} + \rho^q (a_t - \bar{a}_t) + \rho^{\Delta q} \Delta(a_t - \bar{a}_t)$$

avec a_t un ensemble de variables, \bar{a}_t leur niveau cible ou stationnaire et Δ la variation de $(a_t - \bar{a}_t)$.

Équilibre

La condition d'équilibre revient à expliciter l'égalité comptable (en l'absence ici de dépenses publiques et en se situant en économie fermée) :

$$y_t = c_t + x_t \quad (\text{A.1.28})$$

État stationnaire

Le modèle obtenu dans les équations précédentes est approximé de façon log-linéaire, au voisinage de son état stationnaire non stochastique^{xvii}. On notera par un tilde la valeur en voisinage de l'état stationnaire de toute variable a (\tilde{a}_t). On obtient ainsi un système linéaire de 8 équations, caractérisant 8 variables macroéconomiques endogènes (consommation, investissement, valeur du stock de capital, inflation, taux de rendement du capital, salaire, offre de travail, production et taux d'intérêt) en fonction des paramètres du modèle :

$$\tilde{c}_t = \frac{h}{1+h}\tilde{c}_{t-1} + \frac{h}{1+h}\tilde{c}_{t+1} - \frac{1-h}{(1+h)\sigma^c}[(\tilde{R}_t - \tilde{\pi}_{t+1}) + \tilde{\epsilon}_t^c - \tilde{\epsilon}_{t+1}^c] \quad (\text{A.1.29})$$

$$\tilde{x}_t = \frac{1}{1+\mu}\tilde{x}_{t-1} + \frac{\mu}{1+\mu}\tilde{x}_{t+1} - \frac{\phi}{1+\mu}\tilde{Q}_t \quad (\text{A.1.30})$$

$$\tilde{Q}_t = -(\tilde{R}_t - \tilde{\pi}_{t+1}) + \frac{1-\delta}{1-\delta+\tilde{r}^k}\tilde{Q}_{t+1} + \frac{\tilde{r}^k}{1-\delta+\tilde{r}^k}\tilde{r}^k \quad (\text{A.1.31})$$

$$\begin{aligned} \tilde{\pi}_t &= \frac{\mu}{1+\mu\gamma^p}\tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\gamma^p}{1+\mu\gamma^p}\tilde{\pi}_{t-1} + \\ &+ \frac{(1-\mu\xi^p)(1-\xi^p)}{(1+\mu\gamma^p)\xi^p}[\alpha\tilde{r}_t^k + (1-\alpha)\tilde{w}_t - \tilde{\epsilon}_t^a] \end{aligned} \quad (\text{A.1.32})$$

$$\begin{aligned} \tilde{w}_t &= \frac{1}{1+\mu}\tilde{w}_{t-1} + \frac{\mu}{1+\mu}\tilde{w}_{t+1} + \frac{\gamma^p}{1+\mu}\tilde{\pi}_{t-1} - \frac{1+\mu\gamma^p}{1+\mu}\tilde{\pi}_t + \\ &+ \frac{\mu}{1+\mu}\tilde{\pi}_{t+1} - \frac{(1-\mu\xi^w)(1-\xi^w)}{(1+\mu)\left[1+\frac{\sigma^L}{\lambda_t^w}(1+\lambda_t^w)\right]\xi^w} \times \\ &\times \left[\tilde{w}_t - \sigma^L\tilde{L}_t - \frac{\sigma^c}{1-h}(\tilde{c}_t - h\tilde{c}_{t-1}) \right] \end{aligned} \quad (\text{A.1.33})$$

$$\tilde{L}_t = -\tilde{w}_t + \left(1 + \frac{\nu'(1)}{\nu''(1)}\right)\tilde{r}_t^k + \tilde{k}_{t-1} \quad (\text{A.1.34})$$

$$\tilde{y}_t = (1-\delta k^*)\tilde{c}_t + \delta k^*\tilde{x}_t \quad (\text{A.1.35})$$

$$\begin{aligned} \tilde{R}_t &= \rho^R\tilde{R}_{t-1} + (1+\rho^R)[\bar{\pi} + \rho^\pi(\tilde{\pi}_{t-1} - \bar{\pi}) + \rho^y(\tilde{y}_t - y_t^*)] + \\ &+ \rho^{\Delta\pi}(\tilde{\pi}_t - \tilde{\pi}_{t-1}) + \rho^{\Delta y}[\tilde{y}_t - y_t^* - (\tilde{y}_{t-1} - y_{t-1}^*)] + \epsilon_t^R \end{aligned} \quad (\text{A.1.36})$$

xvii. Pour rappel, on s'intéresse, pour toute variable a , à l'expression de sa distance par rapport à sa valeur stationnaire (définie comme $a^* = a_t = a_{t+1}$). En logarithme, cette déviation s'écrit $\tilde{a}_t = a_t - a^*$. En supposant \tilde{a}_t petit et en s'appuyant sur le développement limité de Taylor, on peut réinterpréter cette déviation comme le taux de déviation par rapport à l'état stationnaire : $\tilde{a}_t = \frac{a_t - a^*}{a^*}$.

Avec $\mu = (1 - \delta - \tilde{r}^k)^{-1}$, $\phi = (I'')^{-1}$, k^* le stock de capital à l'état stationnaire et, conformément au principe d'anticipations rationnelles, pour toute valeur future d'une variable a (indexée par $t+1$), $a_{t+1} = \mathbb{E}_t(a_{t+1})$. Le système est caractérisée par la présence de 5 chocs, ϵ_t^c (préférences), ϵ_t^a (productivité), ϵ_t^R (choc de politique monétaire) et deux chocs sur le taux de marge (λ_t^w et λ_t^p).

Le système d'équations précédent peut être représenté, comme le suggèrent Clarida *et al.* (1999), par un système simplifié de trois équations, qui correspondent à celles présentées dans 0.1. Il s'agit, respectivement : d'une relation agrégée de demande, déduite des équations 1.29 – 1.31, 1.34 – 1.35 ; d'une relation d'offre, déduite de 1.32 – 1.33 et de leurs hypothèses sous-jacentes exprimées dans 1.23 – 1.24 ; d'une règle de politique économique simplifiant 1.36. Cette retraduction suppose le recours à la notion « d'écart de production » (*output gap*), à savoir la possibilité que la valeur de la production y_t s'écarte systématiquement de sa valeur stationnaire. Cet écart s'explique par les différentes rigidités introduites dans la formation des prix et des salaires, dans l'ajustement du niveau d'investissement et du taux d'utilisation des capacités, ainsi que dans l'ajustement intertemporel de la consommation. On peut donc également définir l'écart de production comme le résultat d'un écart entre le niveau optimal des prix et leur niveau effectif. Ainsi, on définissant par y_t^n la production « potentielle », correspondant au niveau optimal des prix, et par χ un paramètre capturant la relation entre taux de marge et coût marginal, on peut retranscrire le système 1.29 – 1.36 sous la forme ^{xviii} :

$$y_t - y_t^n = \mathbb{E}_t(y_{t+1} - y_{t+1}^n) - \frac{1}{\sigma_c} [R_t - \mathbb{E}_t(\pi_{t+1})] + \epsilon_t^c \quad (\text{A.1.37})$$

$$\pi_t = \rho^\pi \mathbb{E}_t(\pi_{t+1}) + \chi(y_t - y_t^n) + \epsilon_t^a \quad (\text{A.1.38})$$

$$R_t = \rho_1^R R_{t-1} + \rho_2^R \pi_t + \rho_3^R (y_t - y_t^n) + \epsilon_t^R \quad (\text{A.1.39})$$

La forme de ces trois relations est commentée en détail dans l'introduction (*cf.* 0.1).

xviii. Voir Woodford (1998) pour une dérivation explicite de ces trois équations ou, dans une version simplifiée du modèle sous-jacent, Walsh (2003, chap. 5).

A.2 L'estimation bayésienne d'un modèles DSGE et son usage dans l'expertise

Quelques éléments d'économétrie bayésienne

On propose ici au lecteur une intuition sur le principe d'estimation bayésienne d'un modèle paramétrique M^{xix} . Soit $\theta^M = (\theta_1^M, \dots, \theta_n^M)$ le vecteur des n paramètres caractérisant ce modèle. On définit comme « distribution a priori » (*prior*) la fonction de densité p_0 de θ^M sachant le modèle M :

$$p_0(\theta^M|M) \quad (\text{A.2.1})$$

On parle de distribution *a priori* dans la mesure où le modélisateur choisit librement les valeurs de θ^M . On entend par « librement » le fait que le modélisateur opère un choix suivant sa conviction subjective sur les valeurs les plus probables de θ^M . Toutefois, dans la pratique, sa conviction peut (et doit) également se fonder sur deux éléments. D'une part, sur des contraintes issues de la signification théorique des paramètres – par exemple, le fait que le paramètre soit positif ou compris dans un certain intervalle. D'autre part, l'établissement du *prior* doit se fonder sur la connaissance préalable du modélisateur, par exemple sa connaissance de mesures alternatives de paramètres analogues à ceux présents dans M . De plus, dans sa spécification de la distribution a priori, le modélisateur peut choisir une variance qui, pour chaque paramètre, exprime son incertitude sur la véritable valeur du paramètre.

Soit maintenant un échantillon d'observations (pour k variables) $Y_t = \{y_t^1 \dots y_t^k\}_t^T$. L'échantillon Y_t permet de calculer la vraisemblance Λ du modèle M , comme une fonction de densité p de l'échantillon Y_t conditionnellement à θ^M, M :

$$p(Y_t|\theta^M, M) = \Lambda(\theta^M; Y_t, M) \quad (\text{A.2.2})$$

Cela implique que l'estimateur du maximum de vraisemblance de θ^M définit la valeur des paramètres pour laquelle il est plus probable d'observer l'échantillon Y_t .

On a ainsi défini deux densités : la densité p_0 , caractérisant l'information a priori, et la densité p , caractérisant l'information apportée par les données. Avec ces deux éléments, il devient possible de calculer la densité p_1 , ou « distribution a posteriori » (*posterior*) caractérisant les valeurs de θ^M *en connaissant* l'échantillon Y_t . En appliquant le théorème de Bayes^{xx} :

$$p_1(\theta^M|Y_t, M) = \frac{p_0(\theta^M|M)p(Y_t|\theta^M, M)}{p(Y_t|M)} \quad (\text{A.2.3})$$

xix. Pour une vision plus approfondie, voir notamment Greenberg (2013); Geweke *et al.* (2011).

xx. Pour rappel, le théorème formulé par le mathématicien Thomas Bayes dans son ouvrage *An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances* (1763), s'écrit :

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

avec A et B deux événements et $P(\cdot)$ les probabilités qui leur sont associées. Le théorème est généralisable à des variables aléatoires continues, résultat sur lequel s'appuie l'approche étudié ici.

avec $p(Y_t|M)$ la densité marginale, à savoir

$$p(Y_t|M) = \int_{\Theta^M} p_0(\theta^M|M)p(Y_t|\theta^M, M)d\theta^M = \int_{\Theta^M} p_0(\theta^M|M)\Lambda(\theta^M; Y_t, M)d\theta^M \quad (\text{A.2.4})$$

Ainsi, à chaque t , il est possible d'estimer θ^M et en déduire des intervalles de confiance pour chacun des paramètres θ^{xxi} . On peut par exemple proposer une estimation ponctuelle de θ^M en s'appuyant sur la distribution a posteriori définie par (A.2.3) et sur une fonction de perte quadratique. Celle-ci associe une perte à la valeur a priori $\hat{\theta}^M$ si la vraie valeur est θ^M :

$$L(\hat{\theta}^M, \theta^M) = (\hat{\theta}^M - \theta^M)^2 \quad (\text{A.2.5})$$

Il s'en suit que le meilleur estimateur de θ^M , qu'on notera $\hat{\theta}^{M*}$, résulte de la minimisation de la perte espérée, l'espérance étant définie par la distribution a posteriori p_1 :

$$\hat{\theta}^{M*} = \underset{a}{\operatorname{argmin}} \int_{\Theta^M} p_1(\theta^M|Y_t, M)L(\hat{\theta}^M, \theta^M)d\theta^M \quad (\text{A.2.6})$$

L'estimation bayésienne d'un modèle DSGE

Pour un modèle DSGE, le principe d'estimation bayésienne s'applique cependant avec quelques considérations supplémentaires, que je ne ferai ici qu'évoquer, puisqu'elles dépassent largement l'objet de notre travail ^{xxii}. Reprenons d'abord les notations ci-dessus. Ainsi, soit M^D le modèle M qui correspond au système d'équations (A.1.36) ; soit Y_t^D l'ensemble des observations disponibles pour les variables macroéconomiques endogènes étudiées ^{xxiii} ; soit enfin θ^D un vecteur de paramètres caractérisant le système d'équation (A.1.36) ^{xxiv}. À partir de l'équation (A.2.3), on sait que la distribution a posteriori p_1^D sera définie par

$$p_1^D(\theta^D|Y_t^D, M^D) = \frac{p_0^D(\theta^D|M^D)p^D(Y_t^D|\theta^D, M^D)}{p^D(Y_t^D|M^D)} \quad (\text{A.2.7})$$

Pour définir la distribution a priori p_0^D , différentes stratégies sont employées. Pour les paramètres fixes, on reprend le plus souvent la méthode de calibration de Kydland et Prescott (*cf.* Annexe C.2) ; en revanche, pour les paramètres dépendant du temps, on s'appuie sur des modèles VAR. L'expression de la densité marginale $p^D(Y_t^D|M^D)$ – au

xxi. Ou des intervalles de « crédibilité » : sur cette distinction avec l'approche fréquentiste, voir par exemple Greenberg (2013, 32).

xxii. Pour une vision plus approfondie voir par exemple Schorfheide (2011) et Fernández-Villaverde (2010).

xxiii. Il faut cependant considérer qu'il peut y avoir une différence significative entre la définition des variables macroéconomiques observées et celle des variables « théoriques », c'est-à-dire définie dans le modèle – par exemple, pour la définition de l'investissement x_t , la valeur du stock de capital Q_t . Dans ce cas, il faut introduire un terme d'erreur mesurant la distance entre les variables définie par M et celles observées dans Y_t (Fernández-Villaverde, 2010, 15-16).

xxiv. En l'occurrence, suivant (A.1.36), on a $\epsilon_t = (\epsilon_t^c, \epsilon_t^a, \epsilon_t^r, \eta_t^w, \eta_t^p)$ et $\theta = (h, \delta, \gamma^s, \xi^s, \alpha, \lambda^q, \rho^r, \sigma^q)$, avec pour indices $s = w, p, r = R, y, \Delta\pi, \Delta y, a, c$ et $q = c, L, M$.

dénominateur dans (A.2.7) – nécessite en revanche d'être précisée. On suivant l'équation (A.2.4), elle correspond en effet à :

$$p^D(Y_t^D|M^D) = \int_{\Theta_{M^D}} p_0^D(\theta^D|M^D)p^D(Y_t^D|\theta^D, M^D)d\theta^D \quad (\text{A.2.8})$$

où $p^D(Y_t^D|\theta^D, M^D)$ désigne la vraisemblance du modèle. Le calcul de $p_1^D(\theta^D|Y_t^D, M^D)$ nécessite donc le calcul de l'intégrale ci-dessus, définissant la densité marginale $p^D(Y_t^D|M^D)$. Or, si cette intégrale a une forme non-linéaire, ce calcul s'avère très compliqué. Pour contourner ce problème, il est donc d'usage de linéariser le modèle en amont. C'est un des enjeux de la log-linéarisation du modèle DSGE réalisée en amont, et que j'ai résumée dans la section précédente.

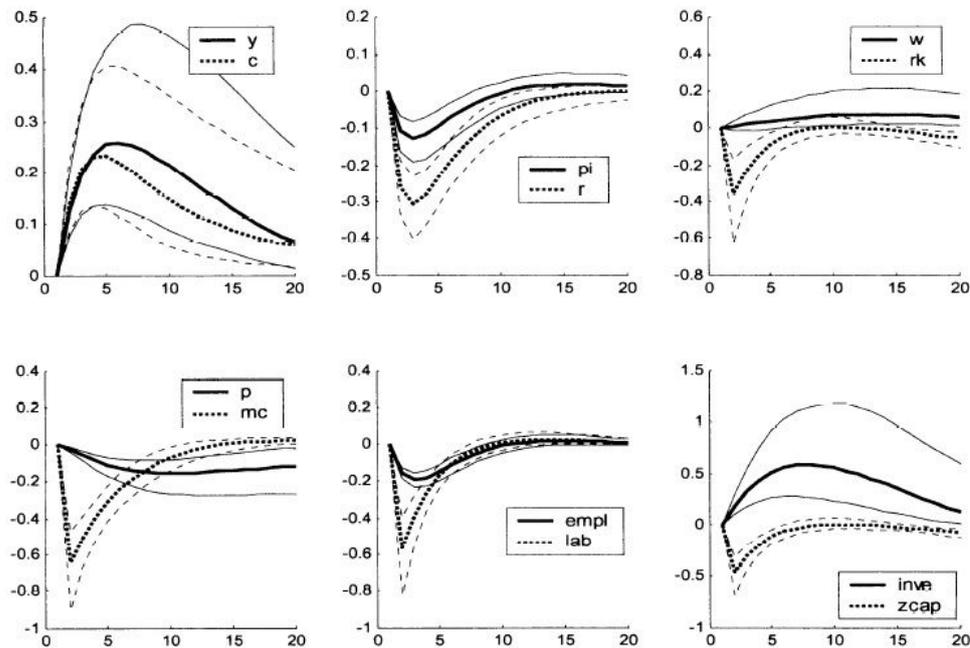
Même avec cette simplification pourtant, l'expression $p_1^D(\theta^D|Y_t^D, M^D)$ n'a pas de solution fermée. Il est alors plus aisé de passer par une approximation de la solution par des méthodes numériques. L'approche DSGE passe généralement par la technique de Monte Carlo - chaînes de Markov (MCMC). Cette technique consiste en une évaluation des moments à l'aide d'un grand nombre de simulations. On illustre traditionnellement l'usage des MCMC par la métaphore du calcul de la surface d'un lac^{xxv} : soit un terrain carré (dont on connaît les dimensions) ; soit, à l'intérieur de ce terrain, un lac, de forme irrégulière, dont on souhaite estimer la surface. Ce problème est analogue à celui de l'approximation de la solution pour l'expression de la vraisemblance de notre modèle. La technique des MCMC s'apparente à une mesure de la surface du lac qui se déroulerait de la façon suivante : on tirant des boulets de canon à l'intérieur du terrain, on peut compter le nombre de boulets tombant dans le lac et le nombre de boulets tombant à côté. Sous certaines hypothèses, notamment que le nombre de boulets soit suffisamment grand et que les tirs soient indépendants, on peut ainsi approximer la surface du lac. Formellement, en normalisant la surface du terrain à 1, pour X coups de canon tirés, on peut déterminer une approximation de la surface du lac A en calculant tout simplement : $A = \frac{T}{X}$, avec T le nombre de boulets de canon tombés dans le lac.

Forme de l'expertise : l'analyse impulsion/réponse

Une fois le modèle estimé, il est possible d'étudier sa dynamique, c'est-à-dire l'évolution des différentes variables autour de l'état stationnaire, suite à l'impulsion d'un choc. Cette analyse prend la forme d'une analyse « d'impulsion-réponse » (*impulse response analysis*). Prenons un exemple, tiré du modèle canonique de Smets et Wouters (2003, 1154), qui étudie l'impact d'un choc positif sur la productivité – le paramètre ϵ_t^a dans notre notation précédente. L'évolution des variables suite à ce choc est ensuite traduite sous forme de graphiques, montrant l'évolution des différentes variables dans les périodes après le chocs. Le graphique reproduit ci-dessous illustre un exemple d'analyse d'impulsion-réponse :

xxv. Je remercie tout particulièrement Clément Goulet pour avoir porté à ma connaissance cet exemple très pédagogique. Pour une présentation formelle des MCMC, voir par exemple Greenberg (2013, chap. 5).

FIGURE A.1 – Les effets d'un choc de productivité dans Smets et Wouters (2003)



Dans ces graphiques, la valeur de départ représente le niveau des variables à l'état stationnaire, avant le choc ; les fonctions représentées montrent l'évolution simulée des variables après le choc (selon différents intervalles de confiance pour la distribution a posteriori). Notons que, bien évidemment, les variables tendent toutes, à terme, vers leur niveau stationnaire. Ainsi, à partir de ces graphiques, on remarque qu'un choc positif sur la productivité entraîne une hausse du niveau d'activité, de la consommation et de l'investissement, tandis que le niveau d'emploi, le taux d'utilisation du capital, le coût marginal et l'inflation baissent. Les graphiques permettent d'analyser la dynamique et la magnitude de ses effets et de les comparer pour chaque variable (par exemple, la baisse des prix est graduelle, tandis que la hausse de l'activité est immédiate et très forte). C'est à partir de cette analyse d'impulsion/réponse que les modélisateurs peuvent ainsi produire une expertise quant à l'effet de différentes politiques économiques, ainsi que de la prévision conjoncturelle.

Annexe B

Un exemple de modèle nouveau classique

B.1 Le modèle de surprise monétaire de Lucas

On présente ici une formalisation du principe de « surprise monétaire » comme impulsion du cycle. On s'inspire de Lucas (1976, Section 5), qui est une version simplifiée du côté offre du modèle de cycle de Lucas (1972b).

On considère une économie composée de n marchés distincts (toutes les variables se rapportant à un de ces marchés seront ainsi indexées par i)ⁱ. Pour chaque période t , soit la quantité offerte de biens sur chaque marché $y_{i,t}$ (en logarithme), qu'on écritⁱⁱ :

$$y_{i,t} = \bar{y}_{i,t} + \hat{y}_{i,t} \quad (\text{B.1.1})$$

Cette offre correspond à la somme de deux composantes, l'une permanente ($\bar{y}_{i,t}$), l'autre transitoire ou cyclique ($\hat{y}_{i,t}$)ⁱⁱⁱ. Tandis que la composante permanente est déterminée par des facteurs exogènes au modèle^{iv}, la composante cyclique est déterminée par les choix des agents économiques face aux arbitrages intertemporels entre consommation et loisir. De la spécification de ces arbitrages, développée dans Lucas et Rapping (1969, 726-733), résulte la relation d'offre suivante^v :

$$\hat{y}_{i,t} = \alpha(p_{i,t} - \tilde{p}_{i,t}) \quad (\text{B.1.2})$$

$\hat{y}_{i,t}$ est donc une fonction linéaire du changement de prix relatif : $p_{i,t}$ représente le logarithme du niveau des prix sur le marché i , $\tilde{p}_{i,t}$ le logarithme du niveau général des prix *anticipé* par les agents du marché i – α étant un paramètre qui représente la sensibilité du niveau d'activité aux variations du prix relatif. L'évolution de $p_{i,t}$ découle de deux composantes : d'une part, le mouvement du niveau général des prix (p_t), lui-même issu des mouvements de la demande agrégée ; d'autre part, le mouvement de prix relatif

i. Le modèle originale comporte également deux générations distinctes de travailleurs sur chaque marché. Je ferai abstraction ici de cette caractéristique – d'autres notes de bas de page signalerons au lecteur les écarts introduits par cette simplification vis-à-vis du modèle original.

ii. Par simplicité, on suppose que sur chaque marché on produit le même type de bien.

iii. Cette décomposition renvoie à la définition du cycle des affaires de Lucas comme l'ensemble des co-mouvements des agrégats macroéconomiques autour d'une tendance (*cf.* 1.2).

iv. Comme le notent Kydland et Prescott (*cf.* 3.2.1), dans les modèles nouveaux classiques l'évolution de la tendance renvoie aux mécanismes démographiques, technologiques ou de dotation en capital qui caractérisent le phénomène de croissance de long terme mais pas le cycle des affaires.

v. Dans Lucas et Rapping (1969), la relation d'offre résulte d'une description explicite du comportement optimisateur individuel, en écho aux conditions de validité interne mentionnées dans 1.1.1. Dans Lucas et Rapping (1969, 726-733), le programme des agents économiques consiste à maximiser leur utilité face à un double arbitrage : entre consommation présente et future (C_t, C_{t+1}) et temps de loisir présent et futur ($1 - L_t, 1 - L_{t+1}$, L étant le temps de travail et 1 une normalisation du temps total disponible). Les agents sont soumis à une contrainte budgétaire intertemporelle (la valeur présente de la consommation ne peut excéder les revenus présents, r_t étant le taux d'actualisation) :

$$\begin{aligned} \max \quad & U(C_t, C_{t+1}, 1 - L_t, 1 - L_{t+1}) \\ \text{s.c.} \quad & p_t C_t + \frac{p_{t+1}}{1+r} C_{t+1} \leq w L_t + \frac{w}{1+r} L_{t+1} \end{aligned}$$

sur chaque marché individuellement ($z_{i,t}$), qui reflète des variations dans la demande en i . Ainsi :

$$p_{i,t} = p_t - z_{i,t} \quad (\text{B.1.3})$$

On suppose que l'information circule avec retard entre les n marchés de cette économie : ainsi, à la période t , les agents du marché i ne peuvent observer directement la variation des prix au niveau agrégé (puisque'ils ne peuvent observer directement les prix sur les autres marchés). Par conséquent, les agents n'ont pas le moyen de distinguer entre p_t et $z_{i,t}$, c'est-à-dire entre les changements du niveau général des prix et les changements du niveau relatif des prix. Ils fondent alors leur comportement d'offre sur le niveau général des prix *anticipé* ($\tilde{p}_{i,t}$), à savoir, pour des anticipations rationnelles :

$$\tilde{p}_{i,t} = \mathbb{E}(p_t | p_{i,t}, \Omega_{t-1}) \quad (\text{B.1.4})$$

Ω_{t-1} représente l'ensemble de l'information pertinente à disposition des agents, en l'occurrence l'observation des valeurs passées des p_t et $z_{i,t}$ ^{vi}. Par conséquent, on considère que les agents infèrent des ces valeurs passées des distributions de probabilité pour les deux variables, soit par exemple :

$$p_t \sim \mathcal{N}(\bar{p}_t, \sigma_p^2) \quad (\text{B.1.5})$$

$$z_{i,t} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_z^2) \quad (\text{B.1.6})$$

En supposant p_t et $z_{i,t}$ indépendantes, après intégration de l'espérance conditionnelle $\mathbb{E}(p_t | p_{i,t}, \Omega_{t-1})$ on peut donc réécrire (B.1.4) sous la forme :

$$\tilde{p}_{i,t} = \left(1 - \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}\right) p_{i,t} + \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} \bar{p}_t \quad (\text{B.1.7})$$

Ainsi, en utilisant l'expression de $\tilde{p}_{i,t}$ issue de l'équation (B.1.7), le composant cyclique de la production (B.1.2) peut se réécrire :

$$\begin{aligned} \hat{y}_{i,t} &= \alpha \left[p_{i,t} - \left(1 - \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}\right) p_{i,t} - \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} \bar{p}_t \right] \\ &= \alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} (p_{i,t} - \bar{p}_t) \end{aligned} \quad (\text{B.1.8})$$

On peut ainsi réécrire la relation d'offre (B.1.1) pour chaque marché i comme :

$$y_{i,t} = \bar{y}_{i,t} + \alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} (p_{i,t} - \bar{p}_t) \quad (\text{B.1.9})$$

vi. L'information incomplète sur les n marchés ne concerne ainsi que la période présente. Dans le modèle original de Lucas (1972b), la circulation de l'information est justifiée plus précisément par la ré-allocation périodique des travailleurs entre les marchés, suivant les fluctuations de la production dans chaque marché.

Pour ce qui est de l'offre agrégée dans cette économie ($y_t = \sum_{i=1}^n y_{i,t}$), considérons tout d'abord que le niveau agrégé des prix puisse s'écrire comme une moyenne des prix pour chaque marché :

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_{i,t} = p_t + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_{i,t} \quad (\text{B.1.10})$$

On suppose également que le nombre de marchés (n) soit suffisamment grand pour que $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_{i,t}$ tende vers son l'espérance de $z_{i,t}$, à savoir 0 (B.1.6). On peut finalement réécrire la relation d'offre agrégée :

$$y_t = \bar{y}_t + \alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2} (p_t - \bar{p}_t) \quad (\text{B.1.11})$$

L'information imparfaite introduit, pour résumer, deux changements substantiels dans la relation d'offre, que l'on peut constater en comparant les expressions (B.1.1) et (B.1.2) avec (B.1.9). Le niveau de production dépend alors non plus du prix relatif – comme dans (B.1.1) et (B.1.2) – mais bien de l'écart entre le niveau général des prix (p_t) et de son niveau moyen constaté par le passé (\bar{p}_t). Ce résultat renvoie à l'arbitrage traditionnel entre niveau d'activité et inflation. Cependant, dans le modèle de Lucas, cet arbitrage est soumis à deux limites. D'une part, il ne peut se réaliser que temporairement : \bar{p}_t étant inféré des valeurs passés, toute variation systématiquement de p_t sera progressivement intégrée dans l'ensemble informationnel Ω_{t-1} – voir (B.1.6). D'autre part, une inflation accrue n'augmente le niveau de production que si l'écart $p_t - \bar{p}_t$ est non anticipé (une « surprise ») : en effet, plus les écarts du niveau général des prix par rapport à sa moyenne sont fréquents, à savoir plus la variance σ_p^2 est élevée, moins leur influence sur le niveau d'activité est forte (via le terme $\frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}$). La relation d'offre ci-dessus permet ainsi de développer deux conclusions. D'abord, le cycle des affaires (la composante cyclique de la production) dépend des effets de « surprise monétaire », à savoir des écarts non anticipés entre le niveau général des prix et sa moyenne passée^{vii}. Cette situation s'explique par une situation d'asymétrie informationnelle entre les différents marchés, et donc par la difficulté des agents de distinguer les variations des prix relatives des variations du niveau nominal des prix. Deuxièmement, on peut conclure que, en termes de politique monétaire, toute forme d'intervention discrétionnaire est soit totalement inefficace (lorsqu'elle est systématique, donc anticipée) soit seulement provisoirement efficace (lorsqu'elle n'est pas anticipée).

vii. On suppose bien entendu ici un lien direct entre variation du niveau général des prix et masse monétaire, lien qu'on a pas développé dans notre exposé synthétique du modèle. La sous-section suivante traite cette question.

B.2 Estimation et restrictions inter-équations

On présente ici une formalisation du principe d'estimation par restrictions inter-équations (*cross-equations restrictions*), proposé dans Lucas (1972a). Le modèle à estimer est une version simplifiée (agrégée) du modèle de surprise monétaire de présenté ci-dessus – reprenant les mêmes notations.

Soit une relation d'offre agrégée, tirée de (B.1.9) :

$$y_t = \bar{y} + \beta(p_t - \tilde{p}_t) \quad (\text{B.2.1})$$

Avec donc, par rapport au modèle précédent, $\beta = \alpha \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_p^2}$ et $y_t = \sum_{i=1}^N y_{i,t}$. Soit ensuite une relation de demande agrégée du type :

$$y_t = m_t - p_t + v_t \quad (\text{B.2.2})$$

Ou, autrement dit :

$$p_t = m_t + v_t - y_t \quad (\text{B.2.3})$$

Ici, on déduit la demande agrégée de l'équation caractéristique de la théorie quantitative de la monnaie ($MV = PY$)^{viii}. On suppose également que l'économie se situe à l'équilibre. Soit enfin une règle de politique monétaire qui régule l'augmentation de la masse monétaire à chaque période par un ratio λ (plus un terme stochastique ϵ_t , d'espérance nulle) :

$$m_t = \lambda + m_{t-1} + \epsilon_t \quad (\text{B.2.4})$$

Or, les anticipations sont telles que :

$$\tilde{p}_t = \mathbb{E}(p_t | \Omega_{t-1}) = \lambda + m_{t-1} - \bar{y} \quad (\text{B.2.5})$$

À partir de (B.2.3), on peut écrire l'espérance du niveau de prix comme la somme de la meilleure anticipation pour m_t tel qu'elle exprimée par (B.2.4), à savoir $\lambda + m_{t-1}$, et de l'espérance de y_t , exprimée par la composante tendancielle \bar{y} dans (B.2.1). On peut alors réécrire (B.2.1) sous la forme :

$$y_t = \bar{y}_t + \frac{\beta}{1 + \beta}(m_t - m_{t-1}) - \frac{\lambda\beta}{1 + \beta} - \frac{v_t\beta}{1 + \beta} \quad (\text{B.2.6})$$

On peut déduire deux formes réduites à estimer, à savoir :

$$m_t = a_0 + a_1 m_{t-1} \quad (\text{B.2.7})$$

$$y_t = b_0 + b_1 m_t + b_2 m_{t-1} \quad (\text{B.2.8})$$

viii. Dans le modèle original de Lucas (1972b), la demande d'encaisses réelles résulte de l'existence de deux générations d'agents : les « jeunes » cherchent à transformer une partie de leur revenu d'activité à la période t en encaisses réelles, de manière à financer l'achat futur de biens de consommation à la période $t - 1$ – période à laquelle ils deviennent des « inactifs » et ils ne perçoivent donc plus de revenus.

On considère donc les relations suivantes entre les paramètres du modèle et les coefficients des formes réduites :

$$\begin{aligned} a_0 &= \lambda & a_1 &= 1 \\ b_0 &= -\frac{\lambda\beta}{1+\beta} & b_1 &= \frac{\beta}{1+\beta} & b_2 &= \frac{-\beta}{1+\beta} \end{aligned}$$

Dans ce cas, on peut établir des restrictions inter-équations, à savoir des relations entre les coefficients estimés qui sont imposées par les relations entre les paramètres du modèle, à savoir :

$$\frac{b_0}{a_0} = -b_1 \quad b_1 = -b_2$$

L'estimation doit donc respecter ces restrictions. Cela introduit une différence par rapport à une estimation séparée des deux formes réduites (B.2.8).

Annexe C

L'approche RBC

C.1 Un exemple de modèle RBC

Cette section donne une présentation très synthétique de la structure théorique du modèle RBCⁱ. Elle s'inspire de la structure du modèle RBC présenté dans Prescott (1986b).

Le point de départ du modèle est la définition du programme d'un agent représentatif :

$$\max \mathbb{E}_t \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1 - L_t) \right] \quad (\text{C.1.1})$$

L'équation (C.1.1) décrit l'objectif de maximisation. La fonction d'utilité U_t est croissante de la consommation c_t et du temps de loisir $1 - L_t$ ($U'_c, U'_{1-L_t} > 0, U''_c, U''_{1-L_t} \leq 0$) ; $0 < \beta < 1$ est un facteur d'escompte fixe. La fonction d'utilité est spécifiée sous la forme suivante :

$$U(c_t, 1 - L_t) = \frac{1}{1 - \sigma^c} \left[\left(c_t^{1-\lambda} (1 - L_t)^\lambda \right)^{1-\sigma^c} \right] \quad (\text{C.1.2})$$

avec σ^c l'élasticité de substitution intertemporelle de la consommation et λ le taux de substitution entre travail et loisir.

Soit la condition d'équilibre de l'économie (en l'absence de dépenses publiques et en économie fermée) :

$$y_t = c_t + x_t \quad (\text{C.1.3})$$

La production globale y_t équivaut à la somme de la consommation totale et de l'investissement x_t . La production globale est déterminée par la technologie F :

$$y_t = a_t F(K_t, L_t) = a_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (\text{C.1.4})$$

(C.1.4) est une fonction de production Cobb-Douglas combinant deux facteurs de production, le travail (L_t) et le stock de capital physique (K_t) ; elle comporte également un facteur technologique a_t , déterminant la productivité globale des facteurs. On pose $0 < \alpha < 1$, de sorte à reproduire les propriétés habituelles du modèle de croissance néoclassique (rendements d'échelle constants, productivité marginale décroissante).

L'évolution du stock de capital est également dérivée d'une égalité comptable :

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + x_t \quad (\text{C.1.5})$$

L'équation (C.1.5) décrit l'évolution du stock de capital physique K_t , qui correspond donc à la somme du stock passé net de la dépréciation $(1 - \delta)K_t$ ($0 < \delta < 1$) et de l'investissement courant x_t ⁱⁱ. À partir de (C.1.3), (C.1.4) et (C.1.5) on peut écrire la

i. La structure fondamentale est d'ailleurs, comme on peut aisément le remarquer, tout à fait analogue à celle du modèle DSGE présenté dans l'annexe 1. On renvoie le lecteur à ce premier annexe pour un aperçu détaillé de certains éléments.

ii. Le modèle fondateur présenté dans Kydland et Prescott (1982) contient plusieurs catégories de capital, suivant l'hypothèse qu'il existe, pour certaines de ces catégories, un décalage temporel entre la décision d'investir et la mise en fonction du nouveau capital (« Time to Build » dans titre).

contrainte de ressource de l'économie, qui équivaut à la contrainte budgétaire de l'agent représentatif :

$$a_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} = c_t + K_{t+1} - (1 - \delta)K_t \quad (\text{C.1.6})$$

L'équation (C.1.6) explicite la contrainte budgétaire sous la forme d'un équilibre entre dépenses – consommation et investissement – et revenus. Ceux-ci proviennent de la valeur totale de la production, qui est redistribuée à l'agent sous forme de rémunération réelle de son capital (un taux d'intérêt r_t) et de son travail (un taux de salaire w_t).

Enfin, l'évolution du facteur technologique a_t est définie par un processus stochastique autocorrélé d'ordre un :

$$a_{t+1} = \rho a_t + \eta_t^a \quad (\text{C.1.7})$$

avec ρa_t un terme d'auto-corrélation ($0 < \rho < 1$) et η_t^a un terme gaussien, indépendamment et identiquement distribuée.

Pour un salaire réel w_t et un taux de rendement du capital r_t donnés, la fonction de profit de la firme représentative (ou la contrainte budgétaire du consommateur-producteur)ⁱⁱⁱ s'écrit :

$$a_t F(k_t, l_t) - r_t K_t - w_t L_t \quad (\text{C.1.8})$$

On suppose que les taux de rémunération des deux facteurs sont constants et équivalents à leur productivité marginale.

La solution du système d'équations décrit ci-dessous définit l'équilibre général intertemporel, à savoir des règles de décision, des fonctions de prix, une loi d'évolution du stock de capital. En s'appuyant sur les théorèmes du bien-être, on peut postuler que, s'il existe un équilibre, il est Pareto-optimal.

C.2 Calibration du modèle

En reprenant le modèle RBC de bases et ses notations, nous proposons ici de décrire la procédure de calibration. À titre d'illustration, on s'appuiera sur les valeurs et les sources adoptées dans Prescott (1986b), à savoir :

$$\begin{aligned} \alpha &= 0.64 \\ r &= 0.04 \\ \delta &= 0.1 \\ \sigma^c &= 1 \\ \beta &= 0.96 \\ \lambda &= 1/3 \\ \rho &= 0.763 \end{aligned}$$

iii. Les deux variantes sont possibles. Dans un autre article fondateur pour l'approche RBC, Long et Plosser (1983) proposent par exemple un cadre avec plusieurs firmes représentatives, dans différents secteurs d'activité.

Comment ces valeurs sont-elles attribuées ? On peut distinguer, chez Prescott (1986b), quatre différents procédés pour le calibrage.

1. **L'observation directe à partir de données macroéconomiques.** Le paramètre α représente le degré de substitution du capital au travail dans la fonction de production (C.1.4). Prescott affirme qu'il en a fixé la valeur à partir des données de la comptabilité nationale, tout simplement par le « calcul de la part du travail [le total des heures travaillées] dans la production » (Prescott, 1986b, 14). Le ratio obtenu de 64% est considéré « un peu près » constant sur la période considérée. Le même procédé s'applique au calcul du taux de rendement du capital, r (Prescott, 1986a, 30).
2. **L'observation indirecte à partir de données macroéconomiques.** Les valeurs de δ , ρ et β sont expression d'une contrainte par rapport à l'observation données macroéconomiques. La valeur du taux de dépréciation du capital δ n'est par exemple pas observable directement : les taux de dépréciation diffèrent entre les types de capitaux considérés par la comptabilité nationale, et de plus ils ne sont pas constants. Pour déduire donc une valeur « moyenne » de δ , Prescott choisit 0.1 car c'est la valeur dont les résultats sont cohérents avec des observations macroéconomiques. En effet, pour cette valeur et pour un taux de rendement $r = 0.04$, les ratios capital/PIB et investissement/output produits par le modèle – équation (C.1.5) – sont cohérents avec les ratios observés dans la comptabilité nationale (Prescott, 1986b, 14). De même, la valeur du taux d'escompte β est fixé en supposant (à partir du résultat d'autres études macroéconomiques) que cette valeur est égale, sous certaines conditions à celle du taux d'intérêt moyen.
3. **L'observation microéconomique.** Le paramètre λ décrit l'élasticité de substitution intertemporelle de la consommation. Prescott décide de lui attribuer une valeur de $\frac{1}{3}$ à partir des résultats présentés dans Ghez et Becker (1975). Dans ce livre, on retrouve effectivement des données microéconomiques (des données de panel), utilisé pour l'estimation du temps consacré aux activités de marché et leur évolution par rapport au temps de loisir.
4. **L'attribution arbitraire d'une valeur « raisonnable ».** Pour la valeur de σ^c , à savoir l'élasticité de substitution intertemporelle – équation (C.1.2) – la littérature semble proposer des résultats très différents. Prescott décide donc de trancher arbitrairement : « Tobin and Dolde (1971) find that a σ^c near 1.5 is needed to match the life cycle consumption patterns of individuals. Using individual portfolio observations, Friend and Blume (1975) estimate $[\sigma^c]$ to be near 2. Using aggregate stock market and consumption data, Hansen and Singleton (1983) estimate $[\sigma^c]$ to be near 1. Using international data, Kehoe (1984) also finds a modest curvature parameter $[\sigma^c]$. All these observations make a strong case that $[\sigma^c]$ is not too far from 1. Since the nature of fluctuations of the artificial economy is not very sensitive to $[\sigma^c]$, we simply set $[\sigma^c]$ equal to 1. » (Prescott, 1986b, 14-15). Le choix de la valeur de ρ et donc la description du changement technologique, élément clé du modèle, répond au même principe : il s'agit d'obtenir une auto-corrélation entre les phases

du cycle du même ordre que celle observée. Toutefois, les données disponibles sur les chocs technologiques au sens d'une variation de la productivité des facteurs (résidu de Solow) suggèrent une valeur (0.9) que Prescott considère comme « surévaluée ». En résulte donc un choix « de raison », postulant l'existence d'erreurs de mesure.

Une fois le modèle calibré, on simule sa dynamique sous différents chocs aléatoires. La définition de la validité externe donnée par l'approche RBC est la capacité du modèle à imiter les moments d'ordre deux observés (*cf.* 3.2.3). La comparaison entre moments simulés et moments observés se fait par l'intermédiaire d'une comparaison littéraire de tableaux ou graphiques résumant les moments des principales variables d'intérêt. Ici, on reproduit par exemple le tableau présentés par Kydland et Prescott (1982, 1364) :

FIGURE C.1 – L'évaluation de la validité externe chez Kydland et Prescott (1982)

TABLE III
MODEL'S STANDARD DEVIATIONS AND CORRELATIONS WITH REAL OUTPUT^a

Variable	Standard Deviations: Means (Standard Deviations) of Sample Distribution ^b	Correlations with Output: Means (Standard Deviations) of Sample Distribution
Real Output	1.80 (.23)	—
Consumption	.63 (.09)	.94 (.01)
Investment	6.45 (.62)	.80 (.04)
Inventories	.89 (.06)	-.15 (.11)
Inventories plus	2.00 (.20)	.39 (.06)
Capital Stock	.63 (.08)	-.07 (.06)
Hours	1.05 (.13)	.93 (.01)
Productivity	.90 (.10)	.90 (.02)
Real Interest Rate (Annual)	.23 (.02)	.47 (.10)

^aThe length of the sample period both for the model and for the U.S. economy is 118 quarters.
^bMeasured in per cent.

Le commentaire des auteurs s'appuie sur une appréciation générale de la cohérence entre les valeurs résumées par le tableau : ainsi, par exemple, ils concluent que « the model is consistent with the large (percentage) variability in investment and low variability in consumption and their high correlations with real output. » (Kydland et Prescott, 1982, 1364) Cependant, ils considère que « the model's negative correlation between the capital stock and output is consistent with the data », mais que l'ordre de grandeur permet de relativiser ce défaut du modèle (« though its magnitude is somewhat smaller »)^{iv}.

iv. De façon similaire, voir Prescott (1986b, 17) : « A comparison of Tables 1 and 2 shows that the Kydland-Prescott economy displays the business cycle phenomena ». L'ordre de grandeur est également comparable, par exemple : « fluctuations in the output of this artificial economy are as large as those experienced in the U.S. economy. »

Bibliographie

- ADDISON, John T., CHAPPELL, Henry W. et CASTRO, Alberto C., 1986. Output-Inflation Tradeoffs in 34 Countries. *Journal of Economics and Business*, 38(4):353–360.
- ADELMAN, Irma et ADELMAN, Frank L., 1959. The Dynamic Properties of the Klein-Goldberger Model. *Econometrica*, 27(4):596–625.
- ADOLFSON, Malin, LASÉEN, Stefan, LINDE, Jesper et VILLANI, Mattias, 2007. RAMSES: A New General Equilibrium Model for Monetary Policy Analysis. *Sveriges Riksbank Economic Review*, 2:5–39.
- AGHION, Philippe et HOWITT, Peter, 2009. *The Economics of Growth*. MIT Press, Cambridge (MA).
- AKERLOF, George A., 2007. The Missing Motivation in Macroeconomics. *American Economic Review*, 97(1):3–36.
- AKERLOF, George A. et YELLEN, Janet L., 1985. A Near-Rational Model of the Business Cycle, With Wage and Price Inertia. *Quarterly Journal of Economics*, 100(Supplement):823–838.
- ALBERRO, José, 1981. The Lucas Hypothesis on the Phillips Curve: Further International Evidence. *Journal of Monetary Economics*, 7(2):239–250.
- ALEXANDROVA, Anna et NORTHCOTT, Robert, 2013. It's Just a Feeling: Why Economic Models Do not Explain. *Journal of Economic Methodology*, 20(3):262–267.
- ALTUG, Sumru, 1989. Time-to-Build and Aggregate Fluctuations: Some New Evidence. *International Economic Review*, 30(4):889–920.
- ANDRÉS, Javier, BURRIEL, Pablo et ESTRADA, Ángel, 2006. *BEMOD : A DSGE Model for the Spanish Economy and the Rest of the Euro Area*. Banco de España, Banco De España Research Paper, 0631.
- ARAK, Marcelle, 1977. Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs: Comment. *American Economic Review*, 67(4):728–730.

- ARCHIBALD, George C., 2008. Monopolistic Competition. In DURLAUF, Steven N. et BLUME, Lawrence E., (dir.) : *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke (UK).
- ARGOV, Eyal, BARNEA, Emanuel, BINYAMINI, Alon, BORENSTEIN, Eliezer, ELKAYAM, David et ROZENSHTROM, Irit, 2012. *MOISE : A DSGE Model for the Israeli Economy*. Bank of Israel, Bank of Israel Discussion Paper, 2012.06.
- ARMATTE, Michel, 2004a. L'axiomatisation et les théories économiques : un commentaire. *Revue économique*, 55(1):130–142.
- ARMATTE, Michel, 2004b. Les sciences économiques reconfigurées par la *pax americana*. In DAHAN-DALMENICO, Amy et PESTRE, Dominique, (dir.) : *Les sciences dans et pour la guerre, 1940-1960*. Presses de l'EHESS, Paris, pages 129–174.
- ARMATTE, Michel, 2007. Les économistes face au long terme : l'ascension de la notion de scénario. In DAHAN-DALMEDICO, Amy, (dir.) : *Les modèles du futur. Changement climatique et scénarios économiques : enjeux scientifiques et politiques*. La Découverte, Paris, pages 63–90.
- ARMATTE, Michel, 2009. Crise financière : modèles du risque et risque de modèle. *Mouvements*, 2009(2):160–176.
- ARMATTE, Michel, 2010. *La science économique comme ingénierie*. Presses des Mines, Paris.
- ARMATTE, Michel et DAHAN-DALMENICO, Amy, 2004. Modèles et modélisations, 1950-2000. nouvelles pratiques, nouveaux enjeux. *Revue d'histoire des sciences*, 57(2):243–303.
- ARROW, Kenneth J., 1978. The Future and the Present in Economic Life. *Economic Inquiry*, 16(2):157–169.
- ASSOUS, Michaël, 2015. Solow's Struggle with Medium-Run Macroeconomics, 1956–95. *History of Political Economy*, 47(3):395–417.
- AVOUYI-DOVI, Sanvi, MATHERON, Julien et FÈVE, Patrick, 2007. Les modèles DSGE. Leur intérêt pour les banques centrales. *Bulletin de la Banque de France*, 161:41–54.
- AYOUZ, Mourad, 2008. Les modèles DSGE. *Diagnostic(s)*, 2(6):25–40.
- AZARIADIS, Costas, 1975. Implicit Contracts and Underemployment Equilibria. *Journal of Political Economy*, 83(6):1183–1202.
- AZARIADIS, Costas et KAAS, Leo, 2007. Is Dynamic General Equilibrium a Theory of Everything? *Economic Theory*, 32(1):13–41.
- BACKHOUSE, Roger, 1997. *Truth and Progress in Economic Knowledge*. Edward Elgar, Cheltenham.

- BACKHOUSE, Roger et BOIANOVSKI, Mauro, 2013. *Transforming Modern Macroeconomics. Exploring Disequilibrium Microfoundations (1956-2003)*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- BACKHOUSE, Roger et FONTAINE, Philippe, 2010. *The History of the Social Sciences Since 1945*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BACKUS, David K., KEHOE, Patrick J. et KYDLAND, Finn E., 1992. International Real Business Cycles. *Journal of Political Economy*, 100(4):745–775.
- BACKUS, John, 1978. The History of Fortran I, II, and III. In WEXELBLAT, Richard L., (dir.) : *History of Programming Languages*. ACM, New York (NY), volume I, pages 25–74.
- BAILER-JONES, Daniela, 2003. When Scientific Models Represent. *International Studies in the Philosophy of Science*, 17(1):59–74.
- BALL, Laurence et MANKIW, N. Gregory, 1994. A Sticky-price Manifesto. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 41:127–151.
- BALL, Laurence, MANKIW, N. Gregory et ROMER, David H., 1988. The New Keynesian Economics and the Output-Inflation Trade-off. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988(1):1–65.
- BARBAROUX, Nicolas, 2009. *The Concept of Monetary Policy Rule: Lessons from Inter-war Practices and Theories in France and Sweden*. Thèse de doctorat, Jean Monnet University et University of Oldenburg, Saint-Etienne et Oldenburg.
- BARBAROUX, Nicolas, 2013. *Monetary Policy Rule in Theory and Practice: Facing the Internal Vs External Stability Dilemma*. Routledge, Londres.
- BARRO, Robert J., 1977. Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States. *American Economic Review*, 67(2):101–115.
- BARRO, Robert J., 1978. Unanticipated Money, Output, and the Price Level in the United States. *Journal of Political Economy*, 85(3):549–580. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 585–616.
- BARRO, Robert J., 1980. Federal Deficit Policy and the Effects of Public Debt Shocks. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12(4):747–762.
- BAYOUMI, Tamim, 2004. *GEM: A New International Macroeconomic Model*. International Monetary Found, IMF Occasional Papers, 239.
- BEGG, David, 1982. The Rational Expectations Revolution. *Economic Outlook*, 6(9):23–30.

- BELLER, Mara, 2001. *Quantum Dialogue. The Making of a Revolution*. University of Chicago Press, Chicago (IL).
- BENEŠ, Jaromír, HLÉDIK, Tibor, KUMHOF, Michael, VÁVRA, David et BANKA, Ceska Národní, 2005. *An Economy in Transition and DSGE. What the Czech National Bank's New Projection Model Needs*. Czech National Bank, Working Papers, 12/2005.
- BERNANKE, Ben S., 1983. The Determinants of Investment: Another Look. *American Economic Review*, 73(2):71–75.
- BLANCHARD, Olivier J., 1984. The Lucas Critique and the Volcker Deflation. *American Economic Review*, 74(2):211–215.
- BLANCHARD, Olivier J., 2000. What Do We Know about Macroeconomics That Fisher and Wicksell Did Not? *De Economist*, 148(5):571–601.
- BLANCHARD, Olivier J., 2008. *The State of Macro*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 14259.
- BLANCHARD, Olivier J., 2016. Do DSGE Models Have a Future? *Peterson Institute for International Economics Policy Briefs*, 16(11):1–4.
- BLANCHARD, Olivier J., DELL'ARICCIA, Giovanni et MAURO, Paolo, 2010. Rethinking Macroeconomic Policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(1):199–215.
- BLANCHARD, Olivier J. et KIYOTAKI, Nobuhiro, 1987. Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand. *American Economic Review*, 77(4):647–666.
- BLANCHARD, Olivier J. et WYPLOSZ, Charles, 1981. An Empirical Structural Model of Aggregate Demand. *Journal of Monetary Economics*, 7(1):1–28.
- BLINDER, Alan S., 1988. The Fall and Rise of Keynesian Economics. *Economic Record*, 64(4):278–294.
- BLINDER, Alan S., 1991. *Why Are Prices Sticky? Preliminary Results from an Interview Study*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 3646.
- BOIANOVSKY, Mauro et TRAUTWEIN, Hans-Michael, 2006. Wicksell after Woodford. *Journal of the History of Economic Thought*, 28(2):171–185.
- BOISSAY, Frédéric, COLLARD, Fabrice et SMETS, Frank, 2013. *Booms and Systemic Banking Crises*. European Central Bank, ECB Working Paper Series, 1514.
- BOISSONNET, Niels, 2018. *Contribution à la théorie de la formation des préférences*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris.
- BOTMAN, Dennis P.J., LAXTON, Douglas, MUIR, Dirk et ROMANOV, Andrei, 2006. *A New-Open-Economy-Macro Model for Fiscal Policy Evaluation*. International Monetary Found, IMF Working Papers, 06/45.

- BOUGHTON, James M., 2001. *Silent Revolution. The International Monetary Found 1979-1989*. International Monetary Fund, Washington (DC).
- BOULEAU, Nicolas, 1999. *Philosophies des mathématiques et de la modélisation. Du chercheur à l'ingénieur*. L'Harmattan, Paris.
- BOUMANS, Marcel, 1997. Lucas and Artificial Worlds. *History of Political Economics*, 29(4):63–88.
- BOUMANS, Marcel, 1999. Build-in justification. In MORGAN, Mary S. et MORRISON, Margaret, (dir.) : *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*. Cambridge University Press, Cambridge, pages 66–96.
- BOUMANS, Marcel, 2004. *How Economists Model the World into Numbers*. Routledge, Londres.
- BOUMANS, Marcel, 2015. *Science Outside the Laboratory: Measurement in Field Science and Economics*. Oxford University Press, Oxford.
- BOUMANS, Marcel et DUPONT-KIEFFER, Ariane, 2011. A History of the Histories of Econometrics. *History of Political Economy*, 43(Suppl 1):5–31.
- BOUMANS, Marcel et SENT, Esther-Mirjam, 2013. A Nobel Prize for Empirical Macroeconomics. Assessing the Contributions of Thomas Sargent and Christopher Sims. *Review of Political Economy*, 25(1):39–56.
- BRANCH, William A. et MCGOUGH, Bruce, 2009. A New Keynesian Model With Heterogeneous Expectations. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33(5):1036–1051.
- BRAUN, R. Anton, 1994. Tax Disturbances and Real Economic Activity in the Postwar United States. *Journal of Monetary Economics*, 33(3):441–462.
- BRAYTON, Flint, LEVIN, Andrew, LYON, Ralph et WILLIAMS, John C., 1997. The Evolution of Macro Models at the Federal Reserve Board. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 47:43–81.
- BRIDEL, Pascal, 2005. Cumulativité des connaissances et science économique. Que cherche-t-on exactement à cumuler? *Revue européenne des sciences sociales. European Journal of Social Sciences*, XLIII(131):63–79.
- BROCK, William A. et MIRMAN, Leonard J., 1972. Optimal Economic Growth and Uncertainty: The Discounted Case. *Journal of Economic Theory*, 4(3):479–513.
- BROUN, Paul, 2010. Building a Science of Economics for the Real World. Opening Statement.
- BROWN, Tillman M., 1952. Habit Persistence and Lags in Consumer Behaviour. *Econometrica*, 20(3):355–371.

- BRUBAKK, Leif et SVEEN, Tommy, 2009. NEMO. A New Macro Model for Forecasting and Monetary Policy Analysis. *Economic Bulletin*, 80(1):39–47.
- BUCHANAN, James MacGill et WAGNER, Richard E., 1977. *Democracy in Deficit. The Political Legacy of Lord Keynes*. Academic Press, New York (NY) (NY).
- BUITER, Willem H., 1980. The Macroeconomics of Dr. Pangloss. A Critical Survey of the New Classical Macroeconomics. *The Economic Journal*, 90(357):34–50.
- BURNS, Arthur F. et MITCHELL, Wesley C., 1946. *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research, New York (NY) (US).
- BURRIEL, Pablo, FERNÁNDEZ-VILLAVERDE, Jesús et RUBIO-RAMÍREZ, Juan F, 2010. MEDEA: A DSGE Model for the Spanish Economy. *SERIEs*, 1(1-2):175–243.
- CABALLERO, Ricardo J, 2010. *Macroeconomics After the Crisis: Time to Deal with the Pretense-of-knowledge Syndrome*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper 16429.
- CALVO, Guillermo, 1983. Staggered Prices in a Utility-maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3):383–398.
- CANOVA, Fabio et SALA, Luca, 2009. Back to Square One. Identification Issues in DSGE Models. *Journal of Monetary Economics*, 56(4):431–449.
- CAPLIN, Andrew S. et SPULBER, Daniel F., 1987. Menu Costs and the Neutrality of Money. *Quarterly Journal of Economics*, 102(4):703–726.
- CARLTON, Dennis W., 1986. The Rigidity of Prices. *American Economic Review*, 76(4):637–658.
- CARTON, Benjamin et GUYON, Thibault, 2007. *Divergences de productivité en union monétaire. Présentation du modèle Oméga3*. Direction Générale du Trésor et de la Politique Economique, Documents de Travail de la DGTPE, 2007/08.
- CARTWRIGHT, Nancy, 1983. *How the Laws of Physics Lie*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CARTWRIGHT, Nancy, 1998. Capacities. In DAVIS, John, HAND, Wide et MÄKI, Uskali, (dir.) : *The Handbook of Economic Methodology*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 45–48.
- CARTWRIGHT, Nancy, 2009. If No Capacities Then No Credible Worlds. But Can Models Reveal Capacities? *Erkenntnis*, 70(1):45–58.
- CASS, David, 1965. Optimum Growth in An Aggregative Model of Capital Accumulation. *The Review of Economic Studies*, 32(3):233–240.

- CASTELNUOVO, Efrem et NISTICO, Salvatore, 2010. Stock Market Conditions and Monetary Policy in a DSGE Model for the US. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(9):1700–1731.
- CASTILLO, Paul, MONTORO, Carlos et TUESTA, Vicente, 2009. *Un modelo de equilibrio general con dolarización para la economía peruana*. Banco Central del Chile, Documento de Trabajo, 2009-006.
- CECCHETTI, Stephen G., 1986. The Frequency of Price Adjustment: A Study of the Newsstand Prices of Magazines. *Journal of Econometrics*, 31(3):255–274.
- CHAMBERLIN, Edward H., 1933. *The Theory of Monopolistic Competition*. Harvard University Press, Cambridge (MA).
- CHANG, Yongsung, KIM, Sun-Bin et SCHORFHEIDE, Frank, 2010. *Labor-market Heterogeneity, Aggregation, and the Lucas Critique*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 16401.
- CHARI, Varadarajan V., 1998. Nobel Laureate Robert E. Lucas, Jr.: Architect of Modern Macroeconomics. *Journal of Economic Perspectives*, 12(1):171–186.
- CHARI, Varadarajan V., 2010. Testimony before the committee on Science and Technology, Subcommittee on Investigations and Oversight, US House of Representatives. *In Building a Science of Economics for the Real World*.
- CHARI, Varadarajan V., CHRISTIANO, Lawrence J. et KEHOE, Patrick J., 1995. Policy Analysis in Business Cycle Models. *In* COOLEY, Thomas F., (dir.) : *Frontiers of Business Cycle Research*. Princeton University Press, Princeton (NJ), pages 357–391.
- CHARI, Varadarajan V., KEHOE, Patrick J. et MCGRATTAN, Ellen R., 2008. *New Keynesian Models: Not Yet Useful for Policy Analysis*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 14313.
- CHARRON, Jacques-Olivier, 2016. Inefficient Debate: The EMH, the “Remarkable Error” and a Question of Point of View. À paraître.
- CHATELAIN, Jean-Bernard et RALF, Kirsten, 2012a. Les liaisons fallacieuses : quasi-colinéarité et « supprimeur classique », aide au développement et croissance. *Revue économique*, 63(3):557–567.
- CHATELAIN, Jean-Bernard et RALF, Kirsten, 2012b. The Failure of Financial Macroeconomics and What to Do about It. *The Manchester School*, 80(S1):21–53.
- CHATELAIN, Jean-Bernard et RALF, Kirsten, 2017. Publish and Perish: Creative Destruction and Macroeconomic Theory. Consultable sur HAL-Archives ouvertes (hal-01465858).

- CHERRIER, Beatrice et BACKHOUSE, Roger, 2016. "It's Computerization, Stupid!" The Spread of Computers and the Changing Roles of Theoretical and Applied Economics. Available at SSRN.
- CHERRIER, Beatrice et SAÏDI, Aurélien, 2015. The Indeterminate Fate of Sunspots in Economics. Available at SSRN 2684756.
- CHO, Jang-Ok et ROGERSON, Richard, 1988. Family Labor Supply and Aggregate Fluctuations. *Journal of Monetary Economics*, 21(2-3):233–245.
- CHOW, Gregory C., 1980. Estimation of Rational Expectations Models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2(3):241–255. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 355-367.
- CHRISTIANO, Lawrence J. et EICHENBAUM, Martin, 1992. Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor-Market Fluctuations. *American Economic Review*, 82(3):430–450.
- CHRISTIANO, Lawrence J., EICHENBAUM, Martin et EVANS, Charles L., 2005. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 113(1):1–45.
- CHRISTOFFEL, Kai, COENEN, Guenter et WARNE, Anders, 2008. *The New Area-Wide Model of the Euro area*. European Central Bank, ECB Working Paper Series, 944.
- CHUNG, Hess T., KILEY, Michael T. et LAFORTE, Jean-Philippe, 2010. *Documentation of the Estimated, Dynamic, Optimization-based (EDO) Model of the US Economy*. Federal Reserve Board, Division of Research & Statistics and Monetary Affairs, Finance and Economics Discussion Series, 2010-29.
- CLARIDA, Richard, GALI, Jordi et GERTLER, Mark, 1999. *The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 7147.
- COCHRANE, John H., 2016. *Macro-finance*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 22485.
- COGLEY, Timothy et YAGHASHI, Takeshi, 2010. Are DSGE Approximating Models Invariant to Shifts in Policy? *The BE Journal of Macroeconomics*, 10(1):1–31.
- COLANDER, David, 2006. *Post Walrasian macroeconomics : Beyond the dynamic stochastic general equilibrium model*. Cambridge University Press, Cambridge.
- COLANDER, David, 2008. Economists, Incentives, Judgment, and Empirical Work. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2008(5):1–29.
- COOLEY, Thomas F., (dir.), 1995. *Frontiers of Business Cycle Research*. Princeton University Press, Princeton (NJ).

- COOLEY, Thomas F., 1997. Calibrated Models. *Oxford Review of Economic Policy*, 13(3):55–69.
- COOLEY, Thomas F. et HANSEN, Gary D., 1989. The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model. *American Economic Review*, 79(4):733–748.
- COT, Annie L. et FERREY, Samuel, 2016. La construction de « faits » économiques d'un nouveau type : éléments d'histoire de l'économie expérimentale. À paraître dans *l'Actualité économique*.
- COT, Annie L. et LALLEMENT, Jérôme, 1996. The Historiography of Economics. In MOSS, Laurence S., (dir.) : *Joseph A. Schumpeter, Historian of Economics: Perspectives on the History of Economic Thought*. Routledge, Londres, pages 44–59.
- COT, Annie L. et LALLEMENT, Jérôme, 2006. Éléments pour une histoire des théories de l'équilibre général de Walras à Arrow et Debreu. *Economies et sociétés*, 40(12):1705–1752.
- CUCHE-CURTI, Nicolas A., DELLAS, Harris et NATAL, Jean-Marc, 2009. *DSGE-CH. A Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Switzerland*. Swiss National Bank, Swiss National Bank Economic Studies, 5.
- CUKIERMAN, Alex et WACHTEL, Paul, 1979. Differential Inflationary Expectations and the Variability of the Rate of Inflation: Theory and Evidence. *American Economic Review*, 69(4):595–609.
- DA COSTA, Newton et FRENCH, Steven, 2000. Models, Theories, and Structures: Thirty Years On. *Philosophy of Science*, 67(Supplement):S116–S127.
- DAHAN-DALMEDICO, Amy, 2007. *Les modèles du futur. Changement climatique et scénarios économiques : enjeux scientifiques et politiques*. La Découverte, Paris.
- DAL-PONT LEGRAND, Muriel, ASSOUS, Michael et HARALD, Hagemann, 2016. *Business Cycles and Economic Growth*. GREDEG, Documents de travail GREDEG, 2016-06.
- DAL-PONT LEGRAND, Muriel et HAGEMANN, Harald, 2010. Théories réelles versus monétaires des cycles d'équilibre. *Revue française d'économie*, 24(4):189–229.
- DANTHINE, Jean-Pierre et DONALDSON, John B., 1993. Methodological and Empirical Issues in Real Business Cycle Theory. *European Economic Review*, 37(1):1–35.
- DE CASTRO, Marcos R., GOUVEA, Solange N., MINELLA, Andre, dos SANTOS, Rafael C. et SOUZA-SOBRINHO, Nelson F., 2011. *Samba: Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach*. Central Bank of Brazil, Working Papers, 239.
- DE GRAEVE, Ferre, DOSSCHE, Maarten, EMIRIS, Marina, SNEESSENS, Henri et WOUTERS, Raf, 2010. Risk Premiums and Macroeconomic Dynamics in a Heterogeneous Agent Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(9):1680–1699.

- DE LA GRANDVILLE, Olivier, 2007. The 1956 Contribution to Economic Growth Theory by Robert Solow. A Major Landmark and Some of Its Undiscovered Riches. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(1):15–24.
- DE VROEY, Michel, 2009. *Keynes, Lucas : d'une macroéconomie à l'autre*. Dalloz, Paris.
- DE VROEY, Michel, 2011. Lucas on the Relationship Between Theory and Ideology. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 5(2011-4):1–39.
- DE VROEY, Michel, 2015. *A History of Modern Macroeconomics from Keynes to Lucas and Beyond*. Cambridge University Press, Cambridge.
- DE VROEY, Michel et DUARTE, Pedro Garcia, 2012. *In Search of Lost Time. The Neoclassical Synthesis*. University of São Paulo (FEA-USP), Working Paper Series, 2012-07.
- DE VROEY, Michel et HOOVER, Kevin D., 2004. The IS-LM Model: Its Rise, Fall, and Strange Persistence. *History of Political Economy*, Supplément(36).
- DE VROEY, Michel et PENSIEROSO, Luca, 2006. Real Business Cycle Theory and the Great Depression: The Abandonment of the Abstentionist Viewpoint. *Contributions in Macroeconomics*, 6(1):1–26.
- DEBREU, Gerard, 1959. *Theory of Value. An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*. Yale University Press, New Haven (NJ).
- DECHAUX, Pierrick, 2017. *Les indicateurs de confiance des consommateurs : théorie, histoire et méthodologie*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris.
- DELATTRE, Pierre et THELLIER, Michel, 1979. *Actes du colloque "Elaboration et justification des modèles", Paris, 9-14 octobre 1978*. Maloine-Douin, Paris.
- DELCEY, Thomas, 2017. Les enjeux interprétatifs de l'objet statistique dans la construction théorique de l'efficience. À paraître.
- DESROSIÈRES, Alain, 1999. La commission et l'équation : une comparaison des Plans français et néerlandais entre 1945 et 1980. *Genèses*, 34(1):28–52.
- DESROSIÈRES, Alain, 2003. Historiciser l'action publique : l'État, le marché et les statistiques. In LABORIER, Pascale et TROM, Danny, (dir.) : *Historicités de l'action publique*. PUF, Paris, pages 207–221.
- DESROSIÈRES, Alain, 2008. *L'Argument statistique. Pour une sociologie historique de la quantification*. Presses des Mines, Paris.
- DIXIT, Avinash K. et STIGLITZ, Joseph E., 1977. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, 67(3):297–308.

- DUARTE, Pedro Garcia, 2012. Not Going Away? Microfoundations in the Making of a New Consensus in Macroeconomics. In DUARTE, Pedro Garcia et LIMA, Gilberto Tadeu, (dir.) : *Microfoundations Reconsidered. The Relationship of Micro and Macroeconomics in Historical Perspective*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 190–237.
- DUARTE, Pedro Garcia, 2015. *From Real Business Cycle and New Keynesian to DSGE Macroeconomics. Facts and Models in the Emergence of a Consensus*. Departement of Economics, University of São Paulo (FEA-USP), Working Papers, 2015-05.
- DUARTE, Pedro Garcia, 2016a. *Real Business Cycle Models in Economics*, by Warren Young. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 23(2):332–337.
- DUARTE, Pedro Garcia, 2016b. Macroeconomists as Revolutionary Schoolmates: Comments on Michel De Vroey's *A History of Macroeconomics from Keynes to Lucas and Beyond*. *Economia. History, Methodology, Philosophy*, 6(1):129–137.
- DUARTE, Pedro Garcia et LIMA, Gilberto Tadeu, (dir.), 2012. *Microfoundations Reconsidered. The Relationship of Micro and Macroeconomics in Historical Perspective*. Edward Elgar, Cheltenham.
- DUFFY, John, 1998. Monetary Theory in the Laboratory. *Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Review*, 1998(80):9–26.
- DUFFY, John, 2008. Experimental Macroeconomics. In DURLAUF, Steven N. et BLUME, Lawrence E., (dir.) : *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke (UK).
- DUFFY, John, 2016. Coordination Problems. In KAGEL, John H. et ROTH, Alvin E., (dir.) : *Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press, Princeton (NJ), volume 2, pages 0–0. À paraître. Consultable au <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/LaboratoryMacroeconomics.JDuffy2008.pdf> (consulté le 12/07/2016).
- EICHENBAUM, Martin et SINGLETON, Kenneth J., 1986. Do Equilibrium Real Business Cycle Theories Explain Postwar US Business Cycles? In FISCHER, Stanley, (dir.) : *NBER Macroeconomics Annual*. MIT Press, Cambridge (MA), pages 91–135.
- ENGLANDER, A. Steven et LOS, Cornelis A., 1983. *The Stability of the Phillips Curve and its Implications for the 1980s*. Federal Reserve Bank of New York (NY), New York (NY) (NJ).
- EPAULARD, Anne, LAFFARGUE, Jean-Pierre et MALGRANGE, Pierre, 2008. La nouvelle modélisation macroéconomique appliquée à l'analyse de la conjoncture et à l'évaluation des politiques publiques. Présentation Générale. *Economie & prévision*, 2(183-184):1–13.

- ERCEG, Christopher J., GUERRIERI, Luca et GUST, Christopher, 2005. *SIGMA: A New Open Economy Model for Policy Analysis*. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers, 835.
- ERICSSON, Neil R. et IRONS, John S., 1995. *The Lucas Critique in Practice: Theory without Measurement*. Board of the Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers 506.
- ESTRELLA, Arturo et FUHRER, Jeffrey C., 2003. Monetary Policy Shifts and the Stability of Monetary Policy Models. *Review of Economics and Statistics*, 85(1):94–104.
- EVERAERT, Luc et SCHULE, Werner, 2006. *Structural Reforms in the Euro Area: Economic Impact and Role of Synchronization Across Markets and Countries*. International Monetary Found, IMF Working Paper Series, 06/137.
- FAVEREAU, Judith, 2014. *L'approche expérimentale du J-Pal en économie du développement : un tournant épistémologique ?* Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.
- FAY, Jon A. et MEDOFF, James L., 1985. Labor and Output Over the Business Cycle: Some Direct Evidence. *American Economic Review*, 75(4):638–655.
- FERNÁNDEZ-VILLAYERDE, Jesús, 2010. The Econometrics of DSGE Models. *SERIEs*, 1(1-2):3–49.
- FERNÁNDEZ-VILLAYERDE, Jesús et RUBIO-RAMIREZ, Juan, 2007. *How Structural Are Structural Parameters?* National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 13166.
- FISCHER, Stanley, 1977. Long-Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, 85(1):191–205.
- FISCHER, Stanley, 1996. Robert Lucas's Nobel Memorial Prize. *The Scandinavian Journal of Economics*, 98(1):11–31.
- FORDER, James, 2010a. *Economists on Samuelson and Solow on the Phillips Curve*. University of Oxford, Department of Economics, Economics Series Working Papers, 516.
- FORDER, James, 2010b. Friedman's Nobel Lecture and the Phillips Curve Myth. *Journal of the History of Economic Thought*, 32(3):329–348.
- FORDER, James, 2014. *Macroeconomics and the Phillips Curve Myth*. Oxford University Press, Oxford.
- FREUDENTHAL, Hans, 1961. *The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*. Springer, Berlin.

- FRIEDMAN, Benjamin, 1978. Discussion. *In After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment. Comment.* Federal Reserve Bank of Boston, Boston (MA), pages 73–80.
- FRIEDMAN, Benjamin M et SUMMERS, Lawrence H., 1991. Foreword. *In MANKIW, N. Gregory et ROMER, David H., (dir.) : New Keynesian Economics.* MIT Press, Cambridge (MA), MIT Press, pages ix–x.
- FRIEDMAN, Milton, 1953. The Methodology of Positive Economics. *In FRIEDMAN, Milton, (dir.) : Essays in Positive Economics.* University of Chicago Press, Chicago (IL), pages 3–43.
- FRIEDMAN, Milton, 1968. The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*, 58(1):1–17.
- FRIEDMAN, Milton, 1997. Computational Experiments. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1):209–212.
- FRIEDMAN, Milton et SCHWARTZ, Anna J., 2008. *A Monetary History of the United States, 1867-1960.* Princeton University Press, Princeton (NJ).
- FRIGG, Roman, 2002. *Models and Representation: Why Structures Are not Enough.* London School of Economics, Measurement in Physics and Economics Discussion Paper Series,
- FRISCH, Ragnar, 1933. Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics. *In FRISCH, Ragnar et KOCH, Karen, (dir.) : Essays in Honour of Gustav Cassel.* George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 171–147.
- FRISCH, Ragnar, 1938. Autonomy of Economic Relations. Statistical versus Theoretical Relations in Economic Macrodynamics. *In Hendry, David F. and Morgan, Mary S. (1995). The Foundations of Econometric Analysis,* Cambridge, Cambridge University Press.
- FROYEN, Richard T. et WAUD, Roger N., 1980. Further International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs. *American Economic Review*, 70(3):409–421.
- FUEKI, Takuji, FUKUNAGA, Ichiro, ICHIUE, Hibiki et SHIROTA, Toyoichiro, 2010. *Measuring Potential Growth with an Estimated DSGE Model of Japan's Economy.* Bank of Japan, Bank of Japan Working Paper Series, 10-E-13.
- GABRIEL, Vasco, LEVINE, Paul, PEARLMAN, Joseph et YANG, Bo, 2010. *An Estimated DSGE Model of the Indian Economy.* University of Surrey, NIPE WP, 29.
- GALÍ, Jordi et GERTLER, Mark, 2007. *Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation.* National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 13542.

- GASPARD, Marion, 2002. *Fondements et enjeux de la théorie mathématique de l'épargne de Frank P. Ramsey (1928) : contribution à une histoire de la macroéconomie non keynésienne*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris.
- GEWEKE, John, KOOP, Gary et VAN DIJK, Herman, 2011. *The Oxford Handbook of Bayesian Econometrics*. Oxford University Press, Oxford.
- GHEZ, Gilbert R. et BECKER, Gary S., 1975. *The Allocation of Time and Goods Over the Life Cycle*. National Bureau of Economic Research, New York (NY).
- GIBBARD, Allan et VARIAN, Hal R., 1978. Economic Models. *Journal of Philosophy*, 75(11):664–677.
- GILBOA, Itzhak, POSTLEWAITE, Andrew, SAMUELSON, Larry et SCHMEIDLER, David, 2012. *Economic Models as Analogies*. Penn Institute for Economic Research, Department of Economics, University of Pennsylvania, PIER Working Paper Series, 12-030.
- GODLEY, Wynne et LAVOIE, Marc, 2007. *Monetary Economics. An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Palgrave-Macmillan, Londres.
- GOMES, Sandra, JACQUINOT, Pascal et PISANI, Massimiliano, 2010. *The EAGLE. A Model for Policy Analysis of Macroeconomic Interdependence in the Euro Area*. European Central Bank, ECB Working Paper Series, 1195.
- GONZÁLEZ, Andrés, MAHADEVA, Lavan, PRADA, Juan D. et RODRÍGUEZ, Diego, 2011. Policy Analysis Tool Applied to Colombian Needs. PATACON Model Description. *Ensayos sobre política económica*, 29(66):222–245.
- GOODFRIEND, Marvin et KING, Robert, 1997. The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy. In *NBER Macroeconomics Annual 1997*. MIT Press, Cambridge (MA), pages 231–296.
- GORDON, Robert J., 1989. Fresh Water, Salt Water, and Other Macroeconomic Elixirs. *Economic Record*, 65(2):177–184.
- GORDON, Robert J., 1990. What Is New-Keynesian Economics? *Journal of Economic Literature*, 28(3):1115–1171.
- GOUTSMEDT, Aurélien, 2016. Thomas Sargent face à Robert Lucas : une autre ambition pour la Nouvelle Economie Classique. Communication à 16^{ème} Conférence de l'Association Charles Gide pour l'histoire de la pensée économique, Strasbourg, 14-16 avril 2016.
- GOUTSMEDT, Aurélien, 2017. *Les bouleversements de la théorie macroéconomique face à la stagflation*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris.

- GOUTSMEDT, Aurélien, PINZON-FUCHS, Erich, RENAULT, Matthieu et SERGI, Francesco, 2015. *Criticizing the Lucas Critique: Macroeconometricians' Response to Robert Lucas*. Centre d'Economie de la Sorbonne (CES), Documents de travail du CES 2015.59.
- GOUTSMEDT, Aurélien, PINZON-FUCHS, Erich, RENAULT, Matthieu et SERGI, Francesco, 2017. Reacting to the Lucas Critique. Some Keynesian Pragmatic Replies. Communication à la conférence *History of Macroeconometric Modeling*, Utrecht, 6-7 avril 2017.
- GOUVEA, Solange, MINELLA, André, SANTOS, Rafael et SOUZA-SOBRINHO, Nelson, 2008. *SAMBA. Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach*. Central Bank of Brazil, Mimeo.
- GRANGER, Clive W. J., [1969] 1981. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3):424–438. Ré-imprimé dans Robert E. Lucas et Thomas J. Sargent (dir.). 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 371–386.
- GREENBERG, Edward, 2013. *Introduction to Bayesian Econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge (MA).
- GREENWALD, Bruce et STIGLITZ, Joseph E., 1993. New and Old Keynesians. *Journal of Economic Perspectives*, 7(1):23–44.
- GREENWALD, Bruce C. et STIGLITZ, Joseph E., 1987. *Keynesian, New Keynesian, and New Classical Economics*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 2160.
- GREENWOOD, Jeremy et HUFFMAN, Gregory W., 1991. Tax Analysis in a Real-business-cycle Mode: On Measuring Harberger Triangles and Okun Gaps. *Journal of Monetary Economics*, 27(2):167 – 190.
- GRÜNE-YANOFF, Till, 2013. Genuineness Resolved: A Reply to Reiss' Purported Paradox. *Journal of Economic Methodology*, 20(3):255–261.
- GUALA, Francesco, 1999. The Problem of External Validity (or “Parallelism”) in Experimental Economics. *Social Science Information*, 38(4):555–573.
- GUALA, Francesco, 2003. Experimental Localism and External Validity. *Philosophy of Science*, 70(5):1195–1205.
- GUALA, Francesco, 2005. *The Methodology of Experimental Economics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GUALA, Francesco et PSILLOS, Stathis, 2001. *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*, Mary S. Morgan and Margaret Morrison (eds). Cambridge University Press, 1999, xi + 401 pages. *Economics and Philosophy*, 17(2):275–294.

- HAAVELMO, Trygve, 1944. The Probability Approach in Econometrics. *Econometrica*, 12(Supplement):iii-vi+1-115.
- HACKING, Ian, 1994. Styles of Scientific Thinking or Reasoning: A New Analytical Tool for Historians and Philosophers of the Sciences. In GAVROGLU, Kostas, CHRISTIANIDIS, Jean et NICOLAIDIS, Efthymios, (dir.) : *Trends in the Historiography of Science*. Springer Netherlands, Dordrecht, pages 31-48.
- HALL, Edison, N'DIAYE, Papa, WOLFSON, Alexander, McDONALD, Brad et WALKER, Christopher, 2005. *Japan: Selected Issues*. International Monetary Found, IMF Country Report, 05/272.
- HALL, Robert E., 1976. Note on the Current State of Empirical Economics. Papier non publié, présenté au workshop annuel de l'*Institute of Mathematical Studies in Social Sciences, Stanford University*.
- HALL, Robert E., 1978. Stochastic Implications of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis: Theory and Evidence. *Journal of Political Economy*, 86(6):971-987. Réimprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 501-517.
- HALL, Robert E., 1986. Market Structure and Macroeconomic Fluctuations. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1986(2):285-338.
- HALL, Robert E., 1988. Comments and Discussion on Greenwald and Stiglitz. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988(1):262-264.
- HALL, Robert E., 1996. Robert Lucas, Recipient of the 1995 Nobel Memorial Prize in Economics. *The Scandinavian Journal of Economics*, 98(1):33-48.
- HALSMAYER, Verena et HOOVER, Kevin D., 2015. Solow's Harrod: Transforming Macroeconomic Dynamics Into a Model of Long-run Growth. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 23(4):561-596.
- HANSEN, Gary D., 1985. Indivisible Labor and the Business Cycle. *Journal of Monetary Economics*, 16(3):309-327.
- HANSEN, Lars Peter, 1982. Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4):1029-1054.
- HANSEN, Lars Peter et HECKMAN, James J., 1996. The Empirical Foundations of Calibration. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1):87-104.
- HANSEN, Lars P. et SARGENT, Thomas J., 1980a. Formulating and Estimating Dynamic Linear Rational Expectations Models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2(1):7-46.

- HANSEN, Lars P. et SARGENT, Thomas J., 1980b. *Linear Rational Expectations Models for Dynamically Interrelated Variables*. Minneapolis Federal Reserve Bank, Working Paper Series, 135. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 126-156.
- HARRISON, Richard, NIKOLOV, Kalin, QUINN, Meghan, RAMSAY, Gareth, SCOTT, Alasdair et THOMAS, Ryland, 2005. *The Bank of England Quarterly Model*. Bank of England, Londres.
- HARRISON, Richard et OOMEN, Ozlem, 2010. *Evaluating and Estimating a DSGE Model for the United Kingdom*. Bank of England, Working Papers, 380.
- HART, Oliver, 1982. A Model of Imperfect Competition with Keynesian Features. *Quarterly Journal of Economics*, 97(1):109–138.
- HARTLEY, James E., 2014. The Quest for Microfoundations. *Æconomia. History, Methodology, Philosophy*, 4(2):237–247.
- HAUSMAN, Daniel, 1992. *The Inexact and Separate Science of Economics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HAUSMAN, Daniel, 2013. Paradox Postponed. *Journal of Economic Methodology*, 20(3): 250–254.
- HÉDOIN, Cyril, 2014. Models in Economics Are Not (Always) Nomological Machines: A Pragmatic Approach to Economists' Modeling Practices. *Philosophy of the Social Sciences*, 44(4):424–459.
- HEMPEL, Carl G., 1965. *Aspects of Scientific Explanation*. The Free Press, New York (NY).
- HENIN, Pierre-Yves, (dir.), 1995. *Advances in Business Cycle Research*. Springer, Berlin.
- HEUKELOM, Floris, 2009. *Origin and Interpretation of Internal and External Validity in Economics*. Nijmegen Center for Economics, NiCE Working papers series, 09-111.
- HODRICK, Robert J. et PRESCOTT, Edward C., 1978. *Postwar U.S. Business Cycles: A Descriptive Empirical Investigation*. Carnegie-Mellon Working Paper, 4-78-79. Publié en 1997 dans *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1) : 1-16.
- HOOVER, Kevin D., 1988. *The New Classical Macroeconomics. A Sceptical Inquiry*. Basil Blackwell, Oxford.
- HOOVER, Kevin D., 1995a. Facts and Artifacts: Calibration and the Empirical Assessment of Real Business Cycle Models. *Oxford Economic Papers*, 47(1):24–44.
- HOOVER, Kevin D., 1995b. Is Macroeconomics for Real? *The Monist*, 78(3):235–257.

- HOOVER, Kevin D., 2001. *Causality in Macroeconomics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HOOVER, Kevin D., 2010. Idealizing reduction: The microfoundations of macroeconomics. *Erkenntnis*, 73(3):329–347.
- HOOVER, Kevin D., 2012. Microfoundational programs. In DUARTE, Pedro Garcia et LIMA, Gilberto Tadeu, (dir.) : *Microfoundations Reconsidered*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 19–61.
- HOOVER, Kevin D., 2016. Models, Truth and Analytical Inference in Economics. Communication au workshop on "The History of Modeling Practices in Macroeconomics", Lille, 13/10/2016.
- HOTELLING, Harold, 1929. Stability in Competition. *Economic Journal*, 39(153):41–57.
- HUGHES, Richard I.G., 1997. Models and Representation. *Philosophy of Science*, 64(Supplement.):S325–S336.
- HUH, Chan et TREHAN, Bharat, 1991. Real Business Cycles: A Selective Survey. *Economic Review*, 1991(Spring):3–18.
- HURTADO, Samuel, 2014. DSGE Models and the Lucas Critique. *Economic Modelling*, 44(Supplement 1):S12 – S19.
- IBÁÑEZ, Carlos Usabiaga, 1999. *The Current State of Macroeconomics. Leading Thinkers in Conversation*. MacMillan, Londres.
- INGRAM, Beth et LEEPER, Eric, 1990. *Post Econometric Policy Evaluation: A Critique*. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, 393.
- INGRAM, Beth F., 1995. Recent advances in solving and estimating dynamic, stochastic macroeconomic models. In HOOVER, Kevin D., (dir.) : *Macroeconometrics: Developments, Tensions, and Prospects*. Kluwer Academic Publisher, Norwell (MA), pages 15–55.
- INOUE, Atsushi et ROSSI, Barbara, 2008. *Which Structural Parameters Are “Structural” ? Identifying the Sources of Instabilities in Economic Models*. Economic Department, Duke University, Working Papers, 08-02.
- IRELAND, Peter N., 2004. A Method for Taking Models to the Data. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(6):1205–1226.
- ISRAEL, Giorgio, 1996. *La mathématisation du réel. Essai sur la modélisation mathématique*. Seuil, Paris.

- JÄÄSKELÄ, Jarkko et NIMARK, Kristoffer, 2008. *A Medium-Scale Open Economy Model of Australia*. Reserve Bank of Australia, Economic Research Department Working Papers, 2008-07.
- JUILLARD, Michel, 1996. *DYNARE. A Program for the Resolution and Simulation of Dynamic Models with Forward Variables through the Use of a Relaxation Algorithm*. CEPREMAP, Working Papers, 9602.
- JUSELIUS, Katarina, 2010. On the Role of Theory and Evidence in Macroeconomics. In DAVIS, John B. et HANDS, Wade D., (dir.) : *The Elgar Companion to Recent Economic Methodology*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 404–436.
- JUSELIUS, Katarina et FRANCHI, Massimo, 2007. Taking a DSGE Model to the Data Meaningfully. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2007(4):1–38.
- KATONA, George, 1980. How Expectations Are Really Formed. *Challenge*, 23(5):32–35.
- KEHOE, Timothy J. et PRESCOTT, Edward C., 1995. Introduction to the Symposium. The Discipline of Applied General Equilibrium. *Economic Theory*, 6(1):1–11.
- KEPPLER, Jan, 1994. *Monopolistic Competition Theory. Origins, Results, and Implications*. Johns Hopkins University Press, Baltimore (MD).
- KILPONEN, Juha et RIPATTI, Antti, 2006. *Learning to Forecast with a DGE Model*. Bank of Finland, Mimeo.
- KIM, Kyun, 1988. *Equilibrium Business Cycle Theory in Historical Perspective*. Cambridge University Press, Cambridge.
- KING, Robert, PLOSSER, Charles I., STOCK, James H. et WATSON, Mark W., 1987. *Stochastic Trends and Economic Fluctuations*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 2229.
- KING, Robert G., 2003. Disagreement about Inflation Expectations: Comment. *NBER Macroeconomics Annual*, 18(2003):248–257.
- KING, Robert G. et PLOSSER, Charles I., 1984. Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle. *American Economic Review*, 74(3):363–380.
- KING, Robert G. et PLOSSER, Charles I., 1988. Real Business Cycles. Introduction. *Journal of Monetary Economics*, 21(2):191–193.
- KING, Robert G. et PLOSSER, Charles I., 1994. Real Business Cycles and the Test of the Adelmans. *Journal of Monetary Economics*, 33(2):405–438.
- KING, Robert G., PLOSSER, Charles I. et REBELO, Sergio T., 1988a. Production, Growth and Business Cycles. II. New Directions. *Journal of Monetary Economics*, 21(2-3):195–232.

- KING, Robert G., PLOSSER, Charles I. et REBELO, Sergio T., 1988b. Production, Growth and Business Cycles. The Basic Neoclassical Model. *Journal of Monetary Economics*, 21(2-3):195–232.
- KLAMER, Arjo, 1984. *The New Classical Macroeconomics. Conversations with the New Classical Economists and Opponents*. Wheatsheaf Books, Brighton.
- KLEIN, Lawrence R. et GOLDBERGER, Arthur S., 1955. *An Econometric Model of the United States, 1929-1952*. North Holland, Amsterdam.
- KLEIN, Lawrence R. et MARIANO, Roberto S., 1987. The ET Interview. Professor L. R. Klein. *Econometric Theory*, 3(3):409–460.
- KNUUTTILA, Tarja, 2005. Models, Representation, and Mediation. *Philosophy of Science*, 72(5):1260–1271.
- KNUUTTILA, Tarja et MORGAN, Mary S., 2005. Models and Modelling in Economics. In MÄKI, Uskali, (dir.) : *Philosophy of Economics. Handbook of the Philosophy of Science*. Elsevier, Amsterdam, pages 49–87.
- KOENIG, Evan, LEESON, Robert et KAHN, George, (dir.), 2012. *The Taylor Rule and the Transformation of Monetary Policy*. Hoover Institution, Stanford (CA).
- KOOPMANS, Tjalling C., 1947. Measurement Without Theory. *The Review of Economics and Statistics*, 29(3):161–172.
- KOOPMANS, Tjalling C., 1965. On the Concept of Optimal Economic Growth. In *The Econometric Approach to Development Planning*. North Holland, Amsterdam.
- KUHN, Thomas, 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.
- KUMHOF, Michael, MUIR, Dirk, MURSULA, Susanna et LAXTON, Douglas, 2010. *The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF). Theoretical Structure*. International Monetary Found, IMF Working Papers, 10/34.
- KYDLAND, Finn E., 1987. The Role of Money in a Competitive Model of Business Fluctuations. Manuscrit, Carnegie Mellon University.
- KYDLAND, Finn E., 2006. Quantitative Aggregate Economics. *American Economic Review*, 96(5):1373–1383.
- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1977. Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy*, 85(3):473–491.
- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1981. *Analysis and Policy in Competitive Models of Business Fluctuations*. Carnegie-Mellon University, Carnegie-Mellon University Working Paper, April 1981.

- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1982. Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 50(6):1345–1370.
- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1990. Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14(Spring):3–18.
- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1991. The Econometrics of the General Equilibrium Approach to Business Cycles. *The Scandinavian Journal of Economics*, 93(2):161–178.
- KYDLAND, Finn E. et PRESCOTT, Edward C., 1996. The Computational Experiment: An Econometric Tool. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1):69–85.
- LAIDLER, David E. W., 1986. Il contributo dei “nuovi-classici” alla macroeconomia. *Moneta e credito*, 39(1):15–43.
- LANE, Philip R., 2001. The New Open Economy Macroeconomics: A Survey. *Journal of International Economics*, 54(2):235–266.
- LAWSON, Tony, 1987. The Relative/Absolute Nature of Knowledge and Economic Analysis. *The Economic Journal*, 97(388):951–970.
- LAWSON, Tony, (dir.), 1997. *Economics and Reality*. Routledge, Londres.
- LAXTON, Douglas, 1998. *Multimod Mark III: The Core Dynamic and Steady State Model*. International Monetary Fund, IMF Occasional Paper, 164.
- LAXTON, Douglas, 2008. Getting to Know the Global Economy Model and Its Philosophy. *IMF Staff Papers*, 55(2):213–242.
- LAXTON, Douglas et PESENTI, Paolo, 2003. Monetary Rules for Small, Open, Emerging Economies. *Journal of Monetary Economics*, 50(5):1109–1146.
- LE GALL, Philippe, 2002. Les représentations du monde et les pensées analogiques des économètres : un siècle de modélisation en perspective. *Revue d’Histoire des Sciences Humaines*, 6(1):39–64.
- LEES, Kirdan, 2009. Introducing KITT: The Reserve Bank of New Zealand New DSGE Model for Forecasting and Policy Design. *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, 72(2):5–20.
- LEIJONHUFVUD, Axel, 1972. *On Keynesian Economics and the Economics of Keynes. A Study in Monetary Theory*. Oxford University Press, Oxford.
- LENFANT, Jean-Sébastien, 2010. L’équilibre général depuis Sonnenschein, Mantel et Debreu : courants et perspectives. In BARANZINI, Roberto et RAGNI, Ludovic, (dir.) : *Regards croisés sur Léon Walras*. Economica, Paris, pages 263–289.

- LONG, John B. et PLOSSER, Charles I., 1983. Real Business Cycles. *Journal of Political Economy*, 91(1):39–69.
- LOUÇÃ, Francisco, 2004. Swinging All the Way: The Education of Doctor Lucas and Foes. *History of Political Economy*, 36(4):689–735.
- LUBIK, Thomas A. et SURICO, Paolo, 2010. The Lucas Critique and the Stability of Empirical Models. *Journal of Applied Econometrics*, 25(1):177–194.
- LUCAS, Robert E., 1964. *Substitution Between Labor and Capital in U.S. Manufacturing, 1929-1958*. Thèse de doctorat, University of Chicago. Réédité dans : Lucas, Robert E. 1969. Capital-Labor Substitution in U.S. Manufacturing. In Arnold C. Harberger et Martin J. Bailey (dir.) *The Taxation of Income from Capital*. The Brookings Institution, Washington (DC).
- LUCAS, Robert E., 1965. Distributed Lags and Optimal Investment Policy. In LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., (dir.) : *Rational Expectations and Econometric Practice*. George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 39–54). Inédit de 1965.
- LUCAS, Robert E., 1966. Optimal Investment with Rational Expectations. In LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., (dir.) : *Rational Expectations and Econometric Practice*. George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 55–66. Inédit de 1966.
- LUCAS, Robert E., 1967. Tests of a Capital-Theoretic Model of Technological Change. *The Review of Economic Studies*, 34(2):175–189.
- LUCAS, Robert E., 1972a. Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis. In LUCAS, Robert E., (dir.) : *Studies in Business-Cycle Theory*. MIT Press, Cambridge (MA), pages 90–103.
- LUCAS, Robert E., 1972b. Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, 4(2):103–124.
- LUCAS, Robert E., 1973a. *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. Carnegie-Mellon, Carnegie-Mellon Working Paper. May 1973.
- LUCAS, Robert E., 1973b. Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs. *American Economic Review*, 63(3):326–334.
- LUCAS, Robert E., 1975. An Equilibrium Model of the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 83(6):1113–1144.
- LUCAS, Robert E., 1976. Econometric Policy Evaluation: A Critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1:19–46.
- LUCAS, Robert E., 1977. Understanding Business Cycles. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 5:7–29.

- LUCAS, Robert E., 1980a. Methods and Problems in Business Cycle Theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12(4):696–715.
- LUCAS, Robert E., 1980b. Rules, Discretion, and the Role of the Economic Advisor. In FISCHER, Stanley, (dir.) : *Rational Expectations and Economic Policy*. University of Chicago Press, Chicago (IL), pages 199–210.
- LUCAS, Robert E., 1981. *Studies in Business Cycle Theory*. MIT Press, Cambridge (MA).
- LUCAS, Robert E., 1983. Corrigendum. *Journal of Economic Theory*, 31(1):197–199.
- LUCAS, Robert E., 1986. Adaptive Behavior and Economic Theory. *Journal of Business*, 59(4):S401–S426.
- LUCAS, Robert E., 1987. *Models of Business Cycles*. Basil Blackwell, Oxford.
- LUCAS, Robert E., 1988. What Economists Do. http://home.uchicago.edu/~vlima/courses/econ203/fall101/Lucas_wedo.pdf.
- LUCAS, Robert E., 1994. Comments on Ball and Mankiw. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 41:153–155.
- LUCAS, Robert E., 1996. Nobel Lecture: Monetary Neutrality. *Journal of Political Economy*, 104(4):661–682.
- LUCAS, Robert E., 2001. Professional Memories. Nobel Economists Lecture Series at Trinity University, San Antonio, Texas.
- LUCAS, Robert E., 2002. *Lectures on Economic Growth*. Harvard University Press, Harvard.
- LUCAS, Robert E., 2004. Keynote Address to the 2003 HOPE Conference: My Keynesian Education. *History of Political Economy*, 36(5):12–24.
- LUCAS, Robert E., 2005. Present at the Creation: Reflections on the 2004 Nobel Prize to Finn Kydland and Edward Prescott. *Review of Economic Dynamics*, 8(4):777–779.
- LUCAS, Robert E., 2007. Remarks on the Influence of Edward Prescott. *Economic Theory*, 32(1):7–11.
- LUCAS, Robert E., Archives. Robert E. Lucas Papers, 1960-2011 and undated. David M. Rubenstein Rare Book & Manuscript Library, Duke University, Durham (NC).
- LUCAS, Robert E. et PRESCOTT, Edward C., 1971. Investment Under Uncertainty. *Econometrica*, 39(5):659–681.
- LUCAS, Robert E. et PRESCOTT, Edward C., 1974. Equilibrium Search and Unemployment. *Journal of Economic theory*, 7(2):188–209.

- LUCAS, Robert E. et RAPPING, Leonard A., 1969. Real Wages, Employment, and Inflation. *Journal of Political Economy*, 77(5):721–754.
- LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., 1978a. After Keynesian Macroeconomics. *In After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment*. Federal Reserve Bank of Boston, Boston (MA), pages 49–72.
- LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., 1978b. Response to Friedman. *In After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment*. Federal Reserve Bank of Boston, Boston (MA), pages 81–82.
- LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., 1981a. Introduction. *In* LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., (dir.) : *Rational Expectations and Econometric Practice*. George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages xi–xl.
- LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., 1981b. *Rational Expectations and Econometric Practice*. George Allen and Unwin Ltd., Londres.
- LUCAS, Robert E. et STOKEY, Nancy L., 1987. Money and Interest in a Cash-in-Advance Economy. *Econometrica*, 55(3):491–513.
- MAAS, Harro et MORGAN, Mary S., 2012. Observation and Observing in Economics. *History of Political Economy*, 44(Suppl. 1):1–24.
- MACKENZIE, Donald, 2006. *An Engine, Not a Camera. How Financial Models Shape Markets*. MIT Press, Cambridge (MA).
- MACKENZIE, Donald A., MUNIESA, Fabian et SIU, Lucia, 2007. *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*. Princeton University Press, Princeton (NJ).
- MAES, Ivo, 1998. Macroeconomic Thought at the European Commission in the 1970s: The First Decade of the Annual Economic Reports. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 51(207):387.
- MAES, Ivo *et al.*, 2011. The Evolution of Alexandre Lamfalussy’s Thought on European Monetary Integration, 1961-1993. *Economia. History/Methodology/Philosophy*, 1(4): 489–523.
- MÄKI, Uskali, 1998. Instrumentalism. *In* DAVIS, John Bryan, HANDS, D. Wade et MAKI, Uskali, (dir.) : *The Handbook of Economic Methodology*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 253–256.
- MÄKI, Uskali, 2001. *The Economic World View: Studies in the Ontology of Economics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MÄKI, Uskali, 2005. Models Are Experiments, Experiments Are Models. *Journal of Economic Methodology*, 12(2):303–315.

- MÄKI, Uskali, (dir.), 2009a. *The Methodology of Positive Economics. Reflections on the Milton Friedman Legacy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MÄKI, Uskali, 2009b. Reading *the* methodological essay in XX-century economics. A map of multiple perspectives. In MÄKI, Uskali, (dir.) : *The Methodology of Positive Economics. Reflections on the Milton Friedman Legacy*. Cambridge University Press, Cambridge, pages 47–67.
- MÄKI, Uskali, 2013. On a Paradox of Truth, or How not to Obscure the Issue of Whether Explanatory Models Can Be True. *Journal of Economic Methodology*, 20(3):268–279.
- MANKIW, N. Gregory, 1985. Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly. *Quarterly Journal of Economics*, 100(2):529–537.
- MANKIW, N. Gregory, 1989. Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Perspectives*, 3(3):79–90.
- MANKIW, N. Gregory, 1992. The Reincarnation of Keynesian Economics. *European Economic Review*, 36(2):559–565.
- MANKIW, N. Gregory, 1993. Symposium on Keynesian Economics Today. *Journal of Economic Perspectives*, 7(1):3.
- MANKIW, N Gregory, 2006. The Macroeconomist as Scientist and Engineer. *Journal of Economic Perspectives*, 20(4):29–46.
- MANKIW, N. Gregory et ROMER, David H., 1991a. Introduction. In MANKIW, N. Gregory et ROMER, David H., (dir.) : *New Keynesian Economics*. MIT Press, Cambridge (MA), MIT Press, pages 1–26.
- MANKIW, N. Gregory et ROMER, David H., (dir.), 1991b. *New Keynesian Economics*. MIT Press, Cambridge (MA).
- MANUELLI, Rodolfo E., 1986. Modern Business Cycle Analysis: A Guide to the Prescott-Summers Debate. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10(Fall):3–8.
- MARSCHAK, Jacob, 1953. Economic Measurement for Policy and Prediction. In HOOD, William C. et KOOPMANS, Tjalling G., (dir.) : *Studies in Econometric Method*. Wiley, New York (NY), pages 1–26. Cowles Commission Monograph, 14.
- MCCALLUM, Bennett T., 1977. Price-Level Stickiness and the Feasibility of Monetary Stabilization Policy with Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, 85(3): 627–634. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 277-284.

- MCCALLUM, Bennett T., 1979. The Current State of the Policy-Ineffectiveness Debate. *American Economic Review*, 69(2):240–245. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 285-292.
- MCCALLUM, Bennett T., 1986. *On “Real” and “Sticky-price” Theories of the Business Cycle*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 1933.
- MCCALLUM, Bennett T., 1999. An Interview with Robert E. Lucas Jr. *Macroeconomic Dynamics*, 3:278–291.
- MCCLOSKEY, Deirdre, 1985. *The Rhetoric of Economics*. The University of Wisconsin Press, Madison (WI).
- MCCLOSKEY, Deirdre, 1990. *If You’re So Smart. The Narrative of Economic Expertise*. University of Chicago Press, Chicago (IL).
- MCGRATTAN, Ellen R., 1994. The Macroeconomic Effects of Distortionary Taxation. *Journal of Monetary Economics*, 33(3):573–601.
- MCGUIRE, Timothy W., FARLEY, John U., LUCAS, Robert E. et RING, L. Winston, 1968. Estimation and Inference for Linear Models in Which Subsets of the Dependent Variable Are Constrained. *Journal of the American Statistical Association*, 63(324):1201–1213.
- MEDINA, Juan Pablo et SOTO, Claudio, 2006. *Model for Analysis and Simulations (MAS): A New DSGE for the Chilean Economy*. Central Bank of Chile,
- MEHRA, Rajnish et PRESCOTT, Edward C., 1985. The Equity Premium: A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2):145–161.
- MENDRITZKI, Stefan, 2014. To Stylize or not to Stylize, Is it a Fact then? Clarifying the Role of Stylized Facts in Empirical Model Evaluation. *Journal of Economic Methodology*, 21(2):107–124.
- MILLER, Merton et UPTON, Charles, 1974. *Macroeconomics. A Neoclassical Introduction*. Richard D. Irwin, Homewood (IL).
- MILLER, Preston J., 1994. *The Rational Expectations Revolution: Readings from the Front Line*. MIT Press, Cambridge (MA).
- MINFORD, Patrick, MARWAHA, Satwant, MATTHEWS, Kent et SPRAGUE, Alison, 1984. The Liverpool Macroeconomic Model of the United Kingdom. *Economic Modelling*, 1(1):24–62.
- MIROWSKI, Philip, 2002. *Machine Dreams. Economics Becomes a Cyborg Science*. Cambridge University Press, Cambridge.

- MISHKIN, Frederic S., (dir.), 1983. *A Rational Expectations Approach to Macroeconomics. Testing Policy Ineffectiveness and Efficient-Market Models*. NBER Monograph. Chicago University Press, Chicago (IL).
- MITCHELL, Wesley C., 1913. *Business Cycles*. University of California Press, Berkeley (CA).
- MITCHELL, Wesley C., 1951. *What Happens During Business Cycles*. National Bureau of Economic Research, New York (NY).
- MONGIN, Philippe, 1987. L'instrumentalisme dans l'essai de M. Friedman. *Economies et sociétés*, 21(10):73–106.
- MONGIN, Philippe, 1988. Le réalisme des hypothèses et la *Partial Interpretation View*. *Philosophy of the Social Sciences*, 18(3):281–325.
- MONGIN, Philippe, 2003. L'axiomatisation et les théories économiques. *Revue économique*, 54(1):99–138.
- MORGAN, Mary S., 1990. *The History of Econometric Ideas*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MORGAN, Mary S., 1998. Models. In DAVIS, John B., HANDS, Wade D. et MÄKI, Uskali, (dir.) : *The Handbook of Economic Methodology*. Edward Elgar, Cheltenham, pages 316–321.
- MORGAN, Mary S., 2001. Models, Stories and the Economic World. *Journal of Economic Methodology*, 8(3):361–384.
- MORGAN, Mary S., 2004. Imagination and Imaging in Model Building. *Philosophy of Science*, 71(5):753–766.
- MORGAN, Mary S., 2005. Experiments versus Models: New Phenomena, Inference and Surprise. *Journal of Economic Methodology*, 12(2):317–329.
- MORGAN, Mary S., 2008. Models. In DURLAUF, Steven N. et BLUME, Lawrence E., (dir.) : *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke (UK).
- MORGAN, Mary S., 2012. *The World in the Model. How Economists Work and Think*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MORGAN, Mary S. et MORRISON, Margaret, (dir.), 1999. *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MURCHISON, Stephen et RENNISON, Andrew, 2006. *ToTEM: The Bank of Canada's new quarterly projection model*. Bank of Canada Research Department. Technical Report, 97.

- MUTH, John F., 1960a. Estimation of Economic Relationships Containing Latent Expectations Variables. In LUCAS, Robert E. et SARGENT, Thomas J., (dir.) : *Rational Expectations and Econometric Practice*. George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 321–328. Inédit de 1960.
- MUTH, John F., 1960b. Optimal Properties of Exponentially Weighted Forecasts. *Journal of American Statistical Association*, 55(290):299–306. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 23–32.
- MUTH, John F., 1961. Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(6):315–335.
- NELSON, Charles R. et PLOSSER, Charles R., 1982. Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2):139–162.
- NOUVEL, Pascal, (dir.), 2002a. *Enquête sur le concept de modèle*. PUF, Paris.
- NOUVEL, Pascal, 2002b. Modèles et métaphores. In NOUVEL, Pascal, (dir.) : *Enquête sur le concept de modèle*. PUF, Paris, pages 189–202.
- OBSTFELD, Maurice et ROGOFF, Kenneth, 2000. New Directions for Stochastic Open Economy Models. *Journal of International Economics*, 50(1):117–153.
- OCHS, Jack, 1995. Coordination Problems. In KAGEL, John H. et ROTH, Alvin E., (dir.) : *Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press, Princeton (NJ), pages 195–252.
- ORPHANIDES, Athanasios, 2003. Historical Monetary Policy Analysis and the Taylor Rule. *Journal of Monetary Economics*, 50(5):983 – 1022.
- PARETO, Vilfredo, 1909. *Manuel d'Économie Politique*. Giard et Brière, Paris.
- PARKIN, Michael, 1986. The Output-Inflation Trade-off When Prices Are Costly to Change. *Journal of Political Economy*, 94(1):200–224.
- PASHIGIAN, Pete B., 2008. Cobweb Theorem. In DURLAUF, Steven N. et BLUME, Lawrence E., (dir.) : *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke (UK).
- PESTRE, Dominique, 2006. La création de la DMA et de la DRME en 1961 : projet politique stratégique ou construction conjoncturelle? In CHATRIOT, Alain et DUCLERT, Vincent, (dir.) : *Le gouvernement de la recherche*. La Découverte, Paris, pages 163–173.
- PHILLIPS, Alban W., 1958. The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-19571. *Economica*, 25(100):283–299.

- PINZÓN-FUCHS, Erich, 2014. *Econometrics as a Pluralistic Scientific Tool for Economic Planning: On Lawrence R. Klein's Econometrics*. Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1), Centre d'Economie de la Sorbonne, Documents de travail du CES 2014.80.
- PINZON-FUCHS, Erich, 2016. Friedman and Klein on Statistical Illusions. Communication au 43ème congrès de l'*History of Economics Society*, Université de Duke, 02/07/2016.
- PINZON-FUCHS, Erich, 2017. *Economics as a "Tooled" Discipline: Lawrence R. Klein and the Dissemination of Macroeconometrics, 1930-1955*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris.
- PLOSSER, Charles I., 1989. Understanding Real Business Cycles. *Journal of Economic Perspectives*, 3(3):51–77.
- PLOSSER, Charles I., 2012. Macro Models and Monetary Policy Analysis. http://www.philadelphiafed.org/publications/speeches/plosser/2012/05-25-12_bundesbank.pdf (consulté le 20/02/2017).
- POLLAK, Robert A., 1970. Habit Formation and Dynamic Demand Functions. *Journal of Political Economy*, 78(4):745–763.
- POPPER, Karl, 1934. *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, Londres.
- POPPER, Karl, 1963. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. Routledge, Londres.
- PORTIER, Franck, 1994. Les ajustements des prix et des salaires : enjeux théoriques et mesure statistique. *Economie et Statistique*, 273(1):53–73.
- PRESCOTT, Edward C., 1986a. Response to a Skeptic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10(4):28–33.
- PRESCOTT, Edward C., 1986b. Theory Ahead of Business Cycle Measurement. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10(4):9–22.
- PRESCOTT, Edward C., 1986c. Theory Ahead of the Business Cycle Measurement. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25:11–44.
- PRESCOTT, Edward C., 1998. *Business Cycle Research: Methods and Problems*. Federal Reserve Bank of Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper, 590.
- PRESCOTT, Edward C., 2006. Nobel Lecture: The Transformation of Macroeconomic Policy and Research. *Journal of Political Economy*, 114(2):203–235.
- QIN, Duo, 1996. Bayesian Econometrics: The First Twenty Years. *Econometric Theory*, 12(3):500–516.

- QIN, Duo, 2011. The Phillips Curve from the Perspective of the History of Econometrics. *History of Political Economy*, 43(Suppl. 1):283–308.
- QIN, Duo, 2013. *A History of Econometrics: the Reformation from the 1970s*. Oxford University Press, Oxford.
- QIN, Duo, 2014. Inextricability of Autonomy and Confluence in Econometrics. *Economia. History, Methodology, Philosophy*, 4(3):321–341.
- RAMSEY, Frank Plumpton, 1928. A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*, 38(152):543–559.
- RANKIN, Neil, 1998. How Does Uncertainty about Future Fiscal Policy Affect Current Macroeconomic Variables? *The Scandinavian Journal of Economics*, 100(2):473–494.
- RATTO, Marco, ROEGER, Werner et VELD, Jan, 2009. QUEST III: An Estimated Open-economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy. *economic Modelling*, 26(1):222–233.
- RATTO, Marco et RÖGER, Werner, 2005. *An estimated new Keynesian dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area*. European Commission, Economic Papers, 220.
- REISS, Julian, 2012. The Explanation Paradox. *Journal of Economic Methodology*, 19(1):43–62.
- REISS, Julian, 2013. The Explanation Paradox Redux. *Journal of Economic Methodology*, 20(3):280–292.
- RENAULT, Matthieu, 2016. *Edmond Malinvaud, entre science et action*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- RICCIUTI, Roberto, 2004. *Bringing Macroeconomics into the Lab*. University of Siena, Labsi – Experimental Economics Laboratory University of Siena Working Paper Series 004.
- RODANO, Giorgio, 2002. The Controversies in Contemporary Macroeconomics. In NISTICÒ, Sergio et TOSATO, Domenico A., (dir.) : *Competing Economic Theories. Essays in Memory of Giovanni Caravale*. Routledge, Londres, pages 306–325.
- ROGOFF, Kenneth, 1986. Theory Ahead of Business Cycle Measurement. A comment on Prescott. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25:45–47.
- ROMER, Christina D. et ROMER, David H., 1989. *Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper Series, 2966.
- ROMER, David H., 1993. The New Keynesian Synthesis. *Journal of Economic Perspectives*, 7(1):5–22.

- ROMER, Paul, 2016. The Trouble with Macroeconomics. À paraître dans *The American Economist*.
- ROTEMBERG, Julio J., 1987. The New Keynesian Microfoundations. *NBER Macroeconomics Annual*, 2(1987):69–104.
- RUBINSTEIN, Ariel, 2006. Dilemmas of an Economic Theorist. *Econometrica*, 74(4):865–883.
- RUDEBUSCH, Glenn D., 2005. Assessing the Lucas Critique in Monetary Policy Models. *Journal of Money, Credit and Banking*, 37(2):245–272.
- SALOMON, Jean-Jacques, 2001. Le nouveau décor des politiques de la science. *Revue internationale des sciences sociales*, 2001(2):355–367.
- SARGENT, Thomas J., 1971. A Note on the “Accelerationist” Controversy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 3(3):721–725.
- SARGENT, Thomas J., 1973. Rational Expectations, the Real Rate of Interest, and the Natural Rate of Unemployment. *Brookings Papers for Economic Activity*, 1973(2): 429–480. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 159-198.
- SARGENT, Thomas J., 1976. A Classical Macroeconometric Model for the United States. *Journal of Political Economy*, 84(2):207–237. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 521-562.
- SARGENT, Thomas J., 1977. The Demand for Money during Hyperinflation under Rational Expectations. *International Economic Review*, 18(1):59–82. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 429-452.
- SARGENT, Thomas J., 1978. Estimation of Dynamic Labor Demand Schedules under Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, 86(2):1009–1044. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 463-500.
- SARGENT, Thomas J., 1979a. A Note on Maximum Likelihood Estimation of the Rational Expectations Model of the Term Structure. *Journal of Monetary Economics*, 5(1): 133–143. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 453-462.
- SARGENT, Thomas J., 1979b. *Macroeconomic Theory*. Academic Press, New York (NY) (NYC).

- SARGENT, Thomas J., 1980. The Observational Equivalence of Natural and Unnatural Rate Theories of Macroeconomics. *Journal of Political Economy*, 84(3):631–640. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 553-562.
- SARGENT, Thomas J., 1996. Expectations and the Nonneutrality of Lucas. *Journal of Monetary Economics*, 37(3):535–548.
- SARGENT, Thomas J. et WALLACE, Neil, 1973. Rational Expectations and the Dynamic of Hyperinflation. *International Economic Review*, 14(2):328–350. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 405-428.
- SARGENT, Thomas J. et WALLACE, Neil, 1975. “Rational” Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, 83(2):241–254. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 215-228.
- SARGENT, Thomas J. et WALLACE, Neil, 1976. Rational Expectations and the Theory of Economic Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2(2):169–183. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 199-214.
- SCHMITT-GROHÉ, Stephanie et URIBE, Martin, 2008. Habit Persistence. In DURLAUF, Steven N. et BLUME, Lawrence E., (dir.) : *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke (UK).
- SCHORFHEIDE, Frank, 2011. *Estimation and Evaluation of DSGE models: Progress and Challenges*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 16781.
- SENECA, Martin, 2010. *A DSGE Model for Iceland*. Central Bank of Iceland, Central Bank of Iceland Working Paper Series, 50.
- SENT, Esther-Mirjam, 2006. *The Evolving Rationality of Rational Expectations. An Assessment of Thomas Sargent’s Achievements*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SERGI, Francesco, 2015a. *L’approche (faussetement ?) naïve à l’histoire des modèles DSGE*. Centre d’Economie de la Sorbonne (CES), Documents de travail du CES 2015.66.
- SERGI, Francesco, 2015b. Rebuilding “Time to Build”: A History of the Real Business Cycle Models. *Æconomia*, 5(3):399–413.
- SERGI, Francesco, 2016. A Review (and a Comment) on Michel De Vroey’s History of Macroeconomics. *Æconomia. History, Methodology, Philosophy*, 6(1):117–127.
- SHAPIRO, Carl et STIGLITZ, Joseph E., 1984. Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device. *American Economic Review*, 74(3):433–444.

- SHEFFRIN, Steven M., 1983. *Rational Expectations*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SHESHINSKI, Eytan et WEISS, Yoram, 1977. Inflation and Costs of Price Adjustment. *Review of Economic Studies*, 44(2):287–303.
- SHINKAI, Yoichi, 1960. On Equilibrium Growth of Capital and Labor. *International Economic Review*, 1(2):107–111.
- SHOVEN, John B. et WHALLEY, John, 1972. A General Equilibrium Calculation of the Effects of Differential Taxation of Income from Capital in the U.S. *Journal of Public Economics*, 1(3):281–321.
- SIMON, Herbert A., 1969. *The Science of Artificial*. MIT Press, Cambridge, MA.
- SIMS, Christopher A., 1972. Income, Money and Causality. *American Economic Review*, 62(4):540–552. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 387-404.
- SIMS, Christopher A., 1980. Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1):1–48.
- SIMS, Christopher A., 1982. Policy Analysis with Econometric Models. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1982(1):107–164.
- SIMS, Christopher A., 1996. Macroeconomics and Methodology. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1):105–120.
- SLUTSKY, Eugen, 1937. The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes. *Econometrica*, 5(2):105–146.
- SMETS, Frank et WOUTERS, Raf, 2003. An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 1(5):1123–1175.
- SMETS, Frank et WOUTERS, Raf, 2005. Comparing Shocks and Frictions in US and Euro Area Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *Journal of Applied Econometrics*, 20(2):161–183.
- SNOWDON, Brian, 2007. The New Classical Counter-Revolution: False Path or Illuminating Complement? *Eastern Economic Journal*, 33(4):541–562.
- SNOWDON, Brian et VANE, Howard R., 1998. Transforming Macroeconomics: An Interview with Robert E. Lucas Jr. *Journal of Economic Methodology*, 5(1):115–146.
- SNOWDON, Brian et VANE, Howard R., 2005. *Modern Macroeconomics: Its Origins, Development and Current State*. Edward Elgar, Cheltenham.

- SNOWDON, Brian, VANE, Howard R. et WYNARCZYK, Peter, 2005. *A Modern Guide to Macroeconomics. An Introduction to Competing Schools of Thought*. Edward Elgar, Cheltenham.
- SOLOW, Robert M., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1):65–94.
- SOLOW, Robert M., 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3):312–320.
- SPANOS, Aris, 1986. *Statistical Foundations of Econometric Modelling*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- SPANOS, Aris, 1995. On Theory Testing in Econometrics: Modeling with Nonexperimental Data. *Journal of Econometrics*, 67(1):189–226.
- SPANOS, Aris, 2009. The Pre-Eminence of Theory versus the European CVAR Perspective in Macroeconometric Modeling. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2009(3):1–14.
- SPANOS, Aris, 2016. Reflections on the LSE Tradition in Econometrics: A Student's Perspective. *Economia. History, Methodology, Philosophy*, 3(4):343–380.
- STIGLITZ, Joseph E., 1991. *Methodological Issues and the New Keynesian Economics*. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 3580.
- SUGDEN, Robert, 2000. Credible Worlds: The Status of Theoretical Models in Economics. *Journal of Economic Methodology*, 7(1):1–31.
- SUGDEN, Robert, 2009. Credible Worlds, Capacities and Mechanisms. *Erkenntnis*, 70(1):3–27.
- SUGDEN, Robert, 2013. How Fictional Accounts Can Explain. *Journal of Economic Methodology*, 20(3):237–243.
- SUMMERS, Lawrence H., 1986. Some Skeptical Observations on Real Business Cycle Theory. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10(4):23–27.
- SUMMERS, Lawrence H., 1991. The Scientific Illusion in Empirical Macroeconomics. *The Scandinavian Journal of Economics*, 93(2):129–148.
- SUNDARESAN, Suresh M., 1989. Intertemporally Dependent Preferences and the Volatility of Consumption and Wealth. *Review of Financial Studies*, 2(1):73–89.
- SUPPE, Frederick, 1977. *The Structure of Scientific Theories*. University of Illinois Press, Urbana (IL).
- SUPPE, Frederick, 1989. *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*. University of Illinois Press, Urbana (IL).

- SUPPES, Patrick, 1969. *Models of Data*. Springer, Berlin.
- SUPPES, Patrick, 1978. Representation Theory and the Analysis of Structure. *Philosophia Naturalis*, 1988(25):254–268.
- SVENSSON, Lars E. O., 1996. The Scientific Contributions of Robert E. Lucas, Jr. *The Scandinavian Journal of Economics*, 98(1):1–10.
- SWAN, Trevor W., 1956. Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic record*, 32(2):334–361.
- TAYLOR, John B., 1980. Aggregate Dynamics and Staggered Contracts. *Journal of Political Economy*, 88(1):1–23.
- TAYLOR, John B., 1984. Recent Changes in Macro Policy and its Effects: Some Time-Series Evidence. *American Economic Review*, 74(2):206–210.
- TAYLOR, John B., 1993. Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39:195–214.
- TINBERGEN, Jan, 1956. *Economic Policy: Principles and Design*. North Holland, Amsterdam.
- TOBIN, James, 1980. Are New Classical Models Plausible Enough to Guide Policy? *Journal of Money, Credit and Banking*, 12(4):788–799.
- TOBIN, James, 1993. Price Flexibility and Output Stability: An Old Keynesian View. *Journal of Economic Perspectives*, 7(1):45–65.
- TOVAR, Camilo Ernesto, 2009. DSGE Models and Central Banks. *Economics : The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 3(2009-16):1–31.
- TURING, Alan M., 1950. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236):433–460.
- UTAKER, Arild, 2002. Analogies, métaphores et concepts. In NOUVEL, Pascal, (dir.) : *Enquête sur le concept de modèle*. PUF, Paris, pages 203–222.
- UZAWA, Hirofumi, 1961. The Stability of Dynamic Processes. *Econometrica*, 29(4):617–631.
- van FRAASSEN, Bas C., 2004. Science as Representation: Flouting the Criteria. *Philosophy of Science*, 71(5):794–804.
- VERCELLI, Alessandro, 1991. *Methodological Foundations of Macroeconomics : Keynes and Lucas*. Cambridge University Press, Cambridge.
- VINING, Rutledge, 1949. Koopmans on the Choice of Variables to be Studied and the Methods of Measurement. *The Review of Economics and Statistics*, 31(2):77–86.

- WALLIS, Kenneth F., 1980. Econometric Implications of the Rational Expectations Hypothesis. *Econometrica*, 48(1):49–73. Ré-imprimé dans Lucas, Robert E. et Sargent, Thomas J. 1981. *Rational Expectations and Econometric Practice*, George Allen and Unwin Ltd., Londres, pages 329-354.
- WALLISER, Bernard, 2011. *Comment raisonnent les économistes. Les fonctions des modèles*. Odile Jacob, Paris.
- WALSH, Carl E., 1986. New Views of the Business Cycle: Has the Past Emphasis on Money Been Misplaced? *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, 1986(Jan):3–13.
- WALSH, Carl E., 2003. *Monetary Policy and Theory*. MIT Press, Cambridge (MA).
- WEISBERG, Michael, 2007. Who Is a Modeler? *The British Journal for the Philosophy of Science*, 58(2):207–233.
- WICKENS, Michael, 2012. *Macroeconomic Theory: A Dynamic General Equilibrium Approach*. Princeton University Press, Princeton (NJ).
- WOODFORD, Michael, 1998. Control of the Public Debt: A Requirement for Price Stability? In CALVO, Guillermo et KING, Mervyn, (dir.) : *The Debt Burden and Its Consequences for Monetary Policy*. Springer, Berlin, pages 117–158.
- WOODFORD, Michael, 2003. *Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press, Princeton (NJ).
- WOODFORD, Michael, 2009. Convergence in Macroeconomics: Elements of the New Synthesis. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 1(1):267–279.
- WREN-LEWIS, Simon, 2011. Internal Consistency, Price Rigidity and the Microfoundations of Macroeconomics. *Journal of Economic Methodology*, 18(2):129–146.
- YOUNG, Warren, 2014. *Real Business Cycle Models in Economics*. Routledge, Londres.

Remerciements

La conclusion de cette thèse s'achève sur le mot « collectif ». Si les limites et les imperfections d'une thèse n'engagent que son auteur, je crois que l'ensemble de ses qualités constituent, en revanche, une dette envers tous ceux qui ont encadré, commenté, relu et alimenté le travail entrepris en ces trois années.

Je remercie tout d'abord les membres du jury, Michel Armatte, Jean-Bernard Chatelain, Muriel Dal Pont Legrand et Michel De Vroey, ainsi que mes deux directeurs de thèse, Jean-Sébastien Lenfant et Annie Cot. À Michel Armatte je dois de m'avoir orienté, il y a fort longtemps maintenant, sur cette piste de recherche. Je le remercie d'avoir aujourd'hui à nouveau la patience de commenter mon travail. Le dialogue avec Jean-Bernard Chatelain, en particulier à l'occasion de mon bilan de moitié parcours, a été une inestimable source d'inspiration pour orienter mon travail. Les riches commentaires de Muriel Dal Pont Legrand, lors de la pré-soutenance, ont permis d'améliorer considérablement le manuscrit initial. La rencontre avec Michel De Vroey, au début de cette thèse, a été pour moi indispensable. J'ai appris, le long de nos nombreuses discussions, beaucoup de choses nécessaires à ce travail qu'il aime comparer à celui de l'historien de l'art.

Le rôle crucial d'Annie Cot dans la réalisation de cette thèse est décrit au mieux par Dante : « E 'l duca lui : Caron, non ti crucciare : // Vuolsi così colà dove si puote // ciò che si vuole, e più non dimandare » (*Inf.*, III, 95-96). Je la remercie d'avoir été ce soutien indéfectible et cette présence constante qui m'a permis de mener à bien mon travail, en traversant quelques Styx académiques, plus troubles que celui dantesque.

Écrire une thèse peut être aussi « un effroyable voyage » whitmanien. Si ça n'a pas été le cas pour moi, je le dois surtout à Jean-Sébastien Lenfant, qui a dirigé mon travail avec assurance, patience et compétence. Je le remercie d'avoir cru dès le départ dans ce projet ambitieux et d'avoir consacré autant de temps à lire et relire mes écrits, avec l'attention et le brio qui le distinguent. J'aimerais m'engager à écrire bientôt une autre thèse, qui rechercherait des qualificatifs élogieux plus adaptés pour le remercier – si je ne craignais de ne pas y parvenir aussi bien sans sa direction.

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude envers tous les autres chercheurs qui ont contribué à faire avancer mon travail. Merci à Pedro Duarte, Michaël Assous, Goulven Rubin, Marcel Boumans, Jérôme Lallement, Kevin Hoover et Mauro Boianovsky, et bien sûr à ce que Béatrice Cherrier appelle désormais le « macro-gang » : Aurélien Goutsmedt, Erich Pinzón-Fuchs, Pierrick Dechaux et Matthieu Renault.

J'ai bénéficié tout le long de cette thèse du travail collectif et de l'atmosphère intellectuellement bouillonnante du groupe de recherche en épistémologie et histoire de la pensée économique récente (REhPERE) et du séminaire de thèse Albert O. Hirschman. Je tiens à remercier vivement tous les membres de cette extraordinaire équipe (passés et présents) en les citant tous (quitte à me répéter encore et par la suite) : Annie Cot, Jérôme Lallement, Jean-Sébastien Lenfant, Agnès Gramain, Judith Favereau, Cléo Chassonery-Zaïgouche, Matthieu Renault, Pierrick Dechaux, Erich Pinzón-Fuchs, Aurélien Goutsmedt, Quentin Couix, Thomas Delcey, Baxter Jephcott, James Johnston, Juan Mélo, Maxime Desmarais-Tremblay, Raphaël Fèvre, Dorian Jullien, Tom Juille et Nicolas Brisset.

Je remercie le directeur du *Center for History of Political Economy*, Bruce Caldwell,

pour son accueil chaleureux lors de mon séjour pendant l'été 2016, pendant lequel j'ai pu consulter les archives de Lucas. Je remercie également le collège des écoles doctorales de l'université de Paris 1 pour son soutien financier lors de ce séjour.

Je voudrais exprimer toute ma gratitude à Agnès Gramain et Jérôme Gautié, qui ont dirigé l'axe « Économie et société » (puis « Économie politique ») du Centre d'économie de la Sorbonne. Leur dévouement dans la gestion de cette équipe de recherche a rendu possible, à moi comme à tous les autres doctorants, de travailler dans des conditions matérielles idéales et dans un climat intellectuel stimulant. Je veux remercier également les autres chercheurs de l'axe, en particulier Olivier Allain, Bruno Tinel et Ai-Thu Dang, qui ont été des interlocuteurs précieux en nombre de situations. Je suis également très reconnaissant à tous les personnels administratifs du Centre d'économie de la Sorbonne, de l'école doctorale et du centre de documentation, pour leur support compétent et leur amabilité.

Il n'y a pas que les idées qui comptent : une thèse est aussi un travail de rédaction long et intriqué. Il me faut ainsi saluer tous ceux qui, outre Jean-Sébastien Lenfant et Annie Cot, ont sacrifié leur temps et leur énergie pour m'accompagner sur le chemin des relectures, sur le fond ou sur la forme. Fut-il même au sujet d'une virgule mal placée ou d'un simple accord manqué, ces retours font toute la différence. Merci tout d'abord à Aurélien Goutsmedt, qui a eu la patience de lire et d'annoter plus d'un tiers de la thèse ; merci (dans le désordre) à Erich Pinzon-Fuchs, Pierrick Dechaux, Cléo Chassonery-Zaïgouche, Niels Boissonnet, Ivan Ouss, Caroline Jeangeorges, Sophie Dessen, Clément Goulet, Rémi Yin, Cristian Frasser, Quentin Couix, Henri Robert, Michael Wyns, Quitterie Roquebert, Thomas Delcey, Robin Hege, Baxter Jephcott, Raphael Fèvre, Judith Favereau, Matthieu Renault et Jérôme Lallement pour leurs relectures. Un remerciement particulier enfin à Cléo Chassonery-Zaïgouche, Anna Bernard, Quitterie Roquebert et Marianne Tenand qui m'ont aidé à dompter la résistance de \LaTeX à diverses reprises.

En plus de ce groupe de travail formidable, je remercie les autres doctorants qui ont partagé mon quotidien à la Maison des sciences économiques et, surtout, des nombreux Intermèdes entre nos longues journées de travail (et d'autres moments de détente, lorsqu'on ménageait notre temps autrement) : Matthieu Cassou, Malo Mofakhami, Quentin Couanau, Noémi Berlin, Léontine Goldzahl, Charlotte Levionnois, Ignacio Flores, Sandra Daudignon, Antoine Hémon, Dorian Roulet, Mathilde Poulain, Justine Jouxte, Fatma Rostom, Guillaume Claveres, Sébastien Bock, Antoine Prévet, Hélène Le Forner, Olivier Supplisson, Vincent Lim, Gaspard Rajot, Aurélien Belau, Thibault Darcillon, Camille Signoretto, Jean-Eric Hyafil, Milena Spach, Antoine Pietri et les anciens magistériens d'hier et d'avant-hier (et d'autres que j'ai le malheur d'oublier ici, et que je remercie donc également de m'excuser cette faute impardonnable).

Il y aurait encore quelques personnes dont la liste des qualités et des mérites ferait doubler le volume de ce manuscrit : je me limiterai donc à les remercier platement, par un simple clin d'œil. Merci à Marion (pour être venue prendre un café), Caroline (pour avoir amené une bouteille de Graves), Ivan (peut-être, je ne suis pas sûr), Caroline (pour le ciné), Antoine (pour les week-ends au Faye), Henri (parce que la thèse, ce n'est pas un kiwi), Émilie (l'imagination au pouvoir), Matthieu (un premier cru classé), Rémi

(qui danse comme un papillon et recherche comme une abeille), Raphaël (l'insaisissable), Émilie (pour m'avoir introduit à toutes les joies de la vie durhamienne) et Eglantine (qui ne sait que trop bien pourquoi).

Infine, chiudo su una nota scherzosa e seria ispirata da Daniel Pennac :

In famiglia, i ringraziamenti sono adatti solo per i condimenti : « Mi passi il sale? Grazie ». D'altronde, non si può dire grazie a qualcuno che vi abbia fatto dono del proprio amore : in questo caso, i ringraziamenti non sono mai adatti, né soddisfacenti.

Résumés

Résumé

Ce travail propose une mise en perspective des pratiques de modélisation macroéconomique, depuis les travaux de Robert E. Lucas dans les années 1970 jusqu'aux contributions actuelles de l'approche dite d'équilibre général dynamique stochastique (DSGE). Cette mise en perspective permet de caractériser l'essor des modèles DSGE comme un compromis entre conceptions antagonistes de la modélisation : d'une part, celle de l'approche des cycles réels (RBC) et, d'autre part, celle de la nouvelle économie keynésienne. Pour justifier cette opposition, ce travail propose une reconstruction épistémologique de l'histoire récente de la macroéconomie, à savoir une analyse des différents critères qui définissent la validité et la pertinence d'un modèle.

L'hypothèse de travail est qu'on peut identifier, pour chaque pratique de modélisation, trois critères méthodologiques fondamentaux : la validité interne (l'adéquation des hypothèses d'un modèle aux concepts aux formalismes d'une théorie), la validité externe (l'adéquation des hypothèses et/ou des résultats d'un modèle au monde réel, et les procédés quantitatifs pour évaluer cette adéquation) et le critère de hiérarchie (la préférence pour la validité interne sur la validité externe, ou viceversa).

Cette grille de lecture, inspirée de la littérature sur les modèles en philosophie des sciences, permet d'apporter quatre contributions originales à l'histoire de la macroéconomie récente. (1) Elle permet de concevoir l'essor des modèles DSGE sans faire appel à l'explication proposée par l'historiographie produite par les macroéconomistes eux-mêmes, à savoir l'existence d'un consensus et d'un progrès technique exogène. Contre cette vision de l'histoire en termes de progrès scientifique, nous mettons en avant les oppositions méthodologiques au sein de la macroéconomie et nous illustrons l'interdépendance entre activité théorique et développement des méthodes statistiques et économétriques. (2) La thèse s'attaque au cloisonnement entre histoire des théories macroéconomiques et histoire des méthodes quantitatives. Grâce à sa perspective méthodologique, ce travail permet d'opérer la jonction entre ces deux littératures et de développer les bases d'une vision globale des transformations récentes de la macroéconomie. (3) La relecture méthodologique de l'histoire de la modélisation permet de mettre en évidence comment la condition de validité externe a représenté le principal point de clivage entre différentes conceptions de la modélisation. La question de la validité externe apparaît par ailleurs intrinsèquement liée à la question de l'explication causale des phénomènes, sur laquelle repose largement la justification de la modélisation comme outil d'expertise des politiques économiques. (4) Ce travail aboutit à une caractérisation originale de l'approche DSGE : loin de constituer une « synthèse » ou un consensus, cette approche s'apparente à un compromis, fragilisé par l'antagonisme méthodologique entre ses parties prenantes.

Discipline : Sciences économiques

Mots-clé : Histoire de la macroéconomie, Modélisation, Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE), Real Business Cycle (RBC), Nouvelle économie keynésienne, Nouvelle économie classique, Robert E. Lucas

Summary

This dissertation provides a history of macroeconomic modeling practices from Robert E. Lucas's works in the 1970s up to today's dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) approach. Working from a historical perspective, I suggest that the recent rise of DSGE models should be characterized as a *compromise* between opposing views of modeling methodology—on the one hand, the real business cycle (RBC) view, on the other hand, the new Keynesian view. In order to justify this claim, my work provides an epistemological reconstruction of the recent history of macroeconomics, building from an analysis of the criteria defining the validity and the pertinence of a model.

My assumption is that recent macroeconomic modeling practices can be described by three distinctive methodological criteria : the internal validity criterion (which establishes the consistency between models' assumptions and concepts and formalisms of a theory), the external validity criterion (which establishes the consistency between the assumptions and results of a model and the real world, as well as the quantitative methods needed to assess such a consistency) and the hierarchization criterion (which establishes the preference for internal over external validity, or vice versa). This epistemological reconstruction draws primarily from the literature about models in the philosophy of science.

My work aims to make four contributions to the history of recent macroeconomics. (1) To understand the rise of DSGE models without referring to the explanation provided by the macroeconomists themselves, who tend to think that macroeconomics evolved through theoretical consensus and exogenous technical progress. By distancing itself from this perspective, my work draws attention to the disruptive character of methodological controversies and to the interdependence between theoretical activity and the development of statistical and econometric methods. (2) To overcome the existing divide between the history of macroeconomic theories and the history of quantitative methods. Through its epistemological perspective, my work reconciles these two historiographies and specifies the basis for a comprehensive understanding of recent developments in macroeconomics. (3) To put the accent on the external validity condition as the main controversial issue separating different views of macro-modeling methodology. Furthermore, I illustrate how the debate about external validity is closely related to the problem of casual explanation and, finally, to the conditions for providing economic policy evaluation. (4) To characterize the DSGE approach: although DSGE models are often presented as a "synthesis", or as a "consensus", they are better described as a shaky compromise between two opposing methodological visions.

Field: Economics

Keywords: History of macroeconomics, modeling, Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE), Real Business Cycle (RBC), new Keynesian economics, new classical economics, Robert E. Lucas