Université de Lille
École Doctorale Sésam
Laboratoire Clersé

Accumulation et instabilité dans une économie tirée par la demande

Thèse préparée et soutenue publiquement par

Florian Botte

le 23 novembre 2018,

pour obtenir le grade de Docteur en Sciences Économiques.

Directeurs de thèse :

- M. Laurent Cordonnier, Professeur, Université de Lille
- M. Dany Lang, Maître de Conférence HDR, Université Paris XIII

Membres du jury :

- Mme Florence Huart, Examinatrice, Maître de conférence HDR, Université de Lille
- M. Marc Lavoie, Président du jury et Rapporteur, Professeur, Université Paris XIII et Université d'Ottawa (Canada)
- M. André Lorentz, Examinateur, Maître de conférence, Université de Strasbourg
- M. Till Van Treeck, Rapporteur, Professeur, University of Duisburg-Essen (Allemagne)

Remerciements

Jack London expliquait en ces termes ses conseils d'écriture :

> « Ne flânez pas à la recherche de l'inspiration ; lancez-vous à sa poursuite avec une massue, et si vous ne l'attrapez pas, vous attraperez néanmoins quelque chose qui y ressemble fort. [...] Et travaillez. Écrivez le mot en lettres majuscules, TRAVAIL. TRAVAILLEZ tous le temps. Découvrez les secrets de notre terre, de notre univers ; de la force et de la matière, et de l'esprit qui étincelle à travers la force et la matière [...]. Et je veux dire par là TRAVAILLEZ pour vous construire une philosophie de la vie. Le mal ne sera pas grand si votre philosophie de la vie est fausse, du moment que vous en avez une et que vous la tenez bien en main. »

La rédaction de cette thèse m'a fait regretter le fait de ne pas avoir une plus grosse massue et de ne pas courir assez vite. Heureusement, j'ai eu la chance d'être extrêmement bien entouré, et cet entourage m'a beaucoup aidé à porter et agiter ma petite massue, ainsi qu'à allonger ma foulée. À l'inverse de Jack, cette thèse doit au moins autant à ceux qui m'ont accompagné qu'à mon travail. J'espère que les oubliés ne m'en tiendront pas rigueur.

Je souhaite d'abord remercier mes directeurs de thèse, Laurent Cordonnier et Dany Lang, dont les nombreuses relectures, remarques, commentaires avisés et conseils éclairés ont fortement contribué à améliorer ce manuscrit, tant dans le fond que dans la forme. Je souhaite aussi les remercier pour les nombreuses conversations, qui pourraient être qualifiées d'informelles mais qui ont autant, si ce n'est plus, accompagné la construction de ma « philosophie de la vie ».

Bien sur, nombreux sont ceux qui ont participé à ces discussions. Il y a le fameux Groupe Post-Keynésien de Lille qui m'a fait l'honneur de me faire participer au second rapport sur le coût du capital, ce qui fût l'une des expériences les plus enrichissantes de mon parcours. Je tiens donc à remercier Cédric, Franck, Jessie, Jordan, Louis, Michaël L., Michaël Z., Thomas, Vincent.

Il y a également les doctorants du Clersé, rassemblés dans le bâtiment SH1 et son emblématique patio, qui ont participé à faire de ma thèse un exercice intrinsèquement collectif. Je tiens à remercier ceux avec qui j'ai partagé le fameux bureau 12 : Aurélien, Claire, Guman, Julie, Sonia, Timothée, et tous les autres, nouveaux arrivants, plus anciens et ceux qui nous ont quittés pour de nouvelles aventures : Adèle, Adrien, Amandine, Anne, Benjamin, Benoît, Claire, Clément B., Clément S., Farouk, Gabrielle, Ilona, Jean, Julie, Léo, Loïck, Leslie, Pierre B., Pierre R., Rajaonah, Sarah, Clément, Mariam, Rabih, Suzy, Sylvain C., Sylvain V., Thomas D., Thomas H. Tous, avec leurs compétences, leurs

personnalités, leur humour et leur sympathie, ont concouru à faire de ce périple qu'est la thèse une période dont je garderai d'excellents souvenirs et de formidables amis.

Le laboratoire Clersé et l'école doctorale Sésam m'ont soutenu logistiquement et financièrement. Je remercie plus particulièrement les secrétaires du Clersé, de l'ED et de la FSES, Catherine Clauw, Sophie Goyat, Dominique Mosbah, Natalie Wayolle et Virginie Wulfranck qui ont toujours été attentives et ont souvent mis de l'huile dans des rouages administratifs un peu grippés. Je tiens également à remercier Sandrine Maes, responsable du centre de documentation de la faculté, qui a toujours été très disponible, d'une grande aide et dont les qualités professionnelles et humaines en font un personnage iconique de cette institution. L'ancien séminaire HPES et le SEPOL ont également été des hauts lieux de ma socialisation scientifique. Plus qu'une culture économique et sociologique, j'y ai forgé ma conviction sur la nécessité du pluralisme. Je salue ici leurs participants. Je salue également le collectif des précaires de l'ESR, salvateur en ces temps troublés à l'Université.

J'éprouve aussi une immense gratitude envers mes proches grâce à qui j'ai préservé en partie ma santé mentale. Ma famille : grands-parents, parents, frangins, oncles et tantes et cousin-e-s qui m'ont toujours soutenu et porté dans cette drôle d'aventure, ainsi que mes amis de plus ou moins longue date qui n'ont jamais manqué de me rappeler qu'heureusement, il n'y a pas que la recherche dans la vie, il y a au aussi la camaraderie, les repas interminables, le rock-n-roll et la bière.

Ces quelques lignes ne rendent pas assez hommage à ceux qui ont été les plus présents et qui ont le plus profondément marqué de leur présence ces nombreuses pages de souvenirs. Je sais qu'ils se reconnaîtront et m'attends à ce qu'ils ne m'en veuillent pas plus pour mon côté *taiseux* que d'ordinaire, même à l'écrit. J'espère poursuivre la longue et patiente marche de la vaillante armée des hérétiques à leurs côtés.

Enfin, je n'aurai peux conclure sans dédier cette thèse à Claire qui a supporté mes humeurs et mes insomnies, tout en me prodiguant ses conseils, son écoute attentive, ses relectures et tout simplement sa présence durant ces longues années. La suite est à nous.

Table des matières

Introduction générale **1**

1 Controverses sur l'instabilité du modèle kaleckien canonique **13**
1.1 Introduction 13
1.2 Temporalités du modèle kaleckien, des qualifications variables 15
1.3 Le modèle kaleckien canonique 18
1.4 Stabilités et instabilités du modèle kaleckien canonique 21
1.4.1 Comportements hors équilibre dans le modèle kaleckien canonique . 22
1.4.1.1 Un ajustement purement keynésien : l'adaptation des anticipations 22
1.4.1.2 L'adaptation de la production 25
1.4.2 Stabilité et instabilité keynésienne dans le modèle kaleckien canonique 25
1.4.3 Instabilité harrodienne dans le modèle kaleckien canonique 28
1.5 Les propriétés keynésiennes du modèle kaleckien 29
1.5.1 Paradoxe de l'épargne 30
1.5.2 Paradoxe des coûts 32
1.5.3 Paradoxes keynésiens et instabilité keynésienne 33
1.5.4 Les effets de l'investissement identifiés par Domar 37
1.6 Définition des conditions de plausibilité et de stabilité 38
1.6.1 Les conditions minimales de plausibilité 38
1.6.2 Les conditions de réalisme 39
1.6.2.1 Sélection des données empiriques 40
1.6.2.2 Résumé des données empiriques 41
1.6.2.3 Estimation des paramètres de la fonction d'investissement 44
1.7 Examen de la stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique 46
1.7.1 La sensibilité du rythme de l'investissement aux tensions sur le taux d'utilisation 47
1.7.1.1 Au niveau de la firme individuelle 47
1.7.1.2 Au niveau du secteur des entreprises 49
1.7.2 Effets des autres paramètres du modèle kaleckien canonique 53
1.7.2.1 Le taux de croissance tendanciel γ 53
1.7.2.2 Le coefficient de capital v 56
1.7.2.3 Le taux de marge π 58

1.7.2.4 Le taux d'utilisation u_n normal . . . 60
1.8 Conclusion . . . 62

2 Specifications alternatives du modèle kaleckien 65
2.1 Introduction . . . 65
2.2 Prise en compte de l'épargne sur les salaires . . . 67
2.2.1 Le paradoxe des coûts . . . 68
2.2.2 Le paradoxe de l'épargne . . . 68
2.2.3 La stabilité keynésienne . . . 69
2.2.4 Plausibilité et stabilité des équilibres du modèle kaleckien avec épargne sur les salaires . . . 70
2.2.5 Conclusion . . . 71
2.3 L'ajustement des prix . . . 73
2.3.1 Le paradoxe des coûts . . . 79
2.3.2 Paradoxe de l'épargne . . . 82
2.3.3 Plausibilité et stabilité des équilibres du modèle de Bhaduri et Marglin à prix flexibles . . . 83
2.3.3.1 Effets de γ_π sur les propriétés des équilibres du modèle de Bhaduri et Marglin à prix flexibles . . . 83
2.3.3.2 Effets de γ_u sur les propriétés des équilibres d'un modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles . . . 87
2.3.3.3 Effets conjoints de γ_π et de γ_u sur les propriétés des équilibres d'un modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles 90
2.3.4 Bilan des simulations . . . 90
2.3.4.1 Dynamique avec ajustement des prix . . . 92
2.3.5 Quelles conditions pour le cas radical ? . . . 92
2.3.6 Conclusion . . . 93
2.4 L'intervention de l'État . . . 94
2.4.1 Les taxes proportionnelles . . . 94
2.4.2 Les dépenses publiques . . . 95
2.4.3 Simulations . . . 99
2.4.4 Conclusion . . . 100
2.5 Des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production . . . 102
2.5.1 Origine des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production . . . 103
2.5.1.1 La consommation privée . . . 103
2.5.1.2 Les exportations . . . 106
2.5.1.3 L'investissement immobilier . . . 107
2.5.1.4 Les dépenses de l'État . . . 108
2.5.1.5 L'origine des dépenses autonomes débattue . . . 108
2.5.2 Présentation du modèle kaleckien avec dépenses autonomes . . . 109
2.5.3 Paradoxe des coûts . . . 111
2.5.4 Paradoxe de l'épargne . . . 111
2.5.5 Simulations de l'équilibre de moyen terme . . . 112
2.5.6 Simulations de l'équilibre de moyen-long terme . . . 114

2.6 Conclusion . . . 118

3 Instabilité, équilibre et temporalité 121
3.1 Introduction . . . 121
3.2 Quelle définition du temps pour quel modèle ? . . . 124
3.2.1 *Raisonner en dynamique* . . . 124
3.2.2 Le temps et la perception que l'on en a . . . 125
3.2.3 Les temps keynésiens . . . 126
3.2.3.1 Le court terme . . . 126
3.2.3.2 Le moyen terme . . . 126
3.2.3.3 Le long terme . . . 128
3.2.4 La centralité de l'équilibre dans le découpage du temps . . . 128
3.2.4.1 L'équilibre de court terme . . . 128
3.2.4.2 L'équilibre de moyen terme . . . 130
3.2.4.3 L'équilibre de long terme . . . 131
3.3 Se représenter concrètement le court terme . . . 131
3.3.1 L'étape de l'investissement . . . 132
3.3.2 L'étape de la consommation . . . 134
3.3.2.1 Le cas des biens divisibles . . . 134
3.3.2.2 La boucle de consommation à l'origine du multiplicateur keynésien. . . . 134
3.3.2.3 Le cas des biens indivisibles . . . 136
3.3.2.4 La boucle de consommation à l'origine du multiplicateur keynésien. . . . 136
3.3.3 Un équilibre de court terme inatteignable . . . 138
3.4 La période de moyen terme, au cœur de l'instabilité keynésienne . . . 139
3.4.1 Cas 1 : Détermination simultanée des anticipations et de leur résultat économique . . . 140
3.4.2 Cas 2 : Détermination asynchrone des anticipations et de leur résultat économique . . . 142
3.4.3 Cas 3 : Détermination asynchrone des anticipations et de leur résultat économique et prise en compte des variables en valeur . . . 144
3.4.4 Cas 4 : Changer la définition de la période de court terme . . . 146
3.5 Conclusion . . . 153

4 Instabilité et cycle dans un modèle multi-agents 155
4.1 Introduction . . . 155
4.2 Les micro-fondements . . . 156
4.2.1 Le réductionnisme en tant que démarche de recherche . . . 156
4.2.2 La critique par les micro-fondements . . . 159
4.2.3 Les réactions hétérodoxes à la critique des micro-fondements . . . 160
4.2.4 Les micro-fondements de la macroéconomie, un piège sémantique . 162
4.2.5 Pourquoi recourir aux modèles multi-agents ? . . . 163
4.2.5.1 La fiction du marché . . . 163
4.2.5.2 L'agent représentatif . . . 165
4.2.5.3 La rationalité . . . 165

4.2.5.4 La crise des subprimes . . . 166
4.3 Les hypothèses fondamentales des modèles post-keynésiens et leur adéquation avec les modèles multi-agents . . . 169
4.3.1 La distribution des rôles . . . 169
4.3.2 Le temps historique . . . 170
4.3.3 L'incertitude radicale . . . 170
4.3.4 La rationalité procédurale . . . 171
4.3.5 La monnaie . . . 171
4.4 Le modèle . . . 172
4.4.1 Le secteur bancaire . . . 173
4.4.2 Les firmes . . . 173
4.4.2.1 Les anticipations de ventes . . . 174
4.4.2.2 La détermination du niveau de production désiré . . . 176
4.4.2.3 La production effective . . . 178
4.4.2.4 L'investissement . . . 178
4.4.2.5 Le financement de la production . . . 179
4.4.2.6 La politique de prix . . . 179
4.4.2.7 Les faillites et créations de firmes . . . 179
4.4.3 Les ménages . . . 180
4.4.4 Le principe de concurrence . . . 180
4.5 Les simulations . . . 181
4.5.1 Le scénario de base : croissance et récession . . . 181
4.5.2 Des cycles endogènes : de l'instabilité à la baisse vers l'instabilité à la hausse . . . 182
4.5.2.1 Phase 1 : instabilité à la hausse . . . 183
4.5.2.2 Phase 2 : le plafond du plein emploi, la phase de compression 183
4.5.2.3 Phase 3 : la phase d'instabilité à la baisse . . . 183
4.5.2.4 Phase 4 : la phase de reprise tirée par les dépenses autonomes . . . 184
4.6 Un modèle *wage-led* où la temporalité compte . . . 184
4.6.1 Hausse du *markup* en période d'expansion . . . 184
4.6.2 La temporalité compte . . . 186
4.6.3 Baisse du *markup*s en période de récession . . . 189
4.7 L'instabilité comme propriété émergente . . . 189
4.8 Conclusion . . . 191

5 Endogénéité du taux d'utilisation normal et corridor de stabilité 193
5.1 Introduction . . . 194
5.2 Ajustement à long terme du taux normal et instabilité harrodienne . . . 195
5.2.1 Première variante de l'instabilité harrodienne . . . 195
5.2.2 Seconde variante de l'instabilité harrodienne . . . 200
5.3 Des plages de valeurs tolérables pour un corridor de stabilité . . . 201
5.4 Combinaison de l'endogénéité de u_n et plages de tolérance, une approche empirique . . . 202
5.4.1 Une méthode empirique critiquable . . . 202

5.4.2 Une alternative pour estimer le taux d'utilisation normal 205
5.4.3 Un corridor de taille variable 207
5.4.4 Le cas de la récession vaseuse 211
5.5 Conclusion 214

Conclusion générale **217**

A **237**
A.1 Résultats détaillés des régressions 237
A.2 Démonstration générale de la stabilité d'un processus 239
A.3 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique 241
A.3.1 Cas de l'adaptation des anticipations 241
A.3.2 Cas de l'adaptation de la production 241
A.4 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique avec épargne sur les salaires 242
A.5 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien avec intervention de l'État 243
A.6 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien avec une fonction d'investissement dépendant du taux de profit 243
A.7 Démonstration de la condition de stabilité de long terme du modèle kaleckien avec endogénéisation du taux d'utilisation normal 244

Table des figures

1.1 Combinaison du principe de l'accélérateur et de l'effet multiplicateur . . . 22
1.2 Déséquilibre de moyen terme . . . 24
1.3 Ajustement progressif des anticipations et retour à l'équilibre avec $\theta = 0.5$ 24
1.4 L'équilibre stable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$) . . . 27
1.5 L'équilibre instable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$) . . . 27
1.6 Boucle de rétroaction positive au sein du modèle kaleckien produisant de l'instabilité harrodienne . . . 29
1.7 Instabilité harrodienne au sein du modèle Kaleckien canonique . . . 30
1.8 Non respect de la condition des paradoxes et instabilité keynésienne . . . 34
1.9 Respect de la condition des paradoxes et stabilité keynésienne . . . 34
1.10 Déplacement de l'équilibre suite à un choc de demande négatif dans une configuration instable . . . 35
1.11 Dynamique hors équilibre suite à un choc de demande négatif dans une configuration instable . . . 36
1.12 Taux d'utilisation du panel européen . . . 43
1.13 Taux d'accumulation brut du panel européen . . . 43
1.14 Régression linéaire concernant le taux d'accumulation brut pour le groupe européen . . . 46
1.15 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$, échelle étendue . . . 51
1.16 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$, échelle raisonnable . . . 51
1.17 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}01\,;\,0{,}10]$ . . . 52
1.18 Hausse de γ dans un modèle kaleckien instable . . . 54
1.19 L'équilibre instable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$) . . . 54
1.20 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma \in (0,01, 0,03, 0,05, 0,07, 0,09, 0,11)$ . . . 55
1.21 Hausse du coefficient de capital dans un modèle kaleckien instable . . . 56
1.22 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $v \in (1, 1, 5, 2, 2, 5, 3, 3, 5, 4)$ . . . 57
1.23 Hausse de la part des profits dans un modèle kaleckien instable . . . 58

1.24 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\pi \in (0,1,0,15,0,2,0,25,0,3,0,35,0,4)$ 59
1.25 Hausse de u_n dans un modèle kaleckien instable 60
1.26 Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $u_n \in (0,6,0,65,0,7,0,75,0,8,0,85,0,9)$ 61

2.1 Non-respect de la condition des paradoxes et instabilité keynésienne dans un modèle avec épargne sur les salaires 70
2.2 Respect de la condition des paradoxes et stabilité keynésienne dans un modèle avec épargne sur les salaires 70
2.3 Équilibres du modèle kaleckien canonique avec propension à épargner les salaires et respect de la condition de stabilité pour $s_w \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25)$ 72
2.4 Configuration A : wage-led, stabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix classique 80
2.5 Configuration B : profit-led, stabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix classique 80
2.6 Configuration C : profit-led, instabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix classique 80
2.7 Configuration D : wage-led, instabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix classique 80
2.8 Configuration E : wage-led, stabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix radical 81
2.9 Configuration F : profit-led, stabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix radical 81
2.10 Configuration G : profit-led, instabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix radical 81
2.11 Configuration H : wage-led, instabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix radical 81
2.12 Nombres d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_π 84
2.13 Part d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_π 84
2.14 Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité en proportion et en dimension pour $\gamma_\pi \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$ . . . 86
2.15 Nombres d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_u 88
2.16 Part d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_u 88
2.17 Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité en proportion et en dimension pour $\gamma_u \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$ . . . 89
2.18 Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité pour $\gamma_u \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$ et $\gamma_\pi \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$. 91
2.19 Instabilité keynésienne et forte hausse de la propension globale à épargner 96
2.20 Stabilité keynésienne et hausse des dépenses publiques proportionnelles à la production normale 98
2.21 Instabilité keynésienne et hausse des dépenses publiques proportionnelles à la production normale 98
2.22 Équilibres du modèle kaleckien avec intervention de l'État et stabilité keynésienne pour $\gamma_c \in (0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.5, 0.6)$ 101

2.23 Équilibres du modèle kaleckien canonique avec composante autonome de la demande et respect de la condition de stabilité pour $\gamma = 0.075$ et $z \in (0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1)$ . . . 113
2.24 Effets d'une dépense autonome sur l'équilibre d'un modèle Kaleckien qui ne satisfait pas les conditions de stabilité keynésienne et des paradoxes . . 115
2.25 Effets d'une dépense autonome sur l'équilibre d'un modèle Kaleckien qui satisfait les conditions de stabilité keynésienne et des paradoxes 115
2.26 Équilibres de moyen terme du modèle kaleckien canonique avec composante autonome de la demande et respect de la condition de stabilité pour $g_z \in (0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11)$ . . . 117

3.1 Déséquilibre de court terme en gris et équilibre de moyen terme en tirets . 130
3.2 Convergence vers l'équilibre de court terme, cas des biens divisibles 135
3.3 Convergence vers l'équilibre de court terme, cas des biens indivisibles . . . 137
3.4 Déséquilibre de moyen terme . . . 140
3.5 Simulation du cas 1 . . . 141
3.6 Simulation du cas 2 . . . 143
3.7 Simulation du cas 3 : ratios . . . 145
3.8 Simulation du cas 3 : valeurs . . . 146
3.9 Simulation du cas 3 sans désinvestissement : ratios . . . 147
3.10 Simulation du cas 3 sans désinvestissement : valeurs . . . 147
3.11 Simulation du cas 3 sans désinvestissement : motif sur 8 périodes 148
3.12 Simulation du cas 3 sans désinvestissement : motif sur 100 périodes 148
3.13 Simulation du cas 4 : ratios ($s_p = 0,8$) . . . 150
3.14 Simulation du cas 4 : valeurs ($s_p = 0,8$) . . . 151
3.15 Simulation du cas 4 : ratios ($s_p = 0,6$) . . . 151
3.16 Simulation du cas 4 : valeurs ($s_p = 0,6$) . . . 152

4.1 Anderson (1972, p. 393) . . . 159
4.2 Wehrli *et al.* (2013) . . . 161
4.3 Organigramme de la formulation des anticipations . . . 176
4.4 Organigramme de décision du niveau de production désiré . . . 177
4.5 Matrice des transactions . . . 180
4.6 Scénario de base : croissance et récession . . . 181
4.7 Cycles endogènes : de l'instabilité à la baisse vers l'instabilité à la hausse . 182
4.8 Déroulement du cycle pour les capacités de production et la production réelle . . . 185
4.9 Déroulement du cycle pour les taux d'emploi et d'utilisation . . . 185
4.10 Principales rétroactions du modèle . . . 185
4.11 Effets de l'ampleur d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production lors d'une expansion . . . 186
4.12 Effets de l'ampleur d'un choc à la hausse sur le markup sur l'accumulation lors d'une expansion . . . 186
4.13 Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production lors d'une expansion . . . 187

4.14 Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur l'accumulation lors d'une expansion . . . 188
4.15 Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production à long terme lors d'une expansion . . . 188
4.16 Effets d'un choc à la baisse sur le markup sur les capacités de production lors d'une récession . . . 190
4.17 Effets d'un choc à la baisse sur le markup sur l'accumulation lors d'une récession . . . 190

5.1 Instabilité harrodienne au sein du modèle Kaleckien canonique . . . 196
5.2 Absence d'instabilité harrodienne au sein du modèle kaleckien lorsque l'équilibre de moyen terme se situe dans des plages de valeurs tolérables . . 203
5.3 Taux d'utilisation trimestriel pour les États-Unis et effet du paramètre de lissage du filtre Hodrick-Prescott . . . 206
5.4 Taux d'utilisation trimestriel pour les États-Unis, filtre Hodrick-Prescott et plage de tolérance . . . 206
5.5 Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.7$ . . . 208
5.6 Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.8$ . . . 208
5.7 Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.9$ . . . 209
5.8 Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.95$ . . . 209
5.9 Taux d'utilisation normal correspondant à la moyenne du taux d'utilisation de la période considérée . . . 210
5.10 Indicateur de fébrilité c pour $\phi \in (1, 2, 3)$ . . . 211
5.11 Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 4$ . . . 213
5.12 Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 8$ . . . 213
5.13 Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 12$ . . . 214
5.14 Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 16$ . . . 214

Liste des tableaux

1.1 Temporalités du modèle kaleckien 18
1.2 Conditions minimales de plausibilité du modèle kaleckien 39
1.3 Résumé des données empiriques sur le taux d'utilisation 42
1.4 Résumé des données empiriques sur le taux d'accumulation brut 42
1.5 Conditions de plausibilité empiriques du modèle kaleckien 42
1.6 Résumé des estimations des paramètres de la fonction d'investissement en brut 45
1.7 Conditions de plausibilité empiriques du modèle kaleckien 45
1.8 Paramètres des simulations du modèle kaleckien canonique 49
1.9 Nombres et part d'équilibres plausibles *a minima* (PM), plausibles *a minima* et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien canonique pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$ 50
1.10 Nombres et part d'équilibres plausibles *minima* (PM), plausibles *a minima* et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien canonique pour $\gamma_u \in [0{,}01\,;\,0{,}10]$ 52

2.1 Paramètres des simulations concernant l'épargne sur les salaires 71
2.2 Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec épargne des salaires 71
2.3 Configurations du modèle de Bhaduri-Marglin : stabilité en dimension et en proportion, ajustement des prix classique ou radical, et régime tiré par les salaires ou les profits 76
2.4 Paramètres des simulations du modèle de Bhaduri-Marglin 83
2.5 Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et instables en proportion et en dimension (PM-ID-IP), plausibles à minima et stables en proportion et en dimension (PM-SD-SP), plausibles à minima et instables en dimension et stables en proportion (PM-ID-SP), plausibles à minima et stables en dimension et instables en proportion (PM-SD-IP), du modèle de Bhaduri et Marglin pour $\gamma = 0.075$ 84
2.6 Paramètres des simulations du modèle de Bhaduri-Marglin 87

2.7 Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et instables en proportion et en dimension (PM-ID-IP), plausibles à minima et stables en proportion et en dimension (PM-SD-SP), plausibles à minima et instables en dimension et stables en proportion (PM-ID-SP), plausibles à minima et stables en dimension et instables en proportion (PM-SD-IP), du modèle de Bhaduri et Marglin pour $\gamma = 0.075$ 88
2.8 Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses publiques . 99
2.9 Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec intervention de l'État 100
2.10 Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses autonomes 112
2.11 Nombre et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec dépenses autonomes . . . 114
2.12 Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses autonomes à moyen-long terme 116
2.13 Nombre et part d'équilibres de moyen terme plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec dépenses autonomes pour $\gamma = 0.075$ 118

3.1 Temporalités du modèle kaleckien 128
3.2 Matrice des transactions pour l'étape de l'investissement, $t = \frac{1}{2}$ 133
3.3 Matrice des transactions pour l'étape de la consommation, $t = \frac{2}{2}$ 135

4.1 Variables d'état des firmes 173

A.1 Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour l'Allemagne, la Belgique et l'Espagne 237
A.2 Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour la France, la Grèce et l'Italie 238
A.3 Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour les Pays-Bas, le Portugal et le Royaume-Uni 238

Introduction générale

Bien que sujettes à des fluctuations, les économies capitalistes n'alternent pas systématiquement entre périodes d'envolées et périodes de récession profonde. Cette apparente contradiction peut se reformuler de la façon suivante : compte tenu des mécanismes qui les gouvernent, les économies monétaires de production devraient être instables. Elles ont pourtant assez largement l'apparence de la stabilité. L'ambition de cette thèse est de contribuer à démêler cette contradiction. L'instabilité de l'accumulation du capital est animée par les rétroactions entre deux mécanismes. D'un côté, une hausse de l'investissement tend à augmenter le revenu agrégé d'un facteur supérieur à l'unité. C'est l'effet multiplicateur keynésien de la dépense d'investissement. De l'autre, cette hausse du revenu agrégé et de la demande incite les entreprises à accroître leurs capacités de production. C'est le principe de l'accélérateur. Si l'investissement augmente le revenu et que ce dernier, en retour, accélère l'investissement, ces deux variables, se poussant mutuellement, devraient croître de plus en plus vite, engendrant fatalement ce phénomène d'instabilité. L'économie ne suivrait jamais une trajectoire paisible, mais au contraire une trajectoire toujours explosive, que ce soit en expansion ou en dépression.

Or, l'observation des données empiriques semble contredire cette conjecture. L'économie ferait preuve d'une relative stabilité, en tout cas selon certains observateurs (Sardoni, 2008). L'un d'eux n'est autre que Keynes (1936) :

> « It is an outstanding characteristic of the economic system in which we live that, whilst it is subject to severe fluctuations in respect of output and employment, it is not violently unstable. Indeed it seems capable of remaining in a chronic condition of subnormal activity for a considerable period without any marked tendency either towards recovery or towards complete collapse. » (Keynes, 1936, p. 249)

La stabilité est une question fondamentale en macroéconomie. Existe-t-il un ou des mécanismes qui ramènent l'économie vers un sentier de croissance régulier ? Et, si oui, quels sont-ils ? Ce sont des questions non triviales, car elles conditionnent intégralement

notre compréhension de l'économie, la manière dont elle est représentée et plus encore nos prescriptions de politiques économiques. En effet, si l'économie converge spontanément vers le niveau de production potentielle et que la croissance économique ne dépend que de l'augmentation de la productivité des facteurs, grâce aux mécanismes du marché, il ne reste guère de place pour mener une politique économique autre que la mise en place de structures et d'institutions qui favorisent le bon fonctionnement de ce marché. À l'inverse, si l'économie est fondamentalement instable, et que cette instabilité n'est pas soutenable, cela doit inciter les économistes à comprendre les ressorts de cette instabilité et à élaborer des institutions et des politiques économiques permettant de la contenir. Ce sont là deux programmes de recherche antagonistes qui conduiront à des représentations de la réalité très différentes, ainsi qu'à des recommandations de politiques économiques divergentes.

Les modèles formalisés sont les instruments privilégiés des macroéconomistes. Ils ont l'avantage de la rigueur, puisqu'ils nécessitent l'explicitation complète des hypothèses mobilisées [1]. Ils permettent et contribuent de ce fait aux débats à propos des mécanismes qu'ils entendent représenter. Ils ont la fonction d'ouvrir la discussion et de faciliter les échanges [2]. Cependant, ils sont également les vecteurs de (re)production d'habitudes et de raisonnements qui peuvent conduire les économistes à négliger certains phénomènes économiques, lorsque ces derniers ne rentrent pas dans leurs modèles et semblent peu compatibles avec leurs paradigmes théoriques. La force de l'habitude et/ou l'inertie de ce qui est considéré comme de bonnes pratiques par la communauté universitaire peut surprendre les économistes lorsque des phénomènes inattendus se produisent. L'exemple typique de cet effet de surprise nous vient de la crise des *subprimes*. Alors qu'il cherchait les raisons de l'aveuglement des économistes à propos de la grande récession, Krugman (2009) expliquait que « la profession a déraillé parce que, collectivement, les économistes ont confondu la beauté, sous ses très impressionnants habits mathématiques, avec la vérité. »

Il est même probable qu'une partie des économistes n'ait pas le souci de la réalité. Hal Varian, dans un chapitre d'ouvrage extrait d'une conférence intitulée « Is Economics Becoming a Hard Science ? » (1992, Paris), affirmant que la contribution d'une théorie économique doit être évaluée à l'aune de sa capacité à expliquer et diriger la politique économique, reconnaît que certains économistes n'ont souci que de la beauté et de l'élégance de modèles mathématiques :

1. L'explicitation des hypothèses est nécessaire au moins au niveau mathématique, mais leurs interprétations économiques peuvent parfois être omises ou être sujettes à débat.

2. Malheureusement, la formalisation peut aussi conduire au formalisme « qui est le tour pathologique pris par la formalisation lorsque l'outil prend la place du jugement » (Cordonnier, 2011, p. 33).

> « Why is economic theory a worthwhile thing to do ? There can be many answers to this question. One obvious answer is that it is a challenging intellectual enterprise and interesting on its own merits. No one complains about poetry, music, number theory, or astronomy as being "useless", but one often hears complaints about economic theory as being overly esoteric. I think that one could argue a reasonable case for economic theory on purely aesthetic grounds. Indeed, when pressed, most economic theorists admit that they do economics because it is fun. » (Varian, 1996, p. 238)

Les modèles retenus par les économistes révèlent fortement l'état de leurs croyances quant aux propriétés fondamentales de l'économie. Pour reprendre la dichotomie précédente, un économiste persuadé du caractère autorégulateur de l'économie se concentrera sur des modèles stables, qui convergent vers un équilibre dont il s'agira d'étudier les propriétés. Un économiste convaincu du caractère instable de l'économie rejettera cette approche pour des modèles de cycles, ou l'étude de trajectoires hors équilibre. Cette inclinaison vers l'une ou l'autre dépend également de l'état de la littérature et des pratiques dominantes dans le champ académique. Cet enjeu pourrait passer pour un détail technique nécessaire pour engager la discussion, mais ce serait se fourvoyer sur son caractère fondamentalement politique. Robert Solow, dans un livre intitulé *Conversations with Economists* (Klamer, 1988), expliquait qu'il prenait garde à ne pas s'égarer dans la technique lorsqu'il débattait avec d'autres prix Nobel :

> « Suppose someone sits down where you are sitting right now and announces to me that he is Napoleon Bonaparte. The last thing I want to do with him is to get involved in a technical discussion of cavalry tactics at the battle of Austerlitz. If I do that, I'm getting tacitly drawn into the game that he is Napoleon. Now, Bob Lucas and Tom Sargent like nothing better than to get drawn into technical discussions, because then you have tacitly gone along with their fundamental assumptions ; your attention is attracted away from the basic weakness of the whole story. Since I find that fundamental framework ludicrous, I respond by treating it as ludicrous – that is, by laughing at it – so as not to fall into the trap of taking it seriously and passing on to matters of technique » (Klamer, 1988, p. 146)

Enfin, Leijonhufvud (2009b) résume avec clarté cet enjeu capital :

> « Fifty-some years ago, students were taught that the private sector had no tendency to gravitate to full employment, that it was prone to undesirable fluctuations amplified by multiplier and accelerator effects, and that it was riddled with market failures of various sorts. But it was also believed that a

> benevolent, competent, democratic government could stabilise the macroeconomy and reduce the welfare consequences of most market failures to relative insignificance.
>
> Fifty years later, around the beginning years of this century, students were taught that representative governments produce pointless fluctuations in prices and output but, if they can be constrained from doing so – by an independent central bank, for example – free markets are sure to produce full employment and, of course, many other blessings besides. Macroeconomic policy doctrine had shifted from stabilising the private to constraining the public sector.
>
> This long swing in our understanding of the economy spans a half-century of prolific technical accomplishments in economics (Blanchard 2008). But what the story shows is that, ontologically, economics has been completely at sea, drifting on the surface in currents of our own making. We lack an anchored understanding of the nature of the reality that economics is supposed to illuminate. » Leijonhufvud (2009b)

En effet, les économistes ne disposent *a priori* d'aucun moyen de savoir si l'économie est intrinsèquement stable ou instable. Ne sachant cela, postuler la stabilité ou son contraire est un choix à la fois technique et politique. Cette thèse a pour objectif d'éclairer cette difficile question.

Si Minsky développait la thèse selon laquelle les comportements des agents économiques évoluent en fonction des phases du cycle économique et de la conjoncture, il en va de manière analogue pour les idées des économistes. Le choix de leurs thèmes de recherche est en effet amplement influencé par la conjoncture et les tendances observables de l'économie (Lordon, 1991). Un résumé archétypique de l'histoire de la pensée macroéconomique peut se faire de la façon suivante. La crise des années 1930 a substitué les questions de l'instabilité et du cycle (Harrod, Kalecki, Kaldor, Samuelson...) à celle de l'équilibre général walrasien. La crainte du retour de la crise a fortement motivé le développement de ces théories. Elle a également conduit au rejet de la croyance à l'ajustement par les prix et mis en avant le rôle de l'État concernant la stabilisation de l'économie. La focale s'est à nouveau portée sur les questions de croissance à la suite des Trente glorieuses, incarnant une période de prospérité remarquable, en apparence difficilement réconciliable avec les thèses pessimistes de l'instabilité de la croissance et des crises endogènes. La crise des années 1970 met fin à l'effet de mode portant sur les théories de la croissance et les politiques économiques d'accompagnement du capitalisme pour les remplacer par des théories portant sur l'inflation et la critique de l'intervention publique. Le retour des théories du

cycle intervient dans les années 1980 autour de la théorie des cycles réels, cycles qui sont la conséquence de chocs exogènes aléatoires. Les modèles de cycles réels (RBC, pour *Real Business Cycles*) ont été complétés par des frictions, des entraves sur les marchés, qui leur permettent de donner un rôle à la politique économique, pour donner les modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques : les DSGE (pour *Dynamic Stochastic General Equilibrium*). Les DSGE dominent toujours à ce jour au sein de la macroéconomie *mainstream*. La nature des cycles qu'ils décrivent est similaire à celle des RBC. Elle repose sur des modèles structurellement stables. Les cycles qu'ils décrivent sont le produit de chocs externes aléatoires (d'où leur qualificatif de *stochastiques*) (Bassi, 2016). Ces chocs éloignent la trajectoire dynamique de son équilibre, mais puisque le modèle est stable, elle y revient progressivement. Cette façon de décrire les fluctuations économiques ne les explique aucunement, puisque les *chocs* en question sont purement *ad hoc*, exogènes et aléatoires (Romer, 2016). Enfin, c'est la crise majeure de la fin des années 2000 qui, si elle n'a pas pour le moment détrôné les modèles DSGE, a remis au goût du jour les questions d'instabilité et de cycle.

> « So, within the memory of living men, economists have moved like a migrating herd from one worldview to its diametric opposite (leaving a few stragglers stranded in odd places along the way). At the end of the long trail they have now met with the nasty realisation that this is not the Promised Land but an ominous place beset with disaster of a kind and on a scale that was supposed to be but a distant bad memory. While the leaders of the Long March remain valiant, they have trouble with a growing number of followers who feel that this place is not right and we have to turn back. » (Leijonhufvud, 2009a, p. 1)

C'est dans ce contexte historique, des faits et de la pensée économique, qu'il nous est donné d'aborder la question de l'instabilité du capitalisme. Afin de dissiper immédiatement toute ambiguïté, il faut préciser que cette thèse ne porte pas sur les modèles DSGE. En effet, bien que régnant quasiment sans partage sur le champ académique, la crise des *subprimes* a exposé sous un jour nouveau les limites de cette approche. La crise a également conduit certains économistes dominants à exposer des critiques fortes à leur encontre [3]. Plus précisément, une théorie des cycles n'expliquant ces derniers que par des forces aléatoires dispose d'un pouvoir explicatif faible (Romer, 2016), en particulier lorsque l'on est motivé par la compréhension des causes qui furent à l'origine de la deuxième plus grande crise économique du capitalisme après la Grande Dépression :

3. « I have observed more than three decades of intellectual regress » (Romer, 2016, p. 1).

> « Suppose an economist thought that traffic congestion is a metaphor for macro fluctuations or a literal cause of such fluctuations. The obvious way to proceed would be to recognize that drivers make decisions about when to drive and how to drive. From the interaction of these decisions, seemingly random aggregate fluctuations in traffic throughput will emerge. This is a sensible way to think about a fluctuation. It is totally antithetical to an approach that assumes the existence of imaginary traffic shocks that no person does anything to cause.
>
> In response to the observation that the shocks are imaginary, a standard defense invokes Milton Friedman's (1953) methodological assertion from unnamed authority that "the more significant the theory, the more unrealistic the assumptions (p. 14)." More recently, "all models are false" seems to have become the universal hand-wave for dismissing any fact that does not conform to the model that is the current favorite.
>
> The noncommittal relationship with the truth revealed by these methodological evasions and the "less than totally convinced ..." dismissal of fact goes so far beyond post-modern irony that it deserves its own label. I suggest "post-real." » (Romer, 2016, p. 5)

Dans le chapitre 4, nous passerons en revue les défauts rédhibitoires, selon nous, des approches qui reposent sur l'équilibre général, ainsi que les raisons pour lesquelles il n'est pas possible de dépasser ces apories et pourquoi il est nécessaire de s'appuyer sur une axiomatique différente. Plus précisément, il s'agit de prendre pour point de départ une axiomatique qui n'est pas celle de la coordination *ex ante* des agents par le marché, mais une axiomatique du paiement monétaire, donc de la dé-coordination *ex ante* et de l'ajustement *ex post*, c'est-à-dire une axiomatique fondée sur le principe de la demande effective. La littérature qui s'inscrit dans cette perspective est qualifiée de post-keynésienne, et c'est dans son sillage que s'inscrit cette thèse. Plus précisément, au-delà d'en mobiliser la littérature, cette thèse s'appuie sur ce qui peut être qualifié de principes fondamentaux. Ces principes, qui constituent la colonne vertébrale de nos raisonnements, sont les suivants.

Le premier de ces principes est la *distribution des rôles* (Van De Velde, 1980). L'analyse post-keynésienne distingue les agents économiques : actionnaires, salariés, entreprises, banques, États, *etc.* en fonction des revenus attribués à ces rôles et à l'usage qui est fait de ces revenus. Elle se distingue en cela des analyses reposant sur l'hypothèse de l'agent représentatif, au cœur de la majorité des modèles DSGE [4].

4. Certains modèles contemporains intègrent des agents hétérogènes. Voire à ce sujet Ragot (2016).

Le deuxième principe est le *temps historique* à la Robinson. Il s'agit de l'idée selon laquelle le passé est révolu (il ne peut plus être modifié) et le futur est radicalement incertain (la pluspart des événements économiques n'est pas probabilisable). Cela conduit à une façon particulière de se représenter les agents, puisqu'ils n'ont d'informations que sur le passé, mais doivent prendre des décisions concernant le futur sans disposer nécessairement des éléments permettant de construire une distribution de probabilités (Shackle, 1970).

Le troisième principe est dérivé du précédent : il s'agit de l'*incertitude radicale*. Le monde est trop changeant pour que nous puissions en prévoir l'évolution :

> « The outstanding fact is the extreme precariousness of the basis of knowledge on which our estimates of prospective yield have to be made. Our knowledge of the factors which will govern the yield of an investment some years hence is usually very slight and often negligible. » (Keynes, 1936, p. 149)

Des deux principes précédents se déduit logiquement le quatrième : la *rationalité limitée* (Simon, 1976). Le monde étant complexe et changeant, et les individus ne disposant que de ressources cognitives limitées, même s'ils peuvent être très intelligents, ils ne peuvent recourir qu'à une forme de rationalité limitée. Ils ont majoritairement recours à des règles de comportement simples, faute de quoi ils ne pourraient agir dans un univers qu'ils ne peuvent saisir intégralement (Shackle, 1970).

Le modèle kaleckien tend à devenir un modèle de référence dans le champ post-keynésien et, de ce fait, à servir de support formel à de nombreux débats et controverses tant théoriques qu'empiriques. Parmi ces débats figure en bonne position le sujet qui nous intéresse, celui concernant la stabilité de l'accumulation. C'est ce modèle de référence qui nous servira de point d'entrée dans l'étude de l'instabilité.

Les controverses concernant l'instabilité du modèle kaleckien en distinguent deux formes : l'instabilité keynésienne et l'instabilité harrodienne. Bien que reposant sur un mécanisme unique (la combinaison de l'accélérateur et du multiplicateur), ces deux formes d'instabilité se différencient par les variables en jeu, ainsi que par la temporalité en question. L'instabilité keynésienne implique les anticipations et les décisions de production de court terme des entreprises, tandis que l'instabilité harrodienne concerne des anticipations de plus long terme, portant sur le taux d'accumulation tendanciel. Cette distinction révèle une nécessité de clarification des termes et concepts employés. En effet, une partie des controverses concernant la stabilité du modèle kaleckien relève sans doute d'une incompréhension quant à l'horizon temporel sur lequel porte le modèle. Lavoie, dans une interview menée par Hein (2018, p. 9), expliquait à ce sujet : « Maybe the mistake was to

speak of long-run equilibria ; perhaps there would have been no controversy if from the beginning we had called them medium-run equilibria. »

Le début du premier chapitre porte donc sur ces questions de clarification. Il s'agit dans un premier temps de fixer le vocabulaire employé dans le reste de la thèse, pour ensuite traquer et lever d'éventuelles ambiguïtés qui pourraient nuire à la compréhension. Une fois ce travail d'éclaircissement mené à son terme, il nous faut confirmer le diagnostic issu de nos conjectures : le modèle kaleckien, qui décrit de façon simple le mécanisme d'accumulation du capital, est-il instable ?

La question n'est pas nouvelle. Elle oppose les auteurs qui postulent, de façon *ad hoc*, la stabilité, à travers le choix d'un jeu de paramètres *qui vont bien*, et ceux qui constatent la forte tendance à l'instabilité du modèle kaleckien. En effet, la stabilité keynésienne du modèle dépend intrinsèquement de sa calibration – c'est-à-dire des valeurs numériques attribuées aux paramètres du modèle – et la justification de cette calibration varie grandement dans la littérature, allant de l'absence pure et simple dans les modèles faisant l'hypothèse que la condition de stabilité est satisfaite, à des tentatives d'estimation empiriques, en passant par des simulations numériques.

Notre démarche conjuguera ces deux dernières approches. Il s'agira d'estimer les principaux paramètres du modèle pour un certain nombre de pays. Ayant conscience des limites de ce type d'exercice, notre ambition n'est pas de prétendre identifier précisément le bon jeu de paramètres, mais plutôt d'identifier, pour chacun de ces paramètres, des plages de valeurs numériques suffisamment larges afin qu'elles puissent éventuellement faire sens pour nos lecteurs. Une fois ces plages identifiées, nous simulons un grand nombre d'équilibres issus des plages de valeurs numériques que nous avons estimées. Ces simulations nous permettent de faire deux choses : observer les propriétés de stabilité du modèle sur un grand nombre de configurations de paramètres envisageables, analyser les effets de ces paramètres sur la stabilité, et les confronter à ce que nous appelons la *plausibilité* du modèle. Par plausibilité, nous entendons sa capacité à produire des équilibres cohérents avec les définitions des variables elles-mêmes (*plausibilité* a minima) ou avec les valeurs de ces variables observées empiriquement (*plausibilité empirique*). L'étude de la plausibilité est tout à fait importante, car l'analyse de la stabilité du modèle néglige souvent le fait qu'il puisse produire des résultats qui ne sont pas cohérents avec ses propres définitions. Par exemple, le taux d'utilisation des capacités de production est par définition compris entre zéro et cent pourcents, mais à trop se focaliser sur les conditions de stabilité, certains omettent parfois cet intervalle pourtant au centre de la définition de ce qu'est un taux d'utilisation.

À partir de ces simulations numériques, nous présentons graphiquement les équilibres du modèle et leurs propriétés de stabilité, ce qui permet de gagner en intuition et de

mieux saisir les effets des paramètres sur le comportement du modèle. Nous avons également conçu une application web [5] qui reproduit cette méthode de simulation ainsi que les graphiques et tableaux de résultats. Elle permet de mener ses propres investigations en modifiant les plages de valeurs numériques des paramètres et d'en observer immédiatement les résultats.

Cette méthode nous permet de confirmer le diagnostic à l'origine de notre démarche. Les équilibres du modèle kaleckien canonique, calibré à partir de données empiriques, sont globalement peu plausibles et ceux qui le sont s'avèrent majoritairement instables.

Une fois notre méthodologie établie et les symptômes avérés, l'étape suivante de notre démarche consiste à étudier, à l'aide de cette méthode, si la simplicité du modèle n'est pas à l'origine de son instabilité. En effet, par souci de simplicité, le modèle kaleckien canonique néglige certains aspects des économies réelles, afin de se concentrer sur les caractéristiques fondamentales des économies monétaires de production. Ces aspects négligés pourraient réduire la taille des multiplicateurs ou contenir l'accélérateur et donc stabiliser le modèle.

Premièrement, nous examinons l'effet de l'épargne issue des salaires. Le modèle kaleckien canonique suppose que les ménages consomment intégralement leurs salaires. Cela simplifie l'écriture du modèle et n'affecte pas ses résultats qualitatifs à condition que la propension à épargner les salaires soit inférieure à la propension à épargner les profits, ce qui est un fait stylisé bien établi (Lavoie, 2014), et que la condition de stabilité keynésienne soit respectée. Si la prise en compte de l'épargne sur les salaires affecte bien la stabilité du modèle en réduisant le multiplicateur, elle modifie également la position des équilibres. La propension à épargner les salaires tend à réduire la part des équilibres plausibles, tant *a minima* qu'empirique, mais augmente la fraction des équilibres stables parmi les équilibres plausibles *a minima*. Cela s'explique par le fait que les équilibres se déplacent différemment en fonction de leurs propriétés de stabilité. Les équilibres instables tendent à ne plus être plausibles à mesure que la propension à épargner les salaires augmente, tandis que les équilibres stables voient leur nombre augmenter, bien qu'ils restent minoritaires (approximativement 10%).

Deuxièmement, nous étudions la possibilité d'un ajustement des prix. Le modèle kaleckien suppose en effet que la répartition des revenus est exogène, ou à tout le moins indépendante de l'activité économique, conformément à la théorie du degré de monopole de Kalecki. En conséquence, l'offre ne s'ajuste à la demande que par les quantités. Or, nombreux sont ceux qui pensent que cet ajustement peut également se faire par les prix (Kaldor, 1960 ; Pasinetti, 1974 ; Robinson, 1962). L'idée derrière cela est que les entreprises, lorsqu'elles constatent des changements dans les conditions de demande, peuvent

5. `https://analytics.huma-num.fr/Florian.Botte/Canonical_Kaleckian_Model/`

modifier leurs marges plutôt que leurs quantités produites. Les variations de la demande peuvent également engendrer des changements de rapports de force sur le marché du travail, et modifier de ce fait la distribution du revenu. Ajouter la flexibilité des prix au modèle kaleckien canonique le transforme en système d'équations différentielles à deux dimensions et augmente la diversité des dynamiques envisageables. Le principal résultat de nos investigations confirme le rôle marginal de l'ajustement des prix pour les configurations plausibles du modèle. En effet, les configurations plausibles majoritaires sont celles dont la répartition de la valeur ajoutée est stable, mais dont la dynamique d'accumulation est instable. C'est la configuration qui se rapproche le plus du modèle kaleckien canonique.

Dans un troisième temps, nous explorons les effets de l'intervention de l'État et plus particulièrement des dépenses contra-cycliques. C'est l'amendement au modèle qui produit les résultats les plus forts : augmentation massive de la plausibilité et de la stabilité du modèle. Ce phénomène était relativement prévisible puisque, dans ce cas, l'État exerce une fonction inverse à celle de l'investissement des entreprises. Dans ces conditions, si son action est suffisamment forte, il peut compenser largement, voire annuler, l'effet accélérateur, et donc stabiliser l'économie. La présence d'un État prenant une place importante dans l'économie de la majorité des pays développés explique sans doute en bonne partie leur stabilité apparente (Asensio, 2008). Dans ces conditions, les économistes postulant la stabilité du modèle kaleckien de façon *ad hoc* pourraient la justifier en affirmant que la fonction d'investissement intègre à la fois le comportement déstabilisateur des entreprises et le comportement contra-cyclique de l'État.

Enfin, nous examinons les effets sur l'instabilité de moyen terme d'une proposition visant à endiguer l'instabilité de... long terme. Cela peut sembler être une démarche curieuse, mais elle a toute sa pertinence. En effet, l'étude de la stabilité de long terme requiert la stabilité de moyen terme, car le long terme est un enchaînement de périodes de moyen terme. Si l'équilibre de moyen terme est instable, l'économie ne s'y trouve jamais, sauf hasard extraordinaire. Étudier la dynamique de la succession d'équilibres auxquels l'économie ne se trouve jamais n'a pas de sens. Dans ces conditions, étudier les effets d'un mécanisme stabilisant l'équilibre de long terme sur la stabilité de moyen terme permet de vérifier qu'il ne sape pas ses propres prémisses. Le mécanisme en question est appelé super-multiplicateur dans la littérature (Serrano, 1995b). Il consiste en l'existence de dépenses dites autonomes, c'est-à-dire ne dépendant pas du niveau d'activité. Ces dépenses à moyen-long terme croissent à un rythme exogène et font converger l'investissement vers ce même rythme, lorsque les entreprises ajustent leurs anticipations de croissance de long terme. Nous montrons ainsi, analytiquement et à l'aide de simulations, que cette proposition engendre des exigences paradoxales. La première exigence est celle de la stabilité

à moyen terme. Elle correspond à la condition de stabilité keynésienne qui requiert une faible sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation. La deuxième exigence est celle de plausibilité à plus long terme. Elle implique que le taux d'utilisation d'équilibre de plus long terme reste relativement proche du taux d'utilisation considéré comme normal, faute de quoi il sort de la plage de plausibilité *a minima*. Or, la proximité du taux d'utilisation d'équilibre de plus long terme avec le taux normal dépend positivement de la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation. Pour résumer, afin que le modèle soit stable à moyen terme, il faut que la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation soit faible, mais pour que le modèle soit plausible à plus long terme, il faut qu'elle soit élevée. Si le modèle est stable à moyen terme, il ne sera pas plausible à plus longue échéance. Et s'il est instable à moyen terme, étudier ses propriétés de plus long terme n'a pas de sens.

Après avoir examiné certains éléments manquants au modèle kaleckien, le troisième chapitre revient sur certaines hypothèses qui ont participé à son succès : les hypothèses de simplification. Un des facteurs du succès de ce modèle est indéniablement sa simplicité. Dans un premier temps, nous revenons sur la définition du temps dans l'analyse keynésienne. Il s'agit de montrer que la simplification à l'origine de la définition de la période de court terme magnifie l'effet multiplicateur. Sans affirmer qu'il faille renoncer à ces facilités formelles, car il est difficile de renoncer aux avantages qu'elles apportent [6], nous souhaitons rappeler leurs effets, non négligeables, sur l'analyse de systèmes dynamiques, même de faibles dimensions. C'est la pratique de la modélisation qui engendre cela. Modéliser, c'est simplifier pour se concentrer sur la fraction de la réalité qui nous intéresse. Ce faisant, nous laissons certains phénomènes de côté (comme nous l'avons étudié dans le chapitre précédent), mais nous mettons en exergue ceux qui nous intéressent. En définissant la période de court terme comme le temps que prend le multiplicateur pour produire pleinement ses effets, nous lui donnons une place cardinale dans la dynamique économique et amplifions les conséquences de l'accélérateur. Nous montrons à l'aide d'exemples numériques que cela participe de l'instabilité du modèle kaleckien.

D'autres arguments justifiant la stabilité du modèle kaleckien visent le comportement des entreprises. Placées en situation d'incertitude radicale, elles ne réviseraient pas immédiatement leurs projets d'investissement face des changements dans les conditions de demande, ce qui justifierait une faible sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation. Les arguments mobilisés en défense de cette relative insensibilité sont nombreux (révisions des décisions prenant plusieurs périodes, anticipations adaptatives, plages de valeurs tolérables, etc). Ils relèvent de comportements individuels, mais servent à justifier

6. Elles facilitent la résolution et l'analyse du modèle et permettent d'obtenir des résultats plus explicites. Renoncer à ces facilités compliquerait fortement l'interprétation du modèle, car comme le rappelle Valéry (1942) : « Le simple est toujours faux. Ce qui ne l'est pas est inutilisable ».

le comportement du secteur des entreprises dans son ensemble. Afin de tester ces arguments, tout en évitant d'éventuels sophismes de composition, nous construisons un modèle multi-agents stock-flux cohérent. Cette classe de modèles, reposant sur une foule d'agents individuels en interaction, constitue également une réponse à la critique concernant la nécessité de micro-fondements. Nous revenons sur cette critique et examinons sa pertinence dans la deuxième section du chapitre 4. Cela nous permet de justifier ensuite le recours à l'approche multi-agents, ainsi que de montrer la proximité de ses hypothèses constitutives avec celles de la théorie post-keynésienne. Après avoir présenté le modèle, nous expliquons à l'aide de simulations numériques pourquoi les mécanismes d'ordre microéconomique ne permettent pas nécessairement de contenir l'instabilité macroéconomique. Nous montrons également que le modèle présente les principales propriétés keynésiennes (paradoxes des coûts et de l'épargne). Enfin, nous expliquons en quoi l'instabilité est une propriété émergente et ainsi pourquoi elle n'est pas une propriété réservée aux modèles agrégés.

Le dernier chapitre revient sur deux hypothèses permettant de stabiliser le modèle kaleckien à long terme et de faire converger le taux d'utilisation vers sa valeur normale. Il est alors question d'équilibre pleinement ajusté. La première hypothèse consiste en l'ajout d'un processus d'ajustement du taux d'utilisation normal. Les entreprises, voyant qu'elles échouent systématiquement à atteindre leur objectif d'utilisation des capacités de production, réviseraient cet objectif. Les débats entourant cet ajustement sont nombreux, et il semble difficile, dans l'état actuel de la littérature, d'en tirer des conclusions définitives. La deuxième hypothèse repose sur l'existence de plages de valeurs tolérables autour du taux d'utilisation normal plutôt qu'une valeur unique. Cela a pour conséquence l'existence d'un corridor de stabilité au sein duquel l'économie ne connaît pas de dynamique explosive malgré le fait qu'elle ne soit pas exactement à l'équilibre pleinement ajusté. La combinaison de ces deux hypothèses conduit Setterfield (2018) à affirmer que l'instabilité harrodienne constitue sans doute davantage l'exception que la règle. En amendant légèrement sa proposition afin de la rendre méthodologiquement plus cohérente et plus conforme aux hypothèses fondamentales de la théorie post-keynésienne, nous montrons que des chocs importants, tels quel les crises financières, font très probablement sortir l'économie de son corridor de stabilité. À partir de ces amendements, nous présentons un récit exploratoire, que l'on qualifie de *scénario d'enlisement*, pouvant expliquer partiellement la stagnation séculaire contemporaine. Enfin, nous revenons sur la thèse du corridor de stabilité et ses liens avec l'existence de bassins d'attraction autour de certains équilibres au sein de modèles dynamiques non-linéaires.

Chapitre 1

Controverses sur l'instabilité du modèle kaleckien canonique

> *Stability – whether demonstrated or implicitly assumed – is necessary to make any equilibrium interesting as a purported depiction of the actual outcomes one might expect to see arise from an economic system, and most equilibrium analysis invokes the idea of stability – again, either explicitly or implicitly – for precisely this reason (Hahn, 1973).*
>
> - Dany Lang et Mark Setterfield, *History versus equilibrium ? on the possibility and realist basis of a general critique of traditional equilibrium analysis, 2006*

1.1 Introduction

Les modèles kaleckiens de croissance et de répartition font partie des modèles les plus structurants dans la littérature post-keynésienne contemporaine (Asensio *et al.*, 2011, 2012). Ils ont permis la constitution d'une base de réflexion commune à de nombreux économistes post-keynésiens et cette base a largement ouvert le dialogue avec d'autres économistes de tradition hétérodoxe (Lavoie, 2006, 2014). Ces modèles associent étroitement certaines théories de la croissance à différentes échelles de temps aux questions de répartition du revenu entre capital et travail.

Que la théorie post-keynésienne s'intéresse de près à ces sujets et les mette en relation au sein d'un même cadre théorique n'est guère surprenant. Les travaux de Keynes (1936) placent au cœur de la dynamique économique le principe de la demande effective en lieu et place de la loi des débouchées ; c'est la raison pour laquelle il existe bien un champ d'études appelé « macroéconomie », c'est-à-dire un niveau d'analyse qui n'est pas la simple extrapolation de comportements microéconomiques. Les effets de composition micro-macro ne sont pas triviaux du fait que c'est le principe de la demande effective qui gouverne la demande dans une économie monétaire de production.

L'existence idéale-typique de deux classes sociales occupant des fonctions économiques distinctes, travailleurs et capitalistes, recevant chacune une fraction des revenus générés par l'activité économique, respectivement salaires et profits, et participant ainsi de façon différenciée à la formation de la demande effective soulève plusieurs questions fondamentales. À court terme, horizon temporel où l'investissement est considéré comme exogène, il existe un large consensus des économistes hétérodoxes, qui s'étend jusqu'à certains orthodoxes, sur la prévalence des effets keynésiens sur l'activité économique. En effet, une déformation du partage du revenu en faveur des salaires aura un effet positif sur la demande adressée aux entreprises et donc sur l'activité économique par le biais du multiplicateur. Cela s'explique simplement par le fait que les travailleurs tendent à consommer une part plus grande de leurs revenus que les capitalistes. Un transfert du revenu des profits vers les salaires réduit la propension à épargner de l'économie dans son ensemble et accroît la taille du multiplicateur d'investissement.

À long terme, les choses sont moins évidentes. Les collègues et partisans des thèses de Keynes avaient rapidement étendu leurs questionnements à la longue période (Harrod, 1939 ; Kahn, 1959 ; Robinson, 1962) en plaçant le principe de la demande effective dans le long terme. Également influencés par les thèses de Marx, ils s'étaient intéressés aux questions de répartition fonctionnelle du revenu entre profits et salaires, cela en étudiant ses interactions avec le taux d'accumulation (Kalecki, 1971 ; Kaldor, 1955). À long terme, l'investissement n'est plus considéré comme fixe et dépend de la demande adressée aux entreprises et de leur profitabilité. En effet, une firme qui n'utilise qu'une fraction modérée de ses équipements n'a pas intérêt à en acquérir de nouveaux [1]. Dès lors, une modification du partage des revenus pourra affecter positivement ou négativement le taux de croissance de long terme. Les débats autour de cette relation font toujours rage tant d'un point de vue théorique qu'empirique, ou en termes de politiques économiques.

C'est le modèle kaleckien et ses variantes qui, majoritairement, sert support à ces débats. Cela tient sans doute, entre autres, à sa simplicité, à tout le moins dans sa version basique à trois équations, et sa malléabilité (Lavoie, 2014, p.360). Son succès lui a valu d'être exposé à une critique nourrie et une partie de cette critique porte sur sa stabilité globale. Ce débat qui peut apparaître uniquement comme un débat technique a pourtant des implications importantes. En effet, au-delà des questions de modélisation, il s'agit de s'accorder, ou d'entrer en désaccord, sur la représentation que l'on se fait de l'économie. Une représentation partant du principe que le capitalisme est un système fondamentalement stable qui tend nécessairement à converger vers un équilibre ou une trajectoire équilibrée a pour conséquence une orientation des programmes de recherche

1. On néglige ici la possibilité qu'elle remplace ses équipements existants par de plus performants pour accroître sa compétitivité.

vers des questions relatives à la qualification de ces équilibres et trajectoires ainsi que vers l'étude des déterminants de ces équilibres et trajectoires. C'est la démarche qui fait suite au modèle de croissance de Solow (1956) et aux théories des cycles économiques réels.

À l'opposé, une représentation de l'économie selon laquelle le capitalisme est un système intrinsèquement instable du fait de la demande effective, c'est-à-dire qui n'a pas de tendance intrinsèque à converger vers un équilibre ou une trajectoire équilibrée, implique un programme de recherche tout à fait différent. En effet, s'il n'y a pas de raison de penser que l'on est à l'équilibre ou que l'on s'y dirige spontanément, l'étude de cet équilibre ou de cette trajectoire présente moins d'intérêt. Dans ce cas, on peut s'intéresser aux trajectoires hors équilibre, aux forces qui les sous-tendent et à leur soutenabilité. Partant de là, il s'agit de comprendre pourquoi le système économique n'est pas systématiquement sujet à une alternance de bulles et de crises profondes. Il s'agit également de comprendre comment dompter ces forces et amener le système vers une trajectoire souhaitable et soutenable. Quelle que soit la fin poursuivie, ces deux représentations idéales-typiques relèvent de questions distinctes et impliquent des recommandations de politique économique foncièrement différentes.

Dans ce chapitre, nous passerons en revue, dans une perspective critique, les débats qui entourent les questions d'instabilité du modèle kaleckien canonique. Il s'agira de préciser, au sein d'un cadre théorique largement répandu, les concepts, les enjeux et les débats qui traversent la littérature contemporaine concernant l'instabilité du modèle kaleckien canonique et de montrer qu'ils ne doivent pas être négligés.

1.2 Temporalités du modèle kaleckien, des qualifications variables

La convention la plus communément admise veut que soient qualifiés de modèles macroéconomiques de court terme ceux qui considèrent le stock de capital productif comme fixé. En contraste, le stock de capital des modèles dits de long terme est endogène. Le modèle kaleckien est donc considéré comme un modèle de long terme puisque l'une des principales variables macroéconomiques étudiées dans ce cadre est le taux d'accumulation du capital. Cependant, l'exploration de la littérature révèle des façons de qualifier la temporalité de ce modèle assez variables.

Ces qualifications variables reposent principalement sur le débat concernant le caractère « pleinement ajusté » de l'équilibre du modèle. En effet, l'une des principales caractéristiques du modèle kaleckien est l'endogénéité du taux d'utilisation d'équilibre. Cela a

pour conséquence une inégalité quasi systématique entre le taux d'utilisation d'équilibre et sa valeur considérée comme normale par le secteur des entreprises.

Des auteurs ont critiqué le modèle kaleckien en expliquant qu'un équilibre de « long terme » doit satisfaire l'ensemble des agents économiques, sans quoi ces derniers modifieront leurs comportements et le supposé équilibre n'en est plus un. Une situation où les entreprises sur ou sous-utilisent leurs capacités de production ne peut donc pas être qualifié d'équilibre de long terme, puisque si cette situation devait perdurer, les firmes réviseraient le rythme de leur accumulation afin de faire converger leur taux d'utilisation vers sa valeur normale. C'est le mécanisme à l'origine de l'instabilité harrodienne. Les auteurs à l'origine de ces critiques sont partisans des « positions pleinement ajustées », c'est-à-dire d'équilibres où tous les agents satisfont leurs objectifs et ne souhaitent pas modifier leurs comportements. Ces équilibres « pleinement ajustés » sont opposés aux « équilibres provisoires » du modèle kaleckien.

Dès lors, on trouvera régulièrement dans la littérature l'équilibre provisoire du modèle kaleckien qualifié d'équilibre de court terme. De même l'instabilité keynésienne sera qualifiée d'instabilité de court terme puisqu'elle repose sur les ajustements menant ou non à l'équilibre provisoire du modèle kaleckien. L'instabilité harrodienne sera pour sa part qualifiée d'instabilité de long terme puisqu'elle concerne la convergence on non vers un équilibre pleinement ajusté, équilibre qui pourra être qualifié de long terme...

La distinction des temporalités du modèle kaleckien s'opère à partir du caractère endogène ou exogène des variables étudiées. Les différentes temporalités du modèle kaleckien sont résumées dans la table 1.1 à la fin de cette section. Cette distinction, indispensable dans le cadre d'un modèle formalisé, permet de mettre en avant les relations d'importance pour le problème économique considéré. C'était déjà la démarche de Keynes :

> « To begin with, it may be useful to make clear which elements in the economic system we usually take as given, which are the independent variables of our system and which are the dependent variables. » (Keynes, 1936, p. 221)

> « The division of the determinants of the economic system into the two groups of given factors and [dependent] variables [2] is, of course, quite arbitrary from any absolute standpoint. The division must be made entirely on the basis of experience, so as to correspond on the one hand to the factors in which the changes seem to be so slow or so little relevant as to have only a small and

2. La citation originale : « The division of the determinants of the economic system into the two groups of given factors and *independent variables* » comporte une faute de frappe. Keynes distingue les facteurs donnés (*given factors*) : « which are the independent variables » (Keynes, 1936, p. 221) et les variables dépendantes (*dependent variables*). Distinguer les *given factors* et les *independent variables* n'a pas de sens, puisqu'il s'agit de la même chose.

> comparatively negligible short-term influence on our *quaesitum*; and on the other hand to those factors in which the changes are found in practice to exercise a dominant influence on our *quaesitum*. » (Keynes, 1936, p. 223)

Afin d'éviter toute confusion, la terminologie utilisée dans le reste de la thèse est la suivante. Une période de *court terme* désigne la durée requise pour que le multiplicateur d'investissement produise l'ensemble de ses effets sur l'activité économique, comme dans la Théorie Générale de Keynes (1936). À court terme, l'investissement est exogène : c'est une variable « autonome » comme chez Kalecki (1954) ou « indépendante » comme chez Keynes (1936, p. 221) :

> « We take as given [...] the existing quality and quantity of available equipment, the existing technique [...]. This does not mean that we assume these factors to be constant ; but merely that, in this place and context, we are not considering or taking into account the effects and consequences of changes in them. »

Le *moyen terme* est un enchaînement de périodes de court terme où l'investissement est endogène et dépend de l'activité économique. C'est dans cette temporalité que se trouve le modèle kaleckien canonique et que l'effet accélérateur vient compléter le multiplicateur keynésien. L'équilibre de moyen terme a lieu lorsque les anticipations de moyen terme des entreprises sont réalisées, c'est-à-dire lorsque le taux d'utilisation anticipé u^e qui détermine les décisions d'investissement des firmes $g^i(u^e)$ est égal au taux d'utilisation réalisé à court terme u^k suite à ces dépenses d'investissement $u^e = u^k = u^*$. Les anticipations de long terme des entreprises γ concernant la demande sont considérées comme exogènes et le taux d'utilisation d'équilibre u^* a très peu de chance d'être égal au taux d'utilisation considéré comme normal u_n. En conséquence, cet équilibre de moyen terme est qualifié de provisoire [3].

Le *long terme*, quant à lui, correspond à un enchaînement de périodes de moyen terme où l'investissement est également endogène, tout comme les anticipations de long terme des entreprises concernant le taux d'accumulation tendanciel γ. L'étude du long terme requiert que l'économie soit stable à moyen terme [4] afin d'étudier la stabilité et les propriétés de l'enchaînement des périodes de moyen terme.

La section qui suit présente le modèle kaleckien dans sa forme canonique, modèle que l'on qualifiera donc de moyen terme.

3. *Provisional Equilibrium* (Chick et Caserta, 1997).
4. Voire le paragraphe 1.4.1 (p. 22).

Horizon temporel	Équilibre	Variable			Période
		u^e	g^i	γ	
Court terme ou Période courante	de la Demande Effective	Indépendante ou Autonome	Indépendante ou Autonome	Indépendante ou Autonome	Période entre deux révisions du montant de la production et de l'investissement. L'épargne s'ajuste à l'investissement à travers les pertes ou profits involontaires des entreprises par le biais du multiplicateur : $g^i = g^s$, mais $u^e \neq u^k$.
Moyen terme	Provisoire	Dépendante ou Induite	Dépendante ou Induite	Indépendante ou Autonome	Si le modèle est stable, le moyen terme est le résultat d'un enchaînement de périodes de court terme jusqu'à ce que les anticipations des entreprises concernant la demande soient vérifiées et qu'elles engendrent un taux d'utilisation et des profit conformes à ce qu'elles souhaitent : $u^e = u^k = u^*$.
Long terme	Pleinement ajusté	Dépendante ou Induite	Dépendante ou Induite	Dépendante ou Induite	Si le modèle est stable, le long terme est le résultat d'un enchaînement de périodes de moyen terme qui conduit à la réalisation de l'objectif d'utilisation des capacités de production des firmes : $u^* = u_n$ et $g^* = \gamma$.

Tableau 1.1 – Temporalités du modèle kaleckien

1.3 Le modèle kaleckien canonique

Le modèle Kaleckien est qualifié ainsi parce qu'il repose sur un certain nombre d'hypothèses propres à Kalecki (Lavoie, 2014, p. 360). Tout d'abord, l'investissement dépend du taux d'utilisation des capacités de production. Ensuite, les firmes sont « faiseuses de prix » et déterminent leurs prix sur la base de leurs coûts. Troisièmement, la propension à épargner les salaires est nulle dans les versions les plus simples du modèle, ou de façon plus générale inférieure à la propension à épargner les profits. Quatrièmement, les coefficients techniques de production sont fixes, le capital et le travail ne sont pas substituables, les capacités de production ne sont pas pleinement utilisées et le travail n'est pas un facteur contraignant la croissance de moyen ou de long terme.

Formellement, le modèle kaleckien canonique a la qualité d'être simple. Il est généralement présenté sous la forme d'un système de trois équations (Lavoie, 2014 ; Dutt, 2011 ; Hein *et al.*, 2011) qui permettent de décrire l'équilibre de moyen terme.

$$r = \pi u / v \tag{1.1}$$

$$g^s = s_p r \tag{1.2}$$

$$g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n) \tag{1.3}$$

Dans l'équation (1.1), r décrit le taux de profit (ou le taux de rentabilité), π représente la part des profits dans le revenu de l'économie (ou le taux de marge brut), u le taux d'utilisation des capacités de production et v le coefficient de capital. L'équation (1.1) est de nature comptable. On la retrouve facilement à partir de l'équation de partage de la valeur ajoutée : $pY = wL + rpK$. Dans cette dernière équation, p désigne le niveau des prix et Y la production en termes réels. Le montant des salaires monétaires versés correspond au produit du salaire monétaire w et de la quantité de travail employée L. Le montant des profits monétaires est, par définition, le taux de profit r multiplié par le stock de capital en termes réel K multiplié par le niveau des prix p. À partir de l'équation de partage de la valeur ajoutée, on peut écrire que la part des profits π correspond au montant des profits rapportés à la valeur ajoutée :

$$\pi = \frac{pY - wL}{pY} = \frac{rpK}{pY} \tag{1.4}$$

Or, le taux d'utilisation des capacités de production u correspond au ratio technique de la production effective Y sur la production de pleine capacité Y_{fc} : $u = \frac{Y}{Y_{fc}}$ et le coefficient de capital v est également un ratio technique qui rapporte le stock de capital K à la production de pleine capacité Y_{fc} : $v = \frac{K}{Y_{fc}}$. En incorporant ces deux ratios techniques à l'équation (1.4) et en la transformant légèrement, on retrouve l'équation (1.1) :

$$\begin{aligned} & \pi &&= \frac{rK}{Y} = \frac{rK/Y_{fc}}{Y/Y_{fc}} = \frac{rv}{u} \\ \iff\ & r &&= \frac{\pi u}{v} \end{aligned} \tag{1.5}$$

Dans l'équation (1.2), g^s correspond au taux de croissance de l'épargne brute et s_p à la propension à épargner les profits. Dans le modèle kaleckien canonique, les revenus du travail ne sont pas épargnés. En conséquence, l'épargne ne dépend que des profits. On ne distingue pas ici les profits conservés par les entreprises et l'épargne sur les profits distribués sous forme de dividendes. g^s correspond au ratio du montant de l'épargne sur le stock de capital :

$$g^s = \frac{pS}{pK} = \frac{s_p rpK}{pK} = s_p r \tag{1.6}$$

Cela fait, on peut remplacer r par le membre droit de l'équation (1.1) :

$$g^s = s_p \pi u / v \tag{1.7}$$

Dans l'équation (1.3) g^i correspond au taux de croissance du stock de capital, autrement dit, l'investissement brut rapporté au stock de capital. Les entreprises investissent en fonction d'un paramètre γ, représentant les esprits animaux ou les anticipations concernant le taux de croissance tendanciel des ventes, ainsi qu'en fonction de l'écart entre le taux d'utilisation effectif u et le taux d'utilisation normal ou désiré u_n, pondéré par un paramètre de sensibilité γ_u (Hein *et al.*, 2011, 2012 ; Lavoie, 2014). Cette équation traduit l'idée que dans la mesure où les entreprises constatent une tension sur leurs capacités de production – qui se traduira par un écart positif entre le taux d'utilisation normal et le taux d'utilisation anticipé – elles auront tendance à accélérer l'accumulation. Ceci pour accroître leur stock de capital plus rapidement que la production afin de faire revenir leur taux d'utilisation vers sa valeur normale. Inversement, si les entreprises constatent une utilisation de leurs capacités de production plus faible que celle qu'elles estiment normale, l'écart entre u et u_n est dans ce cas négatif, elles vont ralentir l'accumulation afin de ne pas accumuler des capacités de production qui resteront trop largement inutilisées et dont l'acquisition et la maintenance auraient dégradé leur situation financière et/ou concurrentielle.

Le marché des biens et services est à l'équilibre lorsque l'offre et la demande sont égales, c'est-à-dire lorsque le marché est apuré et que l'épargne est égal à l'investissement : $Y = C + I \iff I/K = S/K \iff g^i = g^s$. Lorsque le marché des biens est à l'équilibre, le système d'équations ne contient plus que deux inconnues, g^* et u^*, ce qui nous permet de le résoudre :

$$\begin{cases} g^* = s_p \pi u^* / v \\ g^* = \gamma + \gamma_u (u^* - u_n) \end{cases} \tag{1.8}$$

$$\iff u^* = \frac{(\gamma - \gamma_u u_n) v}{s_p \pi - v \gamma_u} \tag{1.9}$$

Parce que l'ajustement du marché des biens se fait par les quantités, le taux d'utilisation d'équilibre u^* est une variable endogène qui a très peu de chance d'être égal au taux d'utilisation normal u_n. En effet, le comportement des entreprises en termes d'investissement devrait *a priori* faire converger le taux d'utilisation effectif vers le taux d'utilisation normal en agissant sur les capacités de production (dénominateur du taux d'utilisation des capacités de production $u = Y/Y_{fc}$). Mais puisque l'investissement agit en retour sur la demande agrégée et donc sur la production (numérateur du taux d'utilisation des capacités de production), la valeur du taux d'utilisation d'équilibre dépend des variations de la production et de l'évolution des capacités de production.

Une fois l'équilibre sur le marché des biens identifié, il reste à déterminer si cet équilibre est stable. Cela peut signifier deux choses : Est-ce que le système retournerait à l'équilibre si pour une raison quelconque il n'y était plus ? Est-ce qu'à moyen ou à long terme, ce système conservera cet équilibre ou a-t-on de bonnes raisons de penser que cet équilibre n'est pas soutenable ?

1.4 Stabilités et instabilités du modèle kaleckien canonique

Si le modèle kaleckien occupe une place remarquable dans la littérature post-keynésienne, c'est aussi parce qu'il suscite de nombreuses controverses. Dans cette partie, la focale sera portée sur les débats relatifs aux questions d'instabilité. Mathématiquement, on dit qu'un processus temporel est stable si sa solution tend vers un équilibre à un horizon de temps infini, quelles que soient les conditions initiales. Dans le cas qui nous intéresse, on qualifiera l'économie, représentée par le modèle kaleckien canonique, de stable lorsque le taux d'accumulation g tend vers un équilibre à un horizon de temps infini, quelles que soient les conditions initiales. À l'inverse, on dira que l'économie est instable lorsqu'elle ne converge pas vers un équilibre.

Dans le cadre d'une économie tirée par la demande, l'instabilité, comme l'expliquait Harrod (1939, p. 14) à propos de sa théorie de la dynamique économique, « consiste à associer le "principe de l'accélérateur" et la théorie du "multiplicateur" » [5]. Le principe de l'accélérateur stipule que le montant de l'investissement décidé par les entreprises dépend positivement de la demande globale. En effet, lorsque la demande globale augmente, les entreprises accroissent leurs capacités de production en investissant afin de pouvoir répondre à cette hausse de la demande. Mais en investissant, les firmes accroissent également la demande globale et l'activité économique, c'est le multiplicateur keynésien. La combinaison de ces deux principes forme une boucle de rétroaction positive qui s'auto-alimente. Une hausse de la demande aggrégée donnant lieu à une hausse de l'investissement (principe de l'accélérateur) et la hausse de l'investissement augmentant la demande aggrégée (effet multiplicateur), accroissant à son tour l'investissement, et ainsi de suite, on parlera d'instabilité à la hausse (upward instability) et dans le cas contraire d'instabilité à la baisse (downward instability).

Dans les sous-parties qui suivent, nous reprendrons la distinction faite par Lavoie (2010), Hein *et al.* (2011), Hein *et al.* (2012) et Lavoie (2014) entre instabilité harrodienne et keynésienne dans le cadre du modèle dit canonique. L'objectif est de clarifier

5. Traduit par nos soins.

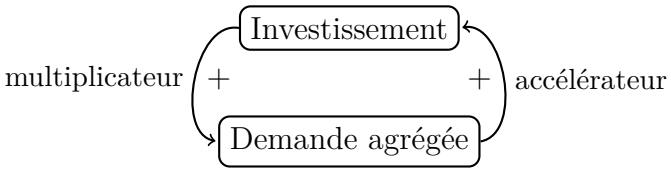

FIGURE 1.1 – Combinaison du principe de l'accélérateur et de l'effet multiplicateur

théoriquement ces notions, bien qu'elles soient difficiles à distinguer en pratique (Hein *et al.*, 2011, p. 589). Cette distinction est opérée par les partisans des modèles kaleckiens afin d'assurer une défense ayant un caractère systématique face à des critiques dont la nature peut être assez hétérogène.

1.4.1 Comportements hors équilibre dans le modèle kaleckien canonique

La stabilité de l'équilibre de moyen terme est souvent considérée par les kaleckiens comme une nécessité pour que le modèle fasse sens et qu'il soit pertinent pour l'analyse empirique et la prescription de politiques économiques (Hein *et al.*, 2011, p.588). La question de la stabilité de l'équilibre du modèle se pose dès que l'on s'interroge sur sa dynamique lorsqu'il n'est pas à l'équilibre. On peut envisager le comportement du modèle lorsqu'il n'est pas à l'équilibre de deux façons différentes. L'une repose sur l'hypothèse que les firmes produisent à la demande. Dans ce cas le mécanisme d'adaptation passe par leurs anticipations. L'autre sur l'hypothèse que les firmes ne sont pas en capacité d'adapter leur production à la demande à court terme.

1.4.1.1 Un ajustement purement keynésien : l'adaptation des anticipations

Une façon d'envisager le fonctionnement de l'économie lorsqu'elle n'est pas à l'équilibre est la suivante : on fait l'hypothèse que les firmes peuvent systématiquement adapter leur production à la demande (Lavoie, 2014, p.363), ce qui revient à dire qu'elles produisent à la demande et que le marché des biens est toujours à l'équilibre. En revanche dans ce cas, les anticipations des firmes concernant le taux d'utilisation pourront se révéler différentes des résultats que ces anticipations produisent : le taux d'utilisation anticipé peut être différent du taux d'utilisation réalisé. Ce type d'ajustement a été qualifié par Dumenil et Lévy (1987) de processus d'ajustement keynésien et, puisque le l'offre et la demande sont égales à chaque période, ils les qualifient également de modèles d'équilibres dynamiques. Si le taux d'utilisation anticipé par les entreprises u^e ne correspond pas aux taux d'utilisation d'équilibres u^*, le taux d'utilisation de court terme u^k engendré par

le principe de la demande effective – i.e. le multiplicateur pour u^e et $g^i(u^e)$ donnés – (équation (1.10)) sera différent à la fois du taux d'utilisation d'équilibre u^* et du taux d'utilisation anticipé u^e.

$$u^k = \frac{\gamma + \gamma_u(u^e - u_n)}{s_p\pi/v} \tag{1.10}$$

Par exemple, sur la figure 1.2, les entreprises ont anticipé un taux d'utilisation u_0^e supérieur au taux d'utilisation d'équilibre u^* pour prendre leurs décisions d'investissement. Lorsque les entreprises anticipent un niveau de production u_0^e, et mettent en œuvre un rythme d'accumulation g_0^i correspondant à cette production, le niveau de production qui réalisera l'équilibre sur le marché des biens et services (i.e. tel que $g^s = g^i$) est u_0^k. Étant donné g_0^i et la propension à épargner $(s_p\pi/v)$, le niveau de production qui assure l'équilibre de la demande effective est en effet plus faible que celui anticipé. Les ménages épargnant sur les dividendes effectivement versés et les firmes épargnant sur les profits réalisés conservés, l'épargne globale dépend donc des profits réalisés à court terme : $g_0^s = s_p r_0^k$ avec $r_0^k = \pi u_0^k/v$ et donc $g_0^s = g^s(u_0^k)$. Ainsi, partant de u_0^e, les firmes ont accru leurs capacités de production plus rapidement que ce que le marché des biens était capable d'absorber. En conséquence, le taux d'utilisation effectif de court terme u_0^k est plus faible que le taux d'utilisation anticipé u_0^e. Les entreprises constatent que leurs anticipations sont inadéquates et les révisent en considérant l'écart entre ces anticipations et le taux d'utilisation effectif de court terme :

$$\dot{u^e} = \theta(u^k - u^e), \quad \theta > 0 \tag{1.11}$$

Ce processus d'ajustement peut être reformulé en temps discret de la façon suivante :

$$u_t^e = (1-\theta) \cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u^k, \quad \theta > 0 \tag{1.12}$$

Les firmes formuleront de nouvelles anticipations concernant le taux d'utilisation $u_1^e = (1-\theta) \cdot u_0^e + \theta \cdot u_0^k$. La figure 1.3 illustre ce processus de révision des anticipations qui fait converger les valeurs du taux d'utilisation et du taux d'accumulation vers leurs valeurs d'équilibre.

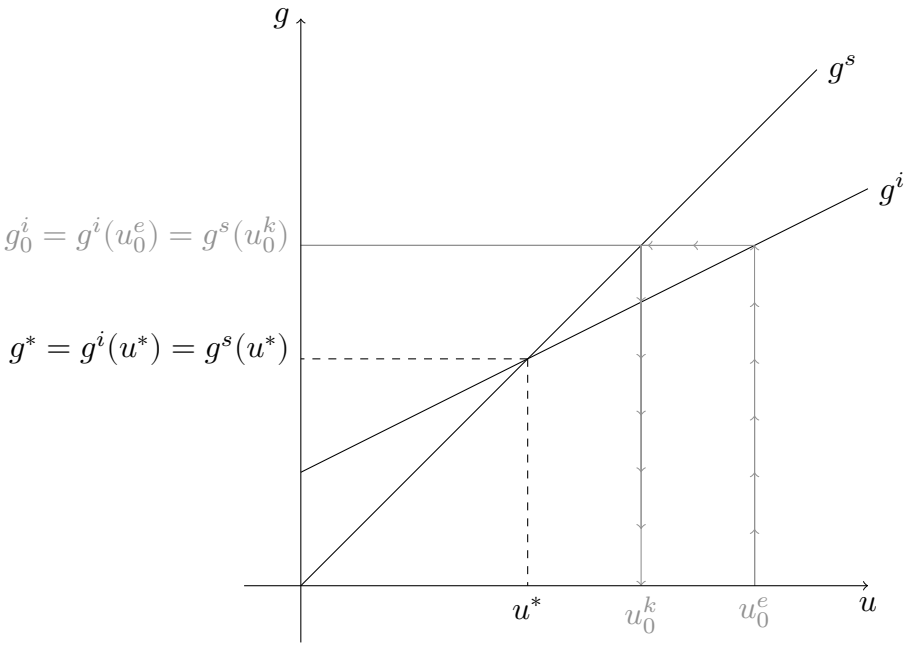

FIGURE 1.2 – Déséquilibre de moyen terme

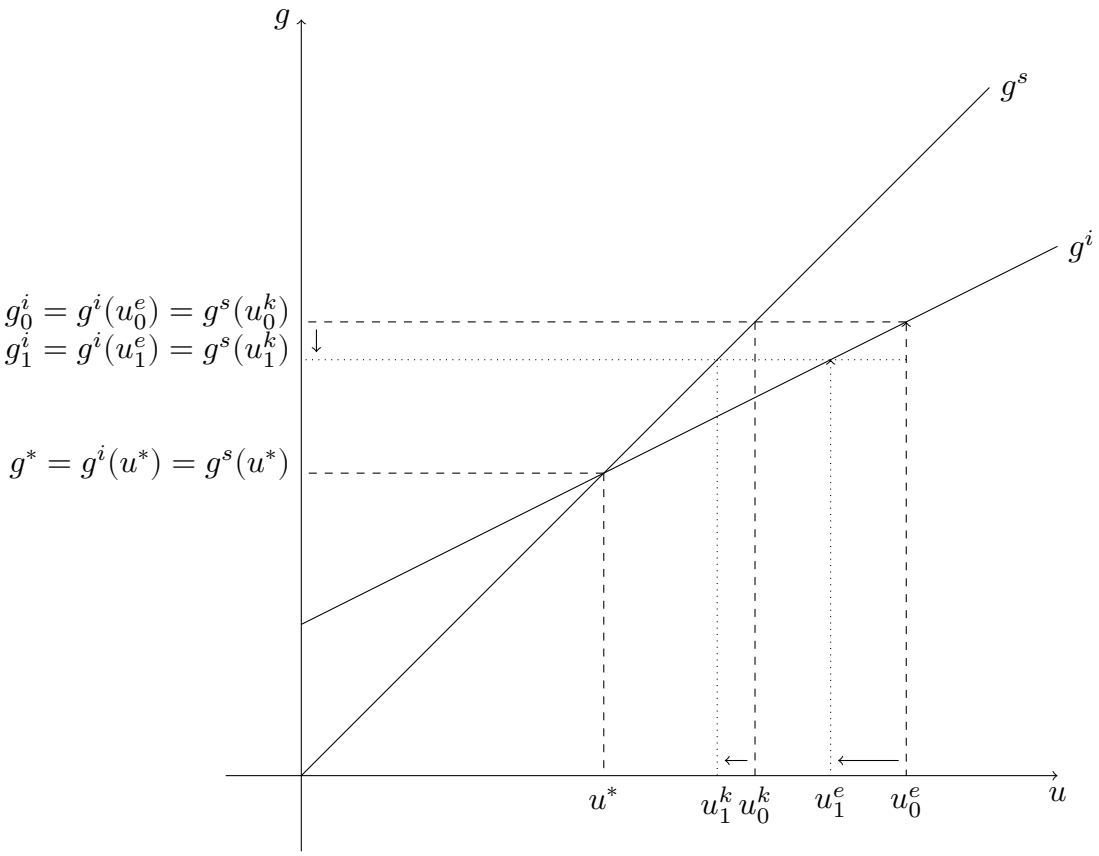

FIGURE 1.3 – Ajustement progressif des anticipations et retour à l'équilibre avec $\theta = 0.5$

1.4.1.2 L'adaptation de la production

Une autre façon de décrire le comportement de l'économie lorsqu'elle n'est pas à l'équilibre consiste à faire l'hypothèse que les firmes produisent sans la certitude de pouvoir écouler intégralement leur production. C'est une hypothèse plus cohérente avec l'hypothèse d'incertitude radicale. À court terme, la production est donc considérée comme fixée, tout comme le taux taux d'utilisation : $u = \bar{u}$. Dans ces conditions, il est très probable que le marché des biens ne soit pas à l'équilibre, c'est-à-dire que l'épargne ne soit pas égal à l'investissement et que ce sont les stocks des firmes qui serviront de variable d'ajustement à court terme. Constatant l'inadéquation de leur niveau de production, les firmes l'adaptent en fonction de l'écart entre l'offre et la demande sur le marché des biens. Concrètement dans le modèle, la variation du taux d'utilisation dépendra de l'écart entre l'investissement et l'épargne, comme dans l'équation (1.13) [6].

$$\dot{u} = \mu(g^i - g^s), \mu > 0 \tag{1.13}$$

Dans le cas d'un modèle dont l'équilibre est stable et où le taux d'utilisation initial u_0 est trop élevé, le taux de croissance de l'épargne est plus grand que le taux d'accumulation. Puisque $g^s > g^i$, les entreprises réduisent leur taux d'utilisation de $\mu(g^i - g^s)$, ce qui ramène progressivement leur taux d'utilisation vers l'équilibre.

Ces mécanismes assurent la convergence vers l'équilibre à condition que la sensibilité de l'épargne à un écart entre le taux d'utilisation effectif et le taux d'utilisation normal soit plus grande que la sensibilité de l'investissement à ce même écart. Graphiquement cela se traduit par une pente de g^i plus faible que celle de g^s. Dans la partie qui suit, nous allons étudier plus en détail la stabilité et l'instabilité keynésienne dans le cadre du modèle canonique.

1.4.2 Stabilité et instabilité keynésienne dans le modèle kaleckien canonique

L'instabilité keynésienne est un processus caractérisé par une dynamique de l'accumulation du capital explosive. Elle se traduit formellement par une croissance (ou une décroissance) exponentielle du taux d'accumulation. Dans la sous-partie précédente, les comportements hors équilibre du modèle kaleckien ont été représentés sur des graphiques dans une configuration stable du modèle kaleckien. La stabilité keynésienne se traduit graphiquement par le fait que la fonction d'épargne du modèle a un degré d'inclinaison, un

6. Voire Lavoie (2014, p.363) et Hein *et al.* (2011, 2012).

coefficient directeur, supérieur à celui de la fonction d'investissement. Elle est représentée de cette façon sur la figure (1.4). En termes économiques, cela signifie que l'épargne réagit de façon plus importante que l'investissement à un écart entre le taux d'utilisation (ou le taux d'utilisation anticipé) et le taux d'utilisation normal. Formellement, la condition de stabilité se formule de la façon suivante :

$$\frac{\partial g^s}{\partial u} > \frac{\partial g^i}{\partial u} \iff s_p\pi > v\gamma_u \iff \gamma_u < \frac{s_p\pi}{v} \tag{1.14}$$

Les kaleckiens font généralement l'hypothèse que le modèle satisfait la condition de stabilité keynésienne :

> « Kaleckians usually assume Keynesian stability, and draw policy implications based on the comparative analysis that follows from this stability condition – that is, they assume that changes in rates of utilisation have a larger impact on saving than on investment. » (Hein *et al.*, 2011, p. 588)

Cette stabilité keynésienne implique qu'un taux d'utilisation qui ne correspond pas au taux d'utilisation d'équilibre converge progressivement vers ce dernier, que le point de départ soit en deçà, ou au-delà, du taux d'utilisation d'équilibre. Quand la condition de stabilité n'est pas respectée, c'est-à-dire dans la situation où l'investissement réagit plus vivement à un changement du taux d'utilisation que le taux de croissance de l'épargne, l'équilibre est instable : si le taux d'utilisation est différent du taux d'utilisation d'équilibre, il s'en écartera progressivement faisant s'accroître la différence entre le taux d'équilibre et le taux effectif. La figure 1.5 fournit une représentation de cette situation.

L'instabilité keynésienne est un phénomène de moyen terme qui porte sur les processus d'ajustement au déséquilibre sur le marché des biens. La section 1.4.1 (p. 22) exposait deux possibilités concernant le comportement hors équilibre du modèle : l'adaptation des anticipations et l'adaptation de la production. Dans le cas de l'adaptation des anticipations, les firmes prennent leurs décisions d'investissement en fonction de leurs anticipations, produisent à la demande et vérifient que cette demande qui s'adresse à elles correspond bien à leurs anticiaptions. Lorsque les anticipations des firmes correspondent à la demande effective, le marché des biens est à l'équilibre. Lorsque ce n'est pas le cas, les firmes révisent leurs anticipations en fonction de l'écart entre ces anticipations et la demande qu'elles ont constatées. Dans une configuration instable à la Keynes, la révision des anticipations des firmes va les éloigner plus encore de l'équilibre du modèle. Dans le cas de l'adaptation de la production, les firmes produisent sans avoir la certitude de pouvoir écouler intégralement leur production. Lorsque le marché des biens n'est pas à l'équilibre, le stock de marchandises servira de tampon aux écarts entre la production des entreprises et la

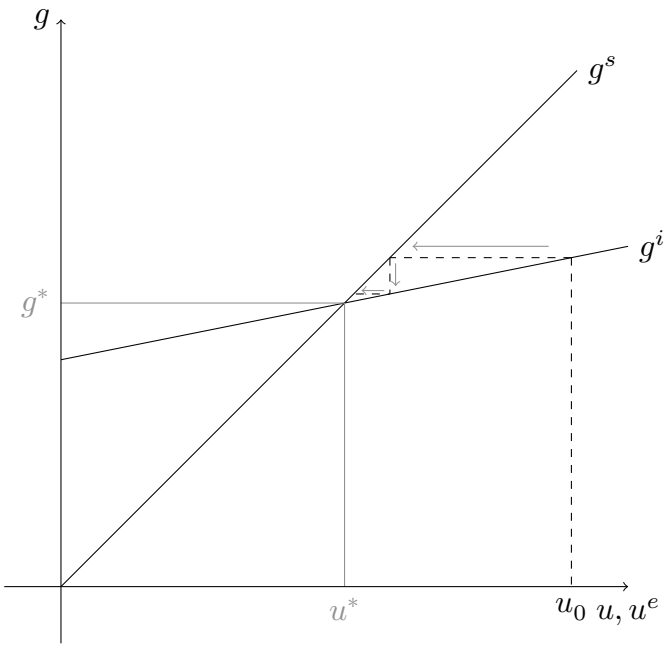

FIGURE 1.4 – L'équilibre stable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$)

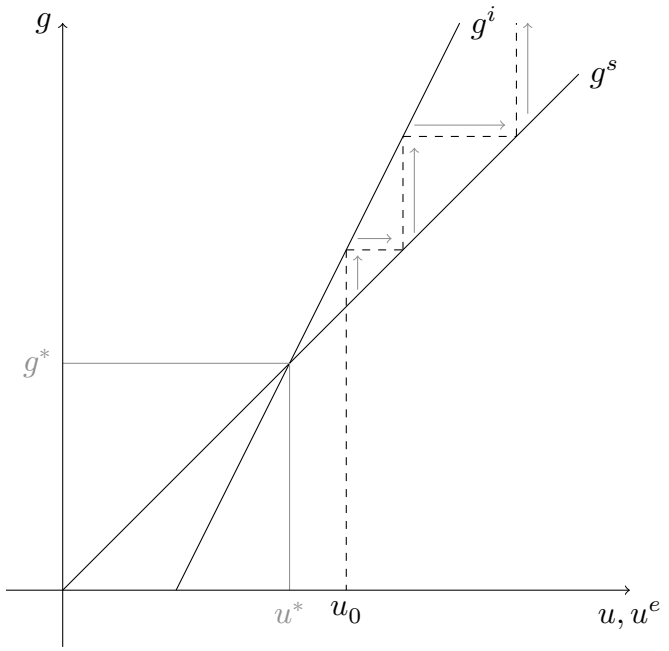

FIGURE 1.5 – L'équilibre instable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$)

demande qui s'adresse à elles. Si la demande est supérieure à la production, les firmes voient leurs stocks baisser et augmenteront la production à la prochaine période. Inversement, si la demande est plus faible que la production, les stocks des firmes augmentent et les firmes accroîtront la production à la prochaine période. Dans une configuration instable du modèle, la décision d'augmenter (de baisser) la production, conséquence d'une demande plus forte (faible) que la production, va engendrer une hausse (diminution) plus forte de la demande que la hausse (baisse) de la production qui l'a provoquée. C'est cela qui produit une dynamique instable.

L'instabilité dite keynésienne repose donc sur les mécanismes d'adaptation hors équilibre de moyen terme. Elle correspond à l'instabilité de l'équilibre sur le marché des biens du modèle kaleckien. La partie suivante porte sur l'instabilité dite harrodienne. Celle-ci peut se produire même si la configuration du modèle respecte la condition de stabilité keynésienne et prend place dans un horizon temporel plus long.

1.4.3 Instabilité harrodienne dans le modèle kaleckien canonique

Si l'endogénéité du taux d'utilisation des capacités de production est l'une des principales caractéristiques du modèle kaleckien, il s'agit également d'une de ses principales sources de critiques. En effet certains auteurs (Committeri, 1986 ; Auerbach et Skott, 1988 ; Duménil et Levy, 1995) défendent l'idée qu'à l'équilibre de long terme, les entreprises ne peuvent se satisfaire d'une situation où leur taux d'utilisation serait différent du taux d'utilisation normal. Pour ces auteurs, ce type d'écart inciterait les entreprises à modifier leur taux d'accumulation afin de faire converger u et u_n. Constatant un écart systématique entre ces deux taux, les entreprises modifieraient alors ce qu'elles considèrent être le taux de croissance tendanciel de ventes γ.

L'instabilité harrodienne au sein du modèle kaleckien repose précisément sur ce mécanisme. Lorsque le taux d'utilisation des capacités de production est systématiquement supérieur au taux d'utilisation normal, les firmes modifient leurs anticipations concernant le taux de croissance de long terme, ou le taux de croissance tendanciel, représenté par γ dans le modèle. Ce dernier devient fonction de l'écart entre le taux d'utilisation des capacités de production réalisé et le taux normal, comme dans l'équation (1.15).

$$\dot{\gamma} = \varphi(u^* - u_n), \quad \varphi > 0 \tag{1.15}$$

Hein *et al.* (2012) précisent que ce mécanisme de révision des anticipations doit être interprété comme un processus qui prend du temps, les entrepreneurs ne modifiant pas leurs anticipations de long terme rapidement. La figure 1.7 illustre graphiquement ce

mécanisme. Si le taux d'utilisation d'équilibre est différent du taux d'utilisation normal, les entreprises réviseront leurs anticipations de croissance, ce qui les éloignera plus encore du taux d'utilisation normal. Par exemple, sur ce graphique, le taux d'utilisation d'équilibre u_0^* est supérieur au taux d'utilisation normal u_n. Les entreprises ajusteront donc leurs anticipations de croissance γ à la hausse parce que l'écart entre u_0^* et u_n est positif. Cela accroît l'investissement, toutes choses égales par ailleurs. La droite représentant la fonction d'investissement se déplace vers le haut, passant de g_0^i à g_1^i. La hausse de l'investissement a pour conséquence une augmentation de la production ainsi qu'une augmentation du taux d'utilisation qui passe de u_0^* à u_1^*. On constate que l'écart entre taux d'utilisation d'équilibre et le taux d'utilisation normal est plus important, ce qui va conduire les firmes à réviser à nouveau leurs anticiapations de croissance à la hausse. Ces deux effets agissent à la façon d'une boucle de rétroaction positive et engendrent des trajectoires explosives. À moins que le taux d'utilisation soit strictement égal à sa valeur normale, le taux d'acccumulation et le taux d'utilisation augmenteront ou diminueront de façon exponentielle.

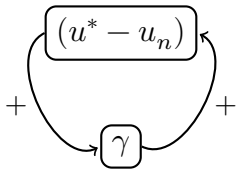

FIGURE 1.6 – Boucle de rétroaction positive au sein du modèle kaleckien produisant de l'instabilité harrodienne

Alors que l'instabilité keynésienne était la conséquence de le non-réalisation des anticipations des entreprises à moyen terme, l'instabilité harrodienne est le résultat de l'insatisfaction des firmes à un écart entre le taux d'utilisation d'équilibre et sa valeur normale. C'est également un processus qui se déroule dans une temporalité plus longue, puisqu'il faut que les entreprises révisent leurs anticipations de croissance de long terme.

1.5 Les propriétés keynésiennes du modèle kaleckien

C'est, entre autres, la capacité du modèle kaleckien à étendre au moyen et au long terme les paradoxes keynésiens de l'épargne et des coûts qui a contribué à son succès. Dans cette partie nous présentons les conditions requises pour que le modèle kaleckien canonique soit sujet aux deux paradoxes macroéconomiques keynésiens : le paradoxe de l'épargne et le paradoxe des coûts.

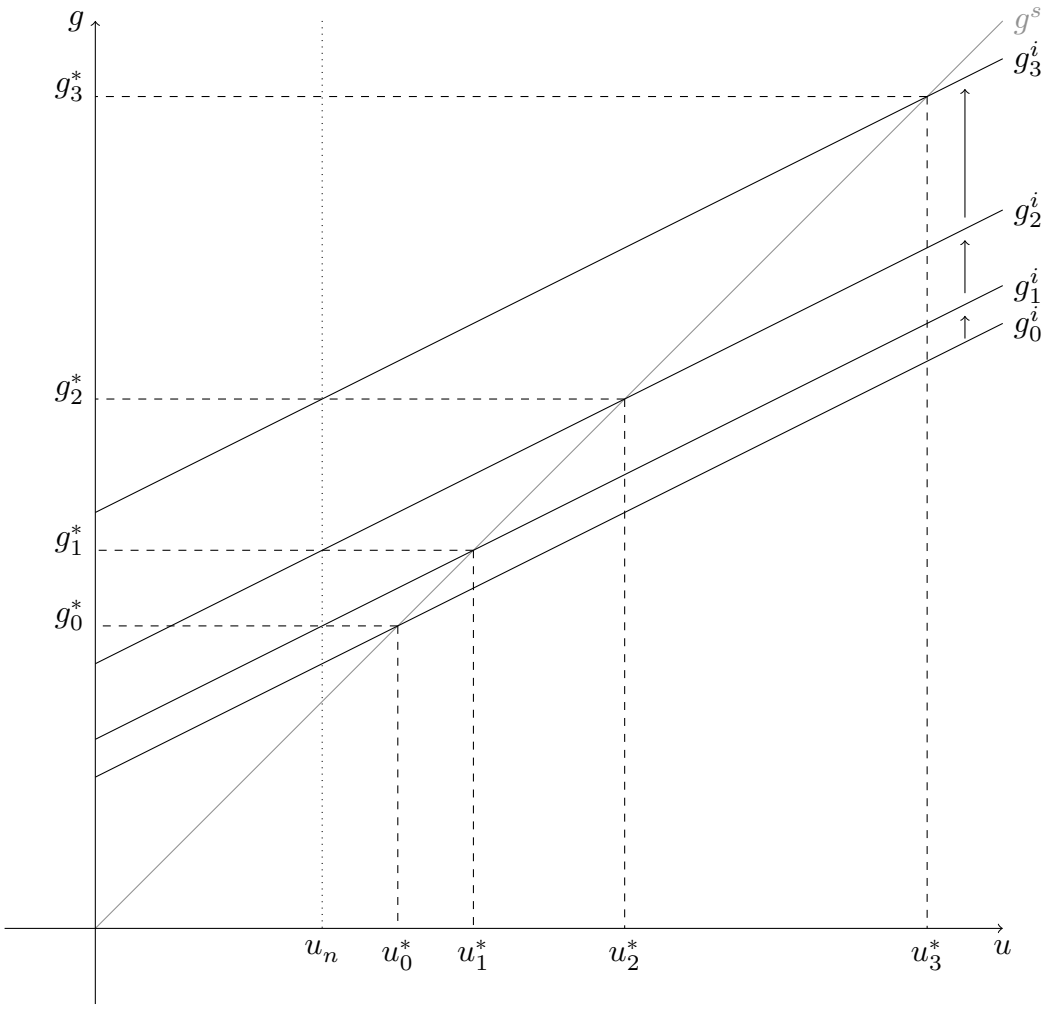

FIGURE 1.7 – Instabilité harrodienne au sein du modèle Kaleckien canonique

1.5.1 Paradoxe de l'épargne

Le paradoxe de l'épargne consiste en ceci : si les agents décident d'épargner plus au augmentant leur propension à épargner, le montant de l'épargne au niveau macroéconomique baissera ou restera inchangé. Cela s'explique par le fait qu'une hausse de la propension à épargner a pour effet une réduction de la consommation et de la demande globale ce qui réduit l'activité économique et la distribution de salaires. En conséquence, si les agents épargnent effectivement une part plus grande de leurs revenus, le montant de leur épargne restera inchangé ou aura baissé, car leurs revenus auront diminué. Dans le modèle kaleckien, en combinant les équations (1.9) et (1.1), on obtient le taux de profit d'équilibre :

$$r^* = \frac{\gamma - \gamma_u u_n}{s_p - v\gamma_u/\pi} \tag{1.16}$$

La dérivée du taux de profit par rapport à la propension à épargner s_p – on rappelle qu'il s'agit de la propension à épargner les profits, laquelle confond sous le même paramètre les profits conservés et les dividendes épargnés – nous indique que le sens de la relation entre ces deux variables est négatif si $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0$. Cela signifie que sous cette condition, une hausse de la propension à épargner réduira le taux de profit.

$$\frac{\partial r^*}{\partial s_p} = -\frac{-(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p - v\gamma_u/\pi)^2} \tag{1.17}$$

De la même façon, en combinant les équations (1.9) et (1.3), on obtient l'équation (1.18) qui correspond au taux d'accumulation d'équilibre :

$$g^* = (\gamma - \gamma_u u_n) + \gamma_u \frac{v(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_p \pi - v\gamma_u} \tag{1.18}$$

La dérivée du taux de croissance d'équilibre par rapport à la propension à épargner les profits est décrite par l'équation (1.19). Comme pour le taux de profit, il faut que $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0$ pour que le paradoxe de l'épargne tienne, c'est-à-dire pour qu'une hausse de la propension à épargner réduise le taux d'accumulation.

$$\frac{\partial g^*}{\partial s_p} = \frac{-\pi\gamma_u v(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p \pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.19}$$

Si une fraction importante de la littérature ne mentionne pas le taux d'utilisation normal dans la fonction d'investissement, elle prend alors simplement la forme $g^i = \gamma_0 + \gamma_u u$, nous nous concentrons sur le modèle dit *canonique* où elle apparaît. Il est intéressant de noter que cette condition $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0$ – qui peut être interprétée comme la nécessité que l'incitation à investir soit plus solidement arrimée aux anticipations de croissance de long terme qu'à l'adéquation des capacités de productions à la demande pour que le modèle kaleckien canonique reproduise le paradoxe de l'épargne – n'est pas évoquée dans les travaux de synthèse présentant ce modèle (Hein *et al.*, 2011, 2012 ; Lavoie, 2014). À ce sujet, Dutt (2011, p. 64) mentionne le caractère positif du taux de croissance tendanciel (γ_0) [7] dans un modèle où la fonction d'investissement ne fait pas référence au taux normal : $\frac{I}{K} = \gamma_0 + \gamma_1 u$. Mais il emploie la même dénomination ensuite pour décrire une fonction faisant référence au modèle canonique (Dutt, 2011, p. 67) en précisant que le taux d'utilisation normal, étant exogène, peut être absorbé dans le terme constant, ce qui conduit à une fonction similaire à celle du modèle canonique. Pourtant, le terme fixe de l'équation d'investissement a une signification tout à fait différente d'un point de vue

7. On conserve ici la notation employée par (Dutt, 2011, p. 67).

économique lorsqu'il intègre le taux d'utilisation normal. En effet, contrairement au taux de croissance tendanciel qui peut logiquement être considéré comme positif, le signe du terme fixe $\gamma - \gamma_u u_n$ n'a *a priori* plus de raison évidente d'être positif. En conséquence, le paradoxe de l'épargne n'a *a priori* pas non plus de raison évidente de tenir dans le modèle kaleckien canonique avec un taux d'utilisation normal exogène.

1.5.2 Paradoxe des coûts

Le paradoxe des coûts que l'on doit à Del Monte (1975) [8] et Rowthorn (1981) [9] illustre les propos de Kalecki (1971, p. 26) : « Ce qui est avantageux pour un entrepreneur isolé ne l'est pas nécessairement pour l'ensemble des entrepreneurs considérés comme une classe ». Ce paradoxe veut qu'une hausse (baisse) des coûts des entreprises accroisse (réduise) les profits et la croissance. Dans le modèle kaleckien, une hausse (réduction) des coûts de production se traduit par une baisse (hausse) du taux de marge. Pour que le paradoxe des coûts soit observable dans le modèle kaleckien canonique, il faut donc que la dérivée du taux de profit par rapport au taux de marge soit négative, tout comme la dérivée du taux d'accumulation par rapport au taux de marge. En dérivant le taux de profit d'équilibre de l'équation (1.16) par rapport au taux de marge π, on obtient l'équation (1.20) :

$$\frac{\partial r^*}{\partial \pi} = \frac{-(\gamma - \gamma_u u_n) v \gamma_u / \pi^2}{(s_p - v\gamma_u/\pi)^2} \tag{1.20}$$

La dérivée du taux d'accumulation (équation (1.18)) par rapport au taux de marge donne quant à elle l'expression (1.21) :

$$\frac{\partial g^*}{\partial \pi} = \frac{-\gamma_u v s_p (\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p \pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.21}$$

Dans le modèle canonique, puisque r^* et g^* sont nécessairement du même signe que u^* lorsque la part des profits π et le coefficient de capital v et la propension à épargner s_p sont positifs selon les équations (1.1) et (1.2), l'étude du paradoxe de l'épargne et de celui des coûts peut passer simplement par l'étude, respectivement de la propension à épargner s_p et de la part des profits π sur le taux d'utilisation d'équilibre u^* :

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_p} = \frac{-\pi / v(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p \pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.22}$$

8. Cité par Lavoie (2014, p. 366-7)
9. Cité par (Dutt, 2011, p. 67)

$$\frac{\partial u^*}{\partial \pi} = \frac{-s_p/v(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p\pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.23}$$

Le paradoxe des coûts et celui de l'épargne se produisent à la même condition dans le modèle kaleckien canonique : $\gamma - \gamma_u u_n > 0$, elle sera appelée par la suite « *condition des paradoxes* ».

1.5.3 Paradoxes keynésiens et instabilité keynésienne

Bien que cela ne soit pas intuitif au premier abord, il existe une relation importante entre la condition des paradoxes ($\gamma - \gamma_u u_n > 0$) et la condition de stabilité keynésienne ($s_p\pi - v\gamma_u > 0$). En effet, si l'on reprend l'équation du taux d'utilisation d'équilibre (1.9) :

$$u^* = \frac{(\gamma - \gamma_u u_n)v}{s_p\pi - v\gamma_u} \tag{1.9}$$

Et celle du taux de profit qui nous indique que ce dernier est du même signe que celui du taux d'utilisation :

$$r = \frac{\pi u}{v} \tag{1.5}$$

Pour que le taux d'utilisation d'équilibre ainsi que le taux de profit soient positifs, ce qui est nécessaire pour que le modèle ait du sens (Lavoie, 2010, p. 133), deux cas sont possibles. Dans le premier cas, le numérateur et le dénominateur de l'équation (1.9) sont tous deux positifs :

$$(\gamma - \gamma_u u_n) > 0 \text{ et } (s_p\pi - v\gamma_u) > 0 \tag{1.24}$$

Dans le second cas, le numérateur et le dénominateur de l'équation (1.9) sont tous deux négatifs :

$$(\gamma - \gamma_u u_n) < 0 \text{ et } (s_p\pi - v\gamma_u) < 0 \tag{1.25}$$

Or, le numérateur et le dénominateur correspondent respectivement aux formules de la condition des paradoxes et à celle de la condition de stabilité keynésienne. En conséquence, on peut affirmer que : si le taux d'utilisation des capacités de production est positif, le respect de la condition des paradoxes implique nécessairement la stabilité keynésienne, et inversement, la non-satisfaction de la condition des paradoxes a pour corollaire l'instabilité keynésienne, comme l'illustre les figures 1.8 et 1.9.

Nous sommes ici face à un problème théorique de taille : le modèle kaleckien serait un modèle tiré par la demande qui produirait, sous certaines conditions, des résultats classiques, c'est-à-dire qu'il ne serait justement plus tiré par la demande. Par exemple, dans la configuration instable du modèle kaleckien, une hausse de la propension à épargner des

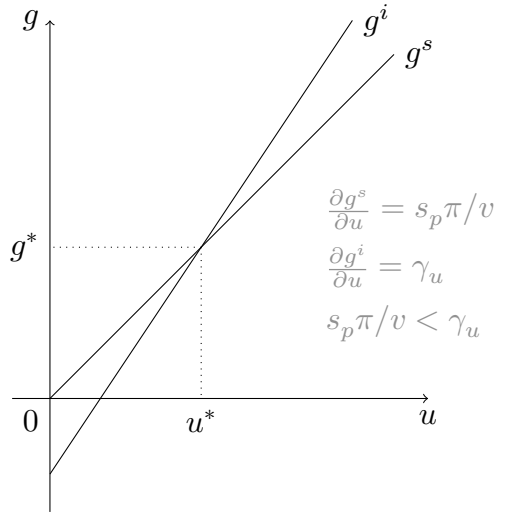

FIGURE 1.8 – Non respect de la condition des paradoxes et instabilité keynésienne

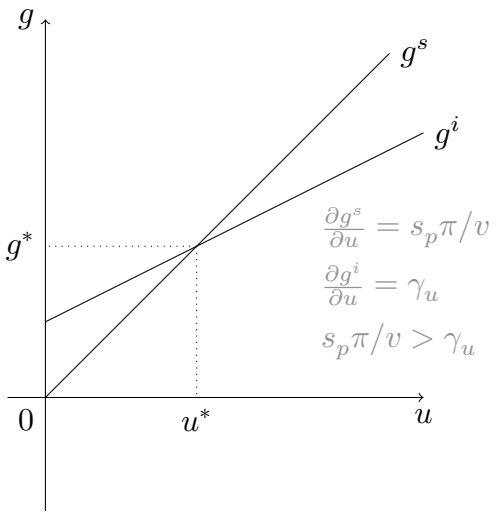

FIGURE 1.9 – Respect de la condition des paradoxes et stabilité keynésienne

ménages (ou du taux de profit) a pour effet un accroissement de la production d'équilibre comme l'illustre la figure 1.10.

En réalité, il s'agit d'une erreur de raisonnement liée au fait que nous comparons des équilibres plutôt que de comparer des trajectoires. Lorsque le modèle est stable, son équilibre de moyen terme (u^*, g^*) correspond à la situation à laquelle l'enchainement des périodes de court terme keynésien le conduit et où les anticipations des entreprises concernant la demande sont réalisées : $u^e = u^k = u^*$. À l'inverse, lorsque le modèle n'est pas stable, son équilibre de moyen terme est l'équivalent fonctionnel du bien mal nommé *équilibre garanti* (*warranted rate of growth*) de Harrod (1939). Il s'agit du rythme de l'investissement qui génère de nouvelles capacités de production égales à la demande induite par ce même investissement et le principe du multiplicateur. Il serait plus judicieux de qualifier cet équilibre de *requis* puisqu'il s'agit de la condition à laquelle les entreprises dans leur ensemble seront satisfaites des résultats de leurs actions : « The warranted rate of growth is taken to be that rate of growth which, if it occurs, will leave all parties satisfied that they have produced neither more nor less than the right amount. » (Harrod, 1939, p. 16). Mais l'enchaînement des périodes de court terme ne conduit pas à cet *équilibre requis* dans le cas d'une configuration instable, au contraire, il l'en éloigne. Pour étudier les paradoxes keynésiens dans une configuration instable, il ne faut donc pas s'intéresser au comportement de l'équilibre, mais à la trajectoire hors équilibre de l'économie incarnée par l'enchainement des périodes de court terme.

Si l'on prend au sérieux l'instabilité keynésienne et le comportement hors équilibre du modèle kaleckien que nous avons décrit dans la partie 1.4.1 (p. 22), les effets d'un

choc négatif de demande produiront la séquence suivante[10]. Suite à une hausse de la propension à épargner (ou de la part des profits), l'équilibre du modèle se déplace vers le haut et vers la droite, comme l'illustre la figure 1.10. Cela s'explique par la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation qui est plus forte que celle de l'épargne. Mais

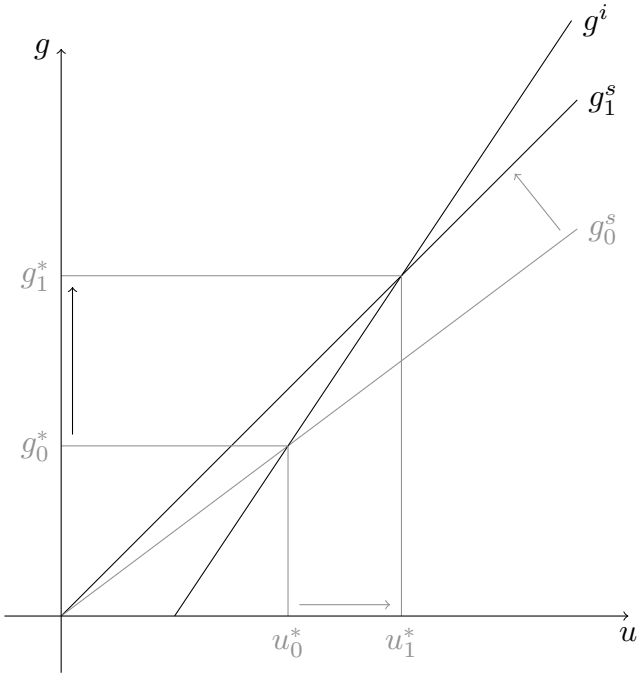

FIGURE 1.10 – Déplacement de l'équilibre suite à un choc de demande négatif dans une configuration instable

les entreprises n'ont pas de raison *a priori* d'avoir anticipé la hausse de la propension à épargner. Et l'économie n'a pas de raison de se trouver instantanément au nouvel équilibre. L'enchaînement économique est présenté sur la figure 1.11. Les firmes, qui étaient à l'équilibre avant le choc, vont anticiper un taux d'utilisation à la valeur de l'ancien équilibre et investir comme si la hausse de la propension à épargner n'avait pas eu lieu. Pour ce niveau d'investissement $g_0^i = g^i(u_0^e)$, l'épargne est plus importante que prévu et le taux d'utilisation effectif u_0^k est plus faible que celui anticipé par les firmes. Constatant un écart entre u_0^k et u_0^e, les entreprises vont réviser leurs anticipations suivant la règle citée dans la partie sur le comportement du modèle hors équilibre (p. 23) :

$$u_t^e = (1-\theta) \cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u^k, \quad \theta > 0 \tag{1.12}$$

10. Nous reprenons ici l'ajustement par les anticipations en cas de déséquilibre.

L'écart entre u_0^k et u_0^e étant négatif, les firmes vont réduire leurs anticipations à u_1^e [11] et investir en conséquence ($g_1^i = g^i(u_1^e)$). Or, cela va les éloigner plus encore de l'équilibre et accroître l'écart entre la nouvelle anticipation du taux d'utilisation u_1^e et le taux d'utilisation réalisé u_1^k. Cela va conduire les firmes à réduire plus fortement encore leur taux d'utilisation anticipé. Et ce processus se répète indéfiniment. Le choc de hausse de la propension à épargner a pour effet le déclenchement d'une dynamique d'instabilité keynésienne à la baisse.

Si l'instabilité keynésienne est bien associée avec le non-respect de la condition des paradoxes, et donc avec des déplacements d'équilibres exhibant des symptômes classiques [12], le comportement modèle ne devient pas classique pour autant. En effet, une hausse de la propension à épargner aura pour effet le déclenchement d'une dynamique instable à la baisse, et donc *in fine* une réduction de l'investissement, de l'activité économique et de l'épargne.

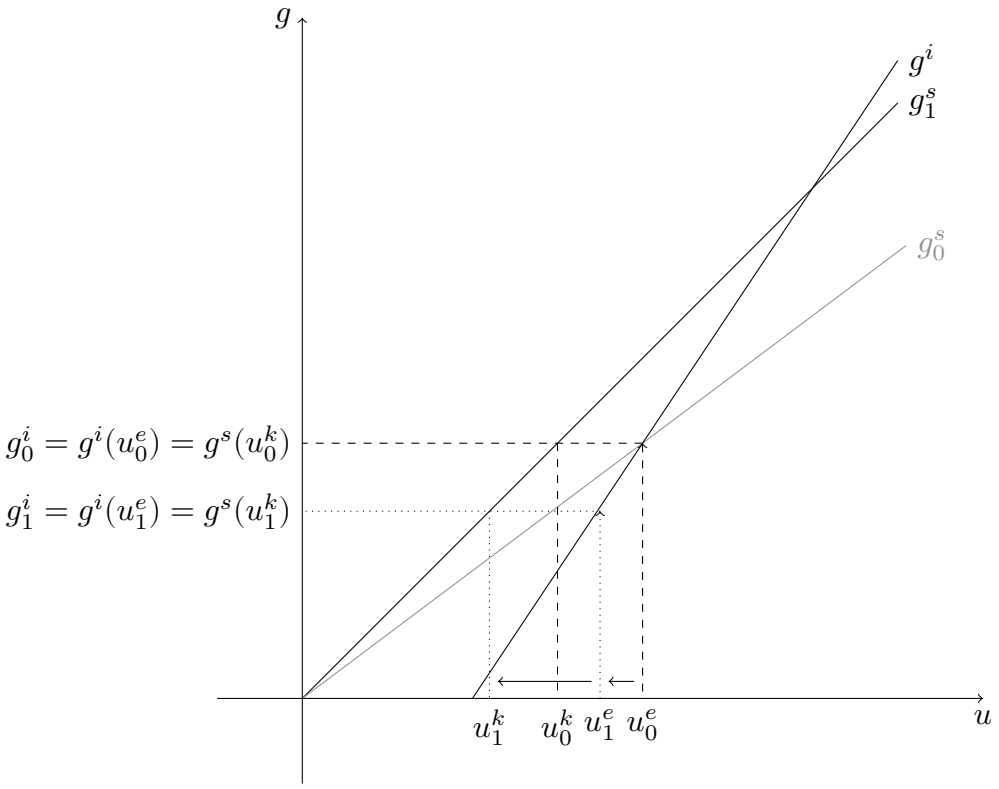

FIGURE 1.11 – Dynamique hors équilibre suite à un choc de demande négatif dans une configuration instable

11. Sur la figure 1.11, $\theta = 0,5$.

12. Une hausse de l'épargne ou du taux de profit accroît l'investissement, l'activité économique et l'épargne d'équilibre.

1.5.4 Les effets de l'investissement identifiés par Domar

Les deux effets de l'investissement et les difficultés qu'ils soulèvent avaient été mis en avant par Domar (1947, p. 39) :

> « [...] the construction of a new factory has a dual effect : it increases productive capacity and it generates income. The emphasis on this dual character of the investment process is the essence of this paper's approach to the problem of employment. If investment increases productive capacity and also creates income, what should be the magnitude of investment, or at what rate should it grow, in order to make the increase in income equal to that of productive capacity ? »

Le rythme de l'investissement qui permet une hausse du revenu telle qu'elle corresponde à la hausse des capacités de production est équivalent à l'équilibre de moyen terme du modèle kaleckien. Il s'agit de la situation où les deux effets, capacité et revenu, de l'investissement se compensent exactement. Les deux possibilités de déséquilibre correspondent alors aux deux configurations possibles de désajustement entre ces deux effets. Dans un premier cas, l'effet capacité l'emporte sur l'effet revenu. Dans le modèle kaleckien, cela se traduit par le fait que les capacités de production varient plus vite que la production et le revenu parce que l'épargne réagit plus fortement que l'investissement lors d'un choc sur une des variables du modèle ou d'une situation de déséquilibre. C'est la configuration stable au sens de Keynes du modèle kaleckien et qui respecte la condition des paradoxes. Dans le second cas, l'effet revenu l'emporte sur l'effet capacité. Dans le modèle kaleckien, cela implique que la production réagisse plus rapidement que les capacités de production. Cela parce que l'investissement réagit plus vivement à un choc sur une des variables du modèle ou lors d'une situation de déséquilibre. Il s'agit de la configuration où l'instabilité keynésienne prévaut et où la condition des paradoxes n'est pas respectée.

Dans cette partie, nous avons vu que le modèle kaleckien pouvait être sujet à deux formes d'instabilité. L'instabilité keynésienne qui repose sur le comportement hors équilibre du modèle et l'instabilité harrodienne qui, par la révision des anticipations de long terme des entreprises, rend l'équilibre sur le marché des biens instable. Nous avons vu également que le modèle kaleckien pouvait reproduire les paradoxes keynésiens à moyen terme sous une certaine condition et que celle-ci est intrinsèquement liée à l'instabilité keynésienne. La section qui suit vise à évaluer la plausibilité du modèle kaleckien, c'est-à-dire sa capacité à produire des résultats qui aient un sens économique et/ou que l'on peut qualifier de réalistes.

1.6 Définition des conditions de plausibilité et de stabilité

Parmi les critiques qui ont été formulées à l'encontre du modèle kaleckien, il y a celles concernant sa *plausibilité*. Pour reprendre la terminologie de Dallery (2010), il s'agit de « déterminer dans quelle mesure les modèles macroéconomiques post-keynésiens fournissent des résultats « plausibles » ou pertinents par rapport à ce qu'il est convenu d'attendre lorsqu'ils sont calibrés sur la base de valeurs plausibles. La démarche qui est la nôtre est de vérifier si les conclusions de ces modèles présentent un certain degré de réalisme. » Bien que certains auteurs (Hein *et al.*, 2011 ; Lavoie, 2017) réfutent l'idée que la calibration et l'étude de la plausibilité de modèles aussi stylisés que le modèle kaleckien à trois équations aient un intérêt ou que Skott (2012, p. 135) affirme que « Plausibility is a matter of judgment and there are no hard and universal rules », nous défendons l'idée qu'un consensus des économistes existe autour de ce que l'on qualifiera de plausibilité *a minima* et qu'il s'appuie simplement sur un critère de cohérence interne du modèle. Nous iront également jusqu'à proposer des critères de plausibilité empirique bien qu'ils soient nécessairement plus sujets à polémique. Il s'agit donc dans cette partie de reprendre la démarche de Dallery (2010) visant à éprouver la plausibilité et la stabilité du modèle kaleckien tout en l'améliorant en lui donnant un ancrage empirique, en la systématisant et en produisant des représentations graphiques claires du phénomène étudié.

1.6.1 Les conditions minimales de plausibilité

Tout d'abord, il est possible d'identifier des plages de valeurs pour certains paramètres qui relèvent du simple bon sens. Le taux d'utilisation des capacités de production dit normal, standard ou conventionnel est systématiquement présenté comme inférieur à l'unité et assez généralement comme gravitant autour de 80-85% (Lavoie, 2016, p. 176). C'est un ratio décrivant la part des capacités de production utlisées, ici considérée comme normale. Il ne peut être négatif[13] : on ne peut pas dés-utiliser une unité de production ; et il est inférieur à l'unité : on ne peut considérer comme normal la sur-utilisation d'une unité de production. De la même façon, le taux d'utilisation des capacités de production est, par définition, positif (Lavoie, 2010, p. 133) et inférieur ou égal à 100%[14]. En procédant identiquement, on peut affirmer que la propension à épargner les profits et la part des

13. Voire Lavoie (2014, p. 363) ou Allain (2009, p. 87).

14. Certains affirment qu'il est possible d'utiliser des capacités de production (usines, machines) plus intensément que ce pourquoi elles ont été conçues, mais que cela aura pour conséquence leur dépréciation accélérée. Si cela est envisageable au niveau d'une machine ou d'un site de production dans certains secteurs d'activité, il semble peu réaliste de généraliser cela au niveau du secteur des entreprises dans

profits sont selon toute vraisemblance compris entre zéro et un. De plus, puisqu'il s'agit d'un modèle de croissance, on tendra à privilégier les caractérisations du modèle où justement, le taux d'accumulation est positif ($g^* > 0$), tout comme le taux d'accumualtion tendanciel ($\gamma > 0$), et où les agents économiques ont des comportements en adéquation avec leurs objectifs, i.e. où $\gamma_u > 0$. C'est ce que l'on appellera *les conditions minimales de plausibilité* résumées dans la table 1.2.

Taux d'utilisation des capacités de production normal	u_n	$\in]0, 1[$
Taux d'utilisation des capacités de production	u	$\in]0, 1]$
Propension à épargner les profits	s_p	$\in]0, 1[$
Taux d'accumulation	g^*	> 0
Taux d'accumulation tendanciel	γ	> 0
Sensibilité de l'investissement à l'écart entre u et u_n	γ_u	> 0

Tableau 1.2 – Conditions minimales de plausibilité du modèle kaleckien

1.6.2 Les conditions de réalisme

Les valeurs que certaines variables macroéconomiques peuvent prendre dépendent de l'économie en question, de l'époque, du régime d'accumulation et du contexte social et institutionnel. Si cette thèse constitue avant tout une réflexion théorique, elle s'inscrit au demeurant dans une tradition et un courant de pensée qui s'activent, entre autres, à produire des éléments de connaissance sur les économies monétaires de production et les formes de capitalismes présentes et passées. Les réflexions théoriques de cette thèse mènent donc toujours à des aller-retours, explicites ou non, entre les hypothèses mobilisées ainsi que les résultats obtenus et des éléments empiriques et/ou des faits stylisés afin que l'exercice théorique ne finisse pas par ne ressembler qu'à un jeu de manipulation de concepts. En conséquence, la suite de cette sous-partie a deux objectifs. Le premier est d'identifier des plages de valeurs plausibles pour les variables endogènes de ce même modèle à partir de données empiriques. Le second est de calibrer les paramètres de la fonction d'investissement du modèle kaleckien de base à partir de ces mêmes données empiriques.

son ensemble. Comme nous le verrons dans les pages qui suivent, les taux d'utilisation des capacités de production empiriques de notre panel de pays n'atteignent jamais les 90%.

1.6.2.1 Sélection des données empiriques

Les deux principales variables endogènes du modèle kaleckien de base sont le taux d'utilisation et le taux d'accumulation. Ces données sont présentées comme très fiables [15]. Concernant le taux d'accumulation du capital, s'il est aisé de trouver des données concernant le volume d'investissement, les données sur le stock de capital sont plus rares. Il est possible de procéder à des estimations, cependant nous faisons le choix de privilégier les données fournies par des organismes nationaux ou internationaux. Nous retenons donc les données de la base AMECO qui contient des séries concernant le stock de capital productif. Les taux d'utilisation sont annualisés en faisant la moyenne annuelle des trimestres et le taux d'accumulation est calculé comme le ratio de la série *Gross capital formation at 2010 prices : total economy* et de la série *Net capital stock at 2010 prices : total economy* de la base AMECO [16] de la commission européenne.

Une simplification sème la confusion lorsque l'on tente de confronter le modèle kaleckien canonique à une pratique empirique, simplification qui fait que sont souvent assimilés le taux d'accumulation des capacités de production, le taux de croissance des ventes et plus généralement le taux de croissance de l'économie.

Si cela ne pose pas de difficulté dans le cadre d'un modèle théorique tel que le modèle kaleckien canonique, cela en pose lorsque l'on confronte ce type de modèle à des données empiriques. Sans revenir sur les limites et les débats concernant les indicateurs quantitatifs (Gadrey et Jany-Catrice, 2012) ou les normes comptables qui mesurent la consommation de capital fixe, dans les économies qui nous étudions, le capital productif se déprécie. En conséquence, le taux d'accumulation du capital diffère de l'investissement par l'usure progressive du stock de capital fixe.

La logique interne du modèle kaleckien veut que ce soit l'investissement brut, c'est-à-dire l'ensemble des dépenses d'investissement entreprises par les firmes, qui doit être égal à l'épargne pour que le marché des biens soit à l'équilibre. Cependant, certaines estimations du modèle kaleckien sont menées avec des données qui correspondent au taux d'accumulation net, qui correspond au brut dont on a retranché la consommation de capital fixe. Par exemple, Hein et Schoder (2009, p. 6) commencent leur présentation de la fonction d'investissement d'un modèle kaleckien modifié afin d'étudier les effet du taux d'intérêt et de l'endette de la façon suivante : « Net investment (I) over the nominal capi-

15. `http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/TEIBS070` : *Business surveys provide a rapid means of compiling simple statistics with the results available before those of traditional statistical methods, and provide also information on areas not covered by quantitative statistics. Details provided by respondents are generally of very high quality since the questions related to subjects with which they are familiar, thus the past and future performance of their business is highly reliable [...]. Source : DG ECFIN.*

16. `http://ec.europa.eu/economy_finance/ameco/user/serie/SelectSerie.cfm`

tal stock (pK), the rate of capital accumulation (g^I), is determined as follows ». Dans la version pubiée de ce rapport, Hein et Schoder (2011) ne le mentionnent plus dans le texte, mais le modèle et le travail économétrique sont identiques au rapport cité précédemment et la table 1 des deux document mentionne explicitement que g représente le « growth rate of the real net capital stock » (Hein et Schoder, 2009, p. 16 ; Hein et Schoder, 2011, p. 702). Hein et Ochsen (2003, p. 411) procèdent de même : « The investment function (3) makes the rate of accumulation g ,which describes net investment I as a proportion of the capital stock, depend on the expected profit rate and the interest rate » Cependant, lorsque l'on trouve dans la littérature le paramètre γ qualifié de taux de croissance tendanciel des ventes, on raisonne ici en investissement net, ce qui correspond à l'investissement net de la consommation de capital fixe, car le taux d'utilisation des capacités de production se calcule à partir des capacités de production en ordre de marche : sans celles mises au rebut.

Nous faisons le choix de mener les estimations de la fonction d'investissement du modèle kaleckien en raisonnant pour des taux d'accumulation bruts. Le raisonnement en brut est celui qui respecte le plus la cohérence interne du modèle comme nous l'avons vu précédemment.

Les pays européens étudiés sont ceux de l'Europe des 12, à l'exception de l'Irlande pour laquelle on ne dispose pas des données de taux d'utilisation des capacités de production et du Danemark. Les données de la base AMECO sont disponibles de 1960 à 2018 [17], tandis que les données des enquêtes de conjoncture d'eurostat sont disponibles de 1985 à 2016 pour la Belgique, l'Allemagne, la Grèce, l'Italie, les Pays-Bas et le Royaume-Uni ; de 1987 à 2016 pour l'Espagne et le Portugal ; de 1991 à 2016 pour la France.

1.6.2.2 Résumé des données empiriques

Le taux d'utilisation minimum est de 66,05%, pour l'Italie en 2009, suivi de la Grèce, avec 68,10% en 2015. Le taux d'utilisation maximum est de 88,3%, pour l'Allemagne en 2007 dont le taux d'utilisation moyen est le plus élevé avec 84,17%. Le taux d'accumulation minimum est observé en Grèce avec 2,45% (table 1.4). Le taux d'accumulation maximum est de 10,7% au Portugal.

Les taux d'utilisation moyens des capacités de production des zones géographiques étudiées se situent entre 73,85% (Grèce) et 84,34% (Allemagne) (voire la table 1.3). Il semble raisonnable de considérer que le taux d'utilisation gravite autour du taux d'utilisation normal en fonction des phases du cycle économique et que ce taux d'utilisation normal se rapproche de la moyenne (Setterfield, 2017), donc approximativement entre

17. Les données de 2017 et 2018 étant des estimations.

75% et 85%. Certains pays ont des taux d'utilisation structurellement bas, comme l'Italie ou la Grèce dont le taux d'utilisation gravite autour de 75%. Tandis que certains pays ont des taux d'utilisation structurellement haut : c'est le cas en particulier de l'Allemagne, comme le montre la figure 1.12.

Le taux d'accumulation brut moyen se situe entre 5,26% (Grèce) et 8,5% (Luxembourg) comme le montre la table 1.4. La table 1.5 résume les valeurs empiriquement plausibles que nous avons déduites de nos observations empiriques.

Zone géographique	u moyen	$u \in [min\ ;\ max]$
Belgique	0,7872	$u \in [0,720\ ;\ 0,841]$
Allemagne	0,8417	$u \in [0,719\ ;\ 0,897]$
Grèce	0,7545	$u \in [0,681\ ;\ 0,783]$
Espagne	0,7773	$u \in [0,700\ ;\ 0,816]$
France	0,8308	$u \in [0,743\ ;\ 0,870]$
Italie	0,7471	$u \in [0,661\ ;\ 0,795]$
Pays-Bas	0,8223	$u \in [0,760\ ;\ 0,860]$
Portugal	0,8110	$u \in [0,754\ ;\ 0,853]$
Royaume-Uni	0,8028	$u \in [0,722\ ;\ 0,853]$

Tableau 1.3 – Résumé des données empiriques sur le taux d'utilisation

Zone géographique	$g^i \in [min\ ;\ max]$	g^i moyen
Belgique	$g^i \in [0,0550\ ;\ 0,0955]$	0,0793
Allemagne	$g^i \in [0,0586\ ;\ 0,0859]$	0,0707
Grèce	$g^i \in [0,0245\ ;\ 0,0791]$	0,0526
Espagne	$g^i \in [0,0529\ ;\ 0,0957]$	0,0790
France	$g^i \in [0,0660\ ;\ 0,0852]$	0,0754
Italie	$g^i \in [0,0502\ ;\ 0,0778]$	0,0675
Pays-Bas	$g^i \in [0,0556\ ;\ 0,0864]$	0,0724
Portugal	$g^i \in [0,0472\ ;\ 0,1070]$	0,0806
Royaume-Uni	$g^i \in [0,0465\ ;\ 0,0736]$	0,0587

Tableau 1.4 – Résumé des données empiriques sur le taux d'accumulation brut

Taux d'utilisation des capacités de production normal	u_n	$\in [0,75\ ;\ 0,85]$
Taux d'utilisation des capacités de production	u	$\in [0,650\ ;\ 0,900]$
Taux d'accumulation brut	g^i	$\in [0,025\ ;\ 0,100]$

Tableau 1.5 – Conditions de plausibilité empiriques du modèle kaleckien

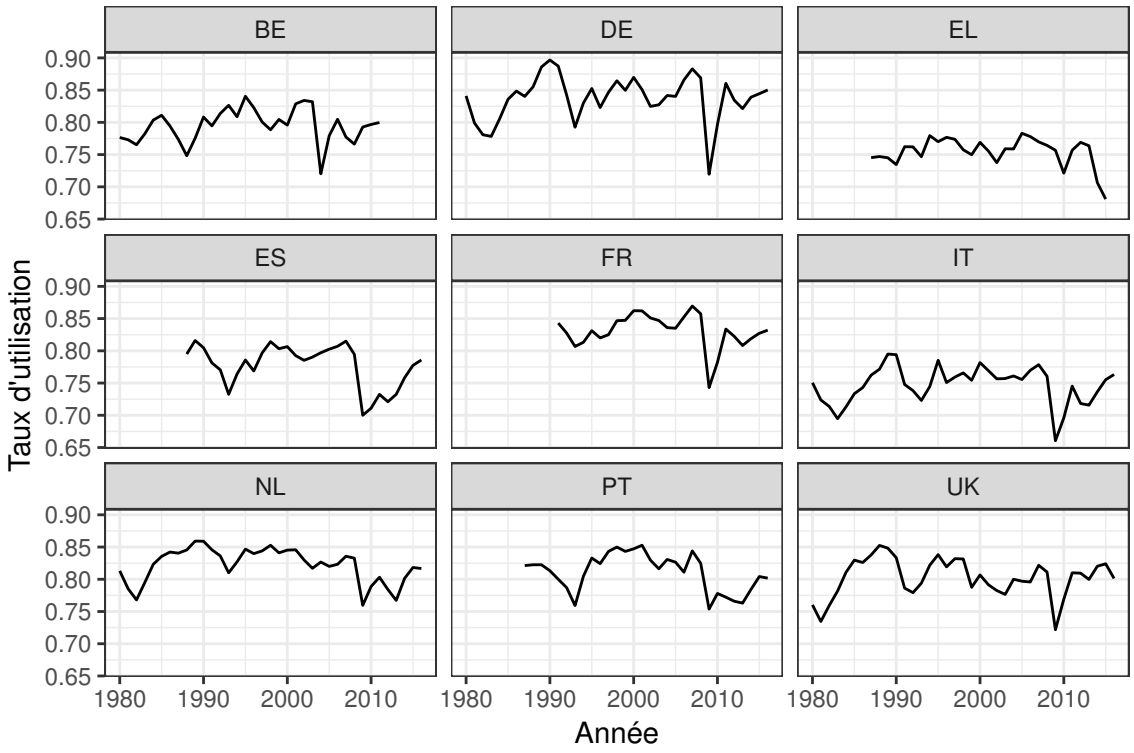

FIGURE 1.12 – Taux d'utilisation du panel européen

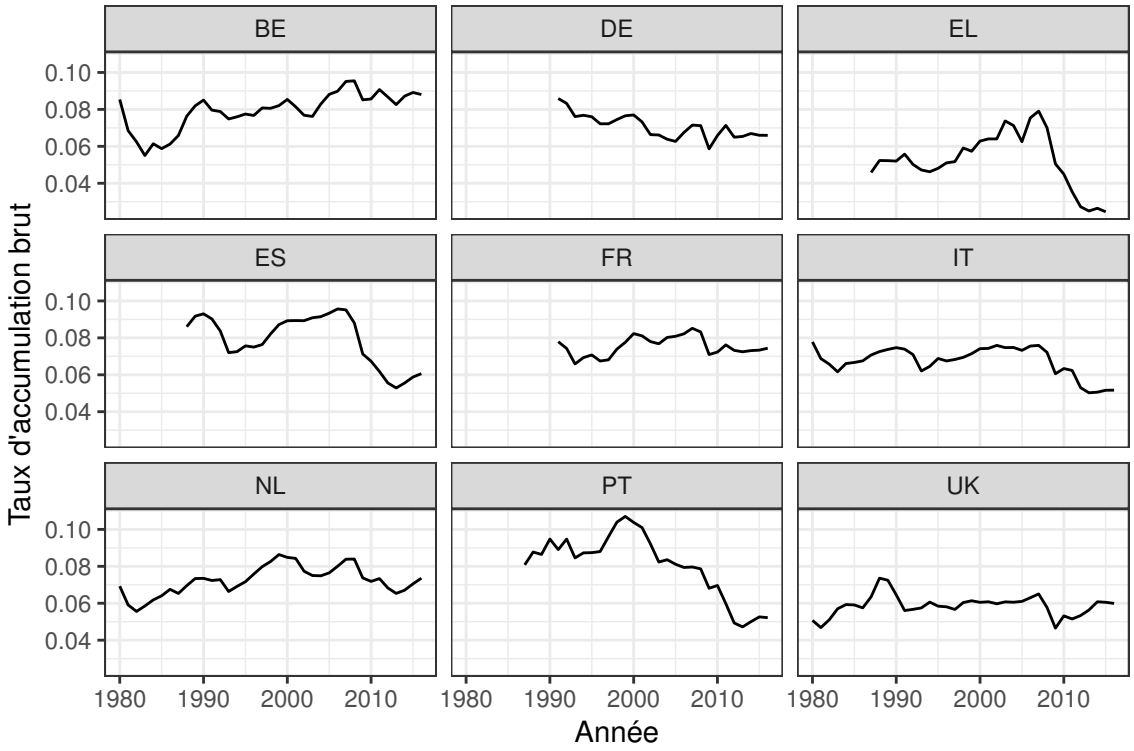

FIGURE 1.13 – Taux d'accumulation brut du panel européen

1.6.2.3 Estimation des paramètres de la fonction d'investissement

Cette sous-partie vise à identifier des plages de valeurs réalistes pour les paramètres de la fonction d'investissement (1.3) (p. 19) :

$$g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n) \tag{1.3}$$

Les données mobilisées seront les mêmes que pour la sous-partie précédente. Les paramètres du modèle sont estimés à l'aide de la méthode des moindres carrés ordinaire (MCO). Pour cela il faut légèrement transformer l'équation (1.3) :

$$g^i = (\gamma - \gamma_u u_n) + \gamma_u u \tag{1.26}$$

où g^i est la variable expliquée, ou dépendante, u est la variable explicative, $(\gamma - \gamma_u u_n)$ est l'ordonnée à l'origine de la régression linéaire, et γ_u son coefficient directeur.

Les tableaux A.1, A.2, A.3 (en annexe) détaillent les résultats des régressions concernant les taux d'accumulation bruts pour le groupe de pays européens. Le tableau 1.6 résume les résultats des estimations pour la sensibilité de g^i au taux d'utilisation, et la constante $(\gamma - \gamma_u u_n)$. À partir de ces informations, en faisant une hypothèse concernant la valeur du taux normal d'utilisation, on peut déduire la valeur de ce qui est généralement appelé taux de croissance tendanciel des ventes, ou taux d'accumulation tendanciel : $\gamma = (\gamma - \gamma_u u_n) + \gamma_u u_n$.

La sensibilité à l'écart entre le taux normal d'utilisation et le taux effectif γ_u la plus faible est de 0,096 pour l'Allemagne et elle est statistiquement significative ($p < 0,01$). La valeur maximale de γ_u est de 0,414 et concerne le Portugal, elle est suivie de la Grèce avec 0,308 et l'Espagne avec 0,303. Elles sont toutes les trois statistiquement significatives ($p < 0.01$ pour le Portugal et l'Espagne, contre $p < 0.05$ pour la Grèce).

On peut déduire de ces résultats que γ_u a une plage de plausibilité approximativement comprise entre 0,1 et 0,4 et que γ a une plage de plausibilité comprise entre 5% et 10%. L'ensemble des conditions de plausibilité empiriques sont résumées dans le tableau 1.5 (p. 42) [18].

La table 1.7 résume les conditions de plausibilité empiriques que nous avons identifiées. Le taux d'utilisation normal des capacités de production est compris entre 80 et 85% et le taux d'utilisation effectif des capacités de production oscille entre 65 et 90%. Le taux d'accumulation brut prends des valeurs comprises entre 2,5 et 10%. La sensibilité du taux d'accumulation à l'écart entre le taux d'utilisation effectif et le taux normal γ_u se situe

18. On trouvera en annexe les tableaux A.1, A.2, A.3 qui détaillent les résultats des régressions concernant les taux d'accumulation bruts pour le groupe des pays européens.

entre 0,10 et 0,40. Ces résultats sont cohérents avec Schoder (2014) qui trouve un effet harrodien significativement positif de $(u - u_n)$.

Par ailleurs, il convient de noter que la formule de l'ordonnée à l'origine de la régression linéaire correspond à la formule de la condition des paradoxes que nous avons identifiée précédemment : $\gamma - \gamma_u u_n$. Si elle est positive, les déplacements de l'équilibre du modèle ont un comportement keynésien, à l'inverse, si elle est négative, les déplacements de l'équilibre du modèle sont classiques. Cela révèle un autre aspect problématique du modèle kaleckien : pour toutes des zones géographiques étudiées, la condition des paradoxes n'est pas respectée. Concrètement cela signifie que les équilibres du modèle kaleckien, lorsqu'il est calibré à partir de nos estimations, ne sont pas... keynésien. Attention, on dit ici que les équilibres du modèle ne sont pas keynésiens parce qu'ils ne permettent plus de retrouver les paradoxes de l'épargne et des coûts lorsque l'on ne regarde que ces équilibres. Or, nous avons vu dans la partie 1.5.3 (p. 33) que si le déplacement en statique comparative des équilibres avait un comportement classique, la dynamique du modèle restait keynésienne. Il convient toutefois de rester prudent quant à ces résultats, obtenus à partir d'une fonction d'accumulation qui néglige de nombreuses variables explicatives des comportements d'investissement (endettement, taux d'intérêt, financiarisation, entre autres).

Zone géographique	$(\gamma - \gamma_u u_n)$	γ pour $u_n = 0{,}8$	γ pour $u_n = 0{,}85$	γ_u
Belgique	-0,072**	0,082	0,091	0,192***
Allemagne	-0,010	0,067	0,072	0,096***
Grèce	-0,179**	0,067	0,083	0,308**
Espagne	-0,156***	0,086	0,101	0,303***
France	-0,037	0,071	0,078	0,135***
Italie	-0,038	0,075	0,082	0,141***
Pays-Bas	-0,053	0,069	0,076	0,152***
Portugal	-0,255***	0,076	0,097	0,414***
Royaume-Uni	-0,053***	0,058	0,065	0,139***
Note :				*p<0,1 ; **p<0,05 ; ***p<0,01

Tableau 1.6 – Résumé des estimations des paramètres de la fonction d'investissement en brut

Taux d'utilisation des capacités de production normal	u_n	$\in [0,80\ ;\ 0,85]$
Taux d'utilisation des capacités de production	u	$\in [0,65\ ;\ 0,90]$
Taux d'accumulation brut	g^i	$\in [0,25\ ;\ 0,10]$
Sensibilité du taux d'accumulation à $(u - u_n)$	γ_u	$\in [0,10\ ;\ 0,40]$
Taux d'accumulation tendanciel brut	γ	$\in [0,05\ ;\ 0,10]$

Tableau 1.7 – Conditions de plausibilité empiriques du modèle kaleckien

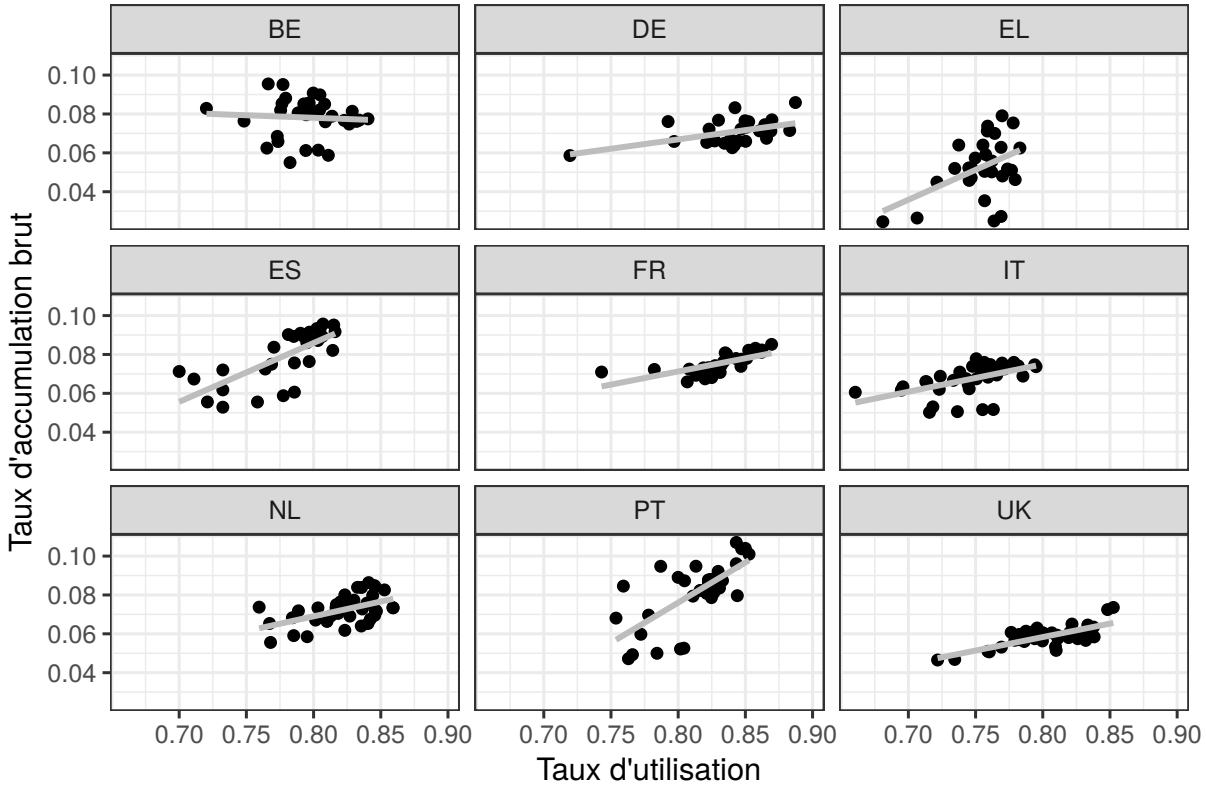

FIGURE 1.14 – Régression linéaire concernant le taux d'accumulation brut pour le groupe européen

1.7 Examen de la stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique

Les controverses concernant la stabilité du modèle kaleckien portent en partie sur l'instabilité dite harrodienne, dont la problématique est liée à la convergence du taux d'utilisation vers sa valeur normale à long terme. En effet, une des propriétés du modèle kaleckien est le caractère endogène du taux d'utilisation. Or, certains auteurs remettent en cause la qualification d'équilibre de long terme d'une situation où le taux d'utilisation des capacités de production ne correspond pas au taux normal ou désiré (Committeri, 1986 ; Auerbach et Skott, 1988 ; Skott, 2010). Cela signifie qu'à long terme, les entreprises feraient des erreurs systématiques concernant leurs décisions d'investissement et qu'elles n'auraient pas tendance à vouloir y remédier. Or l'introduction d'un mécanisme corrigeant les anticipations de long terme des firmes, c'est-à-dire un mécanisme modifiant le taux de croissance tendanciel des ventes γ en fonction de l'écart entre le taux d'utilisation des capacités de production et sa valeur normale $(u - u_n)$, produit de l'instabilité harrodienne, comme nous l'avons vu dans la partie 1.4.3. Mais ces réflexions concernant la stabilité

harrodienne du modèle négligent la possibilité de l'instabilité keynésienne. La condition de stabilité keynésienne est généralement considérée comme respectée :

> « Kaleckians usually assume *Keynesian stability*, and draw policy implications based on the comparative analysis that follows from this stability condition – that is, they assume that changes in rates of utilisation have a larger impact on saving than on investment. » (Hein *et al.*, 2011, p. 588)

Dans cette partie, nous allons étudier cette hypothèse de respect de la condition de stabilité keynésienne au sein du modèle kaleckien canonique. Nous reprennons les travaux de Dallery (2010) qui avait évalué la plausibilité et la stabilité keynésienne de différentes configurations du modèle kaleckien pour les systématiser et leur donner un ancrage empirique plus ferme. L'ancrage empirique passe par les estimations des paramètres que nous avons menés dans la partie précédente. La systématisation des simulations repose sur le calcul automatisé d'un grand nombre de configurations de paramètres plausibles menée avec le langage R (R Core Team, 2016 ; Wickham et Francois, 2016 ; Wickham, 2009). Ces configurations sont étudiées en termes de plausibilité et de stabilité et présentées graphiquement ce qui apporte un complément d'information non négligeable aux statistiques descriptives et permet de gagner en intuition.

1.7.1 La sensibilité du rythme de l'investissement aux tensions sur le taux d'utilisation

L'instabilité keynésienne réside dans le fait que l'investissement des firmes peut réagir fortement à un changement de leur taux d'utilisation. En effet, le taux d'utilisation est un indicateur qui renseigne la firme sur l'adéquation de ses capacités de production avec la demande qui s'adresse à elle. Les firmes ayant la possibilité de ne pas utiliser pleinement leurs capacités de production, nous pouvons raisonnablement supposer qu'elles ont pour objectif d'adapter leur rythme d'accumulation à la demande à laquelle elles font face. Reste à donner du sens à la sensibilité de l'investissement à l'écart entre le taux d'utilisation normal et le taux effectif, le paramètre γ_u de la même équation.

1.7.1.1 Au niveau de la firme individuelle

Une firme individuelle, dans un monde certain – c'est-à-dire dans un monde où elle aurait la capacité d'anticiper correctement la demande future et sa croissance – pourrait avoir intérêt à corriger immédiatement les écarts entre son taux d'utilisation effectif et son taux d'utilisation normal, en modulant sans délai et parfaitement son rythme d'accumulation. Cela afin de ne pas prendre le risque de perdre des clients suite à une saturation

de ses capacités de production réssultant d'un trop faible investissement par le passé. Cela lui permettrait également de prévenir l'entrée de concurrents sur le marché. Un tel comportement dans un monde certain permet à la firme, dans une certaine mesure, de sécuriser son marché et semble de bon aloi.

Cependant, si on lève l'hypothèse d'un monde certain, l'affaire gagne en complexité. Dans un monde certain, toutes les firmes anticipant adéquatement la demande future, les entreprises sur un même marché devraient investir proportionnellement à la part de la croissance de la demande qu'elles s'accaparent, part égale à la fraction du marché qu'elles occupent déjà puisque l'on met de côté ici les dépenses de concurrence et l'investissement de compétitivité, et que les coefficients techniques de production sont supposés constants. Dans un monde incertain – au sens où les firmes ne sont pas capables d'anticiper correctement l'évolution de la demande – la vitesse de réaction d'une firme individuelle à un écart entre son taux d'utilisation effectif et son taux d'utilisation normal va affecter grandement sa situation concurrentielle. Une firme réagissant plus rapidement que ses concurrentes aura l'avantage de pouvoir répondre à une poursuite de la hausse continue de la demande tandis que ces dernières risqueront de ne pouvoir le faire et perdront des parts de marché. Néanmoins, si la hausse de la demande n'était que transitoire, la firme réactive aurait dégradé sa situation financière, car elle aurait réalisé des dépenses d'investissement plus élevées que ses concurrentes. Elle verra alors ses profits baisser ou devra accroître ses marges pour maintenir ses profits, ce qui dégradera sa compétitivité prix.

Nous voyons ici qu'individuellement une entreprise est partagée entre l'accroissement rapide de ses capacités de production et le risque financier et concurrentiel que cet accroissement entraîne. C'est l'intuition qui réside souvent derrière les théories post-keynésiennes de la firme (Lavoie, 2014). La vitesse de réaction des firmes à une tension sur leurs capacités de production dépendra donc de nombreux paramètres parmi lesquels : la volatilité de la demande et de son taux de croissance, l'intensité de la concurrence, leurs contraintes financières, mais également le comportement de leurs concurrents. Si une firme voit ses concurrents mener une politique d'investissement rapide, elle sera contrainte dans une certaine mesure de faire de même, sous peine d'être exclue du marché par la formation d'un oligopole. Par ailleurs, une composante mimétique [19] n'est pas à exclure à cet endroit et mériterait sans doute davantage d'investigation. La valeur pour une firme individuelle de γ_u peut raisonnablement être décrite comme supérieure à zéro. Les firmes prennent en effet positivement en compte les tensions sur leurs capacités de production. Dans le cas que l'on considérera comme général, le paramètre γ_u sera inférieur à l'unité : une entreprise en concurrence dans un monde incertain exercera une forme de retenu concernant

19. Voire Citton et Lordon (2008) à ce propos.

sa politique d'accumulation, compte tenu des risques concurrentiels et financiers qu'elle peut faire peser sur sa survie. Dans des cas *a priori* plus marginaux, certaines firmes pourraient avoir des réactions très vives à des tensions sur leurs capacités de production [20] et avoir des paramètres γ_u supérieurs à l'unité, correspondant, à des secteurs d'activité au comportement euphorique, pouvant concourir à la formation de bulles.

1.7.1.2 Au niveau du secteur des entreprises

L'agrégation des comportements individuels sous la forme d'une équation décrivant le comportement d'un secteur entier de l'économie est un exercice périlleux. Sa calibration, c'est-à-dire l'attribution de valeurs à ses paramètres, est délicate au même titre. Nous n'entrerons pas ici dans les débats concernant les différentes spécifications des fonctions d'investissement, travail qui pourrait faire l'objet d'une thèse en soi [21]. Néanmoins, les propriétés et la stabilité du modèle dépendent largement de cette calibration et si certains paramètres sont difficiles à choisir *a priori*, l'exploration de plages de valeurs que peuvent prendre les paramètres permet, dans une perspective heuristique, d'identifier certaines caractéristiques saillantes du modèle.

En nous inspirant des travaux de Dallery (2010), nous automatisons la résolution du modèle kaleckien canonique présenté précédemment et explorons le respect de sa condition de stabilité à l'aide du langage de calcul statistique et de simulation `R` (R Core Team, 2016) et des extensions `ggplot2` (Wickham, 2009) et `dplyr` (Wickham et Francois, 2016). La procédure consiste à fixer certains paramètres, dont les valeurs que l'on peut qualifier de raisonnables sont moins sujettes à débat, et à faire varier les paramètres plus difficiles à valider, afin d'observer leurs effets sur l'équilibre du modèle et l'éventuel respect de sa condition de stabilité. Les paramètres retenus, , conformément aux conditions de plausibilité empirique (tableau 1.7, p. 45), sont résumés dans la table 1.8.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	$0,8$
Coefficient de capital	v	2
Part des profits	π	$0,3$
Taux d'accumulation tendanciel	γ	$0,075$
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	10 % à 40 % par intervalle de 1 %

Tableau 1.8 – Paramètres des simulations du modèle kaleckien canonique

20. Voire la typologie de Lainé (2014, p. 509-42).

21. Le lecteur à la recherche de différentes spécifications de fonction d'investissement dans un modèle kaleckien peut se référer à Dallery (2010), à Dutt (2011, p. 64-7), et à Lavoie (2014).

La majorité[22] des résultats de ces résolutions automatisées est présentée sur les figures 1.15 et 1.16. Sur ces figures, chaque point représente un équilibre correspondant à un couple (u^*, g^*).

L'unique différence entre ces deux figures est l'échelle des axes. La figure 1.15 présente les équilibres du modèle pour des taux d'utilisation compris entre -500% à +500% et inclut des taux d'accumulation allant de -50% à +50%. Cette figure donne à voir la dispersion des équilibres et révèle que leurs propriétés de stabilité dépendent largement de leur position dans le plan, et donc de leur plausibilité. La figure 1.16 présente les résultats sur des plages de valeur plus réduites et plus raisonnables : de 0% à 130% en ce qui concerne le taux d'utilisation et de 0 à 13% pour le taux d'accumulation. Les équilibres qui respectent la condition de stabilité décrite par l'équation 1.14 correspondent aux triangles bleus. Les équilibres ne satisfaisant pas cette condition sont représentés par des cercles rouges. Les points sont représentés avec un niveau de transparence de 30% afin que l'on puisse les distinguer lorsqu'ils se superposent.

La figure 1.15 révèle une partition franche entre les équilibres stables et les équilibres instables. Un grand nombre des configurations apparaissant sur cette figure ne sont pas réalistes avec des taux d'utilisation et/ou d'accumulation négatifs ou largement supérieurs à l'unité. On note également que les équilibres stables se situent en territoire négatif tant pour le taux d'accumulation que pour le taux d'utilisation, ce qui les exclus de la plausibilité *a minima*. La figure 1.16 présente uniquement les équilibres compris dans des plages qu'un économiste bien formé considérera comme plus réalistes, ou en tout cas plus proches des chiffres que l'on peut observer dans les statistiques nationales. La zone bleue correspond à l'espace où les équilibres sont plausibles d'un point de vue empirique. Le constat est sans ambiguïté : *il n'y a pas d'équilibre stable dans des plages de valeurs plausibles* a minima*. De plus, aucun équilibre calculé dans les conditions décrites ne remplit la condition des paradoxes.*

	Nombre d'équilibres			
Valeurs de γ_u	PM	PMs	PE	PEs
[0,1 ; 0,4]	1770 (93,60%)	0 (0,00%)	1010 (53,41%)	0 (0,00%)
Note :			Nombre d'observations : 1891 (100%)	

Tableau 1.9 – Nombres et part d'équilibres plausibles *a minima* (PM), plausibles *a minima* et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien canonique pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$

22. Certains équilibres, ayant des valeurs aberrantes, n'apparaissent pas sur ces graphiques, dont l'échelle a été adaptée.

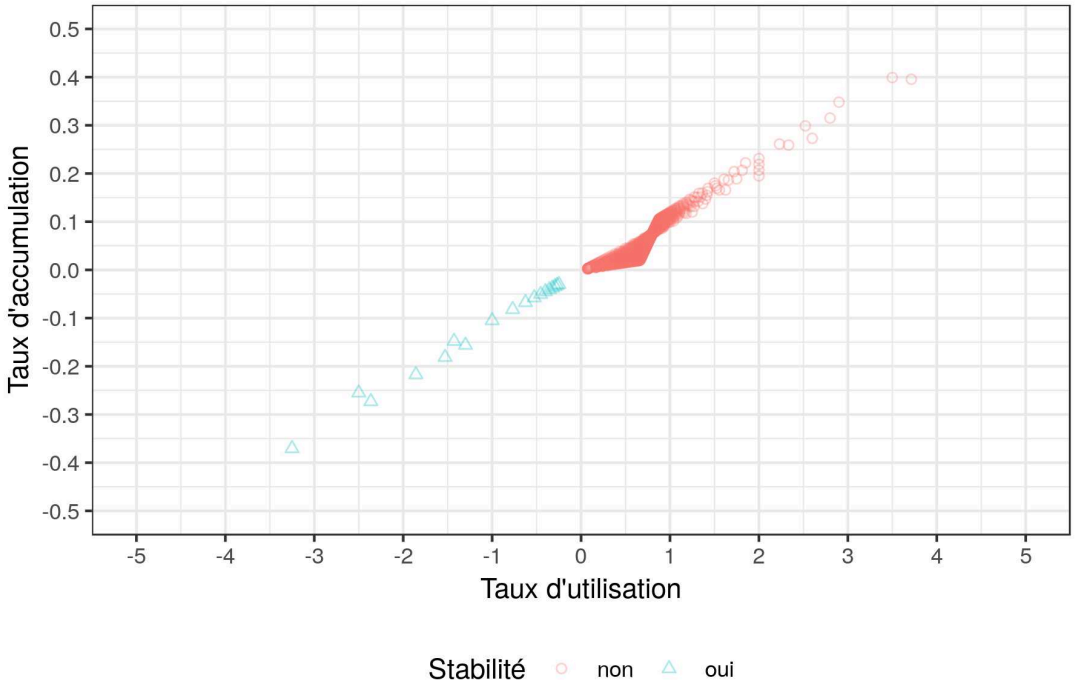

FIGURE 1.15 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$, échelle étendue

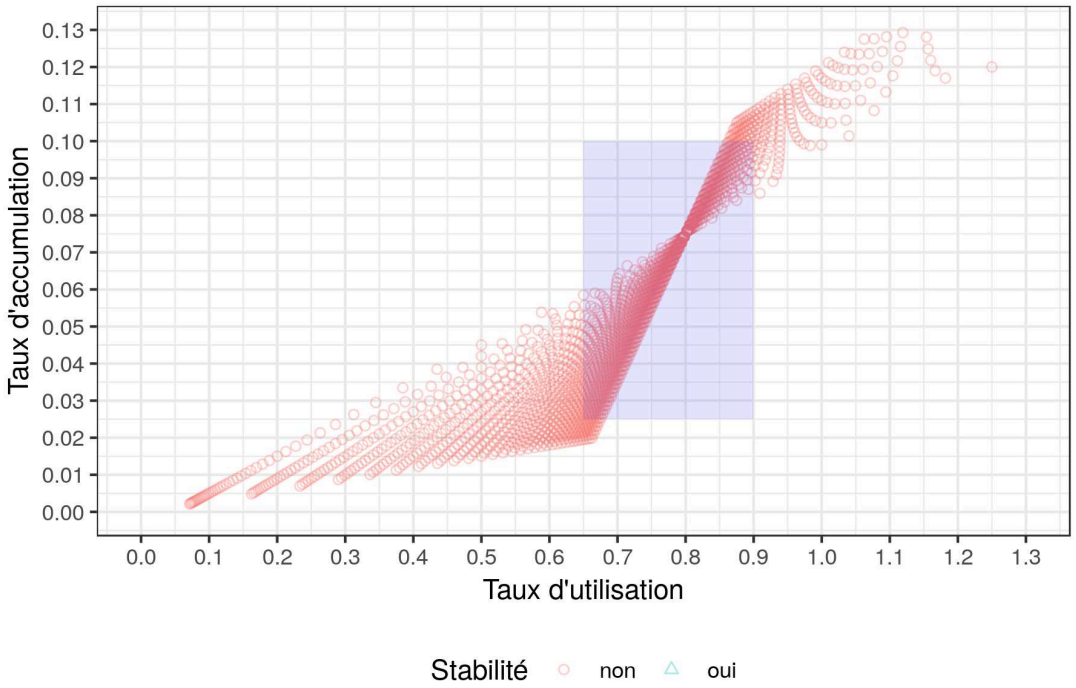

FIGURE 1.16 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$, échelle raisonnable

Ayant à l'esprit que le respect de la condition de stabilité requiert une sensibilité faible du taux d'accumulation à l'écart entre le taux d'utilisation normal et le taux effectif, observons les équilibres pour des valeurs plus faibles que celles qui ont été identifiées comme plausibles empiriquement : $\gamma_u \in [0.01, 0.1]$. Les résultats sont présentés sur la figure 1.17.

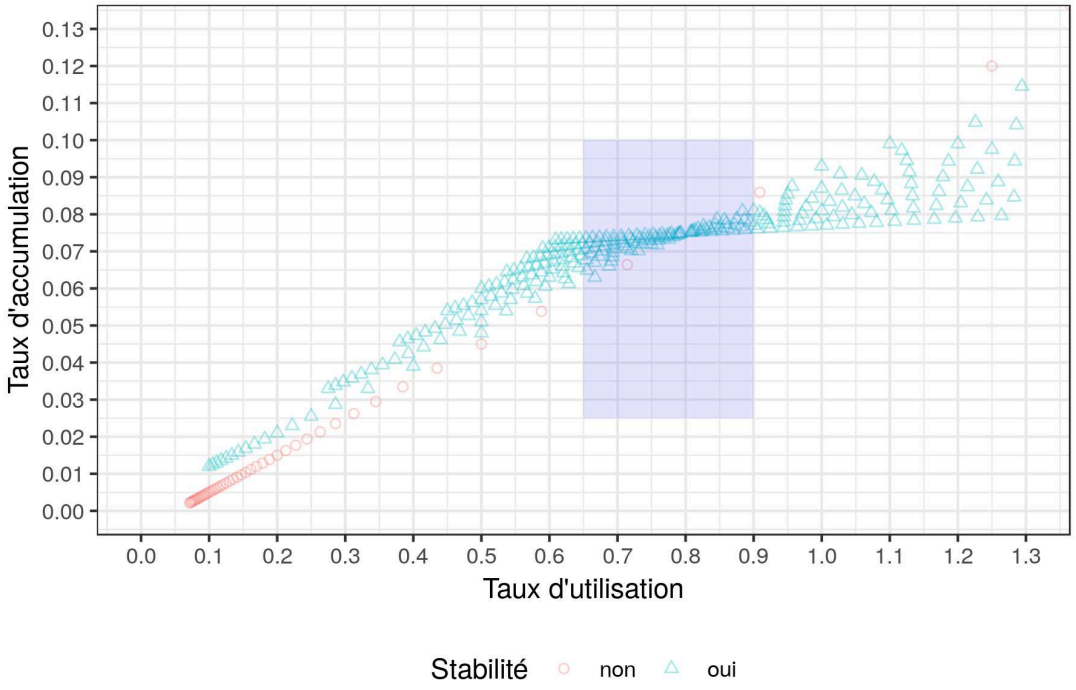

FIGURE 1.17 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma_u \in [0{,}01\,;\,0{,}10]$

	Nombre d'équilibres			
Valeurs de γ_u	PM	PMs	PE	PEs
[0,01 ; 0,10]	259 (42,45%)	215 (35,24%)	91 (14,92%)	90 (17,75%)
Note :			Nombre d'observations : 610 (100%)	

Tableau 1.10 – Nombres et part d'équilibres plausibles *minima* (PM), plausibles *a minima* et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien canonique pour $\gamma_u \in [0{,}01\,;\,0{,}10]$

Conformément à l'intuition et à la condition de stabilité, le modèle tend à voir ses équilibre plausibles *a minima* être stables lorsque la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation est faible, comme le montrent la table 1.10 et la figure 1.17. Cependant le nombre d'équilibre plausibles, que ce soit *a minima* ou empiriquement, baisse fortement.

Attention, il convient de rappeler que ces configurations sous-estiment très largement le paramètre γ_u. En effet, il n'y a que l'Allemagne qui connaît une sensibilité de l'accumulation à l'écart entre les taux effectif et normal d'utilisation légèrement inférieur à l'unité. Le deuxième moins sensible est la France avec 0,135.

1.7.2 Effets des autres paramètres du modèle kaleckien canonique

Pour confirmer que ce diagnostic n'est pas le résultat d'un coup de chance ou de malchance extraordinaire, cette sous-partie explore les effets des paramètres que nous avions précédemment décidé de fixer. Nous nous appuierons sur des graphiques représentant les équilibres du modèle kaleckien dans des plans (u^*, g^*) avec des zones de plausibilité empirique surlignées en bleu. Afin de bien saisir comment se déplacent dans le plan les équilibres lorsque nous faisons varier les paramètres du modèle, nous superposons verticalement des plans (u^*, g^*), chaque plan correspondant à une valeur du paramètre en question. Cette dernière est indiquée dans la zone grisée à droite de chaque plan. La légende des figures précise le paramètre que nous faisons varier et les valeurs que nous lui attribuons.

1.7.2.1 Le taux de croissance tendanciel γ

La figure 1.20 présente les résultats des simulations pour $u_n = 0{,}8$, $v = 2$, $\pi = 0{,}3$, $\gamma_u \in [0{,}10\,;\, 0{,}40]$ et $s_p \in [0{,}2\,;\, 0{,}8]$, chaque graphique décrivant un cas où γ prend une valeur allant de 1% à 11% par incrément de 2 point de pourcentage.

À l'exception de $\gamma = 0{,}9$ où quelques équilibres stable apparaissent dans les plages de valeurs plausibles *a minima*, la figure 1.20 montre qu'il n'y a aucun équilibre plausible et stable *a minima*. La valeur de γ affecte cependant la position des équilibres dans le plan. Pour de faibles valeurs du taux d'accumulation tendanciel, les équilibres tendent à se situer en haut à droite du cadran, ce qui correspond à des taux d'accumulation et d'utilisation élevés. À l'inverse, pour des valeurs élevées de γ, les équilibres tendent à se situer en bas à gauche du cadran, ce qui correspond à de faibles taux d'accumulation et d'utilisation. Cela peut sembler contradictoire : plus les anticipations de croissance sont fortes, plus le taux d'accumulation d'équilibre est faible.

Cela s'explique, comme nous l'avons vu dans la section 1.5.3, du fait que lorsque la condition de stabilité n'est pas respectée, le dénominateur de l'équation d'équilibre est négatif lorsque le taux d'utilisation d'équilibre est positif, ce qui explique la baisse de u^* lorsque γ augmente, comme le montre la figure 1.18. L'équilibre instable est un équilibre *requis* pour que les anticipations des firmes soient réalisées, mais ses déplacements ne

correspondent pas à des trajectoires effectives de l'économie représentée. Si l'économie ne se trouve pas précisément au point d'équilibre, sa dynamique l'en éloignera, comme le montre la figure 1.19 reproduite ci-dessous.

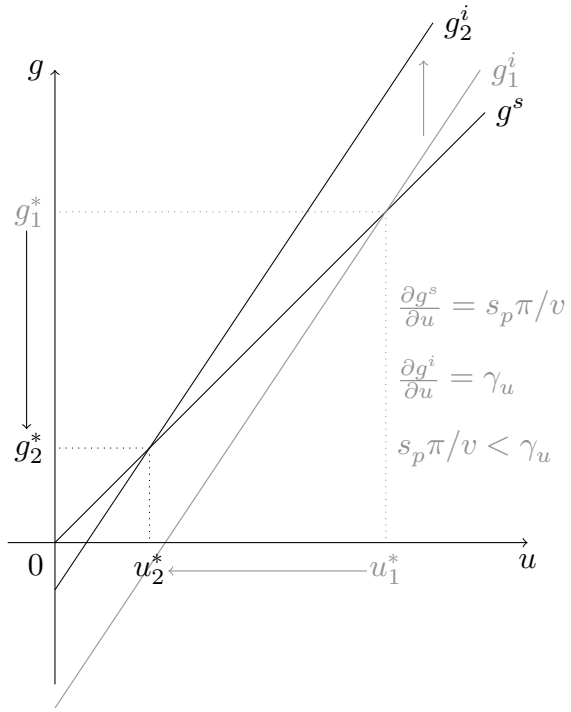

FIGURE 1.18 – Hausse de γ dans un modèle kaleckien instable

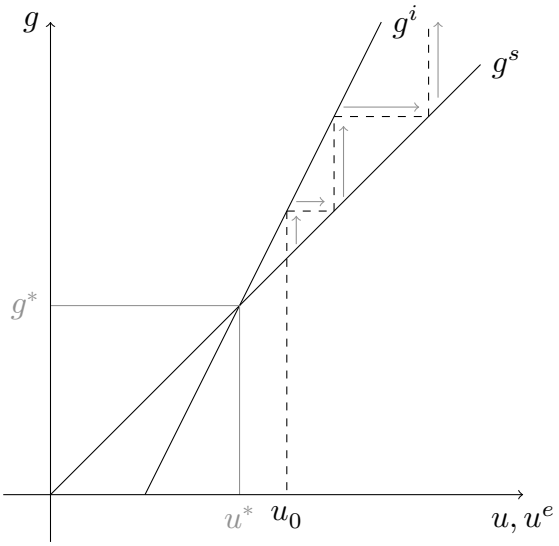

FIGURE 1.19 – L'équilibre instable du modèle Kaleckien ($\mu = 1$)

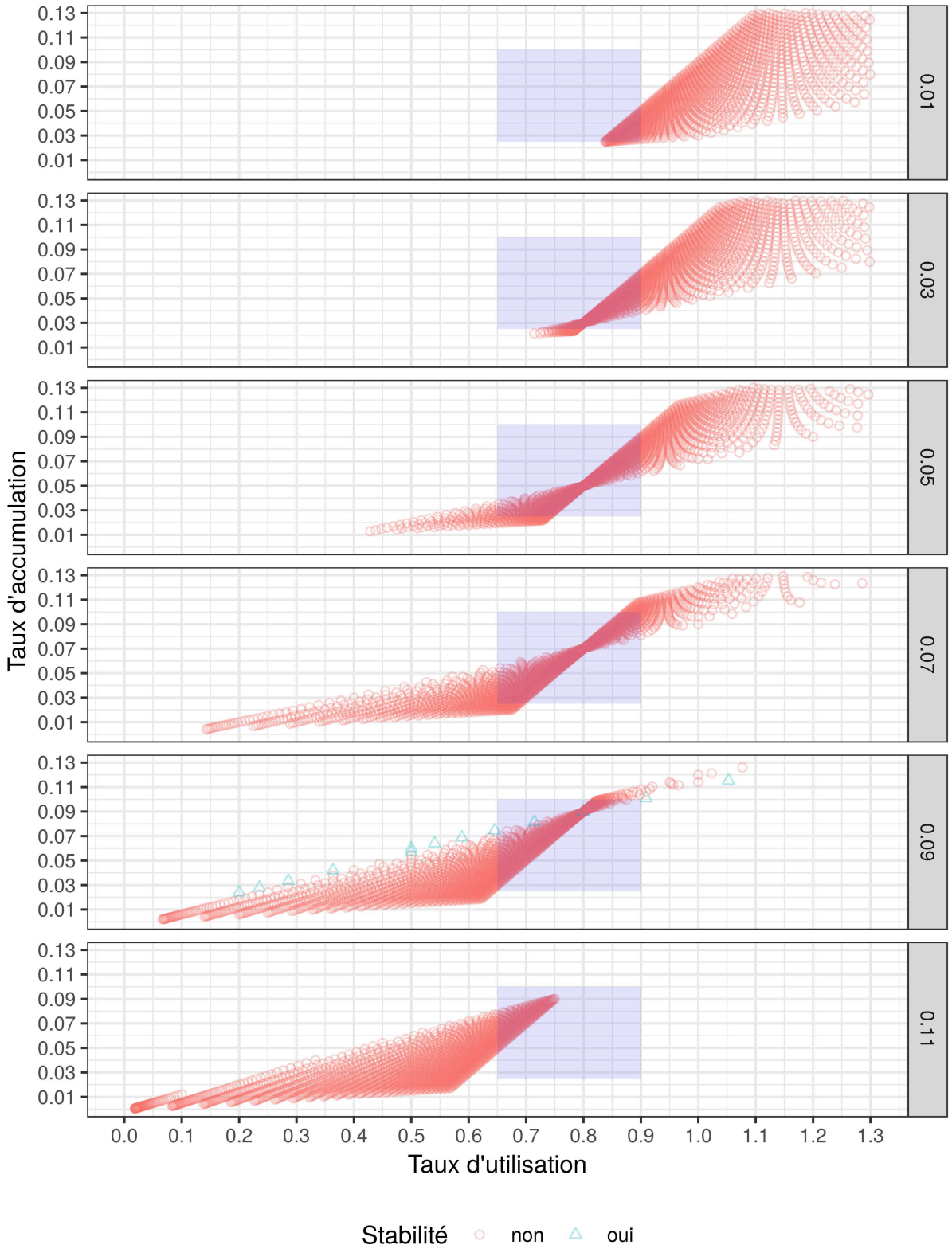

FIGURE 1.20 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\gamma \in (0,01, 0,03, 0,05, 0,07, 0,09, 0,11)$

1.7.2.2 Le coefficient de capital v

La figure 1.22 présente les équilibres calculés pour $u_n = 0{,}8$, $\gamma = 0{,}02$, $\pi = 0{,}3$, $\gamma_u \in [0{,}10\,;\,0{,}40]$ et $s_p \in [0{,}2\,;\,0{,}8]$ où le coefficient de capital v varie de 1 à 4 par incrément de 0,5. Cela revient à calculer $31 \times 61 \times 7 = 13\,237$ équilibres au total et donc $31 \times 61 = 1\,891$ équilibres par valeur de v.

On observe que si un nombre plus élevé d'équilibres entrent dans la plage de stabilité empirique lorsque le coefficient de capital augmente, aucun de ces équilibres n'est stable. Un coefficient de capital élevé accroît la probabilité que le modèle soit instable. De plus, une hausse du coefficient de capital réduit le coefficient directeur de la fonction d'épargne et fait se déplacer les équilibres instables vers le bas et la gauche du cadran, comme le montre la figure 1.21, ce qui rend le modèle de moins en moins probable empiriquement à mesure que v augmente.

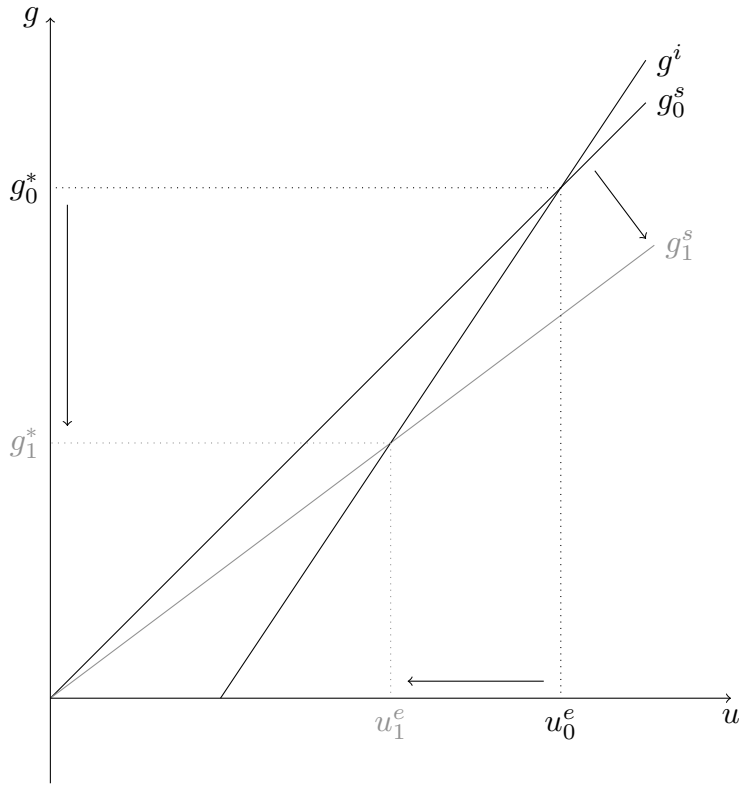

FIGURE 1.21 – Hausse du coefficient de capital dans un modèle kaleckien instable

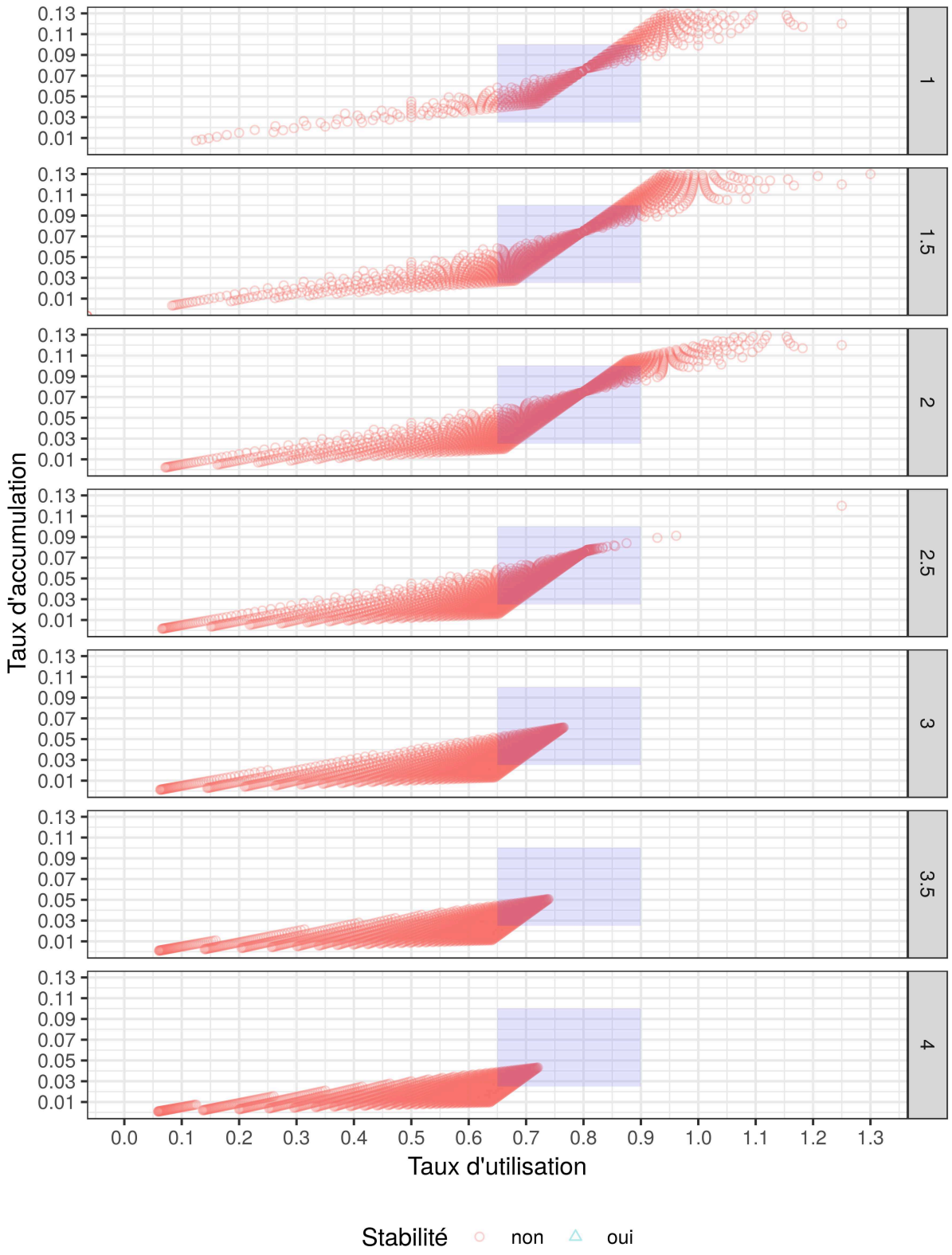

FIGURE 1.22 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $v \in (1, 1, 5, 2, 2, 5, 3, 3, 5, 4)$

1.7.2.3 Le taux de marge π

La figure 1.24 décrit les équilibres calculés pour $u_n = 0{,}8$, $\gamma = 0{,}2$, $v = 2$, $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$ et $s_p \in [0{,}2\,;\,0{,}8]$ où la part de profits π va de 1 à 4 par intervalle de 0,05 et où chaque graphique correspond à la valeur de π indiqué en onglet. Cela correspond à un total de $31 * 61 * 7 = 13\ 237$ équilibres et $31 * 61 = 1\ 891$ équilibres pour chaque valeur de π.

La figure 1.24 est tout aussi explicite que les précédentes : aucun équilibre stable n'apparaît dans la zone de plausibilité *a minima*, quelle que soit la part des profits retenue. On observe également qu'une faible part des profits concentre les équilibres instables en bas à gauche du cadran et qu'ils se déplacent vers le haut et la droite à mesure que la part des profits augmente. Ce comportement s'explique par le signe du numérateur des équilibres plausibles *a minima* et instables qui est nécessairement négatif, comme le montre la figure 1.23. Une hausse de la part des profits, qui devrait réduire le rythme de l'accumulation en augmentant l'épargne globale, accroît les taux d'accumulation et d'utilisation d'équilibre lorsque ce dernier est instable, car, on le répète, l'équilibre instable est un équilibre *requis* pour que les anticipations des entreprises soient réalisées, mais c'est un équilibre qui n'a quasiment aucune chance d'être atteint.

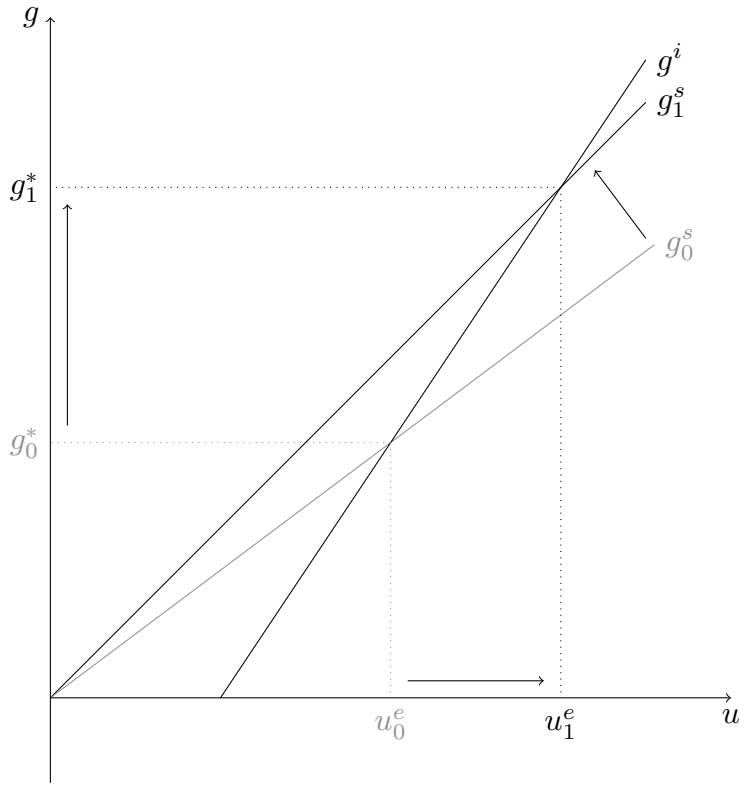

FIGURE 1.23 – Hausse de la part des profits dans un modèle kaleckien instable

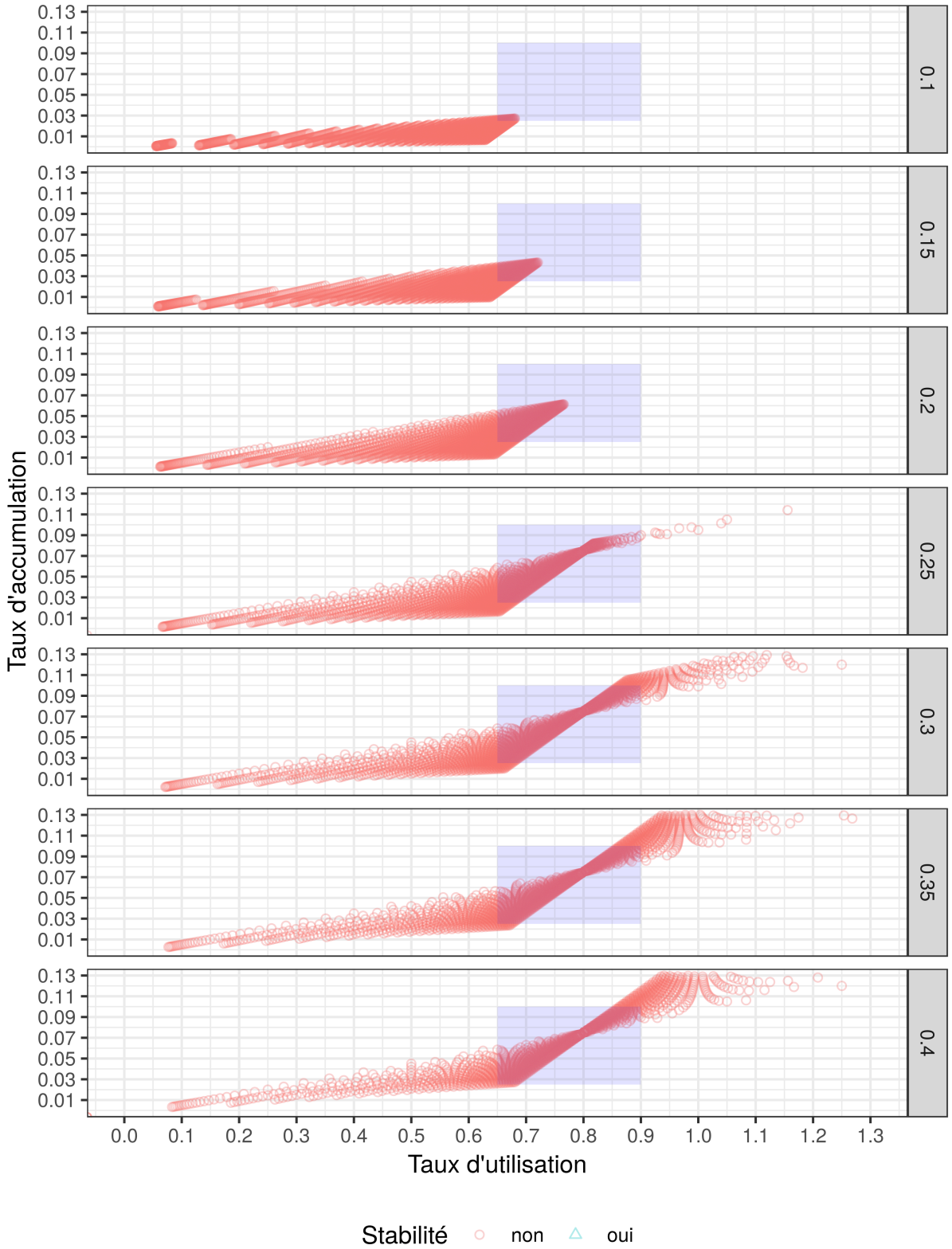

FIGURE 1.24 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $\pi \in (0,1,0,15,0,2,0,25,0,3,0,35,0,4)$

1.7.2.4 Le taux d'utilisation u_n normal

La figure 1.26 présente les équilibres calculés pour $\gamma = 0.2$, $v = 2$, $\pi = 0{,}3$ $\gamma_u \in [0{,}1\,;\,0{,}4]$ et $s_p \in [0{,}2\,;\,0{,}8]$ où le taux d'utilisation normal va de 0,6 à 0,9 par intervalle de 0,05 et où chaque graphique correspond à la valeur de u_n indiqué en onglet.

On constate que pour des valeurs relativement faibles de u_n (de 0,6 à 0,7), quelques équilibres stables font leur apparition dans la plage de plausibilité *a minima*, ils sont cependant extrêmement minoritaires. On note également que pour de faibles valeurs de u_n, les équilibres instables se concentrent en bas à gauche du cadran, ce qui correspond à de faibles taux d'accumulation et d'utilisation. Les équilibres instables se déplacent vers le haut et la droite à mesure que le taux d'utilisation normal augmente, comme le montre la figure 1.25. On remarque également que les équilibres du modèle se concentrent autour de la valeur normale du taux d'utilisation. On peut en déduire logiquement que pour obtenir un grand nombre d'équilibres dans la plage de plausibilité empirique, il convient de retenir un taux d'utilisation normal proche de la moyenne des taux d'utilisation observés.

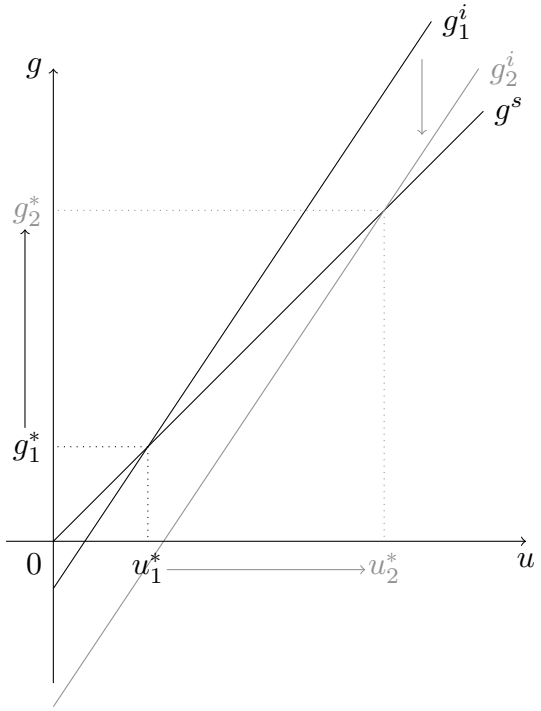

FIGURE 1.25 – Hausse de u_n dans un modèle kaleckien instable

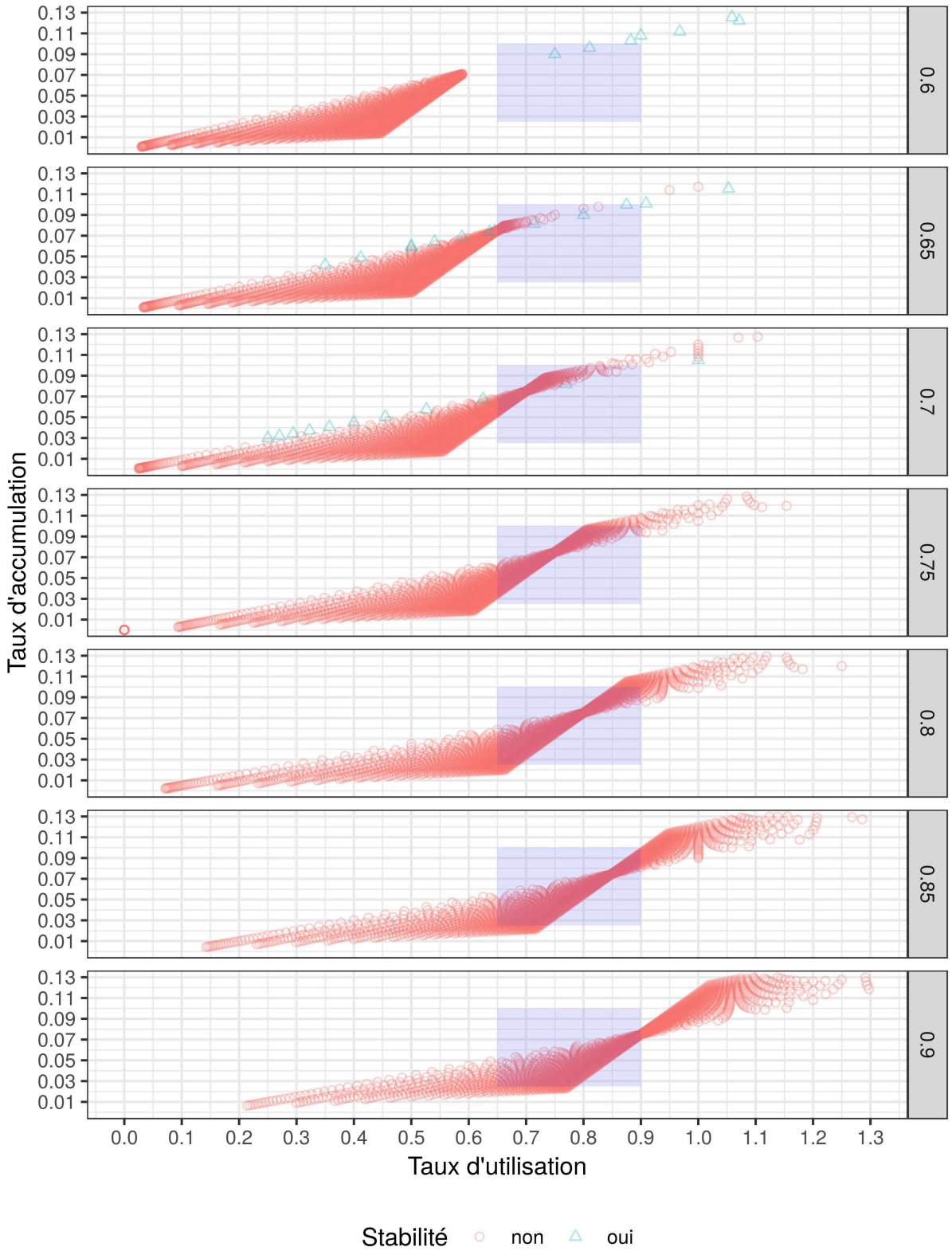

FIGURE 1.26 – Équilibres du modèle kaleckien canonique et respect de la condition de stabilité pour $u_n \in (0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9)$

1.8 Conclusion

Le principal résultat de ce chapitre confirme le diagnostic suivant : *le modèle kaleckien produit très majoritairement, dans des plages de plausibilité* a minima*, des équilibres instables.*

Pour atteindre cette conclusion, nous avons défini les conditions de plausibilité minimales pour certains paramètres et variables endogènes du modèle. Il s'agissait d'indiquer une fourchette de valeurs plausibles en s'appuyant sur des définitions ou sur la cohérence interne du modèle et qui embrasse le plus largement possible les configurations envisageables d'une économie monétaire de production. Afin d'ancrer ces modèles dans une réalité statistique – puisqu'ils sont destinés à gagner en intuition sur le fonctionnement des économies réelles, voire à produire des recommandations de politique économique – nous avons estimé empiriquement les paramètres du modèle qui ne se laissaient pas cerner par l'observation. À partir de cette étude économétrique qui s'appuie sur les données de neuf zones géographiques, nous avons défini des plages de valeurs plausibles empiriquement pour les paramètres et les variables endogènes du modèle.

Cela fait, nous avons étudié un grand nombre de combinaisons de paramètres pour arriver à la conclusion que le modèle kaleckien canonique produit des résultats qui, s'ils peuvent être majoritairement plausibles *a minima* dans certaines configurations de paramètres, sont quasi systématiquement tous instables. Les équilibres stables produits par le modèle kaleckien canonique sont dans l'immense majorité des cas des équilibres qui ne sont pas plausibles *a minima*[23], en d'autres termes, une grande partie de ses résultats apparaissent comme dénués de sens économique. Cela confirme le diagnostic de Dallery (2010, p. 156) : « en recoupant les résultats de plausibilité avec les résultats de stabilité, il s'avère que les modèles les plus plausibles sont instables au sens de Keynes. » La façon la plus efficace pour que le modèle produise des équilibres à la fois stables et plausibles est de réduire l'ampleur de l'effet accélérateur. Cependant, cela est peu conforme à nos estimations empiriques.

Ensuite, bien que cela soit plus sujet à critique[24], si l'on retient les estimations concernant le taux d'accumulation net, nous montrons que quasiment aucune spécification empiriquement plausible du modèle kaleckien canonique n'est stable au sens de Keynes malgré le fait que l'hypothèse *ad hoc* de respect de la condition de stabilité keynésienne soit très répandue dans la littérature.

Nous avons également démontré analytiquement que les conditions de plausibilité et de stabilité sont intrinsèquement liées pour peu que l'on se fixe l'exigence que le taux

23. Les taux d'utilisation des capacités de production sont négatifs par exemple.
24. Voire la position de Lavoie (2017) et Hein *et al.* (2011) sur le calibrage des petits modèles.

d'utilisation des capacités de production d'équilibre soit positif. Si la condition de stabilité keynésienne n'est pas respectée, la condition des paradoxes ne le sera pas non plus et inversement.

Autrement dit, l'équilibre du modèle kaleckien, lorsqu'il est calibré à l'aide de données empiriques, n'est même plus... keynésien. En effet, nous avons démontré que la condition de stabilité keynésienne et la condition des paradoxes étaient équivalentes lorsque l'on considère des équilibres ayant un sens économique, c'est-à-dire des équilibres pour lesquels le taux d'utilisation des capacités de production est positif. Si l'équilibre n'est plus keynésien, le modèle reste néanmoins tiré par la demande. En effet, dans une configuration instable au sens de Keynes, un choc de demande négatif aura pour conséquence un nouvel équilibre sur le marché des biens et services caractérisé par une croissance et des taux d'utilisation des capacités de production plus élevés que ceux de l'équilibre précédent. Mais l'économie ne se dirigera pas vers ce nouvel équilibre. Au contraire, elle s'en éloignera justement, car le modèle est instable et que la décision de baisser la production, conséquence d'une demande plus faible que la production suite au choc, engendrera une diminution plus forte de la demande que la baisse de la production qui l'a provoquée.

L'équilibre instable change de statut : ce n'est plus le point de convergence vers lequel tend l'économie, mais une situation très particulière – qui n'a quasiment aucune chance de se produire – où les anticipations des entreprises sont réalisées. On peut donc qualifier ces équilibres instables d'équilibres *requis* afin que les plans des entreprises soient satisfaits. Ce faisant, l'étude en statique comparative des déplacements de ces équilibres n'a pas d'intérêt économique, car l'économie tend toujours à s'en éloigner lorsqu'elle ne s'y trouve pas.

Afin que le lecteur puisse se forger sa propre opinion sur les propriétés du modèle kaleckien canonique que nous venons d'exposer, nous avons mis en ligne une application permettant de reproduire dynamiquement les graphiques présentés dans cette partie, en modifiant à l'envi les plages de paramètres simulées. Elle est disponible à l'adresse suivante : `https://analytics.huma-num.fr/Florian.Botte/Canonical_Kaleckian_Model/`.

Chapitre 2

Spécifications alternatives du modèle kaleckien et instabilité keynésienne

2.1 Introduction

Le chapitre précédent a démontré une forte tendance à l'instabilité du modèle kaleckien. Le modèle kaleckien est globalement peu plausible et ses configurations plausibles sont très majoritairement instables au sens de Keynes. C'est une propriété qui, bien que souvent passée sous silence, n'est cependant pas passée complètement inaperçue dans la littérature. Certains auteurs ont avancé des facteurs susceptibles de contenir cette instabilité keynésienne. Ce chapitre passe ces facteurs au crible de la méthodologie présentée dans le chapitre précédent, afin de confirmer ou d'infirmer la capacité de ces éléments à stabiliser le modèle kaleckien à moyen terme.

À long terme, l'endogénéité du taux d'utilisation suggère qu'il manque un mécanisme qui ramène ce taux d'utilisation vers sa valeur normale. Or ce mécanisme rend le modèle instable. Il s'agit là de l'instabilité harrodienne. La littérature se concentre principalement sur cette instabilité de long terme et avance d'autres facteurs permettant de stabiliser le modèle kaleckien à long terme. Nous étudions donc ces éléments ainsi que leurs effets sur l'instabilité de long terme, mais également leurs effets sur l'instabilité de moyen terme qui sont plus souvent négligés. Il s'agit de savoir si la stabilité de long terme ne se paie pas au prix de l'instabilité de moyen terme. Dans un premier temps, nous étudions les arguments théoriques qui permettent la stabilisation de l'économie à moyen terme pour ensuite en venir à ceux qui portent sur la stabilisation de long terme.

Le premier facteur de stabilisation étudié est la propension à épargner les salaires. En effet, le modèle kaleckien canonique la suppose nulle par souci de simplicité. Or, il est évident que dans les économies développées, dans leur ensemble, les individus recevant des salaires ne les consomment pas intégralement. Ajouter une propension à épargner les

salaires positive devrait avoir, toutes choses égales par ailleurs, tendance à stabiliser le modèle, car cela accroît la sensibilité de l'épargne aux variations du taux d'utilisation. Notre méthodologie nous permettra de vérifier si cette stabilisation a lieu au sein de plages de valeurs plausibles.

Le deuxième facteur de stabilisation concerne l'ajustement des prix. Si le modèle kaleckien canonique repose sur l'hypothèse d'une rigidité forte des prix, un ajustement de ces derniers n'est pas à exclure. La prise en compte de cette hypothèse rend le modèle kaleckien bien plus riche, en faisant apparaître huit configurations envisageables différentes (Bhaduri, 2006, 2008). De plus, la stabilité de ces configurations n'est pas garantie. Un apport important de cette partie est la démonstration, à l'aide de simulations, que certaines configurations ne sont clairement pas plausibles. En conséquence, la diversité des configurations théoriquement envisageables est largement réduite lorsque l'on étudie les configurations plausibles de cette variante du modèle kaleckien.

Nous étudions ensuite les effets sur la stabilité de l'intervention étatique. Toutes les formes d'interventions ne participent pas à la stabilisation du modèle. Cependant, nous démontrons analytiquement qu'une politique contracyclique importante stabilise l'économie en réduisant l'ampleur de l'accélérateur. Ensuite, nous démontrons, à l'aide de simulations, qu'en plus d'être globalement stabilisé, le modèle est alors plus plausible. Ce résultat montre que l'effet stabilisateur de la politique budgétaire, sans être particulièrement original dans la littérature post-keynésienne, permet de modérer les critiques concernant l'instabilité du modèle kaleckien, lequel serait irréaliste, puisque toutes les économies développées disposent d'un État qui mène des politiques budgétaires à plus ou moins grande échelle.

La suite du chapitre concerne les éléments avancés dans la littérature susceptibles de contenir l'instabilité harrodienne. L'instabilité harrodienne reposant sur un mécanisme corrigeant l'écart entre le taux d'utilisation normal et le taux d'utilisation d'équilibre, certains auteurs défendent l'idée que le taux d'utilisation normal serait également une variable endogène, ce qui peut stabiliser de modèle. Après avoir étudié cette éventualité, nous revenons, dans une perspective critique, sur les estimations empiriques de ce taux utilisation normal et sur l'idée de corridor de stabilité qui lui est associée. En effet, il semble raisonnable de considérer que les firmes tolèrent des plages de valeurs autour du taux d'utilisation des capacités de production normal, plages au sein desquelles elles ne révisent pas leurs anticipations de croissance tendancielle et ne déclenchent donc pas le mécanisme de l'instabilité harrodienne. Certains auteurs défendent l'idée que ces deux facteurs suffisent pour contenir l'instabilité harrodienne. Bien que le taux d'utilisation normal et le corridor de stabilité qui l'entourent restent des variables inobservables et qu'en conséquence les estimations que nous produisons sont toujours insatisfaisantes, nous

tempérons l'idée selon laquelle les corridors de stabilité signent la fin du problème de l'instabilité harrodienne.

L'argument suivant est le super-multiplicateur. Il s'agit d'une proposition qui vise à réconcilier l'ajustement du taux de croissance tendanciel de long terme, à l'origine de l'instabilité harrodienne dans le modèle kaleckien canonique et la notion d'équilibre de long terme pleinement ajusté. Il s'agit de supposer l'existence d'une dépense qui croît à un taux fixe exogène, dépense qui n'accroît pas les capacités de production. Nous passons tout d'abord en revue les arguments empiriques avancés pour justifier cette dépense autonome. Nous étudions ensuite ses conséquences sur les équilibres de moyen terme et de long terme et examinons leur plausibilité. Enfin, nous passons rapidement en revue d'autres propositions visant à stabiliser le modèle kaleckien.

2.2 Prise en compte de l'épargne sur les salaires

Par souci de simplicité [1], la majorité des modèles kaleckiens font l'hypothèse que les salaires sont intégralement consommés, c'est-à-dire que la propension à épargner les salaires s_w est nulle. Cette hypothèse se traduit dans la fonction d'épargne, décrite par l'équation 1.2 (page 18), par le fait que l'épargne totale ne dépend que des profits des capitalistes.

Comme nous l'avons vu, la condition de stabilité keynésienne repose sur la combinaison de l'accélérateur et du multiplicateur et requiert que la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation soit plus faible que celle de l'épargne. Intégrer une propension à épargner les salaires non nulle aura pour effet de réduire l'instabilité toutes choses égales par ailleurs en diminuant la valeur du multiplicateur (Lima et Setterfield, 2016, p. 12). Pour ce faire, on peut reformuler l'équation d'épargne en prenant en compte une propension à épargner les salaires non nulle en suivant Lavoie (2014, p. 369) et Lavoie (2010, p. 136-137) :

$$g^s = s_w(1-\pi)\frac{u}{v} + s_p\pi\frac{u}{v} \quad \text{avec} \quad s_w > 0 \tag{2.1}$$

s_w correspond à la propension à épargner les salaires et $(1-\pi)\frac{u}{v}$ correspond à la part des salaires. À la différence de Lavoie (2014, p. 369), qui présente les résultats du modèle avec une fonction d'investissement ne prenant pas en compte le taux normal d'utilisation, nous combinons l'équation d'investissement 1.3 (page 19) ($g^i = \gamma + \gamma_u(u^e - u_n)$) et l'équation

1. Lavoie (2014, p. 368) explique que la prise en compte de l'épargne sur les salaires complexifie les résultats du modèle, en particulier la relation entre le taux de croissance et le taux de profit, laquelle est toujours positive lorsque la propension à épargner les salaires est nulle, mais ne l'est pas nécessairement lorsqu'elle est positive.

d'épargne 2.1, pour obtenir le taux d'utilisation d'équilibre et en déduire les taux de croissance et de profit d'équilibre :

$$u^* = \frac{v(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u} \tag{2.2}$$

$$g^* = \gamma - \gamma_u u_n + \frac{\gamma v(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u} \tag{2.3}$$

$$r^* = \frac{\pi(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u} \tag{2.4}$$

2.2.1 Le paradoxe des coûts

Dans une situation où le paradoxe des coûts est valide, une baisse du taux de marge entraîne, au niveau macroéconomique, une hausse du taux d'utilisation, de la croissance et des profits. Dans le cas du modèle kaleckien canonique avec épargne sur les salaires, les équations 2.5, 2.6 et 2.7 montrent que la condition pour que le paradoxe des coûts soit observé dépend du signe de $(\gamma - \gamma_u u_n)(s_p - s_w)$. Or, la possibilité que propension à épargner les profits soit supérieur à la propension à épargner les salaires ($(s_p - s_w) > 0$) est présentée comme empiriquement vraie par Lavoie (2014, p. 369) ou *a minima* comme raisonnable par Allain (2009, p. 104). Si l'on retient ce fait stylisé, le paradoxe des coûts tient donc à la condition que $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0$. Il s'agit là de la même conditon des paradoxes que celle du modèle kaleckien canonique.

$$\frac{\partial u^*}{\partial \pi} = \frac{-v(\gamma - \gamma_u u_n)(s_p - s_w)}{(s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u)^2} \tag{2.5}$$

$$\frac{\partial g^*}{\partial \pi} = \frac{-\gamma v(\gamma - \gamma_u u_n)(s_p - s_w)}{(s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u)^2} \tag{2.6}$$

$$\frac{\partial r^*}{\partial \pi} = \frac{-\pi(\gamma - \gamma_u u_n)(s_p - s_w)}{(s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u)^2} \tag{2.7}$$

2.2.2 Le paradoxe de l'épargne

Le paradoxe de l'épargne consiste, dans le modèle kaleckien canonique, en une relation négative entre la propension à épargner et les taux de croissance, d'utilisation et de profit. Les équations 2.8, 2.9 montrent que cette relation est effectivement négative, pour la même condition que le paradoxe des coûts, à savoir $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0$ puisque le dénominateur est nécessairement positif. Concrètement, cela signifie que l'ajout d'une propension à épargner

les salaires non nulle ne modifie pas la condition générale des paradoxes, si l'on accepte que la propension à épargner les salaires est plus faible que la propension à épargner les profits.

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_p} = \frac{-v(\gamma - \gamma_u u_n)(\pi)}{(s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u)^2} \tag{2.8}$$

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_w} = \frac{-v(\gamma - \gamma_u u_n)(1-\pi)}{(s_p\pi + s_w - s_w\pi - v\gamma_u)^2} \tag{2.9}$$

2.2.3 La stabilité keynésienne

Ainsi modifié avec une propension à épargner les salaires non nulle, le modèle a logiquement plus de chance d'être stable, puisque l'épargne réagit en fonction des profits, mais également en fonction des salaires. C'est ce que confirme la nouvelle condition de stabilité (2.10) qui dépend maintenant également de la propension à épargner les salaires. En la comparant à la condition de stabilité du modèle canonique (1.14), on constate que le membre de droite est renforcé par la propension à épargner les salaires, ce qui accroît, toutes choses égales par ailleurs, la sensibilité de l'épargne globale au taux d'utlisation et augmente de ce fait la probabilité que le modèle soit stable.

$$\gamma_u < \frac{s_p\pi}{v} + \frac{s_w(1-\pi)}{v} \tag{2.10}$$

$$\gamma_u < \frac{s_p\pi}{v} \tag{1.14}$$

L'existence d'une épargne sur les salaires est souvent avancée pour justifier que le modèle kaleckien est, dans ses variantes plus complexes, plus stable que le modèle canonique ne le laisserait supposer. Cependant, compte tenu des résultats du chapitre précédent, qui indiquent que le modèle kaleckien est globalement peu stable dans les différentes plages de plausibilité, on peut s'interroger sur les effets de l'épargne sur les salaires sur la stabilité du modèle, au sein des plages de plausibilité. En effet, dans le paragraphe 1.14 (page 26), nous avons démontré que la condition de stabilité keynésienne et la condition des paradoxes sont intrinsèquement liées si la positivité du taux d'utilisation des capacités de production d'équilibre et du taux d'accumulation est considérée comme nécessaire. Comme l'illustrent les figures 2.1 et 2.2, si l'ordonnée à l'origine de g^i est négative, le modèle sera nécessairement instable quel que soit le profil de g^s.

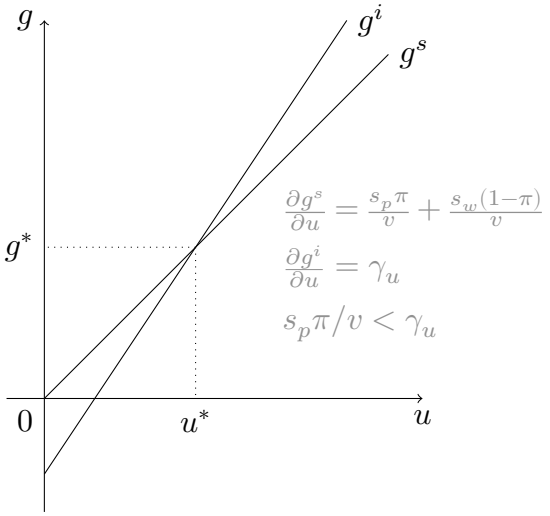

FIGURE 2.1 – Non-respect de la condition des paradoxes et instabilité keynésienne dans un modèle avec épargne sur les salaires

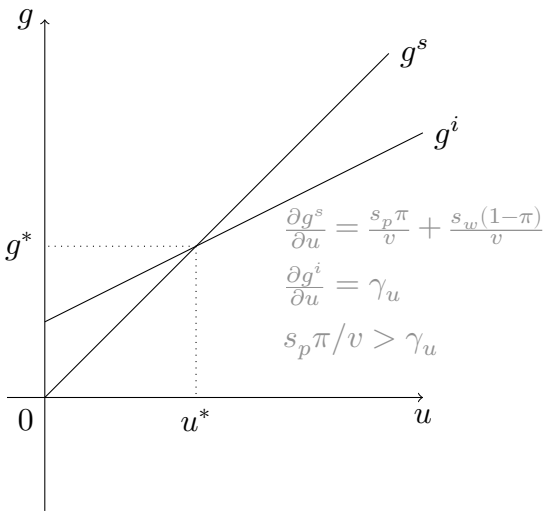

FIGURE 2.2 – Respect de la condition des paradoxes et stabilité keynésienne dans un modèle avec épargne sur les salaires

2.2.4 Plausibilité et stabilité des équilibres du modèle kaleckien avec épargne sur les salaires

Si l'ajout d'une propension à épargner les salaires non nulle réduit dans l'absolu les plages de valeurs pour lesquelles le modèle kaleckien est instable, nous avons démontré dans le paragraphe précédent que ce n'est pas le cas pour les configurations plausibles *a minima*, c'est-à-dire les configurations où le taux d'utilisation des capacités de production et le taux d'utilisation sont positifs. Cependant, une hausse de la propension à épargner pourrait ramener des équilibres stables mais non-plausibles (dans le modèle canonique) vers les plages de plausibilité minimale et/ou empirique. La question posée dans ce paragraphe est la suivante : est-ce que la propension à épargner les salaires ramène des équilibres stables vers les plages de valeurs que nous avons identifiées comme plausibles *a minima* et plausibles empiriquement ? Pour y répondre, nous reproduisons les simulations de la section 1.7 avec le modèle amendé, où s_w est positif. Les paramètres retenus pour les simulations sont synthétisés dans la table 2.1.

Cela nous conduit à calculer $31 \times 61 \times 6 = 11\,346$ équilibres, c'est-à-dire $31 \times 61 = 1891$ équilibres pour chaque valeur de s_w. La figure 2.3 et la table 2.2 présentent les résultats du modèle modifié, lorsque l'on fait varier la propension à épargner les salaires s_w de zéro (ce qui correspond au modèle kaleckien canonique) à 25 %. On constate que le nombre d'équilibres plausibles *a minima* baisse à mesure que s_w augmente, tout comme les équilibres plausibles empiriquement, logiquement moins nombreux, qui finissent par

disparaître intégralement lorsque $s_w = 0{,}25$. L'épargne sur les salaires a globalement un effet négatif sur la plausibilité *a minima* du modèle et n'a pas d'effet sur la stabilité du modèle dont aucune des configurations étudiées n'est stable.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	$0,8$
Coefficient de capital	v	2
Part des profits	π	$0,3$
Taux d'accumulation tendanciel	γ	$0,075$
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Propension à épargner les salaires	s_w	0 % à 25 %, par intervalle de 5 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	10 % à 40 % par intervalle de 1 %

Tableau 2.1 – Paramètres des simulations concernant l'épargne sur les salaires

	Nombre d'équilibres			
Valeur de s_w	PM	PMs	PE	PEs
0	1772 (93,71 %)	0 (0,00 %)	1010 (53,41 %)	0 (0,00 %)
$0,05$	1563 (82,65 %)	0 (0,00 %)	956 (50,56 %)	0 (0,00 %)
$0,10$	1255 (66,67 %)	0 (0,00 %)	786 (41,57 %)	0 (0,00 %)
$0,15$	894 (47,28 %)	0 (0,00 %)	528 (27,92 %)	0 (0,00 %)
$0,20$	538 (28,45 %)	0 (0,00 %)	195 (10,31 %)	0 (0,00 %)
$0,25$	258 (13,64 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
total	6280 (55,35 %)	0 (0,00 %)	3475 (30,63 %)	0 (0,00 %)
Note :	Nombre d'observations par valeur de s_w : 1891 (100 %)			
	Nombre d'observations total : 11346 (100 %)			

Tableau 2.2 – Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec épargne des salaires

2.2.5 Conclusion

L'étude de la présence d'une propension à épargner les salaires dans le modèle kaleckien canonique révèle que cette dernière n'affecte pas la condition des paradoxes $(\gamma - \gamma_u u_n) > 0)$ si la propension à épargner les profits est plus élevée que la propension à épargner les salaires. En conséquence, pour des plages de paramètres empiriquement plausibles, le modèle ne satisfait toujours pas cette condition. De plus, les équilibres qui sont à la fois plausibles *a minima* et stables sont systématiquement absents [2].

2. Les lecteurs pourront mener leurs propres investigations sur l'application disponible à l'adresse suivante : `https://analytics.huma-num.fr/Florian.Botte/Kaleckian_Model_sw/`.

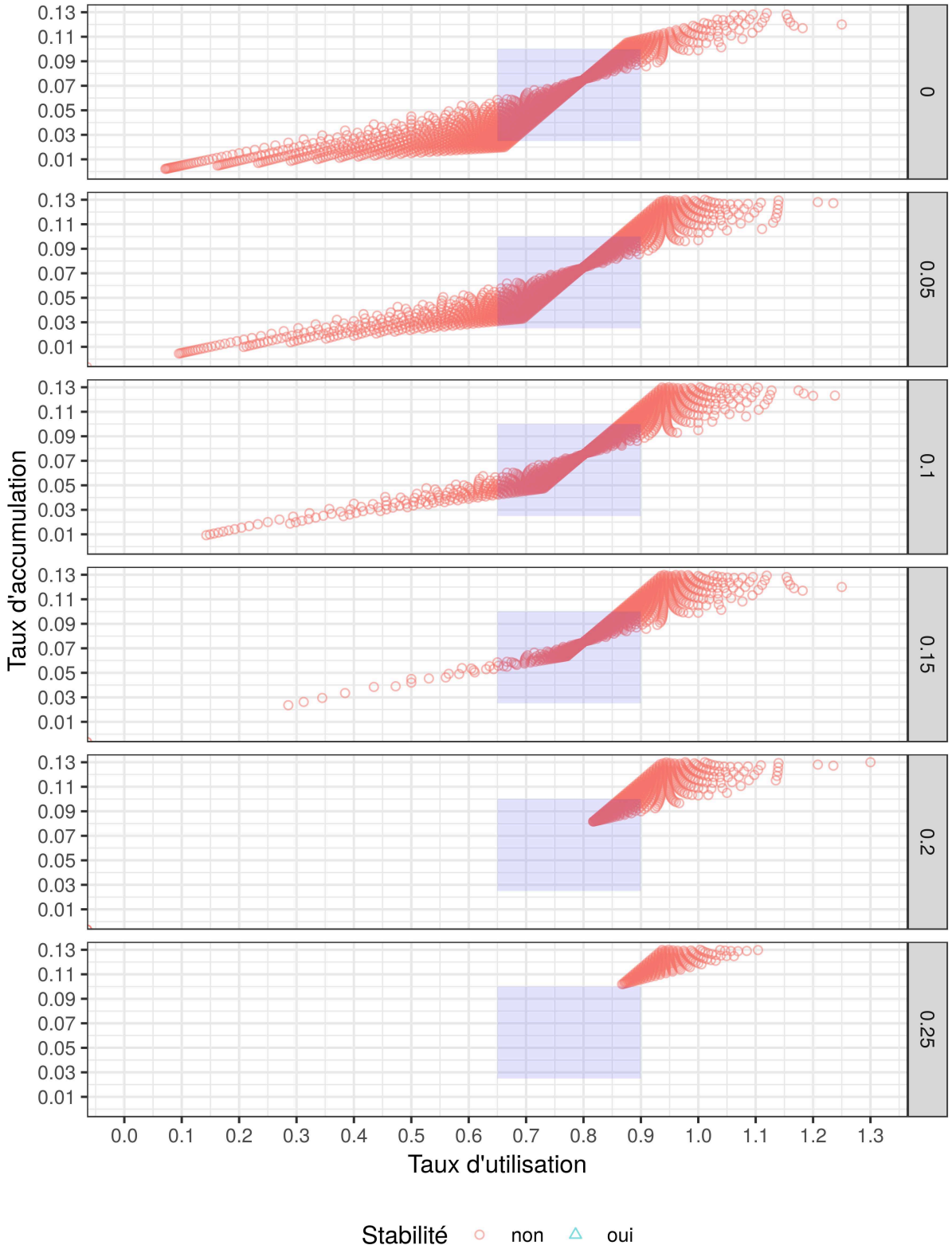

FIGURE 2.3 – Équilibres du modèle kaleckien canonique avec propension à épargner les salaires et respect de la condition de stabilité pour $s_w \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25)$

2.3 L'ajustement des prix

Le modèle kaleckien canonique est caractérisé par l'exogénéité du partage de la valeur ajoutée. C'est une hypothèse qui a été levée par Bruno (1999) et Bhaduri (2006, 2008), en ajoutant à l'ajustement des quantités un ajustement des prix. Cela peut sembler paradoxal, puisque l'une des principales caractéristiques du modèle kaleckien est justement que les ajustements du marché des biens se font par les quantités, contrairement au modèle *néo-keynésien*, et que les résultats qui en découlent sont le produit de cette caractéristique. Rowthorn (1981) présente le modèle kaleckien en le comparant avec les modèles néo-keynésiens. Il explique qu'à court terme, les néo-keynésiens considèrent que la production est fixe et que les entreprises répondent aux variations de la demande en modifiant leurs prix. L'hypothèse sous-jacente est que les entreprises utilisent pleinement leurs capacités de production et que ces dernières sont fixes à court terme. Lorsque la demande est faible, les firmes décident de baisser les prix afin d'écouler la production. En conséquence, les salaires réels augmentent et les profits des entreprises diminuent. À cause de ces profits faibles, les entreprises n'investissent pas et l'économie stagne. De leur côté, les kaleckiens considèrent que les entreprises n'utilisent pas pleinement leurs capacités de production et que les prix sont fortement rigides. Dans ces conditions, les firmes réagissent aux variations de la demande en ajustant les quantités qu'elles produisent. Lorsque la demande est faible, les firmes réduisent leur production sans modifier leurs prix. En conséquence, le taux de salaire réel ne change pas, mais le taux d'utilisation et le taux de profit baissent et les firmes n'investissent pas.

Dans les deux cas, la même cause produit les mêmes effets : une faible demande déprime l'investissement et engendre la stagnation (bien que les mécanismes économiques qui mènent à ce résultat identique soient différents). Mais ces deux approches se distinguent par leurs prescriptions en termes de politique économique. Les néo-keynésiens recommandent d'accroître la demande (par le biais des dépenses publiques par exemple) afin que les entreprises puissent augmenter leurs prix et leurs profits et grâce à cela reprendre leurs investissements. Cela a pour conséquence une baisse du salaire réel. Pour les kaleckiens, il faut également augmenter la demande mais sans qu'il soit nécessaire de réduire le salaire réel. Il suffit d'augmenter le taux d'utilisation des capacités de production, c'est-à-dire utiliser des unités de production qui ne l'étaient pas, pour que les profits augmentent et que l'investissement reparte. Il peut même être bénéfique d'accroître les salaires réels pour augmenter la demande si les économies d'échelle permises par une utilisation plus forte des capacités de production sont plus grandes que la hausse du coût du travail.

Formellement, la proposition de Bruno (1999) et Bhaduri (2006, 2008) revient à ajouter au mécanisme d'ajustement des quantités du modèle canonique une équation d'adaptation des prix qui passe par le taux de marge :

$$\dot{\pi} = \psi(g^i - g^s) \tag{2.11}$$

Cette proposition est toujours présentée dans la littérature dans le cadre d'une fonction d'investissement à la Bhaduri et Marglin (1990), c'est-à-dire une fonction d'investissement qui incorpore, en plus du taux d'utilisation, la part des profits π :

$$g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n) + \gamma_\pi \pi \text{ avec } \gamma_\pi > 0 \tag{2.12}$$

Nous considérons donc ici deux processus d'ajustements, caractérisés par l'équation (2.11) et l'équation 1.13, qui forment un système d'équations différentielles :

$$\dot{\pi} = \psi(g^i - g^s) \tag{2.11}$$
$$\dot{u} = \mu(g^i - g^s) \tag{1.13}$$

L'étude de la stabilité de ce système passe par l'identification de sa matrice jacobienne ainsi que du déterminant et de la trace de cette matrice. La matrice jacobienne de ce système est :

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial \dot{u}}{\partial u} & \frac{\partial \dot{u}}{\partial \pi} \\ \frac{\partial \dot{\pi}}{\partial u} & \frac{\partial \dot{\pi}}{\partial \pi} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \mu(\gamma_u - s_p\pi/v) & \mu(\gamma_\pi - s_p u/v) \\ \psi(\gamma_u - s_p\pi/v) & \psi(\gamma_\pi - s_p u/v) \end{vmatrix} \tag{2.13}$$

Le déterminant de la jacobienne $det(J)$ est nul, ce qui signifie que le système dynamique présente tout un continuum d'équilibres dynamiques :

$$det(J) = \frac{\partial \dot{u}}{\partial u}\frac{\partial \dot{\pi}}{\partial \pi} - \frac{\partial \dot{u}}{\partial \pi}\frac{\partial \dot{\pi}}{\partial u} = 0 \tag{2.14}$$

Sa trace $tr(J)$ correspond à :

$$tr(J) = \frac{\partial \dot{u}}{\partial u} + \frac{\partial \dot{\pi}}{\partial \pi} \tag{2.15}$$
$$tr(J) = \mu(\gamma_u - s_p\pi/v) + \psi(\gamma_\pi - s_p u/v) \tag{2.16}$$

Le paramètre ψ de l'équation (2.11) est généralement considéré comme positif. En effet, lorsqu'il y a un excès de demande sur le marché des biens, la réaction attendue des entreprises, dans un cadre classique, néo-keynésien ou dans les modèles à la Kaldor et Robinson, est qu'elles augmentent leurs prix, et inversement lors d'un excès d'offre. Ce-

pendant, Bhaduri (2008) explique que ψ peut parfois être négatif. En situation d'excès de demande, les firmes peuvent augmenter le taux d'utilisation de leurs capacités de production ce qui réduit le chômage et accroît le pouvoir de négociation des travailleurs. Dans cette situation, il est possible que la part des profits baisse. Lavoie (2010) appelle cela le *cas radical*.

En prenant en compte cette possibilité, le modèle peut produire huit configurations différentes qui sont résumées dans la table 2.3. Lorsque la trace de la jacobienne est négative, c'est-à-dire lorsque les signes de $\mu(\gamma_u - s_p\pi/v)$ et de $\psi(\gamma_\pi - s_p u/v)$ sont négatifs, le modèle est nécessairement globalement stable. Inversement, lorsque la jacobienne est positive, le modèle est nécessairement globalement instable. La stabilité globale du système peut être conditionnelle, c'est-à-dire qu'elle dépend des paramètres du modèle. Afin de préciser les conditions de cette stabilité conditionnelle, on reprend la distinction entre *stabilité en proportions* et *stabilité en dimension* opérée par Duménil et Lévy (1990, p. 233) qui correspondent respectivement à la stabilité de la *répartition* des revenus et à la stabilité du *niveau* des revenus :

> « By "proportions", we denote the relative values of the variables among industries : relative prices, outputs, stock of capital, etc. By "dimension", we mean the general level of these variables and, in particular, the general level of activity. What we call "stability in proportions" and "stability in dimension" are two fondamental aspects of the stability problem. It is clear, for example, that the classics in their analysis of the formation of prices of prodution are concerned with proportions, and that Keynes abstracted from proportions to concentrate on dimension. »

L'analyse de l'instabilité du modèle de Bhaduri et Marglin peut également se faire graphiquement à l'aide d'une représentation simplifiée des effets de rétroaction et de leurs agencements en boucle de rétroaction positive ou négative. Deux boucles de rétroaction ont lieu dans le modèle de Bhaduri et Marglin (1990).

La première est celle qui entretient l'instabilité keynésienne, elle dépend des liens entre u et $(g^i - g^s)$. L'effet multiplicateur, que l'on retrouve dans la relation $(g^i - g^s)$ vers u, dépend de la fonction de réaction (1.13) : $\dot{u} = \mu(g^i - g^s)$. Elle signifie une relation toujours positive entre le taux d'utilisation et l'écart entre l'investissement et l'épargne : $\mu > 0$. Cela traduit le fait que les entreprises augmentent leur production en accroissant le taux d'utilisation lorsqu'elles constatent un excès de demande. Dans le sens u vers $(g^i - g^s)$, on retrouve le principe de l'accélérateur, c'est-à-dire l'interaction entre les sensibilités de l'épargne et de l'investissement au taux d'utilisation. Lorsque la condition de stabilité keynésienne est invalidée, les deux relations se renforcent mutuellement parce qu'elles sont

Configuration	$\gamma_u - s_p\pi/v$ stable en dimension si < 0 instable en dimension si > 0	$\gamma_\pi - s_p u/v$ stable en proportion si < 0 instable en proportion si > 0	ψ cas classique/cambridge si > 0 cas radical si < 0	$\psi(\gamma_\pi - s_p u/v)$	$\frac{\partial u^*}{\partial \pi^*} = -\frac{\gamma_u - s_p\pi/v}{\gamma_\pi - s_p u/v}$ wage-led si < 0 profit-led si > 0	Tr
A	$(-)$	$(-)$	$(+)$	$(-)$	$(-)$	$(-)$
B	$(-)$	$(+)$	$(+)$	$(+)$	$(+)$	$(?)$
C	$(+)$	$(-)$	$(+)$	$(-)$	$(+)$	$(?)$
D	$(+)$	$(+)$	$(+)$	$(+)$	$(-)$	$(+)$
E	$(-)$	$(-)$	$(-)$	$(+)$	$(-)$	$(?)$
F	$(-)$	$(+)$	$(-)$	$(-)$	$(+)$	$(-)$
G	$(+)$	$(-)$	$(-)$	$(+)$	$(+)$	$(+)$
H	$(+)$	$(+)$	$(-)$	$(-)$	$(-)$	$(?)$

Tableau 2.3 – Configurations du modèle de Bhaduri-Marglin : stabilité en dimension et en proportion, ajustement des prix classique ou radical, et régime tiré par les salaires ou les profits

du même signe : une hausse (baisse) du taux d'utilisation va accroître (réduire) l'écart entre l'investissement et l'épargne et cet écart va, à son tour, accroître (diminuer) le taux d'utilisation. Dans le vocabulaire des systèmes dynamiques, lorsque les deux signes de la boucle de rétroaction sont identiques, on la qualifie de *positive* : la boucle de rétroaction amplifie le déséquilibre si déséquilibre il y a et déstabilise le système. Si la condition de stabilité keynésienne est respectée, c'est-à-dire lorsqu'une variation du taux d'utilisation réduit l'écart entre l'investissement et l'épargne, ce plus petit écart va entraîner une réduction de la variation du taux d'utilisation (car $\mu > 0$) qui va à son tour réduire l'écart entre g^i et g^s. Cela est dû au fait que les deux relations n'ont pas le même signe. Dans le langage des systèmes dynamiques, on parle de boucle de rétroaction *négative*, cette dernière réduit l'écart à l'équilibre en situation de déséquilibre et exerce un effet stabilisateur sur le système.

La deuxième boucle de rétroaction est celle qui a lieu entre π et $(g^i - g^s)$. Allant de π vers $(g^i - g^s)$, il s'agit de savoir si la part des profits a un effet plus important sur l'investissement ou sur l'épargne. Si la part des profits a un effet plus important sur l'investissement que sur l'épargne, le signe de la relation sera positif, inversement, si elle a un effet plus grand sur l'épargne que sur l'investissement, cette relation aura un signe négatif. On retrouve ici la condition de stabilité en proportion. La seconde relation va de $(g^i - g^s)$ vers π. Elle correspond à la fonction d'ajustement des prix (2.11) : $\dot{\pi} = \psi(g^i - g^s)$ qui dépend du signe de ψ. Lorsque ψ est positif, cela implique qu'un excès de demande entraîne une hausse des prix (une baisse de la part des salaires) : les firmes constatant une forte demande accroissent leurs prix, c'est l'ajustement classique ou de Cambridge. Lorsque ψ est négatif (le « cas radical » de Lavoie (2010)), une hausse de la demande réduit le taux de chômage de telle sorte que les salariés ont un pouvoir de négociation tel que la part des profits baisse (les salaires réels augmentent). Lorsque le signe de ces deux relations est identique, la boucle de rétroaction est dite positive et cela déstabilise le système. À l'inverse, lorsque les signes de ces relations sont différents, il s'agit d'une boucle de rétroaction négative qui stabilise le système.

Dans le modèle kaleckien canonique, il n'y a pas de mécanisme d'ajustement des prix et la stabilité globale du système dépend entièrement de la boucle de rétroaction entre u et $(g^i - g^s)$ et donc de la condition de stabilité keynésienne, c'est-à-dire de la stabilité en dimension. Dans le modèle de Bhaduri et Marglin avec un mécanisme d'ajustement des prix, deux boucles de rétroaction interagissent et la stabilité globale du système en dépend. Si les deux boucles de rétroaction sont positives, le modèle est globalement instable. C'est le cas des configurations D et G représentée respectivement sur les figures 2.7 et 2.10. Pour la configuration D, lorsque le marché des biens n'est pas à l'équilibre $(g^i \neq g^s)$, les boucles de rétroaction positives faisant intervenir u et π vont contribuer à l'amplification

du déséquilibre. Par exemple, si l'investissement est supérieur à l'épargne, les firmes vont augmenter le taux d'utilisation de leurs capacités de production u, ce qui va avoir pour effet d'accroître plus encore le déséquilibre sur le marché des biens en augmentant l'incitation à investir. Dans le même temps, l'excès de demande sur le marché des biens conduit les firmes à augmenter leurs marges puisque les prix se comportent à la Cambridge. Cette hausse de la part des profits aura pour conséquence une hausse de l'investissement et donc une aggravation du déséquilibre sur le marché des biens. Les deux boucles de rétroaction positive se renforcent mutuellement.

Si les deux boucles de rétroaction sont négatives, elles exercent toutes deux un effet stabilisateur sur le système qui est alors globalement stable. C'est le cas des configurations A et F représentées respectivement sur les figures 2.4 et 2.9. Dans la configuration A, si l'investissement est supérieur à l'épargne, cela aura pour effet d'accroître le taux d'utilisation des capacités de production. Mais puisque l'épargne est plus sensible au taux d'utilisation que l'investissement, l'écart entre l'investissement et l'épargne se réduira puisque ce premier augmentera moins vite que cette dernière. Dans le même temps, l'excès de demande sur le marché des biens participera à l'augmentation de la part des profits, car les prix ont un comportement à la Cambridge (une hausse de la demande entraîne une hausse des prix plus rapide que celle des salaires). En retour, cette hausse de la part des profits réduira l'écart entre l'investissement et l'épargne étant donné que l'effet négatif de la hausse des profits épargnés domine l'effet positif du taux de marge sur l'investissement (puisque le modèle est stable en proportion). Les deux boucles de rétroaction participent à la stabilisation du modèle.

La stabilité globale des autres configurations B, C, E et H dépend des paramètres du modèle. On parle alors de stabilité globale conditionnelle. En effet, comme le montrent les figures 2.5, 2.6, 2.8, et 2.11, ces systèmes comportent deux boucles de rétroaction de signes différents. Dans ces cas de figure plus modérés, c'est la valeur des paramètres du modèle qui permettra de déterminer si c'est la boucle de rétroaction positive ou la boucle de rétroaction négative qui l'emporte. En effet, dans une situation où les signes des membres de la trace ne sont pas identiques, le signe de cette dernière dépendra de l'importance des variables d'ajustement μ et ψ, de la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation des capacités de production et à la part des profits, ainsi qu'à la sensibilité de l'épargne aux profits.

On peut noter à ce propos que les régimes profit-led avec un comportement de prix classique ne sont jamais systématiquement stables ou instables, le signe de la trace dépendant toujours des paramètres du modèle. Avec un comportement de prix radical, ce sont les configurations wage-led qui sont conditionnelles. On peut également relever, comme le fait Lavoie (2010, p. 139), qu'un système wage-led avec un comportement de prix

classique, ou à la Cambridge, ne peut être globalement stable que s'il est stable en dimension, c'est-à-dire stable au sens de Keynes (configuration A sur la figure 2.4 et dans la table 2.3). Un système wage-led avec un comportement de prix classique sera systématiquement globalement instable s'il n'est pas stable au sens de Keynes. On notera également que l'ensemble des configurations instables au sens de Keynes sont soit globalement instables, soit indéterminées. Pour que ces configurations soient stables, il est nécessaire que ce soit l'ajustement par les prix qui l'emporte sur l'ajustement par les quantités, ce qui donne à ces configurations une saveur plus néo-keynésienne que kaleckienne, et qui n'est pas forcement cohérent avec les faits stylisés portant sur la rigidité des prix (Hall et Hitch, 1939 ; Coutts *et al.*, 1978 ; Blinder, 1991 ; Coutts et Norman, 2013).

2.3.1 Le paradoxe des coûts

L'intégration de la part des profits à la fonction d'investissement modifie la condition du paradoxe des coûts. Ce dernier consiste, on le rappelle, en ce qu'une hausse de la part des profits – équivalent à une baisse des coûts salariaux – n'accroît pas le taux de profit, voire le réduit, du fait de la baisse de l'activité économique. La modification de la condition est due au fait que dans le modèle canonique, une baisse des coûts salariaux a pour unique effet d'augmenter l'épargne globale suite à la hausse des profits conservés ou distribués des entreprises sur lesquels la propension à épargner est positive, contrairement à celle sur les salaires.

Dans le modèle kalekien amendé, avec une fonction d'investissement à la Bhaduri et Marglin, une hausse de la part des profits a, en plus de l'effet sur l'épargne, un effet positif sur l'investissement, car la hausse de la part des profits facilite l'autofinancement des projets d'investissement et/ou améliore la solvabilité et la capacité de remboursement en cas de financement par crédit. La prise en compte de la part des profits accroît, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité d'occurrence du paradoxe des coûts, comme le montre l'équation (2.17) lorsqu'on la compare avec celle du modèle canonique (1.22) :

$$\frac{\partial u^*}{\partial \pi} = \frac{-s_p/v(\gamma - \gamma_u u_n) - \gamma_\pi \gamma_u}{(s_p \pi/v - \gamma_u)^2} \tag{2.17}$$

$$\frac{\partial u^*}{\partial \pi} = \frac{-s_p/v(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p \pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.23}$$

Pour que le paradoxe des coûts tienne, il faut que le numérateur de l'équation (2.17) soit négatif, c'est-à-dire qu'une hausse de la part des profits, i.e. une baisse des coûts, entraîne

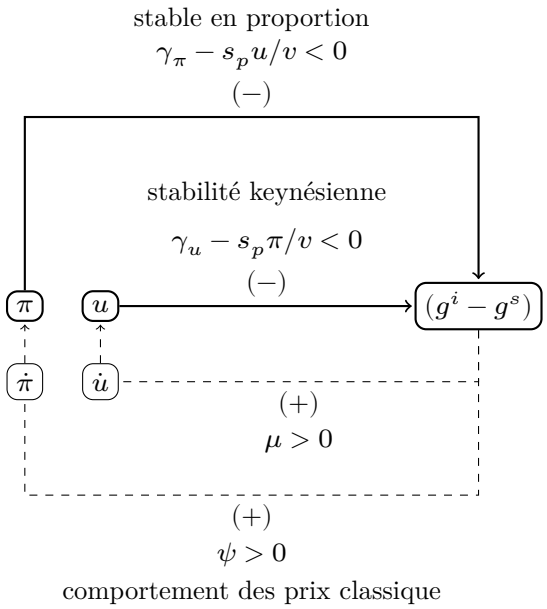

FIGURE 2.4 – Configuration A : wage-led, stabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix classique

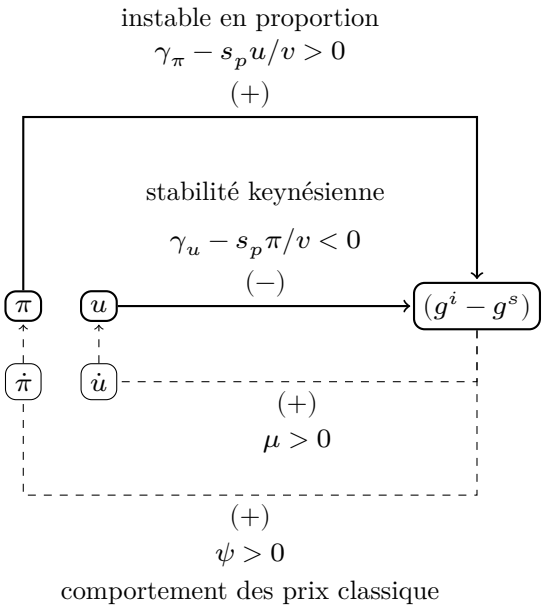

FIGURE 2.5 – Configuration B : profit-led, stabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix classique

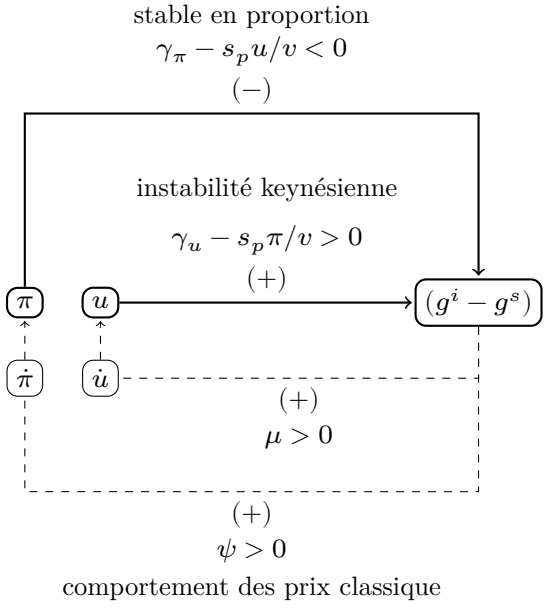

FIGURE 2.6 – Configuration C : profit-led, instabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix classique

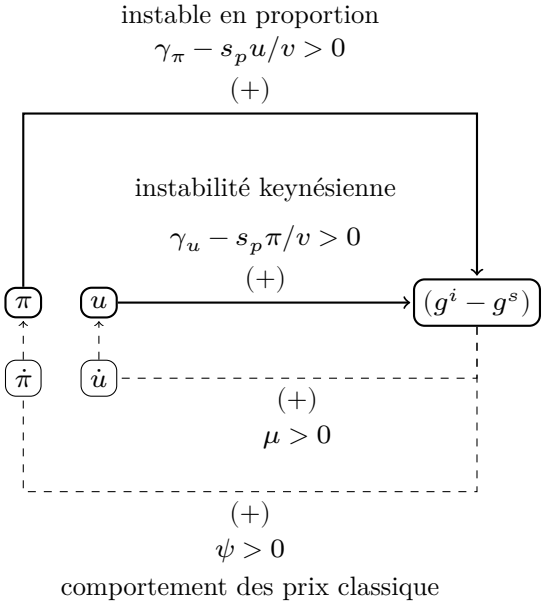

FIGURE 2.7 – Configuration D : wage-led, instabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix classique

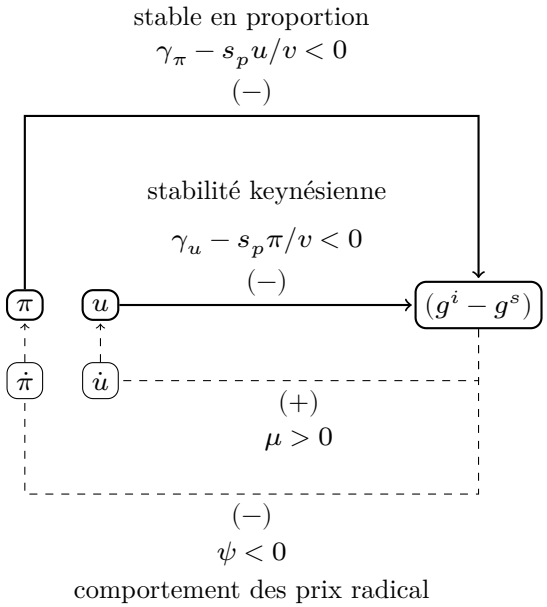

FIGURE 2.8 – Configuration E : wage-led, stabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix radical

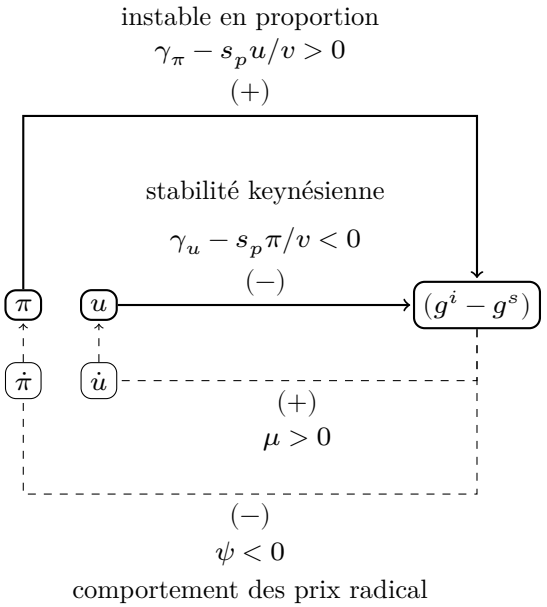

FIGURE 2.9 – Configuration F : profit-led, stabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix radical

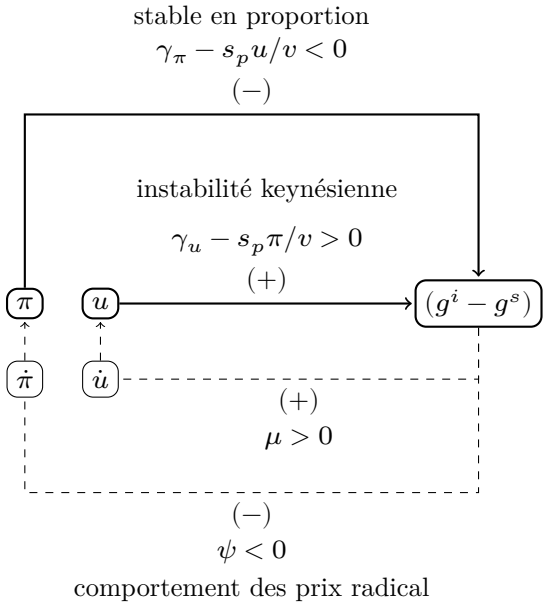

FIGURE 2.10 – Configuration G : profit-led, instabilité keynésienne, stabilité en proportion, mécanisme de prix radical

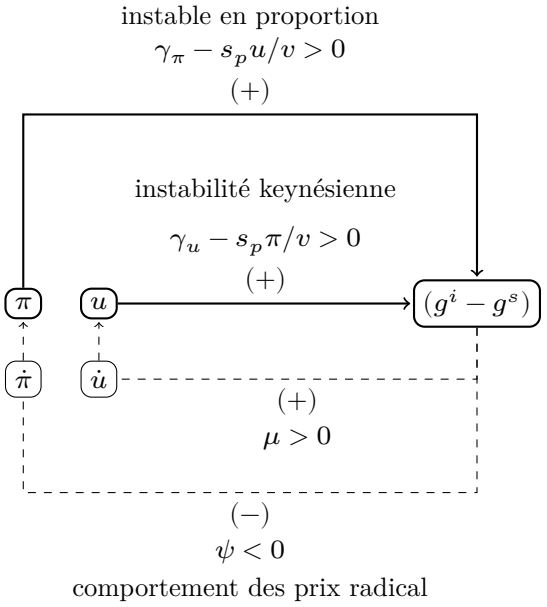

FIGURE 2.11 – Configuration H : wage-led, instabilité keynésienne, instabilité en proportion, mécanisme de prix radical

une baisse du taux d'utilisation. Cela revient à écrire :

$$s_p/v(\gamma - \gamma_u u_n) + \gamma_\pi \gamma_u > 0 \tag{2.18}$$

Dans un modèle avec une fonction d'investissement à la Bhaduri et Marglin, la probabilité qu'une hausse de la part des profits ait un effet négatif sur l'activité, et donc sur le taux de profit, est d'autant plus forte que les paramètres γ_u et γ_π sont élevés. En effet, si une hausse de la part des profits accroît l'épargne dans la fonction d'épargne (1.2), elle stimule, dans le même temps, une hausse de l'investissement, à travers le paramètre γ_π de la fonction (2.12), et donc l'activité économique.

2.3.2 Paradoxe de l'épargne

Le paradoxe de l'épargne consiste en ce qu'une hausse de la propension à épargner n'entraîne pas nécessairement une hausse du montant de l'épargne. C'est paradoxal puisque lorsque le raisonnement est fait « toutes choses égales par ailleurs » ou au niveau d'un agent économique unique, une hausse de la propension à épargner accroît nécessairement le montant de l'épargne. Or, au niveau macroéconomique, une hausse de la propension à épargner réduit la demande agrégée, l'activité économique et les revenus distribués. Cela peut conduire à une baisse ou au maintien du montant de l'épargne : une fraction plus grande du revenu est épargnée, mais ce dernier a diminué. Puisque l'épargne est proportionnelle à l'activité économique, et donc au taux d'utilisation, dans le modèle kaleckien, on s'intéresse à l'effet d'une hausse de la propension à épargner les profits sur le taux d'utilisation d'équilibre. En comparant la réaction du taux d'utilisation d'équilibre à une variation de la propension à épargner lorsque l'on intègre la part des profits dans les décisions d'investissement dans l'équation (2.19) ou non dans l'équation (1.22) (dans le cas du modèle canonique), on constate que γ_π accroît, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité qu'une hausse de la propension à épargner réduise l'activité économique.

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_p} = \frac{-(\gamma - \gamma_u u_n + \gamma_\pi \pi)(\pi/v)}{(s_p \pi/v - \gamma_u)^2} \tag{2.19}$$

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_p} = \frac{-\pi/v(\gamma - \gamma_u u_n)}{(s_p \pi - v\gamma_u)^2} \tag{1.22}$$

De la même façon que pour le paradoxe des coûts, la prise en compte de la part des profits dans les comportements d'investissement des entreprises tend à augmenter la probabilité que le paradoxe de l'épargne tienne. Puisque le dénominateur de l'équation (2.19) est nécessairement positif et que la part des profits et le coefficient de capital sont né-

cessairement positifs, on peut réécrire la condition du paradoxe de l'épargne de la façon suivante :

$$\gamma - \gamma_u u_n + \gamma_\pi \pi > 0 \tag{2.20}$$

Si l'augmentation de la propension à épargner accroît logiquement l'épargne, ce phénomène est compensé par l'incitation à investir des entreprises qui ne dépend plus que du taux d'utilisation u, mais également de la part des profits π, à travers le paramètre γ_π de la fonction (2.12). Pour des paramètres γ et γ_u donnés, une sensibilité de l'investissement à la part des profits γ_π accroît la probabilité qu'une hausse de l'épargne réduise le taux d'utilisation d'équilibre.

2.3.3 Plausibilité et stabilité des équilibres du modèle de Bhaduri et Marglin à prix flexibles

2.3.3.1 Effets de γ_π sur les propriétés des équilibres du modèle de Bhaduri et Marglin à prix flexibles

Nous avons vu que le recours à une fonction d'investissement intégrant la part des profits et un ajustement dynamique de cette dernière en fonction du déséquilibre sur le marché des biens porte le nombre de configurations du modèle kaleckien à huit. Cette sous-section examine la plausibilité de ces différentes configurations lorsque le modèle est calibré raisonnablement et dans quelles situations le modèle est stable en proportion et/ou en dimension à partir de la même méthode de simulation que celle de la partie 1.7. Les paramètres retenus sont présentés dans la table 2.4.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	$0,8$
Coefficient de capital	v	2
Taux d'accumulation tendanciel	γ	$0,075$
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	1 % à 30 % par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement à la part des profits	γ_π	0 % à 30 % par intervalle de 5 %
Part des profits	π	30 % à 40 % par intervalle de 1 %

Tableau 2.4 – Paramètres des simulations du modèle de Bhaduri-Marglin

Cela nous amène à calculer $61 \times 30 \times 7 \times 11 = 140\ 910$ configurations différentes.

Dans un premier temps, on peut s'intéresser aux effets de γ_π sur la plausibilité *a minima* du modèle à la Bhaduri-Marglin. La table 2.5 et la figure 2.12 montrent qu'une hausse de la sensibilité de l'investissement à la part des profits accroît très légèrement, dans un premier temps (γ_π passe de 0 à 0,05), la plausibilité *a minima* des équilibres du

modèle, mais la réduit ensuite très nettement. Il y a 2,6 fois moins d'équilibres plausibles *a minima* pour $\gamma_\pi = 0{,}3$ que pour $\gamma_\pi = 0{,}05$.

	Nombre d'équilibres ($\gamma = 0.075$)				
Valeur de γ_π	PM	PM-ID-IP	PM-SD-SP	PM-ID-SP	PM-SD-IP
0,00	13850 (68,80 %)	0 (0,00 %)	3124 (15,52 %)	10726 (53,28 %)	0 (0,00 %)
0,05	14081 (69,95 %)	1529 (7,60 %)	2468 (12,26 %)	10084 (50,09 %)	0 (0,00 %)
0,10	12502 (62,11 %)	5090 (25,29 %)	1364 (6,78 %)	6033 (29,97 %)	15 (0,07 %)
0,15	10138 (50,36 %)	7379 (36,66 %)	317 (1,57 %)	2442 (12,13 %)	0 (0,00 %)
0,20	8300 (41,23 %)	8010 (39,79 %)	4 (0,02 %)	286 (1,42 %)	0 (0,00 %)
0,25	6893 (34,24 %)	6893 (34,24 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
0,30	5429 (26,97 %)	5429 (26,97 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
total	71193 (50,52 %)	34330 (24,36 %)	7277 (5,16 %)	29571 (20,99 %)	15 (0,01 %)
Note :			Nombre d'observations par valeur de γ_π : 20 130 (100 %)		
			Nombre d'observations total : 140 910 (100 %)		

Tableau 2.5 – Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et instables en proportion et en dimension (PM-ID-IP), plausibles à minima et stables en proportion et en dimension (PM-SD-SP), plausibles à minima et instables en dimension et stables en proportion (PM-ID-SP), plausibles à minima et stables en dimension et instables en proportion (PM-SD-IP), du modèle de Bhaduri et Marglin pour $\gamma = 0.075$

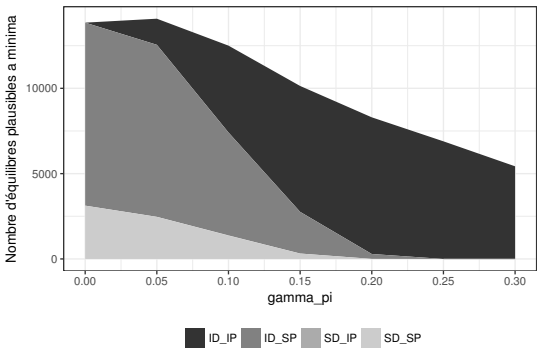

FIGURE 2.12 – Nombres d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_π

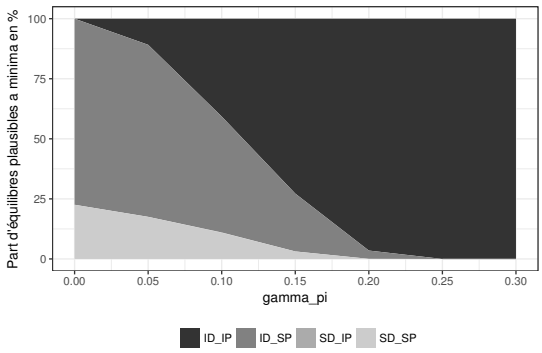

FIGURE 2.13 – Part d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_π

Ensuite, il s'agit d'étudier les configurations de ces équilibres plausibles. Il convient tout d'abord de noter que les configurations stables en dimension (stabilité de l'accumulation équivalente à la stabilité keynésienne) et instables en proportion (instabilité de la répartition) sont très peu plausibles. Elles ne représentent, en effet, que 0,01 % des équilibres observés, quelles quel soient les combinaisons de paramètres retenues. Nous les négligerons donc dans le reste des descriptions de la sous-section. Parmi les équilibres plausibles *a minima*, les équilibres stables à la fois en dimension et en proportion sont minoritaires (ils représentent 22,6 % des équilibres plausibles *a minima*) et baissent à la fois en nombre et en proportion des équilibres plausibles *a minima*, comme le révèlent la table 2.5 et les figures 2.12 et 2.13. Les équilibres stables en proportion, mais instables en dimension sont, eux, majoritaires lorsque γ_π est faible. Leur nombre et leur fréquence

parmi les équilibres stables *a minima* baissent à mesure que γ_π augmente. Enfin, les équilibres instables en dimension et en proportionvoient leur nombre augmenter dans un premier temps (de $\gamma_\pi = 0$ à $\gamma_\pi = 0,2$), pour ensuite diminuer. Mais leur fréquence parmi les équilibres plausibles *a minima* ne fait que croître à mesure que γ_π augmente, jusqu'à représenter la totalité des équilibres plausibles *a minima* pour $\gamma_\pi = 0,3$.

Enfin, l'étude de la position des différentes configurations d'équilibres plausibles dans le plan (u, g) est également riche d'enseignements. La figure 2.14 offre une visualisation des équilibres et de leurs caractéristiques ainsi que de leurs positions dans le plan pour différentes valeurs de γ_π. Pour des valeurs de γ_π faibles, les équilibres stables en proportion et en dimension, ainsi que les équilibres stables en proportion et instables en dimension sont nombreux à se situer au sein de la zone de plausibilité empirique. De leur côté, les équilibres instables en dimension et en proportion sont caractérisés par des taux d'utilisation d'équilibre inférieurs à 55 %, ce qui les place en dehors de la plage de plausibilité empirique.

Voilà ce qu'il y a à retenir de ces simulations dans un modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles.

— Une hausse de γ_π tend à réduire le nombre d'équilibres plausibles *a minima*.
— Parmi les équilibres plausibles *a minima*, les configurations stables en dimension et instables en proportion sont résiduelles.
— Parmi les équilibres plausibles *a minima*, les configurations instables en dimension et en proportion sont caractérisées par des taux d'utilisation d'équilibre faibles et non compatibles avec les faits stylisés.
— Les équilibres les plus compatibles avec les faits stylisés sont les équilibres stables en proportion. Ils peuvent être soit stables, soit instables en dimension.
— Les équilibres les plus compatibles avec les faits stylisés sont également caractérisés par des valeurs de γ_π assez faibles.
— Parmi ces équilibres les plus compatibles avec les faits stylisés, les équilibres instables en dimension sont majoritaires face à ceux stables en dimension.

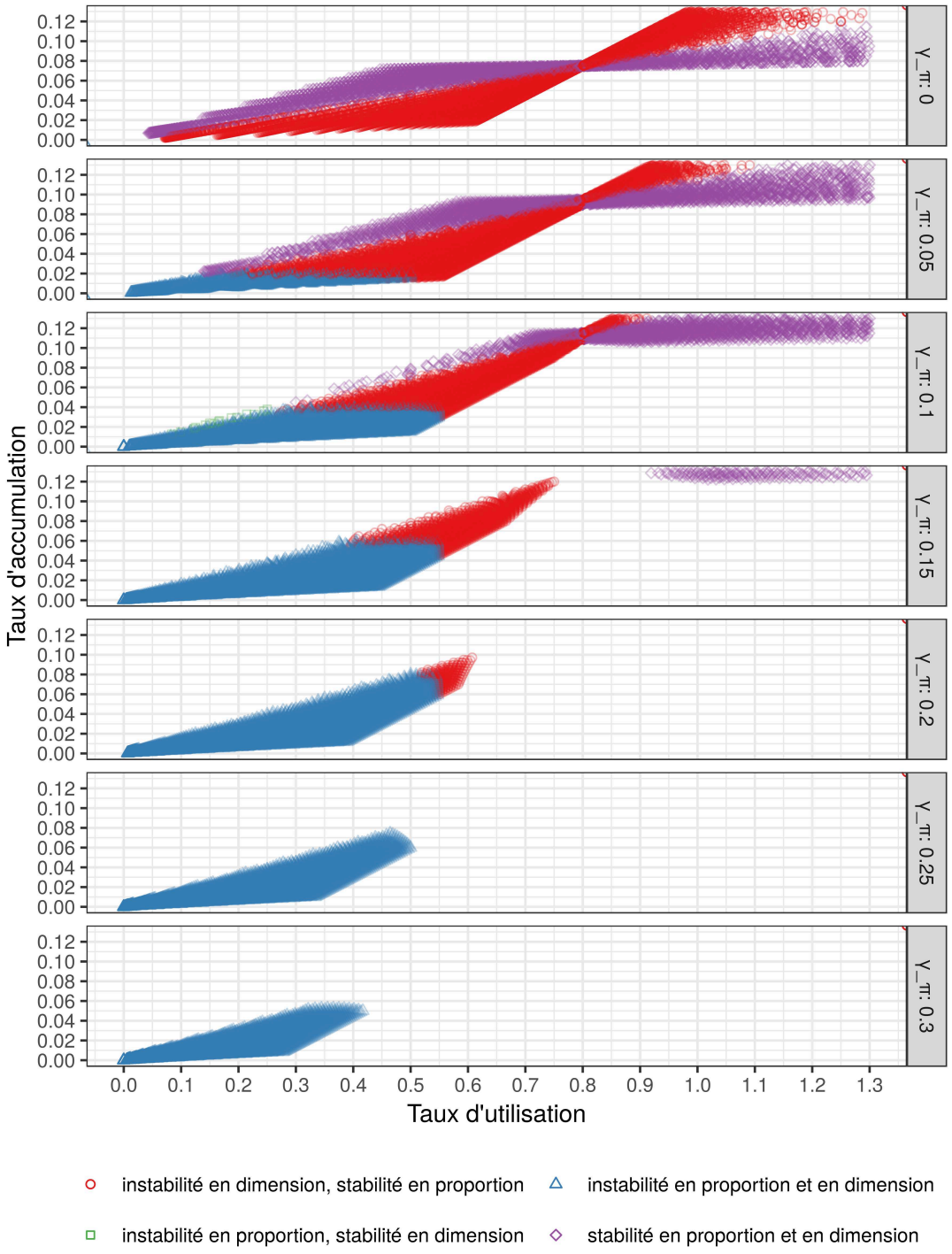

FIGURE 2.14 – Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité en proportion et en dimension pour $\gamma_\pi \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$

2.3.3.2 Effets de γ_u sur les propriétés des équilibres d'un modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles

En menant le même type de simulations, on peut également s'intéresser aux effets de γ_u sur les propriétés des équilibres du modèle de Bhaduri-Marglin. Les paramètres retenus sont présentés dans la table 2.6.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	$0,8$
Coefficient de capital	v	2
Taux d'accumulation tendanciel	γ	$0,075$
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement à la part des profits	γ_π	1 % à 30 % par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	0 % à 30 % par intervalle de 5 %
Part des profits	π	30 % à 40 % par intervalle de 1 %

Tableau 2.6 – Paramètres des simulations du modèle de Bhaduri-Marglin

Au lieu de faire varier la sensibilité de l'investissement à un écart entre le taux d'utilisation effectif et le taux normal γ_u de 1 % à 30 %, par intervalle de 1 % et la sensibilité de l'investissement à la part des profits γ_π de 0 % à 30 %, par palier de 5 %, nous faisons varier γ_u de 1 % à 30 %, par intervalle de 5 % et γ_π de 0 % à 30 %, par palier de 1 %. Comme dans la sous-section précédente, cela nous amène à calculer $61 \times 30 \times 7 \times 5 = 140910$ configurations différentes.

Tout d'abord, on peut observer l'effet de γ_u sur la plausibilité *a minima* du modèle à la Bhaduri-Marglin. La table 2.7 et la figure 2.15 révèlent que, dans un premier temps (de $\gamma_u = 0$ à $\gamma_u = 0,1$) une hausse de γ_u réduit le nombre d'équilibres plausibles *a minima*, pour ensuite l'accroître fortement. Pour $\gamma_u \geq 0.25$, quasiment tous les équilibres sont plausibles *a minima*.

Concernant les configurations des équilibres plausibles *a minima*, lorsque γ_u est faible (de 0 à $0,05$), les équilibres plausibles *a minima* sont tous stables en proportion et en dimension. Ces derniers diminuent en nombre et en proportion des équilibres plausibles *a minima*, à mesure que γ_u augmente, jusqu'à disparaître pour $\gamma_u = 0,15$. C'est également à partir de cette valeur que les équilibres instables en dimension et en proportion augmentent en nombre et en fréquence, tout comme ceux instables en dimension, mais stables en proportion.

La figure 2.17 permet de visualiser la position des équilibres et leurs propriétés de stabilité dans le plan (u, g). Il n'y a d'équilibres stables en dimension et en proportion que pour des valeurs relativement faibles de γ_u (de 0 à 0,15). Les équilibres instables en dimension mais stables en proportion figurent dans la plage de plausibilité *a minima* dès

	Nombre d'équilibres ($\gamma = 0.075$)				
Valeur de γ_u	PM	PM-ID-IP	PM-SD-SP	PM-ID-SP	PM-SD-IP
0,00	3665 (18,21 %)	0 (0,00 %)	3665 (18,21 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
0,05	2625 (13,04 %)	0 (0,00 %)	2625 (13,04 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
0,10	1910 (9,49 %)	220 (1,09 %)	1490 (7,40 %)	189 (0,94 %)	11 (0,00 %)
0,15	7355 (36,54 %)	3702 (18,39 %)	8 (0,04 %)	3642 (18,09 %)	3 (0,00 %)
0,20	15513 (77,06 %)	9306 (46,23 %)	0 (0,00 %)	6207 (30,83 %)	0 (0,00 %)
0,25	19863 (98,67 %)	12133 (60,27 %)	0 (0,00 %)	7730 (38,40 %)	0 (0,00 %)
0,30	20035 (99,53 %)	11250 (55,88 %)	0 (0,00 %)	8785 (43,64 %)	0 (0,00 %)
total	70966 (50,36 %)	36611 (25,98 %)	7788 (5,53 %)	26553 (18,84 %)	14 (0,01 %)
Note :			Nombre d'observations par valeur de γ_u : 20130 (100 %)		
			Nombre d'observations total : 140910 (100 %)		

Tableau 2.7 – Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et instables en proportion et en dimension (PM-ID-IP), plausibles à minima et stables en proportion et en dimension (PM-SD-SP), plausibles à minima et instables en dimension et stables en proportion (PM-ID-SP), plausibles à minima et stables en dimension et instables en proportion (PM-SD-IP), du modèle de Bhaduri et Marglin pour $\gamma = 0.075$

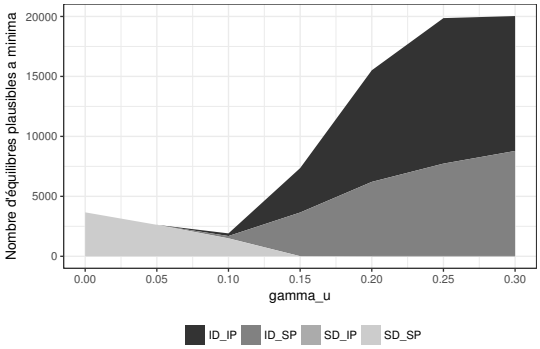

FIGURE 2.15 – Nombres d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_u

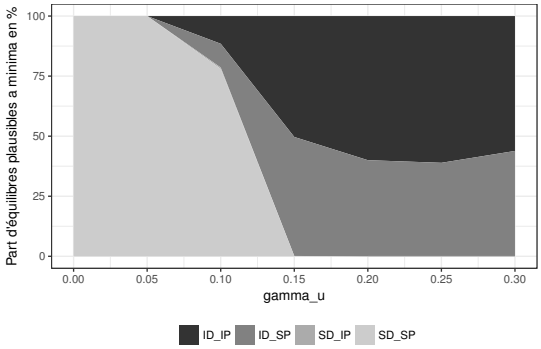

FIGURE 2.16 – Part d'équilibres plausibles *a minima* en fonction de γ_u

$\gamma_u = 0,1$, et tendent à se concentrer dans la plage de plausibilité empirique à mesure que γ_u augmente. Les équilibres instables en dimension et en proportion restent sur la gauche du plan, c'est-à-dire pour des taux d'utilisation d'équilibre qui n'excèdent jamais 55 %.

Que retenir de ces simulations concernant les effets de γ_u sur le modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles ?

- Une hausse de γ_u tend à augmenter le nombre d'équilibres plausibles *a minima*
- Les équilibres stables en dimension et en proportion sont ceux correspondant à de faibles valeurs de γ_u (inférieur ou égale à 0,1).
- Les équilibres stables en proportion, mais instables en dimension sont caractérisés par des valeurs élevées de γ_u
- Les équilibres instables en dimension sont plus nombreux que ceux qui sont stables en dimension.

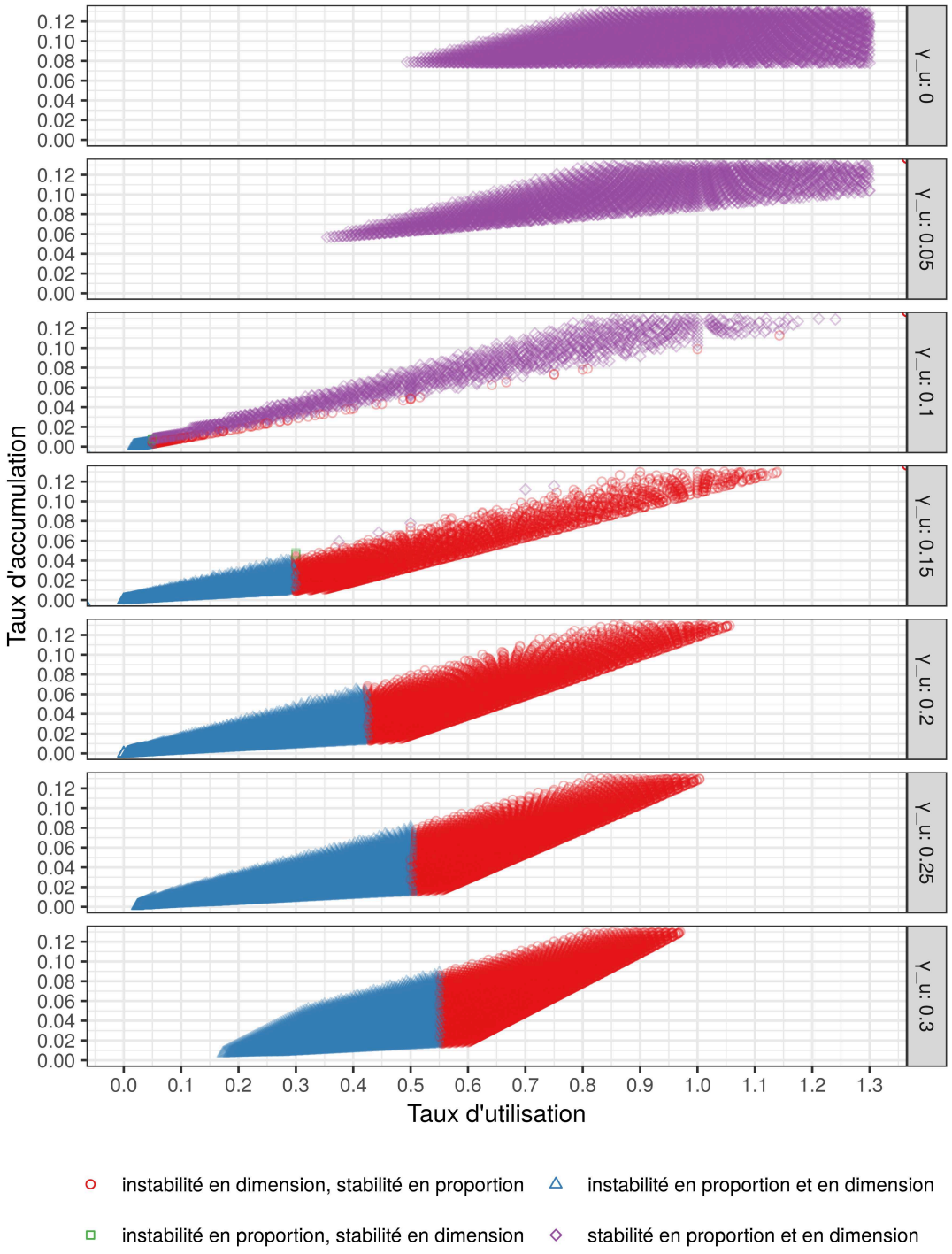

FIGURE 2.17 – Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité en proportion et en dimension pour $\gamma_u \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$

2.3.3.3 Effets conjoints de γ_π et de γ_u sur les propriétés des équilibres d'un modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles

Si les figures 2.14 et 2.17 sont riches d'informations, elles noient pour partie les effets conjoints de γ_π et de γ_u, puisque la première présente les effets de sept valeurs de γ_π pour l'ensemble des valeurs de γ_u comprises entre 0 et 0,3 par incrément de 0,01 et que la seconde procède de même pour sept valeurs de γ_u pour l'ensemble des valeurs de γ_π. Nous reprenons ici le même principe de simulation mais en faisant varier γ_π de 0 % à 30 %, par palier de 5 % tout comme γ_u. Cela revient à calculer $61 \times 11 \times 7 \times 7 = 32879$ configurations différentes. Cela pour représenter chaque valeur que prend γ_π avec chaque valeur que prend γ_u sur un total de $7 \times 7 = 49$ cadrans. La figure 2.18 permet de se faire une idée des effets conjoints de γ_π et de γ_u sur les propriétés et les positions des équilibres du modèle à la Bhaduri-Marglin avec prix flexibles. Les onglets à droite présentent les différentes valeurs de γ_u, tandis que les onglets du haut présentent les différentes valeurs de γ_π. Par exemple, le cadran à l'extrémité basse à gauche représente les équilibres pour $\gamma_\pi = 0$ et $\gamma_u = 0,3$.

Cette représentation des différents équilibres et de leurs propriétés permet de dessiner à grands traits les propriétés numériques du modèle de Bhaduri-Marglin avec ajustement des prix. Tout d'abord, il n'y a pas d'équilibre plausible *a minima* lorsque γ_π est élevé et que γ_u est faible, ce que l'on peut observer sur les cadrans situés en haut et à droite. Lorsque γ_π et γ_u sont élevés (cadrans placés en bas à droite), les équilibres sont instables en proportion et en dimension (triangles bleus) et ces derniers ont tous pour caractéristique un taux d'utilisation des capacités de production faible (inférieur à 60 %). Lorsque γ_π et γ_u sont faibles (cadrans en haut à gauche), les équilibres sont stables en dimension et en proportion (losanges violets), ce qui est conforme à l'intuition. Enfin, lorsque γ_π est faible et que γ_u est élevé (cadrans situés en bas à gauche), les équilibres sont stables en proportion mais instables en dimension (ronds rouges) [3].

2.3.4 Bilan des simulations

Cette section présente les résultats des simulations du modèle de Bhaduri-Marglin avec prix flexibles et leur analyse. Certaines configurations de ce modèle s'avèrent être très peu plausibles *a minima*. C'est le cas des configurations stables en dimension et instables en proportion (configurations B et F). D'autres sont peu plausibles empiriquement, car le taux d'utilisation des capacités de production qui les caractérise est inférieur celui des faits stylisés.

3. Les lecteurs pourront mener leurs propres investigations sur l'application disponible à l'adresse suivante : `https://analytics.huma-num.fr/Florian.Botte/Bhaduri_Marglin_Model/`.

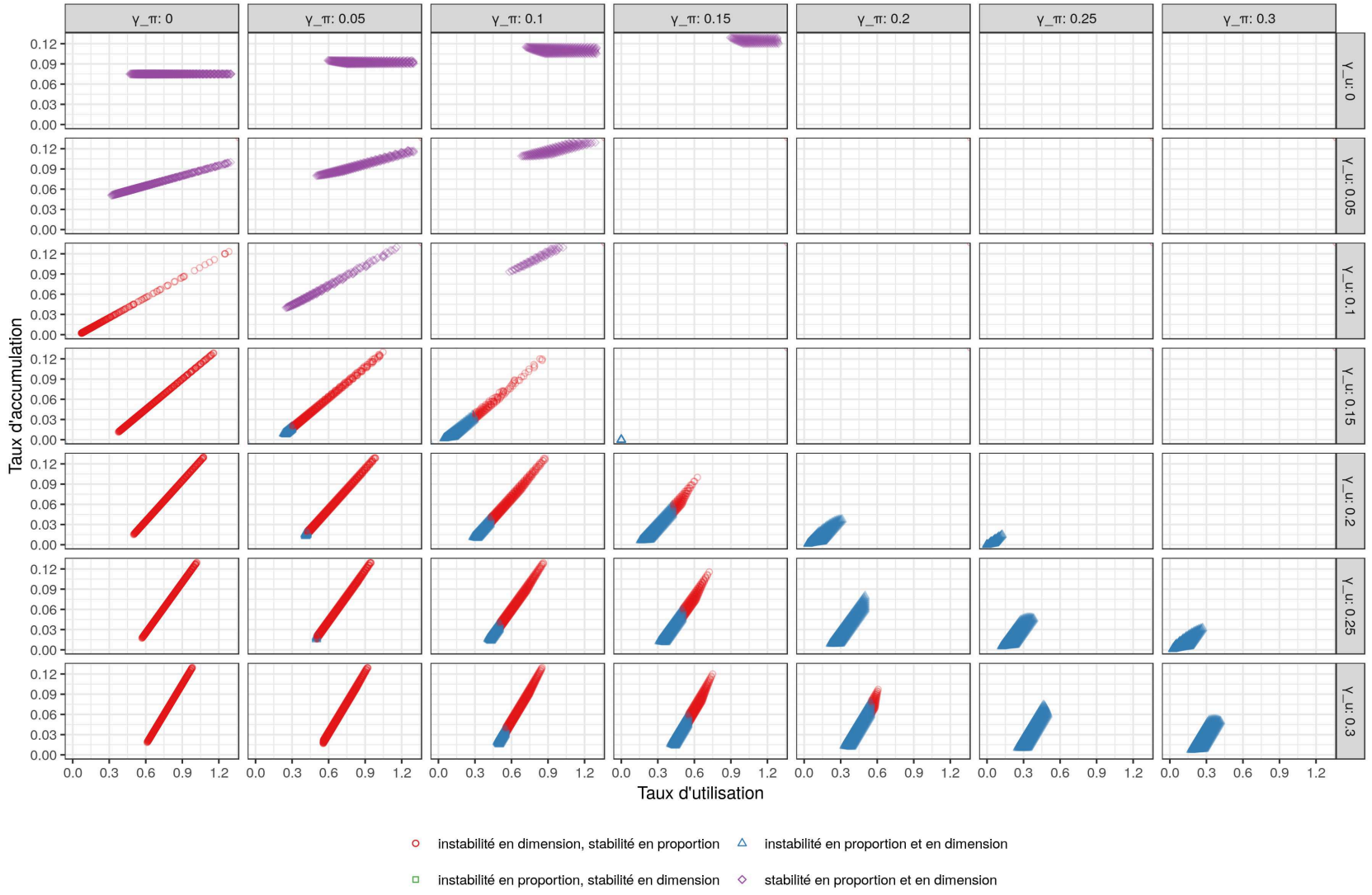

FIGURE 2.18 – Équilibres de moyen terme du modèle de Bhaduri Marglin et stabilité pour $\gamma_u \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$ et $\gamma_\pi \in (0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3)$.

2.3.4.1 Dynamique avec ajustement des prix

Si les simulations de la sous-section précédente ont permis de faire se contracter l'univers des possibles offert par le modèle de Bhaduri-Marglin, il n'en reste pas moins de quatre configurations distinctes. Après avoir mis de côté les équilibres stables en dimension mais instables en proportion, car ils ne sont pas plausibles *a minima* et les équilibres instables en dimension et en proportion parce qu'ils sont peu probables empiriquement, il reste les configurations stables en proportion qui sont alors soit stables soit instables en dimension.

Selon que l'ajustement des prix se fait de façon classique, ou, dit autrement, à la Cambridge (un excès de demande sur le marché des biens entraîne une hausse de la part des profits) ou que les prix se comportent de façon radicale (un excès de demande sur le marché des biens renforce le pouvoir de négociation des travailleurs et réduit la part des profits), il reste quatre configurations dont les équilibres de plausibles peuvent être qualifiés de plausibles.

Pour une configuration du modèle à la fois stable en dimension et en proportion (correspondant aux losanges violets sur les figures 2.14 et 2.18), si les prix se comportent de façon classique (configuration A de la table 2.3, représentée sur la figure 2.4, p. 80), le modèle sera nécessairement globalement stable. Si les prix se comportent de façon radicale, la stabilité globale du modèle sera conditionnelle et dépendra de la vitesse d'ajustement des prix et des quantités, ainsi que des autres paramètres du modèle qui déterminent la sensibilité de l'épargne et de l'investissement au taux d'utilisation (configuration E de la table 2.3, représentée sur la figure 2.8, p. 81).

Pour une configuration du modèle instable en dimension mais stable en proportion (correspondant aux cercles rouges sur les figures 2.14 et 2.18), si les prix se comportent de façon classique (configuration C de la table 2.3, représentée sur la figure 2.6, p. 80), la stabilité globale du modèle sera conditionnelle et dépendra de la vitesse d'ajustement des prix et des quantités, ainsi que des autres paramètres du modèle qui déterminent la sensibilité de l'épargne et de l'investissement au taux d'utilisation. Si les prix se comportent de façon radicale, le modèle sera nécessairement globalement instable (configuration G de la table 2.3, représentée sur la figure 2.10, p. 81).

2.3.5 Quelles conditions pour le cas radical ?

Les deux comportements de prix, à la Cambridge ou radical, dépendent d'éléments qui ne figurent pas explicitement dans le modèle kaleckien. En effet, le partage de la valeur ajoutée dépend des capacités respectives des entreprises à maintenir ou accroître leurs marges et des salariés à négocier leurs salaires nominaux à la hausse. La capacité des

firmes à maintenir ou accroître leurs marges dépendra du niveau de concentration de leur secteur d'activité et de la concurrence internationale. En effet, un niveau de concentration élevé permet aux firmes d'avoir un fort pouvoir de marché et des latitudes importantes en ce qui concerne la détermination de leurs marges. À l'inverse, si leur secteur d'activité est fortement exposé à la concurrence internationale, elles ne pourront pas accroître leurs marges, sous peine de perdre des parts de marché au profit de leurs concurrents étrangers.

Le pouvoir de négociation des salariés dépend du niveau de chômage : lorsque le chômage est faible et que les entreprises peinent à recruter au salaire en vigueur, les salariés ont la possibilité de négocier régulièrement leur salaire nominal à la hausse, en menaçant d'aller travailler pour la concurrence. Les entreprises peuvent alors se faire concurrence par les salaires pour débaucher les salariés de leurs concurrentes. On retrouve ici l'idée d'« armée de réserve industrielle » de Marx. Par ailleurs, si les protections offertes sur le marché du travail ainsi que le montant et la durée d'indemnisation du chômage sont élevées, ceci peut contribuer à renforcer le pouvoir de négociation des salariés, lesquels auront tendance à refuser des emplois trop faiblement payés. De plus, des institutions telles que le salaire minimum ou les conventions collectives permettent aux salariés de bénéficier de salaires (et de conditions de travail) s'améliorant régulièrement sans avoir à négocier individuellement avec l'employeur. L'évolution du partage de la valeur ajoutée dépend donc de ces deux éléments : le pouvoir de marché des entreprises sur le marché des biens et le pouvoir de négociation des salariés sur le marché du travail. Dans le cas classique ou à la Cambridge, le pouvoir de marché des entreprises est plus fort que le pouvoir de négociation des salariés : les tensions sur le marché des biens entraînent une hausse plus forte des prix que des salaires ce qui a pour effet une déformation du partage de la valeur ajoutée en faveur des profits. Dans le cas radical, les salariés ont un pouvoir de négociation plus fort que le pouvoir de marché des firmes : des tensions sur le marché des biens se traduisent par une augmentation des salaires plus rapide que la hausse des prix. En conséquence, il y aura une déformation du partage de la valeur ajoutée en faveur des salaires.

2.3.6 Conclusion

Nous avons vu que le modèle de Bhaduri et Marglin enrichi avec un mécanisme d'ajustement des prix pouvait produire huit configurations différentes. À l'aide de simulations, nous avons montré que toutes ces configurations n'étaient pas aussi plausibles les unes que les autres, lorsque l'on calibre le modèle avec des valeurs estimées empiriquement. En effet, aucune configuration instable en proportion n'est plausible, comme le montre la table 2.5.

Certaines configurations stables en proportion et stables en dimension peuvent être plausibles, mais elles sont extrêmement minoritaires. Ces configurations sont globalement stables lorsque les prix se comportent de façon classique. C'est le cas de la configuration A de la table 2.3 représentée sur la figure 2.4. Lorsque le comportement des prix est radical, la stabilité globale du modèle est conditionnelle. Il s'agit de la configuration E de la table 2.3 représentée sur la figure 2.8.

Les configurations les plus plausibles sont celles qui sont stables en proportion mais instables en dimension. Elles représentent une part non négligeable, voire très importante, des configurations étudiées. Ces configurations sont globalement instables lorsque l'ajustement des prix se fait de façon radicale. Lorsque les prix se comportent à la Cambridge, la stabilité globale du modèle est conditionnelle.

L'apport de cette partie est important, puisqu'il permet d'exclure des configurations du modèle de Bhaduri et Marglin qui existent formellement, mais qui s'avèrent ne pas être plausibles. Comme l'avaient déjà noté Duménil et Lévy (1990), le capitalisme est stable en proportion. Le problème de stabilité du capitalisme est un problème de stabilité en dimension, ce qui correspond à l'instabilité keynésienne. Comme le montrent nos simulations, la probabilité d'un capitalisme globalement stable grâce à l'ajustement des prix est très faible, tandis que l'instabilité globale est très probable si les travailleurs ont un pouvoir de négociation important et conditionnelle (cela dépend des paramètres) lorsque ce n'est pas le cas.

2.4 L'intervention de l'État

2.4.1 Les taxes proportionnelles

L'effet des prélèvements fiscaux sur l'instabilité passe par le canal du multiplicateur. En effet, dans le cas où les prélèvements fiscaux et leurs variations n'affectent pas le montant des dépenses publiques, ils ne font que réduire le revenu disponible des ménages et donc leur consommation. Les prélèvements fiscaux réduisent la taille des multiplicateurs en accroissant la propension à épargner globale de l'économie. Cela augmente la probabilité que le modèle soit stable.

Franke (2016) étudie cette possibilité et confirme que des taxes proportionnelles réduisent la taille des multiplicateurs et peuvent être une solution au problème de l'instabilité keynésienne. Cependant l'ajout d'un secteur Étatique au modèle kaleckien pose des problèmes théoriques. Il n'y a pas de raison *a priori* que le budget de l'État soit équilibré. En conséquence, il est nécessaire que l'État émette des titres pour se financer et la rémunération par le taux d'intérêt des porteurs de ces titres aura des effets en retour sur la

demande agrégée, en fonction de l'échéance des titres et du niveau de la dette publique. De plus, le passage d'un équilibre stable à un autre requiert que l'État ajuste le montant des prélèvements fiscaux de la bonne façon, ce qui peut ne pas faire partie de ses objectifs ni faire partie de ses capacités informationnelles. Enfin, compte tenu de la durée de ces transitions, il se peut que l'étude de l'équilibre pleinement ajusté n'ait finalement que peu de sens, ce qui rejoint l'argument défendant la notion d'équilibre provisoire (Chick et Caserta, 1997).

2.4.2 Les dépenses publiques

Dans son article, Franke (2016) propose une approche qu'il qualifie de *simple* pour résoudre les problèmes de stabilité keynésienne. Cela consiste en l'ajout d'un secteur public qui prélève des taxes proportionnelles au revenu. Si l'ajout de taxes proportionnelles qui ne sont pas automatiquement dépensées réduit mécaniquement la taille des multiplicateurs en accroissant la propension à épargner globale, ce n'est pourtant pas suffisant pour stabiliser le modèle kaleckien. En effet, dans une configuration instable du modèle, c'est-à-dire avec une fonction d'investissement dont l'ordonnée à l'origine est négative ($\gamma - \gamma_u u_n > 0$) et un coefficient directeur supérieur à celui de la fonction d'épargne ($\gamma > s_p \pi / v$), accroître, même très fortement, la pente de la fonction d'épargne ne permet pas de produire des configurations stables et plausibles du modèle. En effet, sans intervention sur la fonction d'investissement, lorsque la pente de la fonction d'épargne est plus élevée que celle de la fonction d'investissement, l'équilibre se produit en territoire négatif tant pour le taux d'utilisation des capacités de production que pour le taux de croissance, comme l'illustre la figure 2.19.

Alors que les taxes proportionnelles sont le cœur de l'argument de Franke (2016), il présente les modalités de dépenses publiques qui peuvent stabiliser le modèle comme étant secondaires. Il fait l'hypothèse que les dépenses du gouvernement prennent deux formes. La première suivant le rythme du niveau de production normal u_n par une proportion γ_n. La seconde correspondant à une politique fiscale contra-cyclique visant à faire revenir l'économie vers son taux d'utilisation normal. Concrètement, il s'agit d'une fonction reposant sur l'écart entre la production effective et la production normale, modulée par un paramètre γ_c.

$$g^g = \frac{G}{K} = \gamma_n - \gamma_c(u - u_n) \tag{2.21}$$

La composante contracyclique de la fonction de dépenses publiques correspond à l'opposé de la deuxième partie de la fonction d'investissement :

$$g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n) \tag{1.3}$$

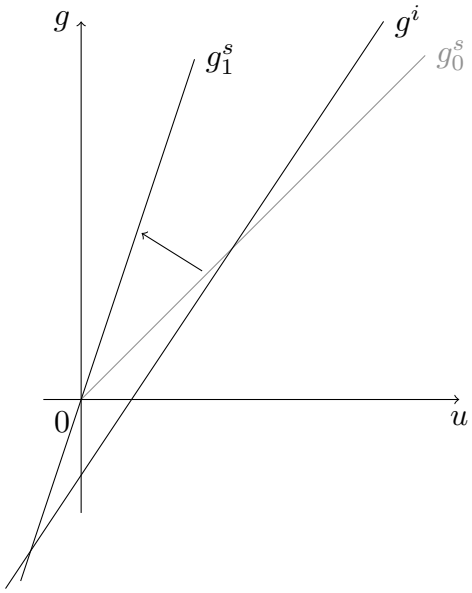

FIGURE 2.19 – Instabilité keynésienne et forte hausse de la propension globale à épargner

À partir de l'équilibre sur le marché des biens, on identifie le taux d'utilisation d'équilibre :

$$Y = C + I + G \tag{2.22}$$

$$\iff g^s = g^i + g^g \tag{2.23}$$

$$\iff u^* = \frac{\gamma + \gamma_n - (\gamma_u - \gamma_c)u_n}{s_p\pi/v - \gamma_u + \gamma_c} \tag{2.24}$$

La condition de stabilité keynésienne a changé pour prendre la forme suivante :

$$s_p\pi/v - \gamma_u + \gamma_c > 0 \tag{2.25}$$

L'ajout de la variable contracyclique γ_c accroît, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité que le modèle soit stable, en compensant la sensibilité au taux d'utilisation de l'investissement. Par ailleurs, la *condition des paradoxes* est affectée à la fois par la composante proportionnelle à la production normale de la dépense publique et par la composante contracyclique :

$$\gamma + \gamma_n + (\gamma_c - \gamma_u)u_n > 0 \tag{2.26}$$

Les dépenses proportionnelles à la production normale (γ_n) ne permettent pas *a priori* de stabiliser le modèle, car elles n'agissent pas sur la sensibilité de l'investissement et des dépenses publiques au taux d'utilisation. Comme l'illustre la figure 2.21, une hausse de γ_n fait se déplacer la courbe de la fonction d'investissement vers le haut. Dans une configuration où le modèle ne respecte pas la condition des paradoxes, l'équilibre (instable au sens

de Keynes) se déplace vers le bas jusqu'à atteindre des valeurs négatives, c'est-à-dire qui n'ont pas de sens économique. Par ailleurs, il convient de noter que si les agents économiques n'ont pas anticipé la hausse de la demande par le gouvernement, cela déclenchera une dynamique d'instabilité à la hausse.

Cela tend à accroître la probabilité que le modèle soit stable, car une hausse de γ ou de γ_n fera se déplacer des équilibres qui étaient stables mais non plausibles – car en territoire négatif – vers le haut, ce qui augmente la probabilité qu'ils deviennent plausibles, comme le montre la figure 2.20. On notera que la composante proportionnelle à la production normale γ_n a le même effet qu'une hausse qu'une hausse des anticipations de ventes des firmes γ, car elle vient s'y ajouter. Et nous avions vu dans la partie 1.7.2.1 (page 53), ainsi que sur la figure 1.20 (page 55), qu'une hausse de γ, seule ne permet pas d'améliorer significativement la plausibilité du modèle, ni sa stabilité.

On notera également que, tout comme dans le modèle kaleckien canonique, si l'on se contraint à raisonner avec un taux d'utilisation des capacités de production positif, cela implique le respect simultané de la condition de stabilité keynésienne et de la condition des paradoxes ou leur non-respect simultané. À partir de l'équation (2.24) $\iff u^* = \frac{\gamma+\gamma_n-(\gamma_u-\gamma_c)u_n}{s_p\pi/v-\gamma_u+\gamma_c}$, Il est évident que deux configurations sont possibles pour que le taux d'utilisation d'équilibre soit positif, il faut que le numérateur et le dénominateur de l'équation (2.24) soient du même signe :

$$\gamma + \gamma_n - (\gamma_u - \gamma_c)u_n > 0 \text{ et } s_p\pi/v - \gamma_u + \gamma_c > 0 \tag{2.27}$$

$$\text{ou } \gamma + \gamma_n - (\gamma_u - \gamma_c)u_n < 0 \text{ et } s_p\pi/v - \gamma_u + \gamma_c < 0 \tag{2.28}$$

Et l'on constate que le numérateur correspond à l'expression de la condition des paradoxes, tandis que le dénominateur correspond à l'expression de la condition de stabilité keynésienne.

L'élément permettant la stabilisation du modèle est la politique contracyclique (γ_c) qui agit à l'opposé de l'investissement des entreprises :

$$g^g + g^i = \frac{G}{K} + \frac{I}{K} \tag{2.29}$$

$$g^g + g^i = \gamma + \gamma_n + (\gamma_u - \gamma_c)(u - u_n) \tag{2.30}$$

$$g^g + g^i = \gamma + \gamma_n + (\gamma_c - \gamma_u)u_n + (\gamma_u - \gamma_c)u \tag{2.31}$$

Il convient de noter que l'ampleur de cette politique contracyclique a un effet positif ou négatif sur le taux d'utilisation des capacités de production et sur le taux d'accumulation, respectivement, si le taux d'utilisation d'équilibre est supérieur ou inférieur à sa valeur nor-

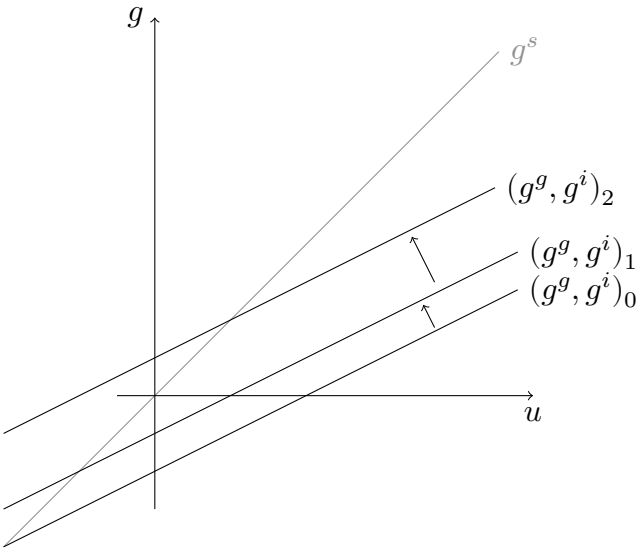

FIGURE 2.20 – Stabilité keynésienne et hausse des dépenses publiques proportionnelles à la production normale

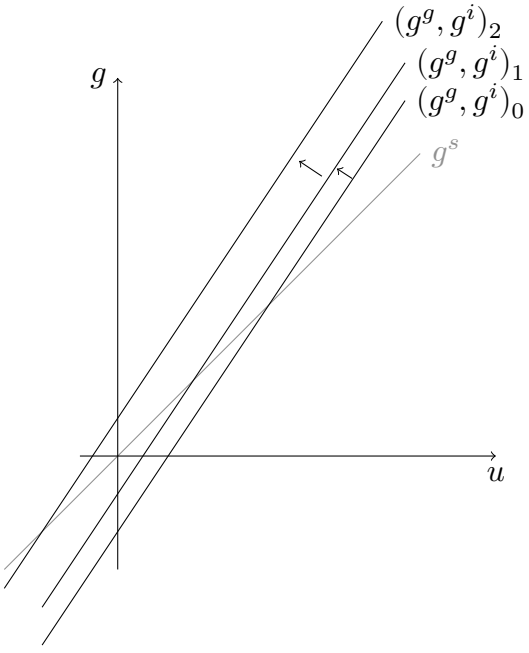

FIGURE 2.21 – Instabilité keynésienne et hausse des dépenses publiques proportionnelles à la production normale

male. Lorsque le taux d'utilisation est à sa valeur normale, les dépenses contra-cycliques n'ont aucun effet sur l'activité. Lorsque le taux d'utilisation est inférieur à sa valeur normale, les dépenses contracycliques ont un effet positif sur l'activité, et inversement – ce qui est logique puisque c'est justement leur fonction.

2.4.3 Simulations

À partir de la méthode déployée dans le chapitre précédent, nous évaluons les effets l'intervention contra-cyclique de l'État sur la stabilité du modèle kaleckien, et cela, dans des plages de valeurs plausibles pour les équilibres. Les paramètres retenus sont présentés dans la table 2.8.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	$0,8$
Coefficient de capital	v	2
Part des profits	π	$0,3$
Taux d'accumulation tendanciel	γ	$0,075$
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de la dépense publique au taux d'utilisation	γ_c	0 % à 60 % par intervalle de 10 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	10 % à 40 % par intervalle de 1 %

Tableau 2.8 – Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses publiques

Nous avons donc calculé $31 \times 7 \times 61 = 13\ 237$ configurations différentes. Les résultats sont détaillés dans la table 2.9 et représentés sur la figure 2.22. Le premier élément remarquable est qu'avec une intervention contra-cyclique de l'État suffisamment importante, l'ensemble des équilibres entre dans la plage de plausibilité minimale ($u^* \in]0;1[$ et $g^* > 0$). C'est le cas pour $\gamma_c \geq 0.6$. Ensuite, on constate que la proportion d'équilibres stables parmi les équilibres plausibles *a minima* est systématiquement très élevée : elle est de 100 % pour $\gamma_c \geq 0.3$. Concernant la plausibilité empirique, dont les plages sont plus restrictives que la plausibilité *a minima*, les proportions d'équilibre plausibles empiriquement et stables sont également bien plus élevées que dans la spécification canonique du modèle kaleckien. Il convient de noter que notre travail d'investigation a négligé la question du financement de ces dépenses publiques, que ce soit par prélèvements fiscaux ou par endettement. Cette négligence a une portée limitée dans le dans de l'étude de l'instabilité keynésienne, puisqu'elle porte sur des équilibres provisoires, c'est-à-dire des équilibres qui ne sont pas pleinement ajustés (Chick et Caserta, 1997). Travailler sur des équilibres pleinement ajustés impliquerait de traiter deux problèmes supplémentaires : la convergence du taux d'utilisation vers son taux normal, laquelle engendre de l'instabi-

lité harrodienne, et la soutenabilité de la dette publique, laquelle implique de modéliser également les taux d'intérêt et les choix de portefeuille des ménages et des entreprises.

	Nombre d'équilibres			
Valeur de γ_c	PM	PMs	PE	PEs
0	1770 (93,60 %)	0 (0,00 %)	1010 (53,41 %)	0 (0,00 %)
0,1	1403 (74,19 %)	243 (12,85 %)	614 (32,47 %)	111 (5,87 %)
0,2	1179 (62,35 %)	624 (43,13 %)	540 (28,56 %)	399 (21,09 %)
0,3	1178 (62,30 %)	1134 (33,00 %)	765 (40,45 %)	764 (40,40 %)
0,4	1526 (80,70 %)	1526 (80,70 %)	1111 (58,75 %)	1111 (58,75 %)
0,5	1773 (93,76 %)	1773 (93,76 %)	1348 (71,29 %)	1348 (71,29 %)
0,6	1883 (99,58 %)	1883 (99,58 %)	1576 (83,34 %)	1576 (83,34 %)
total	10712 (80,92 %)	7183 (54,26 %)	6964 (52,61 %)	5309 (40,11 %)
Note :			Nombre d'observations par valeur de γ_c : 1891 (100 %)	
			Nombre d'observations total : 13237 (100 %)	

Tableau 2.9 – Nombres et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec intervention de l'État

2.4.4 Conclusion

Ces éléments permettent de réduire la portée des critiques faites au modèle kaleckien canonique. Si ce dernier est globalement peu plausible et s'il est instable lorsqu'il est plausible, ce n'est pas tant une limite du modèle qui ne permet pas de reproduire les faits stylisés d'un capitalisme qui serait globalement stable, mais plutôt une qualité. Le capitalisme serait fondamentalement instable, comme le montre le modèle kaleckien canonique, mais son apparente stabilité est le résultat des structures socio-fiscales et des politiques publiques présentes dans la majorité des économies développées : assurance chômage, État social et dépenses contra-cycliques participent activement à la stabilisation des économies contemporaines.

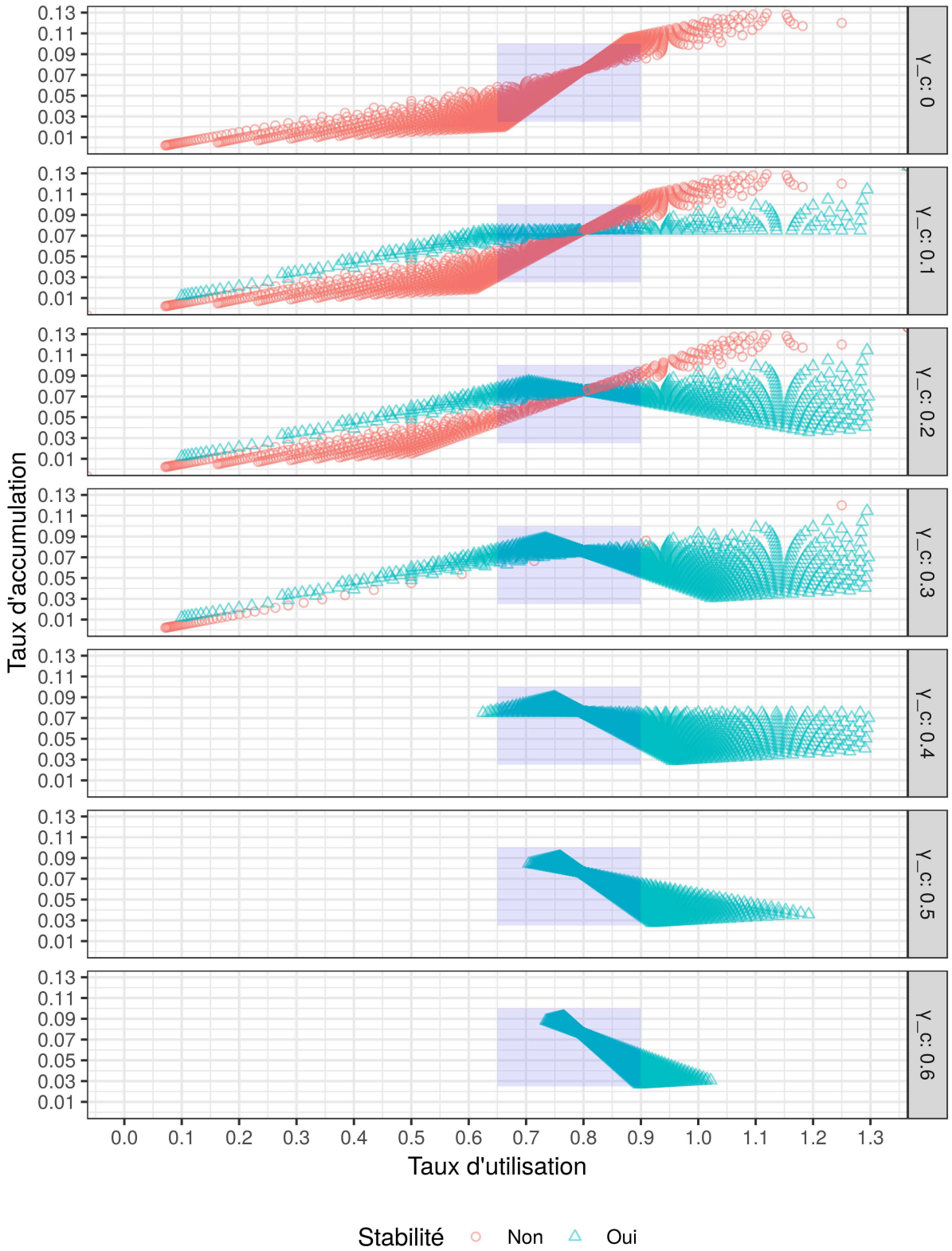

FIGURE 2.22 – Équilibres du modèle kaleckien avec intervention de l'État et stabilité keynésienne pour $\gamma_c \in (0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.5, 0.6)$

2.5 Des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production

Les débats autour de la convergence du taux d'utilisation vers le taux normal à long terme et l'instabilité dite harrodienne sont au cœur des controverses contemporaines (Lavoie, 2010 ; Hein *et al.*, 2011 ; Skott, 2012 ; Hein *et al.*, 2012 ; Allain, 2015b ; Lavoie, 2014 ; Allain, 2015a ; Girardi et Pariboni, 2016 ; Lavoie, 2016 ; Nah et Lavoie, 2016 ; Skott, 2017 ; Lavoie, 2017). Dans cette sous-partie, nous nous concentrerons sur la proposition de Lavoie (2016), qui fait suite à l'article de Allain (2015b) et à la thèse de Serrano (1995b,a), ainsi qu'à la critique de Skott (2017) et à la réponse de Lavoie (2017).

En effet, une proposition formulée pour contrecarrer l'instabilité harrodienne a été d'ajouter au modèle kaleckien des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production. Il a été présenté sous le terme de *super-multiplicateur sraffien* par Serrano (1995b, p. 7) :

> « a scheme in which : (i) long period effective demand determines normal productive capacity ; and (ii) the autonomous components of final demand (those expenditures that are neither financed by contractual wage income nor can create capacity) generate induced consumption via the multiplier and induced (capacity-creating) investment through the accelerator. »

Cette proposition est appelée *super-multiplicateur*, car en plus de générer de la consommation grâce au multiplicateur, les dépenses autonomes accroissent l'investissement à travers le mécanisme de l'accélérateur.

Ces dépenses sont qualifiées d'autonomes parce qu'elles ne dépendent pas du revenu courant. À court terme, elles participent donc de la formation du revenu de la période au même titre que les dépenses d'investissement. À moyen terme, l'investissement devient une variable dépendante (ou induite) du revenu de la période courante par le biais de l'effet accélérateur. De plus, ces dépenses autonomes *n'accroissent pas les capacités de production* des entreprises. En conséquence, elles n'exercent aucun *effet capacité*[4] et ne réduisent pas par ce biais l'incitation à investir des firmes. Le revenu de la période de moyen terme[5] dépend donc uniquement de ces dépenses autonomes (amplifiées par le multiplicateur et l'accélérateur), puisqu'à moyen terme, l'investissement est une variable induite.

Le chapitre précédent démontrait que le modèle kaleckien n'avait que peu de chance de satisfaire à la fois la condition de stabilité keynésienne et aux conditions de plausibilité *a*

4. Se référer à la partie 1.5.4 (p. 37) à ce sujet.

5. Se référer à la table 1.1 (p. 18) pour un rappel sur les dénominations des temporalités retenues dans cette thèse.

minima et/ou empiriques. Cette section revient sur le mécanisme du *super-multiplicateur* en ce qu'il permet de contenir l'instabilité harrodienne, pour ensuite étudier ses effets sur la stabilité keynésienne et la plausibilité du modèle.

En premier lieu, il s'agit d'étudier les effets d'un mécanisme qui vise la stabilisation à long terme sur le problème de l'instabilité de moyen terme et de déterminer ainsi si la stabilisation à long terme se fait au prix de l'instabilité de moyen terme. Puisque les résultats de stabilisation à long terme du modèle dépendent du respect de la condition de stabilité à moyen terme, le mécanisme du super-multiplicateur accroît-il ou réduit-il la plausibilité des équilibres stables du modèle ? Et, plus généralement, ce mécanisme renforce-t-il, quelle que soit la temporalité, la plausibilité et la stabilité du modèle ?

Avant de mener cet examen, nous passons en revue les arguments qui ont été avancés pour justifier l'existence d'une dépense autonome ainsi que les controverses à son sujet. Nous présentons ensuite le modèle et l'étudions analytiquement. Enfin, nous menons des simulations afin d'étudier la plausibilité et la stabilité du modèle à différentes échéances temporelles.

2.5.1 Origine des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production

Avant d'en venir à la démonstration de la convergence du taux d'utilisation d'équilibre de moyen terme vers le taux normal grâce au super-multiplicateur, il convient d'examiner les éléments théoriques et empiriques qui justifient l'existence de cette dépense autonome qui croît à un taux constant.

2.5.1.1 La consommation privée

La littérature présente principalement deux hypothèses concernant le caractère autonome d'une fraction de la consommation privée. La première concerne la consommation des capitalistes, dont les variations pourraient ne suivre que faiblement celles de leur revenu. Les capitalistes ne bénéficiant pas seulement de revenus élevés mais aussi d'un patrimoine important, ils pourraient être amenés à désépargner en période difficile, afin de maintenir leur niveau de consommation. Comme le fait remarquer Skott (2016), l'hypothèse que la consommation des capitalistes est à l'origine des cycles économiques n'est pas absurde, mais les auteurs défendant cette position n'apportent pas d'élément de preuve empirique qui corroborent cette hypothèse. De plus, la consommation de luxe est reconnue comme étant largement pro-cyclique[6], comme l'affirme Skott (2016). Cela le conduit

6. Voire, par exemple, l'article « Luxury goods succumb to the cycle » du *Financial Times* accessible à l'adresse suivante : `https://www.ft.com/content/7702cf42-f153-11dd-8790-0000779fd2ac`

à rejeter l'idée qu'une partie de la consommation des capitalistes puisse être vraiment autonome.

La seconde hypothèse qui peut justifier une fraction autonome de la consommation concerne la consommation de base ou incompressible. Certains besoins devant être satisfaits, quel que soit le revenu des ménages. La consommation incompressible pourrait croître à un rythme régulier et qui ne pas dépendre du revenu. Cependant, si Skott (2016) reconnaît que la consommation de base peut être autonome à court terme, dans le sens où elle évolue assez lentement, il la considère comme endogène à moyen-long terme, car elle dépend des normes sociales et des tendances du revenu et de la consommation passée. En somme, pour Skott (2016), la consommation incompressible à moyen ou à long terme n'est pas vraiment autonome. Cependant, la caractéristique stabilisatrice de ces dépenses dites autonomes est qu'elles ne dépendent pas du revenu courant. Dès lors, même si elles dépendent des normes sociales, ainsi que des tendances du revenu et de la consommation passées, leur relative indépendance vis-à-vis du revenu courant peut, dans une certaine mesure, préserver leur caractère stabilisateur.

Une étude économétrique menée par Wen (2007) montre l'existence d'une causalité au sens de Granger du taux de croissance de la consommation vers le taux de croissance de la production puis vers le taux de croissance de l'investissement. Lavoie (2016) la cite comme un argument en faveur de l'existence d'une composante autonome de la demande qui serait à l'origine des cycles économiques. C'est une position assez radicale puisqu'elle remettrait en cause un des présupposés fondamentaux de la théorie (post-) keynésienne selon laquelle la causalité a pour origine l'investissement. À court-moyen terme, c'est le niveau des dépenses dites autonomes ou indépendantes qui détermine le niveau d'activité, ce dernier étant une variable qualifiée de dépendante ou d'induite. Or, la théorie du super-multiplicateur veut qu'à long terme ce soit la « dépense autonome n'accroissant pas les capacités de production » qui détermine le niveau d'activité, car à long terme, l'investissement est pleinement endogène. Skott (2016, p. 5) saisit l'étude de Wen (2007) à rebours de l'argument de Lavoie en expliquant que ce sens de la causalité s'explique par le principe harrodien qui associe accélérateur et multiplicateur :

> « Granger causality tests along the lines of Wen would show unidirectional causation from changes in consumption to changes in investment. There is no autonomous demand, however ; investment is the only predetermined demand component in any short period ; the dynamics are driven by investment ; and essentially the multiplier-accelerator mechanism represents a simplified version of the Harrodian argument. [...] In fact, Granger causality from consumption to investment is exactly what the basic Harrodian argument predicts.

> In a capitalist economy, firms invest because they believe that investment will generate future profits. Beliefs about the additional profits from new investment, in turn, will be informed by past levels and changes in demand. If consumption follows output closely, the result is Granger causality from consumption to investment. »

Ce débat concernant des estimations empiriques de causalité au sens de Granger révèle la difficulté d'en tirer des conclusions univoques. Ces difficultés reposent sur la tentative de comparer les équilibres d'un modèle à équations simultanées et des séries temporelles réelles. En effet, par définition, faire de la statique comparative d'équilibres d'un modèle à équations simultanées revient à faire *comme si* tout se passait instantanément. Il s'agit de comparer des points d'arrivée, qui plus est, des points d'arrivée théoriques [7]. De plus, les différentes périodes théoriques des modèles keynésiens reposent sur une définition du temps particulière, comme nous le verrons dans la section 2 du chapitre 3. Or, rien ne garantit que les séries temporelles observées décrivent des situations d'équilibres. Par exemple, la définition du court terme keynésien repose sur un découpage particulier du temps : *la durée requise pour que le multiplicateur de l'investissement produise pleinement ses effets sur l'activité économique.* En réalité, les économistes ne connaissent pas le temps qu'il faut pour qu'une dépense d'investissement produise pleinement ses effets. En conséquence, lorsqu'ils étudient des séries temporelles empiriques, ils ignorent quelle part du revenu dépend de la période courante et celle qui dépend de la ou des périodes passées. Les tests de causalité à la Granger apparaissent, dans ces conditions, comme une manière bien faible d'administrer la preuve.

Par ailleurs, la nécessaire endogénéité de la consommation défendue par Skott qui s'appuie sur la pro-cyclicité des dépenses de consommation ostentatoires des capitalistes et l'argument selon lequel la consommation incompressible n'est pas réductible à une consommation de subsistance et qu'elle dépend donc de paramètres socio-économiques qui la rendent en partie endogène, n'est pas totalement convaincante. En effet, Skott ne mentionne pas la déconnexion de la consommation des ménages permise par leur endettement. Le déclin de l'épargne des ménages et la hausse de leur niveau d'endettement semblent indiquer que leurs dépenses de consommation ne dépendent pas uniquement de leurs revenus. Une hypothèse avancée pour expliquer cette déconnexion entre les revenus et la consommation des ménages a été avancée par Levine *et al.* (2010) et Frank *et al.*

7. Ces points d'arrivée sont théoriques, car ils supposent que l'ensemble des dépenses autonomes de court et moyen terme (en particulier l'investissement) ont lieu en début de période, et entraînent, par le multiplicateur, les dépenses induites. Or, il ne fait de doute que les décisions d'investissement sont asynchrones, et que les variables induites se déploient sur plusieurs périodes empiriques, comme nous le verrons dans le chapitre suivant.

(2014) est appelée cascades de dépenses (*expenditure cascades*). Elle peut être approchée du concept de « dépenses ostentatoires » de Veblen.

Le concept de cascades de dépenses peut-être expliqué de la façon suivante. Un changement de comportement des plus aisés entraîne des changements dans la même direction du comportement du reste des ménages. Par exemple, si le premier décile dans la distribution des revenus accroît son niveau de consommation, cela va affecter les préférences du deuxième décile qui va, par imitation, accroître son niveau de consommation. Cependant, si les revenus des différents déciles n'ont pas augmenté à la même vitesse, par exemple si les inégalités se sont creusées, les ménages modestes qui consommaient déjà une grande part de leurs revenus vont être amenés à s'endetter pour suivre le comportement de consommation des déciles supérieurs. Cette théorie a été mobilisée, entre autres, par van Treeck et Sturn (2012) pour expliquer la grande récession de la fin des années 2000 :

> « When households are influenced by the consumption patterns of richer households, a rise in inequality can lead to "expenditure cascades" (Robert Frank) affecting those households experiencing a decline in their relative income. [...] The main findings of this study can be summarised as follows : In the United States, the deterioration of the U.S. current account balance (or X–M) in per cent of GDP since the early 1980s is attributable almost entirely, disregarding cyclical developments, to the secular increase in the private consumption-to-GDP ratio (or C/Y) and the deterioration of the private household financial balance (Y^{HH}–C–I^{HH}). [...] Moreover, the rise in the private consumption-to-GDP ratio since the 1980s is entirely due to the decline in the personal saving rate (s), whereas the share of household disposable income in the national product (Y^{HH}/Y) has remained roughly constant, despite a falling share of labour income (W/Y). [...] In this sense, then, the rise in inequality is one of the structural causes of the Great Recession and of the rising current account deficit in the United States. » (van Treeck et Sturn, 2012, p. 6)

En somme, une fraction importante de la consommation des ménages ne dépend plus de leurs revenus courants et ont donc, dans une certaine mesure un caractère autonome.

2.5.1.2 Les exportations

Les exportations sont également présentées dans la littérature comme source de demande autonome (Girardi et Pariboni, 2016). Les exportations peuvent être une composante significative de la demande, en particulier pour de petites économies très ouvertes. Ce constat est renforcé par la globalisation ainsi que l'accroissement du commerce in-

ternational. Cependant, Skott (2016) explique que, si une économie peut être stabilisée par une source de demande relativement autonome telle que le sont les exportations, cela constitue une analyse partielle. En effet, bien que les exportations peuvent déterminer le taux de croissance d'un pays et stabiliser son économie, il reste à expliquer le taux de croissance des exportations et le taux de croissance du reste du monde. Skott (2016) ajoute à ce sujet qu'étendre les conclusions d'une analyse partielle à un système global est un sophisme de composition, puisque le monde dans son ensemble est une économie fermée et qu'en conséquence il n'exporte pas.

Skott (2016) se concentre sur la littérature portant sur le caractère exogène d'une partie de la demande. Cela le conduit à ignorer le potentiel caractère stabilisateur du commerce extérieur et plus généralement de la globalisation en tant qu'ils peuvent modifier la sensibilité de l'investissement et de l'épargne à des changements du taux d'utilisation [8]. De plus, si le monde dans son ensemble est une économie fermée, il se peut que la croissance de chaque pays soit contrainte par sa capacité à exporter : si le reste du monde a une croissance faible, cela peut réduire la croissance d'une économie ouverte.

2.5.1.3 L'investissement immobilier

Puisqu'il dépend principalement du taux de croissance de la population, des modes de vie (dé-cohabitation par exemple) et qu'il est très largement financé à crédit, l'investissement immobilier pourrait être une composante autonome de la demande.

C'est intéressant dans une perspective harrodienne, car une difficulté identifiée par Harrod (1939) est que le taux de croissance *naturel* (qui correspond à la somme du taux de croissance de la population et du progrès technique), n'a, *a priori*, aucune raison d'être égal au taux de croissance requis (*warranted*), qui correspond à l'équilibre (instable pour Harrod) de l'accumulation. Dans le cas où le taux de l'investissement immobilier est égal au taux de croissance de la population, il est possible de résoudre la difficulté soulevée par Harrod à l'aide du super-multiplicateur. Ce dernier faisant converger le taux d'accumulation de long terme vers le taux de croissance de la demande autonome correspondant, ici à la croissance de la population. Il pourrait de cette façon égaliser le taux de croissance requis et le taux de croissance naturel (si l'on néglige le progrès technique).

Cependant comme le fait remarquer Skott (2016), l'investissement immobilier est extrêmement volatil, alors que le taux de croissance de la composante autonome des modèles kaleckiens est constant. Même en faisant fi de la volatilité du taux d'investissement immobilier, sa tendance suit celle du taux de croissance du PIB et non celle de la croissance de la

8. Se référer à Nah et Lavoie (2016) pour un modèle kaleckien en économie ouverte avec super-multiplicateur.

population ou de l'emploi. Si la croissance de la population participe de la détermination de la demande de logement et de l'investissement immobilier, de nombreux autres facteurs socio-économiques entrent en jeu et ils ne sont pas indépendants du revenu. En effet, il est délicat de justifier l'hypothèse d'une demande de logement et d'une capacité à obtenir un crédit immobilier de la part des ménages indépendantes de leurs revenus. De plus, pour que les dépenses d'investissement immobilier soient réellement des dépenses autonomes, il faut faire l'hypothèse qu'elles n'affectent pas d'autres dépenses des ménages, ce qui est assez peu réaliste.

2.5.1.4 Les dépenses de l'État

Comme l'explique Skott (2016), l'État étant moins sujet aux contraintes du secteur privé en termes de revenu et d'endettement, il revient souvent dans la littérature comme possible source de dépense autonome (Allain, 2015b ; Hein, 2016 ; Girardi et Pariboni, 2016). Néanmoins, d'un point de vue normatif, ce n'est pas parce qu'il peut l'être qu'il l'est nécessairement. L'État a indéniablement un rôle stabilisateur dans les économies développées. Son importance dans la demande agrégée, les stabilisateurs automatiques qu'il met en œuvre, ainsi que les politiques budgétaires discrétionnaires activées en période de récession, sont autant d'éléments qui participent à la stabilisation de l'économie (Keynes, 1936 ; Minsky, 1986). Toutefois, il est délicat d'affirmer que l'État accroît systématiquement ses dépenses à un rythme constant, bien qu'une composante de ses dépenses puisse suivre cette logique.

2.5.1.5 L'origine des dépenses autonomes débattue

Les justifications avancées dans la littérature pour justifier l'existence de dépenses autonomes ne font pas consensus. L'existence de dépenses relativement autonomes à court terme est à la fois plausible et utile afin de formuler des raisonnements économiques pertinents et intelligibles. Néanmoins, l'utilisation de ce concept pour résoudre la difficulté qu'incarne l'instabilité harrodienne de long terme qui est plus délicate. Il est en effet difficile de justifier un taux de croissance fixe pour une composante de la demande qui ne serait alors contrainte d'aucune manière sur le long terme. Dans les parties qui suivent, nous mettrons les limites argumentatives portant sur l'origine des dépenses autonomes de côté pour nous concentrer sur leurs effets sur les équilibres du modèle kaleckien, leur stabilité et leur plausibilité.

2.5.2 Présentation du modèle kaleckien avec dépenses autonomes

Lavoie (2016) présente un modèle kaleckien au sein duquel il a ajouté le mécanisme de dépenses autonomes décrit par Serrano (1995a,b). Il montre que ce mécanisme permet la convergence du taux d'utilisation vers le taux normal et qu'il permet de contenir l'instabilité harrodienne. Avant de parvenir à ce résultat, il présente le modèle kaleckien avec dépense autonome dans sa version simple, c'est-à-dire sans l'instabilité harrodienne, ainsi que ses résultats à moyen terme.

Le mécanisme de Serrano consiste en l'ajout d'un terme $z = Z/K$ à la fonction d'épargne du modèle kaleckien canonique :

$$g^s = s_p \pi u / v - z \tag{2.32}$$

Z correspond à la composante autonome de la dépense des capitalistes et z au ratio de cette dernière sur le stock de capital K. La fonction d'investissement est identique à celle du modèle canonique :

$$g^i = \gamma + \gamma_u (u - u_n) \tag{1.3}$$

Lavoie (2016) fait l'hypothèse que le ratio z est constant à moyen terme [9]. On déduit des équations 2.32 et 1.3 le taux d'utilisation d'équilibre u^* et les valeurs d'équilibre du taux d'accumulation et du taux de profit g^* et r^* :

$$u^* = \frac{\gamma - \gamma_u u_n + z}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{2.33}$$

$$g^* = \gamma - \gamma_u u_n + \gamma_u \frac{\gamma - \gamma_u u_n + z}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{2.34}$$

$$r^* = \frac{\pi(\gamma - \gamma_u u_n) + z}{s_p \pi - v \gamma_u} \tag{2.35}$$

Dans cette configuration, la condition de stabilité keynésienne ne change pas : la sensibilité de l'épargne à la variation du taux d'utilisation doit être supérieure à celle de l'investissement pour que le modèle soit stable (équation 2.36). Lavoie fait l'hypothèse que cette condition est respectée comme il est courant de le faire dans la littérature.

$$s_p \pi - v \gamma_u > 0 \tag{2.36}$$

9. Lavoie (2016) parle de court terme, mais nous conservons la terminologie introduite dans la partie 1.2 du chapitre précédent.

Dans un deuxième temps, portant sur la résolution et le comportement du modèle à plus long terme, Lavoie explique que la composante autonome des dépenses de consommation des capitalistes Z croît à un taux constant exogène $\bar{g_z}$. IL convient ici de préciser une nouvelle temporalité qui se situe entre le moyen terme (l'équilibre du modèle kaleckien pour lequel les anticipations de moyen terme des entreprises sont valides : $u^e = u^k = u^*$) et le long terme (l'équilibre pleinement ajusté où les anticipations de long terme des firmes sont validées : $g^i = \gamma$ et $u^* = u_n$). On qualifiera logiquement cette nouvelle temporalité de *moyen-long terme*. Elle correspond à un équilibre de moyen terme pour lequel $z = Z/K$ est stable dynamiquement, c'est-à-dire qu'il converge vers une valeur d'équilibre stable.

On désigne par $\hat{z} = \frac{\dot{z}}{z}$ le taux de croissance de z, avec $\dot{z} = \frac{\partial z}{\partial t}$ sa variation dans le temps. À partir de la fonction d'investissement (1.3), on peut exprimer $\hat{z}$ en fonction de u^* :

$$\hat{z} = \frac{\dot{z}}{z} = \hat{Z} - \hat{K} = \bar{g_z} - g = \bar{g_z} - \gamma - \gamma_u(u^* - u_n) \tag{2.37}$$

En introduisant le taux d'utilisation d'équilibre issu de la fonction (2.33), peut exprimer $\hat{z}$ en fonction des paramètres du modèle :

$$\hat{z} = \bar{g_z} - \gamma - \gamma_u \frac{(\gamma + z)v - s_p \pi u_n}{s_p \pi - v\gamma_u} \tag{2.38}$$

Pour que le ratio $z = \frac{Z}{K}$ soit dynamiquement stable, il faut que la dérivée du taux de croissance de z, $\hat{z}$, par z soit négative :

$$\frac{\partial \hat{z}}{\partial z} = \frac{-\gamma_u v}{s_p \pi - v\gamma_u} < 0 \tag{2.39}$$

C'est toujours le cas lorsque la stabilité keynésienne est respectée, c'est-à-dire lorsque le dénominateur est positif. Dans ces conditions, z convergera vers une valeur d'équilibre z^{**}. À cet équilibre, les taux de croissance du capital et de la demande agrégée seront égaux au taux de croissance de la composante autonome $\bar{g_z}$. À moyen terme donc, $g^{**} = \bar{g_z}$. On peut en déduire le taux d'utilisation d'équilibre de moyen terme u^{**} et la valeur d'équilibre du ratio des dépenses autonomes sur le stock de capital z^{**} :

$$u^{**} = u_n + \frac{\bar{g_z} - \gamma}{\gamma_u} \tag{2.40}$$

$$z^{**} = \frac{s_p \pi u^{**}}{v} - \bar{g_z} \tag{2.41}$$

À cet endroit, Lavoie fait plusieurs observations. En premier lieu, z^{**} dépend positivement de s_p et de π, mais ces deux paramètres n'interviennent pas dans la détermination

de u^{**}. En second lieu, u^{**} dépend positivement de $\bar{g_z}$. Il prévient alors que $\bar{g_z}$ ne peut pas être trop élevé sans quoi le taux d'utilisation d'équilibre de moyen terme risquerait d'être supérieur à l'unité. Cette nouvelle condition formulée par Lavoie rejoint nos conditions de plausibilité minimales. Elle prend la forme suivante :

$$\bar{g_z} \leq \gamma + \gamma_u(1 - u_n) \tag{2.42}$$

Cependant, le super-multiplicateur seul ne permet pas l'égalité du taux d'utilisation d'équilibre de moyen-long terme u^{**} et du taux normal. Il faut pour cela ajouter un mécanisme de révision des anticipations de long terme qui, sans le super-multiplicateur, est à l'origine de l'instabilité harrodienne dans le modèle canonique. Nous ne reviendrons pas ici sur les développements analytiques et graphiques développés par Lavoie (2016) et commentés par Skott (2016, 2017) et Lavoie (2017). La suite de cette section se focalise sur les propriétés de plausibilité et de stabilité des équilibres de moyen et de moyen-long terme.

2.5.3 Paradoxe des coûts

L'équation 2.43 montre que la condition du paradoxe des coûts est affectée par la composante autonome de la dépense. Il faut dorénavant que $(z + \gamma - \gamma_u u_n) > 0$ pour que le paradoxe des coûts tienne et puisque z est positif. Cela est, toutes choses égales par ailleurs, plus probable que dans la version canonique du modèle kaleckien.

$$\frac{\partial u^*}{\partial \pi} = \frac{-v s_p (z + \gamma - \gamma_u u_n)}{s_p \pi - v \gamma_u} \tag{2.43}$$

2.5.4 Paradoxe de l'épargne

L'équation 2.44 montre que la condition du paradoxe de l'épargne est affectée de façon similaire à celle du paradoxe des coûts : $(z + \gamma - \gamma_u u_n) > 0$. L'ajout d'une composante autonome à la demande augmente donc la probabilité que le modèle respecte la condition des paradoxes.

$$\frac{\partial u^*}{\partial s_p} = \frac{-v \pi (z + \gamma - \gamma_u u_n)}{s_p \pi - v \gamma_u} \tag{2.44}$$

2.5.5 Simulations de l'équilibre de moyen terme

Dans cette sous-section, nous nous attellerons à tester, pour un certain nombre de configurations possibles, les résultats du modèle kaleckien amendé, avec la même méthode que celle utilisée dans la partie 1.7. Les paramètres utilisés sont résumés dans la table 2.10.

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	0,8
Coefficient de capital	v	2
Part des profits	π	0,3
Taux d'accumulation tendanciel	γ	0,075
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	10 % à 40 % par intervalle de 1 %
Ratio des dépenses autonomes sur le stock de capital	z	0 % à 10 % par intervalle de 2 %

Tableau 2.10 – Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses autonomes

Cela nous amène à calculer $31 \times 61 \times 6 = 11\ 346$ équilibres et donc $31 \times 61 = 1\ 891$ équilibres pour chaque valeur de z. Les graphiques sur la figure 2.23 présentent les équilibres calculés pour chaque valeur de z. La table 2.11 et la figure 2.23 révèlent qu'une hausse du ratio z réduit de façon importante la part des équilibres plausibles *a minima*. En modifiant la position des équilibres dans le plan, le ratio z réduit à portion congrue les équilibres plausibles *a minima* : moins de 8 % dès $z = 6$ % et zéro dès $z = 8$ %. Cela signifie que le montant des dépenses autonomes rapportées au stock de capital doit rester très contenu ($z = Z/K < 4\%$) pour que le modèle soit plausible *a minima*. Concernant les équilibres plausibles *a minima* et stables, le résultat est sans appel : ils sont clairement résiduels pour $z = 0.02$ et totalement absent pour les autres valeurs de z.

Il faut noter que si l'ajout de cette composante autonome de la demande ne modifie pas la condition de stabilité keynésienne. Elle affecte la position des équilibres dans le plan et par là réduit sa plausibilité à mesure que z augmente. L'exigence de plausibilité empirique ne fait que renforcer ce constat, comme le montrent la table 2.11 et la figure 2.23 [10].

Ces résultats peuvent s'expliquer simplement à partir de représentations graphiques des déplacements des équilibres du modèle avec dépense autonome. La figure 2.24 illustre l'effet d'une hausse de z sur les équilibres du modèle kaleckien qui ne satisfont pas la condition des paradoxes ($\gamma - \gamma_u u_n > 0$). Cela implique que l'ordonnée à l'origine de la fonction d'investissement est négative. Une première hausse des dépenses autonomes z a pour effet non pas de réduire la pente de la fonction d'épargne mais de la déplacer vers le bas, déplacement se traduisant par le passage de la courbe g^s à la courbe g_2^s sur la

10. Les lecteurs pourront mener leurs propres investigations sur l'application disponible à l'adresse suivante : `https://analytics.huma-num.fr/Florian.Botte/Kaleckian_Model_super-multiplier/`.

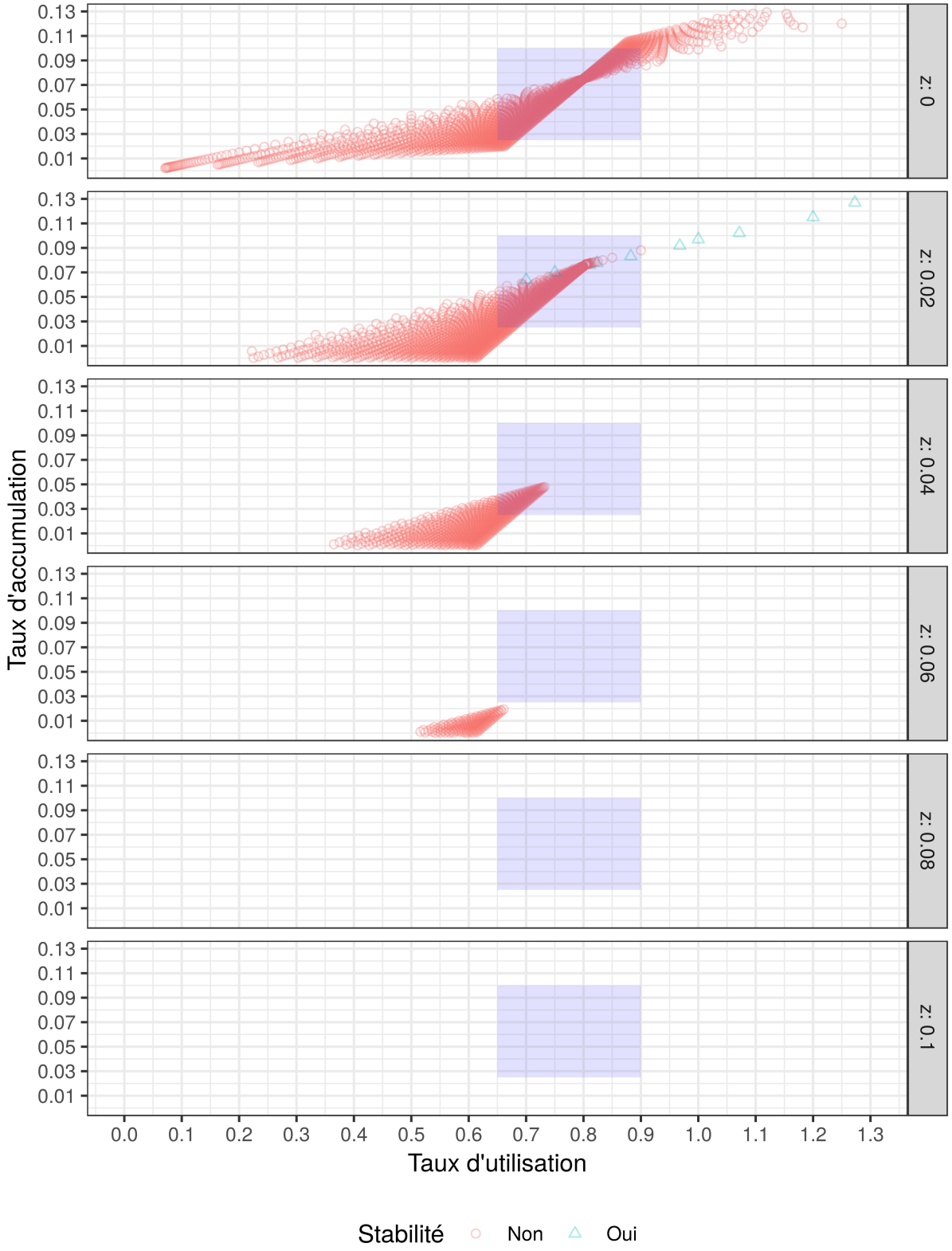

FIGURE 2.23 – Équilibres du modèle kaleckien canonique avec composante autonome de la demande et respect de la condition de stabilité pour $\gamma = 0.075$ et $z \in (0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1)$

	Nombre d'équilibres			
Valeur de z	PM	PMs	PE	PEs
0	1770 (93,60 %)	0 (0,00 %)	1010 (53,41 %)	0 (0,00 %)
0,02	1437 (75,99 %)	7 (0,37 %)	641 (33,90 %)	5 (0,26 %)
0,04	669 (35,38 %)	0 (0,00 %)	172 (9,10 %)	0 (0,00 %)
0,06	150 (7,93 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
0,08	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
0,10	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
total	4026 (35,48 %)	7 (0,06 %)	1823 (16,07 %)	5 (0,04 %)
Note :		Nombre d'observations par valeur de z : 1 891 (100 %)		
		Nombre d'observations total : 11 346 (100 %)		

Tableau 2.11 – Nombre et part d'équilibres plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec dépenses autonomes

figure 2.24. Puisque la condition des paradoxes n'est pas satisfaite dans cette configuration, une baisse de l'épargne aura pour effet de réduire l'accumulation et le taux d'utilisation et donc de déplacer l'équilibre vers le bas et vers la gauche. Si les dépenses autonomes sont plus élevées comme pour la courbe g_3^s, cela peut même faire passer le taux d'accumulation dans des territoires négatifs.

La figure 2.25 illustre le cas où les conditions de stabilité keynésienne et des paradoxes sont respectées. En conséquence, lorsque les dépenses autonomes z augmentent, cela réduit l'épargne et accroît l'activité économique. Les équilibres se déplacent vers la droite et vers le haut. Ces deux cas expliquent le déplacement des équilibres simulés pour différentes valeurs de z.

2.5.6 Simulations de l'équilibre de moyen-long terme

On sait que le taux d'utilisation d'équilibre de moyen-long terme u^{**} dépend de γ_u, comme le montre l'équation 2.40 (page 110). Mais pour que u^{**} ne s'éloigne pas trop du taux normal u_n et ne finisse pas par dépasser l'unité, il faut que l'écart entre le taux de croissance des dépenses autonomes $\bar{g_z}$ et le taux de croissance tendanciel γ soit faible, et que γ_u soit élevé. Plus γ_u est grand, plus l'écart entre u^{**} et u_n est grand si $\bar{g_z} \neq \gamma$. Ce que confirment les simulations menées avec les paramètres résumés dans la table 2.12. Le choix des paramètres se distingue des précédents par une plage de γ_u plus faible (de 0,07 à 0,35 contre de 0,1 à 0,4), sans quoi aucun équilibre stable n'apparaît, ce qui empêche de confirmer notre démonstration.

On calcule le taux d'utilisation d'équilibre de moyen terme décrit par l'équation 2.40. Le ratio des dépenses autonomes rapportées au stock de capital z est endogène et on calcule sa valeur d'équilibre de moyen terme décrite par l'équation 2.42. Enfin, on vérifie

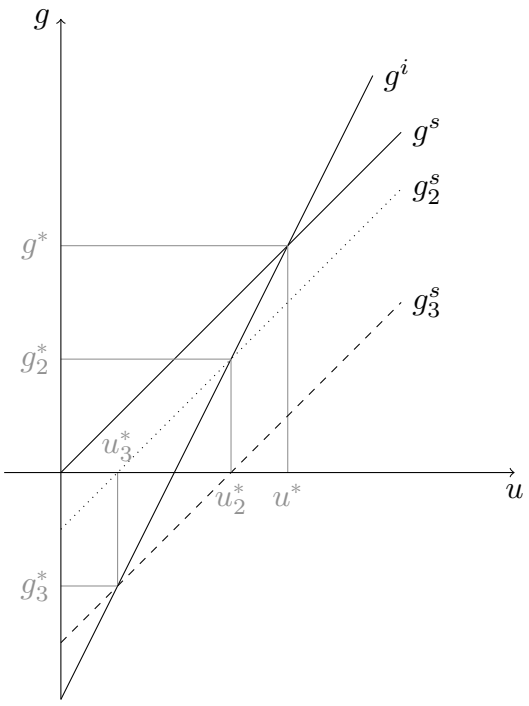

FIGURE 2.24 – Effets d'une dépense autonome sur l'équilibre d'un modèle Kaleckien qui ne satisfait pas les conditions de stabilité keynésienne et des paradoxes

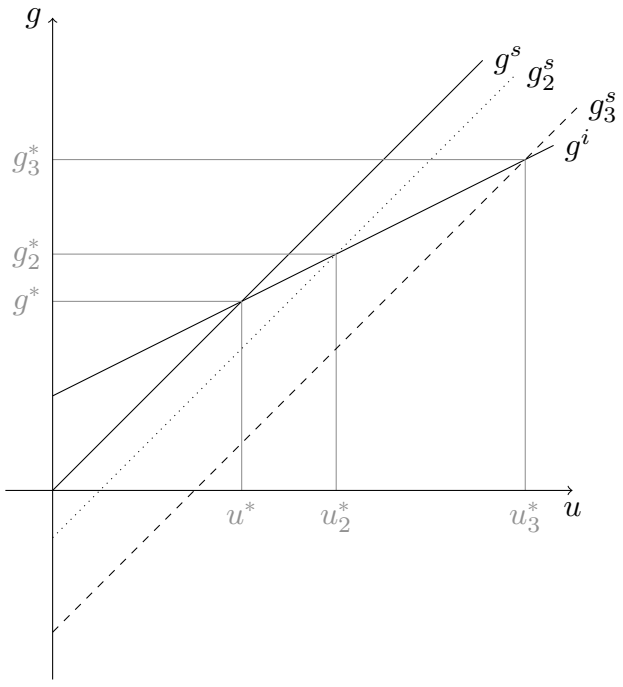

FIGURE 2.25 – Effets d'une dépense autonome sur l'équilibre d'un modèle Kaleckien qui satisfait les conditions de stabilité keynésienne et des paradoxes

Variable	Symbole	Valeur(s)
Taux d'utilisation normal	u_n	0,8
Coefficient de capital	v	2
Part des profits	π	0,3
Taux d'accumulation tendanciel	γ	0,075
Propension à épargner les profits	s_p	20 % à 80 %, par intervalle de 1 %
Sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation	γ_u	10 % à 40 % par intervalle de 1 %
Taux de croissance des dépenses autonomes	g_z	5 % à 11 % par intervalle de 1 %

Tableau 2.12 – Paramètres des simulations du modèle kaleckien avec dépenses autonomes à moyen-long terme

si l'équilibre satisfait la condition de stabilité keynésienne qui nous renseigne sur cette première propriété, mais aussi sur la stabilité dynamique de z^{**} (cf. équation 2.39). Cela nous conduit à examiner $61 \cdot 29 \cdot 7 = 12383$ configurations possibles.

La table 2.13 ne retient plus comme condition de plausibilité que les valeurs de u^{**} puisque le taux de croissance d'équilibre est déterminé de façon exogène par $\bar{g_z}$. On observe que les équilibres plausibles *a minima* sont largement majoritaires pour de faibles valeurs de g_z (100 % pour $g_z \in [0.05; 0.08]$), bien que leur part baisse à partir de $g_z = 9$ % et atteint 62,13 % pour $g_z = 0.11$. Cependant, les équilibres plausibles *a minima* et stables sont très minoritaires (moins de 6 %), et deviennent inexistants à partir de $g_z \geq 0.10$. Sachant que s_p n'a pas d'effet sur le taux d'utilisation de moyen terme et pour gagner en visibilité sur la représentation graphique, on ne conserve que les équilibres pour $s_p = 0.6$ sur la figure 2.26. Elle illustre le fait que l'équilibre de moyen terme, en dehors de la situation où $\bar{g_z} = \gamma$ et les situations où les valeurs de ces variables sont proches, a peu de chance d'être à la fois stable et plausible empiriquement.

À l'issue de ces simulations, le constat qu'il nous est donné de faire est le suivant : même avec le principe du super-multiplicateur, les équilibres stables et plausibles restent très peu nombreux. Il faut que le taux de croissance des dépenses autonomes soit très proche du taux de croissance tendanciel γ, sans quoi les équilibres stables du modèle quittent les zones de plausibilité empirique et minimale.

Le paradoxe est ici que la condition de stabilité keynésienne et les paradoxes des coûts et de l'épargne requièrent γ_u faible, mais pour que l'équilibre de moyen terme ne soit pas absurde d'un point de vue de la logique économique, il est nécessaire que γ_u soit grand. En effet, l'équation 2.40 indique clairement que le paramètre γ_u a un effet négatif sur la dispersion du taux d'utilisation d'équilibre de moyen terme u^{**} par rapport au taux normal. De faibles valeurs de γ_u sont requises pour que la valeur d'équilibre du taux d'utilisation de moyen-long terme ne soit pas trop éloignée de celle de u_n. C'est un inconvénient de plus pour cette hypothèse de la consommation autonome.

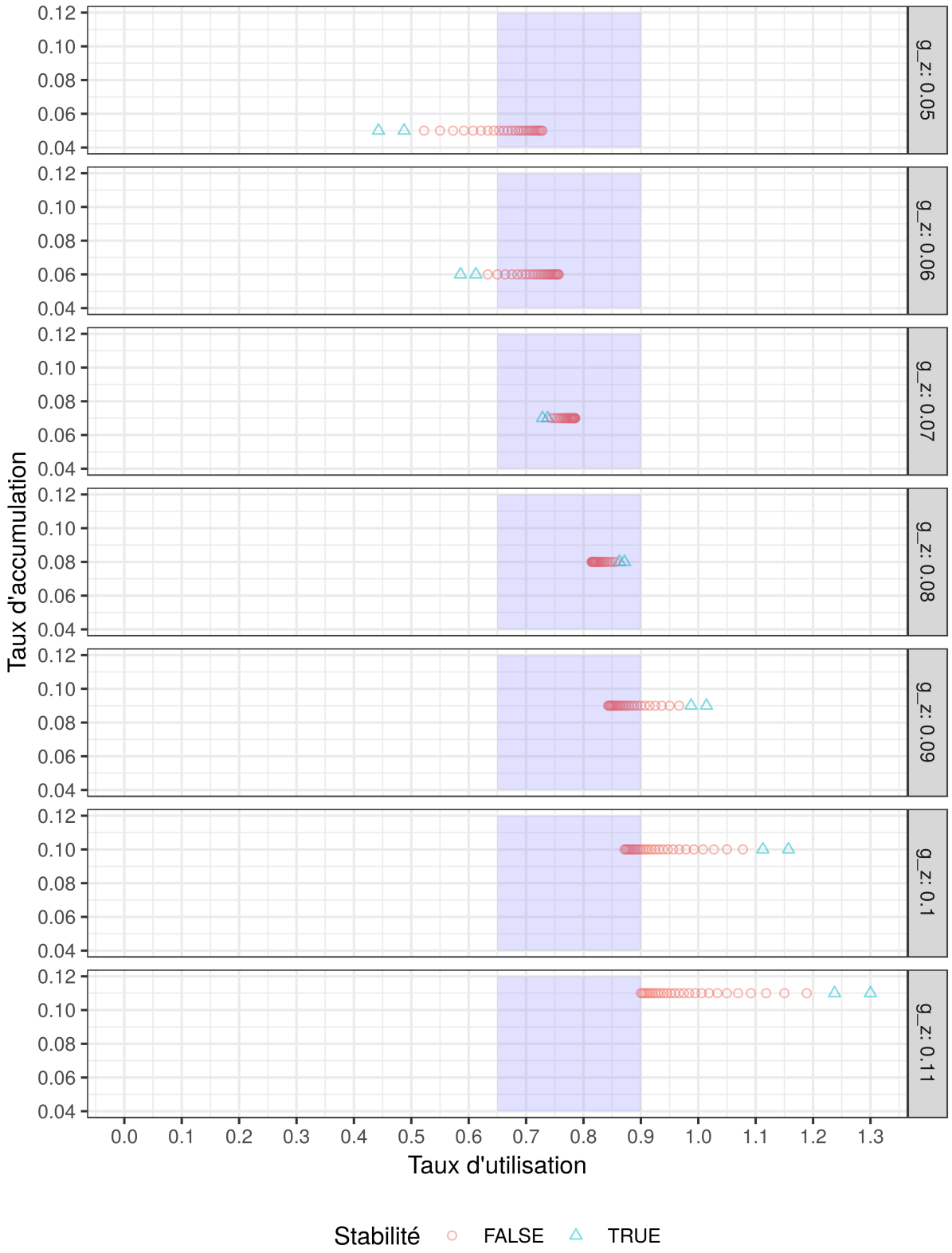

FIGURE 2.26 – Équilibres de moyen terme du modèle kaleckien canonique avec composante autonome de la demande et respect de la condition de stabilité pour $g_z \in (0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11)$

	Nombre d'équilibres			
Valeur de g_z	PM	PMs	PE	PEs
0,05	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)	1159 (65,52 %)	0 (0,00 %)
0,06	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)	1586 (89,65 %)	21 (1,19 %)
0,07	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)
0,08	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)	1769 (100,00 %)	102 (5,76 %)
0,09	1708 (96,55 %)	68 (3,84 %)	1281 (74,41 %)	0 (0,00 %)
0,10	1403 (79,31 %)	0 (0,00 %)	610 (34,48 %)	0 (0,00 %)
0,11	1098 (62,03 %)	0 (0,00 %)	61 (3,45 %)	0 (0,00 %)
total	11285 (91,13 %)	476 (3,84 %)	8235 (66,50 %)	225 (1,82 %)
Note :			Nombre d'observations par valeur de g_z : 1769 (100 %)	
			Nombre d'observations total : 12383 (100 %)	

Tableau 2.13 – Nombre et part d'équilibres de moyen terme plausibles à minima (PM), plausibles à minima et stables (PMs), plausibles empiriquement (PE), et plausibles empiriquement et stables (PEs) du modèle kaleckien avec dépenses autonomes pour $\gamma = 0.075$

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié certaines spécifications alternatives du modèle kaleckien censées participer à sa stabilisation. En effet, il est souvent avancé que c'est la simplicité du modèle kaleckien canonique qui contribue à son instabilité. En particulier, nous avons concentré nos travaux sur la stabilité de moyen terme, dite keynésienne, car si le modèle n'est pas stable à moyen terme, l'étude de ses propriétés de long terme n'a pas d'intérêt.

Dans un premier temps, nous avons étudié les conséquences de l'épargne sur les salaires. Par souci de simplicité, la majorité de la littérature fait l'hypothèse que les travailleurs n'épargnent pas. Cette hypothèse se justifie par la simplicité analytique qu'elle permet et parce qu'elle n'affecte pas les principaux résultats du modèle [11]. Nous montrons à l'aide de simulations que la propension à épargner sur les salaires, à mesure qu'elle augmente, réduit fortement la plausibilité *a minima* du modèle. De plus, elle ne permet pas de stabiliser le modèle puisqu'aucun équilibre stable n'apparaît dans les plages de valeurs plausibles *a minima*.

Dans un second temps, nous nous sommes concentrés sur la possibilité d'un ajustement des prix venant compléter l'ajustement par les quantités classique du modèle kaleckien. Ce modèle à la Bhaduri et Marglin (1990) avec prix flexible peut produire huit types de dynamiques différentes, mais que toutes ne sont pas aussi plausible. Les configurations instables au sens de Keynes et stable en termes de répartition sont quasi inexistantes dans

11. Les principaux résultats du modèle ne sont pas affectés par une propension à épargner les salaires positive tant qu'elle reste inférieure à celle portant sur les profits.

les plages de plausibilité *a minima*, et les configurations stables au sens de Keynes et en termes de répartition sont extrêmement minoritaires. Les configurations les plus plausibles sont celles qui sont instables en dimension. Ce constat est renforcé par l'effet positif de γ_u sur la plausibilité globale du modèle (98% des équilibres du modèle sont plausibles *a minima* dès que γ_u atteint 25%).

La troisième section étudie les effets de l'intervention étatique. Le recours à des taxes proportionnelles à différents types de revenus a été avancé par Franke (2016) comme pouvant être facteur de stabilisation, car elles augmentent la propension à épargner de l'économie et réduisent donc la taille du multiplicateur. Cependant, nous avons vu dans le chapitre 1 et dans la première section du présent chapitre que l'épargne sur les profits et sur les salaires n'était pas suffisante pour rendre le modèle à la fois stable et plausible. Nous avons alors étudié l'effet de dépenses publiques contra-cycliques. À l'aide de simulation, nous montrons que cette approche est particulièrement fructueuse pour stabiliser le modèle, tout en accroissant sa plausibilité. En substance, si les économies réelles ne sont pas aussi stables que le suppose le modèle kaleckien canonique, c'est, sans doute en bonne partie, grâce à l'intervention contra-cyclique de l'État qui réduit fortement l'effet accélérateur.

Enfin, nous avons pris le parti original d'analyser les effets de dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production sur la stabilité keynésienne. Ce mécanisme, connu également sous le nom de super-multiplicateur, a été avancé dans la littérature comme pouvant contenir l'instabilité harrodienne. Ce faisant, puisque ces analyses portent sur le long terme, la stabilité de moyen terme (keynésienne) est postulée. Nous montrons que l'ajout de dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production réduit la plausibilité des équilibres de moyen terme, tant *a minima* qu'empirique, du modèle kaleckien. Ce phénomène est d'autant plus marqué pour les équilibres stables au sens de Keynes qui disparaissent des plages de plausibilité dès que les dépenses autonomes représentent 4% du stock de capital. Nous montrons également que les exigences de stabilité de moyen-long terme sont en contradiction avec celles de moyen terme. La condition de stabilité keynésienne et la condition des paradoxes requierent une faible sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation, mais cette dernière doit être élevée pour que l'équilibre de moyen-long terme reste plausible. Si le super-multiplicateur est une solution élégante qui n'est pas dénuée de pertinence pour stabiliser le modèle kaleckien à long terme et obtenir un équilibre pleinement ajusté, il restreint très fortement les choix de paramètres envisageables pour maintenir la stabilité à la fois à moyen terme et à moyen-long terme. Or, ces stabilités de moyen et de moyen-long terme sont requises pour pouvoir passer à l'étude du long terme. Cela ne plaide pas en faveur de la thèse du super-multiplicateur.

En définitive, ce chapitre montre que parmi les raffinements envisagés pour stabiliser le modèle kaleckien, le plus efficace est une politique contra-cyclique active. Elle a, en effet, la double qualité d'augmenter à la fois la stabilité du modèle et sa plausibilité.

Chapitre 3

Instabilité, équilibre et temporalité

Representation of economies as systems of simultaneous equations always strains credibility. But it takes extraordinary suspension of disbelief to imagine that the economy solves and re-solves such systems every microsecond. Even with modern computers the task of the Walrasian Auctioneer, and of the market participants who provide demand and supply schedules, would be impossible. Economic interdependence is the feature of economic life and we as professional economists seek to understand and explain. Simultaneous equations systems are a convenient representation of interdependence, but it is more persuasive to think of the economic processes that solve them as taking time than as working instantaneously.

- James Tobin, *Money and Finance in the Macroeconomic Process, 1981*

3.1 Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons exploré un certain nombre de modifications présentées dans la littérature comme pouvant *stabiliser* le modèle kaleckien, tout en préservant sa structure fondamentale. Il a été montré qu'à l'exception de l'ajout d'un État dont les dépenses contra-cycliques étaient le miroir du comportement d'investissement des entreprises, les modifications suggérées ne permettaient pas de réconcilier de façon satisfaisante stabilité et plausibilité du modèle kaleckien. Dans ce chapitre, nous n'interrogeons plus les modifications à la marge du modèle kaleckien, mais sa structure fondamentale. Il s'agit d'expliciter certains choix théoriques et certaines hypothèses de formalisation, ainsi que d'expliquer en quoi ils participent des propriétés de stabilité du modèle kaleckien.

Avant de commencer, il est nécessaire de préciser que ce chapitre repose sur une approche dialectique [1] plus que rhétorique. Elle est nécessaire, car les choix théoriques et

1. « La dialectique s'enracine dans la pratique ordinaire du dialogue entre deux interlocuteurs ayant des idées différentes et cherchant à se convaincre mutuellement. Art du dialogue et de la discussion, elle

les hypothèses de formalisation discutés ici sont toujours le résultat d'une tension entre deux objectifs inconciliables de l'économiste : la *simplicité*, et ce qui peut être qualifié de *réalisme*, ce dernier appelant la complexité. Or, pour reprendre une formulation de Paul Valéry (1942), « Le simple est toujours faux. Ce qui ne l'est pas est inutilisable. »

La simplicité est au fondement même de l'idée de modèle, car la modélisation, qu'elle soit mathématique ou non, réside dans la mise à l'écart des aspérités, complications et autres anecdotes superflues pour l'étude du phénomène d'intérêt. En mettant de côté ce qui sort de son champ d'investigation, le chercheur tente de concentrer ses ressources cognitives sur ce qui lui semble être d'importance, afin d'établir la représentation la plus éclairante et la plus compréhensible du phénomène qu'il étudie. En plus d'être inhérente aux pratiques de recherche et à l'abstraction en général [2], la simplification est souhaitée dans une dimension jusqu'au-boutiste. Les principes du rasoir d'Occam, de parcimonie ou du KISS [3] sont globalement valorisés dans les pratiques de recherche en ce qu'ils permettent d'aller à l'essentiel et de ne pas noyer le lecteur sous un excès d'informations peu pertinentes. La simplicité a, en outre, la qualité de rendre accessibles les thèses dont elle est une des propriétés à un public plus large que leurs rivales absconses. En ce sens, elle est l'alliée de la pédagogie.

À l'inverse, le réalisme appelle la complexité [4]. Les édifices théoriques sont ainsi valorisés par leur hauteur et l'enchevêtrement de leurs ramifications. Les théories totales, générales ou universelles sont perçues comme meilleures [5], car elles expliquent de plus grands pans de la réalité qu'elles entendent décrire et un plus grand nombre de ses spécificités. Mieux encore, parce qu'ils sont raffinés, techniques et complexes, ces modèles ne se laissent pas facilement aborder, et peuvent donc alimenter la fierté de ceux qui les construisent, les comprennent et les manipulent. Un bon économiste serait donc quelqu'un qui, en fonction du problème étudié, saura distinguer quelles sont les hypothèses

se distingue de la rhétorique (qui se rapporte plutôt aux formes du discours par le dénombrement de ses différentes figures), car elle est conçue comme un moyen de chercher des connaissances par l'examen successif de positions distinctes voire opposées (même si l'on en trouve des usages détournés, visant la persuasion plus que la vérité). Plus généralement, elle désigne un mouvement de la pensée, qui se produit de manière discontinue, par l'opposition, la confrontation ou la multiplicité de ce qui est en mouvement, et qui permet d'atteindre un terme supérieur, comme une définition ou une vérité. » (`https://fr.wikipedia.org/wiki/Dialectique`)

2. Faire abstraction, c'est ne pas tenir compte de tel(s) élément(s) d'un ensemble, d'une situation, d'un objet, d'une personne, *etc.*

3. *Keep It Simple Stupid*

4. Il existe aussi des économistes qui recherchent la complexité en elle-même, sans souci de la réalité. Ainsi, pour Hal Varian (1996), les modèles économiques n'ont pas à être pertinents, mais sont attirants pour leur seule esthétique provenant de leur difficulté.

5. La théorie de la gravitation d'Isaac Newton se veut *universelle*, tandis que celle qui l'englobe et la supplante, la théorie de la relativité d'Albert Einstein, se veut *générale* (cf. `https://fr.wikipedia.org/wiki/Relativité_générale`. En économie, c'est bien une Théorie *Générale* que Keynes (1936) présente et dont il explique que l'analyse néoclassique n'est qu'un cas particulier.

simplificatrices, mais irréalistes, qui peuvent être faites, et quels sont les éléments cruciaux décrivant l'essence du phénomène [6].

Ce chapitre montre que les choix théoriques et les hypothèses de formalisation du modèle kaleckien participent de ses propriétés d'instabilité, mais qu'ils sont nécessaires pour préserver sa simplicité. Cependant, ces choix de simplification, qui rendent le modèle instable, incitent à faire comme s'il ne l'était pas pour deux raisons. Premièrement, la stabilité des équilibres est une condition nécessaire pour démontrer les propriétés du modèle. Deuxièmement, l'existence du long terme est strictement dépendante de la stabilité du moyen terme, et l'existence du moyen terme requiert celle du court terme.

L'administration de la preuve se fera progressivement, par étapes successives. Au sein de ces étapes, nous serons également amenés à identifier certaines limites ou incohérences des hypothèses de simplification. Il sera question des paradoxes propres à la modélisation des processus temporels convergents, du télescopage entre les anticipations et leur réalisation, ou encore de comportement d'agents économiques peu admissibles. De par la tension irréductible entre simplicité et réalisme, ainsi que notre approche, au moins en partie, dialectique, ce chapitre ne vise pas à clore tout débat en affirmant la (non-)pertinence de certaines hypothèses, mais à donner au lecteur tous les éléments de compréhension quant aux choix des hypothèses de simplification et de leurs conséquences.

Pour ce faire, nous revenons dans un premier temps sur la définition du temps et de la période dans une perspective keynésienne. Il s'agit de décrire la spécificité de la période keynésienne en comparaison des découpages plus classiques du temps, spécificité qui repose sur les définitions des équilibres aux différents horizons temporels étudiés (court, moyen, long terme). En particulier, il est rappelé que la définition de la période de court terme repose sur la réalisation complète du multiplicateur d'investissement. En conséquence sa durée empirique mesurée dans une unité de temps conventionnelle n'est pas connue ou mesurable. Concrètement, le temps nécessaire, mesuré en mois, trimestres, ou années, pour qu'une dépense d'investissement produise intégralement ses effets sur l'activité nous est inconnu.

Ensuite, nous revenons sur le court terme et la façon dont on peut se représenter formellement son déroulement concret. Il s'agit d'un passage obligé, car l'instabilité est un phénomène de moyen terme qui correspond à un enchaînement (explosif) de périodes

6. Dans une lettre à Harrod, Keynes (1978, p. 296-297) ne disait pas autre chose : « Economics is a science of thinking in terms of models joined to the art of choosing models which are relevant to the contemporary world. It is compelled to be this, because, unlike the typical natural science, the material to which it is applied is, in too many respects, not homogeneous through time. The object of a model is to segregate the semi-permanent or relatively constant factors from those which are transitory or fluctuating so as to develop a logical way of thinking about the latter, and of understanding the time sequences to which they give rise in particular cases. »

de court terme. Nous distinguons deux étapes : celle des dépenses autonomes et celle des dépenses induites, respectivement l'étape de l'investissement et celle de la consommation dans le cadre théorique simplifié du modèle kaleckien. Cette étude révèle que la définition du court terme est déjà une hypothèse forte en soi, puisqu'en plus de ne pouvoir estimer sa durée empiriquement, elle repose sur un processus qui, formellement, ne peut aboutir au mieux qu'à un horizon de temps infini. La période keynésienne de court terme est donc une abstraction dont les vertus de simplification et d'éclaircissement sont indéniables, mais dont le pendant est d'être, par définition, incommensurable avec des observations empiriques.

Enfin, nous étudions certaines hypothèses fondamentales dans la définition de la période de moyen terme et leurs effets sur la dynamique du modèle à l'aide de simulations numériques. Un premier cas présente la version en temps discret de la dynamique du modèle kaleckien canonique. Elle correspond à la détermination simultanée des anticipations des entreprises et des résultats économiques conséquence de ces anticipations. Ce premier cas permet d'expliquer pourquoi cette approche est peu cohérente avec les postulats de la théorie post-keynésienne. Un deuxième cas lève donc cette hypothèse, et permet la transition avec le troisième cas qui ajoute à la description des ratios (taux d'accumulation, d'épargne, d'utilisation), le suivi des variables de flux et de stock (capacités de production, investissement, consommation, revenu, *etc.*). Ce suivi révèle que le modèle formulé en ratios peut dissimuler des incohérences quant aux variables en valeurs, en particulier des niveaux d'investissement et de stock de capital négatifs. La modification de la fonction d'investissement visant à empêcher un investissement négatif peut produire une dynamique chaotique. Enfin le quatrième cas décrit les conséquences possibles d'un changement de définition de la période de court terme et montre que c'est aussi cette définition qui participe de l'instabilité du modèle kaleckien.

3.2 Quelle définition du temps pour quel modèle ?

3.2.1 *Raisonner en dynamique*

Dans le premier chapitre ont été distinguées les différentes temporalités du modèle kaleckien afin d'en fixer le vocabulaire pour le reste de la thèse. L'instabilité étant un problème dynamique et le qualificatif *dynamique* se rapportant aux mouvements dans le temps ou aux processus temporels, il s'agissait de se mettre au clair ce que nous entendions par *temps* ou *période temporelle* dans les modèles que nous étudions. Dans cette veine, Harrod (1939) explicite clairement dans l'introduction de son « essay in dynamic theory » qu'il souhaite étudier les forces et mouvements qui opèrent de façon constante :

> « Static theory consists of a classification of terms with a view to systematic thinking, together with the extraction of such knowledge about the adjustments due to a change of circumstances as is yielded by the " laws of supply and demand." It has for some time appeared to me that it ought to be possible to develop a similar classification and system of axioms to meet the situation in which certain forces are operating steadily to increase or decrease certain magnitudes in the system. The consequent " theory " would not profess to determine the course of events in detail, but should provide a framework of concepts relevant to the study of change analogous to that provided by static theory for the study of rest. » (Harrod, 1939, p. 14)

Il poursuit : « [The significance of what follows] involves something wider : a method of thinking, a way of approach to certain problems. It is necessary to "think dynamically". » C'est ce que nous allons tenter de faire dans ce chapitre.

3.2.2 Le temps et la perception que l'on en a

D'un point de vue purement abstrait, on peut diviser les unités de temps conventionnellement utilisées (année, trimestre, mois, jour, heure, minute, seconde) presque sans limites, et cela a sans doute des fonctions évidentes dans d'autres disciplines scientifiques. Pour leur part, les phénomènes sociaux, et en particulier ceux propres à l'économie (production, répartition, utilisation du revenu...), prennent suffisamment de temps pour qu'on les observe à une certaine échelle, qui se situe généralement entre le mois et l'année.

Dans une perspective empirique, les durées d'observation des phénomènes économiques sont assez étendues. Les principaux indicateurs sont annuels, trimestriels ou mensuels. Cela parce que les coûts et les temps de collecte de ces informations sont importants. Si les économètres profitent d'une périodicité fine, car cela accroît le nombre d'observations, réduire la durée des périodes observées pour descendre sous le mois ne semble pas être un objectif largement poursuivi.

Enfin, dans une perspective pratique, les entreprises et leurs dirigeants ne se projettent sans doute pas à des échéances plus courtes que le mois lorsqu'ils formulent des décisions stratégiques. Les décisions d'investissement, que ce soit en capital fixe ou en recherche et développement, engagent les firmes sur plusieurs années. Même l'information financière des entreprises cotées ne fait l'objet que de publications trimestrielles au plus court. Comme l'explique Tobin (1982) :

> « Either representation of time in economic dynamics is an unrealistic abstraction. We know by common observation that some variables, notably prices in organized markets, move virtually continuously. Others remain fixed

> for periods of varying length. Some decisions by economic agents are reconsidered daily or hourly, while others are reviewed at intervals of a year or longer except when extraordinary events compel revisions. It would be desirable in principle to allow for differences among variables in frequencies of change and even to make those frequencies endogenous. But at present models of such realism seem beyond the power of our analytic tools. Moreover, many statistical data are available only for arbitrary finite periods. » Tobin (1982, p. 189)

3.2.3 Les temps keynésiens

Comme nous l'avions vu dans le chapitre premier, le temps keynésien ne fait pas référence à un découpage temporel mobilisant des unités de compte empiriques, telles que les trimestres ou les années. Il s'agit d'un découpage théorique, séparant les phases, les périodes, où différents phénomènes et actions prennent place.

3.2.3.1 Le court terme

La période de court terme est caractérisée par le fait que l'investissement est autonome, ce qui se traduit formellement par le fait qu'on le considère comme exogène. La durée de la période de court terme correspond au temps nécessaire pour que le multiplicateur produise pleinement ses effets sur l'activité économique. Dès lors, l'équilibre de court terme correspond à l'*équilibre de la demande effective*. Dans des modèles plus élaborés, il peut y avoir, à court terme, d'autres dépenses considérées comme autonomes, comme une part des dépenses publiques, une part de la consommation, ou une fraction des exportations. Mais dans tous les cas, ce sont ces dépenses autonomes qui déterminent le niveau d'activité de la période par le biais du multiplicateur. Cette période est une abstraction et, à ma connaissance, la littérature ne précise pas quelle pourrait être sa durée empirique ni quelle serait l'unité de mesure la plus appropriée pour en référer.

3.2.3.2 Le moyen terme

À moyen terme, l'investissement change de statut et devient une variable dépendante ou induite, c'est-à-dire d'un point de vue formel, une variable endogène. La période de moyen terme est caractérisée par la convergence des anticipations des firmes concernant la production (u^e) avec la production effectivement réalisée (u^k). Une caractéristique de cette définition de la période de moyen terme est que, formellement, la convergence vers l'équilibre prend un temps... infini, comme nous l'avons vu dans le chapitre 1. Ce moyen terme n'a pas non plus de correspondance explicite d'un point de vue empirique.

Cependant, c'est cet horizon qui est souvent mobilisé dans la littérature économétrique post-keynésienne, en particulier celle portant sur les régimes de croissance dits *wage-led* ou *profit-led*.

La notion de période chez Van De Velde (1980)

Van De Velde (1980) Dans une section intitulée « La notion de période » explique cela :

> « L'énoncé des hypothèses représentatives du comportement des entrepreneurs est un moment essentiel de la construction du modèle, et la notion de période joue un rôle central dans l'expression de ces hypothèses. L'analyse de la nature de cette période est révélatrice de la spécificité de l'analyse keynésienne.
>
> La période dont il s'agit est l'unité de temps que les entrepreneurs sont censés retenir comme cadre de leurs prévisions et calculs ; c'est sur la durée d'une période que les entrepreneurs apprécient le résultat de leurs décisions passées et que portent leurs prévisions de vente.
>
> La période ici considérée n'a donc rien à voir avec une "période de production" du type de celle que l'on retrouve aussi bien dans les schémas marxiens de la reproduction que dans la représentation sraffaïenne du processus de production. Dans le cadre de telles analyses, le fonctionnement du système productif est conçu à l'image d'une économie agricole, comme succession de phases de production séparées de moment de répartition du produit ; la production est conçue comme un processus aboutissant au surgissement et à la répartition instantanés d'un produit. En analyse keynésienne, la production est un flux, de sorte que le continuum temporel ne peut plus, comme dans les représentations classiques être morcelées en une série de périodes de production adjacentes, séparées de moments de surgissement et de répartition du produit.
>
> Il est évident que si l'on considère une marchandise particulière, sa production, depuis le stade de la matière première jusqu'à celui du produit fini, requiert un certain temps ; cependant, si l'on envisage une entreprise ou une branche (...), la production apparaît comme un flux continu sinon d'un débit constant, et non pas comme surgissement d'un stock à intervalle régulier. La période, unité de temps du modèle n'est donc pas une "période de production", mais le cadre temporel des calculs, prévisions et décisions des entrepreneurs. » (Van De Velde, 1980, p. 363-5)

Il reprend la définition de la période de Keynes (1936, p. 47) : « La plus petite unité de temps économique pertinente », c'est-à-dire comme « le plus petit intervalle au terme duquel l'entreprise peut réviser ses décisions en matière d'offre d'emploi ».

3.2.3.3 Le long terme

Enfin, le long terme correspond à l'équilibre pleinement ajusté pour lequel les anticipations de court terme et de long terme concernant l'utilisation des capacités de production sont réalisées. Le long terme consiste en un enchaînement de périodes de moyen terme, entre lesquelles les firmes révisent leurs anticipations de long terme concernant le taux de croissance tendanciel. Cet ajustement, tout comme l'ajustement de moyen terme, permet la convergence à un horizon de temps infini. Nous reproduisons ci-dessous la table du chapitre 1 qui résume ces différents horizons temporels.

		Variable		
Horizon temporel	Équilibre	I	γ	Période
Court terme	Keynésien / de la Demande Effective	Indépendante ou Autonome	Indépendante ou Autonome	Durée requise pour que le multiplicateur de l'investissement produise pleinement ses effets sur l'activité économique.
Moyen terme	Provisoire	Dépendante ou Induite	Indépendante ou Autonome	Si le modèle est stable, le moyen terme est le résultat d'un enchaînement de périodes de court terme jusqu'à ce que les anticipations des entreprises concernant la demande soient vérifiées : $u^e = u^k = u^*$.
Long terme	Pleinement ajusté	Dépendante ou Induite	Dépendante ou Induite	Si le modèle est stable, le long terme est le résultat d'un enchaînement de périodes de moyen terme qui conduit à la réalisation de l'objectif d'utilisation des capacités de production des firmes : $u^* = u_n$ et $g^* = \gamma$.

Tableau 3.1 – Temporalités du modèle kaleckien

3.2.4 La centralité de l'équilibre dans le découpage du temps

Les distinctions opérées entre court, moyen et long terme reposent intrinsèquement sur la notion d'équilibre. En effet, les périodes théoriques s'achèvent lorsqu'un certain équilibre est atteint par le système économique. Les processus d'ajustement prennent place entre deux équilibres, c'est-à-dire entre deux périodes. Il convient donc d'en mesurer les conséquences.

3.2.4.1 L'équilibre de court terme

Le court terme est une forme d'équilibre sur le marché des biens. Cet équilibre de court terme correspond à l'équilibre de la demande effective, c'est-à-dire la situation dans laquelle les ménages parviennent à consommer intégralement la fraction de leur revenu qu'il désirent consommer. La difficulté étant qu'à chaque fois que le secteur des ménages consomme, il déclenche la production du bien de consommation par le secteur des en-

treprises[7], production qui donne lieu à embauche de main d'œuvre et rémunération du travail, et consécutivement à l'augmentation du revenu des ménages.

Cet enchaînement, qu'on appelle multiplicateur keynésien, se résout facilement lorsque l'on raisonne à l'aide de systèmes d'équations simultanées. Comme sur le marché des biens du modèle IS-LM, en ne considérant que la consommation et l'investissement, la production totale correspond à la somme de ces derniers : $Y = C + \bar{I}$. Or, si l'investissement est exogène, ou autonome, à court terme, la consommation dépend du revenu de la période $C = cY$, c'est une dépense induite ou dépendante et une variable endogène. Cela permet de trouver aisément le niveau de revenu d'équilibre : $Y = \frac{\bar{I}}{1-c}$, le multiplicateur keynésien étant ici $\frac{1}{1-c}$.

Dans le modèle kaleckien canonique, comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, la période de court terme se traduit par l'enchaînement suivant :

1. Les firmes formulent des anticipations concernant la demande future u^e
2. Les firmes investissent en fonction de ces anticipations : $g^i(u^e)$
3. L'investissement des firmes associé au multiplicateur détermine le niveau d'activité u^k et le montant de l'épargne $g^s(u^k)$

La figure 3.1 est une version augmentée[8] de la figure 6.5 de Lavoie (2014, p. 362) dont le but est de distinguer le court terme du moyen terme. Elle décrit la détermination du niveau d'activité à court terme dans le modèle kaleckien, ainsi que la condition à laquelle l'équilibre de court terme devient un équilibre de moyen terme.

Le modèle kaleckien est toujours à l'équilibre sur le marché des biens, car l'hypothèse est faite que les entreprises produisent à la demande. En conséquence, il n'y a pas de stock et la demande de biens est toujours satisfaite par une offre de biens équivalente. Ainsi, la volonté d'épargner est égale à la volonté d'investir :

$$g^s = s_p \pi u^k / v \quad avec\ u^k = \frac{\gamma + \gamma_u(u^e - u_n)}{s_p \pi / v} \tag{3.1}$$

$$\iff g^s = \gamma + \gamma_u(u^e - u_n) \tag{3.2}$$

$$\iff g^s = g^i \tag{3.3}$$

Cet équilibre de court terme est similaire à l'équilibre sur le marché des biens du modèle IS-LM. Le déséquilibre du modèle kaleckien à court terme n'est pas un déséquilibre sur le marché des biens, car, par hypothèse, l'offre est toujours égale à la demande[9]. Il se

7. L'hypothèse est faite ici que les entreprises produisent à la demande, ce qui permet de négliger les variations de stock comme dans la majorité des modèles simples.

8. Nous y avons ajouté des flèches indiquant que le sens de la causalité va de u_0^e vers u_0^k.

9. L'hypothèse implicite est que les entreprises produisent à la demande, afin de ne pas avoir à considérer les stocks d'invendus.

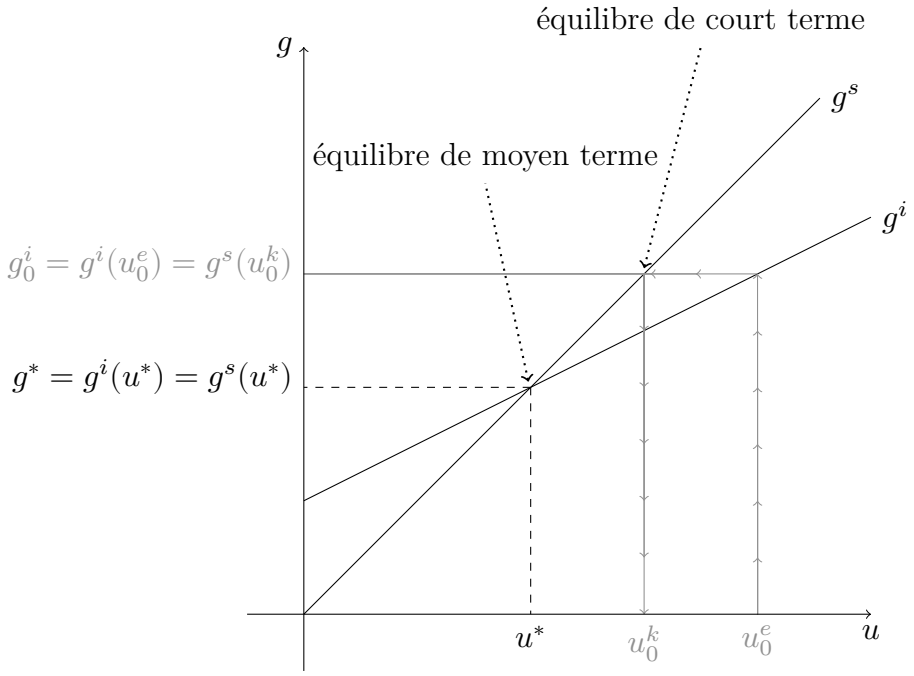

FIGURE 3.1 – Déséquilibre de court terme en gris et équilibre de moyen terme en tirets

caractérise plutôt par un désajustement, un écart, entre les anticipations des firmes et la demande qui s'adresse à elles : $u^e \neq u^k$.

Néanmoins, ce résultat, cet équilibre sur le marché des biens – qu'on le considère dans le cadre du modèle IS-LM ou du modèle kaleckien canonique – s'abstrait du processus qui permet d'y aboutir. Dans ce qui suit, nous verrons que si le déroulement concret de ce processus est pris en considération, il n'aboutit pas à l'équilibre. D'un point de vue formel, à moins d'y être déjà, l'équilibre de court terme n'est jamais atteint.

3.2.4.2 L'équilibre de moyen terme

Le moyen terme repose également sur la notion d'équilibre, mais à deux niveaux. Premièrement, le moyen terme, en tant que succession de périodes de court terme, se traduit par l'enchaînement des équilibres de court terme. De ce fait, si l'on n'atteint pas l'équilibre de court terme, la période de court terme ne se termine pas – puisqu'elle ne prend fin qu'au moment où l'équilibre de court terme est atteint – et le moyen terme ne peut prendre la forme d'un enchaînement d'équilibre de court terme. Si le processus de convergence vers l'équilibre de court terme ne permet pas d'y parvenir, ou ne se réalise qu'à un horizon de temps infini, enchaîner ces équilibres de court terme ne peut se faire. Deuxièmement, l'équilibre de moyen terme qui correspond à la situation de la fin d'une période de moyen terme coïncide avec l'égalisation des anticipations des entreprises concernant

le taux d'utilisation de leurs capacités de production u^e et le taux d'utilisation réalisé u^k. C'est la situation où les firmes ne souhaitent plus réviser leurs anticipations de court terme. Les agents économiques, voyant leurs anticipations vérifiées, ne les révisent plus et ne modifient plus leurs actions. Il s'agit bien d'un équilibre.

3.2.4.3 L'équilibre de long terme

Le long terme repose également sur la notion d'équilibre à deux niveaux. Le premier est qu'à son tour, le long terme est un enchaînement de périodes de moyen terme, et ces périodes de moyen terme sont caractérisées par l'équilibre de moyen terme. Par conséquent, de la même façon que le moyen terme dépend de la réalisation de l'équilibre de court terme, le long terme dépend de la réalisation de l'équilibre de moyen terme. L'étude du long terme requiert donc que le système converge à la fois vers des équilibres de court terme et de moyen terme. Ensuite, le long terme se traduit par la réalisation des anticipations de long terme des firmes. Concrètement, le taux d'utilisation d'équilibre sera identique à sa valeur considérée comme normale et le taux d'accumulation sera égal au taux de croissance tendanciel γ. La fonction d'investissement étant : $g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n)$, si $u = u_n,\ \gamma_u(u - _n) = 0$, donc $g^i = \gamma$. C'est un équilibre qualifié de pleinement ajusté, où il y a équilibre sur le marché des biens, et effectivité des anticipations de moyen terme et de long terme des entreprises.

3.3 Se représenter concrètement le court terme

Cette section propose une illustration formelle du mécanisme du multiplicateur, et, de ce fait, du mécanisme de convergence vers un équilibre de court terme. Le système présenté ici est équivalent au modèle kaleckien de court terme, c'est-à-dire avec l'investissement exogène. Le propos ici est uniquement de détailler le processus de convergence vers l'équilibre. Il y est démontré que le processus de convergence vers l'équilibre, soit n'aboutit jamais lorsque les biens sont indivisibles, soit aboutit à un horizon temporel infini lorsque les biens sont divisibles. Un de ces résultats est similaire aux paradoxes de Zénon d'Élée, vieux de 25 siècles, portant sur la formalisation du temps et du mouvement en tant que processus temporel. Un processus qui converge en se rapproche de son point d'arrivé par réduction de moitié de la distance qui l'en sépare n'aboutit jamais.

Concrètement, une période de court terme se déroule de la façon suivante. Ce sont les dépenses autonomes qui sont effectuées en premier, puisque par définition, les dépenses induites en dépendent. Les entreprises dépensent donc un montant $\bar{I}$ en bien d'investisse-

ment auprès du secteur des entreprises [10]. La productivité du travail α est fixe. On néglige le stock de capital et les capacités de production qui servent à déterminer le montant de l'investissement, puisque celui-ci est exogène à court terme. Les coefficients de production sont fixes, à la façon d'une fonction de production à la Leontief.

$$Y = \alpha L \tag{3.4}$$

Le prix des biens vendus par les entreprises est fondé sur les coûts de production, lesquels sont majorés d'un mark-up exogène μ :

$$p = \frac{w}{\alpha}(1 + \mu) \tag{3.5}$$

Au sein d'une période de court terme, on distingue deux étapes : celle des dépenses autonomes ($t = 1/2$), qui ne concerne ici que l'investissement, et celle des dépenses induites ($t = 2/2$) : la consommation.

3.3.1 L'étape de l'investissement

À court terme, on considère l'investissement des entreprises $\bar{I}$ comme exogène. C'est une variable autonome lorsque l'on raisonne à court terme, car les entreprises prennent leurs décisions d'investissement dans une perspective de long terme et ne les révisent pas en fonction de la production de court terme. Tout comme dans le modèle kaleckien canonique, on ne distingue pas les entreprises qui fabriquent des biens capitaux de celles qui produisent des biens de consommation. Le secteur des entreprises s'adresse donc une demande de bien d'investissement à lui même et les transactions qui ont lieu entre les firmes ne sont pas explicitement formalisées.

Pour répondre à la demande d'investissement, le secteur des entreprises recrute des travailleurs et leur distribue des salaires. La quantité de travail requise L dépend de la productivité du travail α et des quantités à produire.

$$Y_{t=\frac{1}{2}} = \bar{I} \tag{3.6}$$

$$L_{t=\frac{1}{2}} = \frac{Y_{t=\frac{1}{2}}}{\alpha} \tag{3.7}$$

10. On ne sépare pas le secteur des entreprises entre celles qui produisent des biens de consommation et celles qui produisent des biens d'investissement.

La somme des salaires distribués WB est égale au produit de la quantité de travail par le montant des salaires :

$$WB_{t=\frac{1}{2}} = wL_{t=\frac{1}{2}} \tag{3.8}$$

Les ménages ajoutent ces salaires à leurs dépôts monétaires :

$$D_{h,t=\frac{1}{2}} = D_{h,t=\frac{0}{2}} + WB_{t=\frac{1}{2}} \tag{3.9}$$

Dans cet exemple, on peut faire l'hypothèse que les ménages n'ont pas d'épargne préalable : $D_{h,t=\frac{0}{2}} = 0$, en conséquence, les dépôts des ménages correspondent à la somme des salaires versés :

$$D_{h,t=\frac{1}{2}} = WB_{t=\frac{1}{2}} \tag{3.10}$$

La matrice des transactions fait le lien entre les décisions des agents économiques prises en termes réels et leurs conséquences en termes monétaires et financiers. Lors de l'étape d'investissement numérotée $t = \frac{1}{2}$, les firmes s'endettent [11] afin de financer les salaires qu'elles doivent distribuer aux travailleurs afin d'assurer la production des biens d'investissement. Le secteur des firmes s'endette auprès du secteur bancaire d'un montant $\triangle L_{f,t=\frac{1}{2}}$. En contrepartie, les firmes disposent désormais de liquidités qui serviront à rémunérer les travailleurs d'un montant $WB_{t=\frac{1}{2}}$. Les firmes transfèrent donc leurs dépôts aux secteurs des ménages, en contrepartie de leur travail, et produisent les biens d'investissement désirés. Dans la matrice des transactions, l'investissement est reporté à son coût de production : $\frac{w}{\alpha} I_{t=\frac{1}{2}}$ (Godley & Lavoie, p. 49-50).

		Firmes			
	Ménages	**Courant**	**Capital**	**Banque**	**Total**
Masse salariale	$+WB_{t=\frac{1}{2}}$	$-WB_{t=\frac{1}{2}}$			0
Investissement		$+\frac{w}{\alpha} I_{t=\frac{1}{2}}$	$-\frac{w}{\alpha} I_{t=\frac{1}{2}}$		0
Variations des emprunts			$+\triangle L_{f,t=\frac{1}{2}}$	$-\triangle L_{b,t=\frac{1}{2}}$	0
Variations des dépôts	$-\triangle D_{h,t=\frac{1}{2}}$			$+\triangle D_{b,t=\frac{1}{2}}$	0
$\sum$	0	0	0	0	0

Tableau 3.2 – Matrice des transactions pour l'étape de l'investissement, $t = \frac{1}{2}$

11. On fait ici l'hypothèse que le taux d'intérêt est nul.

3.3.2 L'étape de la consommation

3.3.2.1 Le cas des biens divisibles

La deuxième étape du court terme keynésien concerne les dépenses induites, c'est-à-dire la consommation. Les ménages souhaitent consommer une fraction c_w de leur revenus, la consommation nominale désirée C_{nd} correspond donc à la somme des salaires versés multipliée par la propension à consommer les salaires :

$$C_{nd} = c_w \cdot WB \tag{3.11}$$

Concrètement, les ménages vont s'adresser au secteur des entreprises pour effectuer des transactions jusqu'à ce qu'ils aient effectivement consommé autant qu'ils le souhaitent.

3.3.2.2 La boucle de consommation à l'origine du multiplicateur keynésien.

Les entreprises produisant à la demande, à chaque unité de bien consommée par les ménages, les firmes distribuent des salaires aux ménages. On fait ici l'hypothèse que l'ensemble des profits des entreprises sont conservés, par souci de simplicité. À chaque fois qu'ils achètent une unité de bien, les ménages achètent un bien au prix p, mais puisqu'ils ont participé à la production du bien, ils reçoivent w/α. On note C la consommation réelle réalisée ou effective, en termes réels.

Concrètement, les ménages adressent une demande de bien au secteur des entreprises correspondant aux salaires qu'ils ont perçus en participant à la production des bien d'investissement. Le secteur des entreprises produit des biens de consommation en quantité égale à la demande. Pour ce faire, le secteur des entreprises recrute de la main d'œuvre et la rémunère au salaire monétaire en vigueur. Les ménages ayant reçu de nouveaux revenus, ils adressent derechef une demande de biens au secteur des entreprises et le processus se répète. À chaque itération de la boucle de consommation, le revenu reçu par les ménages et leur consommation se réduit, du fait de la marge prélevée par les entreprises.

La matrice des transactions correspondant à la boucle à l'origine du multiplicateur est présentée dans la table 3.3.

On peut se faire une idée du déroulement de cette boucle en utilisant des valeurs numériques : $\alpha = 1$, $w = 1$, $c_w = 1$, $\mu = 0,3$ et $I = 10$, le prix est de $p = \frac{w}{\alpha}(1+\mu) = 1,3$ et la boucle produit les résultats tracés sur la figure 3.2. L'investissement est constant, car exogène, et son montant correspond logiquement à l'écart entre la production Y et la consommation C. On observe sans mal que ces deux variables convergent rapidement vers leurs d'équilibre, bien qu'en réalité, elle ne les atteignent que pour un nombre d'itérations infini.

		Firmes			
	Ménages	**Courant**	**Capital**	**Banque**	**Total**
Consommation	$-C_h$	$+C_h$			0
Masse salariale	$+WB_{t=\frac{2}{2}}$	$-WB_{t=\frac{2}{2}}$			0
Variations des dépôts	$-\triangle D_{h,t=\frac{2}{2}}$	$+\triangle D_{f,t=\frac{2}{2}}$			0
$\sum$	0	0	0	0	0

Tableau 3.3 – Matrice des transactions pour l'étape de la consommation, $t = \frac{2}{2}$

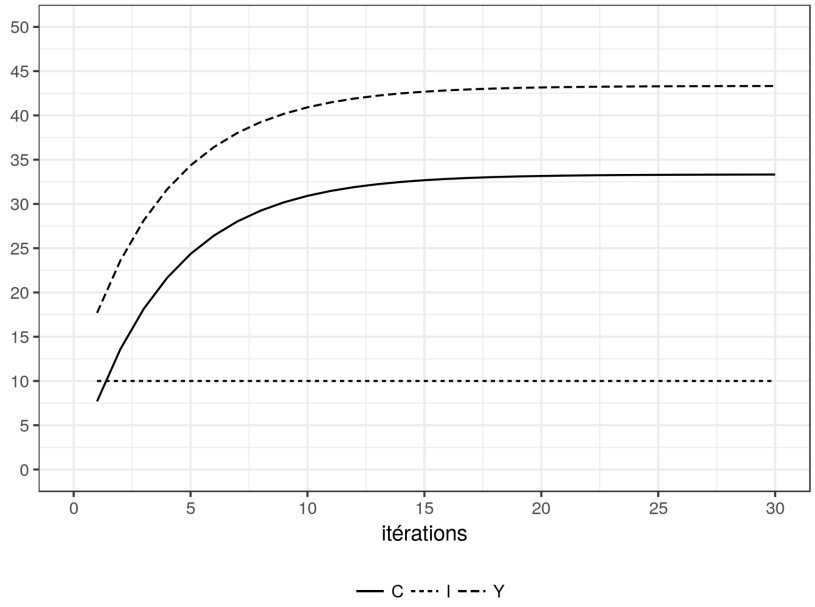

FIGURE 3.2 – Convergence vers l'équilibre de court terme, cas des biens divisibles

Avant que les ménages n'aient consommé, lorsqu'il n'y a pas encore eu de transaction de consommation, la production correspond à l'investissement $Y = \bar{I} = 10$. Les salaires versés sont de 10 puisque le salaire unitaire et la productivité du travail sont égales à l'unité, les dépôts des firmes sont nuls, tandis que ceux des ménages sont équivalents à l'endettement des firmes pour financer leurs investissements. Après la première transaction ($tr = 1$), la production et la consommation en termes réels ont augmenté de $WB_{t=\frac{1}{2}}/p = 7.692308$, tout comme les salaires distribués. Les dépôts des ménages ont baissé, puisqu'ils ont reçu, à chaque transaction, w/α de salaire mais ont payé p pour acquérir le bien produit. Les transactions se répètent tant que les ménages veulent acheter des biens, c'est à dire tant qu'ils n'ont pas consommé la fraction de leurs revenus qu'ils désirent. Théoriquement, ces transactions ne s'arrêtent jamais puisque leur consommation désirée est divisé par $1,3$ à chaque transaction un nombre réel strictement positif divisé par un nombre réel strictement positif sera toujours strictement positif. Dans notre exemple de simulation,

la boucle a été stoppée au bout de 30 transactions, mais rien ne l'arrêterait *a priori*. En laissant 3000 transaction se dérouler, l'affichage des résultats arrondis laisse à penser qu'il ne se passe plus rien, mais en réalité, chaque transaction continue de diviser la consommation restante par 1,3 et la rapproche de zéro. Plus le nombre de transactions augmente, plus la boucle se rapproche du résultat théorique du multiplicateur quel que soient les paramètres retenus. Puisque les profits sont intégralement conservés et que les ménages n'épargnent pas (hors épargne involontaire), le multiplicateur d'investissement est égal en théorie à $\frac{1+\mu}{\mu} = 1.3/0.3 \approx 4,333$.

De la même façon, on retrouve, sans mal, la loi de Kalecki restreinte. Le profit macroéconomique des entreprises correspond à la différence entre la somme des recettes et les salaires versés : $\Pi = pY - WB$. La somme des recettes correspond à la somme de la consommation nominale et de l'investissement nominal : $\Pi = pC + pI - WB$. Puisque les ménages consomment intégralement leurs revenus, $pC = WB$, en conséquence $\Pi = pI$: les entreprises gagnent ce qu'elles dépensent. À l'issue de la trois millième transaction, on peut calculer le montant des profits Π :

$$\Pi = pY - WB = 1,3 \cdot 43,333 - 43.333 = 56,329 - 43.333 = 12.99 \approx pI \tag{3.12}$$

3.3.2.3 Le cas des biens indivisibles

On peut également faire l'hypothèse que les biens produits sont indivisibles. C'est une hypothèse répandue dans la littérature sur les modèles à base d'agent, car cela simplifie grandement la façon de programmer le modèle.

Comme dans le modèle kaleckien, les ménages souhaitent consommer une fraction c_w de leur revenus. La consommation nominale désirée C_{nd} correspond donc à la somme des salaires versés multipliée par la propension à consommer des travailleurs :

$$C_{nd} = c_w \cdot WB \tag{3.13}$$

Concrètement, les ménages vont s'adresser au secteur des entreprises pour effectuer des transactions jusqu'à ce qu'ils aient effectivement consommé autant qu'ils le souhaitent.

3.3.2.4 La boucle de consommation à l'origine du multiplicateur keynésien.

Les entreprises produisant à la demande, à chaque unité de bien consommée par les ménages, les firmes leur distribuent du salaire. On fait à nouveau l'hypothèse que l'ensemble des profits sont conservés, par souci de simplicité. À chaque fois qu'ils achètent

une unité de bien, les ménages dépensent p, mais puisqu'ils ont participé à la production du bien, ils reçoivent w/α.

Pour $\alpha = 1$, $w = 1$, $c_w = 1$, $\mu = 0,3$ et $I = 10$, le prix est $p = \frac{w}{\alpha}(1 + \mu) = 1,3$ et la boucle produit les résultats illustrés par la figure 3.3. L'investissement est toujours constant, car exogène à court terme, mais les trajectoires de la consommation et de la production sont linéaire, car chaque itération correspond à une transaction.

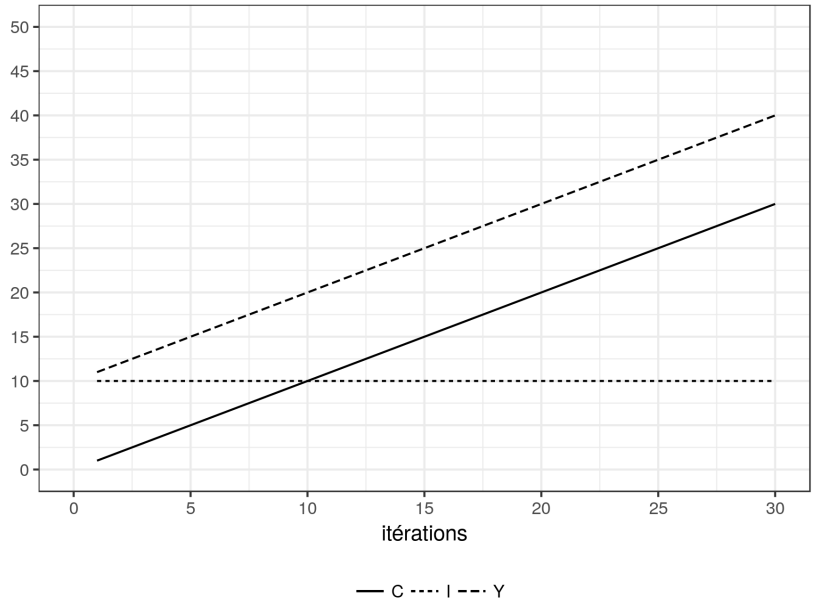

FIGURE 3.3 – Convergence vers l'équilibre de court terme, cas des biens indivisibles

Avant que les ménages aient consommé, lorsqu'il n'y a pas encore eu de transaction de consommation, la production correspond à l'investissement : $Y = I = 10$, Les salaires versés sont de 10 puisque le salaire unitaire et la productivité du travail sont égaux à l'unité. Les dépôts des firmes sont nuls, tandis que ceux des ménages sont équivalents à l'endettement des firmes pour financer leurs investissements. Après la première transaction, la production et la consommation ont augmenté d'une unité, tout comme les salaires distribués. Les dépôts des ménages ont baissé de $0,3$ puisqu'ils ont reçu 1 de salaire mais ont payé $1,3$ pour acquérir le bien produit. Les transactions se répètent tant que les ménages peuvent acheter des biens au prix proposé par les entreprises. La boucle s'arrête lorsque les ménages n'ont plus les ressources pour acheter un bien aux entreprises, c'est-à-dire lorsque le prix de vente d'un bien est supérieur aux ressources restantes des ménages [12].

L'investissement a donné lieu à une distribution de salaires aux ménages de $WB = I \cdot \frac{w}{\alpha} = 10$. Les dépôts des ménages sont donc de $D_h = 10$. Dépôts qu'ils vont tenter de

12. Puisque dans notre exemple, les ménages consomment intégralement leurs revenus, le compteur de consommation désirée restante est équivalent aux dépôts monétaires des ménages.

consommer intégralement durant la phase de consommation. Chaque itération de la boucle représente une transaction sur le marché des biens de consommation [13] qui engendre en aval la production du bien échangé et la rémunération du travail nécessaire à sa production. La boucle s'arrête lorsque les dépôts monétaires des ménages sont inférieurs au prix d'un bien de consommation. S'imposer de ne raisonner qu'avec des biens indivisibles a cette conséquence qu'il peut rester de l'épargne involontaire. Ce phénomène n'a aucune ampleur économique significative, mais peu poser problème au modélisateur.

Puisque les profits sont intégralement conservés et que les ménages n'épargnent pas (hors épargne involontaire), le multiplicateur d'investissement est, en théorie, égal à $\frac{1+\mu}{\mu} = 1.3/0.3$. On constate qu'il est de 4.333 dans nos simulations, à cause de l'épargne involontaire qui a désormais une importance toute relative compte tenu du nombre de transactions.

De la même façon, on retrouve sans mal la loi de Kalecki restreinte. Le profit macroéconomique des entreprises correspond à la différence entre la somme des recettes et les salaires versés : $\Pi = pY - WB$. La somme des recettes correspond à la somme de la consommation nominal et de l'investissement nominal : $\Pi = pC + pI - WB$. Puisque les ménages consomment intégralement leurs revenus, $pC \approx WB$, en conséquence $\Pi = pI$. On retrouve la version la plus simple de la relation de Kalecki, laquelle a été synthétisé dans la maxime de Kaldor : les entreprises gagnent ce qu'elles dépensent. À la fin de la période étudiée, on constate que

$$pY - WB = 1,3 \cdot 43330 - 43330 = 56329 - 43330 = 12999 \approx pI \tag{3.14}$$

L'écart entre les profits et l'investissement dans notre simulation tient au fait que les ménages n'ont pas entièrement consommé leurs salaires ($D_h = 1$), en conséquence de l'indivisibilité des biens vendus.

3.3.3 Un équilibre de court terme inatteignable

Ces deux façons de se représenter le processus de convergence vers l'équilibre de court terme ne permettent pas de l'atteindre réellement. Lorsque l'on considère les biens comme étant divisibles, le processus *tend* vers l'équilibre, à un horizon de temps infini, et ne l'atteint donc jamais. Cependant, ce processus de convergence est tel que l'écart entre l'équilibre et la situation réalisée peut assez rapidement être considéré comme négligeable. L'introduction d'une règle d'arrondi raisonnable permet à la période de prendre fin à un niveau de quasi équilibre.

13. Ce qui explique la trajectoire linéaire des variables sur la figure 3.3.

Lorsque l'on considère le cas des biens indivisibles, la période prend fin lorsque les ménages ne disposent plus des ressources nécessaires pour acquérir une unité de bien. Si le marché des biens est toujours à l'équilibre, dans le sens où chaque bien produit est vendu (du fait de l'hypothèse de production à la demande), il résulte à la fin de la période une épargne involontaire dont l'importance relative dépendra de l'activité économique et du taux de marge.

Ces problématiques concernant la réalisation de l'équilibre de court terme grâce au multiplicateur sont assez largement ignorées dans la littérature. Cette dernière se concentre plutôt sur les questions relatives à la convergence à moyen et à long terme du modèle, et donc, respectivement, sur la stabilité keynésienne et la stabilité harrodienne. La partie qui suit sera consacrée à l'instabilité dite keynésienne, parce que l'instabilité harrodienne prend place dans la longue période.

3.4 La période de moyen terme, au cœur de l'instabilité keynésienne

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, le vocable *moyen terme* a été retenu pour qualifier l'équilibre du modèle kaleckien, car l'investissement y est endogène. Le moyen terme correspond donc à un enchaînement de périodes de court terme. Au sein de la période de court terme, l'enchaînement des événements est le suivant :

1. Les firmes formulent des anticipations concernant la demande future u^e
2. Les firmes investissent en fonction de ces anticipations : $g^i(u^e)$
3. L'investissement des firmes associé au multiplicateur détermine le niveau d'activité u^k et le montant de l'épargne $g^s(u^k)$

La figure 3.4 reproduit la figure 6.5 de Lavoie (2014, p. 362) qui décrit la détermination du niveau d'activité à court terme dans le modèle kaleckien.

À moyen terme, l'investissement des firmes devient endogène, car elles révisent leurs anticipations entre chaque période suivant la fonction suivante :

$$u_t^e = (1-\theta) \cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u^k, \quad \theta > 0 \tag{3.15}$$

Cette formule de révision des anticipations est présentée comme identique à sa variante en temps continu (Lavoie, 2014, p. 363-4) :

$$\dot{u^e} = \theta(u^k - u^e), \quad \theta > 0 \tag{3.16}$$

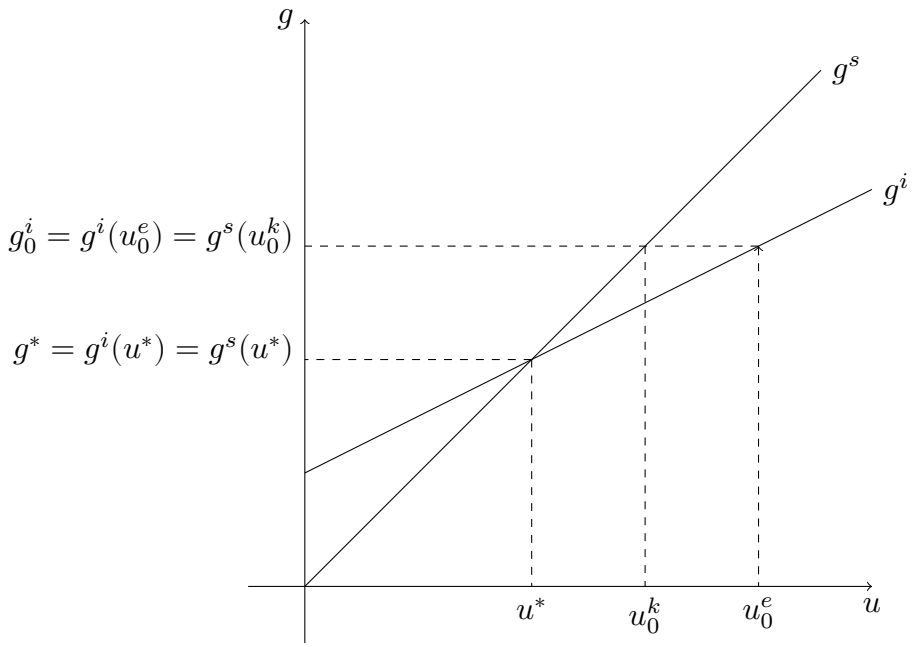

FIGURE 3.4 – Déséquilibre de moyen terme

3.4.1 Cas 1 : Détermination simultanée des anticipations et de leur résultat économique

L'équation 3.15 tirée de Lavoie (2014, p. 363-4) n'indique pas la période à laquelle appartient u^k, il n'est pas précisé s'il s'agit de la période courante t ou de la période précédente $t-1$. Dès lors, les deux possibilités sont envisageables.

$$u_t^e = (1-\theta) \cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u^k, \quad \theta > 0 \tag{3.15}$$

Si l'on se fie à l'équation A.14, u^k et u^e sont déterminés de façon simultanée. Dans la formulation discrète, elle devrait se traduire par l'équation suivante :

$$u_t^e = (1-\theta) \cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u_t^k, \quad \theta > 0 \tag{3.17}$$

L'équilibre sur le marché des biens est identique à la version canonique du modèle kaleckien :

$$u_t^k = \frac{\gamma + \gamma_u(u_t^e - u_n)}{s_p \pi / v} \tag{1.10}$$

En remplaçant u^k dans l'équation 3.17, u_t^e ne dépend plus que de sa valeur de la période précédente et des paramètres :

$$u_t^e = \frac{(1-\theta)\cdot u_{t-1}^e + \theta\dfrac{\gamma - \gamma_u u_n}{s_p\pi/v}}{1 - \dfrac{\theta\gamma_u}{s_p\pi/v}} \tag{3.18}$$

La stabilité d'une suite discrète telle que présentée par l'équation 3.18 implique que cette série converge. Si elle converge, cela signifie qu'à mesure que t grandit, c'est-à-dire que le temps passe, l'écart de u^e entre deux périodes se réduit. Pour étudier la stabilité de la série, on compare $(u_t^e - u_{t-1}^e)$ et $(u_{t-1}^e - u_{t-2}^e)$. Si $(u_{t-1}^e - u_{t-2}^e)$ est inférieur en valeur absolue à $(u_t^e - u_{t-1}^e)$, la série converge. Inversement, s'il est plus grand, la série diverge.

$$u_t^e - u_{t-1}^e = \frac{s_p\pi/v(1-\theta)}{s_p\pi/v - \theta\gamma_u}(u_{t-1}^e - u_{t-2}^e) \tag{3.19}$$

Si $\frac{s_p\pi/v(1-\theta)}{s_p\pi/v-\theta\gamma_u}$ est strictement compris entre -1 et 1, la série converge, le modèle est stable.

On peut simuler simplement ce cas 1. Il faut définir un point de départ $(u_{t=0}^e)$, et itérer le nombre de fois désiré l'équation 3.18. Ce qui donne le tracé présenté sur la figure 3.5.

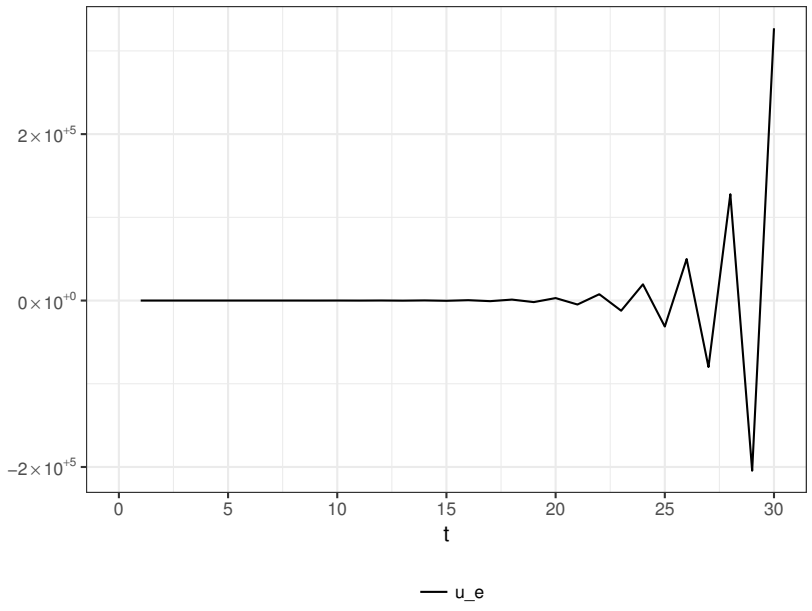

FIGURE 3.5 – Simulation du cas 1

Avec le jeu de paramètres suivant : $\theta = 0.5$, $v = 2$, $\gamma_u = 0.3$, $\gamma = 0.1$, $u_n = 0.8$, $s_p = 0.8$, $\mu = 0.4$, le modèle oscille car le facteur $\frac{s_p\pi/v(1-\theta)}{s_p\pi/v-\theta\gamma_u} \approx -1.6$. Puisque $-1.6 \notin]-1, 1[$,

la série est divergente et elle oscille, car le facteur est négatif, ce qui fait changer de signe u^e à chaque période t.

Cela dit, quel sens économique peut-on donner à la détermination simultanée de u^e et de u^k ? S'il est concevable que les firmes révisent leurs anticipations d'utilisation lorsqu'il apparaît qu'elles les ont manifestement sur- ou sous-estimées, cela implique également qu'elles investissent en conséquence et qu'elles révisent leur niveau d'investissement à la suite de leurs anticipations.

Or, la détermination simultanée de u^e et de u^k implique également de faire l'hypothèse que les firmes savent déjà, lorsqu'elles élaborent leurs anticipations, quel sera le montant de l'investissement mis en place et donc leurs capacités de production, cela alors que leurs anticipations doivent justement déterminer le montant de l'investissement. C'est équivalent à postuler que les entreprises dans leur ensemble connaissent la valeur du multiplicateur d'investissement et la clé de répartition de la demande entre elles. Cela revient à lever toute idée d'incertitude et en particulier à nier l'incertitude fondamentale censée être au cœur du modèle kaleckien.

En conséquence, faire l'hypothèse de la détermination simultanée des anticipations u^e et de leur résultat u^k confère aux firmes des capacités de collecte et de traitement de l'information peu conformes avec les fondements théoriques du modèle kaleckien : elle est incompatible avec les hypothèses fondamentales du modèle : temps historique, incertitude radicale, et rationalité limitée. C'est cependant l'hypothèse la plus répandue dans la littérature, la dynamique du modèle étant majoritairement étudiée en temps continu, du fait de la relative simplicité qu'il offre en termes d'analyses face au temps discret.

3.4.2 Cas 2 : Détermination asynchrone des anticipations et de leur résultat économique

L'autre possibilité consiste à faire l'hypothèse que les firmes formulent leurs anticipations en fonction du niveau d'activité de la période précédente. Les entreprises n'ayant aucun moyen de connaître l'avenir, elles s'appuient sur le passé pour prendre leurs décisions.

$$u_t^e = (1-\theta)\cdot u_{t-1}^e + \theta \cdot u_{t-1}^k, \quad \theta > 0 \tag{3.20}$$

L'équilibre sur le marché des biens est toujours identique à la version canonique du modèle kaleckien :

$$u_t^k = \frac{\gamma + \gamma_u(u_t^e - u_n)}{s_p \pi / v} \tag{1.10}$$

En remplaçant u^k dans l'équation 3.18, on obtient :

$$u_t^e = u_{t-1}^e \left((1-\theta) + \frac{\theta\gamma_u}{s_p\pi/v} \right) + \theta \frac{\gamma - \gamma_u u_n}{s_p\pi/v} \tag{3.21}$$

Afin de savoir si la série converge, c'est-à-dire si le modèle est stable, on calcule $u_t^e - u_{t-1}^e$:

$$u_t^e - u_{t-1}^e = \left((1-\theta) + \frac{\theta\gamma_u}{s_p\pi/v} \right) (u_{t-1}^e - u_{t-2}^e) \tag{3.22}$$

Si $(1-\theta) + \dfrac{\theta\gamma_u}{s_p\pi/v} \in]-1, 1[$, le modèle est stable. Cette condition de stabilité est différente de celle du cas 1. La détermination simultanée ou non des anticipations et de leur résultat économique affecte bien la stabilité du modèle.

On peut simuler simplement ce deuxième cas. Suivant le même principe que dans le premier cas, il faut définir un point de départ ($u_{t=0}^e$), et itérer le nombre de fois désiré l'équation 3.21. Ce qui donne le tracé sur la figure 3.6.

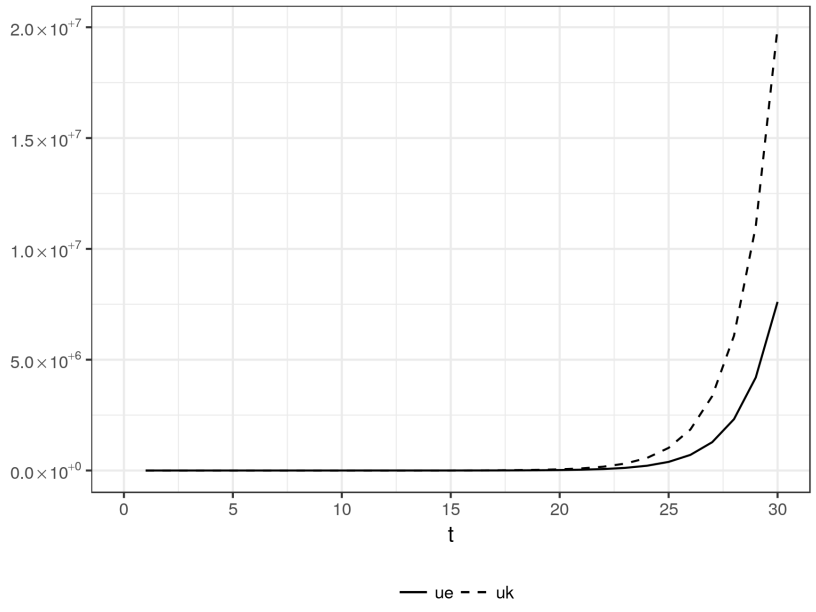

FIGURE 3.6 – Simulation du cas 2

La série diverge, car le facteur $(1-\theta) + \frac{\theta\gamma_u}{s_p\pi/v} = 1,8125 \notin]-1, 1[$.

3.4.3 Cas 3 : Détermination asynchrone des anticipations et de leur résultat économique et prise en compte des variables en valeur

Le modèle kaleckien est formulé en ratios qui décrivent les grandes variables économiques d'intérêt par rapport au stock de capital K, car c'est un modèle de croissance qui se focalise sur l'accumulation du capital : $g^i = \frac{I}{K}$, $g^s = \frac{S}{K}$. Le taux d'utilisation des capacités de production dépend, lui, des capacités de production Y_{fc} : $u = \frac{Y}{Y_{fc}}$. Le stock de capital et les capacités de production sont liés par une grandeur technique, le coefficient de capital : $v = \dfrac{K}{Y_{fc}}$, qui correspond à la productivité du capital. À partir de là, on peut réécrire le modèle kaleckien de façon plus détaillée :

$$u_t^e = (1-\theta)u_{t-1}^e + \theta u_{t-1}^k \tag{3.20}$$

$$g_t^i = \gamma + \gamma_u(u_t^e - u_n) \tag{3.23}$$

$$I_t = g_t^i v Y_{fc,t} \tag{3.24}$$

Si u_{t-1}^e et u_{t-1}^k sont des valeurs passées, et donc connues, ce n'est pas le cas de $Y_{fc,t}$ qui dépend de l'investissement de la période courante :

$$Y_{fc,t} = Y_{fc,t-1} + I_t/v \tag{3.25}$$

La prise en compte de la variation des capacités de production lors de la formulation des anticipations est cohérente, car si les firmes formulent des anticipations en vue d'investir, c'est bien pour accroître leurs capacités de production et il n'existe pas d'incertitude concernant la transformation de l'investissement en capacités de production. C'est une relation technique qui dépend du coefficient de capital v. En conséquence, puisque les entreprises savent précisément de combien l'investissement contribuera à augmenter leurs capacités de production, elles savent également que cela agira sur leur taux d'utilisation et donc elles le prendront en compte dans leurs anticipations. À partir des équations 3.24 et 3.25, on déduit la formulation suivante de I_t :

$$I_t = \frac{g_t^i v Y_{fc,t-1}}{1 - g_t^i} \tag{3.26}$$

De là, on peut déduire le niveau d'activité à l'aide du multiplicateur :

$$Y_t^k = \frac{I_t}{s_p \dfrac{\mu}{1+\mu}} = \frac{I_t}{s_p \pi} \tag{3.27}$$

Comme précédemment, il est possible de simuler ce cas 3 : il faut définir les points de départ ($Y^e_{t=0}$, $Y^k_{t=0}$, $Y_{fc,t=0}$), et itérer le nombre de fois désiré la séquence d'action des entreprises. De cette façon, on obtient exactement les mêmes résultats que dans le cas 2, comme le montre la figure 3.7.

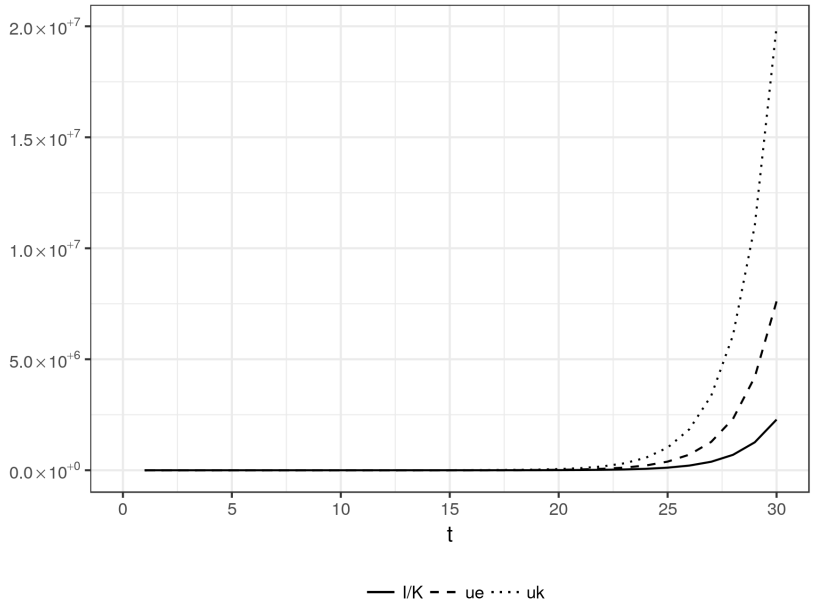

FIGURE 3.7 – Simulation du cas 3 : ratios

En détaillant d'un niveau supplémentaire par l'indication des variables en valeur plutôt qu'uniquement en ratio, une difficulté se présente. Si les ratios restent positifs, ce n'est pas nécessairement le cas des variables en valeur qui prennent des valeurs négatives. De plus, si les ratios ont des trajectoires explosives, les variables en valeur tendent vers zéro. Dès la période 15 par exemple, le ratio $u^e = Y^e/Y_f c = \frac{1.660184e^{-06}}{1.632057e^{-09}} = 1017.234$ et à la période 16, $u^e = Y^e/Y_f c = \frac{-5.45143e^{-09}}{-2.957712e^{-12}} = 1843.124$. Si le ratio reste positif, bien qu'il prenne des valeurs invraisemblables, les anticipations de production et les capacités de production sont négatives... Et elles convergent vers zéro, comme le montre la figure 3.8. Comme nous l'avons précédemment évoqué, il est très peu réaliste que les firmes désinvestissent. Si l'on ajoute une règle selon laquelle lorsque les firmes souhaiteraient désinvestir ($I_t < 0$), elles n'investissent tout simplement pas ($I_t = 0$), cela produit des trajectoires cycliques irrégulières en ce qui concerne les ratios, comme le montre la figure 3.9.

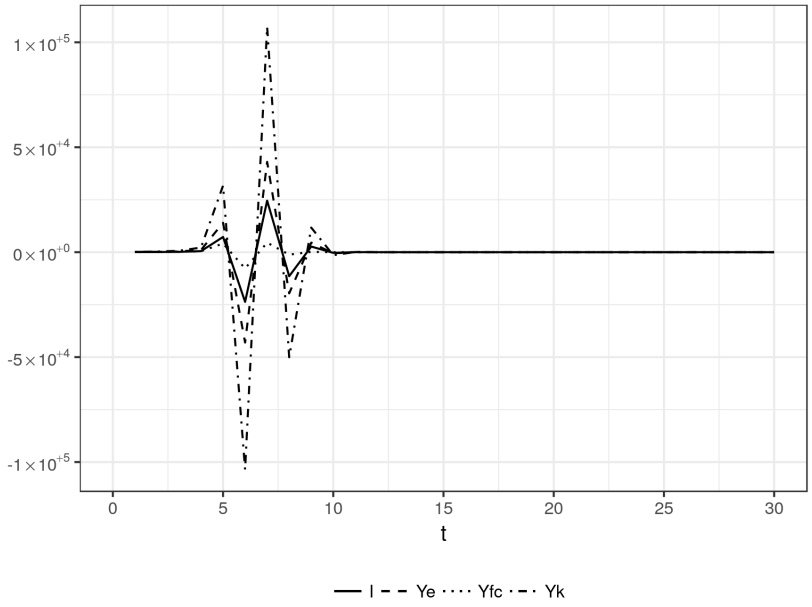

FIGURE 3.8 – Simulation du cas 3 : valeurs

$$I_t = \begin{cases} \dfrac{g_t^i v Y_{fc,t-1}}{1 - g_t^i} & \text{si } I_t > 0, \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \tag{3.28}$$

Cette dernière figure, tout comme la figure 3.11, laisse à penser que les cycles sont relativement réguliers, mais en poursuivant la simulation sur 100 périodes, on constate sur la figure 3.12 que ce n'est pas le cas. Ce cycle a des propriétés chaotiques, au sens où ses propriétés sont très dépendantes des conditions initiales et que sa trajectoire, bien que totalement déterministe, est très difficile à prévoir.

Dans cette partie, nous avons démontré par l'exemple que les propriétés de stabilité du modèle kaleckien reposent largement sur deux choix de modélisation :

1. la détermination simultanée des anticipations des entreprises et de leurs conséquences économiques,
2. le raisonnement en ratios, lequel peut dissimuler des comportements aberrants des variables exprimées en valeur (investissement et stock de capital négatif).

3.4.4 Cas 4 : Changer la définition de la période de court terme

La *boucle à l'origine du multiplicateur keynésien* que nous avons présentée précédemment peut également poser problème lorsque l'on considère les hypothèses fondamentales du modèle kaleckien. En effet, faire l'hypothèse que l'on est à l'équilibre sur le marché des

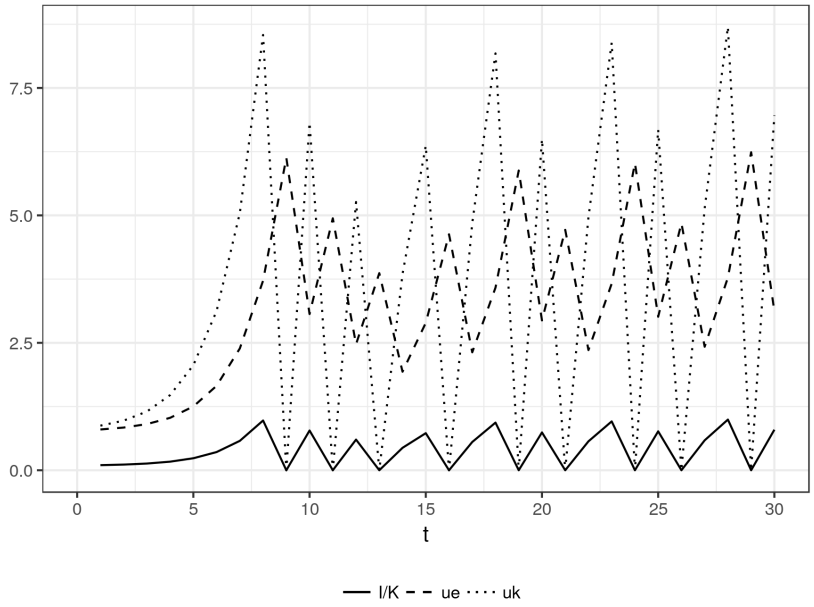

FIGURE 3.9 – Simulation du cas 3 sans désinvestissement : ratios

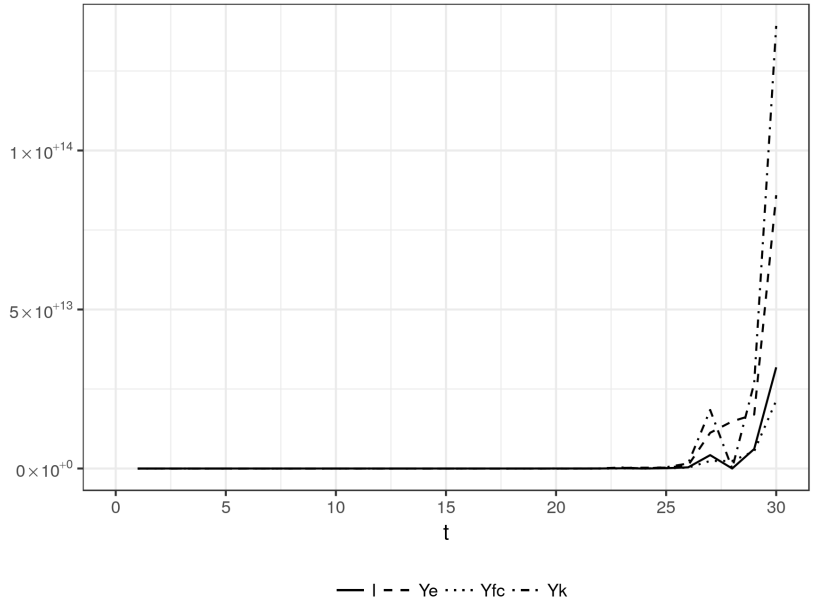

FIGURE 3.10 – Simulation du cas 3 sans désinvestissement : valeurs

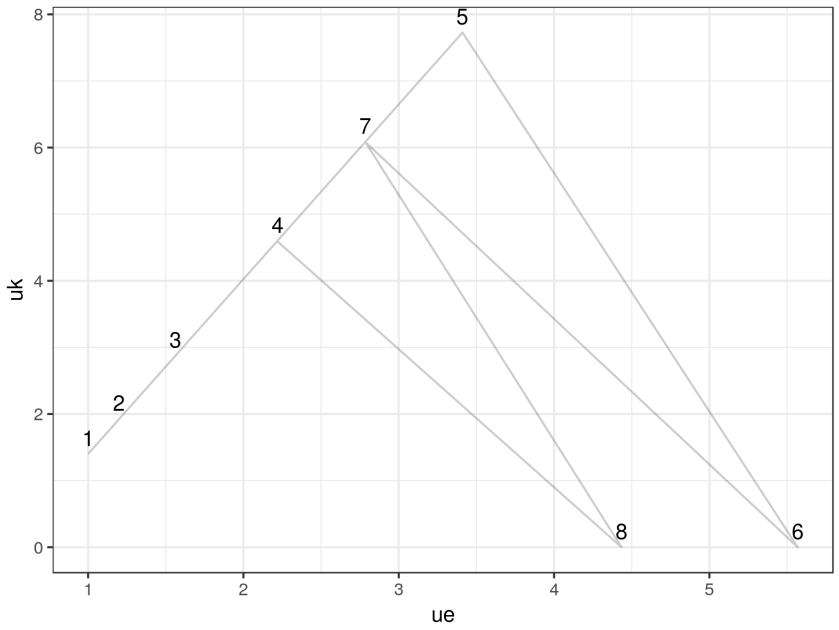

FIGURE 3.11 – Simulation du cas 3 sans désinvestissement : motif sur 8 périodes

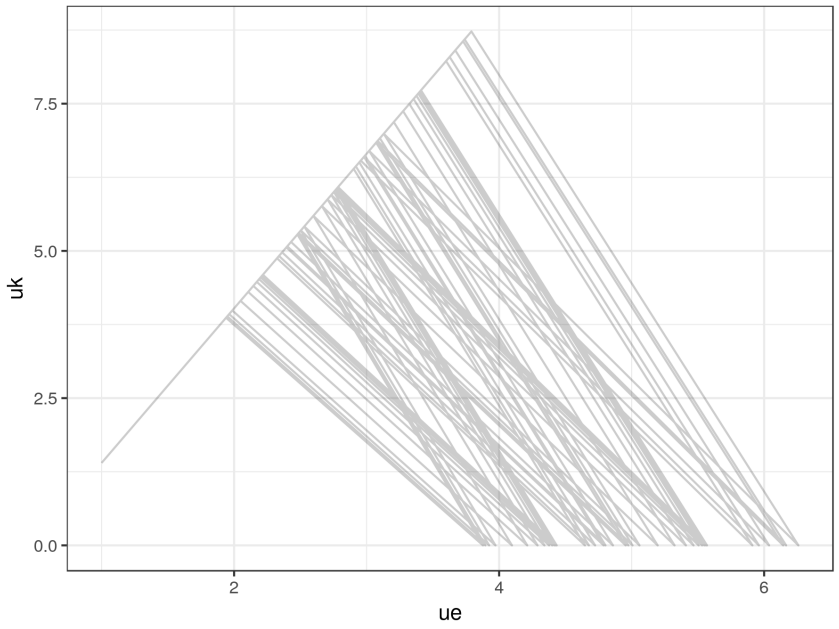

FIGURE 3.12 – Simulation du cas 3 sans désinvestissement : motif sur 100 périodes

biens suppose une adaptation instantanée de la production à la demande des consommateurs, un versement immédiat des salaires et une révision du niveau de consommation des ménages à chaque versement de salaire, en contrepartie de chaque unité de bien produite.

Il y a deux manières de lever ces hypothèses. La première consiste à renoncer à l'égalité entre production et ventes, en faisant l'hypothèse que les entreprises produisent sans certitudes quant à leur capacité à écouler cette production. Cette approche ajoute un niveau de complexité puisqu'il devient nécessaire de gérer les stocks de marchandise invendues. La deuxième manière est plus simple. Elle consiste à conserver l'hypothèse de production à la demande des entreprises pour éviter la gestion des stocks et à modifier le comportement des ménages : ces derniers prennent des décisions irrévocables quant à leur niveau de consommation au sein d'une période. Faisant cela, la mécanique du multiplicateur ne fonctionne plus au sein d'une unique période, mais voit ses effets s'étaler à travers plusieurs périodes.

Si les ménages ne révisent plus leur consommation en fonction du revenu de la période courante, sur quelle base prennent-ils leur décision de consommation ? La solution la plus simple à ce problème est de s'appuyer sur la période précédente. Dès lors, l'équilibre sur le marché des biens sera égal à la somme de la consommation des ménages et de l'investissement des entreprises, qui tous deux dépendront de la valeur des variables de la période précédente.

Concrètement, on garde une structure identique à celle du cas 3, à la différence de la détermination de l'équilibre sur le marché des biens et du niveau de la consommation.

$$u_t^e = (1-\theta)u_{t-1}^e + \theta u_{t-1}^k \tag{3.20}$$

$$g_t^i = \gamma + \gamma_u(u_t^e - u_n) \tag{1.3}$$

$$I_t = \begin{cases} \dfrac{g_t^i v Y_{fc,t-1}}{1-g_t^i} & \text{si } I_t > 0, \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \tag{3.28}$$

$$Y_{fc,t} = Y_{fc,t-1} + I_t/v \tag{3.25}$$

Tout comme dans le modèle kaleckien canonique, les travailleurs consomment intégralement leurs salaires, tandis que les capitalistes en épargnent une fraction s_p, à la différence

ici qu'ils raisonnent à partir de leurs revenus de la période précédente.

$$C_t = \Big(1 - (s_p \pi)\Big) Y^k_{t-1} \tag{3.29}$$

Puisque les firmes produisent à la demande, le niveau de production est égal à la somme des investissements et de la consommation.

$$Y^k_t = C_t + I_t \tag{3.30}$$

En reprenant la même calibration que les précédentes, la propension à épargner de l'économie est trop forte et engendre une baisse des taux d'utilisation jusqu'à zéro, comme l'illustrent les figures 3.13 et 3.14. On note qu'à la première période, le taux d'utilisation effectif u^k est inférieur à celui anticipé u^e, ce qui provoque une dynamique récessive.

Afin que le modèle suive une dynamique de croissance, on peut réduire la propension à épargner les profits s_p de 0,8 à 0,6. Dans ce cas, le modèle converge vers un équilibre stable, comme l'illustrent les figures 3.15 et 3.16.

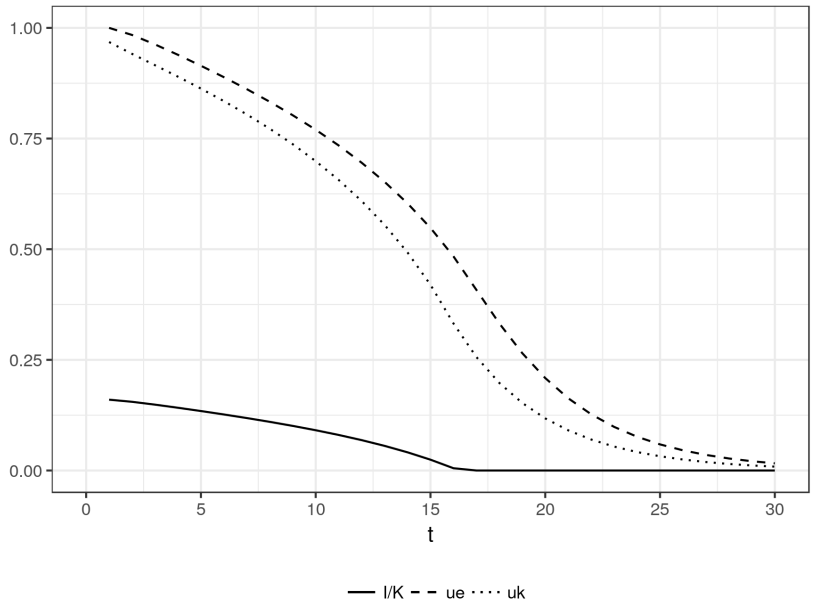

FIGURE 3.13 – Simulation du cas 4 : ratios ($s_p = 0,8$)

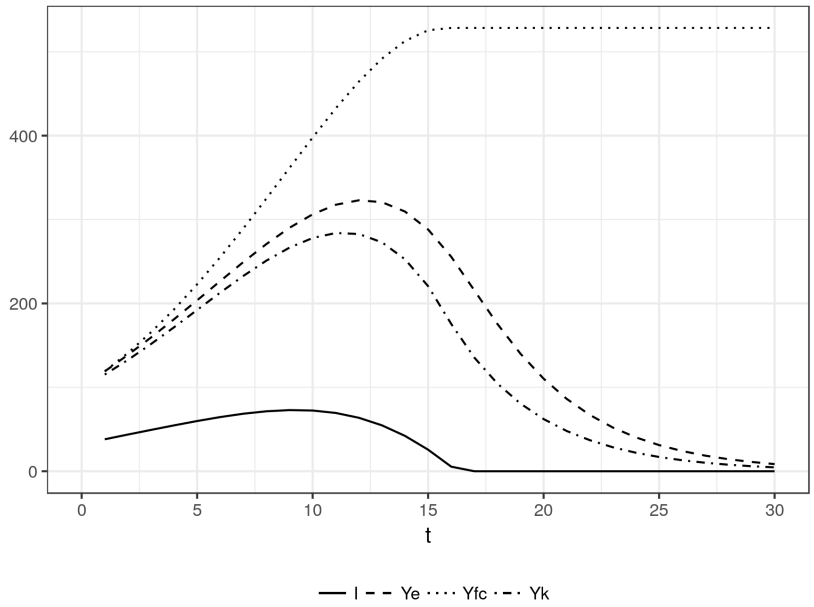

FIGURE 3.14 – Simulation du cas 4 : valeurs ($s_p = 0,8$)

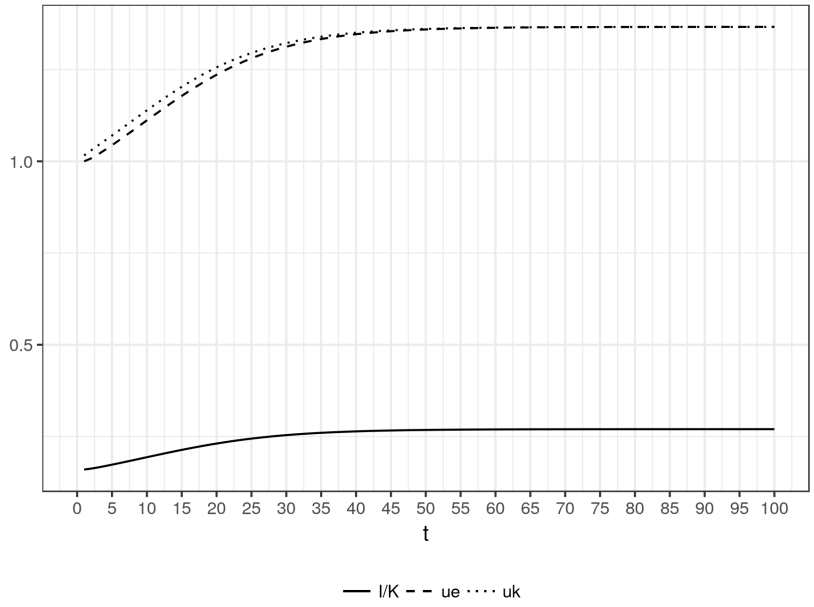

FIGURE 3.15 – Simulation du cas 4 : ratios ($s_p = 0,6$)

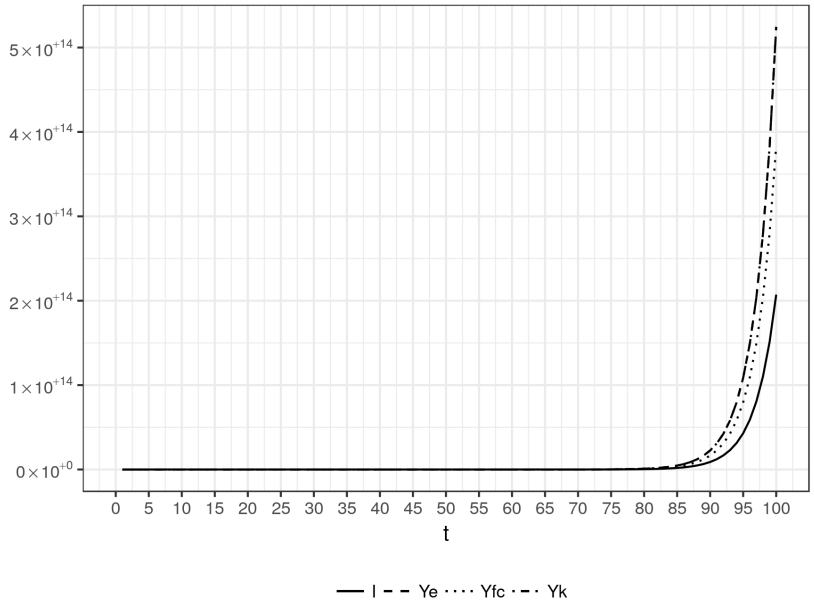

FIGURE 3.16 – Simulation du cas 4 : valeurs ($s_p = 0,6$)

3.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons vu que la formalisation spécifique du modèle kaleckien peut-être à l'origine de l'instabilité keynésienne. Après être revenus sur la spécificité de la définition du temps keynésien et du découpage des périodes, nous nous sommes attelés à expliciter et à lever certaines hypothèses constitutives du modèle kaleckien en proposant des alternatives. La sous-section 3.3 présente la façon dont se déroule le court terme suivant que les biens sont considérés comme divisibles ou non. Dans les deux cas, la période de court terme se distingue en deux temps. Le premier est celui des dépenses autonomes (l'investissement dans le modèle kaleckien), le second est celui des dépenses induites (la consommation dans le modèle kaleckien) qui sont à l'origine de l'enchaînement caractéristique du multiplicateur keynésien.

Cette sous-section aboutit à un résultat : si l'on étudie formellement le processus menant à l'équilibre de court terme, ce dernier n'est jamais atteint. Dans le cas des biens indivisibles, le processus ne peut aboutir du fait de l'indivisibilité des biens, ce qui a pour conséquence une épargne involontaire de la part des ménages. Dans le cas des biens divisibles, ce processus n'aboutit qu'à un horizon de temps infini, car le reste à consommer des ménages ne peut devenir nul, bien qu'il atteigne des valeurs infinitésimales.

Si ces résultats sont explicites d'un point de vue formel, il convient de les tempérer. Dans le cas des biens indivisibles, l'épargne involontaire devient portion congrue à mesure que le nombre de transactions augmente. Elle n'est significative que pour de très faibles volumes de vente. Cependant, ce raisonnement repose sur un secteur des ménages agrégé. Si l'on désagrège ce secteur, la possibilité d'une épargne involontaire augmente en proportion du nombre de consommateurs. Dans le cas des biens divisibles, le résidu, bien qu'il n'atteigne jamais zéro, devient rapidement négligeable.

La sous-section suivante consiste à expliciter et à lever certaines hypothèses propres à la dynamique de moyen terme du modèle kaleckien. Sont levées successivement : la détermination simultanée des anticipations des entreprises et le résultat de ces anticipations, la possibilité d'un investissement négatif, et la définition de la période de court terme reposant sur le multiplicateur.

La levée de ces hypothèses a permis d'illustrer numériquement une variété de dynamiques (à partir du même jeu de paramètres) allant de l'instabilité standard, en passant par une dynamique chaotique, conséquence de la non-linéarité de la fonction d'investissement, à la stabilité du taux d'accumulation [14].

La limite de cette sous-section réside dans l'établissement de ces possibilités par simulations numériques plutôt que par démonstrations analytiques. En effet, la levée de

14. Sous réserve d'une baisse du taux d'épargne sur les profits.

ces hypothèses et l'étude de ces trajectoires en temps discret ont pour conséquence des conditions de stabilité trop complexes pour être interprétées économiquement.

Finalement, il est très probable que l'instabilité keynésienne résulte en grande partie de la définition de la période de court terme. Cette définition étant abstraite et ne faisant référence à aucune unité de découpage temporel observable, il est délicat de comparer les propriétés des séries temporelles théoriques, issues du modèle kaleckien ou de ses variantes, et les propriétés des séries temporelles empiriques. En effet, nous ignorons à quelle fréquence les entreprises prennent leurs décisions d'investissement. À cela s'ajoute le fait qu'elles ne les prennent pas toutes en même temps. Faire l'hypothèse que c'est le cas est une simplification bienvenue, car cela permet de saisir des mécanismes qui sans cela seraient confus et difficiles à comprendre. Mais cette simplification a les défauts de ses qualités : une telle définition de la période rend peu pertinentes les comparaisons entre les séries empiriques et les séries générées par le modèle, car dans la réalité, les entreprises n'investissent pas toute au même instant et il est fort probable que les mises en œuvre de ces derniers ne se font pas toutes à la même vitesse, tout comme la transmission de leurs effets à la consommation des ménages.

En supposant que l'ensemble des dépenses autonomes ait lieu au même instant et que le multiplicateur produise pleinement ses effets à l'échelle de la période de court terme, on durcit l'effet multiplicateur ainsi que l'accélérateur, alors qu'en réalité ces effets prennent probablement plusieurs périodes empiriques (mois, trimestres, années...) pour produire pleinement leurs effets. L'enchevêtrement des dépenses autonomes et le découpage temporel empirique aplanissent des trajectoires empiriques pourtant bien influencées par le multiplicateur et l'accélérateur.

Chapitre 4

Instabilité et cycle dans un modèle multi-agents

A realistic approach to the study of economic and social phenomena cannot escape the need for providing an explanation of the substantial stability of the observed world. To be sure, real economies are periodically subject to crises that can be very deep and violent, but they do not show any significant tendency to permanent instability.

- Claudio Sardoni, *Some Considerations on Equilibrium and Realism, 2008*

The first responsibility of a macroeconomist, surely, is to work towards an under- standing of major economic disasters, of how to avoid them and of what to do when, unavoidably, they occur.

- Axel Leijonhufvud, *Agent-Based Macro, 2006*

4.1 Introduction

Le chapitre précédent explorait le rôle que jouent les hypothèses constitutives du modèle kaleckien sur ses propriétés de stabilité. Nous y avons montré que la stabilité dépend à la fois d'hypothèses fondamentales, telle que la définition formelle de la période, mais aussi d'hypothèses simplificatrices. Le présent chapitre a pour objectif d'explorer une dimension complémentaire des précédents, à l'aide d'un modèle multi-agents.

Cette approche par un système multi-agents est motivée par plusieurs raisons. La première est la permanence de la question des micro-fondements, sur laquelle nous revenons dans la section 2, en espérant convaincre le lecteur du danger de la notion, ainsi que du piège qu'elle constitue pour les hétérodoxes. La deuxième est la proximité des concepts sous-jacents de la théorie post-keynésienne avec ceux de l'approche multi-agents. Leur rapprochement est l'objet de la section 3. Après avoir présenté les motivations et justifications de cette approche, la section 4 décrit un modèle multi-agents dont la spécificité est de

reposer sur des comportements individuels avancés dans la littérature kaleckienne comme pouvant expliquer la relative insensibilité de l'investissement au taux d'utilisation et, en conséquence assurer la stabilité du modèle. Le recours à un modèle multi-agents permet de ne pas transposer des comportements propres aux individus à leur secteur macroéconomique et d'éviter ainsi d'éventuels sophismes de composition. La section 5 montre, à l'aide de simulations, que la combinaison du multiplicateur et de l'accélérateur peut produire de l'instabilité dans ce type de modèle, et que les comportements stabilisants invoqués par les kaleckiens ne sont pas nécessairement suffisants pour contenir l'instabilité.

4.2 Les micro-fondements

Les micro-fondements ont un statut qui sert une fonction. Ils participent d'une démarche de recherche associée au réductionnisme, et cette démarche sert la fonction de critique et d'exclusion de ceux qui n'y ont pas recours.

4.2.1 Le réductionnisme en tant que démarche de recherche

Selon l'approche réductionniste, l'explication d'un phénomène au sein d'un système « peut être réduite à quelques lois fondamentales gouvernant le comportement des éléments singuliers du système » (Napoletano, 2017, p. 293). Schaffner (1967, p. 137) [1] formule cela un peu différemment : « Intertheoretic explanation, in which one theory is explained by another theory, usually formulated for a different domain, is generally termed *theory reduction* ». Appliquée à l'économie, cette démarche réductionniste se traduit par l'exigence de *micro-fondements*, c'est-à-dire l'exigence que l'analyse macroéconomique soit dérivée des résultats de l'analyse microéconomique.

Cette exigence, qui constitue une démarche de recherche, s'est imposée dans la littérature *mainstream*. Cela peut s'expliquer au moins de deux façons. La première est que les discours scientifiques, en particulier ceux de l'économie, reposent amplement sur l'usage de métaphores – les micro-fondements en étant une, bien qu'elle soit mauvaise, comme nous le verrons ensuite (King, 2012). La seconde est que le réductionnisme a été un objectif poursuivi par les sciences dures, et que ces dernières exercent une forme de fascination sur les économistes. Le réductionnisme implique également une forme de hiérarchie entre les disciplines scientifiques, hiérarchie au sein de laquelle les économistes souhaitent occuper une place élevée.

Le terme anglais *foundation* est polysémique. Il peut signifier à la fois fondement : « Maçonnerie jusqu'à ras de terre servant de base à une construction. » (synonyme de

1. Cité par King (2012, p. 27).

« fondation »), et au figuré : « a) Ce qui sert de base, d'appui à quelque chose. (...) b) "Principe ou ensemble de principes que suppose un édifice conceptuel, parce qu'il repose sur lui" (Foulq.-St-Jean 1962) » [2]. En conséquence, les micro-fondements, terme traduit de *microfoundations*, sont une métaphore, une analogie, extraite de l'architecture qui a des implications très claires (King, 2012, p. 22) :

1. les fondements doivent arriver en premier
2. ils doivent être solides
3. ils doivent être vastes/complets (*extensive*)

Les micro-fondements néoclassiques, incarné par le *RARE* (*Representative Agent with Rational Expectations*) [3], qui porte bien son nom, sont considérés par les économistes dominants comme un prérequis :

> « It seems that in seeking to provide a bridge between micro and macro, economists have been driven by a reductionist imperative to bring everything down to the level of individual choices and by an "irrational passion for dispassionate rationality." Conventional acceptance of these attitudes makes it easy to dismiss as *ad hoc* or poorly grounded any theory that starts with behavioral rules not explicitly derived from rational foundations. Adherence to this standard makes it necessary to use something like the representative agent just to keep manageable a model of the whole economy that focuses sharply on the constituent parts. It also makes it necessary to assume away most of the coordination problems that would get in the way of rational expectations by blurring the link between individual choices and their consequences. » (Howitt, 2006, p. 1609-10)

Cette approche par les micro-fondements et l'ambition du réductionnisme prétendent s'inscrire à la suite des sciences dites dures, dont l'un des objectifs était l'élaboration d'une théorie globale, expliquant à partir des lois de l'infiniment petit des phénomènes de toutes échelles, jusqu'à l'infiniment grand. Cependant, l'approche réductionniste a été assez largement remise en cause, au moins depuis les années 1950, en sciences physiques :

> « La possibilité de tout réduire en lois fondamentales n'implique pas qu'on puisse partir de ces lois pour reconstruire l'univers. En fait, plus les physiciens des particules élémentaires nous en disent au sujet de la nature des lois fondamentales, moins elles semblent pertinentes face aux problèmes extrêmement

2. `http://www.cnrtl.fr/definition/fondement`
3. Si l'hypothèse de l'agent représentatif a été largement critiqués par les hétérodoxes (Guerrien, 1992, 2010), des auteurs plus standards la remettent également en cause, par exemple Ragot (2016, p. 180) explique qu'« Il ne faut pas être trop sévère avec cette hypothèse hautement irréaliste. Elle est souvent introduite de manière pragmatique, car on ne sait pas trop comment faire autrement. »

> réels du reste de la science et moins encore face à ceux de la société. [...] Il apparaît que le comportement d'importants agrégats complexes de particules élémentaires ne peut être compris au moyen d'extrapolations simples des propriétés de quelques-unes de ces particules. Mais qu'au contraire, des propriétés entièrement nouvelles se font jour à chaque niveau de complexité, et la compréhension de ces nouveaux comportements nécessite des recherches qui sont, je pense, d'une nature tout aussi fondamentale que celles qui ont été menées jusque-là. » (Anderson, 1972, traduit par Napoletano, 2017) [4].

Au-delà de la science physique, l'approche réductionniste participe également d'une vision hiérarchique des disciplines scientifiques : « It seems inevitable to go uncritically to what appears at first sight to be an obvious corollary of reductionnism : that if everything obeys the same fundamental laws, then the only scientists who are studying anything really fundamental are those who are working on those laws » (Anderson, 1972, p. 393). Anderson cite à ce propos Victor Weisskopf, directeur du CERN à l'époque :

> « Looking at the development of science in the twentieth century one can distinguish two trends, which I will call "intensive" and "extensive" research, lacking a better terminology. In short : intensive research goes for the fundamental laws, extensive research goes for the explanation of phenomena in terms of known fundamental laws. As always, distinctions of this kind are not unambiguous, but they are clear in most cases. Solid-state physics, plasma physics, and perhaps also biology, are extensive. High-energy physics and a good part of nuclear physics are intensive. » (Weisskopf, 1965, p. 54)

La distinction opérée ici et la hiérarchie qu'elle implique sont claires : il y a les sciences qui cherchent les lois fondamentales, et celles qui les mettent en application. Les premières étant indispensables aux secondes, elles se situent plus haut dans la hiérarchie. À son tour, Anderson (1972, p. 393) décrit la hiérarchie des sciences comme suit : « One may array the sciences roughly linarly in a hierarchy, according to the idea : the elementary entities of science X obey the laws of science Y », présentant à titre d'exemple la figure 4.1. Il précise ensuite : « But this hierarchy does not imply that science X is "just applied Y." At each stage entirely new laws, concepts, and generalizations are necessary, requiring inspiration and creativity to just as great a degree as in the previous one. Psychology is not applied biology, nor biology applied chemistry. » Pourtant, le réductionnisme et la hiérarchie des sciences n'ont pas disparu des discours et sont encore pris au sérieux par les économistes.

4. Philip Anderson s'est vu décerner le prix Nobel de physique en 1977.

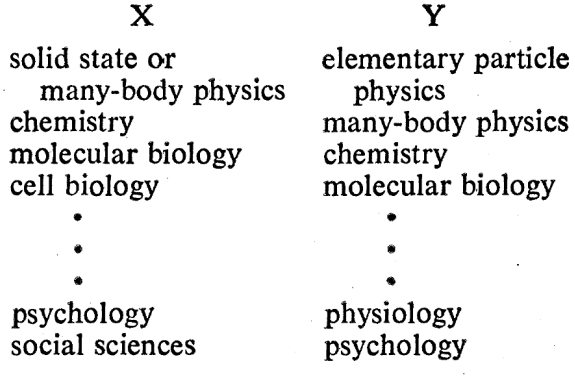

FIGURE 4.1 – Anderson (1972, p. 393)

4.2.2 La critique par les micro-fondements

Si la construction d'un bâtiment d'envergure requiert des fondations de qualité, il doit en être de même pour les théories scientifiques, ainsi que les théories économiques qui prétendent l'être. C'est la critique récurrente que subissent les approches hétérodoxes (formalisées ou non) à travers l'attaque par les micro-fondements : les théories sans micro-fondement sont non avenues [5].

Plus particulièrement les théories et modèles keynésiens que l'on peut qualifier de structuralistes sont critiqués sur le caractère *ad hoc* des équations de comportement des groupes ou des secteurs économiques décrits. En effet, les comportements de ces secteurs sont formalisés à l'aide de fonctions de comportement plus ou moins élaborées, auxquelles deux reproches sont formulés. Ces fonctions de comportement ne sont pas clairement déduites d'un programme de maximisation sous contrainte et elles n'élucident pas la question de l'agrégation des comportements individuels. Dans l'introduction de son manuel présenté comme « the most up-to-date graduate-level macroeconomics textbook available today » [6], Wickens présente sa vision de la macroéconomie de façon explicite :

> « Modern macroeconomics seeks to explain the aggregate economy using theories based on strong microeconomic foundations. This is in contrast to the traditional Keynesian approach to macroeconomics, which is based on *ad hoc* theorizing about the relations between macroeconomic aggregates. In modern macroeconomics the economy is portrayed as a dynamic general equilibrium (DGE) system that reflects the collective decisions of rational individuals over a range of variables that relate to both the present and the future. These

5. Par exemple, Ragot (2016, p. 179) explique « [La tradition des modèles à prix fixes] a presque disparu dans les années 1990, du fait de l'absence de microfondation de la rigidité des prix à cette époque ».

6. `https://press.princeton.edu/titles/9743.html`

> individual decisions are then coordinated through markets to produce the macroeconomy. » (Wickens, 2012, p. 1)

Par exemple, dans le modèle IS-LM traditionnel, la fonction de consommation des ménages comprend deux composantes : une composante exogène, présentée comme la consommation incompressible, et une composante endogène qui dépend du revenu courant. Cette fonction de consommation s'appuie sur une description qualitative des comportements des ménages. Dans le cas de la fonction de consommation du modèle IS-LM, elle décrit une composante incompressible de la consommation des ménages qui représente la part de la consommation indispensable à la reproduction de la force de travail (logement minimal, nourriture et habillement de base), ou tout simplement la fraction de la consommation qui ne dépend pas du revenu courant, ainsi que la part de la consommation des ménages qui dépend positivement du revenu dépeint un comportement microéconomique simple : lorsque les revenus d'un ménage augmentent, ce dernier tend à consommer plus. Si ces justifications sont raisonnables en ce que les comportements décrits n'apparaîtront farfelus à personne [7], le courant *mainstream* leur reproche un manque de rigueur scientifique puisqu'ils ne prennent pas racine dans le cadre de la représentation des agents économiques maximisateurs (Friedman, 1957). La fonction de consommation du modèle IS-LM n'est pas le résultat de l'agrégation des comportements de ménages qui maximisent leur utilité sous contrainte, ils ne sont pas *RARE*, et seraient donc non-scientifiques.

4.2.3 Les réactions hétérodoxes à la critique des micro-fondements

Les réactions face à cette critique sont diverses. Elles ne sont pas incompatibles entre elles, mais se distinguent malgré tout. En premier lieu, une partie des keynésiens et des hétérodoxes refusent tout simplement cette critique et la déclarent non-recevable. Comme expliqué précédemment, la critique des micro-fondements relève d'une forme de réductionnisme scientifique. King (2012, p. 27-46) consacre un chapitre entier de son ouvrage intitulé *The Microfoundations Delusion* à cette approche qui poursuit l'objectif d'une théorie globale unifiée. L'exigence de fondements microéconomiques relève de cette logique de réduction hiérarchique qui veut qu'une théorie puisse être jugée meilleure qu'une autre lorsqu'elle s'appuie sur un niveau d'explication d'une échelle plus petite. Les tenants du refus considèrent que l'absence de micro-fondements n'est pas une critique recevable puisque « le tout est différent de la somme des parties » [8] et n'est donc pas réductible

7. Bruun (1997) les appelle *behavioral generalities*.

8. Cette citation est souvent associée à Aristote, par exemple sur le site de la *Complex Systems Society* : « The whole is more than the sum of its parts » (`https://cssociety.org/about-us/what-are-cs`). Cependant les traductions diffèrent assez largement et cette citation lui est attribuée par erreur. Dans la traduction de W. D. Ross (`http://classics.mit.edu/Aristotle/metaphysics.mb.txt`), cette idée

à ces dernières. La psychologie ne reproche pas à la sociologie de ne pas s'appuyer sur elle et la chimie ne reproche pas à la psychologie d'avoir été négligée. La macroéconomie peut donc être un champ d'études qui se suffit à lui-même et ne doit pas rendre compte à des microéconomistes qui pensent faire de la macroéconomie (King, 2012). Ce refus du réductionnisme peut également mobiliser le sens commun. Par exemple, une composition florale est-elle comparable à la somme de ses parties : tiges, feuilles, pétales, sépales, étamines, pistils ? La figure 4.2, extraite de Wehrli *et al.* (2013), donne sans doute une idée de la réponse.

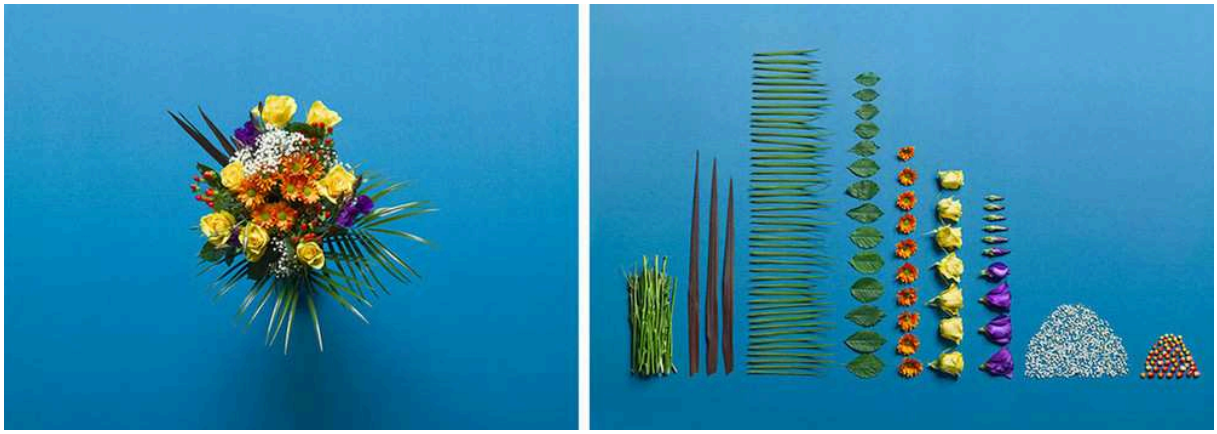

FIGURE 4.2 – Wehrli *et al.* (2013)

Une autre réaction est celle du contre-pied : ce n'est pas la macroéconomie qui doit être micro-fondée, mais la microéconomie qui doit être « macro-fondée » ou, dit autrement, c'est à la microéconomie que l'on doit chercher des fondements macroéconomiques (Boland, 1982 ; Colander, 1993 ; Bruun, 1997 ; Postel *et al.*, 2009). Les tenants de cette position revendiquent la prise en compte des institutions et du contexte macroéconomique, qu'ils considèrent comme indispensable pour saisir les comportements microéconomiques. C'est une critique en creux des critiques réductionnistes elles-mêmes. Elle met l'accent sur l'importance des institutions dans l'analyse économique :

> « The macro context imposes institutional constraints on individual decision makers, and these constraints must be considered in deriving any microfoundations to macro. Thus establishing appropriate macrofoundations of micro must logically be done before one establishes any microfoundations of macro, and any micro analysis independent of a macrofoundation is irrelevant game-playing. (Colander, 1993, p. 451) »

se trouve sous la forme suivante : « In the case of all things which have several parts and in which the totality is not, as it were, a mere heap, but the whole is something beside the parts [...] ». Alors que dans la traduction de Hugh Tredennick (Aristotle, 2003), on trouve ceci : « In all things which have a plurality of parts, and which are not a total aggregate but a whole of some sort distinct from the parts [...] ».

Une troisième réaction à la critique des micro-fondements repose sur un positionnement méthodologique un peu différent : les micro-fondements de la macroéconomie hétérodoxe existent déjà. En effet, on retrouve chez de nombreux auteurs un souci des comportements individuels, des comportements des entreprises et de la coordination des acteurs. L'ouvrage de synthèse de référence concernant l'économie post-keynésienne *Post-Keynesian Economics, New Foundations* de Marc Lavoie (2014) comprend deux chapitres qui portent sur des considérations d'ordre clairement microéconomique : le chapitre 2, *Theory of choice*, et le chapitre 3, *Theory of the firm*. Bien évidemment, les comportements microéconomiques décrits dans cet ouvrage ne reposent pas sur des principes d'optimisation intertemporelle, et ne satisfont donc pas les tenants des micro-fondements habituels. Cependant, ce n'est pas parce que la démonstration formelle et systématique des résultats micro à travers la macro – et inversement – n'existe pas, que leurs interactions respectives n'ont pas été pensées et documentées. Bien au contraire : on peut citer à ce sujet les travaux de Gardiner Means, Adrian Wood, Alfred Eichner ou, plus récemment, les travaux associant sociologie économique et théorie post-keynésienne tels que ceux de Dallery *et al.* (2009, 2010).

Enfin, la dernière réaction à la critique des micro-fondements est celle de la possibilité de micro-fondements formels dans un cadre post-keynésien. C'est une démarche qui consiste à décrire formellement le comportement d'agents individuels, leurs interactions décentralisées ainsi que les institutions dans lequel elles se déroulent et d'en déduire simplement les niveaux des variables macroéconomiques : par exemple, la production macroéconomique correspond à la somme de la production des entreprises prises individuellement. Cette approche est appelée « modélisation à base d'agents » [9], ou « modélisation multi-agents ». C'est d'elle dont il sera question dans la suite de ce chapitre. Se voulant non seulement critique envers la méthodologie néoclassique réductionniste, elle est également constructive puisqu'elle constitue une alternative formalisée aux micro-fondements basés sur le *RARE*.

4.2.4 Les micro-fondements de la macroéconomie, un piège sémantique

Le recours aux modèles multi-agents pour étudier la macroéconomie est une réponse hétérodoxe à la critique par les micro-fondements, car ces modèles sont élaborés à partir du comportement des agents pris individuellement, de leurs interactions microéconomiques et du cadre institutionnel dans lequel ils interagissent, pour ensuite en étudier les résultats agrégés, qui sont dans ces modèles, des propriétés émergentes résultant des agents indi-

9. *Agent Based Modeling*

viduels et de leurs interactions. Cependant, bien que ce fut prévisible, cette réponse n'a encore trouvé que peu de crédit chez les partisans des micro-fondements. Cela parce que les modèles multi-agents ne s'appuient pas sur un agent représentatif avec anticipations rationnelles, mais sur des agents hétérogènes dont la rationalité est limitée.

En réalité, la critique portant sur les micro-fondements est un piège sémantique. Proposer des travaux reliant explicitement, voire formellement, des théories microéconomiques et macroéconomiques ne suffit pas. Dans l'esprit des tenants des anticipations rationnelles, il faut que la microéconomie mobilisée soit celle de la théorie néoclassique, et plus particulièrement, il faut qu'elle mobilise des agents à anticipations rationnelles, extrêmement bien informés et maximisant sous contrainte. Il n'est donc pas réellement question de micro-fondements, mais plutôt de prêter allégeance à la doctrine et aux pratiques de l'économie dominante.

Pour cette raison, nous éviterons le piège sémantique que contient l'expression micro-fondement en optant pour le terme d'articulation micro-macro. L'approche par les systèmes multi-agents met l'accent sur l'interconnexion entre les niveaux d'analyse microéconomiques et macroéconomiques sans que l'un soit nécessairement prioritaire ou dépendant de l'autre. En somme, ils sont imbriqués. Ceci répond à un double souci : i) celui d'avoir un récit complet et transparent des actions et de leurs compositions et ii) celui de s'assurer de la cohérence de l'ensemble. Il est possible que les modèles multi-agents paraissent luxueux lorsque l'hétérogénéité des agents n'est pas au centre du raisonnement, mais ils permettent l'introduction de processus marchands réellement décentralisés.

4.2.5 Pourquoi recourir aux modèles multi-agents ?

Si les modèles multi-agents n'ont pas été acceptés comme réponse à la critique par les micro-fondements par les économistes dominants, que motive encore leur usage ? La recherche économique est souvent (toujours ?) motivée par quelques insatisfactions concernant les théories existantes et les limites des paradigmes en vigueur. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles le champ de la recherche portant sur les modèles multi-agents se développe (Judd, 2006). Parmi ces insatisfactions figurent la fiction du marché néoclassique, l'agent représentatif, la rationalité maximisatrice et omnisciente, et enfin la crise des *subprimes* qui a servi de catalyseur.

4.2.5.1 La fiction du marché

L'économie néoclassique décrit le modèle standard de la microéconomie – et la majorité de ses dérivés – comme une économie libre et décentralisée reposant sur la « concurrence

parfaite ». En réalité, le fonctionnement de ce *marché parfait* requiert une parfaite centralisation incarnée par un « secrétaire de marché » ou un « commissaire-priseur ».

Au delà des fables qui entourent sa présentation, Guerrien (2015) explique que :

> « [La loi de l'offre et de la demande] suppose l'existence d'un "centre" qui :
> — propose un prix pour chaque bien ("loi du prix unique") ;
> — regroupe les offres et les demandes individuelles aux prix proposés et les confronte pour savoir si ces prix sont d'équilibre ;
> — veille à ce que chacun exécute ce à quoi il s'est engagé lorsque les prix d'équilibre ont été "trouvés" 1 [et interdit les échanges directs entre agents].
> Tesfatsion (2006) considère cette représentation du marché comme l'une des principales caractéristiques des économies représentées par des équilibres walrassiens :
>
> > "The most salient structural characteristic of Walrasian equilibrium is its strong dependence on the Walrasian Auctioneer pricing mechanism, a coordination device that eliminates the possibility of strategic behavior. All agent interactions are passively mediated through payment systems ; face-to-face personal interactions are not permitted." (Tesfatsion, 2006, p. 833)
>
> C'est dans ce cadre – une économie avec un "centre" qui propose des prix à des agents qui les "prennent" – qu'Arrow et Debreu ont montré que le système d'équations [incarnant l'offre et la demande] comporte au moins une solution, appelée équilibre général de concurrence parfaite. Ce résultat est considéré comme le plus important de la théorie néoclassique – si ce n'est le seul à ce niveau de généralité. » (Guerrien, 2015, p. 3-4)

Une façon d'appliquer concrètement ce mode d'organisation marchand est décrite comme « La cérémonie du walras » (Cordonnier, 2010, p. 33-49). Il faut un secrétaire de marché (le centre de Guerrien) qui annonce le prix d'une semaine de travail en nature et récolte l'offre et la demande de travail associées à cette quantité. Si la demande de travail est inférieure à l'offre, le secrétaire réduit le prix et note à nouveau les quantités offertes et demandées. Si les rendements sont décroissants, une baisse de prix augmente la demande de travail, et réduit l'offre si les agents peuvent arbitrer avec d'autres activités. Le secrétaire de marché répète la procédure, en présence de tous les offreurs et demandeurs, jusqu'à ce qu'il trouve un prix (en nature) qui égalise l'offre et la demande. À ce moment seulement, les transactions sont autorisées au « prix de marché ». Cela donne à voir l'absurdité de la procédure et les conditions matérielles concrètes qu'elle requiert pour fonctionner. Cette

façon de représenter le marché ne satisfait donc pas certains économistes. Une alternative envisageable est le recours aux modèles multi-agents, lesquels permettent de se passer de cette fiction et de décrire le fonctionnement de marchés réellement décentralisés.

4.2.5.2 L'agent représentatif

Une autre source d'insatisfaction est le recours à la fiction de l'agent représentatif. Intrinsèquement lié à la position réductionniste, il s'agit de faire *comme si* l'économie dans son ensemble pouvait être représentée comme un unique agent. Kirman (1992, p. 117-9) explique à ce propos que :

> « this reduction of the behavior of a group of heterogeneous agents even if they are all themselves utility maximizers, is not simply an analytical convenience as often explained, but is both unjustified and leads to conclusions which are usually misleading and often wrong. [...] it is clear that the "representative" agent deserves a decent burial, as an approach to economic analysis that is not only primitive, but fundamentally erroneous » (Kirman, 1992, p. 117-9)

De la même façon, Seppecher (2011) explique :

> « Si nous voulons reproduire dans un modèle les mécanismes assurant la coordination macroscopique d'interactions économiques élémentaires, l'utilisation des abstractions habituellement mobilisées pour construire des modèles macroéconomiques – un agent représentatif à la place de la multitude d'agents hétérogènes et autonomes, un commissaire-priseur à la place des marchés décentralisés, un équilibre général à la place de l'enchevêtrement de processus réels et monétaires, un avenir probabilisable à la place de l'incertitude radicale, *etc.* — doit être écartée. » (Seppecher, 2011, p. 15)

Il existe plusieurs alternatives à l'hypothèse de l'agent représentatif, parmi lesquelles figure le recours aux systèmes multi-agents.

4.2.5.3 La rationalité

Comme évoqué précédemment, en plus d'être représentatifs, les agents économiques sont décrits dans les modèles standards comme disposant d'anticipations rationnelles. Cette hypothèse veut que les agents soient parfaitement informés, jusqu'à connaître le modèle dans lequel ils évoluent.

La ficelle est telle que Guerrien (1996, p. 78) [10] se demande comment « une hypothèse aussi fantaisiste [a pu connaître] un tel succès ? » Au-delà de la fantaisie, la théorie des anticipations rationnelles a également été dénoncée comme une tautologie par Wible (1982). En effet, dès l'instant où l'on accepte les deux principes, ou axiomes : i) rationalité individuelle, et ii) marchés efficients, les résultats théoriques et la politique économique prescrits par la doctrine des anticipations rationnelles sont déduits par définition. Par exemple, il est impossible d'augmenter la production en menant une politique budgétaire expansionniste, car les agents économiques ont connaissance de la hausse des dépenses publiques et savent également qu'elle se traduira (dans le cadre d'un modèle avec *RARE*[11]) par une hausse, présente ou future, des impôts. Dès lors, les agents économiques augmenteront leur épargne du montant de la relance, ce qui l'annulera mécaniquement. Ce type de raisonnement constitue donc une tautologie, dans le sens d'une répétition redondante et inutile de certaines idées, certains concepts ou points de vue.

Ceci rejoint notre position, précédemment évoquée, portant sur l'exigence de micro-fondements conçue comme un piège sémantique. En effet, puisque l'exigence de micro-fondements revient à accepter de mobiliser un *RARE*, elle implique également d'accepter la doctrine néoclassique, puisque ces hypothèses réfutent la possibilité même de phénomènes émergents, et donc plus généralement de phénomènes macroéconomiques.

Il n'est guère nécessaire de s'étendre plus longuement sur ce sujet bien documenté, d'autant que les anticipations rationnelles sont venues remplacer les anticipations adaptatives, pourtant bien plus réalistes (car elles ne nécessitent pas de connaître intégralement le *modèle* de l'économie) et mobilisées dans certains systèmes multi-agents et modèles stock-flux cohérents.

4.2.5.4 La crise des subprimes

La crise des *subprimes* a également été un catalyseur des mécontentements et a permis le retour et l'émergence de mouvements critiques envers l'économie dominante [12]. Avant que la crise éclate, les économistes dominants étaient ravis de la situation et (trop ?) confiants dans leurs théories et leurs outils. On peut relire à ce sujet l'article de Landier et

10. Cité par Lordon (1997), ce dernier évoquant ensuite l'« irréalisme rédhibitoire des anticipations rationnelles ».

11. Rational Agent with Rational Expectations.

12. En France, on peut noter le mouvement Pour un Enseignement Pluraliste en Économie (PEPS), qui fait suite au mouvement Autisme-Économie du côté de l'enseignement, l'Association Française d'Économie Politique (AFEP) qui regroupe les enseignants-chercheurs hétérodoxes, ou encore Les Économistes Atterrés qui participent aux débats publiques contre la doxa néolibérale. À l'international, on relèvera au moins l'Institute for New Economic Thinking (INET), un think tank créé en 2009, et l'International Student Initiative for Pluralism in Economics (ISIPE) qui rassemble les initiatives étudiantes pour le pluralisme en économie.

Tesmar intitulé : « Le mégakrach n'aura pas lieu » [13] paru en juillet 2007 qui expliquaient que :

> « Grâce à des instruments innovants s'échangeant sur des marchés bien plus liquides qu'il y a une décennie, le risque de la dette n'est plus supporté par quelques acteurs (les banques, les assurances), mais réparti dans l'ensemble de l'économie. Parmi ces instruments, la titrisation (qui permet aux banques de revendre par paquets à d'autres investisseurs une grande partie des prêts consentis) et les dérivés de crédit (qui permettent de s'assurer contre le risque de défaut des entreprises). Chaque risque de défaut, au lieu d'être porté par une seule banque, est donc ventilé vers un grand nombre d'acteurs. Certains économistes soulignent que l'anonymat de cette multitude de prêteurs indirects pourrait constituer une source déstabilisante d'opacité et de problèmes de coordination. Mais parce que ces produits sont désormais échangés par une masse critique d'acteurs constituant un marché devenu liquide, leur effet net est une diminution et non un accroissement du risque systémique. Une preuve indirecte du caractère plus sûr de l'environnement financier est la baisse très forte de la volatilité sur les différents marchés depuis 2002. »

Blanchard (2008, p. 26), de son côté, considérait que l'état de la discipline macroéconomique était bon :

> « I have argued that macroeconomics is going through a period of great progress and excitement, and that there has been, over the past two decades, convergence in both vision and methodology. »

Et Bernanke (2002) était confiant quant à la résilience de l'économie américaine :

> « Over the years, the U.S. economy has shown a remarkable ability to absorb shocks of all kinds, to recover, and to continue to grow. [...] A particularly important protective factor in the current environment is the strength of our financial system : Despite the adverse shocks of the past year, our banking system remains healthy and well-regulated, and firm and household balance sheets are for the most part in good shape. »

Enfin, Lucas (2003, p. 1) n'avait, semble-t-il, pas l'ombre d'un doute :

> « My thesis in this lecture is that macroeconomics in this original sense has succeeded : Its central problem of depression prevention has been solved, for all practical purposes, and has in fact been solved for many decades. »

13. `https://www.lesechos.fr/27/07/2007/LesEchos/19970-048-ECH_le-megakrach-n-aura-pas-lieu.htm`

Après la crise, certains économistes dominants ont pourtant réagi et critiqué la macroéconomie hégémonique. C'est le cas de Solow (2010, p. 1) [14], qui en est pourtant un acteur central :

> « Here we are, still near the bottom of a deep and prolonged recession, with the immediate future uncertain, desperately short of jobs, and the approach to macroeconomics that dominates serious thinking, certainly in our elite universities and in many central banks and other influential policy circles, seems to have absolutely nothing to say about the problem. Not only does it offer no guidance or insight, it really seems to have nothing useful to say »

Ainsi que Romer (2016, p. 1-5), qui a produit un article particulièrement virulent à l'encontre de ses collègues :

> « I have observed more than three decades of intellectual regress [...] What is particularly revealing [...] is that it shows that if anyone had taken a micro foundation seriously it would have put a halt to all this lazy theorizing. [...] Macroeconomists got comfortable with the idea that fluctuations in macroeconomic aggregates are caused by imaginary shocks, instead of actions that people take, after Kydland and Prescott (1982) launched the real business cycle (RBC) model. [...] Once macroeconomists concluded that it was reasonable to invoke an imaginary forcing variables, they added more [in DSGE models]. [...]
>
> Suppose an economist thought that traffic congestion is a metaphor for macro fluctuations or a literal cause of such fluctuations. The obvious way to proceed would be to recognize that drivers make decisions about when to drive and how to drive. From the interaction of these decisions, seemingly random aggregate fluctuations in traffic throughput will emerge. This is a sensible way to think about a fluctuation. It is totally antithetical to an approach that assumes the existence of imaginary traffic shocks that no person does anything to cause. »

Farmer et Foley (2009, p. 685) résument la situation en expliquant dans un article pour la revue *Nature* : « These models [DSGE] assume a perfect world, and by their very nature rule out crises of the type we are experiencing now. » Ou enccore White (2009) : « the prevailing paradigm of macroeconomics allows no room for crises of the sort we are experiencing ». Dans ces conditions, bien que les tenants du réductionnisme ne s'en satisfont pas, le recours aux modèles multi-agents est une piste de recherche pertinente, puisqu'elle permet l'étude des systèmes économiques sujets à des crises endogènes.

14. Cité par Seppecher (2011, p. 13).

4.3 Les hypothèses fondamentales des modèles post-keynésien et leur adéquation avec les modèles multi-agents

Si le champ de recherche portant sur la modélisation multi-agents s'inscrit clairement dans la critique des approches dominantes de l'économie (Delli Gatti *et al.*, 2010), il se positionne également en complémentarité avec la théorie post-keynésienne, avec laquelle il partage de nombreux points communs. Dans cette section, nous passerons en revue les axiomes, ou les hypothèses fondamentales constitutives de l'école post-keynésienne.

4.3.1 La distribution des rôles

L'une des principales caractéristiques de l'analyse keynésienne et par extension post-keynésienne, en opposition à l'approche néoclassique, est *la distribution des rôles* :

> « Ménages et entreprises se distinguent par leur rôle dans le jeu économique, par la nature des revenus correspondant à ces rôles, et par les modalités d'utilisation des revenus ainsi obtenus. » (Van De Velde, 2005, p. 70)

Dans l'approche keynésienne, les ménages salariés sont rémunérés en salaire monétaire, en contrepartie de leur force de travail, tandis que les revenus des entreprises capitalistes sont leurs profits.

On pourrait objecter que l'entreprise capitaliste est dirigée par un ou des managers, eux-mêmes éventuellement soumis aux intérêts des propriétaires des moyens de production, les capitalistes, que tous sont nécessairement des ménages, et qu'en conséquence, on peut se dispenser de les distinguer. « Comme Keynes cependant, Marshall distingue clairement entre les fonctions d'entrepreneur et de ménage. Même dans le cas de l'entrepreneur individuel, où les deux fonctions sont exercées par une seule et même personne, il lui paraît nécessaire de distinguer entre *the old-fashionable businessman in his office*, et le même une fois rentré chez lui (…). » (Van De Velde, 2005). Cela, car les décisions prises au sein de l'entreprise par un entrepreneur se distinguent fondamentalement de celles qu'il prend en tant que ménage. Par exemple, en tant que gestionnaire, il agit pour maximiser le profit, l'accumulation et la croissance de l'entreprise, tandis qu'en tant que ménage, il tend à satisfaire ses besoins à travers la consommation ou à arbitrer entre consommation présente et future.

Cette distinction des rôles peut être étendue en fonction du questionnement poursuivi, de la disponibilité des données, ou du degré de simplicité souhaité. Des analyses revendiquant une dimension empirique s'appuieront plus volontiers sur la distinction sectorielle de la comptabilité nationale, pour faciliter l'adéquation des concepts théoriques à la mesure empirique. Celles focalisant sur un antagonisme de classe et/ou sur la financiarisation

de l'économie prendront le soin de distinguer au sein du secteur des ménages, ceux qui sont salariés de ceux qui sont capitalistes et qui peuvent avoir des comportements foncièrement différents. Le secteur des entreprises peut aussi être divisé en fonction de leurs productions (biens d'investissement, biens de consommation ou services, par exemple) si cela s'avère pertinent.

Un des points communs aux approches keynésiennes réside donc dans cette distribution des rôles qui se distingue des approches néoclassiques et de la synthèse reposant sur des agents représentatifs occupant plusieurs fonctions économiques simultanément et arbitrant entre différentes sources de revenus de natures hétérogènes. Une grande partie des modèles macroéconomiques multi-agents procède de même, en distinguant les agents économiques en classes ou catégories en fonction de leurs rôles et de leurs revenus, car ces derniers peuvent influencer la manière dont les agents prennent leurs décisions.

4.3.2 Le temps historique

Le temps historique à la Robinson repose sur le constat que le passé est révolu alors que le futur est radicalement incertain. Cela implique deux choses. Premièrement, les actions entreprises par les agents économiques ne peuvent être révoquées. Par exemple, l'entreprise qui a décidé d'investir ne peut pas revenir sur sa décision pour récupérer les liquidités qu'elle a engagées. Shackle (1970, p. 20) dit à ce propos : « Knowledge is about the past, but decision is about the future ». Cela rejoint l'idée que certaines décisions et actions économiques souffrent d'irréversibilité, comme celles concernant l'investissement productif (Dixit et Pindyck, 1994). Deuxièmement, les agents économiques ne sont pas capables de prévoir l'avenir de façon certaine. Cela n'implique pas que les agents économiques se comportent de façon purement aléatoire : ils forment des anticipations en fonction des informations dont ils disposent et de leurs capacités cognitives. Ces deux éléments sont également caractéristiques des modèles multi-agents. Les agents économiques qui peuplent ces derniers prennent des décisions irréversibles en ne disposant que d'un niveau d'information très limité.

4.3.3 L'incertitude radicale

Ces informations dont les agents disposent sont nécessairement limitées (Akerlof, 1970), ne serait-ce que du fait des coûts de collecte, et basées sur des faits passés. De plus, les capacités cognitives des agents économiques sont, selon toute vraisemblance, restreintes et peuvent être saturées lorsque la quantité d'information est trop importante (Simon, 1978). Cela s'oppose à l'hypothèse classique qui veut que l'agent économique

représentatif ait un accès à toute l'information économique passée, présente et future, et qu'il soit en mesure de digérer cette masse d'information pour en tirer une conduite optimale. Cela s'oppose également à l'hypothèse des anticipations rationnelles, laquelle « requires agents to use existing market price signals to calculate subjective probabilities that are statistically reliable estimates of the objective probability function describing the reality that governs future events. » (Davidson, 1996, p. 480).

4.3.4 La rationalité procédurale

La conséquence immédiate d'une conception historique du temps et de l'incertitude radicale est que les agents des modèles les incorporant sont caractérisés par une rationalité procédurale, comme l'explique Simon (1976, p. 80). Ils font appel à des heuristiques et recourent à des simplifications afin de pouvoir agir conformément à leurs objectifs, malgré l'incertitude qui caractérise leur environnement (Bruun, 1997). Il en est de même des systèmes multi-agents. En effet, puisque les agents ne disposent que d'informations limitées, ils ne peuvent pas suivre des procédures d'optimisation inter-temporelle et fondent leurs décisions sur des heuristiques, des routines (Simon, 1976). Sapir (2005, p. 359) explique à ce sujet que « l'incertitude résulte d'un excès de signaux qui sature les capacités de traitement de l'opérateur. Ainsi, pour répondre à un problème donné, nous devons en certains cas non pas oublier les autres, mais supposer que la répétition de gestes passés constituera une réponse adéquate. » Formuler des anticipations à partir de ses expériences passées constitue donc une routine qui, bien qu'imparfaite pour prévenir l'avenir, permet aux agents économiques de prendre des décisions et de ne pas être paralysés par l'incertitude radicale.

4.3.5 La monnaie

L'autre conséquence de l'incertitude radicale est la non-neutralité de la monnaie :

> « If the future is transmutable and therefore uncertain even in the long-run, then, as in Keynes' analysis, money is never neutral (Keynes,1973a, p. 408-A 11). When agents recognize that they live in transmutable economic environment, then a positive long-run demand for liquidity (that permits agents to indefinitely defer using their earned claims on resources) is a sensible long-run response that endows fiat money with a long-run positive real value as a hedge against an endemically unpredictable future » (Davidson, 1996, p. 482-3).

La monnaie est indispensable au fonctionnement du capitalisme pour plusieurs raisons. Premièrement, la production prend du temps. En conséquence, les coûts de production

doivent être avancés par les producteurs avant de recevoir les recettes issues de la vente des produits. La monnaie est également l'instrument qui permet d'appréhender l'incertitude radicale. Elle permet, en effet, à l'entrepreneur d'assumer le risque inhérent à sa fonction, fonction qui consiste à engager des dépenses certaines dans la perspective de recettes incertaines. Concrètement, dans l'approche par le circuit, la monnaie sert d'intermédiaire de production. Cela signifie que, pour produire, les firmes s'endettent en début de période afin de financer les salaires. Il est question de *préfinancement* de la production.

> « [Karl Marx] pointed out that the nature of production in the actual world is not, as economists seem often to suppose, a case of C-M-C' [15] i.e. of exchanging commodity (or effort) for money in order to obtain another commodity (or effort). That may be the standpoint of the private consumer. But it is not the attitude of business which is a case of M-C-M', i.e. of parting with money for commodity (or effort) in order to obtain more money. » (Bruun, 1997, p. 5)

L'approche macroéconomique multi-agents est à ce titre souvent associée à la théorie du circuit (Seppecher, 2011). Elle permet de modéliser simultanément les dimensions réelles et monétaires de l'économie, afin d'étudier des économies monétaires de production, plutôt que des économies réelles d'échange.

Dans cette section, nous avons passé en revue les hypothèses fondamentales des modèles (post-)keynésiens et leurs points communs avec l'approche multi-agents. La section qui suit présente un modèle multi-agents original reposant sur ces hypothèses keynésiennes fondamentales. Il est sujet à une propriété émergente d'instabilité harrodienne qui peut, sous certaines conditions, produire des cycles économiques endogènes.

4.4 Le modèle

Comme nous l'avons montré dans les chapitres précédents, la stabilité est souvent considérée comme une nécessité pour valider les modèles macroéconomiques, bien que cette hypothèse implicite de stabilité soit globalement peu compatible avec des valeurs plausibles pour les valeurs des paramètres et des variables d'équilibre du modèle kaleckien.

Les arguments avancés par les kaleckiens pour justifier une faible sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation des capacités de production reposent largement sur des considérations microéconomiques. Cela justifie le recours à un modèle multi-agents dans lequel ces éléments microéconomiques peuvent être modélisés de manière plus fine et ainsi éviter d'éventuels sophismes de composition. La dynamique macroéconomique émergente

15. C signifie *commodity* (marchandise), et M correspond à *money* (monnaie).

du modèle multi-agents sera donc le produit de ces comportements microéconomiques et des interactions entre les agents au sein d'un cadre institutionnel pertinent, et non d'une supposée maximisation d'utilité sous contrainte.

Un modèle multi-agents est constitué d'un certain nombre d'agents économiques hétérogènes. Ces agents sont répartis en différentes catégories et ces catégories définissent leurs rôles et leurs comportements. Les agents sont autonomes dans le sens où ils n'ont d'information qu'à propos de leur propre trajectoire historique. Ce modèle est composé de trois classes d'agents : le secteur bancaire, les entreprises et les ménages.

4.4.1 Le secteur bancaire

Comme dans Seppecher (2009), le secteur bancaire dans son ensemble (banques commerciales et banque centrale) est représenté par une banque unique. Cette dernière a un rôle purement passif : elle déteint les dépôts liquides des agents et offre des crédits sans restriction lorsque les firmes le demandent. La monnaie est endogène : les crédits font les dépôts, et il n'y a pas de rationnement du crédit. Par mesure de parcimonie, nous nous concentrons sur l'instabilité du versant réel de l'économie et négligeons volontairement les sources d'instabilité pouvant provenir du secteur financier [16].

4.4.2 Les firmes

Chaque firme i est caractérisée par les variables d'état répertoriées dans le tableau 4.1 (à chaque période t). Les firmes poursuivent deux objectifs. Le premier est de répondre

Symbole	Signification
$Q^d_{i,t}$	Production désirée
$Q_{i,t}$	Production effective
$u^d_{i,t}$	Taux d'utilisation désiré
$u_{i,t}$	Taux d'utilisation effectif
$PC_{i,t}$	Capacités de production
$S^e_{i,t}$	Anticipations de ventes
$S_{i,t}$	Ventes réalisées
$N^d_{i,t}$	Nombre d'emplois désirés
$N_{i,t}$	Nombre d'emplois effectifs
$I^d_{i,t}$	Volume d'investissement désiré
$I_{i,t}$	Volume d'investissement réalisé
$R_{i,t}$	Fraction des emprunts à rembourser
$L_{i,t}$	Emprunts
$p_{i,t}$	Prix

Tableau 4.1 – Variables d'état des firmes

16. Voire à ce sujet, entre autres, Seppecher (2010) et Bucciarelli et Silvestri (2013).

à la demande qui s'adresse à elles. Cette décision est prise sur la période courante par la définition du taux d'utilisation des capacités de production qu'elles souhaitent mettre en œuvre. Pour satisfaire ce premier objectif à long terme, les firmes doivent également adapter leurs capacités de production en investissant.

Ces objectifs n'apparaissent pas de prime abord comme étant tournés vers les profits. Cependant, chercher à adapter au mieux leur production et leur stock de capital à la demande est le meilleur moyen dont elles disposent pour être rentables. C'est parce qu'elles évoluent dans un environnement radicalement incertain que les firmes ne peuvent suivre des comportements d'optimisation inter-temporelle et qu'elles se reposent sur des heuristiques visant à assurer leur propre survie. En reprenant la théorie du degré de monopole de Kalecki selon laquelle les entreprises ont, individuellement, peu de pourvoir sur la détermination des prix, le principal levier d'action des firmes repose sur l'adaptation des quantités :

> « Let us consider a firm with a given capital equipment. It is assumed that supply is elastic, i.e. that the firm operates below the point of practical capacity and that the prime costs (cost of materials and wages) per unit of output are stable over the relevant range of output. In view of the uncertainties faced in the process of price fixing it will not be assumed that the firm attempts to maximize its profits in any precise sort of manner. » (Kalecki, 1954, p. 12)

4.4.2.1 Les anticipations de ventes

Concrètement, les entreprises commencent par formuler des anticipations concernant la demande future. N'ayant aucun moyen de prévoir l'avenir, elles s'appuient sur les éléments passés dont elles disposent, à savoir les quantités de biens qu'elles ont vendues lors de la période précédente. Elles formulent des anticipations de ventes $S^e_{i,t}$ en fonction de l'écart entre leurs anticipations de ventes et leurs ventes effectives de la période passée $S_{i,t}$:

$$S^e_{i,t} = \sigma S^e_{i,t-1} + (1-\sigma)(S_{i,t-1}) \tag{4.1}$$

Cette formulation des anticipations des firmes tend à modérer la sensibilité des firmes à des variations de court terme de la demande. Elle est similaire au processus d'ajustement de la production de court terme dans le modèle kaleckien. Formulées de cette manière, les anticipations de ventes des firmes sont une moyenne des ventes passées avec une pondération exponentiellement décroissante dans le temps, tout comme chez Assenza *et al.* (2015).

Ce type d'anticipations adaptatives n'est pas sans lien avec la théorie des anticipations subjectives de Shackle (1949, 1970). Shackle explique que les agents formulent des anticipations *ex-ante* à propos du futur sous la forme d'un nombre réduit de possibilités classées par probabilités subjectives d'occurrence. C'est à partir de ces anticipations subjectives que les agents économiques prennent des décisions. Une fois la décision prise, les agents vont comparer leurs anticipations avec les résultats de leur prise de décision. Trois cas peuvent alors se produire.

i) Le résultat de l'action de l'agent est conforme à ses anticipations. Cela va renforcer sa conviction selon laquelle la façon dont il formule ses anticipations subjectives est la bonne et que les possibilités qu'il avait envisagées ainsi que les probabilités qu'il leur avait affectées sont correctes. ii) Le résultat des actions de l'agent diffère de ce qu'il avait anticipé, mais fait partie des possibilités qu'il avait envisagées. Dans ce cas, l'agent ne revoit pas entièrement son système de croyances, mais réévalue les probabilités d'occurrence qu'il avait attribuées aux possibilités envisagées. iii) Le résultat ne correspond à rien de ce qu'il avait envisagé et l'agent se trouve contraint de revoir largement la façon dont il se représentait l'avenir. C'est dans ce cas que se situe ce que Shackle appelle l'*effet de surprise*, effet qui produit une forme de sidération et entraîne les agents dans une démarche de révision de leurs croyances et de leurs heuristiques de formulation d'anticipations.

Dans notre cas, la troisième possibilité est écartée parce que les variations du volume des ventes ne peuvent pas produire d'effet de surprise. Elles peuvent ne pas être en conformité avec les anticipations de la firme, mais elles ne peuvent pas produire de la surprise au sens où l'entend Shackle, puisqu'elles ne vont pas remettre en cause l'intégralité du mécanisme d'anticipation et en changer la nature. Cependant, on retrouve dans notre formulation des anticipations la démarche de tâtonnement et de correction progressive des anticipations en les comparant avec ce qui s'est effectivement produit, comme on peut le voir sur la figure 4.3 [17].

L'entreprise reste fidèle à sa stratégie de long terme tant que sa pertinence n'est pas fondamentalement remise en question. Wood (1975, p. 96) explique à ce sujet : « the fact that adjustments entail costs (and large adjustments entail large costs) suggests that firms will try to avoid frequent drastic adjustments and oscillatory over-shooting. » C'est cette idée de progressivité des ajustements qu'incarne la fonction 4.1.

17. La représentation de processus de décision ou d'algorithme sous la forme d'organigrammes (*flowchart* en anglais) est courante en informatique. Les parallélogrammes représentent des informations d'entrée ou de sortie, les rectangles des processus simples et les losanges, des décisions conditionnelles. Ces éléments sont reliés par des liens directionnels.

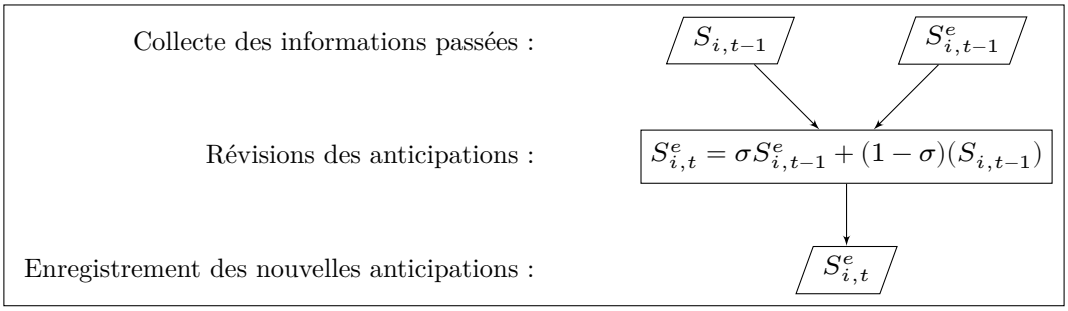

FIGURE 4.3 – Organigramme de la formulation des anticipations

4.4.2.2 La détermination du niveau de production désiré

Une fois leurs anticipations formulées, les firmes doivent décider du volume de production qu'elles souhaitent mettre en œuvre. Il s'agit concrètement de décider à la fois de la fraction de leurs capacités de production qu'elles mobilisent et du nombre de travailleurs à lui associer. Comme dans la majorité des modèles post-keynésiens et une fraction importante de la littérature concernant les modèles multi-agents (Assenza *et al.*, 2015 ; Caiani *et al.*, 2016), la fonction de production est de type Leontief : c'est-à-dire à facteurs de production sont complémentaires. Cela signifie que la production d'une unité de bien requiert l'association de quantités fixes de travail et de capital, et que ces facteurs ne sont pas substituables.

Les firmes souhaitent produire le volume de biens $Q^d_{i,t}$ qu'elles anticipent pouvoir vendre :

$$Q^d_{i,t} = S^e_{i,t} \tag{4.2}$$

Cela implique l'utilisation d'une fraction $u^d_{i,t}$ des capacités de production $PC_{i,t}$ dont disposent les firmes :

$$Q^d_{i,t} = u^d_{i,t} \cdot PC_{i,t} \tag{4.3}$$

Cependant, les firmes sont contraintes par le stock de capital dont elles disposent. Elles ne peuvent pas sur-utiliser leurs capacités de production :

$$0 \leq u^d_{i,t} \leq 1 \tag{4.4}$$

En conséquence, leurs décisions de production connaissent une limite haute :

$$u^d_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } Q^d_{i,t} \geq PC_{i,t} \\ \frac{Q^d_{i,t}}{PC_{i,t}} & \text{sinon} \end{cases} \tag{4.5}$$

Les firmes ont également conscience du fait que leurs erreurs peuvent s'accumuler dans le temps. Si les firmes produisaient des anticipations justes en moyenne, leurs erreurs se compenseraient dans le temps et les stocks joueraient leur rôle de tampon en permettant de compenser ces erreurs. Mais il est possible que les firmes commettent des erreurs qui ne se compensent pas dans le temps, lorsqu'elles sur- ou sous-estiment systématiquement la demande qui s'adresse à elles. Dans ce cas, les firmes observeront des niveaux de stocks systématiquement inférieurs ou supérieurs à leur cible. Elles réagissent à cela en modifiant leur production désirée d'un facteur κ lorsque le niveau de stock $\eta_{i,t}$ sort d'une plage de tolérance τ autour de leur niveau de stock cible, considéré ici comme la quantité de produits équivalente à une période de production au taux d'utilisation normal :

$$u_{i,t}^{d} = \begin{cases} (1-\kappa) \cdot \frac{S_{i,t}^{e}}{PC_{i,t}} & \text{si } \eta_{i,t} \geq u_n \cdot PC_{i,t} \cdot (1+\tau), \\ (1+\kappa) \cdot \frac{S_{i,t}^{e}}{PC_{i,t}} & \text{si } \eta_{i,t} \leq u_n \cdot PC_{i,t} \cdot (1-\tau) \end{cases} \tag{4.6}$$

La figure 4.4 représente le processus de décision du volume de production des firmes.

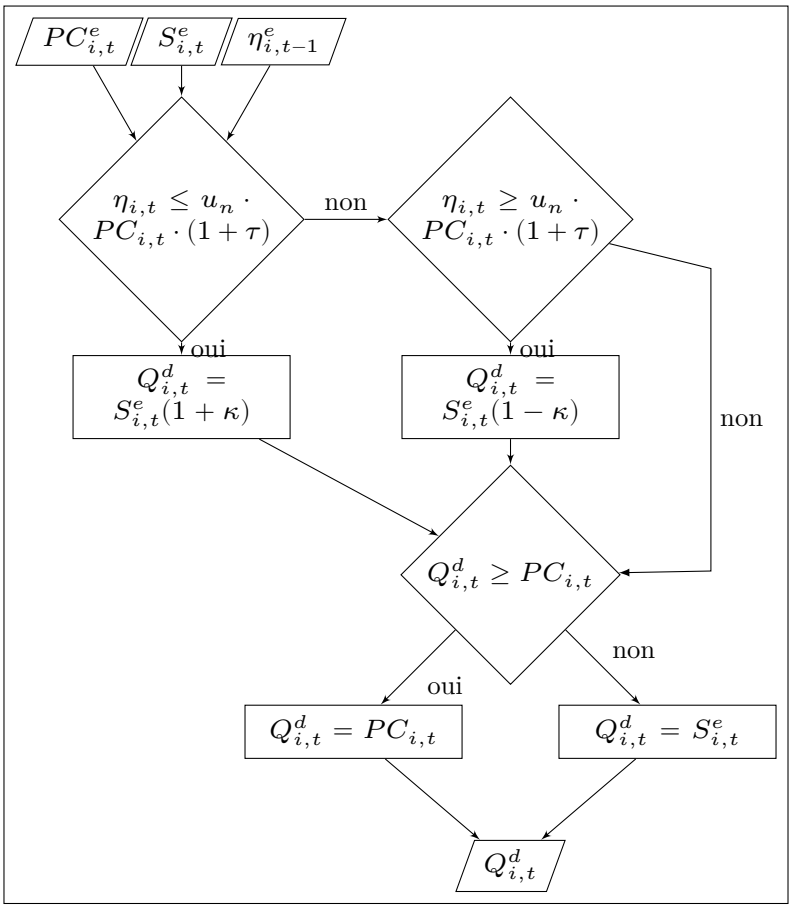

FIGURE 4.4 – Organigramme de décision du niveau de production désiré

4.4.2.3 La production effective

Une fois que les entreprises ont décidé du niveau de la production qu'elles souhaitent mettre en place, elles s'attellent à recruter des travailleurs. Les travailleurs ont un niveau de productivité unique et constant α, la quantité de travail désirée $N^d_{i,t}$ correspond donc à l'équation :

$$N^d_{i,t} = Q^d_{i,t}/\alpha \tag{4.7}$$

La productivité des travailleurs étant, par hypothèse, identique, les entreprises les recrutent de façon aléatoire. Tant que le plein emploi n'est pas assuré, les firmes produisent autant qu'elles le souhaitent, à ceci près qu'il n'y a pas de temps partiel dans le modèle et que les firmes recrutent un nombre de travailleurs entier. Lorsque le plein emploi est atteint, certaines firmes ne parviendront pas à embaucher toute la main d'œuvre qu'elles désirent et produiront en fonction du nombre de travailleurs qu'elles ont recruté :

$$Q_{i,t} = \begin{cases} Q^d_{i,t} & \text{si } N_{i,t} = N^d_{i,t} \\ \alpha N_{i,t} & \text{si } N_{i,t} < N^d_{i,t} \end{cases} \tag{4.8}$$

En situation de plein emploi, la main d'œuvre est répartie entre les entreprises de façon aléatoire. Plus précisément, l'ordre d'intervention des firmes sur le marché du travail est tiré au sort et la main d'œuvre est répartie selon le principe du *premier arrivé premier servi*.

4.4.2.4 L'investissement

Dans ce modèle, l'investissement n'agit que sur les capacités de production des firmes et n'affecte pas la productivité des facteurs. Les entreprises ont un objectif d'utilisation de leurs capacités de production représenté par un taux dit *normal* ou conventionnel u_n fixe, comme dans le modèle kaleckien canonique. Les firmes n'investissent pas systématiquement lorsque leur taux d'utilisation excède le taux d'utilisation considéré comme normal. Toutes les λ_i périodes, les firmes comparent leur taux d'utilisation anticipé $u^e_{i,t} = S^e_{i,t}/PC_{i,t-1}$ avec un taux d'utilisation de réaction u_r. Ce dernier est supérieur au taux d'utilisation normal $u_r > u_n$ et implique que les firmes tolèrent une utilisation de leurs capacités de production supérieure à ce qu'elles considèrent comme normal, lorsque cet excès est raisonnable.

$$I_{i,t} = \begin{cases} PC_{i,t-1} \cdot (u^e_{i,t} - u_n) & \text{si } u^e_{i,t} > u_r, \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \tag{4.9}$$

Les capacités de production des firmes évoluent en fonction de l'investissement et de leur dépréciation, dont le taux δ est constant :

$$PC_{i,t} = \begin{cases} PC_{i,t-1} \cdot (1 + (u^e_{i,t} - u_n) - \delta) & \text{si } u^e_{i,t} > u_r, \\ PC_{i,t-1} \cdot (1 - \delta) & \text{sinon} \end{cases} \tag{4.10}$$

4.4.2.5 Le financement de la production

Les firmes demandent des crédits bancaires lorsque leurs besoins de financement excèdent leurs dépôts monétaires accumulés lors des périodes précédentes. S'il y a un écart entre les ressources liquides des firmes et la somme des salaires et du montant de l'investissement qu'elles doivent verser, les firmes demandent un crédit à la banque correspondant à cet écart. Comme indiqué précédemment, la banque est pleinement accommodante, il n'y a pas de rationnement du crédit. Tout comme chez Assenza *et al.* (2015), nous ignorons le paiement des intérêts sur les crédits. Enfin, les firmes remboursent une fraction θ de leurs crédits à chaque période :

$$R_{i,t} = \theta L_{i,t} \tag{4.11}$$

$R_{i,t}$ correspond au remboursement effectué par la firme i lors de la période t et $L_{i,t}$ au total de sa dette pour cette même période.

4.4.2.6 La politique de prix

Les firmes décident de leurs prix $p_{i,t}$ sur la base d'une procédure de *cost plus*. Elles ajoutent au coût de production unitaire un *markup* μ exogène, comme dans le modèle kaleckien canonique, et accroissent cette marge d'un montant visant à leur permettre de rembourser leur crédit. Cela implique que les firmes tendent à augmenter leurs prix lorsque la demande qui s'adresse à elles est forte et qu'elles investissent en conséquence.

$$p_{i,t} = \frac{w}{\alpha}(1 + \mu) + \frac{R_{i,t}}{u_n \cdot PC_{i,t}} \tag{4.12}$$

4.4.2.7 Les faillites et créations de firmes

À la fin de chaque période, les firmes sont déclarées en faillite lorsque leur valeur nette est négative. La valeur nette des firmes correspond à la somme de ses liquidités, de son capital et de ses stocks valorisés au prix de production, diminuée de leur endettement. Comme dans la majorité des modèles macroéconomiques multi-agents contemporains (voire par exemple Dosi *et al.* (2006), Dosi *et al.* (2010), ou Riccetti *et al.* (2015)), le

nombre d'entreprises est fixé. Lorsqu'une firme fait faillite, elle est remplacée à la période suivante par une nouvelle, dont la capacité de production lui permet d'embaucher un travailleur. C'est une hypothèse simplificatrice récurrente dans la littérature (Seppecher, 2009 ; Assenza *et al.*, 2015 ; Bassi et Lang, 2016) parce que l'horizon temporel considéré dans ces modèles est suffisamment court pour faire l'hypothèse simplificatrice que la population active est fixe.

4.4.3 Les ménages

Les ménages reçoivent des revenus w en échange de leur travail, de la part des entreprises, lorsqu'ils sont embauchés. Chaque ménage j consomme une fraction de son revenu courant $W_{i,t}$, qui sera nul s'il est au chômage, ou w s'il est employé, et de leur épargne passée $D_{j,t}$:

$$C_{i,t} = cW_{j,t} + \epsilon D_{j,t} \tag{4.13}$$

4.4.4 Le principe de concurrence

Comme indiqué précédemment, le modèle repose sur le principe de décentralisation et d'incertitude radicale. Dans ces conditions, la concurrence revêt nécessairement une forme imparfaite. Chaque ménage, lorsqu'il souhaite consommer, ou chaque firme, lorsqu'elle souhaite investir, visite aléatoirement un nombre réduit de firmes n, et n'obtient des informations concernant le prix et la disponibilité des biens que de la part des firmes visitées. L'acheteur choisit alors la firme ayant des biens en stock et pratiquant le prix le plus bas.

	Ménages	**Firmes**		**Banque**	**État**	**Total**
		Courant	**Capital**			
Consommation	$-C_h$	$+C_h$				0
Dépense gouvernementale		$+G$			$-G$	0
Masse salariale	$+WB$	$-WB$				0
Investissement		$+I$	$-I$			0
Profits		$-F$	$+F$			0
Variation des crédits			$+\triangle L_f$	$-\triangle L$	$+\triangle L_g$	0
Variation des dépots	$-\triangle D_h$	$-\triangle D_f$		$+\triangle D_b$		0
$\sum$	0	0	0	0	0	0

FIGURE 4.5 – Matrice des transactions

4.5 Les simulations

4.5.1 Le scénario de base : croissance et récession

La première simulation, présentée sur la figure 4.6, décrit une brève phase d'expansion, suivie d'une récession. Dans ce scénario, l'instabilité à la hausse est tirée par l'association des effets accélérateur et multiplicateur. Les tensions sur les capacités de production augmentent l'investissement, ce dernier accroît la demande globale, ce qui entraîne à nouveau des tensions sur les capacités de production. Cette relation circulaire s'estompe progressivement à mesure que les firmes s'endettent pour investir et voient leur ratio de dette augmenter, ce qui les pousse à accroître leurs prix et donc la part des profits, ce qui conduit à augmenter la propension globale à épargner du fait de la hausse des profits conservés.

Ce coup de frein est renforcé par le principe de formation de leurs anticipations : les firmes réagissent avec retard, ce qui a pour conséquence une poursuite des investissements parce que le taux d'utilisation anticipé reste supérieur au taux d'utilisation de réaction qui déclenche l'accumulation. Progressivement, les firmes réalisent que la demande qui s'adresse à elles est inférieure à leurs anticipations passées, et, en conséquence, cessent d'investir. La sur-accumulation de capacités productives et le fait que la demande de consommation atteint un plafond à cause du plein emploi engendre une baisse de l'utilisation des capacités de production et entraîne l'économie vers une dynamique instable à la baisse.

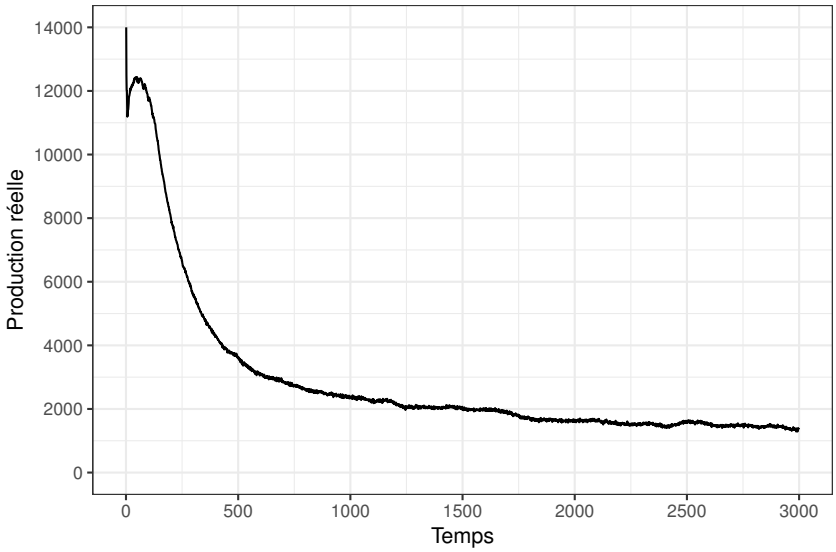

FIGURE 4.6 – Scénario de base : croissance et récession

4.5.2 Des cycles endogènes : de l'instabilité à la baisse vers l'instabilité à la hausse

Afin de contenir l'instabilité à la baisse, la demande agrégée est augmentée par des dépenses gouvernementales financées à crédit, et proportionnelles à la production potentielle, c'est-à-dire la production de plein emploi (Bassi et Lang, 2016). Lorsque l'on calibre cette dépense autonome à 5% de la production de plein emploi, le modèle génère des cycles endogènes.

Concrètement, l'instabilité à la hausse et le renversement vers l'instabilité à la baisse sont similaires au premier scénario, comme l'illustre la figure 4.7. La différence entre le scénario de base et celui présentant des cycles réside dans la capacité des dépenses autonomes, incarnées ici par un déficit public, à faire sortir le système de la récession en augmentant la demande agrégée sans affecter immédiatement les capacités de production. Nous allons présenter ci-dessous plus en détail les différentes phases du cycle. Les phases du cycle étant relativement régulières, nous avons sélectionné un cycle arbitrairement, commençant à la période 1600 et se terminant à la période 2250. Ce cycle est détaillé sur les figures 4.8 et 4.9, sur lesquelles sont représentées respectivement l'évolution des capacités de production et la production réelle (figure 4.8), et le taux d'emploi et le taux d'utilisation (figure 4.9). Sur ces dernières, les périodes de plein emploi sont indiquées par la zone grisée.

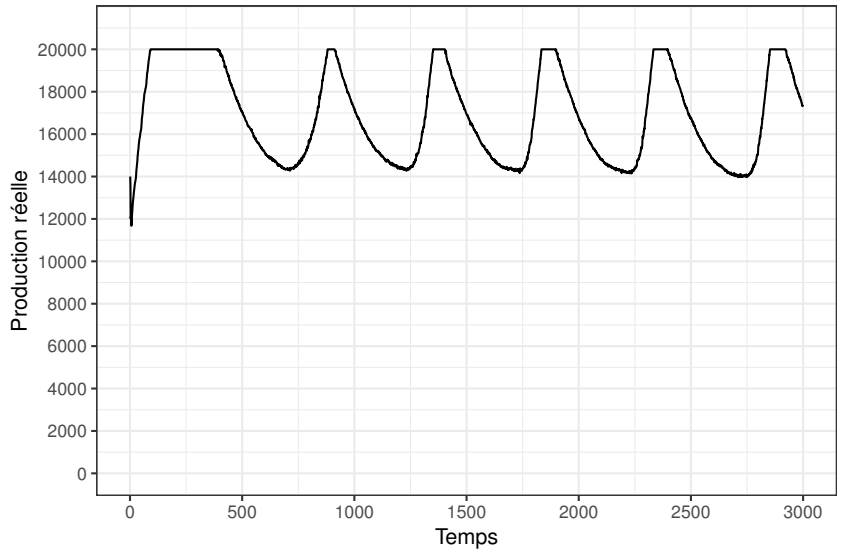

FIGURE 4.7 – Cycles endogènes : de l'instabilité à la baisse vers l'instabilité à la hausse

4.5.2.1 Phase 1 : instabilité à la hausse

La phase d'instabilité à la hausse, tirée par la combinaison du multiplicateur et de l'accélérateur, se déroule de la période 1737 à la période 1835. Durant cette phase, l'emploi et le taux d'utilisation des capacités de production augmentent tandis que les firmes investissement afin d'accroître leurs capacités de production. La boucle de rétroaction entre l'investissement et le taux d'utilisation passe par la demande agrégée : une demande croissant rapidement implique des taux d'utilisation élevés et donc un investissement important, tel que sur le diagramme représenté sur la figure 4.10. Ce fort investissement accroît à son tour la demande agrégée, ce qui constitue la boucle de rétroaction positive accélérateur-multiplicateur. Lors de cette phase, les ventes des entreprises sont supérieures à leurs anticipations et la demande agrégée augmente plus rapidement que les capacités de production, ce qui fait logiquement croître le taux d'utilisation.

4.5.2.2 Phase 2 : le plafond du plein emploi, la phase de compression

Lorsque le système atteint le plein emploi à la période 1835, la précédente dynamique d'instabilité à la hausse prend fin. Cela est dû au fait que l'effet accélérateur cesse, car tous les ménages sont en activité et il n'existe donc plus de réserve de travail. En conséquence, la consommation des ménages arrive à son maximum. Le plein emploi persiste jusqu'à la période 1896. Lors de cette phase, l'accumulation se poursuit à cause des réactions différées des firmes. Logiquement, le taux d'utilisation chute parce que la production est à son maximum, alors que les capacités de production continuent de croître suite à l'investissement qui perdure.

4.5.2.3 Phase 3 : la phase d'instabilité à la baisse

La phase qui fait suite au plein emploi, de la période 1896 à la période 2217, est caractérisée par une dynamique d'instabilité à la baisse durant laquelle le taux d'utilisation des capacités de production, les capacités de production et l'emploi s'effondrent. La chute du taux d'utilisation lors de la précédente phase de compression entraîne un gel des investissements qui affecte négativement la demande agrégée. À la suite de cela, la production, l'emploi et la consommation dévissent dans une spirale auto-entretenue. Il n'y a pas de possibilité d'interrompre cette dynamique sans une source alternative de demande. Dans ce modèle, cette source de dépenses autonomes, incarnée par le déficit public, permet au taux d'utilisation de se remettre à croître, bien que l'emploi chute de façon continue. Cette hausse du taux d'utilisation permet le retour de l'investissement et le passage à la phase suivante.

4.5.2.4 Phase 4 : la phase de reprise tirée par les dépenses autonomes

Suite à l'arrêt de l'investissement, les capacités de production baissent du fait de la dépréciation du capital. Cela permet au taux d'utilisation de revenir progressivement à la hausse parce qu'il est accompagné d'une demande agrégée alimentée par les dépenses autonomes de l'État. C'est la phase de reprise, lors de laquelle les dépenses autonomes permettent au système de renverser sa dynamique récessive vers une phase d'expansion instable. Lors de cette phase, le taux d'utilisation augmente à partir de la période 2092 et prépare la prochaine phase d'instabilité à la hausse.

4.6 Un modèle *wage-led* où la temporalité compte

Certaines caractéristiques du modèle peuvent être mises en lumière à l'aide de « chocs » – c'est-à-dire de changement des paramètres du modèle en cours de simulation – à différents moments du cycle économique. Ces chocs permettent de révéler que le modèle est *wage-led* – la hausse des salaires réels a un effet positif sur l'accumulation, et inversement. Ils permettent également de montrer que la temporalité des chocs, l'instant où ils ont lieu dans le cycle, influence fortement leurs effets à court terme du fait de l'importance relative de la dépense autonome dans la dynamique économique. Cela signifie que la boucle de rétroaction accélérateur multiplicateur a une intensité variable en fonction de la phase du cycle. C'est un résultat qui peut également compléter les travaux concernant la variabilité de la taille des multiplicateurs en fonction du cycle économique (voire par exemple Marie *et al.* (2018)).

4.6.1 Hausse du *markup* en période d'expansion

La première série de chocs révèle que la taille du *markup* affecte fortement la dynamique du modèle. Sur les figures 4.11 et 4.12, trois chocs à la hausse sur le markup sont effectués à la période 1300. Si le choc de +10% n'affecte que peu la trajectoire d'accumulation, les chocs de 20% et 30% ont des effets très négatifs sur l'accumulation. Ces chocs sur le markup se traduisent par une déformation du partage de la valeur ajoutée en faveur des profits et entraînent une baisse de l'activité économique. Ils permettent de confirmer la propriété wage-led du modèle selon laquelle une baisse (hausse) de la part des salaires dans la valeur ajoutée réduit (accroît) l'accumulation.

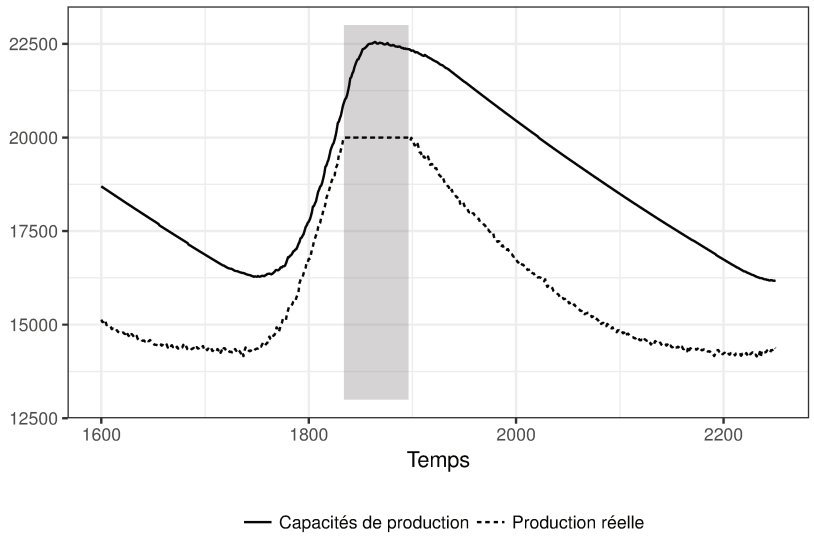

FIGURE 4.8 – Déroulement du cycle pour les capacités de production et la production réelle

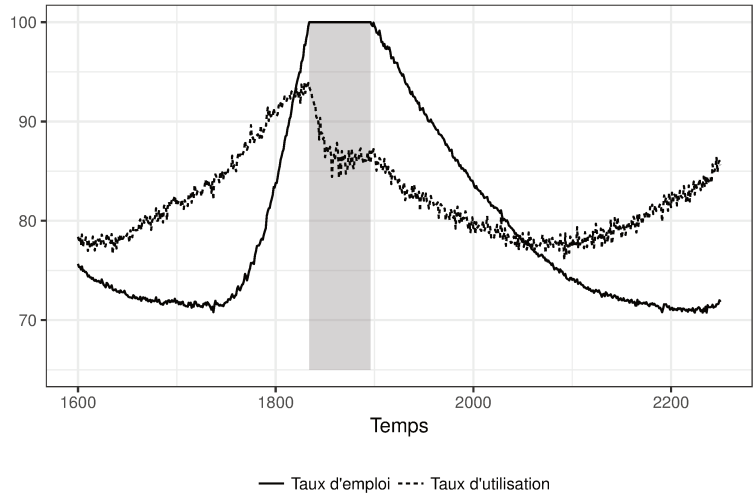

FIGURE 4.9 – Déroulement du cycle pour les taux d'emploi et d'utilisation

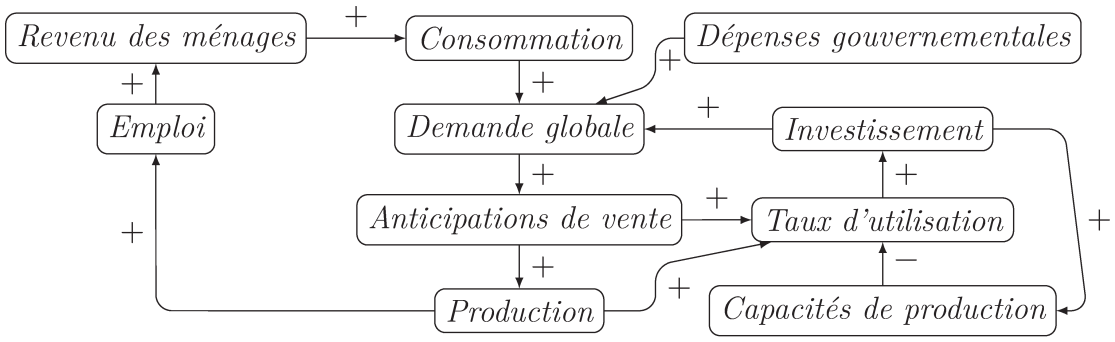

FIGURE 4.10 – Principales rétroactions du modèle

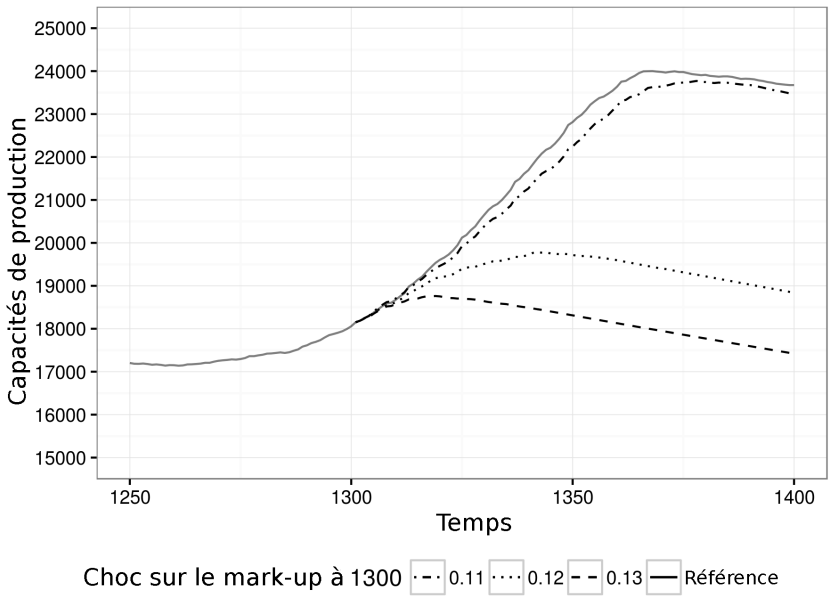

FIGURE 4.11 – Effets de l'ampleur d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production lors d'une expansion

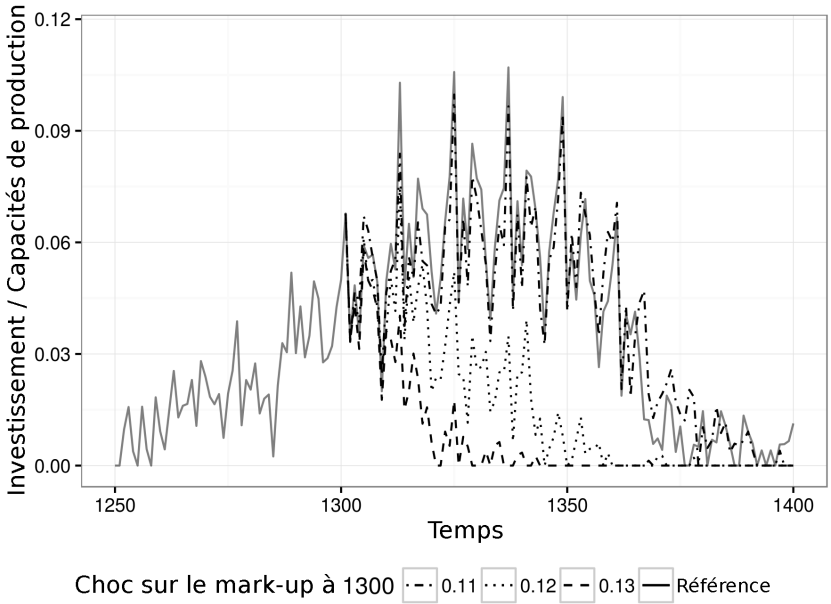

FIGURE 4.12 – Effets de l'ampleur d'un choc à la hausse sur le markup sur l'accumulation lors d'une expansion

4.6.2 La temporalité compte

Une autre série de chocs permet de mesurer l'importance du moment où a lieu le choc. Elle consiste à appliquer un choc identique de +10% sur le *markup* à différents moments

de la phase de reprise. Les figures 4.13 et 4.14 révèlent qu'un choc de même ampleur affecte très différemment la dynamique d'accumulation en fonction de l'instant où il a lieu. La figure 4.14 indique que suite au choc effectué à la période 1270, le taux d'accumulation a été réduit approximativement d'un facteur trois, tandis que l'ampleur de la baisse liée aux chocs plus tardifs est moindre.

Plus le choc a lieu tôt durant la phase de reprise, plus ses effets récessifs seront importants. Cela s'explique par le fait que la hausse du *markup* augmente la propension globale du système à épargner et réduit en conséquence l'efficacité de la dépense publique autonome. Pendant la phase d'instabilité à la hausse, l'importance relative de la dépense autonome baisse à mesure que l'investissement et la consommation gagnent en importance, ce qui explique l'ampleur moindre des effets des chocs ayant lieu plus tard dans le cycle, car la boucle de rétroactions entre l'accélérateur et le multiplicateur agit plus fortement.

À moyen terme, la temporalité du choc affecte la temporalité du cycle et sa taille, comme le montre la figure 4.15. En effet, un *markup* plus élevé engendre des récessions plus profondes, car le plancher que constitue la dépense autonome perd de son efficacité, tandis que le plafond du plein emploi reste inchangé, car la productivité des facteurs est donnée.

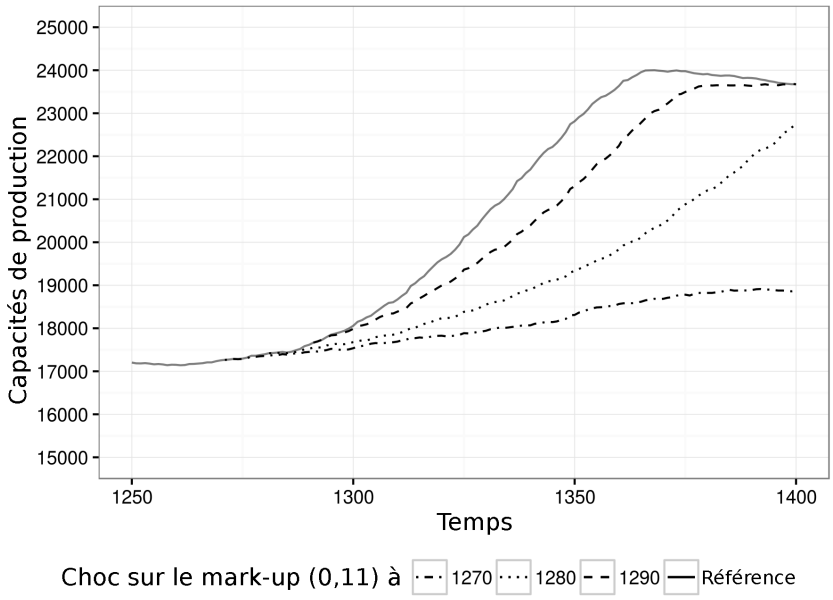

FIGURE 4.13 – Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production lors d'une expansion

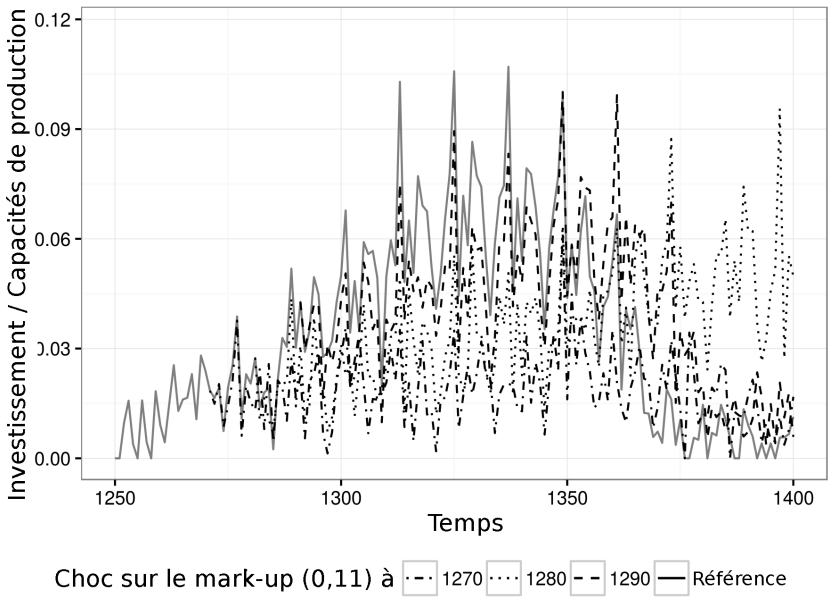

FIGURE 4.14 – Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur l'accumulation lors d'une expansion

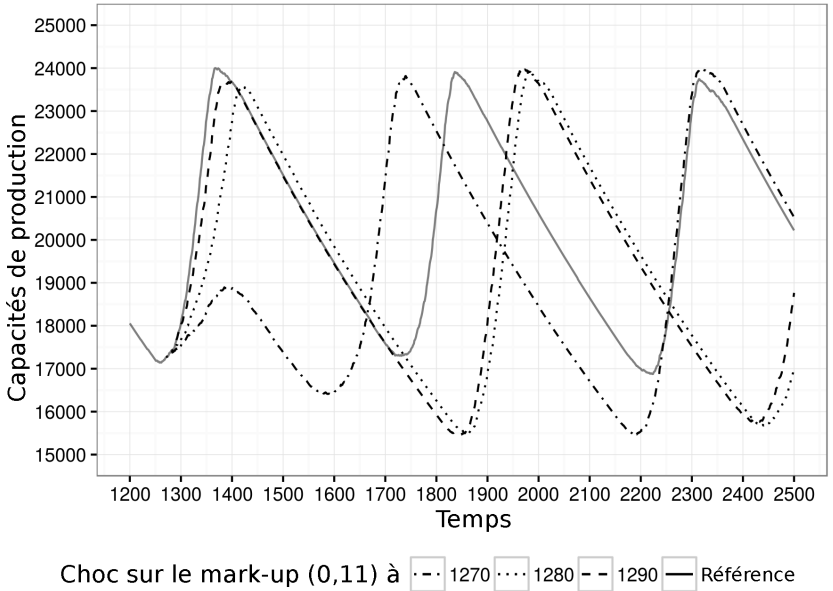

FIGURE 4.15 – Effets de la temporalité d'un choc à la hausse sur le markup sur les capacités de production à long terme lors d'une expansion

4.6.3 Baisse du *markup*s en période de récession

Une baisse du *markup* à la période 1500, représentée sur les figures 4.16 et 4.17, permet une reprise plus rapide ainsi que des récessions moins profondes. Un *markup* plus faible, en augmentant la part des salaires, engendre une réduction de la propension à épargner globale de l'économie, ce qui renforce l'effet de la dépense autonome et permet une reprise plus rapide.

4.7 L'instabilité comme propriété émergente

« On appelle "propriétés émergentes" les propriétés d'un système qui ne sont pas directement déductibles de l'observation des éléments qui le composent » (Seppecher, 2011). L'instabilité de ce modèle peut, à ce titre, être qualifiée de « propriété émergente ». En effet, le comportement d'investissement des firmes prises individuellement est entièrement tourné vers l'objectif de faire correspondre le taux d'utilisation au taux normal. Ce n'est que lorsqu'elles sont en interaction avec le reste de l'économie que la boucle de rétroactions micro-macro a lieu. Un ensemble de firmes qui investissent afin de réduire leur taux d'utilisation, car elles le considèrent comme trop élevé, accroît la demande effective par le biais du multiplicateur, de telle sorte qu'il est possible que leur taux d'utilisation reste élevé. Inversement, lorsqu'un ensemble de firmes s'abstiennent d'investir parce que leur taux d'utilisation est bas et qu'elles souhaitent l'accroître du fait de la dépréciation, elles contribuent à dégrader la demande agrégée et peuvent voir leur taux d'utilisation rester faible.

Les paradoxes macroéconomiques keynésiens sont également, pour partie, des phénomènes émergents, parce qu'ils ne sont pas déductibles des comportements des agents pris individuellement. Le paradoxe de l'épargne constitue un bon exemple : une augmentation de la propension à épargner au niveau individuel accroît l'épargne de l'agent considéré toutes choses égales par ailleurs. Mais lorsqu'est pris en considération le reste de l'économie, une hausse de la propension globale à épargner va réduire la demande agrégée et peut même réduire le montant de l'épargne globale.

À ce titre, la plage de tolérance introduite dans la fonction d'investissement des firmes réduit l'effet accélérateur, mais ne l'entrave pas entièrement, comme c'est le cas lorsqu'elle est appliquée à l'investissement du secteur des entreprises dans un modèle agrégé. En effet, si certains agents se trouvent dans la plage de tolérance, ce n'est pas nécessairement le cas de tous, et les entreprises qui sont en dehors de cette plage ont logiquement un taux d'utilisation de leurs capacités de production particulièrement élevé et investissent en conséquence. Si l'existence d'une plage de valeurs tolérables tempère l'accélérateur et peut

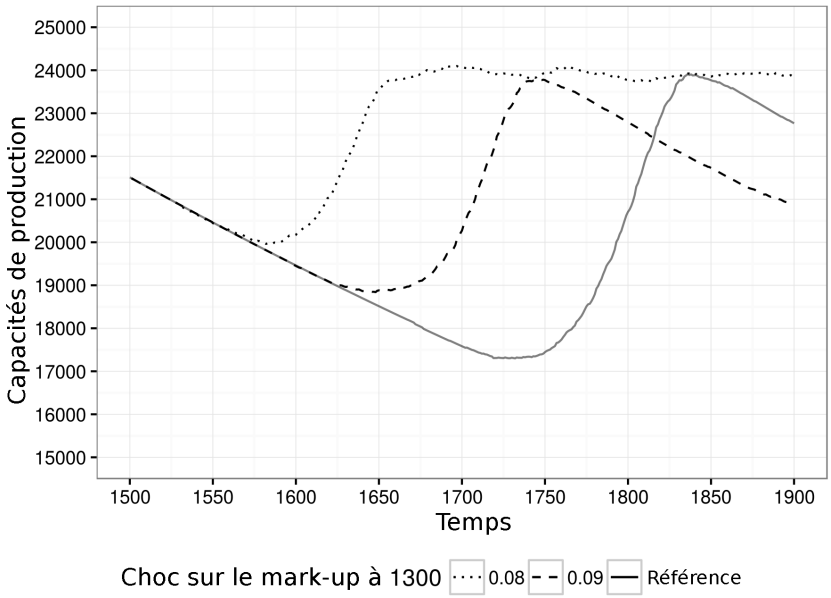

FIGURE 4.16 – Effets d'un choc à la baisse sur le markup sur les capacités de production lors d'une récession

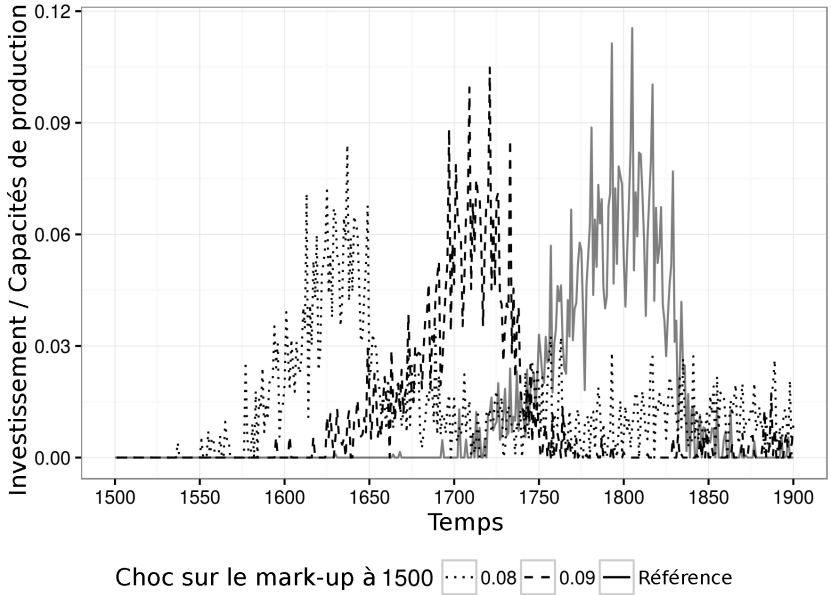

FIGURE 4.17 – Effets d'un choc à la baisse sur le markup sur l'accumulation lors d'une récession

participer à la stabilisation du modèle, considérer qu'elle fait disparaître intégralement l'instabilité économique relève du sophisme de composition. Bien entendu, ces résultats sont limités du fait de la stratégie de modélisation retenue. En effet, ce modèle ne peut pas être résolu analytiquement, mais uniquement simulé numériquement, ce qui réduit la portée de ses résultats à l'espace des paramètres retenus. Les différents chocs appliqués au modèle confirment malgré tout la robustesse des résultats qui ne sont pas particulièrement sensibles à des changements de paramètres.

4.8 Conclusion

Après avoir justifié le recours à un modèle qui articule micro et macro, ce chapitre a montré que l'instabilité reposant sur la combinaison de l'accélérateur et du multiplicateur pouvait émerger du comportement d'agents économiques décentralisés en interaction et donc être considérée comme un phénomène émergent.

La section 4.2 est revenue sur les débats relatifs aux micro-fondements de la macroéconomie. Ils sont une démarche de recherche qui peut être qualifiée de réductionniste en ce qu'elle prétend expliquer des phénomènes macroscopiques uniquement à partir de comportements microéconomiques. Bien que le réductionnisme ait été rejeté par les sciences physiques et la biologie, qu'il aboutisse à une impasse et qu'il ait fait l'objet de critiques virulentes de la part d'économistes de tous bords, il reste le mettre étalon de la théorie standard et reste un critère d'exclusion des approches alternatives.

Les réactions hétérodoxes à la critique des micro-fondements sont de trois ordres : la non-recevabilité, le contre-pied qui veut ce soit à la microéconomie de s'inscrire dans un cadre institutionnel macroéconomique, et enfin une réaction revendiquant l'existence de micro-fondements alternatifs et d'analyses articulant micro et macro qui peuvent être qualifiés de systèmes multi-agents.

En plus d'être une réponse à la critique par les micro-fondements, l'approche multi-agents a gagné en popularité à cause de certaines des déficiences de l'économie dominante, parmi lesquelles la fiction du marché centralisé, l'agent représentatif et les anticipations rationnelles. Ces critiques ont également été amplifiées par la déflagration qu'a été la crise des *subprimes* dans les milieux académiques, au point d'inciter certains économistes à chercher des alternatives au *mainstream*, alternatives qui comptent entre autres l'approche multi-agents.

Si la principale qualité de cette dernière est d'être un cadre d'analyse articulant micro et macro, elle est, de plus, en adéquation avec les principes fondateurs de la théorie

post-keynésienne : la distribution des rôles, le temps historique, l'incertitude radicale, la rationalité procédurale et la place de la monnaie. Cela a fait l'objet de la section 4.3.

La section suivante a présenté un modèle macroéconomique multi-agents décentralisé et stock-flux cohérent. Il met en œuvre des hypothèses kaleckiennes censées contenir le principe de l'accélérateur et donc l'instabilité. Les simulations de la section 4.5 révèlent que ce n'est pas nécessairement le cas. Nous montrons que l'instabilité peut-être contenue par des dépenses publiques financées à crédit et qu'elles peuvent conduire à la formation de cycles endogènes. Enfin, le comportement du modèle est examiné à l'aide de chocs qui confirment son caractère *wage-led*. La dernière section explique en quoi l'instabilité est une propriété émergente et en conséquence pourquoi elle n'est pas circonscrite aux modèles agrégés.

Chapitre 5

Endogénéité du taux d'utilisation normal et corridor de stabilité

En temps « ordinaires », cette incertitude et l'indétermination qui en découle sont contenues par l'ancrage collectif à une représentation du monde partagée par la plupart des agents. Les avantages de cet accord idéologique/cognitif sont doubles : tranquillisation et stabilité. Tranquillisation puisque sont repoussés le doute et la désorientation. Stabilité puisqu'une vision du monde commune régularise des fonctions de réactions, donc arrête performativement un monde, et donne au substrat où va se mouvoir la politique économique une apparence d'objectivité et une réelle prédictibilité. Mais que les temps soient « troublés », c'est-à-dire que fassent résurgence les angoisses et les interrogations relatives au « vrai fonctionnement » du monde, et l'ancrage de la représentation commune se défait, le jugement erre entre des interprétations multiples et les fonctions de réaction se désagrègent.

- Frédéric Lordon, *Les quadratures de la politique économique, 1997*

The economists' concern with equilibrium should not be merely justified by the need for simplifying the analysis, but by a more general concern with the explanation of an important feature of the real world – that is, its substantial stability over time.

- Claudio Sardoni, *Some Considerations on Equilibrium and Realism, 2008*

The existence of widespread and persistent fluctuations which permanently affect the overall economic activity is an inherent feature of all modern economies.

- Giovanni Dosi, Giorgio Fagiolo, et Andrea Roventini, *An Evolutionary Model of Endogenous Business Cycles, Interest and Money, 2006*

5.1 Introduction

Les chapitres précédents se sont concentrés principalement sur la stabilité de moyen terme, dite keynésienne, car sans elle, l'étude du long terme est dénuée de sens. Effectivement, le long terme étant un enchaînement d'équilibres de moyen terme (Kalecki, 1968), l'instabilité de ces derniers les rend inatteignables, à moins d'y être déjà, et rend impertinente l'étude de leurs successions. Cependant, une importante fraction de la littérature néglige la question de la stabilité de moyen terme, en la supposant, pour se concentrer sur celle de long terme : l'instabilité dite harrodienne. C'est parce que le taux d'utilisation d'équilibre du modèle kaleckien est endogène et qu'en conséquence il est extrêmement peu probable qu'il soit égal au taux normal, sauf hasard extraordinaire, que se sont développés les débats sur l'instabilité de long terme. Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, ces débats s'appuient sur plusieurs considérations. Premièrement, les temporalités du modèle kaleckien sont qualifiées de diverses manières dans la littérature [1], ce qui alimente certains quiproquos et incompréhensions. À ce sujet, Marc Lavoie, dans un entretien récent mené par Eckhard Hein, explique :

> « Maybe the mistake was to speak of long-run equilibria ; perhaps there would have been no controversy if from the beginning we had called them medium-run equilibria. » (Hein, 2018, p. 9)

En effet, le modèle kaleckien est souvent qualifié de modèle de long terme, sans doute parce qu'il porte sur la dynamique de l'accumulation. Cela a conduit certains auteurs (Committeri, 1986 ; Auerbach et Skott, 1988 ; Skott, 2012) à réfuter ce qualificatif, car les plans des entrepreneurs ne sont pas satisfaits tant que le taux d'utilisation d'équilibre n'est pas égal au taux d'utilisation normal. Il est en effet critiquable de considérer que les entreprises puissent poursuivre, sur longue période et au même rythme, leurs projets d'investissement, alors que leurs capacités de production sont systématiquement au-delà ou en deçà du niveau désiré. Ces auteurs proposent donc d'introduire un mécanisme faisant converger le taux d'utilisation effectif vers le taux normal. Et c'est ce mécanisme qui rend le modèle instable, quels que soient les paramètres numériques retenus.

Plusieurs propositions ont été faites afin de traiter l'instabilité de l'équilibre de long terme, parmi lesquelles figure le super-multiplicateur, comme cela a été évoqué dans le chapitre 2. Mais d'autres propositions avaient été envisagées bien plus tôt dans la littérature, et certains auteurs travaillent à les actualiser. Parmi ces propositions figurent la possible endogénéité du taux d'utilisation normal et l'éventuelle existence d'un corridor

1. Voire la partie 1.2 du chapitre 1.

de stabilité. Ce sont sur ces propositions et leurs mises en œuvre empiriques que porte ce chapitre.

5.2 Ajustement à long terme du taux normal et instabilité harrodienne

L'équilibre de long terme, ou pleinement ajusté, du modèle kaleckien est caractérisé par la réalisation des anticipations de long terme des entreprises. Cela consiste en deux égalités que l'on peut déduire i) de la définition de l'équilibre pleinement ajusté, selon laquelle les agents économiques sont pleinement satisfaits de la situation et ne révisent plus leurs comportements, ainsi que ii) de la fonction d'investissement : $g^i = \gamma + \gamma_u(u - u_n)$ qui, à l'équilibre, correspond à : $g^* = \gamma + \gamma_u(u^* - u_n)$. La première égalité est celle entre le taux d'accumulation réalisé et le taux d'accumulation tendanciel anticipé : $g^* = \gamma$. La seconde égalité est celle entre le taux d'utilisation d'équilibre et sa valeur considérée comme normale : $u^* = u_n$.

À partir de ces deux objectifs d'égalité, le mécanisme d'instabilité harrodienne peut prendre deux formes différentes. La première prend appui sur l'écart entre u^* et u_n et la deuxième repose sur l'écart entre g^* et γ. Cette section revient sur ces deux mécanismes à l'origine de l'instabilité harrodienne et leurs interactions avec l'ajustement du taux d'utilisation normal.

5.2.1 Première variante de l'instabilité harrodienne

Le mécanisme à l'origine de l'instabilité harrodienne consiste en ce que, dans le long terme, les entrepreneurs révisent leurs anticipations concernant le taux d'accumulation tendanciel, lorsqu'ils constatent un écart persistant entre u^* et u_n, et ajustent en conséquence leur rythme d'investissement. Il est illustré par l'équation 1.15 (page 28) reproduite ici :

$$\dot{\gamma} = \varphi(u^* - u_n),\ \varphi > 0 \tag{1.15}$$

L'ajout de ce mécanisme rend l'équilibre de long terme du modèle kaleckien instable. Lorsque le taux d'utilisation est supérieur (inférieur) à sa valeur normale, les entreprises révisent à la hausse (baisse) leurs anticipations de long terme concernant le taux d'accumulation γ. Cela se traduit par une translation vers le haut de la fonction d'investissement, telle que sur la figure 5.1, qui accroît le taux d'utilisation et l'éloigne plus encore de sa valeur normale.

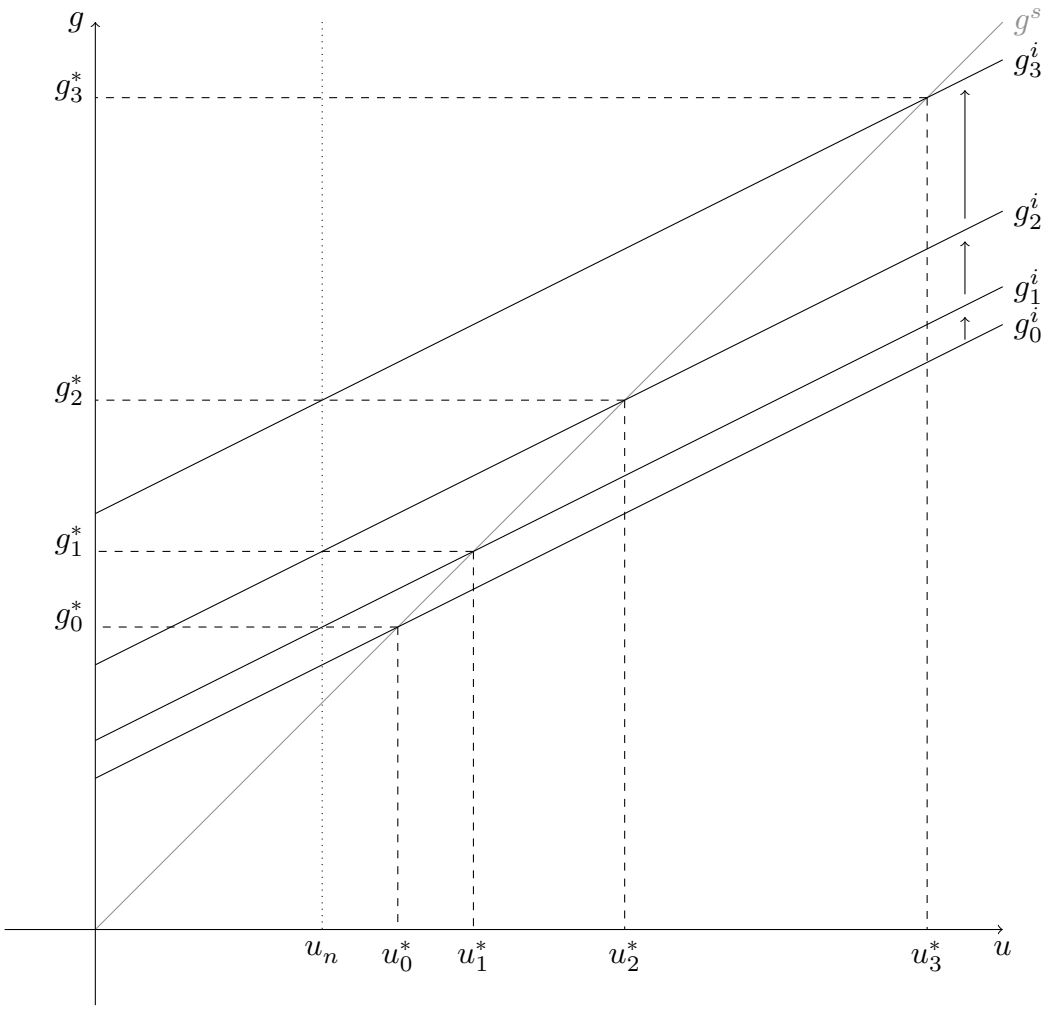

FIGURE 5.1 – Instabilité harrodienne au sein du modèle Kaleckien canonique

Park (1997) et Lavoie (1995, 1996) font l'hypothèse que les entreprises réagissent à un écart entre u^* et u_n, autrement dit que les firmes adaptent les moyens qu'elles mettent en œuvre (le rythme de l'investissement) à leur objectif (un taux d'utilisation des capacités de production normal), mais ils ajoutent qu'elles peuvent également réviser cet objectif d'utilisation des capacités de production dit normal u_n. Cela prend la forme suivante, que l'on retrouve chez Lavoie (1995, 1996) [2] et Skott (2012) :

$$\dot{u_n} = \sigma(u^* - u_n),\ \sigma > 0 \tag{5.1}$$

Ce principe de révision des objectifs des firmes est présenté par Hein *et al.* (2012) comme un mécanisme adaptatif de type *satisficing*, à la Simon (1976), en opposition à une approche basée sur des principes de maximisation sous contrainte. Lavoie (1996) et Hein

2. cités par Hein *et al.* (2012).

et al. (2012) mobilisent Robinson (1956), qui explique que le niveau de profit normal que les entrepreneurs pensent pouvoir atteindre peut être révisé en fonction des profits réalisés par le passé : si les firmes échouent systématiquement à atteindre leurs objectifs, elles peuvent les revoir à la baisse :

> « Where fluctuations in output are expected and regarded as normal, the subjective-normal price may be calculated upon the basis of an average or standard rate of output, rather than capacity. [...] profits may exceed or fall short of the level on the basis of which the subjective-normal prices were conceived. Then experience gradually modifies the views of entrepreneurs about what level of profit is obtainable, or what the average utilisation of plant is likely to be over its lifetime, and so reacts upon subjective-normal prices for the future. » (Robinson, 1956, p. 186-90)

Cependant, parmi les arguments qui justifient une utilisation des capacités de production délibérément inférieure à 100 %, on ne retrouve pas le fait qu'elle l'ait été par le passé. Par exemple, Palumbo et Trezzini (2003) :

> « As in Ciccone (1986), the normal (desired) degree of capacity utilization is defined here as a strategic magnitude determined by the competitive behaviour of firms in relation to expected fluctuations in demand. A different definition, to be found in Kurz (1986, 1990), is based on the assumption that normal utilization is to be determined as the cost-minimizing technique. ... However, we regard the concept of (long-period) cost minimization as embedded in our own definition of normal utilization insofar as costs are not defined merely from a technical point of view but also include a strategic element due to the potential loss entailed by inability to satisfy unexpectedly high levels of demand. Moreover, the costs to be minimized must be considered as inclusive of those related to keeping inventories, as F. Vianello suggested to us during a discussion. »(Palumbo et Trezzini, 2003, p. 111)

À ce sujet, Lavoie (1992, p. 124-6) présente trois arguments justifiants l'existence de capacités de production excédentaires. Premièrement, l'incertitude radicale qui incite les entrepreneurs à ne pas utiliser entièrement leurs capacités de production afin de pouvoir répondre à une demande inattendue (Steindl, 1952 ; Kaldor, 1970, 1986). Deuxièmement, disposer de capacités de production excédentaires permet de faire office de barrière à l'entrée face à de nouveaux concurrents. Enfin, Lavoie évoque des raisons techniques telles que l'indivisibilité des équipements en capital et l'irréversibilité des décisions d'investissement. On peut également ajouter à ces arguments celui des coûts irrécupérables :

> « Investment decisions are generally taken in a genuinely uncertain environment (Keynes, 1921), and they imply sunk costs that cannot be recovered if the investment decision is reverted (Dixit, 1992). Generally speaking, firms invest in productive capital if expected returns exceed expected costs. However, to the extent that some costs are fixed and cannot be recouped if the investment fails (sunk costs), firms will require a minimum level of capacity utilization sufficiently high to make the risk of having net losses fully compensated. Furthermore, if a firm decides to invest but capacity utilization turns out to be lower than expected ex post, before disinvesting it will make sure that the costs of dismissing the excessive capital are lower than the costs of under-utilizing the whole capacity. » (Bassi et Lang, 2016, p. 36-7)

Skott (2012) reprend également les arguments de Lavoie :

> « The desired utilization rate may deviate from unity. A firm may want to hold excess capacity to deter entry or to enable the firm to respond quickly to variations in demand ; or excess capacity may exist simply as a result of indivisibilities of investment (non-convexities in adjustment costs). » (Skott, 2012, p. 116)

À ces éléments d'ordre statique (ils justifient pourquoi le taux d'utilisation normal est inférieur à l'unité), Skott (2012, p. 116) ajoute des arguments d'ordre dynamique en décrivant les raisons qui expliqueraient la possible variation du taux normal :

> « The desired degree of excess capacity [...] need not be constant over time ; changes in the degree of product market competition or in the volatility of demand, for instance, could affect desired utilization rates. »

À partir des équations 1.15 et 5.1 ainsi que de l'équation du taux d'utilisation d'équilibre :

$$u^* = \frac{(\gamma - \gamma_u u_n)v}{s_p \pi - v\gamma_u} \tag{1.9}$$

on peut reformuler les équations (1.15) et(5.1) de la façon suivante :

$$\dot{\gamma} = \varphi \frac{\gamma - u_n s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{5.2}$$

$$\dot{u_n} = \sigma \frac{\gamma - u_n s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{5.3}$$

L'équilibre du modèle kaleckien à long terme est γ^* tel que $\gamma(t) = \gamma^* \Rightarrow \dot{\gamma}(t) = 0$. Pour étudier la stabilité de ce système d'équations différentielles, nous calculons sa jacobienne :

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n} & \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial \gamma} \\ \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial u_n} & \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{-\sigma s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} & \frac{\sigma}{s_p \pi / v - \gamma_u} \\ \frac{-\varphi s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} & \frac{\varphi}{s_p \pi / v - \gamma_u} \end{vmatrix} \tag{5.4}$$

Le déterminant de la jacobienne étant nul, la solution du système est donc un continuum d'équilibres dynamiques :

$$det(J) = \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n} \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} - \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial \gamma} \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial u_n} = 0 \tag{5.5}$$

La stabilité de ces équilibres dépend du signe de la trace de la jacobienne $tr(J)$:

$$tr(J) = \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n} + \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} \tag{5.6}$$

$$tr(J) = \frac{\varphi - \sigma s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{5.7}$$

L'étude de la dynamique de long terme du modèle n'a de sens que s'il est stable à moyen terme. En effet, dans une configuration instable au sens de Keynes, l'économie n'a pas de raison d'être à l'équilibre de moyen terme – équilibre où les anticipations des firmes concernant la demande sont réalisées – puisqu'à moins d'y être exactement par un hasard extraordinaire, la dynamique économique les éloignera de cet équilibre instable, à la manière d'une bille qui, à moins d'être posée exactement au sommet d'une demi-sphère, ne remontera jamais jusqu'à ce sommet si elle se trouve ailleurs.

En conséquence, pour étudier la dynamique de long terme du modèle, Il est nécessaire de faire l'hypothèse que la condition de stabilité keynésienne de moyen terme est respectée, c'est-à-dire que le dénominateur de la trace de la jacobienne est positif. Dès lors, le signe de la trace dépend uniquement du numérateur : $\varphi - \sigma s_p \pi / v$. Pour que le modèle soit globalement stable, il faut que la vitesse d'ajustement des anticipations de croissance φ soit relativement faible par rapport à la vitesse d'ajustement du taux d'utilisation normal multiplié par $s_p \pi / v$. Or, dans le chapitre précédent, nous avons vu que les équilibres plausibles *a minima* et stables à moyen terme ne représentent qu'une très faible minorité des équilibres possibles, lorsque le modèle est calibré raisonnablement (voir la table 1.9, page 50).

5.2.2 Seconde variante de l'instabilité harrodienne

Lavoie (2014, p. 403) reprend le mécanisme d'ajustement du taux d'utilisation normal u_n mais en l'associant avec un mécanisme d'ajustement du taux de croissance anticipé des ventes γ, qui repose cette fois sur sa différence avec le taux de croissance d'équilibre g^* :

$$\dot{\gamma} = \varphi_2(g^* - \gamma),\ \sigma > 0 \tag{5.8}$$

Le système d'équations différentielles qui en résulte ne se simplifie pas aussi bien que le précédent. Il nous faut déterminer la jacobienne du système afin d'étudier son déterminant et sa trace :

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n} & \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial \gamma} \\ \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial u_n} & \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{-\sigma s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} & \frac{\sigma}{s_p \pi / v - \gamma_u} \\ \frac{-\gamma_u s_p \pi / v \varphi_2}{s_p \pi / v - \gamma_u} & \frac{\varphi 2 \gamma_u}{s_p \pi / v - \gamma_u} \end{vmatrix} \tag{5.9}$$

Le déterminant de la jacobienne $det(J)$ est nul :

$$det(J) = \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n}\frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} - \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial \gamma}\frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial u_n} = 0 \tag{5.10}$$

Sa trace $tr(J)$ correspond à :

$$tr(J) = \frac{\partial \dot{u_n}}{\partial u_n} + \frac{\partial \dot{\gamma}}{\partial \gamma} \tag{5.11}$$

$$tr(J) = \frac{\varphi_2 \gamma_u - \sigma s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{5.12}$$

Pour que le système soit globalement stable, il faut que le signe de la trace soit négatif. Comme dans la sous-section précédente, l'étude de la stabilité de long terme du modèle n'a de sens que s'il est stable à moyen terme. En effet, si le modèle est instable à moyen terme, l'équilibre instable du modèle n'a pas réellement d'intérêt puisque la probabilité que l'on soit à l'équilibre est infinitésimale et que le moindre choc nous en éloignerait. En conséquence, on fait ici l'hypothèse que le modèle est stable à moyen terme. Ainsi, le numérateur de la trace est positif. Il reste de ce fait deux possibilités : si le produit de la sensibilité de l'investissement et de la réactivité des anticipations de croissance de long terme est plus faible que le produit de la sensibilité de l'épargne au taux d'utilisation et de la vitesse d'ajustement du taux d'utilisation normal, le dénominateur de la trace et cette dernière seront négatifs et le modèle sera globalement stable. Il faut que l'ajustement du taux d'utilisation normal soit suffisamment rapide pour compenser l'adaptation des anticipations de croissance.

Dans cette seconde variante, la condition de stabilité globale est légèrement modifiée et intègre à la condition de stabilité harodienne la sensibilité de l'investissement au taux d'utilisation γ_u. Puisque nous raisonnons à long terme et avons en conséquence fait l'hypothèse que le modèle était stable au sens de Keynes à moyen terme, cela implique que γ_u soit faible, ce qui renforce, *ceteris paribus*, la probabilité que le modèle soit globalement stable à long terme. Cependant, une valeur faible de γ_u est peu réaliste compte tenu de nos estimations empiriques[3] et il convient de rappeler que les équilibres plausibles *a minima* et stables à moyen terme sont tout à fait minoritaires dans les estimations menées dans le chapitre précédent.

L'endogénéisation du taux d'utilisation considéré comme normal est présenté dans la littérature comme une des solutions possibles à l'instabilité harrodienne. Elle suppose cependant toujours une valeur unique pour cet objectif d'utilisation des capacités de production. Une alternative – et nous le verrons plus tard, un complément – à l'endogénéité du taux d'utilisation normal revient à affirmer que les firmes considèrent comme normales des *plages de valeurs* plutôt qu'une valeur unique.

5.3 Des plages de valeurs tolérables pour un corridor de stabilité

Une des réponses au problème du « fil du rasoir » d'Harrod consiste à supposer la prise en considération de plages de valeurs à la place d'une valeur cible dans le comportement des firmes. Plutôt qu'un taux d'utilisation normal (ou désiré) unique, les entrepreneurs prendraient leurs décisions en considérant des *plages de valeurs tolérables* ou *satisfaisantes*. Sachant que le contexte économique est radicalement incertain, les entrepreneurs n'accroîtraient pas leurs capacités de production dès que leur taux d'utilisation dépasse le taux normal. Ils toléreraient dans une certaine mesure une sur-utilisation des capacités de production et cela produirait des *corridors de stabilité*, ou, dit autrement, des zones au sein desquelles l'instabilité harrodienne serait exclue :

> « In an uncertain environment [...] firms may have a range of 'satisfactory' utilization rates, rather than a sharply defined optimal rate, as suggested by Dutt (1990, p. 59). » (Skott, 2012, p. 116)

Les firmes tolérant que le taux d'utilisation effectif ne soit pas exactement égal au taux d'utilisation normal, cela peut expliquer un écart persistant entre u^* et u_n (Palumbo et Trezzini, 2003). Lorsque cet écart reste contenu dans les plages tolérées, le mécanisme

3. Voir la section 1.6 du chapitre 1 (p. 38).

d'adaptation des anticipations du rythme d'accumulation de long terme à l'origine de l'instabilité harrodienne n'entre pas en jeu. Hein *et al.* (2011) expliquent qu'en conséquence, l'instabilité harrodienne peut ne pas être un vrai problème dans le monde réel.

Dans la partie qui suit, nous étudierons l'association des deux mécanismes évoqués précédemment : l'endogénéité de u_n et l'existence de plages de valeurs tolérables.

5.4 Combinaison de l'endogénéité de u_n et plages de tolérance, une approche empirique

Setterfield (2018) présente une variante du modèle kaleckien où les firmes tolèrent une plage de valeurs autour d'un taux d'utilisation normal exogène ($\bar{u_n} \pm c$). Tant que le taux d'utilisation effectif ne sort pas de cette plage de valeurs c autour du taux normal, les firmes ne modifient pas leur rythme d'accumulation. Setterfield (2018) explique que c'est le rythme de l'accumulation qui est affecté par ces réactions non linéaires. On peut traduire cela dans le cadre du modèle kaleckien canonique, avec notre notation, de la manière suivante :

$$\dot{\gamma} = \begin{cases} 0 & \text{si } |u - \bar{u_n}| < c, \\ (u - \bar{u_n}) & \text{sinon} \end{cases} \tag{5.13}$$

Graphiquement, la figure 5.2 présente le cas où un choc positif sur la propension à épargner affecte le taux d'utilisation d'équilibre, mais pas au point de déclencher la dynamique d'instabilité harrodienne puisque le nouveau taux d'utilisation d'équilibre reste compris dans la plage de valeurs tolérables $\bar{u_n} \pm c$, contrairement au cas du modèle canonique illustré par la figure 1.7 (page 30).

> In an uncertain environment, fourth, firms may have a range of 'satisfactory' utilization rates, rather than a sharply defined optimal rate, as suggested by Dutt (1990, p. 59). The Harrodian argument, however, does not require the sharp definition. It is sufficient that the satisfactory range be small (a few percentage points) (Skott, 2012, p. 117)

5.4.1 Une méthode empirique critiquable

Setterfield (2018) propose ensuite une méthode qui vise à estimer empiriquement deux éléments : le taux d'utilisation normal et l'amplitude de la plage de valeurs tolérées. Il fait l'hypothèse que le taux d'utilisation normal correspond au taux d'utilisation tendanciel et utilise un filtre Hoddrick-Prescott afin d'identifier cette tendance. Bien qu'il ne les

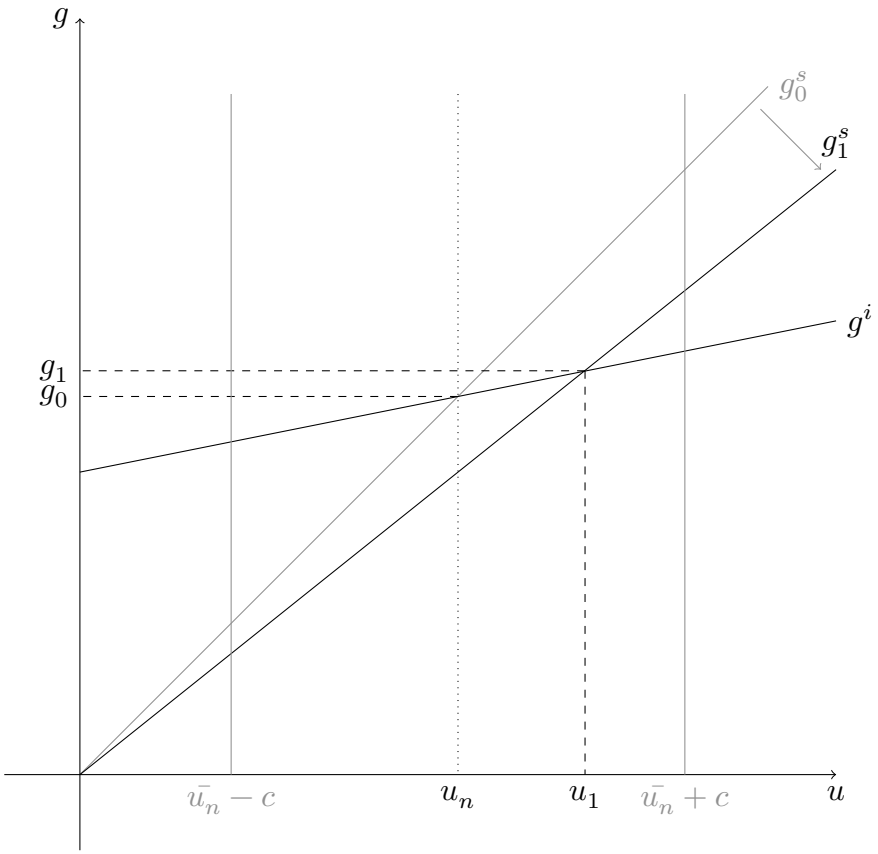

FIGURE 5.2 – Absence d'instabilité harrodienne au sein du modèle kaleckien lorsque l'équilibre de moyen terme se situe dans des plages de valeurs tolérables

cite pas, Lavoie *et al.* (2004, p. 139) ont déjà utilisé cette méthode pour produire une estimation du taux d'utilisation normal :

> « There are many ways to decompose a time serie into its permanent and transitory components (see Hamilton, 1994). For our purpose, we shall use an established, simple and direct approach for the two Kaleckian equations that consist of applying the HP filter (Hodrick and Prescott, 1980) to u_t. This procedure allows us to identify an estimate of the permanent component in the series u_t, which we denote as the series u_n. »

Procéder ainsi pour identifier u_n pose plusieurs problèmes. En premier lieu, assimiler le taux normal au taux d'utilisation tendanciel signifie que le taux d'utilisation normal dépende des valeurs passées du taux effectif, ce qui est critiquable en soi [4], mais c'est une

4. En effet, ce n'est pas parce qu'une entreprise ne parvient pas à atteindre ses objectifs qu'elle doit les revoir à la baisse. Il est plus logique qu'elle revoie les moyens qu'elle met en œuvre pour atteindre ses objectifs. Skott (2012, p. 121) procède à ce sujet par analogie. Si des embouteillages imprévus empêchaient un enseignant d'arriver à l'heure à l'université pour assurer ses enseignements, il n'est pas particulièrement logique qu'il considère comme de plus en plus normal d'arriver en retard. Il faudrait plutôt qu'il révise

hypothèse que l'on trouve dans la littérature (voir la version sophistiquée de la fonction d'investissement chez Lavoie *et al.* (2004)). Ensuite, un élément qui n'est pas mentionné par Setterfield (2018) est que les effets du filtre Hodrick-Prescott dépendent d'un paramètre de lissage. La convention chez les économistes (Hodrick et Prescott, 1997) est d'utiliser un paramètre de lissage égale à 1600 [5], mais rien ne justifie cette valeur plus qu'une autre pour le cas qui nous intéresse. La figure 5.3 illustre les effets du paramètre de lissage *lambda* du filtre Hocrick-Prescott sur le taux d'utilisation trimestriel des État-Unis [6]. On observe que plus la valeur du paramètre de lissage est faible, moins le lissage est important et plus la courbe lissée – qui est assimilée au taux d'utilisation normal – suit les variations du taux d'utilisation effectif. Puisque nous ne disposons pas d'éléments justifiants une valeur particulière pour ce paramètre de lissage, cela ajoute une difficulté supplémentaire à la calibration du modèle, mais ce n'est pas l'élément le plus problématique.

Le point le plus délicat est d'utiliser un filtre Hodrick-Prescott pour lisser une série temporelle et considérer la série lissée résultante comme le taux d'utilisation normal, car cela implique que le taux d'utilisation normal ainsi estimé dépend aussi des valeurs futures du taux d'utilisation effectif. En effet, c'est un filtre qui vise à lisser des séries temporelles et qui agit dans une certaine mesure à la façon d'une régression locale comme le montre la figure 5.4. Skott (2012, p. 132) explique à ce propos : « A Hodrick–Prescott (HP) filter [...] simply smooths the time series, attaching as much weight to future observations as to past ». La figure 5.4 reproduit le graphique 7 de Setterfield (2018, p. 21) auquel est ajouté une courbe de regression locale. Il porte sur le taux d'utilisation des États-Unis de 1990 à 2007, c'est-à-dire avant que l'on retrouve les effets de la crise des subprimes dans ces données. On constate qu'avec un paramètre de lissage à $\lambda = 1600$, le filtre Hodrick-Prescott produit des résultats effectivement proches d'une moyenne mobile. La zone grisée correspond à la courbe du filtre Hodrick-Prescott plus ou moins l'écart-type du taux d'utilisation sur la période considérée. Setterfield (2018) se sert en effet de l'écart-type de la période considérée comme d'une approximation de l'incertitude économique perçue par les entrepreneurs.

On distingue déjà sur ce graphique le problème du recours au filtre Hodrick-Prescott. La chute nette du taux d'utilisation du début des années 2000, liée à l'éclatement de la bulle Internet a pour effet une baisse tendancielle de la plage tolérable dès le milieu de 1996. Il nous semble que faire l'hypothèse que les entrepreneurs aient anticipé une chute du taux d'utilisation normal 5 ans avant le déclenchement de la crise est une hypothèse

les moyens mis en œuvre pour atteindre son objectif, c'est-à-dire modifier son heure de départ, plutôt que de réviser son objectif (son heure d'arrivée).

5. Il nous semble que c'est effectivement la valeur retenue par Setterfield (2018).

6. `https://fred.stlouisfed.org/series/CAPUTLB50001SQ`

un peu forte. Ce problème est d'autant plus flagrant si l'on allonge la période considérée jusqu'en 2016, afin de faire apparaître la crise des subprimes dans les données de taux d'utilisation. On constate que ce qui est assimilé au taux d'utilisation normal baisse dès 2006 à cause de la crise des subprimes, qui n'apparaît qu'en 2008 dans les données de taux d'utilisation trimestrielles.

5.4.2 Une alternative pour estimer le taux d'utilisation normal

Il est possible de recourir à une solution à la fois plus simple et plus pertinente que le filtre Hodrick-Prescott pour estimer les évolutions du taux d'utilisation normal, si l'on accepte l'hypothèse qu'il est fonction des valeurs passées du taux d'utilisation effectif. Il s'agit de dire que le taux d'utilisation normal dépend de sa valeur à la période précédente ainsi que de la valeur du taux d'utilisation effectif de la période précédente, le tout en fonction d'un paramètre de mémoire ψ représentant l'importance relative que les entrepreneurs accordent au passé récent :

$$u_{n_t} = \psi \cdot u_{n_{t-1}} + (1 - \psi) \cdot u_{t-1} \tag{5.14}$$

Si l'on itère cette fonction, on constate facilement que le taux d'utilisation normal correspond à une moyenne pondérée des taux d'utilisation actuels et passés avec une pondération décroissante dans le temps, de façon exponentielle. En transformant légèrement l'équation 5.14, on obtient :

$$\triangle u_n = u_{n_t} - u_{n_{t-1}} = (1 - \psi)(u_{t-1} - u_{n_{t-1}}) \tag{5.15}$$

Afin d'appliquer cette alternative à des séries de données réelles, il est nécessaire de faire une hypothèse concernant la première valeur de u_n. On supposera, par souci de simplicité, qu'elle correspond à la première valeur de u de la série considérée : $u_{n_0} = u_0$. Cette hypothèse aura un effet important sur des estimations portant sur de courtes périodes de temps, mais n'en aura quasiment aucun sur des estimations de longue période du fait de la pondération exponentiellement décroissante dans le temps. Il convient de noter que la principale limite de cette alternative est qu'il reste un paramètre – pour lequel on ne dispose *a priori* d'aucune idée de la valeur – à estimer. Il s'agit du paramètre de mémoire ψ.

Les graphiques 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 présentent nos estimations, réalisées à partir de l'équation 5.14, toujours sur les données de taux d'utilisation trimestrielles des États-Unis sur la période 1990-2016, pour différentes valeurs de ψ, ainsi que'à titre de comparaison, la série lissée par le filtre Hodrick-Prescott. Les zones grisées correspondent, comme chez

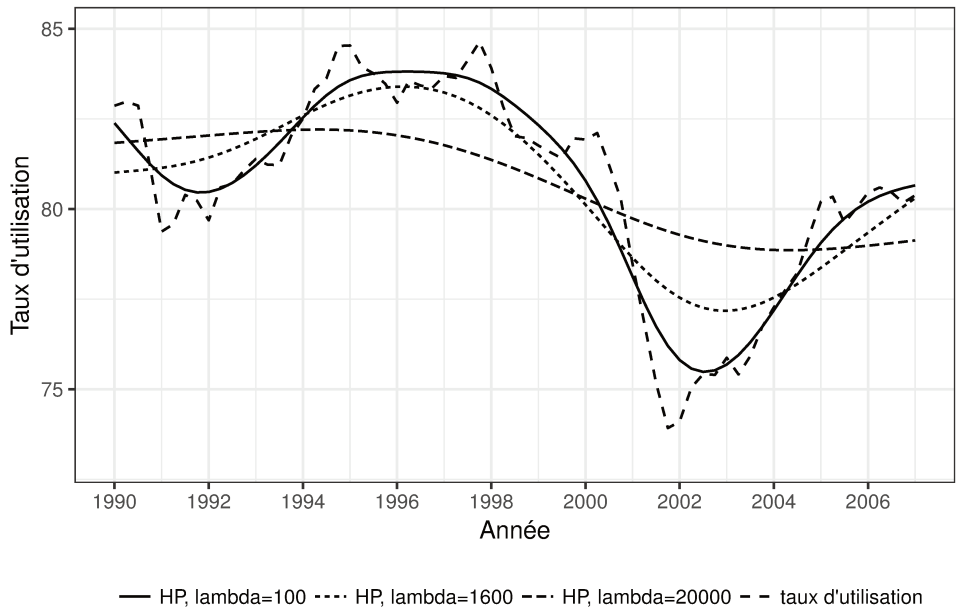

FIGURE 5.3 – Taux d'utilisation trimestriel pour les États-Unis et effet du paramètre de lissage du filtre Hodrick-Prescott

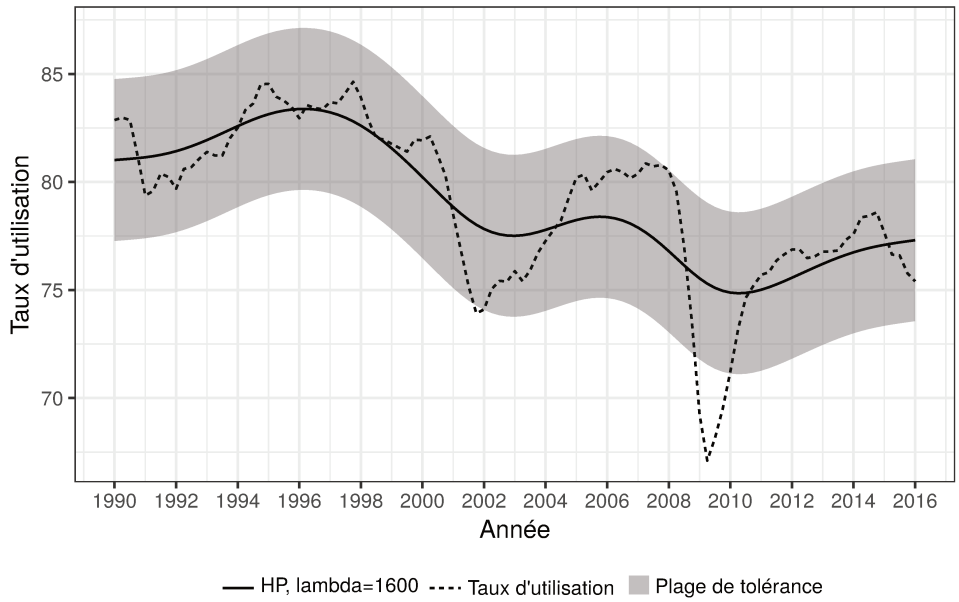

FIGURE 5.4 – Taux d'utilisation trimestriel pour les États-Unis, filtre Hodrick-Prescott et plage de tolérance

Setterfield (2018), au taux normal estimé, plus ou moins l'écart-type du taux d'utilisation sur la période considérée (3.74), et à plus ou moins la moitié de l'écart-type du taux d'utilisation (1.87) pour la zone plus foncée.

À partir des mêmes données que Setterfield (2018) [7] et d'une méthodologie identique (à l'exception de l'estimation du taux normal, lequel ne prend pas en compte, dans notre cas, les valeurs futures du taux d'utilisation observé), nous obtenons des résultats plus nuancés que ceux de Setterfield (2018), pour qui l'instabilité harrodienne est un cas exceptionnel :

> Although the empirics presented [...] suggest is that the conditions that generate Harrodian instability are the exception rather than the rule. (Setterfield, 2018, p. 20-1)

En effet, même avec une adaptation relativement rapide du taux normal, c'est-à-dire avec un paramètre ψ faible, un choc important comme l'a été l'éclatement de la bulle Internet peut faire sortir les taux d'utilisation des plages de valeur tolérables et déclencher une dynamique harrodienne vers le bas. Sans prétendre que l'instabilité harrodienne est la règle, des chocs importants peuvent faire sortir le taux d'utilisation du corridor de stabilité estimé.

Le mécanisme d'adaptation du taux d'utilisation normal au taux d'utilisation effectif est présenté par les kaleckiens comme un mécanisme permettant de contenir l'instabilité harrodienne. Il permet en effet de résoudre le dilemme des positions pleinement ajustées à long terme sans recourir au mécanisme à l'origine de l'instabilité harrodienne. Lorsque l'on postule que le taux d'utilisation normal n'évolue pas dans le temps et que sa valeur correspond à la moyenne de la période observée (80.62 % pour les données considérées), la figure 5.9 montre que les périodes lors desquelles l'instabilité harrodienne pourrait seS produire sont plus nombreuses que lorsque le taux d'utilisation normal s'ajuste à la valeur du taux effectif, tel que sur les figures 5.5, 5.6, 5.7 et 5.8. Un mécanisme stabilisateur lorsque l'on raisonne en équilibre stable ou en état stationnaire peut s'avérer déstabilisant dans une économie sujette à fluctuations ou à des chocs externes tels que des crises financières.

5.4.3 Un corridor de taille variable

Setterfield (2018) s'appuie sur une plage de valeurs tolérables fixe qui correspond à l'écart-type du taux d'utilisation sur l'ensemble de la période considérée. Une difficulté liée à cette méthode est qu'elle est difficilement généralisable à des périodes d'étude plus longues, car les taux d'utilisation ont une nette tendance à la baisse dans le cas des

7. L'unique différence est que nous utilisons les données trimestrielles plutôt que les données mensuelles.

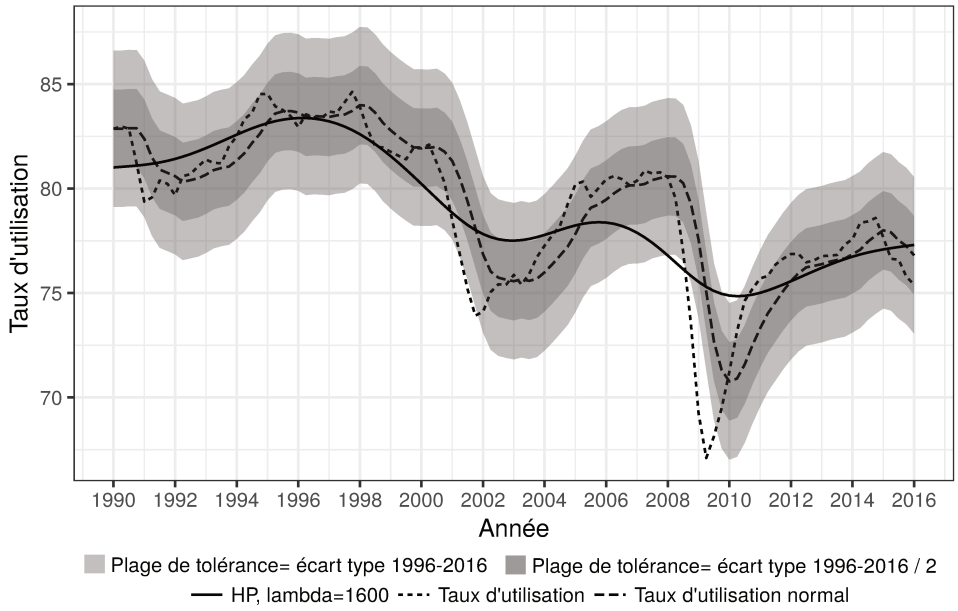

FIGURE 5.5 – Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.7$

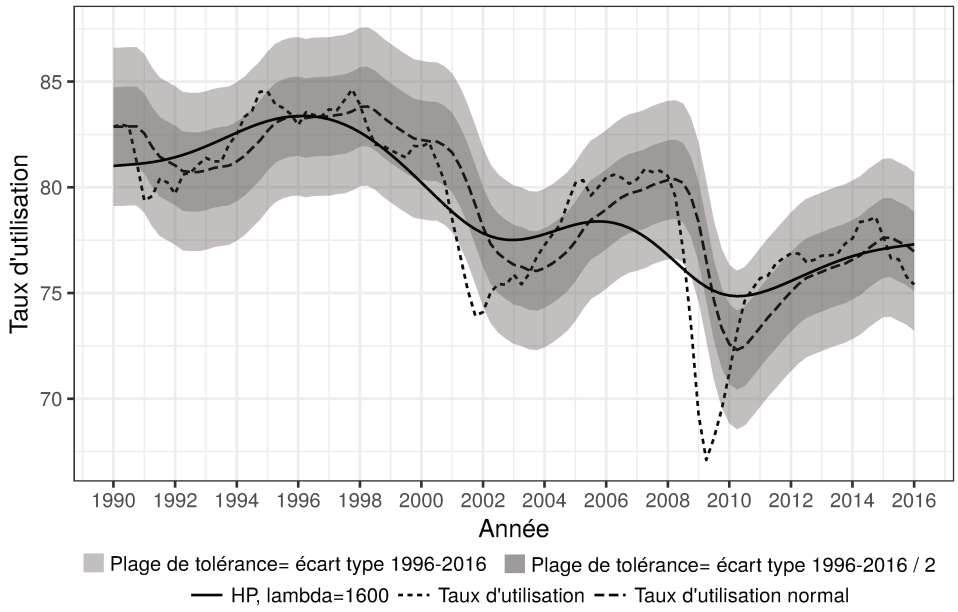

FIGURE 5.6 – Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.8$

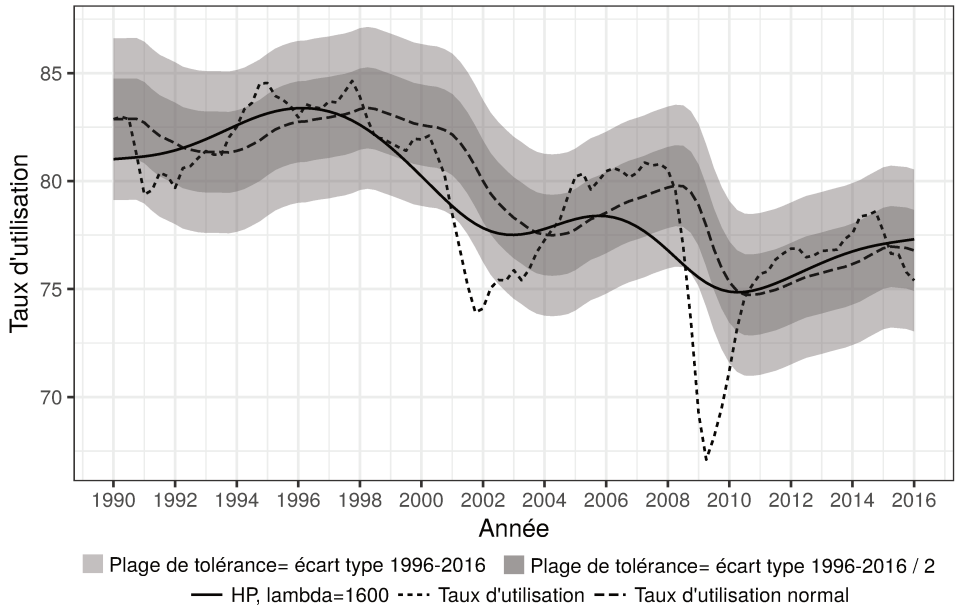

FIGURE 5.7 – Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.9$

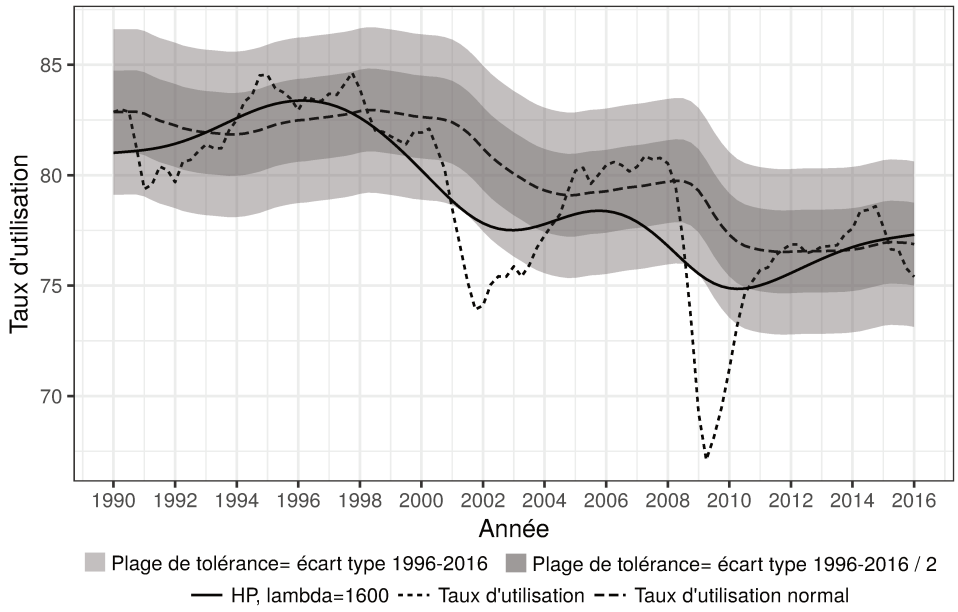

FIGURE 5.8 – Taux d'utilisation normal estimé pour $\psi = 0.95$

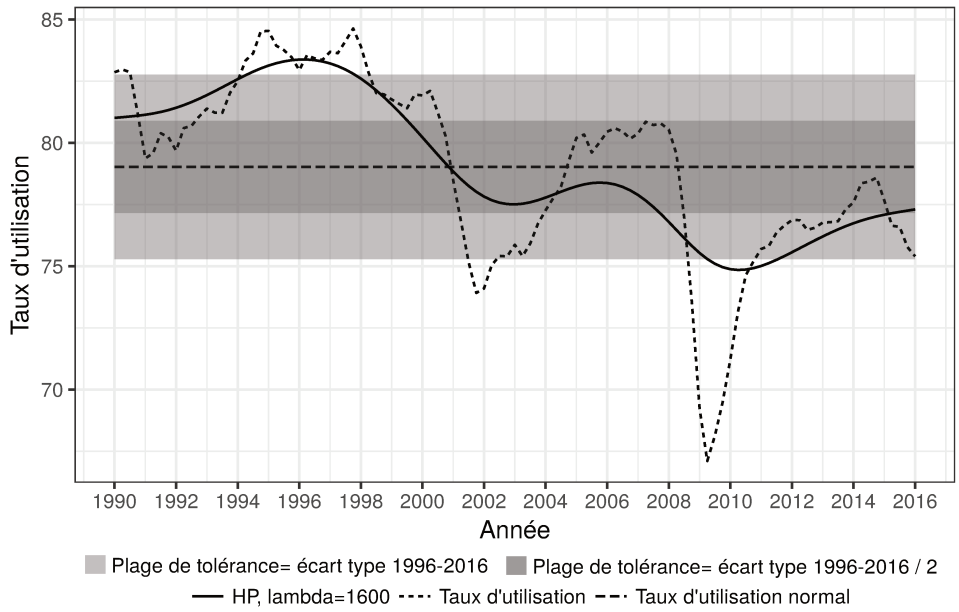

FIGURE 5.9 – Taux d'utilisation normal correspondant à la moyenne du taux d'utilisation de la période considérée

État-Unis et que le choix de la période étudiée va affecter considérablement la valeur de l'écart-type, en fonction de sa longueur ou des soubresauts de l'économie.

Pourtant, la taille de la plage de valeurs tolérables est présentée par Setterfield (2018) comme dépendante de l'incertitude et des fluctuations du taux d'utilisation mesurées par l'écart-type. On peut faire l'hypothèse que, lors de périodes de tranquillité caractérisées par des taux d'utilisation stables, c'est-à-dire lors de périodes moins sujettes à des fluctuations et moins incertaines, les entrepreneurs réduisent la taille de leurs plages de valeurs tolérables. Et qu'inversement, lors des périodes de crise et de grande incertitude, les entrepreneurs accroîssent la taille des plages au sein desquelles ils ne modifient pas leurs anticipations de croissance.

Formellement, nous élaborons un indicateur de fébrilité (Botte, 2017) qui servira de référence à la taille de la plage de valeur tolérables à la période t. Il est fonction de l'écart-type du taux d'utilisation des n périodes précédentes. L'équation 5.16 décrit cette possibilité. ϕ est un coefficient qui multiplie l'écart-type de la période $(t-1, t-n)$ et $\bar{u}$ est le taux d'utilisation moyen sur cette même période :

$$c_t = \phi \cdot \sqrt{\sum_{i=t-n}^{t-1} (u_i - \bar{u})^2} \tag{5.16}$$

Cet indicateur de fébrilité est représenté sur la figure 5.10 pour $\phi \in (1, 2, 3)$, la moins grisée correspondant à $\phi = 3$ et la plus foncée à $\phi = 1$. Le paramètre ϕ pondère la fébrilité des entrepreneurs en fonction de la volatilité de l'activité économique.

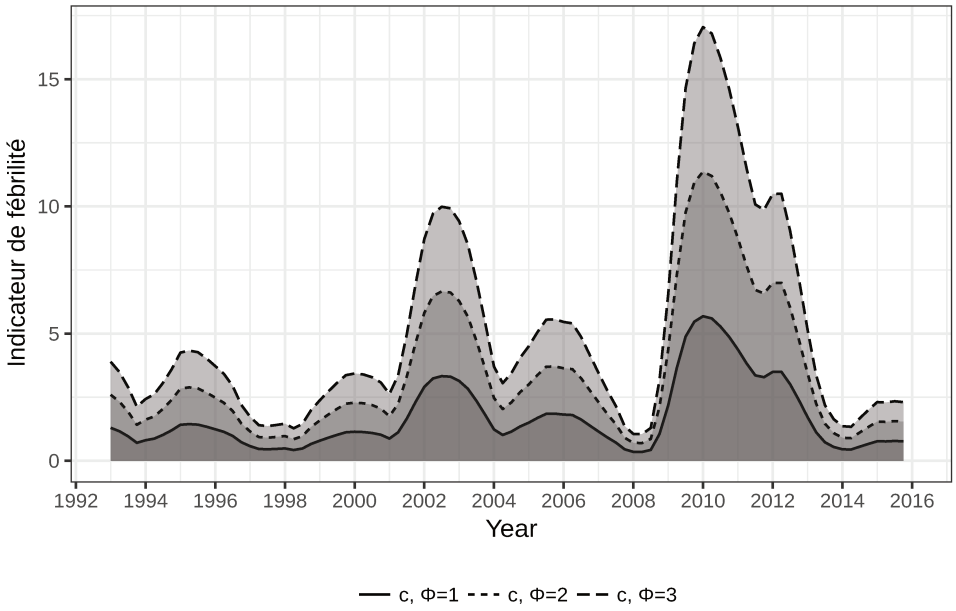

FIGURE 5.10 – Indicateur de fébrilité c pour $\phi \in (1, 2, 3)$

5.4.4 Le cas de la récession vaseuse

En associant notre estimation du taux normal et l'indicateur de fébrilité, une forme de régularité semble se dégager des figures 5.11, 5.12, 5.13, 5.14. Ces figures représentent l'estimation du taux normal avec $\psi = 0.8$ et les plages de valeurs tolérables pour $\phi \in (1, 2, 3)$, la moins grisée correspondant à $\phi = 3$ et la plus foncée à $\phi = 1$. La figure 5.11 correspond au cas où les entreprises ajustent leur plage tolérable à partir de l'écart-type calculé sur le taux d'utilisation effectif des 4 trimestres précédents, et les figures 5.12, 5.13 et 5.14 respectivement sur le taux d'utilisations effectif des 8, 12 et 16 trimestres précédents.

Un résultat assez remarquable de ces estimations est qu'elles ont une connotation minskyienne : lors des phases de tranquillité, la plage des valeurs tolérables se réduit et accroît le risque que le système entre dans une dynamique harrodienne à la hausse ou à la baisse. Ce phénomène est proche du « paradoxe de la tranquillité » de Minsky (1986), selon lequel les phases de tranquilité préparent les phases d'instabilité. Pour la crise de la bulle Internet, les plages de stabilité se rétrécissent, surtout lorsqu'elles sont calculées sur des périodes courtes (4 et 8 semestres sur les figures 5.11 et 5.12). La période de tranquillité

relativement longue précédant la crise des subprimes produit un rétrécissement du corridor de stabilité très marqué dans les quatre cas présentés sur les figures 5.11, 5.12, 5.13, 5.14. Lorsque la crise a eu lieu, les entrepreneurs accroissent la taille des plages où les variations du taux d'utilisation n'affectent pas le rythme de l'accumulation, suite à l'augmentation de l'incertitude. Si cela peut stabiliser le système, la contrepartie de cette stabilité est un risque de stagnation prolongée si les anticipations des entrepreneurs sont déprimées. Dans ces conditions, compte tenu de la taille des plages de tolérance, seule une stimulation de la demande très importante à la hausse semble pouvoir modifier ces anticipations.

Par ailleurs, si, lors de périodes de relative stabilité, la survenance d'une dynamique harrodienne est relativement peu probable en présence d'un corridor de stabilité, un choc financier de grande ampleur, tel que l'éclatement de la bulle Internet ou la crise des *subprimes* a, selon nos estimations, une très forte probabilité de faire sortir le système de son corridor de stabilité.

Lors des périodes de tranquillité, l'indicateur de fébrilité, et donc les plages de valeurs tolérables, se rétrécissent, car la volatilité du taux d'utilisation est faible. En conséquence, lorsqu'un choc de demande négatif a lieu, le risque que l'économie entre dans une dynamique d'instabilité harrodienne dépressive augmente. À l'inverse, après une crise, l'indicateur de fébrilité est important, les plages de valeurs tolérables sont grandes et les anticipations de croissance des entreprises sont faibles. La stabilité est déstabilisante et l'instabilité est stabilisante. Parce que les plages de valeurs tolérables sont grandes, il faudrait un choc très important pour que les entreprises revoient leurs anticipations de croissance à la hausse et investissent à nouveau. C'est pour cela que l'on peut qualifier ces récessions de vaseuses : une fois les deux bottes plantées dans la vase – ou dans une période de stagnation – il est difficile d'en sortir. Sans choc positif, les larges plages de valeurs tolérables conduiront à une période de tranquillité qui les feront progressivement diminuer, ce qui peut conduire à une nouvelle phase d'instabilité. Ce type de comportement et la dynamique qui en résulte peut, dans une certaine mesure, expliquer la période de stagnation qui fait suite à la crise de 2008.

Si l'on suit Fazzari *et al.* (2013, p. 17) qui expliquent que : « the source of secular demand growth is the fundamental upward instability of the dynamics of investment and consumption, as identified decades ago by Harrod », éviter les périodes de récession vaseuse caractérisées par des anticipations de croissance des entreprises régulièrement révisées à la baisse par la récurrence des crises financières requiert que l'État mène des politiques de relance particulièrement vigoureuses. À l'opposé, mener une politique de consolidation budgétaire, même modérée, lorsque le corridor de stabilité est petit, risque, en réduisant la demande, de faire sortir le taux d'utilisation de son corridor de stabilité et de plonger

l'économie dans une phase d'instabilité harrodienne dépressive. Ce resultat rejoint les travaux concernant l'hystérèse (Cross, 1993, 1994) de Bassi et Lang (2016).

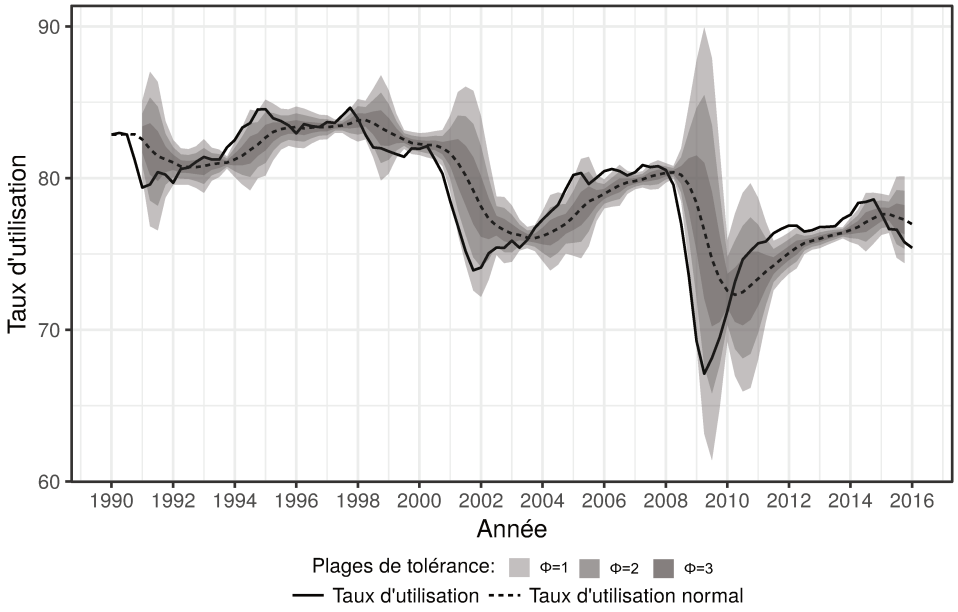

FIGURE 5.11 – Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 4$

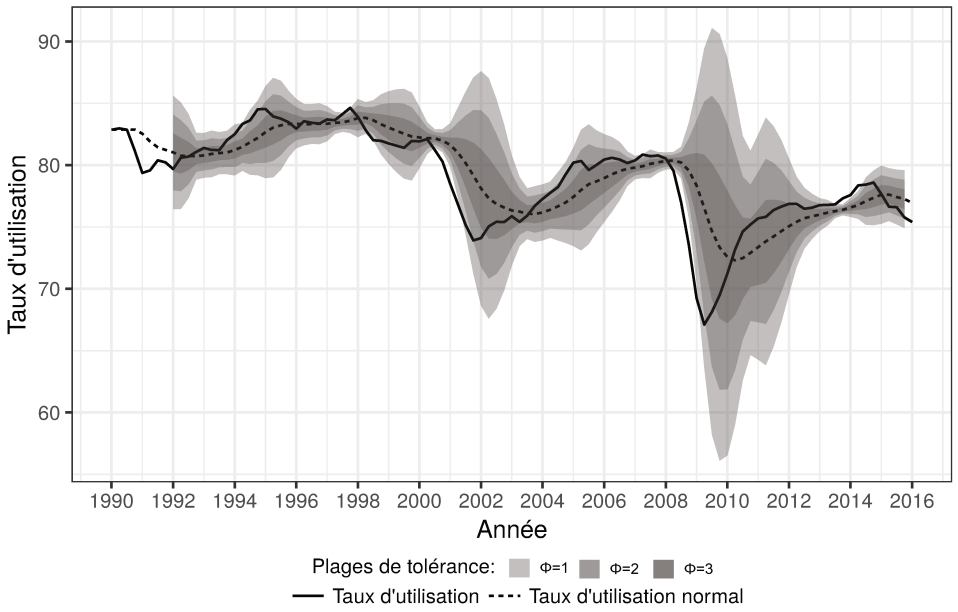

FIGURE 5.12 – Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 8$

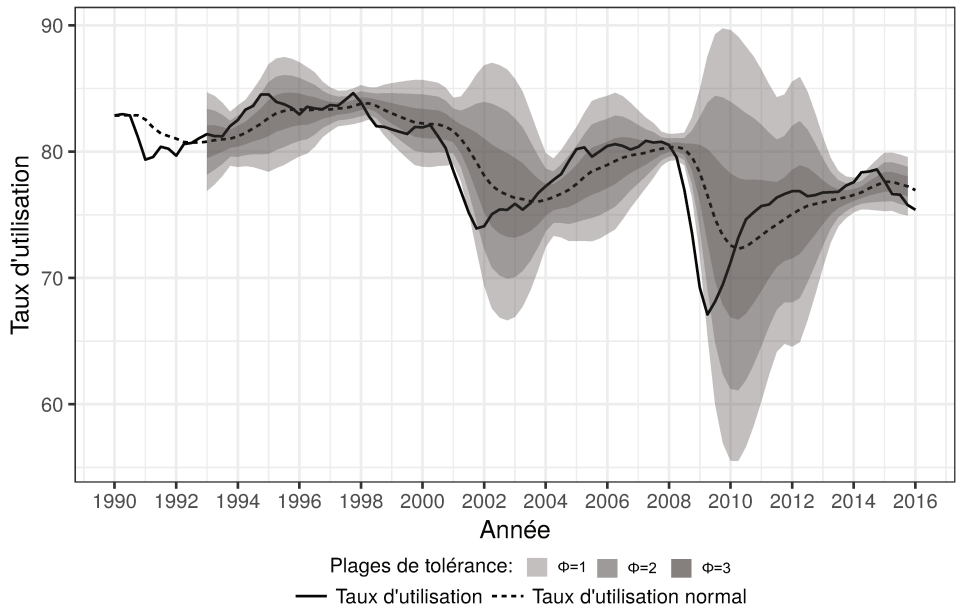

FIGURE 5.13 – Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 12$

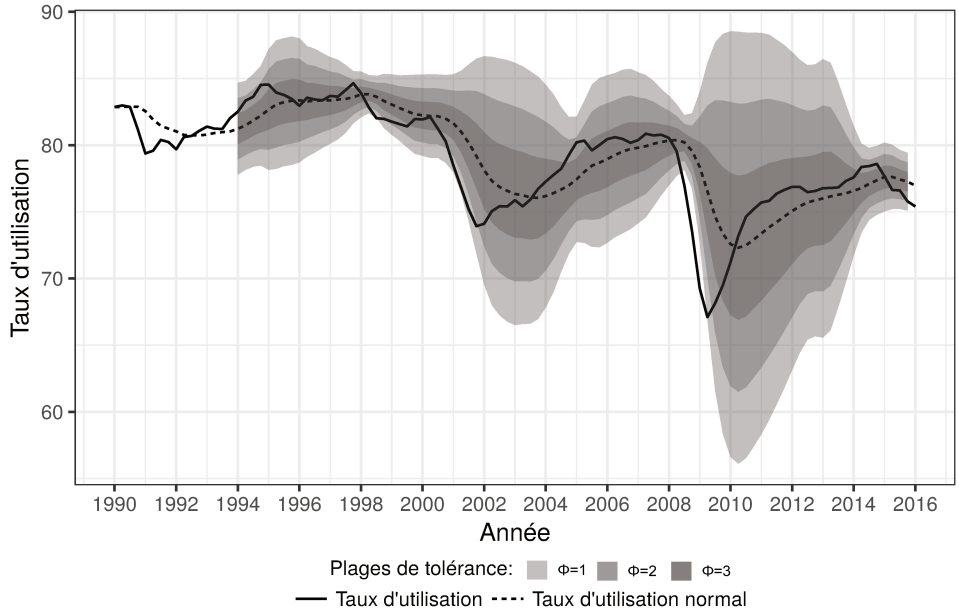

FIGURE 5.14 – Plage de valeurs tolérables pour $\psi = 0.8$, $\phi \in (1, 2, 3)$, $n = 16$

5.5 Conclusion

L'idée d'intervalles de tolérance autour de u_n produit des résultats intéressants. Elle permet d'expliquer pourquoi l'équilibre dynamique n'est pas sur le fil du rasoir et donc pourquoi la dynamique des économies développées n'alterne pas nécessairement entre des

crises majeurs et des phases d'expansion vigoureuses ; mais que les périodes de tranquillité sont nombreuses, bien que parfois troublées par des épisodes d'instabilité.

La thèse du corridor de stabilité de taille variable que nous développons ici présente l'avantage d'être cohérente avec certains éléments fondamentaux de la théorie post-keynésienne : le temps historique, l'incertitude radicale, et la rationalité procédurale. Les agents économiques, ne sachant ni prédire l'avenir avec certitude, ni traiter l'ensemble des informations qu'ils reçoivent, recourent à des heuristiques, des règles de comportement simples, qui leur permettent d'agir malgré l'incertitude radicale qui caractérise leur environnement (Shackle, 1970). Il est probable que la vitesse à laquelle les agents révisent leurs anticipations dépende assez fortement de l'incertitude qu'ils perçoivent. Lors de périodes de grande incertitude, les agents peuvent, en quelque sorte, être paralysés et cesser de réviser leurs anticipations, voire même tout simplement cesser de prendre des décisions stratégiques qui les engagent à long terme.

Ce type de réactions, rationnelles dans un environnement radicalement incertain, est sans doute l'un des mécanismes de transmission des crises financières vers l'économie réelle. On peut conjecturer que les praticiens de la politique économique ont quelque intuition de cet ordre à l'esprit lorsqu'une crise de grande ampleur se produit : il peut se former assez rapidement un consensus large sur la pertinence d'une relance monétaire et budgétaire.

Présentée ainsi, cette thèse du corridor de taille variable et ses conséquences sur la dynamique macroéconomique prête au secteur des entreprises des comportements difficilement mesurables. L'administration de la preuve à ces sujets est particulièrement délicate. Cela est lié au fait que cette thèse du corridor de taille variable s'inscrit dans un cadre formel très simplifié, avec des degrés de liberté particulièrement restreints : le nombre de variables endogènes à court terme est très faible et le nombre de variables dynamiques à plus longue échéance se limite ici à une ou deux.

Il est intéressant de noter que l'étude de systèmes dynamiques de plus grande dimension peut donner des résultats proches sans postuler l'existence d'un corridor. En effet, des système dynamiques de plus grande dimension, peuvent donner lieu à des équilibres multiples dont certains sont localement stables. Cette stabilité locale, correspondant à un bassin d'attraction, ressemble à s'y méprendre à l'idée d'un corridor de stabilité : si l'économie est suffisamment proche de l'équilibre, elle tend à s'en rapprocher, la dynamique est stable. En revanche, si elle sort du bassin d'attraction, la dynamique de l'économie peut devenir instable.

C'est une intuition que l'on trouve chez Leijonhufvud (1973) et qu'il a remis au goût du jour à la lumière de la crise des *subprimes* :

> « Within some 'corridor' around an equilibrium time-path, the usual adaptive market mechanisms would operate to coordinate activities. But further away from equilibrium, effective demand failures would impair the systems ability to restore itself to a coordinated state and beyond the bounds of the corridor it would languish in far-from-equilibrium states indefinitely unless salvaged by effective policy interventions. » (Leijonhufvud, 2009a, p. 3)

C'est également une intuition qui était présente dans la *Théorie Générale* de Keynes :

> « It is not impossible that there may be a range within which instability does in fact prevail. But, if so, it is probably a narrow one, outside of which in either direction our psychological law must unquestionably hold good. Furthermore, it is also evident that the multiplier, though exceeding unity, is not, in normal circumstances, enormously large. For, if it were, a given change in the rate of investment would involve a great change (limited only by full or zero employment) in the rate of consumption. » (Keynes, 1936, p. 227)

Si l'on considère l'économie comme un système dynamique complexe de grande dimension, l'hypothèse d'un corridor de stabilité s'applique alors à de nombreuses variables macroéconomiques. Au sein du corridor, ou du bassin d'attraction, les boucles de rétroaction négatives stabilisent le système. Mais en dehors du corridor, certaines boucles de rétroaction deviennent positives et produisent des dynamiques instables. Ça peut-être le cas de la boucle multiplicateur-accélérateur comme nous l'avons vu dans cette thèse. L'instabilité à la hausse est contenue par le plein emploi, comme nous l'avons vu dans le modèle du chapitre 4, et peut déclencher, à proximité du plein emploi, une boucle prix-salaire instable, mais qui ne repose plus dans ce cas sur le couple multiplicateur-accélérateur. À l'inverse, l'instabilité à la baisse ne bénéficie pas d'une non-linéarité la contenant [8], elle peut même être amplifiée par d'autres boucles de rétroaction positives déstabilisantes, telle que la déflation par la dette (Fisher, 1933) et/ou une boucle prix-salaires (Seppecher, 2012).

8. À l'exception du seuil que constitue l'absence totale d'activité économique.

Conclusion générale

Cette thèse est revenue sur l'apparente contradiction suivante. Dans une économie monétaire de production, les deux mécanismes qui caractérisent l'accumulation du capital, à savoir l'effet multiplicateur (selon lequel une hausse de l'investissement tend à augmenter le revenu global d'un facteur supérieur à l'unité) et le principe de l'accélérateur (qui veut qu'une hausse de la demande accélère l'investissement), rendent la dynamique de l'accumulation instable. L'économie serait alternativement dans des phases d'expansion explosives et des phases de récession sévères. Cette théorie des cycles, reprise et développée plus tard par Minsky (1986), était déjà celle de Keynes dans sa conférence à la fondation Harris en 1931 et dont on peut dire, à tout le moins, qu'elle préfigurait l'intuition d'Harrod (1939) :

> « This is my secret, the clue to the scientific explanation of booms and slumps (and for much else, as I should claim) which I offer you. For you will perceive that when the rate of current investment increases (without a corresponding change in the rate of savings) business profits increase. Moreover, the affair is cumulative. For when business profits are high, the financial machine facilitates increased orders for and purchases of capital goods, that is, it stimulates investment still further ; which means that business profits are still greater ; and so on. In short, a boom is in full progress. And the contrarywise when investment falls off. For unless savings fall equally, which is not likely to be the case, the necessary result is that the profits of the business world fall away. This in turn reacts unfavourably on the volume of new investment ; which causes a further decline in business profits. In short, a slump is upon us. » (Keynes, 1987, p. 354)

Pourtant, à l'exception d'épisodes récessifs ponctuels et parfois profonds, les économies développées apparaissent relativement stables, comme le notait le même Keynes dans le chapitre 18 de la *Théorie Générale* :

> « It is an outstanding characteristic of the economic system in which we live that, whilst it is subject to severe fluctuations in respect of output and employment, it is not violently unstable. Indeed it seems capable of remaining in a chronic condition of subnormal activity for a considerable period without any marked tendency either towards recovery or towards complete collapse. » (Keynes, 1936, p. 249)

La contradiction est là : la relative stabilité des économies capitalistes développées semble peu compatible avec leurs propriétés fondamentales qui devraient les rendre instables. Pour expliquer cette contradiction, notre thèse a exploré le rôle de nombreuses variables qui pouvaient jouer un rôle dans l'émergence de l'instabilité dans les modèles ou la persistance d'une certaine stabilité dans la réalité de nos économies. Le champ d'investigation de la thèse est donc double : dans un rapport de vérité interne aux modèles eux-mêmes, mais aussi dans un rapport de pertinence aux économies dans lesquelles nous vivons. Concrètement, nous avons étudié les modèles kaleckiens pour savoir s'ils étaient instables et quels étaient les paramètres les plus susceptibles de produire cette instabilité (chapitre 1) ; puis, nous avons cherché d'autres facteurs de stabilisation négligés dans la version la plus simple de ce modèle (chapitre 2) ; nous avons questionné le rôle de la périodisation du processus économique sur l'instabilité dans les modèles (chapitre 3) ; nous avons cherché du côté des comportements microéconomiques et leur articulation avec la macroéconomie à l'aide d'un modèle multi-agent (chapitre 4) ; enfin, nous avons réexaminé théoriquement et empiriquement les effets conjoints de l'endogénéité de la cible d'utilisation des capacités de production des firmes et du concept de corridor de stabilité (chapitre 5). Notre thèse dans son ensemble est donc dédiée à l'élucidation de la contradiction d'une relative stabilité apparente de l'économie, malgré l'existence de forces déstabilisantes inhérentes au fonctionnement de l'accumulation du capital et de son financement.

La première tâche à laquelle nous nous sommes attelés a consisté en la confirmation du diagnostic. Notre point de départ a été le modèle kaleckien canonique, dont le succès dans la littérature contribue à en faire une référence incontournable et à le mettre au centre de controverses intenses concernant la stabilité de l'accumulation. Nous avons d'abord dû revenir sur ses caractéristiques et ses propriétés économiques, mais aussi sur les manières diverses dont sont qualifiées ses temporalités dans la littérature, afin de fixer notre vocabulaire et nos définitions. Cela a été l'occasion de préciser les mécanismes d'ajustement hors équilibre du modèle à l'origine des deux formes d'instabilité (keynésienne et harrodienne) du modèle. Nous avons pu démontrer l'identité de la condition de stabilité keynésienne et de la condition des paradoxes keynésiens (paradoxes de l'épargne et des coûts), lorsque le taux d'utilisation des capacités de production est positif. Nous avons

alors expliqué que l'économie décrite par le modèle kaleckien se comporte nécessairement de façon conforme aux paradoxes keynésiens, que l'économie soit stable ou non. En effet, les équilibres instables, dont les propriétés ne sont pas keynésiennes, sont des équilibres requis pour que les anticipations des entreprises soient réalisées. Mais l'étude de leurs propriétés en statique comparative est dépourvue de sens économique, car la trajectoire effective de l'économie ne correspond pas aux propriétés de ces équilibres requis, car ils sont instables. Nous avons ensuite défini ce que nous entendions par plausibilité d'un modèle et de sa calibration. En effet, les propriétés de stabilité du modèle kaleckien dépendent intrinsèquement de sa calibration, c'est-à-dire de la valeur des paramètres retenus par le modélisateur. Nous avons pris le parti de distinguer deux formes de plausibilité. La première, la plausibilité *a minima*, est relativement peu restrictive puisqu'elle repose sur la définition des variables et des paramètres du modèle. La seconde, la plausibilité empirique, est plus exigeante et plus imparfaite puisqu'elle repose sur l'observation empirique et l'estimation économétrique. Ces deux types de plausibilité nous permettent de nous concentrer sur les configurations du modèle ayant le plus d'intérêt, à savoir celles qui sont cohérentes avec les définitions mêmes du modèle et celles qui sont en phase avec les données empiriques. Nous mettons ensuite en œuvre une procédure d'évaluation du modèle en le simulant pour un grand nombre de configurations de paramètres différentes. Ceci nous a permis de confirmer ce diagnostic : le modèle kaleckien est très largement instable lorsqu'il est plausible.

Partant de ce diagnostic, nous sommes allés à la recherche de facteurs pouvant stabiliser ce modèle. Nous avons donc passé au crible de notre procédure d'évaluation l'épargne sur les salaires, l'ajustement des prix, l'intervention de l'État à travers des taxes proportionnelles et des dépenses contra-cycliques et, enfin, des dépenses autonomes n'accroissant pas les capacités de production. Le résultat de nos investigations est sans appel : le seul facteur permettant de stabiliser le modèle kaleckien est une politique budgétaire contra-cyclique qui a la double qualité d'améliorer la stabilité et la plausibilité du modèle.

Si le deuxième chapitre a étudié les conséquences sur la plausibilité et la stabilité de modifications ajoutant des comportements au modèle kaleckien, tout en préservant sa structure fondamentale, le troisième chapitre s'est attaqué à cette dernière. Ce chapitre explique comment est traité le temps dans le modèle kaleckien à partir de la définition de la période. En effet, comme de nombreux modèles qui reposent sur le principe de la demande effective, la période de court terme du modèle kaleckien correspond à la durée que prend le multiplicateur keynésien pour produire pleinement ses effets. Après avoir révélé la diversité des dynamiques que peut produire le modèle lorsque sa structure fondamentale est modifiée à la marge, nous avons expliqué pourquoi la définition de la période, qui implique que l'ensemble des dépenses autonomes aient lieu au même instant et que le

multiplicateur produise pleinement ses effets lors de la période de court terme, amplifie l'instabilité. Effectivement, cette définition de la période accroît l'effet multiplicateur et le principe de l'accélérateur lors de l'enchaînement des périodes de court terme, tandis que, dans les données empiriques, l'enchevêtrement des dépenses d'investissement au sein des périodes d'observation aplanit des trajectoires empiriques pourtant bien influencées par l'accélérateur et le multiplicateur.

Le quatrième chapitre est complémentaire du précédent en ce qu'il s'appuie sur une approche par les systèmes multi-agents. Cette approche permet de s'affranchir de certaines hypothèses du modèle kaleckien, en particulier de la définition de la période et de l'agrégation des agents en secteurs institutionnels. Elle constitue également une réponse à la critique par les microfondements, sur laquelle nous revenons en début de chapitre, afin de démontrer sa pertinence limitée. L'approche multi-agents permet de ne pas transposer des comportements individuels à leur secteur macroéconomique et d'éviter ainsi d'éventuels sophismes de composition. Notre modèle a la particularité de reposer sur des comportements individuels d'entreprises mis en avant dans la littérature comme pouvant participer de la stabilité de l'économie. Nous avons montré à l'aide de simulations que ce type de modèle, entièrement décentralisé, qui décrit formellement l'articulation entre comportements microéconomiques et résultat macroéconomique, pouvait produire des dynamiques instables associant accélérateur et multiplicateur. Nous avons également montré que cette instabilité pouvait être contenue par des dépenses publiques financées par l'emprunt et que le modèle pouvait alors générer des cycles endogènes.

Le dernier chapitre est revenu sur deux propositions théoriques visant à réconcilier la relative stabilité des économies développées et l'intuition d'Harrod concernant l'instabilité. La première proposition concerne l'endogénéisation de la cible d'utilisation des capacités de production des entreprises à long terme qui permet, sous certaines conditions, de contenir l'instabilité harrodienne. La deuxième reprend le concept de corridor de stabilité avancé par Harrod lui-même, en réponse à la critique qui avait été faite à sa théorie de la croissance sur le fil du rasoir :

> « It would be almost a miracle if the aggregate of decisions resulted in an actual growth rate equal to the 'warranted' growth rate. There are likely to be some deviations all the time. But if they are of moderate dimensions, I would not suppose that they would bring the instability principle into operation. That is why I so much object to the knife-edge idea. It requires a fairly large deviation, such as might be caused by a revision of assessments across the board in some important industry, like the motor car industry, to produce

> a deviation sufficient to bring the instability principle into play. » (Harrod, 1973, p. 33)

En appliquant des versions remaniées de ces deux propositions à des séries empiriques : une révision de la cible d'utilisation des capacités de production des firmes et un corridor de stabilité dont la taille dépend de l'incertitude perçue par les entreprises concernant la demande, nous avons proposé un récit exploratoire aux accents minskien : le *scénario d'enlisement*, qui peut partiellement expliquer la stagnation séculaire. Pendant les périodes de tranquillité, le corridor de stabilité se réduit, car l'économie se meut à un rythme régulier et donc relativement prévisible, ce qui réduit l'incertitude perçue par les entrepreneurs. L'incertitude perçue étant faible, les entrepreneurs vont ajuster rapidement leurs anticipations et leurs projets d'investissement aux conditions de la demande, à la hausse ou à la baisse. De ce fait, si un choc négatif, une crise financière par exemple, a lieu, les entreprises vont rapidement réviser à la baisse leurs anticipations d'investissements, ce qui peut déclencher une dynamique harrodienne à la baisse : *la stabilité est déstabilisante*. Si une récession se déclenche, l'incertitude perçue par les entrepreneurs augmente, tout comme la taille du corridor de stabilité, ce qui conduit à l'inversion de la formule de Minsky (1986) : *l'instabilité est stabilisante*.

Comment cela peut-il participer à l'explication de la stagnation séculaire ? À la suite d'une récession, les anticipations des entrepreneurs sont dégradées, tout comme leurs projets d'investissement. De plus, l'incertitude est grande, ce qui empêche les entrepreneurs de revoir leurs projets d'investissement, même si la demande repart à la hausse. Mais à mesure que la tranquillité dure et que l'incertitude baisse, le corridor de stabilité se réduit et le risque qu'un choc négatif, comme une consolidation budgétaire, engendre une récession s'accroît. L'enchaînement d'épisodes récessifs peut, de cette façon, conduire à une dégradation permanente des anticipations des firmes. Cela, associé à la financiarisation de l'économie (Stockhammer, 2004 ; Cordonnier *et al.*, 2015), à la déformation du partage de la valeur ajoutée en faveur des profits (Onaran *et al.*, 2009) et à la hausse des inégalités (van Treeck et Sturn, 2012 ; Alvaredo *et al.*, 2017), contribue sans doute aux faibles taux de croissance observés dans les économies développées ces dernières années.

Quelles leçons tirer de ces réflexions sur l'instabilité ? Les deux principales formes d'instabilité débattues dans la littérature contemporaine sont inhérentes au capitalisme : l'instabilité harrodienne repose sur l'accumulation du capital, et l'instabilité financière à la Minsky (1986) repose sur le financement de cette accumulation. À l'exception du chapitre 4, dans lequel le plein emploi constituait un frein à l'instabilité à la hausse, notre traitement de l'instabilité distingue peu les récessions des périodes d'expansion, ce qui est une conséquence de l'approche formalisée retenue. Cependant, les implications de l'instabi-

lité dépendent fortement de sa direction. L'instabilité à la hausse est contenue par le plein emploi qui met fin au mécanisme du multiplicateur. Mais à l'approche du plein emploi, il est possible qu'entre en jeu une boucle prix-salaires (Dosi *et al.*, 2018 ; Seppecher, 2012), à condition, d'un côté, que le pouvoir de marché des salariés se renforce suffisamment pour exiger une hausse régulière de leurs salaires nominaux et que, de l'autre, le degré de monopole des entreprises soit suffisamment élevé pour qu'elles parviennent à maintenir leurs marges en augmentant leurs prix. Cependant, le capitalisme financier contemporain est sans doute moins sujet qu'autrefois aux booms, à cause du coût du capital (Cordonnier *et al.*, 2015 ; Botte *et al.*, 2017) et de la hausse des inégalités (van Treeck et Sturn, 2012). C'est plutôt l'instabilité à la baisse qui doit nous inquiéter. En effet, en dehors du plancher peu désirable correspondant à l'absence totale d'activité économique, rien ne semble pouvoir stabiliser une dynamique qui emmène l'économie en récession, à l'exception d'une intervention budgétaire vigoureuse. Le danger de l'instabilité harrodienne à la baisse est d'autant plus grand qu'elle peut être amplifiée par une déflation par la dette et une boucle prix-salaires à la baisse, si cette dernière n'est pas contenue au moins par un salaire minimum légal et des conventions collectives (Dosi *et al.*, 2018 ; Seppecher, 2012). La prise en compte explicite du marché du travail dans le modèle kaleckien (Allain, 2009 ; Palley, 2012 ; Dutt *et al.*, 2015 ; Skott, 2018) est une piste de recherche qu'il conviendra d'explorer dans la suite de nos travaux . Nous envisageons également d'appliquer notre procédure d'évaluation à d'autres variantes du modèle kaleckien et à d'autres modèles afin d'en évaluer la plausibilité et les propriétés.

Une autre extension de notre travail serait de mener des estimations de la fonction d'investissement à l'aide de données granulaires. Il est en effet probable que le comportement des entreprises varie fortement en fonction de leur secteur d'activité et de leur taille. Par exemple, Lainé (2014) a mené une enquête socio-économique sur les esprits animaux des entrepreneurs, dont il dégage une typologie de onze profils différents. Cela donne à voir la richesse et la complexité qu'il reste à explorer dans ce domaine. Le développement des bases de données granulaires contenant la comptabilité de milliers d'entreprises sur plusieurs années permettra sans doute de mieux saisir les ressorts des décisions d'investissement qui sont au cœur de la dynamique du capitalisme. Cette diversité de comportement peut également s'étudier théoriquement à l'aide de modèles multi-agents. Ces modèles permettent également d'étudier les interactions entre les marchés des biens, du travail et financiers, en modélisant explicitement les échanges sur ces marchés, en prenant en compte formellement l'articulation micro-macro et en s'assurant de la cohérence de l'ensemble.

Enfin, le concept de corridor de stabilité peut être rapproché de la stabilité locale de certains équilibres dans des modèles plus complexes. À l'inverse de Skott (2012) qui

souhaite développer des modèles instables localement au sens de Harrod, mais globalement stables, nous pensons qu'il est intéressant de développer des modèles dont la stabilité des équilibres est locale et d'étudier les éléments qui influencent la taille de leurs bassins d'attraction (Keynes, 1936 ; Leijonhufvud, 1973, 2009a ; Bovari *et al.*, 2018).

Si l'instabilité a fait un retour remarqué dans les débats suite à la crise des *subprimes*, elle avait pourtant été largement négligée suite à la période qualifiée de *Great Moderation*. Le défaut de pluralisme de la discipline économique contemporaine est sans doute un facteur explicatif important de cet oubli. En effet, la domination quasi sans partage des modèles DSGE dans le champ de la macroéconomie a empêché une large part de la profession d'envisager la possibilité d'une crise systémique de grande ampleur. Cette croyance au caractère intrinsèquement stable du capitalisme a laissé en souvenir quelques prises de parole publiques, comme cette affirmation d'un économiste appartenant à une grande institution financière française : « La crise financière est finie », quelques mois à peine avant la faillite de Lehman Brothers. Si l'absence de pluralisme contribue à expliquer l'incapacité d'une grande partie de la profession à voir venir les crises et à en mesurer l'ampleur (Krugman, 2009 ; Cordonnier, 2011), elle participe également de réformes économiques, souvent qualifiées de structurelles, qui amplifient le risque d'instabilité. En effet, l'instabilité du capitalisme est assez largement contenue par les institutions héritées de la Seconde Guerre Mondiale et du Fordisme (Asensio, 2008) : régulation du marché du travail, conventions collectives, assurance chômage, sécurité sociale, salaire minimum, redistribution, *etc* (Allain, 2009 ; Seppecher, 2012 ; Palley, 2017 ; Dosi *et al.*, 2018). Leur démantèlement progressif, soutenu par la théorie *mainstream*, laisse supposer que l'instabilité, jusqu'ici plutôt l'exception que la règle, pourrait redevenir un sujet d'actualité. Le cadre institutionnel qui se profile (un marché du travail déréglementé (Eichhorst *et al.*, 2017), un État social affaibli, des contraintes budgétaires fortes et une Banque centrale indépendante, entre autres) nous permettra-t-il de faire face à la prochaine crise d'ampleur ? Pire, le détricotage de ces facteurs de stabilisation accompagne la fragilisation rapide de l'environnement et les risques climatiques, sociaux et économiques qui lui sont associés (Bovari *et al.*, 2018). À l'ère du capitalisme financier où la demande agrégée est tirée par l'endettement et les effets richesse (Palley, 2017), comment changer de régime d'accumulation pour dé-financiariser l'économie, la rendre soutenable et éviter de nouveaux soubresauts de grande ampleur ?

Bibliographie

Akerlof, G. A. (1970). The Market for "Lemons" : Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3) :488–500.

Allain, O. (2009). La modération salariale. *Revue économique*, 60(1) :81–108.

Allain, O. (2015a). Demographic Growth, Harrodian (In)Stability and the Supermultiplier. *working paper*.

Allain, O. (2015b). Tackling the instability of growth : a Kaleckian-Harrodian model with an autonomous expenditure component. *Cambridge Journal of Economics*, 39(5) : 1351–1371.

Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. et Zucman, G. (2017). Global Inequality Dynamics : New Findings from WID.world. Working Paper 23119, National Bureau of Economic Research.

Anderson, P. W. (1972). More Is Different. *Science*, 177(4047) :393–396.

Aristotle (2003). *Aristotle : in twenty-three volumes. 17 : The metaphysics : books I - IX*. Numéro 271 de The Loeb classical library. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., reprint édition.

Asensio, A. (2008). Instabilité des marchés et stabilisateurs institutionnels. CEPN Working Paper halshs-00332395, HAL.

Asensio, A., Charles, S., Lang, D. et Le Heron, E. (2011). Les développements récents de la macroéconomie post-keynésienne. *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, (10).

Asensio, A., Lang, D. et Charles, S. (2012). Post Keynesian modeling : where are we, and where are we going to ? *Journal of Post Keynesian Economics*, 34(3) :393–412.

Assenza, T., Delli Gatti, D. et Grazzini, J. (2015). Emergent dynamics of a macroeconomic agent based model with capital and credit. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50 :5–28.

Auerbach, P. et Skott, P. (1988). Concentration, competition and distribution - a critique of theories of monopoly capital. *International Review of Applied Economics*, 2(1) :42–61.

Bassi, F. (2016). *Endogenous Business Cycles and Hysteresis. A Post-Keynesian, Agent-Based Approach*. phdthesis, Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ; Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité.

Bassi, F. et Lang, D. (2016). Investment hysteresis and potential output : A post-Keynesian–Kaleckian agent-based approach. *Economic Modelling*, 52, Part A : 35–49.

Bernanke, B. S. (2002). Deflation : making sure "it" doesn't happen here. Document de travail 530, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

Bhaduri, A. (2006). The Dynamics of Profit- and Wage-led Expansion : A Note. *In* Hein, E., Heise, A. et Truger, A., éditeurs : *Wages, Employment, Distribution and Growth*, pages 247–253. Palgrave Macmillan UK.

Bhaduri, A. (2008). On the dynamics of profit-led and wage-led growth. *Cambridge Journal of Economics*, 32(1) :147–160.

Bhaduri, A. et Marglin, S. (1990). Unemployment and the Real Wage : The Economic Basis for Contesting Political Ideologies. *Cambridge Journal of Economics*, 14(4) : 375–93.

Blanchard, O. J. (2008). The State of Macro. Working Paper 14259, National Bureau of Economic Research.

Blinder, A. S. (1991). Why are Prices Sticky ? Preliminary Results from an Interview Study. *The American Economic Review*, 81(2) :89–96.

Boland, L. A. (1982). On the 'Necessity' of Microfoundations for Macroeconomics. *In The Foundations of Economic Method*, pages 79–111. Unwin Hyman, London ; Boston.

Botte, F. (2017). Estimating normal capacity utilization rates and their tolerable ranges of values : A comment on Setterfield. *In AFEP 2017*, Rennes, France.

Botte, F., Cordonnier, L., Dallery, T., Duwicquet, V., Melmies, J. et Van De Velde, F. (2017). Le coût du capital : entre pertes et détournement de richesses : Mieux saisir le capital pour en mesurer le coût pour la société. Research Report, Université Lille 1 - Sciences et Technologies ; Université du littoral côte d'Opale ; Clersé.

Bovari, E., Giraud, G. et Mc Isaac, F. (2018). Coping With Collapse : A Stock-Flow Consistent Monetary Macrodynamics of Global Warming. *Ecological Economics*, 147(C) :383–398.

Bruno, O. (1999). Long-run Positions and Short-run Dynamics in a Classical Growth Model. *Metroeconomica*, 50(1) :119–137.

Bruun, C. (1997). Agent-Based Keynesian Economics ; Methodological Issues and a Model. Computing in Economics and Finance 1997 20, Society for Computational Economics.

Bucciarelli, E. et Silvestri, M. (2013). Hyman P. Minsky's unorthodox approach : recent advances in simulation techniques to develop his theoretical assumptions. *Journal of Post Keynesian Economics*, 36(2) :299–324.

Caiani, A., Godin, A., Caverzasi, E., Gallegati, M., Kinsella, S. et Stiglitz, J. E. (2016). Agent based-stock flow consistent macroeconomics : Towards a benchmark model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 69 :375–408.

Chick, V. et Caserta, M. (1997). Provisional Equilibrium and Macroeconomic Theory. *In* Arestis, P., Palma, G. et Sawyer, M., éditeurs : *Markets, Unemployment and Economic Policy : Essays in Honour of Geoff Harcourt, Volume Two*. Routledge, London ; New York.

Citton, Y. et Lordon, F. (2008). *Spinoza et les sciences sociales : De la puissance de la multitude à l'économie des affects*. Amsterdam, Paris.

Colander, D. C. (1993). The Macrofoundations of Micro. *Eastern Economic Journal*, 19(4) :447–457.

Committeri, M. (1986). Some comments on recent contributions on capital accumulation, income distribution and capacity utilization. *Political Economy : Studies in the Surplus Approach*, 2(2) :161–86.

Cordonnier, L. (2010). *L'Economie des Toambapiks. Une fable qui n'a rien d'une fiction*. Raisons d'agir, Paris.

Cordonnier, L. (2011). Pourquoi les économistes se sont-ils trompés à ce point ? *L'Économie politique*, (50) :32–44.

Cordonnier, L., Dallery, T., Duwicquet, V., Melmiès, J. et Velde, F. V. d. (2015). *Le Surcoût du capital : la rente contre l'activité*. Presses Univ. Septentrion.

Coutts, K., Godley, W. et Nordhaus, W. D. (1978). *Industrial Pricing in the United Kingdom*. CUP Archive.

Coutts, K. et Norman, N. (2013). Post-Keynesian Approaches to Industrial Pricing.

Cross, R. (1993). On the Foundations of Hysteresis in Economic Systems. *Economics & Philosophy*, 9(1) :53–74.

Cross, R. (1994). The Macroeconomic Consequences of Discontinuous Adjustment : Selective Memory of Non-Dominated Extrema. *Scottish Journal of Political Economy*, 41(2) :212–221.

Dallery, T. (2010). *Le divorce rentabilité/croissance dans le capitalisme financiarisé. Changements de régimes, équilibres, instabilités et conflits.* PhD Thesis, Lille 1.

Dallery, T., Eloire, F. et Melmiès, J. (2009). La fixation des prix en situation d'incertitude et de concurrence : Keynes et White à la même table. *Revue française de socio-Economie*, n° 4(2) :177–198.

Dallery, T., Eloire, F. et Melmiès, J. (2010). L'incertitude au cœur des marchés concrets. Confrontation entre théorie post-keynesienne et sociologie économique structurale. *Innovations*, n° 31(1) :131–156.

Davidson, P. (1996). Reality and Economic Theory. *Journal of Post Keynesian Economics*, 18(4) :479–508.

Del Monte, A. (1975). Grado di monopolio e sviluppo economico. *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, 46(3).

Delli Gatti, D., Gaffeo, E. et Gallegati, M. (2010). Complex agent-based macroeconomics : a manifesto for a new paradigm. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 5(2) :111–135.

Dixit, A. (1992). Investment and Hysteresis. *Journal of Economic Perspectives*, 6(1) : 107–132.

Dixit, A. K. et Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Domar, E. D. (1947). Expansion and Employment. *The American Economic Review*, 37(1) :34–55.

Dosi, G., Fagiolo, G. et Roventini, A. (2006). An Evolutionary Model of Endogenous Business Cycles. *Computational Economics*, 27(1) :3–34.

Dosi, G., Fagiolo, G. et Roventini, A. (2010). Schumpeter meeting Keynes : A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(9) :1748–1767.

Dosi, G., Pereira, M. C., Roventini, A. et Virgillito, M. E. (2018). The effects of labour market reforms upon unemployment and income inequalities : an agent-based model. *Socio-Economic Review*.

Dumenil, G. et Lévy, D. (1987). The Dynamics of Competition : A Restoration of the Classical Analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 11(2) :133–64.

Duménil, G. et Levy, D. (1995). A Post-Keynesian Long-Term Equilibrium with Equalized Profit Rates ? A Rejoinder to Amitava Dutts Synthesis. *Review of Radical Political Economics*, 27(2) :135–141.

Duménil, G. et Lévy, D. (1990). Stability in Capitalism : Are Long-Term Positions the Problem ? *Political Economy*, 6(1-2) :229–264.

Dutt, A. K. (2011). Growth and income distribution : a post-Keynesian perspective. *In A Modern Guide to Keynesian Macroeconomics and Economic Policies*, pages 61–87. Edward Elgar Publishing.

Dutt, A. K., Charles, S. et Lang, D. (2015). Employment Flexibility, Dual Labour Markets, Growth, and Distribution. *Metroeconomica*, 66(4) :771–807.

Eichhorst, W., Marx, P. et Wehner, C. (2017). Labor market reforms in Europe : towards more flexicure labor markets ? *Journal for Labour Market Research*, 51(1).

Farmer, J. D. et Foley, D. (2009). The economy needs agent-based modelling. *Nature*, 460(7256) :685–686.

Fazzari, S. M., Ferri, P. E., Greenberg, E. G. et Variato, A. M. (2013). Aggregate demand, instability, and growth. *Review of Keynesian Economics*, 1(1) :1–21.

Fisher, I. (1933). The Debt-Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica*, 1(4) :337.

Frank, R. H., Levine, A. S. et Dijk, O. (2014). Expenditure Cascades. *Review of Behavioral Economics*, 1(1-2) :55–73.

Franke, R. (2016). A simple approach to overcome the problems arising from the Keynesian stability condition. *European Journal of Economics and Economic Policies*.

Friedman, M. (1957). *A theory of the consumption function*. Numéro 63 de National Bureau of economic research general series. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.

Gadrey, J. et Jany-Catrice, F. (2012). *Les nouveaux indicateurs de richesse*. La Découverte, Paris, 3e édition édition.

Girardi, D. et Pariboni, R. (2016). Long-run Effective Demand in the US Economy : An Empirical Test of the Sraffian Supermultiplier Model. *Review of Political Economy*, 28(4) :523–544.

Guerrien, B. (1992). Où en est le programme de recherche néo-classique ? *L'Actualité économique*, 68(4) :564–586.

Guerrien, B. (1996). *Dictionnaire d'analyse économique. Microéconomie, marcoéconomie, monnaie, finance, etc ... 4e ed.* La Découverte Editions, Paris.

Guerrien, B. (2010). Le rôle des mathématiques en économie.

Guerrien, B. (2015). Qu'est-ce que la concurrence parfaite ? Working Paper.

Hall, R. L. et Hitch, C. J. (1939). Price Theory and Business Behaviour. *Oxford Economic Papers*, (2) :12–45.

Harrod, R. (1973). *Economic dynamics*. Macmillan ; St. Martin's Press, London ; New York.

Harrod, R. F. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49(193) :14.

Hein, E. (2016). Autonomous government expenditure growth, deficits, debt and distribution in a neo-Kaleckian growth model. IPE Working Paper 68/2016, Berlin School of Economics and Law, Institute for International Political Economy (IPE).

Hein, E. (2018). Interview with Marc Lavoie. *European Journal of Economics and Economic Policies : Intervention*, 15(1) :2–11.

Hein, E., Lavoie, M. et Treeck, T. v. (2011). Some instability puzzles in Kaleckian models of growth and distribution : a critical survey. *Cambridge Journal of Economics*, 35(3) :587–612.

Hein, E., Lavoie, M. et van Treeck, T. (2012). Harrodian Instability and the 'normal Rate' of Capacity Utilization in Kaleckian Models of Distribution and Growth—a Survey. *Metroeconomica*, 63(1) :139–169.

Hein, E. et Ochsen, C. (2003). Regimes of Interest Rates, Income Shares, Savings and Investment : A Kaleckian Model and Empirical Estimations for some Advanced OECD Economies. *Metroeconomica*, 54(4) :404–433.

Hein, E. et Schoder, C. (2009). Interest rates, distribution and capital accumulation : A Post-Kaleckian perspective on the US and Germany. Document de travail 04/2009, Berlin School of Economics and Law, Institute for International Political Economy (IPE).

Hein, E. et Schoder, C. (2011). Interest rates, distribution and capital accumulation – A post-Kaleckian perspective on the US and Germany. *International Review of Applied Economics*, 25(6) :693–723.

Hodrick, R. J. et Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles : An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1) :1–16.

Howitt, P. (2006). Coordination Issues in Long-Run Growth. *In* Tesfatsion, L. et Judd, K. L., éditeurs : *Handbook of Computational Economics*, volume 2, pages 1605–1624. Elsevier.

Judd, K. (2006). Computationally Intensive Analyses in Economics. *In* Judd, K. et Tesfatsion, L., éditeurs : *Handbook of Computational Economics : Agent-Based Computational Economics*. Elsevier.

Kahn, R. F. (1959). Exercises in the Analysis of Growth. *Oxford Economic Papers*, 11(2) :143–156.

Kaldor, N. (1955). Alternative Theories of Distribution. *The Review of Economic Studies*, 23(2) :83–100.

Kaldor, N. (1960). *Essays on Economic Stability and Growth*. Gerald Duckworth.

Kaldor, N. (1970). Some Fallacies in the Interpretation of Kaldor. *Review of Economic Studies*, 37(1) :1–7.

Kaldor, N. (1986). Limits on growth. *Oxford Economic Papers*, 38(2) :187–198.

Kalecki, M. (1954). *Theory of Economic Dynamics*. Routledge.

Kalecki, M. (1968). Trend and Business Cycles Reconsidered. *The Economic Journal*, 78(310) :263–276.

Kalecki, M. (1971). *Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy 1933-1970*. CUP Archive.

Keynes, J. M. (1921). *A Treatise On Probability*. Macmillan And Co.,.

Keynes, J. M. (1936). *General Theory Of Employment , Interest And Money*. Macmillan, London.

Keynes, J. M. (1978). *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, volume 14 de *The Collected Writings of John Maynard Keynes*. Royal Economic Society.

Keynes, J. M. (1987). *The Collected Writings of John Maynard Keynes : Volume 13, The General Theory and After : Part I. Preparation*. Cambridge University Press, London : New York, NY, U.S.A.

King, J. E. (2012). *The microfoundations delusion : metaphor and dogma in the history of macroeconomics*. Edward Elgar, Cheltenham ; Northampton, MA.

Kirman, A. P. (1992). Whom or What Does the Representative Individual Represent ? *Journal of Economic Perspectives*, 6(2) :117–136.

Klamer, A., éditeur (1988). *Conversations With Economists : New Classical Economists and Opponents Speak Out on the Current Controversy in Macroeconomics*. Rowman & Littlefield Publishers, Totowa, N.J.

Krugman, P. (2009). How Did Economists Get It So Wrong ? *The New York Times*.

Lainé, M. (2014). *Quelle rationalité pour les esprits animaux ? : étude sur le comportement d'investissement des entrepreneurs en incertitude non probabilisable*. phdthesis, Université de Bordeaux.

Lavoie, M. (1992). *Foundations of Post-Keynesian Economic Analysis*. Edward Elgar Pub.

Lavoie, M. (1995). The Kaleckian model of growth and distribution and its neo-Ricardian and neo-Marxian critiques. *Cambridge Journal of Economics*, 19(6) :789–818.

Lavoie, M. (1996). Traverse, Hysteresis, and Normal Rates of Capacity Utilization in Kaleckian Models of Growth and Distribution. *Review of Radical Political Economics*, 28(4) :113–147.

Lavoie, M. (2006). Do Heterodox Theories Have Anything in Common ? A Post-Keynesian Point of View. *European Journal of Economics and Economic Policies : Intervention*, (1) :87–112.

Lavoie, M. (2010). Surveying Short-run and Long-run Stability Issues with the Kaleckian Model of Growth. *In Handbook of Alternative Theories of Economic Growth*, pages 132–56. Edward Elgar Publishing.

Lavoie, M. (2014). *Post-Keynesian economics : new foundations*. Edward Elgar, Cheltenham, UK ; Norothampton, MA.

Lavoie, M. (2016). Convergence Towards the Normal Rate of Capacity Utilization in Neo-Kaleckian Models : The Role of Non-Capacity Creating Autonomous Expenditures. *Metroeconomica*, 67(1) :172–201.

Lavoie, M. (2017). Prototypes, Reality and the Growth Rate of Autonomous Consumption Expenditures : A Rejoinder. *Metroeconomica*, 68(1) :194–199.

Lavoie, M., Rodriguez, G. et Seccareccia, M. (2004). Similitudes and Discrepancies in Post-Keynesian and Marxist Theories of Investment : A Theoretical and Empirical Investigation. *International Review of Applied Economics*, 18(2) :127–149.

Leijonhufvud, A. (1973). Effective Demand Failures. *The Swedish Journal of Economics*, 75(1) :27–48.

Leijonhufvud, A. (2009a). Macroeconomics and the Crisis : A Personal Appraisal. *CEPR Policy Insight*, (41) :8.

Leijonhufvud, A. (2009b). *Stabilities and instabilities in the macroeconomy*.

Levine, A. S., Frank, R. H. et Dijk, O. (2010). Expenditure Cascades. SSRN Scholarly Paper ID 1690612, Social Science Research Network, Rochester, NY.

Lima, G. T. et Setterfield, M. (2016). Expectations and Stability in the Kaleckian Growth Model. *Brazilian Keynesian Review*, 2(1) :11–25.

Lordon, F. (1991). Théorie de la croissance : quelques développements récents [Deuxième partie : la redécouverte des rendements croissants] : Deuxième partie : la redécouverte des rendements croissants. *Revue de l'OFCE*, 37(1) :191–243.

Lordon, F. (1997). *Les quadratures de la politique économique : les infortunes de la vertu*. Bibliothèque Albin Michel. Albin Michel, Paris.

Lucas, R. (2003). Macroeconomic Priorities. *American Economic Review*, 93(1) :1–14.

Marie, J., Charles, S. et Dallery, T. (2018). Why Are Keynesian Multipliers Larger in Hard Times ? A Palley-Aftalion-Pasinetti Explanation. *Review of Radical Political Economics*.

Minsky, H. P. (1986). *Stabilizing an Unstable Economy*. Yale University Press.

Nah, W. J. et Lavoie, M. (2016). Long run convergence in a neo-Kaleckian open-economy model with autonomous export growth. Working Paper PKWP1604, Post Keynesian Economics Study Group (PKSG).

Napoletano, M. (2017). Les modèles multi-agents et leurs conséquences pour l'analyse macroéconomique. *Revue de l'OFCE*, (153) :289–316.

Onaran, O., Stockhammer, E. et Grafl, L. (2009). The finance-dominated growth regime, distribution, and aggregate demand in the US. Department of Economics Working Paper, Vienna University of Economics and Business, Department of Economics.

Palley, T. I. (2012). Growth, Unemployment and Endogenous Technical Progress : A Hicksian Resolution of Harrod's Knife-Edge. SSRN Scholarly Paper ID 2077359, Social Science Research Network, Rochester, NY.

Palley, T. I. (2017). L'élaboration des politiques économiques à l'origine des inégalités et de la stagnation : le dénialisme conventionnel et ses conséquences politiques préoccupantes. *Revue d'économie financière*, 128(4) :59.

Palumbo, A. et Trezzini, A. (2003). Growth without normal capacity utilization. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 10(1) :109–135.

Park, M.-S. (1997). Accumulation, capacity utilisation and distribution. *Contributions to Political Economy*, 16(1) :87–101.

Pasinetti, L. L. (1974). *Growth and income distribution : essays in economic theory*. CUP Archive.

Postel, N., Sobel, R., Labrousse, A. et Lamarche, T. (2009). Vers une association d'économie politique hétérodoxe ?Entretien avec Nicolas Postel et Richard Sobel. *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, (5).

R Core Team (2016). *R : A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Ragot, X. (2016). Le retour de l'économie keynésienne. *Revue d'économie financière*, (121) :173–186.

Riccetti, L., Russo, A. et Gallegati, M. (2015). An agent based decentralized matching macroeconomic model. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 10(2) :305–332.

Robinson, J. (1956). *The accumulation of capital*. Macmillan.

Robinson, J. (1962). *Essays in the theory of economic growth*. Macmillan, London.

Romer, Paul, B. (2016). The Trouble With Macroeconomics. Working Paper, Stern School of Business, New York University.

Rowthorn, B. (1981). *Demand, Real Wages and Economic Growth*. Thames Papers in Political Economy.

Sapir, J. (2005). *Quelle économie pour le XXIe siècle ?* Editions Odile Jacob, Paris.

Sardoni, C. (2008). Some Considerations on Equilibrium and Realism. *Journal of Post Keynesian Economics*, 30(3) :485–490.

Schaffner, K. F. (1967). Approaches to Reduction. *Philosophy of Science*, 34(2) : 137–147.

Schoder, C. (2014). Instability, stationary utilization and effective demand : A structuralist model of endogenous cycles. *Structural Change and Economic Dynamics*, 30 :10–29.

Seppecher, P. (2009). Un modèle macroéconomique multi-agents avec monnaie endogène. Document de travail.

Seppecher, P. (2010). Dysfonctionnement bancaire, bulle du crédit et instabilité macroéconomique dans une économie monétaire dynamique et complexe. *Revue économique*, 61(3) :441–449.

Seppecher, P. (2011). *Modélisation multi-agents d'une économie monétaire de production : un système dynamique et complexe d'interactions réelles et monétaires entre des agents multiples, hétérogènes, autonomes et concurrents*. Nice.

Seppecher, P. (2012). Flexibility of wages and macroeconomic instability in an agent-based computational model with endogenous money. *Macroeconomic Dynamics*, 16(S2) :284–297.

Serrano, F. (1995a). Long Period Effective Demand and the Sraffian Supermultiplier. *Contributions to Political Economy*, 14(0) :67–90.

Serrano, F. (1995b). *The Sraffian Supermultiplier*. PhD Thesis, Faculty of Economics and Politics at the University of Cambridge, England.

Setterfield, M. (2017). Long-run variation in capacity utilization in the presence of a fixed normal rate. Working Paper 1704, New School for Social Research, Department of Economics.

Setterfield, M. (2018). Long-run variation in capacity utilization in the presence of a fixed normal rate. *Cambridge Journal of Economics*.

Shackle, G. (1949). *Expectation in Economics*. Cambridge University Press.

Shackle, G. L. S. (1970). *Expectation, Enterprise and Profit*. Routledge, Place of publication not identified.

Simon, H. A. (1976). From substantive to procedural rationality. *In* Kastelein, T. J., Kuipers, S. K., Nijenhuis, W. A. et Wagenaar, G. R., éditeurs : *25 Years of Economic Theory*, pages 65–86. Springer US, Boston, MA.

Simon, H. A. (1978). Rationality as Process and as Product of Thought. *The American Economic Review*, 68(2) :1–16.

Skott, P. (2010). Growth, instability and cycles : Harrodian and Kaleckian models of accumulation and income distribution. *In Handbook of Alternative Theories of Economic Growth*, pages 108–31. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.

Skott, P. (2012). Theoretical and Empirical Shortcomings of the Kaleckian Investment Function. *Metroeconomica*, 63(1) :109–138.

Skott, P. (2016). Autonomous demand, Harrodian instability and the supply side. Document de travail 2016-16, University of Massachusetts Amherst, Department of Economics.

Skott, P. (2017). Autonomous Demand and the Harrodian Criticisms of the Kaleckian Model. *Metroeconomica*, 68(1) :185–193.

Skott, P. (2018). Challenges for post-Keynesian macroeconomics. Document de travail 2018-03, University of Massachusetts Amherst, Department of Economics.

Solow, R. (2010). Building a science of economics for the real world. *House Committee on Science and Technology Subcommittee on Investigations and Oversight*, 20.

Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1) :65–94.

Steindl, J. (1952). *Maturity and Stagnation in American Capitalism*. Monthly Review Press.

Stockhammer, E. (2004). Financialisation and the slowdown of accumulation. *Cambridge Journal of Economics*, 28(5) :719–741.

Tesfatsion, L. (2006). Agent-Based Computational Economics : A Constructive Approach to Economic Theory. *In Handbook of Computational Economics*, volume 2, pages 831–880. Elsevier.

Tobin, J. (1982). Money and Finance in the Macroeconomic Process. *Journal of Money, Credit and Banking*, 14(2) :171–204.

Valéry, P. (1942). *Oeuvres*. Numéro vol. 2 de Bibliotheque de la Pleiade. Gallimard.

Van De Velde, F. (1980). *Répartition et Mesure du Produit, Keynes et l'Économie Politique Ricardienne*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Techniques de Lille 1, France.

Van De Velde, F. (2005). *Monnaie, chômage et capitalisme*. Presses universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq.

van Treeck, T. et Sturn, S. (2012). Income inequality as a cause of the Great Recession ? : A survey of current debates. Document de travail 994709343402676, International Labour Organization.

Varian, H. (1996). What use is economic theory ? *In* Medema, S. et Samuels, W., éditeurs : *Foundations of Research in Economics : How do Economists do Economics ?* Edward Elgar Publishing.

Wehrli, U., Born, G. et Spehr, D. (2013). *The art of clean up : life made neat and tidy*. Chronicle Books, San Francisco.

Weisskopf, V. F. (1965). A Defence by Victor F. Weisskopf. *Science*, 147(3665) : 1552–1554.

Wen, Y. (2007). Granger causality and equilibrium business cycle theory. *Review*, (May) : 195–206.

White, W. (2009). *Modern macroeconomics is on the wrong track*.

Wible, J. R. (1982). The Rational Expectations Tautologies. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(2) :199–207.

Wickens, M. (2012). *Macroeconomic Theory : A Dynamic General Equilibrium Approach, Second Edition*. Princeton University Press, Princeton, second edition édition.

Wickham, H. (2009). *ggplot2 : Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.

Wickham, H. et Francois, R. (2016). *dplyr : A Grammar of Data Manipulation*.

Wood, A. (1975). *A theory of profits*. Cambridge University Press, Cambridge : New York.

Annexe A

A.1 Résultats détaillés des régressions

	Dependent variable :		
	g^i *brut*		
	Allemagne	Belgique	Espagne
γ_u	0.096^{***}	-0.026	0.303^{***}
	(0.034)	(0.072)	(0.055)
$(\gamma - \gamma_u u_n)$	-0.010	0.099^{*}	-0.156^{***}
	(0.029)	(0.058)	(0.043)
Observations	26	32	29
R^2	0.246	0.004	0.532
Adjusted R^2	0.215	0.029	0.515
Residual Std. Error	0.006 (df = 24)	0.010 (df = 30)	0.010 (df = 27)
F Statistic	7.845^{***} (df = 1 ; 24)	0.128 (df = 1 ; 30)	30.725^{***} (df = 1 ; 27)
Note :			*p<0.1 ; **p<0.05 ; ***p<0.01

Tableau A.1 – Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour l'Allemagne, la Belgique et l'Espagne

	Dependent variable :		
	g^i *brut*		
	France	Grèce	Italie
γ_u	0.135^{***}	0.308^{**}	0.141^{***}
	(0.029)	(0.114)	(0.039)
$(\gamma - \gamma_u u_n)$	-0.037	-0.179^{**}	-0.038
	(0.024)	(0.086)	(0.029)
Observations	26	29	37
R^2	0.483	0.211	0.269
Adjusted R^2	0.461	0.182	0.248
Residual Std. Error	0.004 (df = 24)	0.013 (df = 27)	0.007 (df = 35)
F Statistic	22.395^{***} (df = 1 ; 24)	7.229^{**} (df = 1 ; 27)	12.873^{***} (df = 1 ; 35)
Note :			*p<0.1 ; **p<0.05 ; ***p<0.01

Tableau A.2 – Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour la France, la Grèce et l'Italie

	Dependent variable :		
	g^i *brut*		
	Pays-Bas	Portugal	Royaume-Uni
γ_u	0.152^{***}	0.414^{***}	0.139^{***}
	(0.042)	(0.081)	(0.021)
$(\gamma - \gamma_u u_n)$	-0.053	-0.255^{***}	-0.053^{***}
	(0.035)	(0.066)	(0.017)
Observations	37	30	37
R^2	0.270	0.484	0.546
Adjusted R^2	0.249	0.465	0.533
Residual Std. Error	0.007 (df = 35)	0.013 (df = 28)	0.004 (df = 35)
F Statistic	12.917^{***} (df = 1 ; 35)	26.234^{***} (df = 1 ; 28)	42.127^{***} (df = 1 ; 35)
Note :			*p<0.1 ; **p<0.05 ; ***p<0.01

Tableau A.3 – Résultats des régressions concernant le taux d'accumulation brut pour les Pays-Bas, le Portugal et le Royaume-Uni

A.2 Démonstration générale de la stabilité d'un processus

On considère un processus $x(t)$ qui vérifie l'équation :

$$\dot{x}(t) = ax(t) + b \tag{A.1}$$

Dans un premier temps, on cherche ses trajectoires constantes – qui correspondent à l'équilibre stationnaire du modèle dans le cas qui nous intéresse – qui correspondent aux solutions $x(t) = x^*$ quelque soit t. Puisque $x(t) = x^* \Rightarrow \dot{x}(t) = 0$, $ax^* + b = 0$. On retrouve la définition de l'équilibre économique qui consiste à dire que lorsqu'on est à l'équilibre, on y reste. La trajectoire constante, ou l'équilibre du modèle, est donc :

$$x^* = -\frac{b}{a} \tag{A.2}$$

Dans un second temps, on étudie le comportement du modèle lorsqu'il n'est pas à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque le processus $\dot{x}(t) \neq 0$. Le processus $\dot{x}(t) = ax(t) + b$ est dit globalement stable si sa solution converge vers son équilibre x^* lorsque t tend vers l'infini, quelques soient les conditions intiales $x(0)$. Après quelques manipulations, on identifie la solution du processus $x(t)$:

$$\dot{x}(t) = ax(t) + b \tag{A.3}$$

$$\frac{\dot{x}(t)}{ax(t) + b} = 1 \tag{A.4}$$

$$\frac{a\dot{x}(t)}{ax(t) + b} = a \tag{A.5}$$

$$\ln(ax(t) + b) = at + c \tag{A.6}$$

$$ax(t) + b = e^{at} \cdot c \tag{A.7}$$

$$x(t) = e^{at}\frac{c}{a} - \frac{b}{a} \tag{A.8}$$

On identifie la constante :

$$ax(t) + b = e^{at} \cdot c \tag{A.9}$$

$$\text{pour } t = 0,\ c = au^e(0) + b \tag{A.10}$$

Le processus est stable si, quelque soit $x(0)$, $x(t) \longrightarrow x^* = -\frac{b}{a}$. On cherche donc la condition pour que ça soit le cas. Cela revient à calculer la limite de $x(t)$ lorsque t tend vers

l'infini :

$$\lim_{t\to\infty} x(t) = -\frac{b}{a} \tag{A.11}$$

$$\lim_{t\to\infty} e^{at}\frac{c}{a} - \frac{b}{a} = -\frac{b}{a} \tag{A.12}$$

$$\lim_{t\to\infty} e^{at}\frac{c}{a} = 0 \tag{A.13}$$

Pour que l'équation A.13 soit valide, il faut que $a < 0$.

A.3 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique

A.3.1 Cas de l'adaptation des anticipations

Dans le cas de l'adaptation des anticipations, l'équilibre de très court terme du modèle est donné par l'équation :

$$u^k = \frac{\gamma + \gamma_u(u^e - u_n)}{s_p\pi/v} \tag{1.10}$$

Et que la révision des anticipations des firmes prend la forme suivante :

$$\dot{u^e} = \theta(u^k - u^e), \quad \theta > 0 \tag{A.14}$$

En replaçant u^k dans l'équation A.14, on obtient :

$$\dot{u^e} = \theta\frac{\gamma - \gamma_u u_n + \gamma_u u^e}{s_p\pi/v} - u^e \tag{A.15}$$

$$\tag{A.16}$$

$$\dot{u^e} = \theta\frac{\gamma - \gamma_u u_n + \gamma_u u^e - u^e s_p\pi/v}{s_p\pi/v} \tag{A.17}$$

$$\dot{u^e} = \theta\frac{\gamma_u - s_p\pi/v}{s_p\pi/v} \cdot u^e + \frac{\theta(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_m\pi/v} \tag{A.18}$$

$$\dot{u^e} = au^e + b \quad \text{avec } a = \theta\frac{\gamma_u - s_p\pi/v}{s_p\pi/v} \text{ et } b = \frac{\theta(\gamma - \gamma_u u_n)}{s_m\pi/v} \tag{A.19}$$

À partir de cette équation différentielle et de la démonstration faite dans la partie A.2, si l'on considère un processus dynamique qui vérifie l'équation :

$$\dot{u^e} = au^e + b \tag{A.20}$$

On peut déduire que l'équilibre dynamique de ce système est stable à la condition que :

$$a = \theta\frac{\gamma_u - s_p\pi/v}{s_p\pi/v} < 0 \tag{A.21}$$

Puisque θ, s_p, π et v sont positifs, la condition de stabilité kenésienne revient à : $s_p\pi/v - \gamma_u > 0$.

A.3.2 Cas de l'adaptation de la production

Dans le cas de l'adaptation de la production, le taux d'utilisation est révisé progressivement par les entreprises en fonction du déséquilibre sur le marché des biens. On considère donc un processus qui vérifie l'équation :

$$\dot{u} = \mu(g^i - g^s), \quad \mu > 0 \tag{A.22}$$

En remplaçant dans l'équation A.22 les fonctions d'investissement et d'épargne, on obtient :

$$\dot{u} = au + b \text{ avec } a = \mu(\gamma_u - sp\pi/v) \text{ et } b = \mu(\gamma - \gamma_u/v) \tag{A.23}$$

À partir de cette équation différentielle et de la démonstration faite dans la partie A.2 et puisque $\mu > 0$, on peut déduire que l'équilibre dynamique de ce système est stable à la condition que :

$$a = \theta\frac{\gamma_u - s_p\pi/v}{s_p\pi/v} < 0 \tag{A.24}$$

A.4 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien canonique avec épargne sur les salaires

Lorsque l'on considère la possibilité d'une propension à épargner les salaires positive, la fonction d'épargne prend la forme suivante :

$$g^s = s_w(1-\pi)u/v + s_p\pi u/v \tag{A.25}$$

Nous nous contenterons du cas de l'adaptation de la production car la nature du processus d'ajustement hors équilibre n'affecte pas la conditions de stabilité. Le taux d'utilisation est révisé progressivement par les entreprises en fonction du déséquilibre sur le marché des biens. On considère donc un processus qui vérifie l'équation :

$$\dot{u} = \mu(g^i - g^s), \;\; \mu > 0 \tag{A.22}$$

En remplaçant dans l'équation A.22 les fonctions d'investissement et d'épargne intégrant une propension à épargner les salaires positives, on obtient :

$$\dot{u} = au + b \text{ avec } a = \mu(\gamma_u - s_w(1-\pi)/v - s_p\pi/v) \text{ et } b = \mu(\gamma - \gamma_u/v) \tag{A.26}$$

À partir de cette équation différentielle et de la démonstration faite dans la partie A.2 et puisque $\mu > 0$, on peut déduire que l'équilibre dynamique de ce système est stable à la condition que :

$$a = \mu\frac{\gamma_u - s_w(1-\pi)/v - s_p\pi/v}{s_p\pi/v} < 0 \tag{A.27}$$

Puisque μ, s_p, π et v sont positifs, la condition de stabilité peut-être résumée à :

$$\gamma_u - s_w(1-\pi)/v - s_p\pi/v < 0 \tag{A.28}$$

A.5 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien avec intervention de l'État

Les dépenses du gouvernement sont composées de deux éléments. Un qui dépend de la production normal ($Y_n = Y_p \times u_n$) par une proportion γ_n. L'autre correspondant à une politique fiscale contra-cyclique visant à faire revenir l'économie vers son taux d'utilisation normal. Concrètement, il s'agit d'une fonction reposant sur l'écart entre la production effective et la production normale modulée par un paramètre γ_c.

$$g^g = \frac{G}{K} = \gamma_n - \gamma_c(u - u_n) \tag{A.29}$$

Nous nous contenterons du cas de l'adaptation de la production car la nature du processus d'ajustement hors équilibre n'affecte pas la conditions de stabilité. Le taux d'utilisation est révisé progressivement par les entreprises en fonction du déséquilibre sur le marché des biens. On considère donc un processus qui vérifie l'équation :

$$\dot{u} = \mu(g^i + g^g - g^s), \;\; \mu > 0 \tag{A.30}$$

En remplaçant dans l'équation A.30 les fonctions d'investissement et d'épargne intégrant l'intervention de l'État, on obtient :

$$\dot{u} = \mu(\gamma + \gamma_u(u - u_n) - \gamma_c(u - u_n) - s_p\pi/v \times u) \tag{A.31}$$

$$\dot{u} = au + b \text{ avec } a = \mu(\gamma_u - \gamma_c - s_p\pi/v) \tag{A.32}$$

À partir de cette équation différentielle et de la démonstration faite dans la partie A.2 et puisque $\mu > 0$, on peut déduire que l'équilibre dynamique de ce système est stable à la condition que :

$$\gamma_u - \gamma_c - s_p\pi/v < 0 \tag{A.33}$$

A.6 Démonstration de la condition de stabilité keynésienne du modèle kaleckien avec une fonction d'investissement dépendant du taux de profit

La fonction d'investissement à la Robinson prend la forme suivante :

$$g^i = \gamma_0 + \gamma_r r \text{ avec } \gamma_0 = \gamma - \gamma_r r_n \tag{A.34}$$

Le mécanisme d'ajustment sur le marché des biens est classique :

$$\dot{u} = \mu(g^i - g^s), \;\; \mu > 0 \tag{adjq}$$

En remplaçant dans l'équation A.30 les fonctions d'investissement et d'épargne intégrant l'intervention de l'État, on obtient :

$$\dot{u} = \mu(\gamma_0 + (\gamma_r - s_p)\frac{\pi}{v}u) \tag{A.35}$$

À partir de cette équation différentielle et de la démonstration faite dans la partie A.2 et puisque $\mu > 0$, on peut déduire que l'équilibre dynamique de ce système est stable à la condition que :

$$(\gamma_r - s_p)\pi/v < 0 \tag{A.36}$$

Puisque π et v sont strictement positif, la condition de stabilité peut être simplifiée de la façon suivante :

$$(\gamma_r - s_p) < 0 \tag{A.37}$$

A.7 Démonstration de la condition de stabilité de long terme du modèle kaleckien avec endogénéisation du taux d'utilisation normal

L'instabilité harrodienne repose sur le fait que les entreprises ajustent leur estimation du taux de croissance tendanciel γ à long terme lorsque le taux d'utilisation est différent du taux d'utilisation normal. Ce mécanisme est formalisé par l'équation 1.15 présenté p. 28.

$$\dot{\gamma} = \varphi(u^* - u_n), \quad \varphi > 0 \tag{1.15}$$

Cette fonction de réaction a cependant la contre-partie de rendre le modèel kaleckien instable au sens de Harrod. Certains auteurs ont proposé un mécanisme d'ajustement complémentaire sensé stabilité le modèle qui consiste en l'adaptation du taux d'utilisation normal à un écart entre u^* et u_n que l'on formalise de la façon suivante :

$$\dot{u_n} = \sigma(u^* - u_n), \quad \sigma > 0 \tag{5.1}$$

à partir de l'équation du taux d'utilisation d'équilibre :

$$u^* = \frac{(\gamma - \gamma_u u_n)v}{s_p\pi - v\gamma_u} \tag{1.9}$$

on peut reformuler les équations (1.15) et(5.1) de la façon suivante :

$$\dot{\gamma} = \varphi\frac{\gamma - u_n s_p\pi/v}{s_p\pi/v - \gamma_u} \tag{A.38}$$

$$\dot{u_n} = \sigma\frac{\gamma - u_n s_p\pi/v}{s_p\pi/v - \gamma_u} \tag{A.39}$$

L'équilibre du modèle kaleckien à long terme est γ^* tel que $\gamma(t) = \gamma^* \Rightarrow \dot{\gamma}(t) = 0$ Cet équilibre de long terme du modèle kaleckien est stable si $\gamma(t)$ converge vers l'équilibre γ^*

quelque soit $\gamma(0)$. On peut manipuler les équations (A.38) et (A.39) de la façon suivante :

$$\dot{\gamma} = \frac{\varphi}{\sigma} u_n \tag{A.40}$$

$$\dot{\gamma} = \frac{\varphi^2}{\sigma} \times \frac{\gamma - u_n s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{A.41}$$

$$\dot{\gamma} = a\gamma + b \quad \text{avec} \quad a = \frac{\varphi^2}{\sigma(s_p \pi / v - \gamma_u)} \text{ et } b = \frac{\varphi^2}{\sigma} \times \frac{-u_n s_p \pi / v}{s_p \pi / v - \gamma_u} \tag{A.42}$$

À partir de la déponstration de la première partie, on peut déduire que le système est stable si $a = \frac{\varphi^2}{\sigma(s_p \pi / v - \gamma_u)} < 0$. Puisque σ est toujours positif, la condition de stabilité de long terme avec ajutement du taux normal est : $(s_p \pi / v - \gamma_u) < 0$ ce qui correspond à l'inverse de la condition de stabilité keynésienne.

Avec ajustment du taux d'utilisation normal, le modèle kaleckien est soit stable à court terme et instable à long terme, soit instable à court terme et stable à long terme. Cette seconde situation a cependant peu de sens car si le modèle est instable à court terme, l'équilibre u^* n'a pas de sens puisqu'on a aucune raison de s'y trouver.

Résumé

Cette thèse réexamine la question de l'instabilité de la sphère réelle de l'économie. Bien qu'inhérente au capitalisme, car elle est le résultat de deux principes au cœur de l'accumulation du capital, le multiplicateur et l'accélérateur, cette instabilité entre en contradiction avec la relative stabilité des économies développées. Après avoir confirmé le diagnostic de l'instabilité keynésienne dans le cadre du modèle kaleckien à l'aide d'une procédure originale associant simulation d'un grand nombre de configurations de paramètres et représentations graphiques dans le premier chapitre, nous partons à la recherche, dans le deuxième chapitre, de facteurs de stabilisation négligés dans la version la plus simple de ce modèle. Parmi les facteurs envisagés, seules les dépenses contra-cycliques de l'État permettent de stabiliser le modèle, tout en accroissant sa plausibilité. Le troisième chapitre porte sur la structure même du modèle kaleckien et ses hypothèses fondamentales. Nous montrons que ces dernières, en particulier la définition de la période, participent de l'instabilité du modèle en amplifiant les rétroactions du multiplicateur et de l'accélérateur. Après avoir justifié le recours aux systèmes multi-agents comme alternative au réductionnisme qu'impliquent les micro-fondements néoclassiques, nous développons un modèle multi-agents stock-flux cohérent dont la particularité est de reposer sur des comportements d'entreprises ayant des vertus stabilisatrices. Nous montrons à l'aide de simulations que le système peut-être instable malgré ces comportements, que l'instabilité est un phénomène émergent et que c'est la dépense publique qui a la capacité de stabiliser l'économie, et permet au modèle de générer des cycles endogènes réguliers. Le dernier chapitre réexamine les effets conjoints de l'endogénéité de la cible d'utilisation des capacités de production des firmes et du concept de corridor de stabilité censés contenir l'instabilité harrodienne, à partir de données empiriques. En nous basant sur ces deux mécanismes et des simulations, nous proposons un récit exploratoire aux connotations minskiennes, selon lequel la stabilité est déstabilisante et l'instabilité stabilisante. Ce récit, qualifié de *scénario d'enlisement*, peut contribuer à expliquer la stagnation séculaire contemporaine. Nous parvenons à la conclusion que, si l'instabilité inhérente au capitalisme peut se faire discrète grâce aux formes institutionnelles qui permettent sa régulation, elle risque toujours de se manifester à nouveau, et que c'est alors à l'État que revient le rôle de stabilisateur en dernier ressort.

Mots clés : macroéconomie, accumulation, instabilité, théorie de la croissance, modélisation

Abstract

This thesis reassesses the question of the instability of the real sector of the economy. Instability is inherent to capitalism because it is the result of two principles at the core of capital accumulation, namely the multiplier and the accelerator. However, this instability contradicts the relative stability of developed economies. Using an original procedure involving large scale simulations of parameters' configurations and graphical representation, the first chapter confirms the diagnosis of instability of the canonical Kaleckian growth model. The second chapter looks for stabilizing factors that are omitted in the canonical version of the Kaleckian growth model. We show that amongst the factors considered, only government countercyclical spending improves the stability and the plausibility of the Kaleckian model. The third chapter focuses on the Kaleckian model's structure and fundamental hypotheses. We show that these hypotheses, and in particular the definition of the period, participate to increase instability by amplifying the feedback between the multiplier and the accelerator. Having justified the use of multi-agent systems as an alternative to the reductionist microfoundations of Neoclassical economics, we develop a stock-flow consistent agent-based model characterized by the stabilizing behavior of firms. Using simulations, we show that the model can still be unstable, that instability is an emergent phenomenon and that public spending can stabilize the economy, and allow the model to exhibit regular business cycles. Using empirical data, the last chapter reassesses the joint effects of the endogeneity of firms' capacity utilization target and the concept of stability corridor. On the basis of these two mechanisms and simulations, we present an exploratory narrative that has Minskian flavor in which stability is destabilizing and instability is stabilizing. This narrative, called the stalemate scenario, can partially explain the ongoing secular stagnation. We come to the conclusion that, if the intrinsic instability of capitalism can sometimes keep a low profile, thanks to institutional forms that allow its regulation, it always ends up reappearing, and it is the role of the state to act as the stabilizer of last resort.

Keywords : macroeconomics, accumulation, instability, growth theory, modeling