

Le markup

Cost-plus pricing is prevalent among firms because it constitutes a convenient rule of thumb in making what would otherwise be complex and difficult decisions in a world of uncertainty.

Lavoie (1992)

Dans toutes les simulations que nous avons menées jusqu'ici, les entreprises étaient de simples agents réactifs ; elles utilisaient toutes la même procédure, basée sur l'observation du niveau des stocks, pour ajuster leur prix sur le marché des biens. Dans le chapitre précédent, nous avons développé un algorithme évolutionnaire hybride, pour permettre aux entreprises de définir elles-mêmes leur stratégie d'ajustement des prix, en combinant librement l'ancienne procédure avec une nouvelle, basée sur la notion de markup. L'algorithme place les stratégies en concurrence, avec pour critère de sélection le montant des profits distribués par les entreprises. C'est ainsi que nous intégrons le motif de profit au modèle pour en faire véritablement le modèle d'une *économie d'entrepreneurs*.

Dans le présent chapitre, nous explorons les conséquences de cette complexification du comportement des entreprises.

Dans la section 12.1, nous laissons aux entreprises la liberté de former des stratégies nouvelles combinant les deux procédures, tout en maintenant le markup visé fixé à un niveau très faible.

Dans la section 12.2, nous étendons l'autonomie des entreprises en leur laissant la liberté de fixer elles-mêmes le niveau du markup visé.

Dans la section 12.3.1, nous renversons la logique, fixant nous-même le niveau du markup visé pour en explorer systématiquement les effets sur la dynamique macro-économique du modèle.

12.1 Adaptativité partielle

Nous avons vu que la stratégie d’ajustement des prix d’une entreprise est définie par deux paramètres, l’un définissant la propension à utiliser la technique du markup (σ_i), l’autre le niveau de ce markup (μ_i). Dans cette section, nous nous proposons de laisser évoluer librement le seul paramètre σ_i .

A l’origine, ce scénario était seulement un des multiples tests destinés à vérifier le bon fonctionnement de l’algorithme évolutionnaire. Cependant ce scénario a débouché sur des résultats inattendus et suffisamment riches pour qu’on s’y intéresse avant d’examiner le cas général dans lequel les deux paramètres peuvent évoluer simultanément.

12.1.1 Etude dynamique

Paramètres

La simulation débute avec des entreprises dont le comportement est très proche de celui des entreprises du scénario de base. Comme dans le scénario de base, elles utilisent essentiellement le niveau des stocks comme indicateur du niveau de la demande pour décider de baisser ou d’augmenter leur prix (*demand-based-pricing*).

Cependant, les entreprises peuvent maintenant avoir recours à la procédure du *cost-plus-pricing*, mais au départ elles le font très rarement : leur propension à utiliser cette procédure est initialement aléatoirement répartie entre 0 % et 10 % selon une loi uniforme. Cependant, elles ont la capacité de faire évoluer cette propension, selon les processus d’imitation et d’innovation décrits au chapitre précédent. En revanche, le niveau du markup attendu par les entreprises lorsqu’elles utilisent la technique du *cost-plus-pricing* n’évolue pas : il restera fixé pendant toute la simulation à son niveau initial (lui aussi aléatoirement réparti entre 0 % et 10 % selon une loi uniforme).

Le tableau 12.1 présente les paramètres de l’étude dynamique. Tous les autres paramètres du scénario de base restent inchangés.

Conjectures

Le critère d’évaluation d’une stratégie est le niveau des dividendes distribués par l’entreprise. Comme nous avons fixé à un niveau très faible l’objectif de markup utilisé

Paramètre	Valeurs initiales	Adaptatif	Valeurs limites
σ_i	[0%, 10%]	oui	[0%, 100%]
μ_i	[0%, 10%]	non	

TABLE 12.1 – Adaptativité partielle, paramètres

par la procédure du *cost-plus-pricing*, un usage plus fréquent de cette procédure doit faire baisser les marges des entreprises concernées sous le niveau moyen. Nous nous attendons donc à ce que les entreprises aient tendance à conserver leur propension à utiliser la procédure du *demand-based-pricing* :

Conjecture 53 *Les entreprises n’adoptent pas ou peu la procédure du cost-plus-pricing.*

Si la conjecture 53 est vérifiée, alors le comportement général du modèle ne doit pas être sensiblement affecté par l’introduction de l’algorithme évolutionnaire :

Conjecture 54 *Le comportement macroéconomique du modèle est semblable à celui observé dans le scénario de base.*

Résultats

Les graphiques des figures 12.1 (pages 332 à 334) présentent l’évolution des principaux indicateurs macroéconomiques et sectoriels au cours des 100 premières années de la simulation. Ils sont complétés par deux graphiques nouveaux (page 335) qui montrent l’évolution des paramètres fixant les stratégies des entreprises tout au long de la simulation et rapprochent cette évolution de celle de la marge moyenne effectivement réalisée par les entreprises.

Ces deux graphiques montrent que, conformément aux paramètres du scénario, la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* évolue (fig. 12.1x) tandis que l’objectif de markup reste figé à son niveau initial (fig. 12.1y). En revanche, contrairement à nos attentes, l’évolution des stratégies des entreprises montrent une élévation progressive de la propension à utiliser la procédure du markup, qui passe de 5 % en moyenne au début de la simulation pour se stabiliser à environ 20 % en moyenne à la fin de la simulation¹. La conjecture 53 n’est donc pas confirmée et, du coup, tout l’équilibre du modèle est modifié.

1. Nous avons laissé la simulation se poursuivre une centaine d’années supplémentaires pour vérifier cette stabilisation.

L'élévation du paramètre σ_i aux environs de 20 %, alors que le paramètre μ_i reste figé aux alentours de 5 %, signifie que les entreprises réduisent leurs marges, comme en témoigne l'affaiblissement du markup effectif qui passe de 50 % à 25 % sur la même période. Cet affaiblissement de la marge des entreprises a pour contrepartie un renforcement du pouvoir d'achat des salariés, qui se manifeste par la hausse du salaire réel (fig. 12.1w) et la hausse de la part des salaires dans le revenu global (fig. 12.1h). La demande est soutenue (fig. 12.1g). Le niveau des stocks fléchit (fig. 12.1e) ce qui conduit les entreprises à augmenter le niveau de la production (fig. 12.1f). Le chômage chute (fig. 12.1r), les entreprises ont de plus en plus de mal à recruter et le nombre d'emplois vacants s'élève (fig. 12.1t). Cette évolution dessine une courbe de Beveridge bien marquée (fig. 12.1s).

La pénurie de main d'oeuvre conduit les entreprises à augmenter les salaires (fig. 12.1b), lesquels sont accompagnés par les prix (fig. 12.1a). Le taux d'inflation atteint 15 % (fig. 12.1o). Le mouvement de l'économie vers la surchauffe est illustré par le cheminement de la courbe de Phillips qui se redresse et devient verticale (fig. 12.1d). Grâce à la vigueur de la demande — grâce aussi à l'inflation élevée qui vient réduire le poids de la dette — les entreprises ont de moins en moins de difficultés pour rembourser leurs créances : le taux de créances douteuses baisse (fig. 12.1k) et les faillites deviennent rares (fig. 12.1m).

Stratégies concurrentes

Une nouvelle fois, nous assistons à l'émergence d'un comportement macroscopique non directement déductible des comportements individuels des agents composant le système. Pourquoi les entreprises augmentent-elles leur propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* alors que cela les conduit à réduire leurs profits ? Si les entreprises adoptent dans une certaine mesure la procédure du *cost-plus-pricing*, alors que cette procédure, avec un objectif de markup très faible, les conduit à baisser leurs prix, c'est qu'il est *individuellement* profitable d'avoir des prix plus faibles que les prix obtenus en utilisant exclusivement la procédure du *demand-based-pricing*.

Il est raisonnable de penser que les entreprises qui « choisissent » d'utiliser plus fréquemment cette procédure voient leurs parts de marché s'élargir au point de parvenir à distribuer plus de dividendes malgré des marges plus faibles. Du coup, les entreprises qui continuent à utiliser presque exclusivement la procédure du *demand-based-pricing*, avec des prix plus élevés, ont plus de mal à écouler leur production et voient leur profits baisser. Elles distribuent moins de dividendes, et par conséquent seront plus enclines à abandonner leur stratégie actuelle pour adopter une stratégie avec un paramètre σ_i plus élevé. En somme, certaines entreprises se sont emparées

de la procédure du *cost-plus-pricing* pour mener aux autres une « guerre des prix » et les autres se voient contraintes de s'aligner sur les premières².

Ce qui est contre-intuitif aussi, c'est que la généralisation de politiques de prix modérés puissent conduire à observer des taux d'inflation plus élevés — mais on a vu que l'explication de ce phénomène se trouvait dans l'effet positif de la baisse des marges sur la demande salariale.

Enfin, si les entreprises ont intérêt à réduire leur marge pour conquérir de nouvelles parts de marché, pourquoi la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* ne poursuit-elle pas son évolution et ne s'élève-t-elle pas au-dessus de 20 % en moyenne ? Sans doute parce qu'au-dessus de ce niveau, les gains en part de marché ne suffisent plus à compenser les sacrifices consentis sur les marges.

12.2 Adaptativité étendue

On se propose maintenant d'étudier le cas de l'évolution simultanée des deux variables de comportement définissant la stratégie d'ajustement des prix des entreprises.

12.2.1 Etude dynamique (1)

Dans cette deuxième simulation, on laisse évoluer non seulement la propension à utiliser la technique du *cost-plus-pricing*, mais aussi le niveau du markup attendu par les entreprises.

Paramètres

Comme dans le scénario précédent, la simulation débute avec des entreprises dont le comportement est très proche de celui des entreprises du scénario de base. La différence avec le scénario précédent est que le paramètre μ_i définissant le niveau de l'objectif de markup utilisé par la procédure du *cost-plus-pricing* est maintenant lui aussi soumis à l'algorithme évolutionnaire.

2. Il semble facile de vérifier cette conjecture au moyen du scénario suivant : on peuple le modèle de deux types d'entreprises simplement réactives (non adaptatives), les unes utilisant exclusivement la procédure du *demand-based-pricing*, les autres une stratégie mixte inspirée de celle qui émerge de la présente simulation ($\sigma_i = 20\%$, pour $\mu_i = 5\%$). On laisse les entreprises s'affronter pendant la durée d'une simulation et on mesure à la fin la profitabilité moyenne des entreprises de chacun des groupes. Si notre conjecture est juste, les entreprises avec stratégie mixte doivent être les plus profitables.

Le tableau 12.2 présente les paramètres de l'étude dynamique. Tous les autres paramètres du scénario de base restent inchangés.

Paramètre	Valeurs initiales	Adaptatif	Valeurs limites
σ_i	[0%, 10%]	oui	[0%, 100%]
μ_i	[0%, 10%]	oui	$[-\infty, +\infty]$

TABLE 12.2 – Adaptativité étendue, paramètres

Conjectures

Puisque les entreprises peuvent maintenant librement adapter leur objectif de markup, nous conjecturons qu'elles vont progressivement faire évoluer cet objectif jusqu'à son niveau optimum, compte tenu du contexte macroéconomique. Cette évolution doit se traduire par une amélioration de l'efficacité de la procédure du *cost-plus-pricing*. Nous conjecturons donc que les entreprises auront tendance à recourir plus fréquemment à cette procédure d'ajustement des prix.

Conjecture 55 *La propension à utiliser la procédure du cost-plus-pricing (σ_i) s'élève au fur et à mesure que l'objectif de markup (μ_i) se rapproche de son niveau optimum.*

La question qui reste posée est celle du niveau optimum de l'objectif de markup. Nous ne pouvons répondre à cette question à la place des entreprises elles-mêmes, mais nous conjecturons qu'il sera atteint lorsque le niveau de l'objectif de markup des entreprises sera égal au niveau de markup effectif.

Conjecture 56 *Le niveau de l'objectif de markup μ_i et le niveau du markup effectif convergent.*

Résultats

Les graphiques des figures 12.2 (pages 336 à 339) présentent l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques et sectoriels au cours des 100 premières années de la simulation ainsi que l'évolution des paramètres fixant les stratégies des entreprises pour l'ajustement des prix.

Les 25 premières années de la simulation ne diffèrent pas sensiblement de la simulation 12.1. La propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* s'élève

lentement (fig. 12.2x) tandis que l'objectif de markup reste approximativement à son niveau initial (fig. 12.2y). Du coup, l'évolution des variables macroéconomiques est tout à fait semblable, avec une hausse de la demande, de la production, jusqu'à atteindre une situation de quasi plein emploi avec une inflation supérieure à 10 %.

Cependant, après 2030, les deux simulations divergent. L'objectif de markup des entreprises, malgré quelques hésitations, s'élève en direction du niveau du markup effectif (conjecture 56). Conformément à la conjecture 55, cette convergence permet à la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* de s'élever au-dessus du niveau moyen de 20 % auquel elle plafonnait dans la simulation précédente. Comme nous nous y attendions, plus l'objectif de markup est *réaliste*, plus les entreprises ont tendance à recourir à la procédure du *cost-plus-pricing*.

On observe donc une coévolution des deux paramètres, qui va en s'accélégrant entre 2030 et 2060. L'algorithme évolutionnaire remplit son office : les entreprises les moins profitables abandonnent leur stratégies basées sur la procédure du *demand-based-pricing* pour adopter des stratégies innovantes utilisant plus fréquemment la procédure du *cost-plus-pricing*. Ce mouvement se traduit par la formation de courbes en forme de « S » (fig. 12.2x et 12.2y), caractéristiques des phénomènes de diffusion des innovations (Rogers 1962).

En 2050, la moyenne de l'objectif de markup atteint le niveau du markup effectif moyen (30 %). Au même moment, la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* atteint en moyenne 30 %. L'élévation du niveau moyen de l'objectif de markup n'est pas sans effet sur le niveau moyen du markup effectif. Si l'on compare le niveau moyen du markup effectif (fig. 12.2y) atteint en 2050 avec celui observé à la même date dans la simulation précédente (fig. 12.1y), on constate que l'adoption de nouvelles stratégies d'ajustement des prix avec des objectifs de markup plus élevé se traduit par un gain de 5 points en moyenne.

Cependant, contrairement à nos attentes, l'évolution des stratégies se poursuit au delà de ce niveau, les entreprises continuant à élever leur objectif de markup ainsi que leur propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing*. En 2060, la procédure du *cost-plus-pricing* devient la procédure la plus fréquemment utilisée par les entreprises. Cette même année, le niveau moyen de l'objectif de markup atteint 40 %, soit 9 points de plus que le markup effectif constaté au même moment.

Si l'élévation de l'objectif de markup a un effet limité sur le markup effectif, en revanche il se traduit par une élévation considérable du nombre de faillites (fig. 12.2m). Une analyse avancée de ces faillites montre qu'elles touchent essentiellement les entreprises dont l'objectif de markup est le plus élevé. Ces faillites ne sont pas sans effet sur l'évolution des stratégies des entreprises qui connaît un ralentissement à partir de 2060. Les niveaux de l'objectif du markup des différentes entreprises commencent

à converger. A partir de 2080, le niveau moyen de l'objectif de markup se stabilise autour de 50 %. La propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* met un peu plus de temps à se stabiliser, aux alentours de 60 %. Si on laisse la simulation s'exécuter au-delà de 2100, la stabilisation de ces deux paramètres est confirmée.

Nous observons donc un changement radical du comportement d'ajustement des prix des entreprises en 2030 et 2100. Quelles sont les conséquences macroéconomiques de ce changement général de stratégie ? Si nous comparons les résultats de la simulation avec ceux du scénario précédent, nous constatons que la part des profits est un peu plus élevée (25 % contre 20 %), le salaire réel un peu plus faible (75–80 contre 80–85), l'inflation un peu moins forte (10 à 13 % contre 12 à 15 %). Cependant, ces modifications paraissent limitées au regard de l'importance du changement des stratégies des entreprises ; la dynamique macroéconomique du modèle paraît peu affectée par ce bouleversement.

Une question reste en suspend : pourquoi les entreprises ont-elles tendance à élever leur objectif de markup au-dessus du markup qu'elles parviennent effectivement à réaliser — et cela alors qu'elles s'exposent ainsi à un risque accru de faillite ? Nous conjecturons que ce comportement est lié à la situation macroéconomique caractérisée par une forte inflation. Nous pensons qu'en surestimant l'objectif de markup, les entreprises intègrent le taux d'inflation dans leur procédure d'ajustement des prix.

12.2.2 Etude dynamique (2) : choc de main d'oeuvre

A partir des résultats de la simulation précédente, nous avons émis la conjecture que les entreprises surévaluaient leur objectif de markup pour tenir compte de l'inflation sous-jacente. Pour confirmer cette conjecture, nous décidons d'infliger à l'économie un choc destiné à réduire brutalement le niveau de l'inflation. Ce scénario va aussi nous permettre de vérifier l'efficacité de l'algorithme d'adaptation des entreprises en présence d'un choc exogène brutal modifiant le contexte macroéconomique.

Paramètres

Nous construisons un scénario peuplé d'entreprises adaptatives dont les stratégies initiales d'ajustement des prix sont réparties dans un intervalle centré sur celles observées à la fin du scénario précédent. Nous cherchons à obtenir ainsi un scénario stable, avec une forte inflation, peuplé d'entreprises dont les stratégies sont adaptées à cet environnement et dont le comportement ne devrait pas évoluer en moyenne.

Puis, dans le courant du scénario³, nous introduisons un millier de ménages supplémentaires afin d'accroître la concurrence entre les demandeurs d'emplois sur le marché du travail et de réduire ainsi la pression inflationniste.

Le tableau 12.3 présente les paramètres de l'étude dynamique. Tous les autres paramètres du scénario de base restent inchangés.

Paramètre	Valeurs initiales	Adaptatif	Valeurs limites
σ_i	[30%, 90%]	oui	[0%, 100%]
μ_i	[30%, 70%]	oui	$[-\infty, +\infty]$
Paramètre étudié			n_H
Valeur avant le choc			5000
Valeur après le choc			6000
Date du choc		janvier 2030	

TABLE 12.3 – Choc de main d'oeuvre, paramètres

Conjectures

L'introduction d'un millier de ménages supplémentaires dans l'économie doit entraîner un accroissement de la concurrence entre demandeurs d'emplois sur le marché du travail. Les hausses de salaires seront plus modérées et les entreprises vont voir leurs marges s'améliorer.

Conjecture 57 *L'introduction de main d'oeuvre supplémentaire entraîne une hausse du markup effectif et de la part des profits dans le revenu global.*

Si les salaires progressent moins vite, on s'attend à observer des hausses de prix plus modérées sur le marché des biens.

Conjecture 58 *L'introduction de main d'oeuvre supplémentaire entraîne un ralentissement de l'inflation.*

3. Nous faisons intervenir le choc en 2030, un peu plus tôt que d'habitude, de façon à disposer de plus de temps pour observer l'évolution des stratégies des entreprises après le choc.

S'il est vrai que l'utilisation par les entreprises d'un objectif de markup surévalué leur permet d'intégrer le niveau de l'inflation sous-jacente dans leur procédure d'ajustement, alors moins il y a d'inflation, moins l'objectif de markup doit s'écarter du niveau du markup effectif. On s'attend donc, après le choc constitué par l'introduction d'une importante main d'oeuvre supplémentaire, à voir les entreprises modifier leur objectif de markup pour le rapprocher progressivement du niveau du markup effectif.

Conjecture 59 *Plus l'inflation tend vers 0, plus l'objectif de markup des entreprises tend vers le niveau du markup effectif.*

Résultats

Les graphiques des figures 12.3 (pages 340 à 343) présentent l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques et sectoriels au cours des 100 premières années de la simulation ainsi que l'évolution des paramètres fixant les stratégies des entreprises pour l'ajustement des prix.

Comme prévu, les trente premières années de la simulation reproduisent les conditions macroéconomiques atteintes à la fin de la simulation précédente : inflation élevée (autour de 12,5 %, fig. 12.3o) et chômage quasi nul (fig. 12.3r). Comme prévu toujours, les stratégies des entreprises sont « optimales » puisque, si on néglige les oscillations de court terme, leur moyenne reste stable (fig. 12.3x et 12.3y).

Le premier effet de l'introduction d'un millier de ménages supplémentaires est un bond dans l'utilisation des capacités de production (fig. 12.3f). En effet, les entreprises enregistraient jusque là environ 1250 emplois vacants (fig. 12.3t) et l'arrivée des nouveaux ménages met fin à cette pénurie de main d'oeuvre. Du coup, la production bondit mais la consommation ne suit pas dans les mêmes proportions (fig. 12.3g), sans doute du fait du ralentissement de la progression des salaires (fig. 12.3b).

La hausse de la production au-dessus de la consommation entraîne une hausse des stocks (fig. 12.3e), à laquelle les entreprises tentent de répondre par une baisse de la production. Le chômage bondit au-dessus de 15 % (fig. 12.3r) et l'inflation ralentit jusqu'à tomber en dessous de 1 % entre 2036 et 2038 (fig. 12.3o) : la conjecture 58 est confirmée.

Comme prévu, le ralentissement de l'inflation se traduit par une convergence de l'objectif de markup des entreprises et du markup effectivement réalisé (fig. 12.3y) : la conjecture 59 est confirmée. Parce que l'objectif de markup des entreprises est rigide à court terme, cette convergence est essentiellement assurée par la hausse du markup effectif. Une hausse du markup effectif signifie nécessairement une nouvelle répartition du revenu global en faveur de la part des profits. Effectivement, la part

des profits passe de 22 % à 30 % entre 2030 et 2034 (fig. 12.3r) : la conjecture 57 est confirmée.

Cependant, la hausse des marges des entreprises semble excessive, car elle entraîne l'économie dans une crise qui se manifeste par la multiplication des faillites d'entreprises (fig. 12.3m) et le creusement des fonds propres de la banque (fig. 12.3k), laquelle ne parvient plus à distribuer régulièrement des dividendes (fig. 12.3n). D'ailleurs, les entreprises abaissent progressivement leur objectif de markup vers des niveaux plus « raisonnables ». Au fur et à mesure que l'objectif de markup est abaissé, le markup effectif s'abaisse lui aussi, jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint pour un markup effectif moyen d'environ 36 %, un objectif de markup moyen d'environ 40 % (fig. 12.3y). Au niveau macroéconomique, on constate que l'inflation se stabilise autour de 2 % (fig. 12.3o) et la part des profits aux alentours de 26 % (fig. 12.3h).

Remarquons enfin que la convergence de l'objectif de markup avec le markup effectif s'accompagne d'une hausse de la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing* qui s'élève jusqu'à 75 % en moyenne (fig. 12.3x). Apparemment, plus l'objectif de markup est *réaliste*, plus les entreprises trouvent intérêt à utiliser cette procédure.

12.3 Niveau du markup

Dans la dernière analyse dynamique, nous avons constaté que le markup visé par les entreprises et le markup effectivement réalisé convergent, dès que le différentiel causé par l'inflation est évacué grâce à l'introduction d'un important contingent de main d'oeuvre supplémentaire. La question que pose cette convergence est la suivante : est-ce le markup visé par les entreprises qui détermine le markup effectif ou bien le markup effectif est-il donné par les conditions macroéconomiques, les entreprises ne faisant que s'y adapter en choisissant un objectif de markup compatible ?

Il est très difficile de répondre à cette question dans le contexte d'un système adaptatif complexe, dans lequel comportements individuels et comportement macroéconomique co-évoluent. C'est pourquoi nous revenons, le temps d'une analyse de sensibilité, au cas plus simple d'entreprises réactives.

12.3.1 Analyse de sensibilité

On conduit une analyse locale de sensibilité du comportement macroéconomique du modèle au niveau de l'objectif de markup des entreprises (μ_i). Notre but est d'explorer méthodiquement le comportement du modèle pour différents niveaux de markup, et en particulier pour des niveaux qui ne pourraient être atteints lorsque

les stratégies d'ajustement des prix sont soumises à un processus de détermination endogène.

Conjectures

Nous conjecturons que le markup visé par les entreprises détermine le niveau des marges réellement réalisées par les entreprises et, par là, le niveau de la part des profits dans le revenu global.

Conjecture 60 *La part des profits augmente avec l'objectif de markup des entreprises.*

Une entreprise qui pratique un markup nul ne peut réaliser de profit. *A fortiori*, elle ne peut payer l'intérêt dû à la banque et par conséquent est condamnée à la faillite. On s'attend donc à ce que les entreprises connaissent des difficultés croissantes lorsque le markup visé tend vers 0. La logique montrant que le modèle ne peut fonctionner avec un markup nul, on s'attend à ce que des crises systémiques interviennent à l'approche de ce niveau.

Conjecture 61 *Les difficultés des entreprises (créances douteuses, faillites) augmentent lorsque l'objectif de markup tend vers 0 et, en dessous d'une certaine limite, conduisent à une crise systémique.*

Les simulations dynamiques de ce chapitre ont montré que plus les entreprises pratiquaient des markups modérés, plus soutenue était la demande ainsi que l'activité. On s'attend donc à retrouver et généraliser ces résultats.

Conjecture 62 *La demande et l'activité s'affaiblissent avec l'élévation de l'objectif de markup des entreprises.*

Si la conjecture 62 est vérifiée, alors les entreprises vont rencontrer des difficultés croissantes avec l'augmentation du niveau du markup. Ces difficultés croissantes doivent conduire, au delà d'un certain niveau, à la faillite du système.

Conjecture 63 *Les difficultés des entreprises croissent avec l'augmentation de l'objectif de markup des entreprises.*

Conjecture 64 *Il existe un niveau au delà duquel l'augmentation de l'objectif de markup des entreprises conduit à une crise systémique.*

Paramètres

- Les stratégies des entreprises ne sont plus soumises à l'algorithme génétique :
- l'objectif de markup μ_i est un paramètre exogène, identique pour chacune des entreprises, fixé pour la durée de chacune des simulations, que l'on fait varier entre 0 et 0.48⁴ ;
 - le paramètre σ_i , qui représente la propension à utiliser la procédure du *cost-plus-pricing*, est fixé à 1 pour toutes les entreprises, ce qui signifie que toutes les entreprises utilisent exclusivement la procédure basée sur le markup pour ajuster leurs prix.

Enfin, comme les précédentes simulations ont montré que l'utilisation de procédures d'ajustement des prix basées sur le markup entraînaient de fortes tendances inflationnistes, nous compensons ces tendances en augmentant d'un millier le nombre de ménages présents dans la simulation par rapport au scénario de base ($n_H = 6000$ au lieu de 5000 dans le scénario de base).

Comme d'habitude, tous les autres paramètres sont fixés aux valeurs du scénario de base, on exécute 10 simulations différentes avec 10 séries de nombres pseudo-aléatoires différentes pour chaque valeur du paramètre étudié, et chaque simulation est prévue pour durer 50 ans, durée au bout de laquelle les résultats sont enregistrés. Le tableau 12.4 présente les paramètres de l'analyse de sensibilité.

Résultats

Les graphiques de la figure 12.4 (page 344) présentent les signatures individuelles du paramètre μ_i pour chacune des 8 variables dépendantes étudiées.

Phases : Nous distinguons quatre phases dans le comportement de l'économie selon la valeur du paramètre étudié :

$\mu_i \leq 0.04$: Aucun résultat n'est disponible. La crise est systémique et les simulations s'interrompent prématurément.

$0.04 < \mu_i \leq 0.20$: l'économie est en situation de plein emploi, avec un taux de chômage aux environs de 3 %. Les prix et les salaires nominaux sont élevés. La production est maximale. La vitesse de la monnaie croît avec le paramètre μ_i . Les créances douteuses s'élèvent brutalement à l'approche de la limite inférieure

4. 0 est la limite inférieure « naturelle » de l'objectif de markup en dessous de laquelle les entreprises réalisent des pertes ; des tests préalables ont montré qu'il était inutile de pousser l'étude aux valeurs supérieures à 0.48, le modèle ne supportant pas des valeurs si élevées.

Paramètres constants	
σ_i	1
n_H	6000
Paramètre étudié	
Intervalle des valeurs étudiées	[0; 0.48]
Valeur de référence (scénario de base)	—
Pas	0.02
Nombre de simulations par valeur	10
Nombre total de simulations	250

TABLE 12.4 – Analyse de sensibilité à l’objectif de markup des entreprises – Paramètres

de l’intervalle et atteignent un niveau extrême. Le nombre de faillites est nul ou quasi nul, sauf à la limite inférieure de l’intervalle⁵.

$0.20 < \mu_i \leq 0.44$: le chômage croît avec l’augmentation de l’objectif de markup des entreprises. Prix et salaires nominaux s’affaissent. Bien que les entreprises semblent maîtriser leur dette, le nombre de faillites s’élève rapidement au fur et à mesure qu’augmente l’objectif de markup.

$0.44 < \mu_i$: Aucun résultat n’est disponible. La crise est systémique et les simulations s’interrompent prématurément.

Part des profits : Sur l’ensemble de l’intervalle des valeurs pour lesquelles les résultats sont disponibles, la conjecture 60 est vérifiée : très logiquement, plus les entreprises visent un markup élevé, plus la part des profits dans le revenu global est elle-même élevée (fig. 12.4f). On note toutefois un léger sursaut de la part des profits à la limite inférieure de l’intervalle.

Niveau de l’activité, difficultés des entreprises : Les entreprises se trouvent placées dans une situation paradoxale :

5. Une analyse de sensibilité plus fine aux environs de $\mu_i = 0.05$ montre une explosion du nombre de faillites à l’approche de cette limite inférieure.

- Moins elles exigent des marges élevées, plus la demande est élevée (conjecture 62), donc moins elles ont de difficultés à écouler leur production. On constate effectivement que le niveau des créances douteuses diminue et que les faillites disparaissent. Cependant, elles profitent de moins en moins de la vigueur économique. En dessous d'un certain niveau de markup, les marges décroissantes suffisent tout juste à assurer le service de la dette, et le niveau des créances douteuses recommence à croître.
- Plus les entreprises exigent des marges élevées, plus les profits s'élèvent, mais moins la demande est forte et la réalisation effective du markup visé devient plus aléatoire, ainsi qu'en témoigne la rapide progression du nombre de faillites lorsque le markup visé s'élève au-dessus de 0.20 (conjecture 63).

Crises : Le niveau des markups possibles se trouve étroitement encadré. Vers le bas, sans surprise, les entreprises peuvent réduire leur markup jusqu'à des niveaux très faibles, sans cependant pouvoir passer en dessous d'une limite dont nous conjecturons qu'elle est en rapport avec le niveau du taux d'intérêt ⁶.

Vers le haut, la limite apparaît très tôt, puisque les entreprises ne parviennent pas à pratiquer des niveaux de markup supérieurs à 0.45, pour une part des profits de 25 % du revenu global. Ce niveau maximal des profits est à rapprocher de celui qui émerge du scénario de base (environ 30 % de part des profits) avec des entreprises utilisant la technique du *demand-based-pricing* dans un contexte pourtant beaucoup plus favorables aux salariés (avec 1000 ménages en moins).

12.4 Conclusion

Les études dynamiques avec des entreprises adaptatives montrent que les entreprises, poussées par le motif de profit, ont tendance à adopter des stratégies d'ajustement des prix dans laquelle la procédure basée sur le markup prend une part essentielle. Paradoxalement, on observe que l'adoption de telles stratégies conduit à des répartitions du revenu moins favorables aux profits que lorsque les entreprises utilisent exclusivement la procédure d'ajustement des prix basée sur l'observation du niveau des stocks. Comment interpréter ces résultats ?

La raison pour laquelle le système permet d'atteindre des niveaux de profits plus élevés lorsque les entreprises utilisent de préférence la procédure du *demand-based-*

6. Pour vérifier cette conjecture, il faudrait conduire une analyse de sensibilité en faisant varier non seulement le markup visé mais aussi le taux d'intérêt. Nous n'avons malheureusement pas eu le temps de développer l'outil d'analyse nécessaire.

pricing n'est pas claire, et des recherches plus poussées devront être menées sur ce point.

Cependant, puisque les expériences montrent que l'adoption généralisée de stratégies basées sur la procédure du *cost-plus-pricing* conduisent à des répartitions du revenu moins favorables aux profits, reste à comprendre pourquoi les entreprises ont tendance à préférer de telles stratégies à celles, collectivement plus profitables, basées sur l'observation du niveau des stocks.

Trois explications différentes peuvent être avancées :

La concurrence : la procédure du *demand-based-pricing* est identique pour toutes les entreprises. Les entreprises peuvent au contraire « personnaliser » la procédure du *cost-plus-pricing* en fixant elles-mêmes le niveau du markup visé. Les entreprises qui adoptent la procédure basée sur le markup peuvent pratiquer les prix inférieurs aux autres entreprises et leur dérober des parts de marché, les conduisant à leur tour à adopter cette procédure.

La flexibilité : la procédure du *demand-based-pricing* est basée, comme la procédure de détermination du niveau de la production, sur l'observation du niveau des stocks. La conséquence est que les décisions relatives à la production et aux prix ne peuvent aller que dans le même sens. Une entreprise utilisant cette procédure ne peut simultanément augmenter sa production et baisser ses prix. Elle ne peut le faire que séquentiellement, par un lent processus d'essais et d'erreurs⁷. En revanche, lorsqu'une entreprise adopte une stratégie utilisant la procédure du *cost-plus-pricing*, elle dissocie l'ajustement des prix — maintenant basé sur les coûts et le niveau du markup — de l'ajustement de la production — qui reste basé sur le niveau des stocks. Une entreprise utilisant une telle stratégie peut simultanément baisser son prix et augmenter sa production si elle reçoit de son environnement les signaux adéquats. La procédure du *cost-plus-pricing* apporte donc à l'entreprise une flexibilité du prix par rapport à la production qui peut constituer un avantage important par rapport à ses concurrentes utilisant la procédure du *demand-based-pricing*.

L'incertitude : nous savons que les entreprises doivent faire face à l'incertitude, en particulier lorsqu'elles doivent ajuster leurs prix. En les fixant trop haut, elles risquent de ne pouvoir écouler leurs marchandises. En les fixant trop bas, elles se privent d'un profit supérieur. L'anticipation du « juste prix » est donc stratégique. Lorsque les entreprises utilisent la procédure du *demand-based-pricing* basée sur l'observation du niveau des stocks, elles font sans doute osciller leurs prix autour du prix à atteindre, mais leurs prix sont sans cesse ou trop hauts

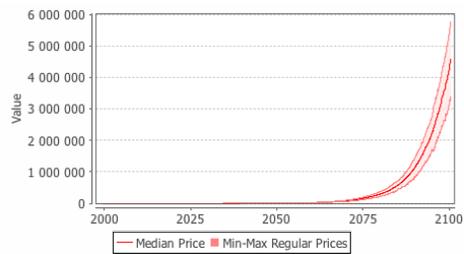
7. Voir chapitre 10, page 269.

ou trop bas ; l'objectif de prix ne peut être atteint qu'en moyenne. En revanche, si la répartition des revenus au niveau macroéconomique est stable sur le long terme — et toutes les simulations que nous avons conduites ont montré qu'elle l'était dans les conditions normales — alors la procédure basée sur le markup consitue un excellent moyen d'ajuster le prix en dépit de l'incertitude endogène propre aux économies dynamiques et complexes.

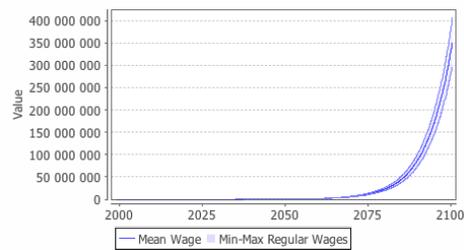
Ces trois raisons d'adopter le markup se combinent sans doute dans l'émergence des stratégies basées sur le *cost-plus-pricing*. Pour nous cependant, la troisième est sans doute la raison principale de la généralisation de ces stratégies. Dans notre modèle, les entreprises ne sont que très peu « maîtres de leur destin »⁸ ; le niveau des profits par rapport aux salaires apparaît d'emblée comme une grandeur macroéconomique, déterminée par le rapport des vitesses de rotation des circuits du revenu et du capital circulant. L'autonomie des entreprises, en particulier en matière de détermination des prix, apparaît comme sévèrement encadrée par cette contrainte structurelle, même si cette contrainte s'exerce à travers le voile de la concurrence. Le niveau « normal » de markup qui émerge des processus concurrents d'apprentissage des entreprises — et qui apparaît au premier abord comme une norme arbitraire — n'est alors en fait que le résultat de l'intégration par les entreprises, dans leurs stratégies d'ajustement des prix, de la propriété macroscopique de stabilité de long terme de la répartition du revenu global.

Bien sûr, il s'agit là d'une nouvelle conjecture qui demande à être confirmée. Toutes les simulations des chapitres précédents ont été effectuées avec des entreprises utilisant exclusivement la procédure du *demand-based-pricing* ; il faudra donc les renouveler en les peuplant avec des entreprises adaptatives, capables de choisir elles-mêmes la façon de combiner les deux procédures ainsi que leur niveau de markup. Cette nouvelle recherche dépasse toutefois le cadre que nous nous sommes fixé pour le présent travail ; elle entre dans la liste de nos projets.

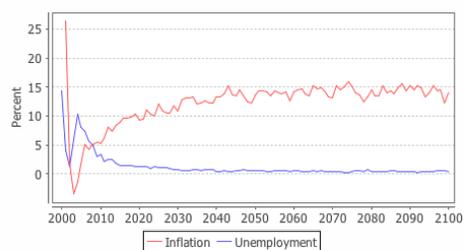
8. Selon Kalecki (1971, p. 13) : « [...] capitalists, as a whole, determine their own profits by the extent of their investment and personal consumption. In a way, they are “master of their own fate”. »



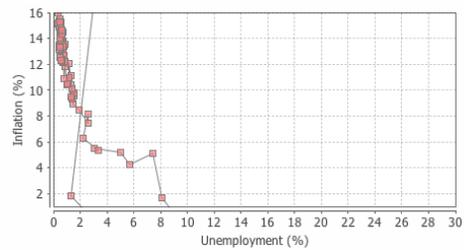
(a) Prix



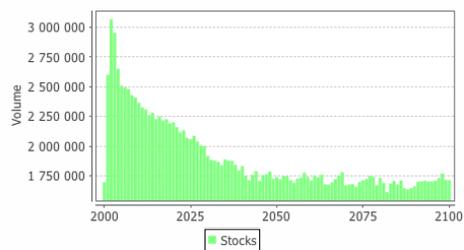
(b) Salaires



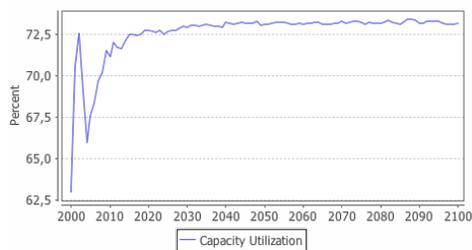
(c) Inflation et chômage



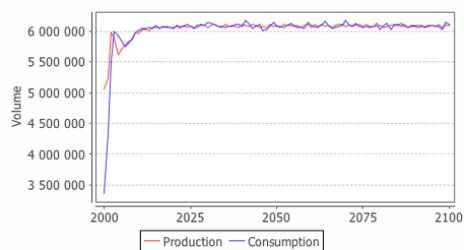
(d) Courbe de Phillips



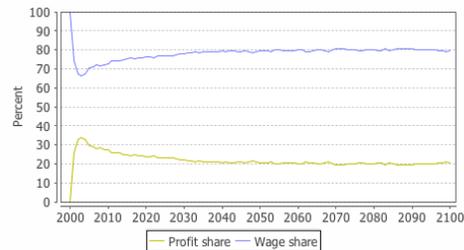
(e) Niveau des stocks



(f) Utilisation des capacités

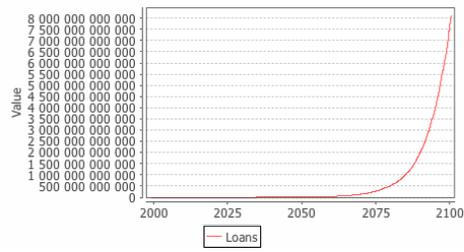


(g) Marché des biens (volume)

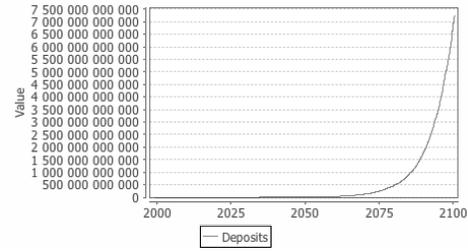


(h) Répartition des revenus

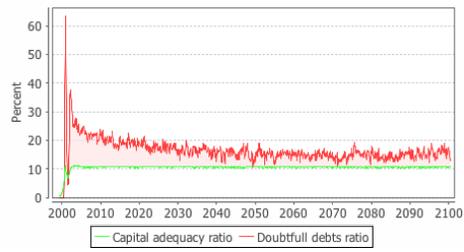
FIGURE 12.1 – Adaptativité partielle – Principaux indicateurs macroéconomiques



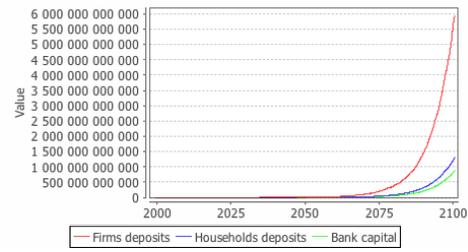
(i) Crédits



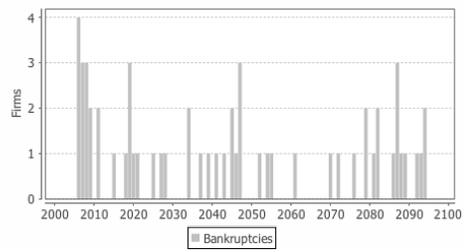
(j) Dépôts



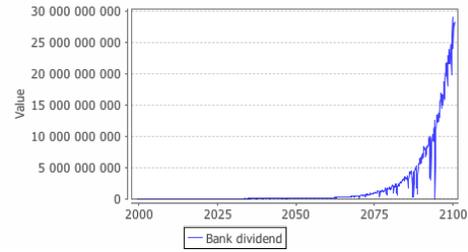
(k) Fonds propres et créances douteuses



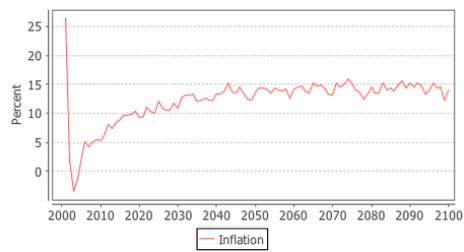
(l) Passif de la banque



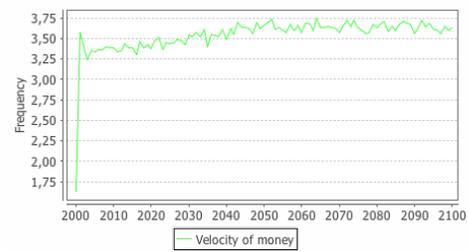
(m) Faillites



(n) Dividendes bancaires



(o) Inflation

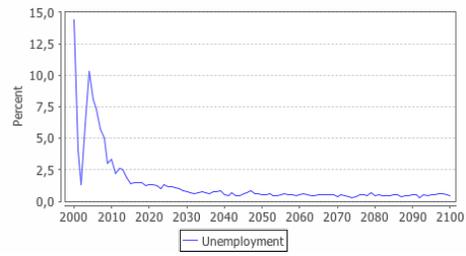


(p) Vitesse de la monnaie

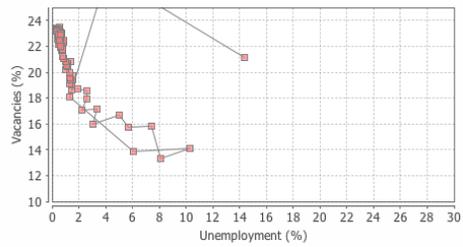
FIGURE 12.1 – Adaptativité partielle – Indicateurs bancaires et monétaires



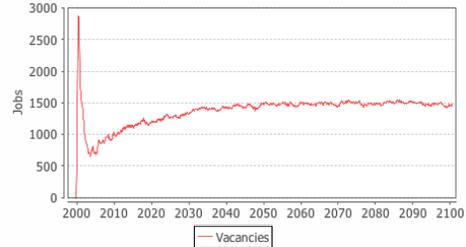
(q) Marché du travail



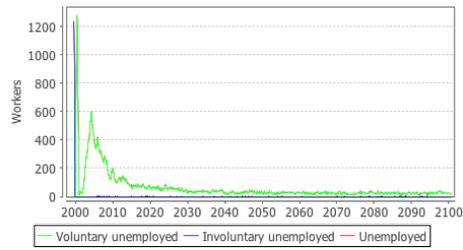
(r) Chômage



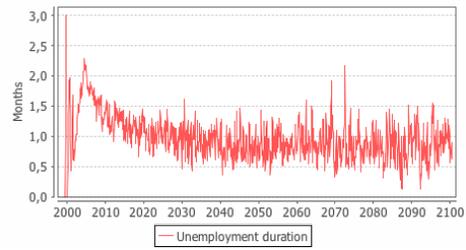
(s) Courbe de Beveridge



(t) Emplois vacants



(u) Types de chômage

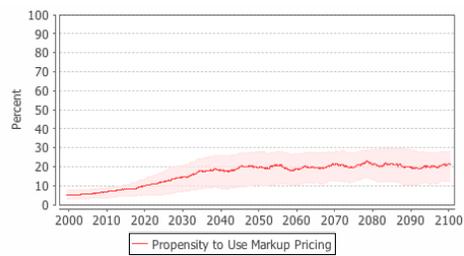


(v) Durée moyenne du chômage

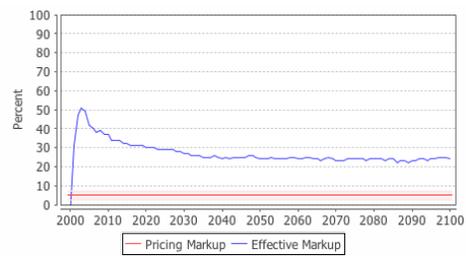


(w) Salaire réel

FIGURE 12.1 – Adaptativité partielle – Indicateurs du marché du travail

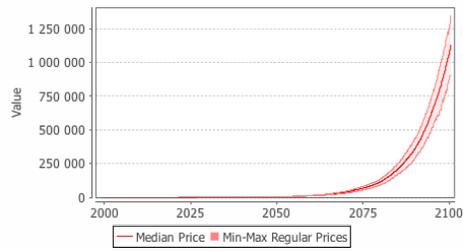


(x) Propension à utiliser la technique du *cost-plus-pricing* (σ_i)

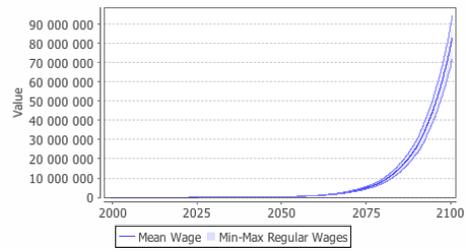


(y) Objectif de markup (μ_i)

FIGURE 12.1 – Adaptativité partielle: évolution des stratégies d’ajustement des prix



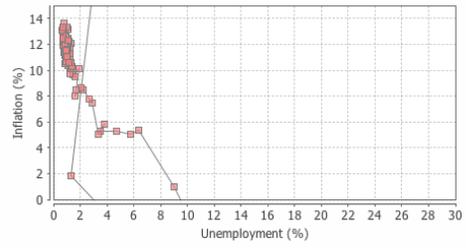
(a) Prix



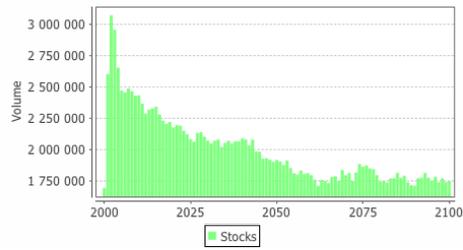
(b) Salaires



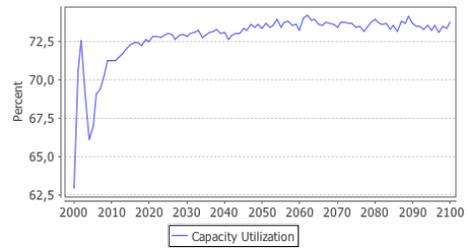
(c) Inflation et chômage



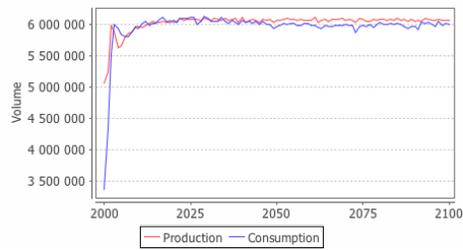
(d) Courbe de Phillips



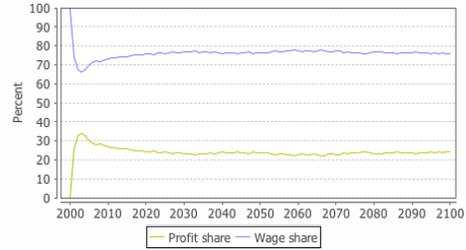
(e) Niveau des stocks



(f) Utilisation des capacités

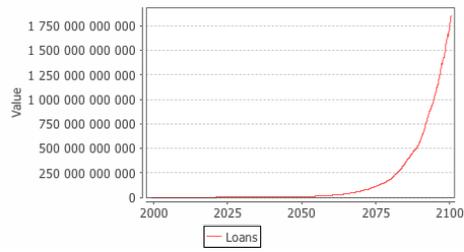


(g) Marché des biens (volume)

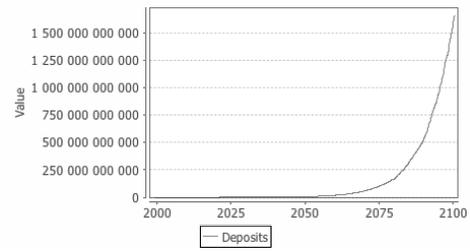


(h) Répartition des revenus

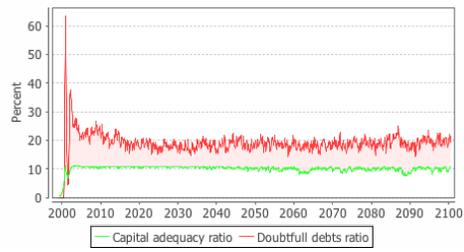
FIGURE 12.2 – Adaptativité étendue – Principaux indicateurs macroéconomiques



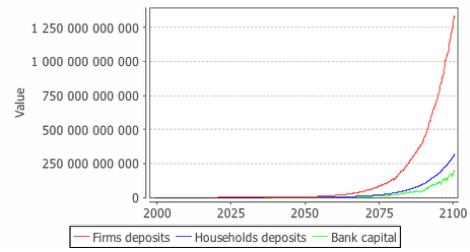
(i) Crédits



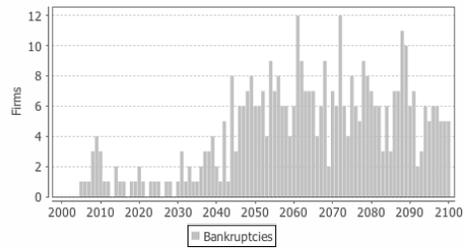
(j) Dépôts



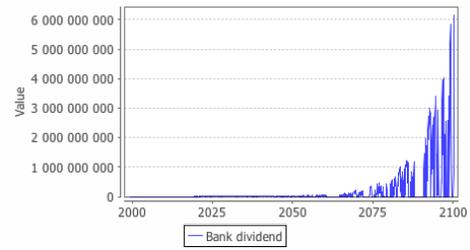
(k) Fonds propres et créances douteuses



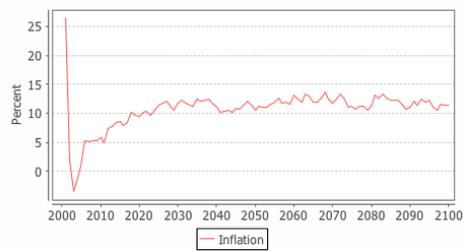
(l) Passif de la banque



(m) Faillites



(n) Dividendes bancaires



(o) Inflation

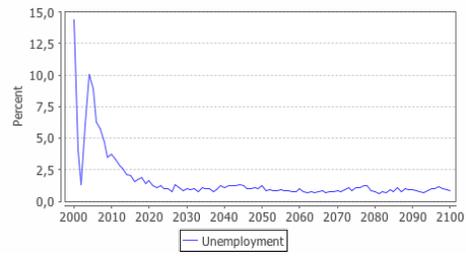


(p) Vitesse de la monnaie

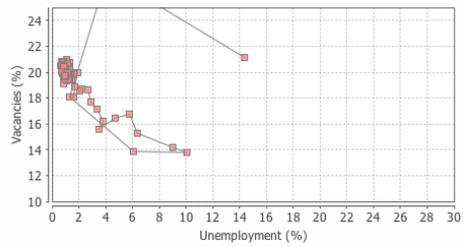
FIGURE 12.2 – Adaptivité étendue – Indicateurs bancaires et monétaires



(q) Marché du travail



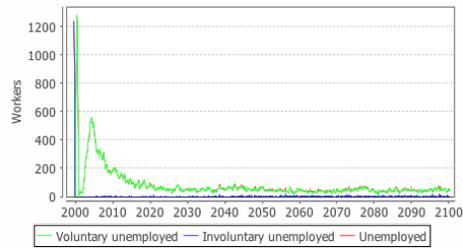
(r) Chômage



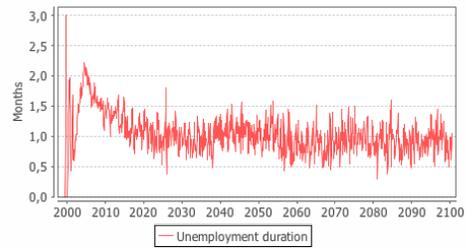
(s) Courbe de Beveridge



(t) Emplois vacants



(u) Types de chômage

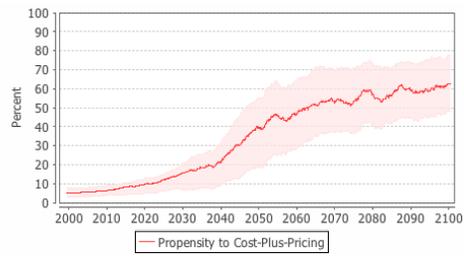


(v) Durée moyenne du chômage

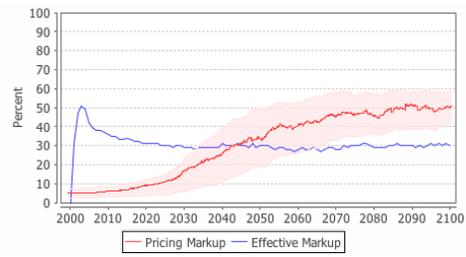


(w) Salaire réel

FIGURE 12.2 – Adaptativité étendue – Indicateurs du marché du travail



(x) Propension à utiliser la technique du *cost-plus-pricing* (σ_i)

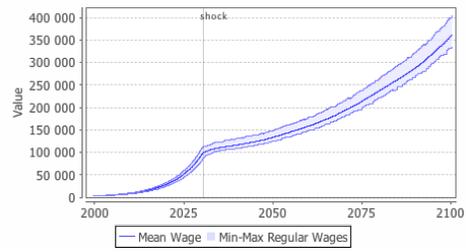


(y) Objectif de mark-up (μ_i)

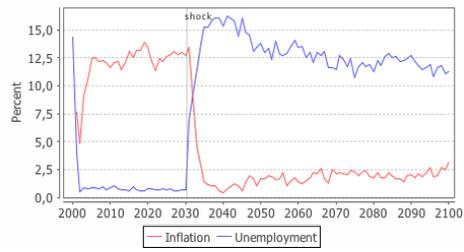
FIGURE 12.2 – Adaptativité étendue: évolution des stratégies d’ajustement des prix



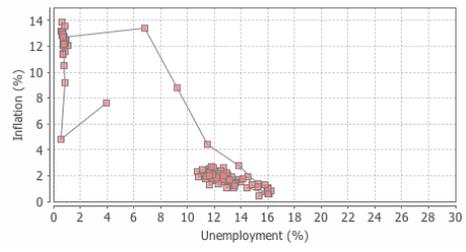
(a) Prix



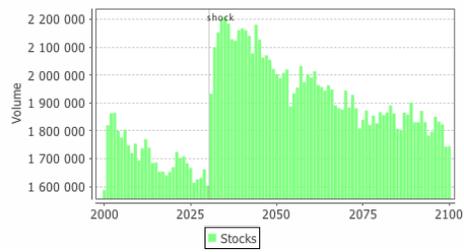
(b) Salaires



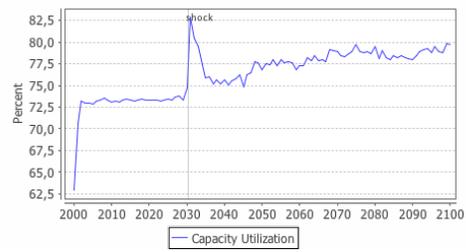
(c) Inflation et chômage



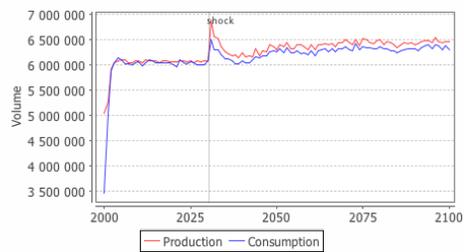
(d) Courbe de Phillips



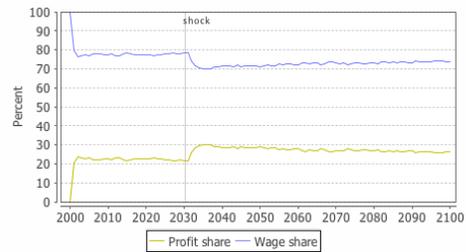
(e) Niveau des stocks



(f) Utilisation des capacités

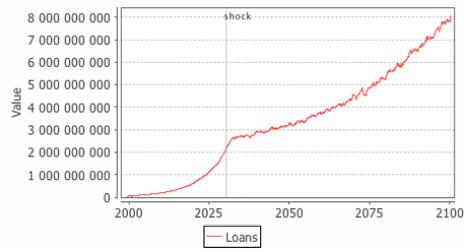


(g) Marché des biens (volume)

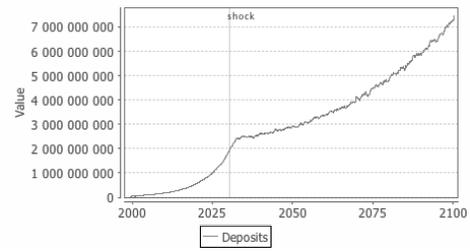


(h) Répartition des revenus

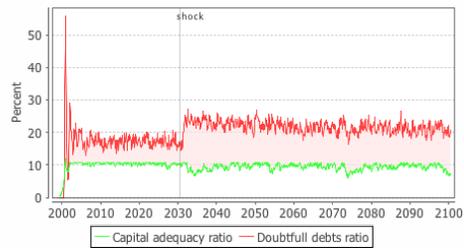
FIGURE 12.3 – Choc de main d’oeuvre – Principaux indicateurs macroéconomiques



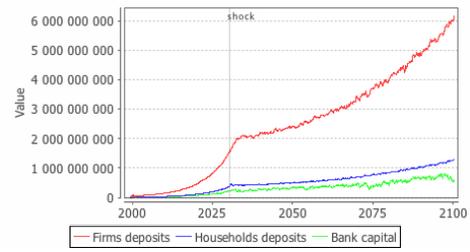
(i) Crédits



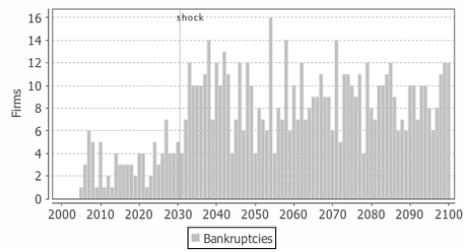
(j) Dépôts



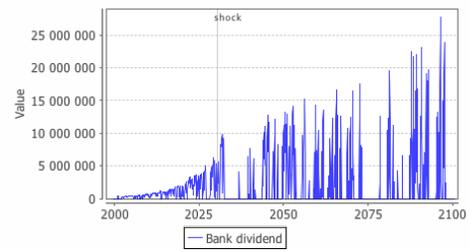
(k) Fonds propres et créances douteuses



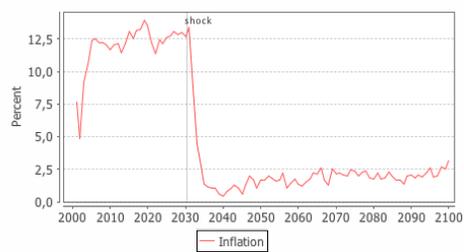
(l) Passif de la banque



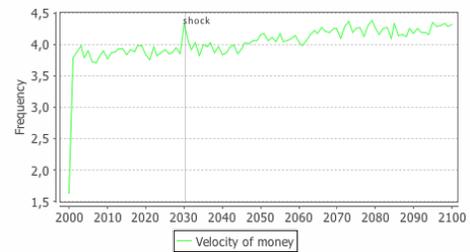
(m) Faillites



(n) Dividendes bancaires

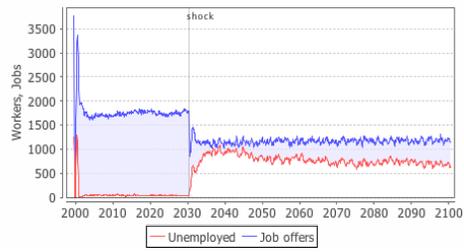


(o) Inflation

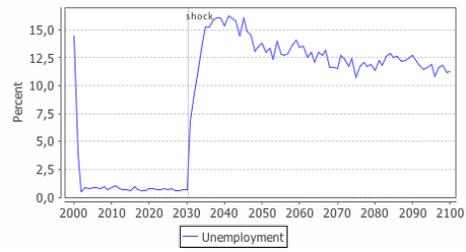


(p) Vitesse de la monnaie

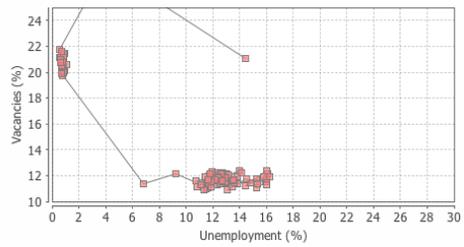
FIGURE 12.3 – Choc de main d’oeuvre – Indicateurs bancaires et monétaires



(q) Marché du travail



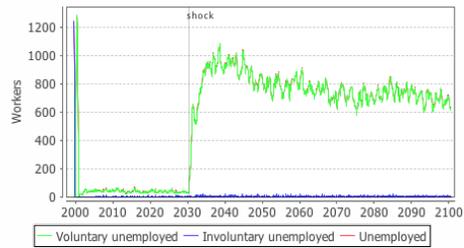
(r) Chômage



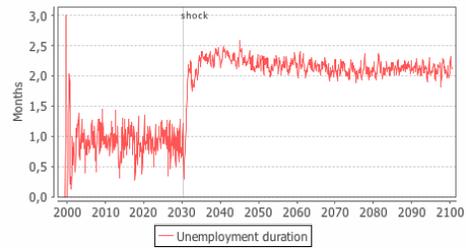
(s) Courbe de Beveridge



(t) Emplois vacants



(u) Types de chômage

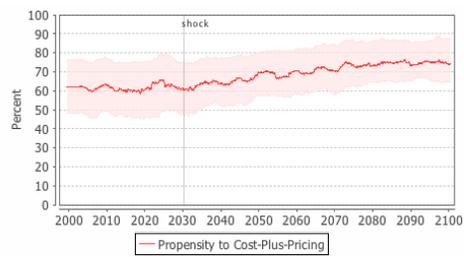


(v) Durée moyenne du chômage

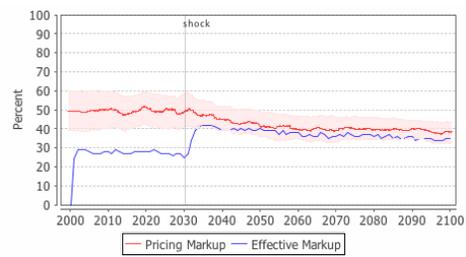


(w) Salaires réels

FIGURE 12.3 – Choc de main d’oeuvre – Indicateurs du marché du travail

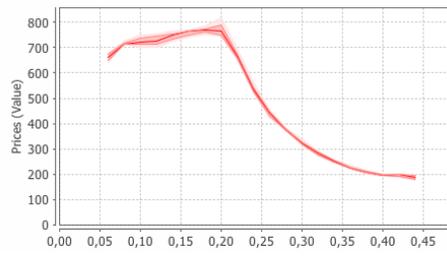


(x) Propension à utiliser la technique du *cost-plus-pricing* (σ_i)

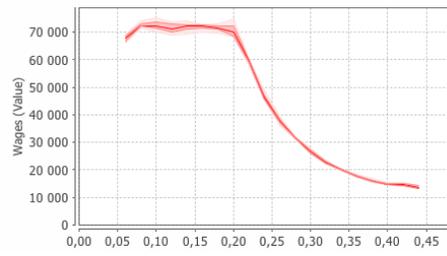


(y) Objectif de markup (μ_i)

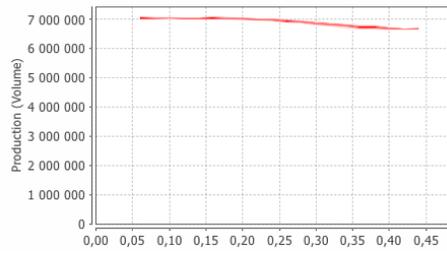
FIGURE 12.3 – Choc de main d’oeuvre: évolution des stratégies d’ajustement des prix



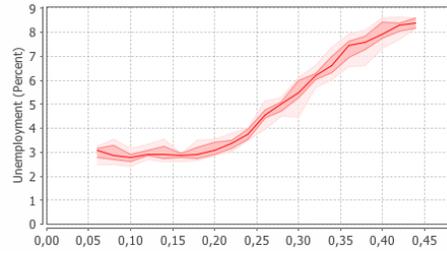
(a) Prix



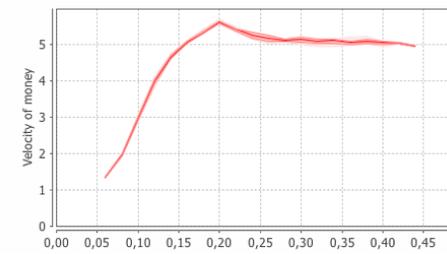
(b) Salaires



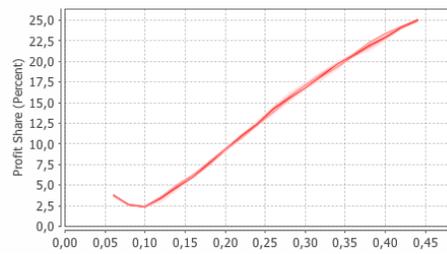
(c) Production



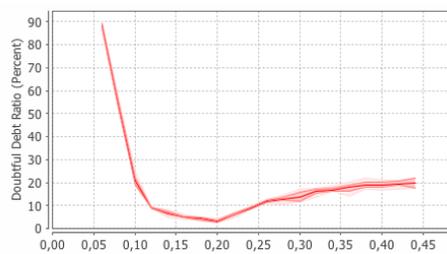
(d) Chômage



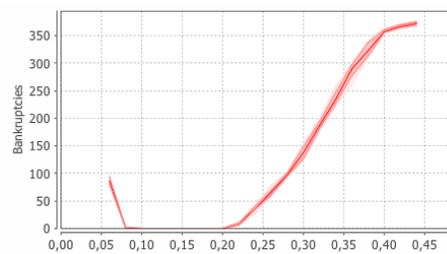
(e) Vitesse de la monnaie



(f) Part des profits

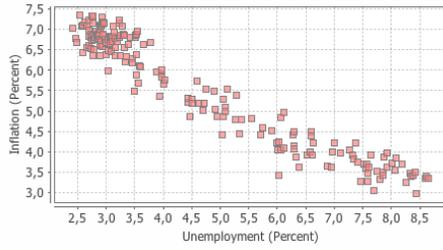


(g) Créances douteuses

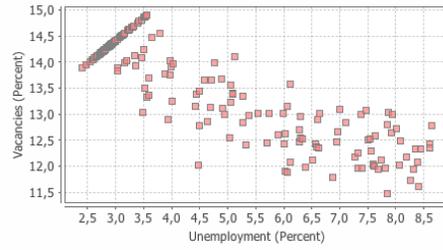


(h) Faillites

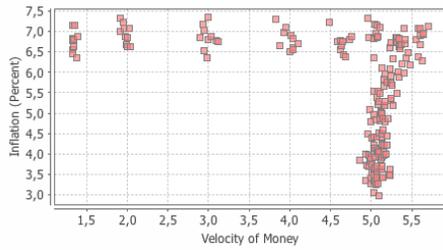
FIGURE 12.4 – Niveau du markup – Sensibilités



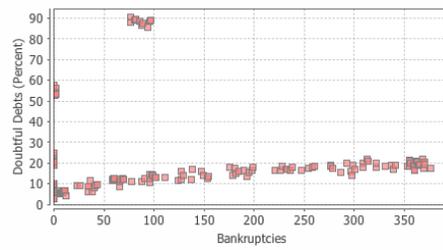
(i) Courbe de Phillips



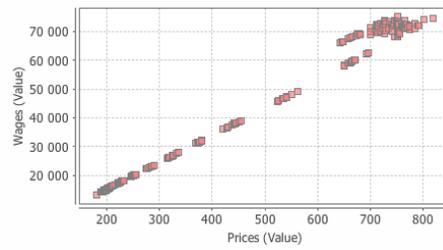
(j) Courbe de Beveridge



(k) Vitesse de la monnaie et inflation



(l) Faillites et créances douteuses



(m) Prix et salaires

FIGURE 12.4 – Niveau du markup – Corrélations