UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LE COÛT SOCIAL DES CYCLES ÉCONOMIQUES DANS LES PROVINCES CHINOISES

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE EN VUE DE L'OBTENTION
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR
JIANFENG NIE

Mai 2006

Remerciements

Enfin, j'ai réussi mes études de maîtrise à l'UQAM! C'est mon premier diplôme au Canada et c'est aussi le premier pas dans mes études ici, en français.

Je voudrais remercier ma famille : mes parents Juying AO et Xinwen NIE, mes frères Jianyun NIE, Jianning NIE et Jianbing NIE, ainsi que leurs familles. Ce sont eux qui m'ont donné des soutiens nécessaires quand j'avais des problèmes dans mes études. Ce sont ces soutiens qui m'ont encouragé à persévérer dans mes études à l'UQAM.

Je me rappelle encore les premiers moments de mes études ici : je parlais à peine le français. Heureusement, dans cette université, j'ai rencontré beaucoup de personnes très gentilles, prêtes à m'aider.

Je voudrais d'abord remercier mon directeur de recherche, Monsieur Stéphane Pallage, qui m'a beaucoup aidé tout au long de cette étude, et sans qui ce mémoire n'aurais jamais vu le jour. Il a su me transmettre les méthodes de recherche et m'orienter dans la bonne direction quand je me suis perdu. Il a également eu la patience pour m'expliquer et réexpliquer les théories.

Je remercie beaucoup Madame Isabelle Ouellet, une amie et collègue, qui m'a beaucoup aidé dans ma rédaction.

Finalement, je remercie Madame Martine Boisselle, qui m'a promulgué ses conseils précieux tout au long de cette période.

Table de Matières

Pages

Liste des Tableaux

Pages

Résumé

Le coût social des cycles économiques a été défini dans l'article de Lucas (1987). Le coût social représente ce qu'un agent représentatif devrait payer pour passer d'une économie avec cycles à une économie sans fluctuations de consommation. Dans son livre, Lucas a appliqué sa théorie du coût social des cycles au cas des États-Unis. Selon son calcul, le coût social des cycles américains est très faible. Il n'est donc pas nécessaire d'éliminer les cycles économiques. Cette conclusion est cependant contre-intuitive, et est questionnée par nombre d'économistes. Toutefois, personne n'a encore estimé l'influence des cycles économiques en Chine. Dans cette recherche, nous en faisons une analyse.

Pour mieux cerner le problème des cycles économiques chinois, en plus de la Chine, on analyse deux pays développés : le Canada et les États-Unis. On compare leurs coûts sociaux des cycles avec celui de la Chine. Cette comparaison montre que le coût social des cycles économiques de la Chine est plus important que ceux du Canada et des États-Unis.

Ce mémoire contient trois parties. La Partie 1 donne une description du contexte de la recherche. On introduit brièvement l'économie chinoise. Dans la partie II, on estime le coût social des cycles économiques de la Chine selon différents modèle utilisé, le coût social de la Chine est toujours plus important que celui des pays développés. Ainsi, nous concluons que les cycles économiques influencent grandement le bien-être de la population en Chine. Dans la Partie III, on analyse le problème du coût social des cycles de Chine. Cela suggère que le gouvernement chinois devrait mettre plus d'emphase sur la diminution du coût social des cycles plutôt que l'augmentation du taux de croissance seulement.

Mots-clés : Chine   Coût social   Bénéfice de la croissance accrue   Cycles économiques

Introduction

En 1987, Lucas a développé une méthode pour calculer le coût social des cycles économiques aux États-Unis. Selon son calcul, le coût social est très faible. Ainsi, il arrive à la conclusion qu'il n'est pas nécessaire d'éliminer le cycle économique, et que le gain en terme de bien-être qui découle de l'élimination des fluctuations de consommation est plus faible que le bénéfice lié à une croissance accrue.

Depuis lors, beaucoup d'économistes questionnent ces deux conclusions de Lucas. Au cours de ces 18 années (1987-2005), de nombreuses recherches ont été entreprises pour mieux comprendre les fluctuations économiques et leurs effets sur le bien-être. Quelle que soit la méthode utilisée, la plupart des économistes travaillent sur la détermination du coût social des cycles économiques de l'économie américaine.

La République Populaire de Chine a amorcé sa grande réforme en 1978. Le système économique, ainsi que la structure sociale y sont profondément modifiés, l'amélioration du bien-être de la population étant la cible principale visée par cette réforme. Cependant, aucun économiste, chinois ou non, n'a fait de recherches sur le bien-être des chinois selon le cycle économique.

En Chine, traditionnellement, le cycle économique est synonyme du cycle du PIB du pays. On porte beaucoup d'attention scientifique sur le développement du pays, mais peu sur la qualité de vie de la population chinoise. Cependant, on sait bien que le bien-être de la population est la cible propre du gouvernement. Il semble donc naturel de considérer l'effet du facteur économique qui influence directement le bien-être. Cet article traitera principalement de l'influence des cycles économiques sur le bien-être en Chine. Il constitue la première recherche spécifique à la Chine dans ce domaine.

Au cours des 18 dernières années, beaucoup des méthodes ont été utilisées pour expliquer le coût social des cycles économiques. Par des moyens différents, les économistes calculent le coût social des cycles sous différents aspects, obtenant des résultats différents, voire contradictoires. La première considération est que le marché est complet. *Imrohoroglu (1989)* ensuite trouve que le coût social des cycles économiques

est aussi petit que celui de *Lucas (1987)*. L'autre considération est que le coût social des cycles vient de la préférence d'agent représentatif ainsi les processus stochastiques de la consommation. Par conséquent, *Dolmas (1998)*, *Obstfeld (1994)* et *Pemberton (1996)* estiment que le coût social des cycles économiques peut varier de 1%-20% de la consommation. *Pallage et Robe (2003)* trouve que les cycles économiques influencent fortement le bien-être de la population dans les pays sous-développés.
Pour mieux comprendre l'influence des fluctuations de la consommation sur le bien-être de la population, il est préférable d'utiliser plus d'une méthode, ce qu'on fera dans cette recherche. On va voir le coût social des cycles économiques sous différents aspects et par l'application de différents modèles, on va chercher à vérifier si les conclusions de Lucas sont applicables pour la Chine, le plus grand pays en voie de développement.

La présente recherche est composée de trois parties.

D'abord, le premier chapitre introduit brièvement le fonctionnement de l'économie chinoise et sa voie de développement. La Chine a abandonné l'économie planifiée en 1978 et est en train d'établir un nouveau système économique. Elle est un pays en voie de développement ayant beaucoup de caractéristiques qui diffèrent des pays développés comme le Canada et les États-unis.

La seconde partie présente les théories du coût social des cycles économiques de *Lucas (1987)*, d'*Obstfeld (1994)*, et de *Pallage et Robe (2003)*. On vise à appliquer ces théories à l'économie chinoise et à mesurer l'impact des cycles économiques sur le bien-être en Chine. Ce sont les chapitres *2, 3, 4* respectivement. Peu importe quelle méthode on prenne, on va trouver que le coût social des cycles économiques est important en Chine, et que le bénéfice de la croissance accrue a des effets limités. Ce qui est contraire aux résultats de Lucas.

Finalement, la troisième partie est notre conclusion générale de la recherche. D'après les résultats trouvés dans la dernière partie, on discute de l'influence des cycles économiques en Chine ainsi que de leurs caractères différents de ceux des pays développés.

Partie I Contexte de la recherche

On va étudier l'économie chinoise et les autres contextes de cette recherche.

Chapitre 1

Contexte de la recherche

Ce chapitre comporte trois petites sections.

1.1 Contexte de l'économie chinoise

La Chine est un des plus vieux pays avec l'histoire d'une civilisation de plus de 5000 ans. Elle est le troisième plus grand pays en superficie après la Russie et le Canada. Elle mesure 9.6 millions de kilomètres carrés, soit environ un quart de l'Asie et un cinquantième du globe.

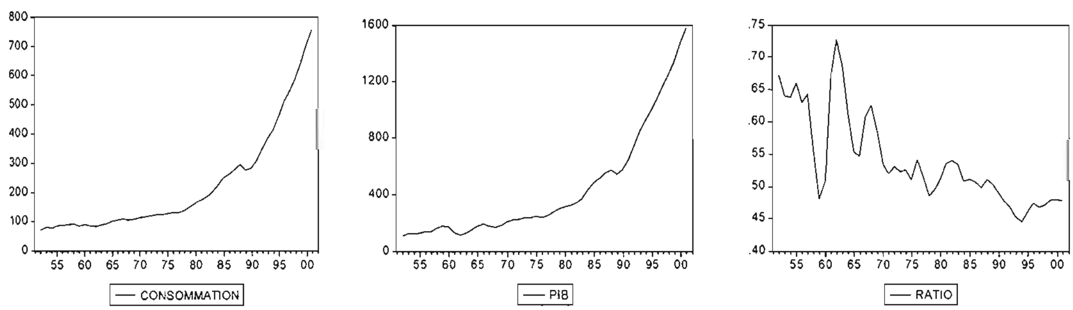
À cause de son histoire, la Chine est composée de quatre entités : la République Populaire de Chine (continentale), la République de Chine (Taiwan), HongKong et Macao. Ces deux dernières étaient à l'origine des colonies de la Grande-Bretagne et du Portugal, qui ont été retournées à la Chine en 1997 et 1999 en tant que deux régions spéciales. Selon la loi, leurs économies sont indépendantes de la République Populaire de Chine. Les quatre parties chinoises ont de grandes différences économiques et politiques.

La République Populaire de Chine, créée en 1949, est le plus grand pays en voie de développement avec plus de 1.3 milliards d'habitants. Au début, influencée par la pensée communiste, elle a choisi l'économie planifiée pour réaliser sa grande ambition de modernisation. À l'exception des entreprises d'état, il n'y avait presque aucune entreprise privée. Le gouvernement avait le pouvoir suprême dans le domaine économique. Le capitalisme fut interdit parce qu'il était considéré comme une façon d'exploiter la population. Le gouvernement faisait plus attention à l'égalité sociale qu'à l'efficacité économique. Cette situation prévalait jusqu'à la fin des années 70. Pendant cette période, l'économie mondiale s'est accrue rapidement. Grâce à leur économie libre et leurs positions géographiques, Taiwan, HongKong et Macao étaient dans la chaîne économique internationale. Taiwan est devenue une importante base de manufactures de monde. HongKong et Macao sont deux importants ports et centres commerciaux. En 1980, HongKong et Taiwan sont considérées comme deux des *quatre dragons* en Asie grâce à leurs réussites économiques. Cependant, à la fin des années 70, la République Populaire de Chine sort juste de la Révolution Culturelle. Pendant longtemps, à cause des conflits politiques et des mauvaises règles économiques, le bien-être de la population ne s'est pas beaucoup amélioré. L'économie était au bord de la ruine. En 1978, le gouvernement de la République Populaire de Chine commence sa grande réforme dans le domaine économique et voit son mécanisme économique changer graduellement.

Dans ses choix politiques, le gouvernement commence à tenir compte de la satisfaction des besoins de la population. Encore aujourd'hui, on retrouve cette considération du besoin. '...C'est l'essence du socialisme et la cible cardinale du développement que de continuer à exécuter le principe d'augmenter la consommation...contrôler la tendance à l'augmentation du déséquilibre régional (d'après *le dixième plan quinquennal de la Chine de 2001-2005*). Le bien-être de la population est un problème de plus en plus important après la réforme, quand le système socialiste d'assurance sociale urbaine est démolie graduellement et que l'écart économique entre les régions urbaines et rurales s'accroît.

Maintenir la croissance du bien-être de la population, ce n'est pas juste un slogan politique, c'est aussi un choix économique. La figure ci-dessous illustre bien le fait que la croissance de la consommation individuelle n'est pas un mythe.

Figure 1.1 Consommation par résident et le PIB par résident de la Chine



Note :

* La variable de 'CONSOMMATION' représente le niveau de consommation par résident de la République Populaire de Chine de 1952—2001 en monnaie chinoise de 1950.
* La variable de 'PIB' représente le PIB par résident de la République Populaire de Chine de 1952—2001 en monnaie chinois de 1950.
* La variable de 'RATIO' représente le ratio de la consommation par résident par apport au PIB par résident de la République Populaire de Chine.
* Sources : 'The Statistic Book of the Fifty Years of the New China' et 'China's Statistical Yearbook' 1999-2003

Dans l'économie chinoise, le développement élevé après la réforme est principalement dû aux trois moteurs suivants: la consommation, l'exportation et l'investissement. Cependant, on trouve que ces trois éléments ont différentes fonctions économiques. En 2004, le taux de croissance du PIB est de 9.5%, les taux de croissance des exportations et importations sont respectivement de 35.4% et 36.0%, le taux de croissance de l'investissement est de 25.8% alors que le taux de croissance de la consommation intérieure n'est que de 10.2%.

Quand on récapitule la voie de développement après la réforme de 1978, on trouve que le développement économique en Chine vient principalement du vaste investissement et des exportations. La consommation joue un rôle moins significatif même si la cible de la réforme est de satisfaire les besoins de la population.

1.2 Projet de recherche

Notre recherche porte sur le concept d'utilité et l'analyse du bien-être de la population. L'utilité de l'agent est déterminée par le niveau de la consommation et ses fluctuations. Donc, dans notre recherche, on doit connaître la consommation chinoise et son évolution. Considérant la situation de la Chine, on choisit d'étudier le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue chinoise en deux volets.

D'abord, on compare la Chine continentale avec Taiwan, HongKong, Macao, les États-Unis et le Canada. Les quatre groupes de population chinoise au sein de la République populaire de Chine, Taiwan, HongKong et Macao ont essentiellement la même culture. Néanmoins leurs systèmes économiques, ainsi que leurs niveaux de développement sont différents. En effet, Taiwan, HongKong et Macao ont adopté une économie libre plus tôt que la République Populaire de Chine et ont établi un système économique stable. Cette dernière adopte le principe d'une économie libre mais le système a encore beaucoup de failles. À partir des calculs de cette partie, on voudrait étudier les influences du système économique sur le bien-être de la population. En plus des entités chinoises, on étudie deux pays développés ayant une culture différente de celle de la Chine : le Canada et les États-unis. Ceux-ci ont établi des systèmes sociaux et économiques stables depuis longtemps. On peut croire que les différences de notre calcul proviennent de leur culture ainsi que du choix du système d'économie.

Le second volet aborde le coût social des cycles économiques dans les provinces en Chine continentale. La République Populaire de Chine compte 32 provinces, 4 villes dirigées par le gouvernement directement et deux régions spéciales : HongKong et Macao. Les ressources naturelles et le niveau de développement des provinces chinoises sont différents. Pour ce qui est du niveau de développement, les régions de l'Est sont généralement plus avancées que celles de l'Ouest et le Sud est plus développé que le Nord. Le niveau de consommation par résident en 2002, à Shanghai, est de 10464 yuans RMB[1]. Par contre, dans les villes de la province du Henan, il s'élève seulement à 4504 yuans RMB. On constate que l'écart de consommation s'élargit graduellement. Une étude par province s'avère donc très pertinente.

En Chine, outre le caractère provincial évident, dans chaque province, il y a une grande différence entre la ville et la campagne. Par exemple, même à Shanghai, le montant de consommation par résident dans sa région rurale est de 5301.82 yuans RMB en 2002, c'est-à-dire, presque la moitié du montant dépensé par les habitants de la ville. Compte tenu des écarts observés, il est préférable d'analyser le coût social des cycles économiques par région et par province.

1.3 Les données

Les données de HongKong, de Macao, des États-unis et du Canada proviennent du CD-ROM de la Banque Mondiale en dollars américains constants de 1995. Les données de Taiwan (1974-2002) sont issues de son site web officiel. On recalcule aussi le coût social des cycles économiques de la République Populaire de Chine (1952—2001) en utilisant les données en monnaie chinoise constante pour éviter l'influence des taux de change.

On espérait pouvoir choisir une même période d'observation et comparer leurs coûts, malheureusement, dans le CD-ROM de la Banque Mondiale, le document est limité. Et donc, dans ma recherche, les périodes d'observation sont : pour la République Populaire

[1] C'est la monnaie locale du pays. 1 dollar CAN≈7 yuans RMB.

de Chine : 1960-2000, pour HongKong : 1960-2000, pour Macao : 1982-2000, pour le Canada : 1965-1999, et pour les États-Unis : 1960-1999.

Pour calculer le coût social provincial des cycles économiques en Chine Populaire, les données sont tirées des statistiques officielles de Chine, *China's Statistical Yearbook (1980-1983,1984-2003)* et *The Statistical Book of the Fifty Years of the New China (2000)*. On divise chaque province et chaque ville gouvernée par le gouvernement central en région rurale et en région urbaine. Les documents de consommation par résident et par province couvrent principalement la période de 1981 à 2002. Avant la réforme de 1978, il n'y a pas de données sur le niveau de consommation privée par région parce que dans l'économie planifiée, ceci n'était pas bien considéré. En ce qui concerne la ville de Chongqing, établie en 1995, son histoire est trop courte pour notre sujet. Pour le Tibet, on ne peut pas trouver l'index de prix de consommation ni son niveau de consommation en monnaie constante. On doit donc les éliminer. La ville de Chongqing et la province de Hainan se sont séparées des provinces du Sichuan et Guandong. Maintenant, leurs économies sont calculées comme des unités provinciales. Puisque leurs économies et leurs tailles ne sont pas très grandes comparées à leurs provinces d'origine, on supposera dans ce texte que cette séparation ne change pas le niveau de consommation de leurs provinces d'origine.

Pour distinguer la région rurale et urbaine d'une province ou d'une ville dirigée par le gouvernement central, on ajoute un chiffre à la fin de leurs noms : '1', pour la région rurale; '2', pour la région urbaine. Par exemple, dans les tableaux, *Beijing1* est la région rurale de Beijing, *Beijing2* est la région urbaine de Beijing.

Partie II Coût social des cycles économiques

Dans son livre classique, Lucas donne la définition bien connue du coût social des cycles économiques. Le coût social, c'est ce qu'un agent représentatif devrait payer pour passer d'une économie avec cycles à une économie sans fluctuations de consommation. Il utilise le *filtre HP* afin d'éliminer la tendance de la consommation et trouver la variance de consommation. D'après son calcul, le coût social est tellement petit que l'on n'a pas besoin de l'éliminer.

Cependant, un des objectifs majeurs du gouvernement est d'éliminer le cycle économique du pays et ainsi ses effets sur la population. Son résultat est contre notre intuition.

C'est pour cette raison que nombre d'économistes ont contesté la théorie de Lucas. La méthode utilisée souvent, est de questionner les hypothèses de Lucas.

Le premier moyen est d'établir un modèle endogène. Selon Lucas, le changement des fluctuations de la consommation et le taux de croissance de la consommation n'a aucun lien. De plus, selon son calcul, une petite modification du taux de croissance a un grand effet sur le bien-être de la population. *Barlevy (2000) (2003)*, lui, considère le problème du coût social des cycles dans le modèle macroéconomique. D'après lui, les cycles économiques peuvent endommager l'innovation technique et le taux de croissance. Donc, si l'on élimine les fluctuations de la consommation, on a un taux de croissance plus élevé. Par conséquent, le coût social des cycles dans son modèle est 100 fois plus grand que celui de Lucas. Dans l'article d'*Epaulard et Pommeret (2003),* les auteurs utilisent la fonction d'utilité récursive pour établir un autre modèle endogène. Ils divisent le coût social causé par les cycles en 2 portions, le concept du taux de croissance de Lucas et le coût causé par le différent taux de croissance dans le cas optimal et sous contrainte.

L'autre moyen différent de Lucas, c'est la modification de l'hypothèse sur la préférence de l'agent représentatif ou les processus stochastique de la consommation.

Imrohoroglu (1989) mesure le coût social des cycles en posant des prémisses différentes de celles de Lucas. En supposant que les agents sont sujets à des chocs sur l'emploi et qu'ils font face à des contraintes de liquidité, elle obtient un coût social des cycles un peu plus élevé que celui de Lucas. *Obstfeld (1994)* utilise le concept de l'agent représentatif, mais la persistance des chocs sur la consommation est prise en compte. Il trouve que le coût social des cycles se situe entre 0.126% et 3.696% de la consommation. *Otrok (2001)* dit que c'est inapproprié de choisir une préférence propre à l'agent pour trouver le coût social des cycles. Pour *Dolmas (1998), Pallage et Robe (2003)*, le coût associé aux fluctuations des cycles en termes de consommation varie selon le processus stochastique des différents états de la consommation. Dans son article, *Dolmas (1998)* utilise le premier ordre d'aversion pour le risque d'*Epstein et Zin (1990)* pour réaliser son calcul et trouve que le coût social des cycles peut atteindre 22.92%. *Pallage et Robe (2003)* renversent les résultats de Lucas pour les pays en voie de développement. Le coût social des cycles est plus important qu'aux États-unis.

La Chine populaire a choisi l'économie libre après 1978. En comparaison avec son vieux système économique, il y a de grandes différences. Donc, c'est difficile de trouver un modèle macroéconomique pour expliquer le coût social des cycles comme *Barlevy (2000) (2003)* ou *Epaulard et Pommeret (2003)* puisque le système économique chinois est modifié profondément.

Dans cette partie, on voudrait donc utiliser les modifications sur la fonction d'utilité et le processus de la consommation pour le cas chinois. Le coût social des cycles économique est calculé par 3 modèles.

D'abord, on voudrait utiliser le modèle de *Lucas (1987)* pour calculer le coût social chinois des cycles économiques en Chine afin de vérifier si le coût social est insignifiant comme Lucas le prétend.

Ensuite, on utilise la méthode de *Pallage et Robe (2003)*. La base de leur article vient de la théorie mathématique de la chaîne de Markov. On met ***n*** états et on utilise le mouvement de ces états pour décrire les fluctuations des taux de croissance.

Enfin, on se servira de la théorie d'Obstfeld *(1994)*. Dans sont article, il calcule le coût social des cycles économique selon l'hypothèse que les fluctuation ont des influences permanentes sur le bien-être de la population.

Chapitre 2

Le modèle de Lucas

Dans ce chapitre, on va étudier le modèle des cycles économiques de Lucas.

2.1 Hypothèse

Lucas, dans son livre '*Models of business cycle*' *(1987)*, explique le coût social des cycles économiques et montre un moyen pour le calculer. Puis, il applique son théorème aux États-Unis pour la période suivant la seconde guerre mondiale. Il suppose un agent représentatif qui vise à maximiser son espérance d'utilité dans sa vie illimitée, avec des préférences CRRA[2], un taux de croissance constant et des chocs i.i.d (indépendants et identiquement distribués) de consommation.

La fonction d'utilité est : $U_t = \frac{C_t^{1-\gamma}-1}{1-\gamma}$, donc, l'utilité cumulative de l'agent représentatif est :

$$U = E\left\{\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{1}{1-\gamma}\left(C_t^{1-\gamma} - 1\right)\right\},\ 0<\beta<0,\ \gamma\geq 0 \quad (2.1)$$ [3]

Ici, C_t est la consommation réelle à la période ***t***. $\boldsymbol{\beta}$ est un facteur d'escompte, $\boldsymbol{\gamma}$ est le degré d'aversion pour le risque, Dans cette recherche, on utilise le degré d'aversion pour le risque $\gamma \in \{1.5, 2, 2.5, 5, 10\}$, par souci de comparaison avec les autres études et en l'absence de données sur ces paramètres spécifiques à la Chine. De la même manière, on choisit la facteur d'escompte $\boldsymbol{\beta}=0.96$, ce qui correspond à un taux d'intérêt de 4% annuellement.

La consommation soit un processus stochastique donné par :

$C_t = C_0(1+u_c)^t \exp(-\sigma_c^2/2)Z_t$, $t=0, 1, 2, \ldots,$

Ceci est équivalent à:

---

[2] Constant relative risk aversion

[3] Pour simplifier, on supprime la partie constante. Ça ne change pas notre résultat du coût social des cycles économiques. C'est-à-dire, dans notre recherche, la fonction d'utilité cumulative est :

$$U = E\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma}$$

$$c_t = c_o + u_c t - \sigma_c^2 / 2 + z_t \quad [4] \qquad (2.2)$$

et $c_0 = \log(C_0), c_t = \log(C_0)$, $\ln(1+u_c) \cong u_c$ [5], $z_t = \log(Z_t)$, $z_t \sim N(0, \sigma_c^2)$

u_c est le taux de croissance de la consommation. C_o est le niveau de consommation initiale. σ_c^2 est la variance de la consommation.

2.2 Coût social des cycles économiques

Lucas compare l'économie avec et sans cycle économique pour calculer le coût social. Le coût social des cycles économiques est mesuré par le pourcentage de consommation nécessaire pour qu'un agent soit indifférent entre une économie 'aléatoire' et une

---

[4] De la propriété de la distribution log-normale, on sait que $E(Z_t) = E[\exp(z_t)] = \sigma_c^2 / 2$.

Donc, on doit ajouter une constante '$-\sigma_c^2 / 2$' dans *l'équation 2.2* pour assurer que :

$$E(C_t) = E[\exp(c_t)] = C_0(1+u_c)^t.$$

[5] L'axiome de Taylor est le suivant :

$$\log(1+u_c) = 0 + u_c - u_c^2 / 2 + u_c^3 / 3 - \ldots - (-u_c)^n / n + \ldots$$

$$= u_c + résidu$$

et que : $|résidu| \leq \frac{u_c^2}{2}$

Pour la Chine populaire, $u_c = 5.48\%$ en monnaie constante chinoise. Donc

$|résidu| < 0.00150152$

Il semble n'être pas grand. Quand on compte le coût social des cycles économiques en Chine populaire, on a 41 ans d'observation (1960-2000). Selon *l'équation 4.4*, le résidu total peut atteindre :

$41 * |résidu| < 41 * 0.00150152 = 0.06156233$

Cependant, le niveau de consommation initiale de la Chine est de *71.5564 Yuans RMB*

$c_0 = \log C_0 = 4.2705$

Et que : *0.06156232/4.2705=1.442%*

D'après *l'équation 4.4* : $C_t = C_0 \cdot \exp(u_c \cdot t) \cdot \exp(-\sigma_c^2 / 2 \cdot t + \varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + \ldots + \varepsilon_1)$, donc, la déviation de $\exp(u_c \cdot t) = \exp(1.442\%) = 1.0145$.

C'est équivalant que le coût social des cycles économique peut atteindre une déviation de *1.45%*. Il est dangereux pour notre calcul.

Il vaut mieux de réécrire *l'équation 2.2* :

$$c_t = c_0 + t \cdot \log(1+u_c) - \sigma_c^2 / 2 + z_t$$

Soit $u_c' = \log(1+u_c)$, l'équation ci-dessus est :

$$c_t = c_0 + t \cdot u_c' - \sigma_c^2 / 2 + z_t$$

C'est la raison pour la quelle dans les prochains modèles, on n'utilise plus le calcul approximatif de l'axiome de *Taylor*.

économie stable. Donc, le coût social des cycles économiques est une fonction de la variance des fluctuations de consommation 'σ_c^2'.

$U\left[(1+k)C_0, u_c, \sigma_c^2\right] = U(C_0, u_c, 0)$ où $\boldsymbol{k}$ est le coût social des cycles économiques.

La première partie de l'équation est la situation réelle, avec fluctuations de la consommation. La deuxième partie est la situation idéale, puisque il n'y a pas de fluctuation de consommation. Dans son livre, Lucas décrit le coût social des cycles $\boldsymbol{k}$ comme une fonction de la variance des fluctuations de consommation '$g(\sigma_c^2)$', c'est le pourcentage de consommation que l'agent doit payer pour modifier son statut économique. Ensuite, Lucas a trouvé que ce coût social des cycles économiques est :

$$k = g(\sigma_c^2) \cong \tfrac{1}{2}\sigma_c^2\gamma \quad [6] \qquad (2.3)$$

Le coût social des cycles tel que décrit par Lucas est le produit du degré d'aversion pour le risque et de la variance des fluctuations de consommation. D'après lui, quand γ est donné, cette variance est l'élément déterminant. Si les fluctuations d'une économie sont plus grandes, son coût social des cycles est plus important. Dans une économie, le coût social des cycles est plus élevé quand le degré d'aversion pour le risque de l'agent représentatif est plus grand. Si l'agent a une plus grande sensibilité au risque, le même choc lui donne une plus grande désutilité.

2.3 Applications et Conclusions

Lucas calcule le coût social des cycles économiques des États-Unis après la seconde guerre mondiale. Les résultats sont surprenants. Le coût du cycle économique aux États-Unis est de 0.008% à 0.17% de la consommation. Il conclut que l'instabilité économique après la deuxième guerre mondiale est un problème insignifiant. Et donc, il ne serait pas nécessaire d'éliminer le cycle économique.

Dans ce chapitre, on fait un exercice semblable à celui de Lucas. D'abord, on utilise le *filtre HP* pour éliminer la tendance de la consommation. Ensuite, on estime la variance de la consommation 'σ_c^2'. Le coût social est de $\sigma_c^2\gamma/2$.

---

[6] Dans son article, *Obstfeld (1994)* approxime ce résultat.

Le Tableau 1 présente les résultats pour le Canada, les États-Unis et la Chine. Les Tableaux 2 et 3 présentent les résultats pour la Chine Populaire, respectivement pour les régions rurales et urbaines.

(1) Les coûts sociaux des cycles économiques de la Chine, le Canada et les États-unis

La variance de la consommation en Chine populaire atteint 0.00178 ou 0.00184 (en monnaie chinoise constante ou en dollar américain de 1995), ce qui correspond au plus grand taux dans la Tableau 1 (5.56 ou 5.75 fois plus grand que cela des États-Unis). En conséquence, elle a le coût social des cycles économiques le plus élevé.

D'après notre calcul, le coût social des cycles de la République Populaire de Chine varie de 0.13% à 0.92% de la consommation. Ce n'est pas très grand, mais ce n'est plus insignifiant. En 1960, le PIB en Chine était 145.7 milliards de yuan RMB. La consommation totale des résidents était de 74.17 milliards de yuan RMB. C'est-à-dire que le coût social des cycles en Chine populaire serait compris entre 0.102244 et 0.681626 milliards de yuan RMB. C'est l'équivalant d'environ 0.0702% à 0.4678% du PIB du pays.

(2) Les coûts sociaux des fluctuations de la consommation dans les provinces chinoise

Le coût social des cycles économiques des régions rurales en Chine populaire est de 0.16% à 5.03% de la consommation alors que le coût social des régions urbaines est de 0.09% à 2.27%. Si γ=2.5, le coût social en région rurale est de 0.28% à 1.26% de la consommation, cependant, en région urbaine, la moyenne du coût social est de 0.37% de la consommation. Si on la compare avec les régions rurales, le coût social des cycles économiques en région urbaine est moins important.

De plus, la différence dans les régions rurales est plus significative que la différence dans les régions urbaines sur le coût social des cycles économiques. Même si γ=2.5, la dérivation standard du coût social des cycles économiques au sein des régions rurales chinoises est de 0.0497%; dans les centres urbains, il est de 0.015891%.

On sait que le niveau de consommation en région urbaine est plus élevé que celui en région rurale. Malheureusement, ce sont les régions rurales qui sont le plus touchées par les cycles économiques. Probablement parce que dans les régions ou pays pauvres, les résidents n'ont pas un revenu suffisamment élevé. Ils ne peuvent pas, par leurs économies, se prémunir contre les risques, par exemple par le biais de l'épargne.

Le modèle initial est encore loin d'apporter une conclusion. Cependant, on sait déjà que les résultats de Lucas ne sont pas tout à fait applicables à la Chine, spécialement dans les régions rurales en Chine. On observe aussi qu'il y a beaucoup d'éléments importants que l'on doit encore considérer. De plus, l'efficacité du *filtre HP* n'est pas certaine dans différents cas. Les deux prochains chapitres permettront de bonifier l'approche et donc ajouter d'autres mesures du coût social.

Chapitre 3

Modèle du taux de croissance de la consommation stochastique

À la différence du modèle développé par Lucas, les fluctuations de la consommation viennent ici du taux de croissance de la consommation stochastique. Par cette méthode, on peut trouver directement des séries stationnaires sans éliminer leurs tendances.

3.1 Hypothèse

Dans ce modèle, on utilise la fonction d'utilité *d'Epstein et Zin (1989)* ainsi que les séries stochastiques du taux de croissance de la consommation.

3.1.1 Fonction d'utilité de l'agent

Epstein et **Zin** (1989) supposent que l'utilité de l'agent est une fonction de la consommation actuelle et de l'espérance de l'utilité future. Dans leur article, ils discutent de l'aversion pour le risque et de la substitution inter-temporelle. Par la méthode de *Koopmans (1960)*, ils redéfinissent l'utilité de l'agent ainsi :

$$U_t = \left[C_t^{1-\theta} + \beta (E_t U_{t+1}^{1-\gamma})^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \tag{3.1}$$

où γ est le degré d'aversion pour le risque et $\boldsymbol{\theta}$ est le degré de substitution inter-temporelle. $\boldsymbol{1/\theta}$ est l'élasticité de substitution inter-temporelle. Dans cette recherche, on utilise la degré d'aversion pour le risque $\gamma \in \{1.5,2,2.5,5,10\}$ et le coefficient de substitution inter-temporelle $\theta \in \{1.5,2,2.5,5,10\}$. $\boldsymbol{\beta}$, la facteur d'escompte, ici, on le met à *0.96*.

L'équation 3.1 peut se réécrire de la façon suivante :

$$V_t = U_t^{1-\theta} = C_t^{1-\theta} + \beta (E_t U_{t+1}^{1-\gamma})^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \tag{3.2}$$

ce qui rejoint la fonction d'utilité 2.1, si $\gamma = \theta$,

$V_t = C_t^{1-\gamma} + \beta E_t V_{t+1}$ que l'on peut réécrire comme : $\frac{V_t}{1-\gamma} = \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \beta E_t \frac{V_{t+1}}{1-\gamma}$ (3.3)

Cette formulation correspond exactement à l'équation récursive de l'équation 2.1 lorsque $\frac{V_t}{1-\gamma} = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \frac{C_{t+i}^{1-\gamma}}{1-\gamma}$.

Par la méthode de Koopmans sous la forme récursive, on arrive donc à transformer le problème sur une période infinie à un problème sur deux périodes. Cette méthode a l'avantage de simplifier nos calculs pour un problème a priori complexe.

3.1.2 Séries du taux de croissance de la consommation stochastiques

Dolmas(1998) et **Pallage et Robe** (2003), ont adopté l'hypothèse que le taux de croissance de la consommation, $\xi_t = C_t / C_{t-1}$, est stochastique. Ils supposent que les séries du taux de croissance de la consommation suivent un processus *AR(1)*:

$$\xi_t = (1-a)(1+u_\xi) + a\xi_{t-1} + \varpi_t, \qquad \text{où } \varpi_t \sim N(0, \sigma_\xi^2) \text{ est un bruit blanc.} \qquad (3.4)$$

Si on compare avec *l'équation 2.2*, on a ici que les fluctuations de consommation sont attribuables aux variations du taux de croissance de la consommation.

De plus, on suppose que ce processus du taux de croissance de la consommation stochastique est un *processus de Markov* à éléments finis. [7]

Pour décrire précisément le processus du taux de croissance de la consommation, on fait d'autres hypothèses importantes : **1)** On suppose qu'il y a ***n*** états dans chaque période et 'e_i' représente le *i-ième* état du taux de croissance de la consommation, **2)** La transformation des états est 'ergodique', c'est-à-dire que peu importe dans quel état on se situe au départ, il est possible d'atteindre tous les états dans le futur, incluant l'état initial, **3)** Ces séries de taux de croissance de la consommation sont stationnaires.

La première hypothèse nous permet de remplacer la distribution continue à des états discrets ce qui simplifie nos calculs. La seconde hypothèse découle de notre modèle.

---

[7] Dans ce cas, la série au temps ***t*** est influencée seulement par la série au temps ***t-1***. Il n'y plus d'influence historique avant ***t-1***. Dans cette recherche, on suppose que les séries du taux de croissance de la consommation satisfont cette condition.

Donc, lorsque l'on prévoit la prochaine période, il y a n x n probabilités. Pour décrire cette transition, on a besoin d'une matrice $\boldsymbol{P}$ de dimension n x n qu'on appelle la *matrice de transition de Markov* [8].

La matrice $\boldsymbol{P}$ représente la probabilité de passer d'un état à un autre état au cours d'une période. Dans cette recherche, on trouvera cette *matrice de transition* par la méthode de *Tauchen (1986)*.

Finalement, la troisième hypothèse s'exprime mathématiquement par:

$\forall n, k, n_1, ..., n_k, (\xi_{n_1+n}, ..., \xi_{n_k+n})$ et $(\xi_{n_1}, ..., \xi_{n_k})$ ont la même distribution.

Les plus importants, sont l'espérance $E(\xi_t)$ et la covariance $E(\xi_t \xi_{t+k}) = R(k)$ qui ne dépendent pas de la période $\boldsymbol{t}$.

Dans ce chapitre, chaque taux de croissance de la consommation est composé de quelques états. Le cycle économique est exprimé par le changement des états du taux de croissance.

3.2 Coût social des cycles économiques et Bénéfice de la croissance accrue

Maintenant, on retourne aux *fonctions d'utilité CRRA (3.3) et récursive (3.2).*

D'abord, on observe que *l'équation 3.3* peut s'écrire :

$$V_0 = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t C_t^{1-\gamma} = E_0 \left[C_0^{1-\gamma} + \beta C_1^{1-\gamma} + \beta^2 C_2^{1-\gamma} + ... + \beta^k C_k^{1-\gamma} + ... \right]$$

$$V_0 = C_0^{1-\gamma} E_0 \left[1 + \beta \frac{C_1^{1-\gamma}}{C_0^{1-\gamma}} + \beta^2 \frac{C_2^{1-\gamma}}{C_0^{1-\gamma}} + ... + \beta^k \frac{C_k^{1-\gamma}}{C_0^{1-\gamma}} + ... \right]$$

$$V_0 = C_0^{1-\gamma} E_0 \left[1 + \beta \xi_1^{1-\gamma} + \beta^2 \xi_1^{1-\gamma} \xi_2^{1-\gamma} + ... + \beta^k (\xi_1^{1-\gamma} \xi_2^{1-\gamma} ... \xi_k^{1-\gamma}) + ... \right]$$

où ξ_t est le taux de croissance au temps $\boldsymbol{t}$.

On peut écrire *l'équation 3.3* comme soit:

---

8 La *matrice de transition de Markov* nous permet de prévoir facilement la probabilité de mouvement d'état du taux de croissance de la consommation dans le futur. Par exemple, pour l'état $\boldsymbol{i}$, sa probabilité de transition à l'état $\boldsymbol{j}$ dans $\boldsymbol{k}$ périodes est :

$$P(\xi_{t+k} = e_j | \xi_t = e_i) = P_{ij}^{(k)}$$

Donc, $E_t f(\xi_{t+k}) = P^k \cdot f(\xi_t)$.

$$V_0 = C_0^{1-\gamma}\, \overset{1-\gamma}{w}(\xi) \quad [9] \tag{3.5}$$

où $\overset{1-\gamma}{w}(\xi)$ est l'espérance d'une fonction du taux de croissance de la consommation, inconnue mais constante.

Maintenant, on observe *l'équation 3.2.* Dans cette fonction récursive d'utilité d'*Epstein et Zin (1989)*, on ne connaît pas la composition de l'équation de la fonction d'utilité. On suppose que $U_t(C_t, \xi_t)$ est homogène de degré ***1***. C'est-à-dire que:

$U_t(C_t, \xi_t) = C_t w(\xi_t)$ où $w(\xi)$ est une fonction du taux de croissance de la consommation. Donc,

$V(C_t, \xi_t) = C_t^{1-\theta}\, \overset{1-\theta}{w}(\xi_t)$ et on réécrit *l'équation 3.2.*

$$C_t^{1-\theta}\, \overset{1-\theta}{w}(\xi_t) = C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t C_{t+1}^{1-\gamma}\, \overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$\overset{1-\theta}{w}(\xi_t) = 1 + \beta\left[E_t \left(\tfrac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma}\, \overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

(L'utilisation de cette technique implique beaucoup de calculs.)

Ici, on sait que $\overset{1-\theta}{w}(\xi_t)$ est un vecteur constant, c'est-à-dire que : $w(\xi_t) = w(\xi_{t+1}) = cons$, quand les séries du taux de croissance de la consommation sont stationnaires.

---

[9] On peut trouver l'autre équation également :

$$V_1 = C_1^{1-\gamma} E_1\left[1 + \beta\xi_2^{1-\gamma} + \beta^2 \xi_2^{1-\gamma}\xi_3^{1-\gamma} + \ldots + \beta^k(\xi_2^{1-\gamma}\xi_3^{1-\gamma}\ldots\xi_{k+1}^{1-\gamma}) + \ldots\right]$$

On sait que les séries du taux de croissance de la consommation sont stationnaires. La fonction de son espérance ne dépend pas du temps ***t***. Donc,

$$E_t\left[1+\beta\xi_{t+1}^{1-\gamma} + \beta^2\xi_{t+1}^{1-\gamma}\xi_{t+2}^{1-\gamma} + \ldots + \beta^k(\xi_{t+1}^{1-\gamma}\xi_{t+2}^{1-\gamma}..\xi_{t+k}^{1-\gamma}) + \ldots\right] = E_m\left[1+\beta\xi_{m+1}^{1-\gamma} + \beta^2\xi_{m+1}^{1-\gamma}\xi_{m+2}^{1-\gamma} + \ldots + \beta^k(\xi_{m+1}^{1-\gamma}\xi_{m+2}^{1-\gamma}..\xi_{m+k}^{1-\gamma}) + \ldots\right]$$

Pour ***t=1*** et ***m=0***, on a :

$$E_1\left[1+\beta\xi_2^{1-\gamma} + \beta^2\xi_2^{1-\gamma}\xi_3^{1-\gamma} + \ldots + \beta^k(\xi_2^{1-\gamma}\xi_3^{1-\gamma}..\xi_{k+1}^{1-\gamma}) + \ldots\right] = E_0\left[1+\beta\xi_1^{1-\gamma} + \beta^2\xi_1^{1-\gamma}\xi_2^{1-\gamma} + \ldots + \beta^k(\xi_1^{1-\gamma}\xi_2^{1-\gamma}..\xi_k^{1-\gamma}) + \ldots\right]$$

N'importe quel côté de l'équation ci-dessus est l'espérance de la fonction du taux de croissance de consommation. Elle est constante et indépendante du temps ***t***. Soit elle est ' $\overset{1-\gamma}{w}(\xi)$ '. Donc, on a :

$$V_0 = C_0^{1-\gamma}\, \overset{1-\gamma}{w}(\xi)$$

3.2.1 Coût social des cycles économiques

Selon la définition de Lucas, le coût social des cycles économiques ***k*** peut être trouvé par l'équation suivante :

$$V[(1+k)C_0, u_\xi, \sigma_\xi^2] = V(C_0, u_\xi, 0)$$

et les fluctuations découlent de la volatilité du taux de croissance de la consommation.

L'hypothèse de *Pallage et Robe (2003)* et celle de *Dolmas (1998)* sont en fait similaires. Cependant, ils adoptent des méthodes différentes pour trouver le coût social des cycles économiques. La théorie majeure de *Dolmas (1998)* est le premier ordre d'aversion pour le risque d'*Epstein et Zin (1990)*. Cette méthode est décrite dans l'annexe de son article.

Notre méthode pour cette recherche vient de l'article de *Pallage et Robe (2003).*

Sous l'hypothèse *de l'équations 3.3* et selon *l'équation 3.5*, on trouve que :

$$\overset{1-\gamma}{w(\xi)} = \left[I - \beta \cdot P \cdot diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma})\right]^{-1} \cdot 1 \quad (3.6)$$ [10]

Ici, '***I***' est une matrice identité de dimension de **n x n**. Le '***1***' est un vecteur de dimension de **n x 1** où chaque élément du vecteur est un. Le 'τ_i' dans les parenthèses représente la valeur du taux de croissance de la consommation dans l'états 'e_i', et $i \in (1,2,\ldots n)$ s'il y a ***n*** états. Le résultat est un vecteur de variables des états.

Si on adopte *la fonction d'utilité d'Epstein-Zin (3.2).*

$$\overset{1-\theta}{w(\xi)} = 1 + \beta\left\{\left[P \cdot diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma})\right] \cdot \overset{1-\gamma}{w(\xi)}\right\}^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \quad (3.7)$$ [11]

[10] Voir annexe A.1

[11] Voir annexe A.2. Malheureusement, on ne peut pas trouver '$\overset{1-\theta}{w(\xi)}$' de *l'équation 3.7* directement. Dans notre recherche, on estime sa valeur par une approximation dans Matlab 6.5. Pour cela, on établit un vecteur '$w(\xi)$' d'abord. Puis, on le met au côté droit de *l'équation 3.7* pour trouve '$\overset{1-\theta}{w(\xi)}$' et ensuite un nouveau vecteur '$w(\xi)$'. On compare le vieux vecteur avec ce nouveau vecteur '$w(\xi)$', si leur différence est moins que notre critère de 10^{-8}, on arrête. Sinon, on met le nouveau vecteur '$w(\xi)$' dans le côté droit de *l'équation 3.7* et on continue notre calcul et la comparaison. Enfin, on trouve un vecteur convergé. C'est notre résultat '$w(\xi)$'.

Le '*1*' est un vecteur de dimension de **n x 1** où chaque élément du vecteur est un. Le 'τ_i' dans les parenthèses représente la valeur du taux de croissance de la consommation dans l'états 'e_i', et $i \in (1,2,...n)$ s'il y a ***n*** états.

Pour $\gamma=\boldsymbol{\theta}$, *l'équation 3.6* est équivalente à *l'équation 3.7.*

On sait qu'il y a ***n*** états du taux de croissance de la consommation. Maintenant, on cherche la distribution de ces états. Sous notre hypothèse, à partir de n'importe quel état, il est possible d'atteindre un autre état dans le futur. En mathématique discrète, on le dit 'ergodique'. De ceci découle une propriété importante soit qu'on peut trouver qu'il y a seulement une distribution invariable qui satisfait que :

$$\pi'_{t+1} = \pi'_t \cdot P$$

π est la distribution invariable de ces ***n*** états dans le processus, et

$$\lim_{t\to\infty} P_{(n*n)} = \begin{bmatrix} \pi \\ \pi \\ \dots \\ \pi \end{bmatrix}_{(n*1)}$$ [12] et la dimention de π est de **1xn.**

[12] Selon *l'équation 3.4,* le taux de croissance suit une distribution normale et il est stationnaire. Dans notre modèle, on utilise des états pour remplacer cette distribution. C'est un moyen approximatif et donc il y a un résidu. En fait, des états ne sont pas stationnaires en terme absolu même s'ils sont asymptotiquement. Ces états convergent à un statut stable à long terme. Les valeur des états à la période initiale ne sont pas exactement les mêmes que ceux à long terme. Cependant, en mathématique, on ne distingue pas souvent leur différence. De plus, cette recherche vise la situation économique stable et donc, on vise les états stationnaires à long terme.

Ayant la fonction de densité stationnaire des états, on rétablit la valeur d'état. Toutes les séries du taux de croissance sont composées par les mêmes valeurs d'état avec une distribution unique.

Soit σ_ξ l'écart type du taux de croissance de la consommation, u_ξ l'espérance du taux de croissance de la consommation, qui vient de *l'équation 3.4* et p_i une probabilité d'état ***i*** qui vient de la distribution stationnaire '$\boldsymbol{\pi}$'.

Les valeurs des états dans les séries du taux de croissance sont :

$$\tau_i = u_\xi - \frac{\sigma_\xi}{p_i\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(1/p_j)}} \qquad \text{si } i=1,2,3,\dots,n/2$$

$$\tau_i = u_\xi + \frac{\sigma_\xi}{p_i\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(1/p_j)}} \qquad \text{si } i=n/2+1,n/2+2,n/2+3,\dots,n$$

Ici, $\frac{1}{p_i\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(1/p_j)}}$ est le poids. On assure que la variance et son espérance des séries fabriquées sont les mêmes que les originales (la distribution normale du taux de croissance). Si la valeur de la probabilité de l'état est plus élevée, l'état est plus près du centre.

En combinant ces hypothèses aux *équations de 3.3 et 3.4*, on a que le coût social des cycles économiques est :

$$k = \left[\frac{M^{1-\gamma}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s^{1-\gamma}(\xi)} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \quad (3.8)$$

[13]

M est une constante qui vient de l'équation : $M^{1-\gamma} = \left[1 - \beta \cdot \xi^{1-\gamma}\right]^{-1}$ dans le cas sans fluctuations de la consommation d'après *l'équation 3.6*.

De la même façon, si la fonction d'utilité est la fonction d'*Epstein et Zin (1989)*, la fonction du coût social des cycles économiques est :

$$k = \left[\frac{M^{1-\theta}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s^{1-\theta}(\xi)} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} - 1 \quad (3.9)$$

[14]

De *l'équation 3.7*, on peut trouve que $M^{1-\theta} = 1 + \beta\left[\xi^{1-\gamma} \cdot M^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$ s'il n'y a pas des cycles économique.

Et donc, si $\gamma = \theta$, les équations *3.8 et 3.9* ci-dessus sont exactement les mêmes.

3.2.2 Bénéfice de la croissance accrue

Dans ce modèle, le taux de croissance de la consommation est exogène et on suppose qu'il y a 1% de taux de croissance supplémentaire. Puisque ce changement est exogène, à l'exception de ce taux de croissance, rien n'est changé. Dans ce cas, on réécrit *l'équation 3.4* comme :

$\xi_t = (1-a)(1 + u_\xi + 1\%) + a\xi_{t-1} + \varpi_t$ où $\varpi_t \sim N(0, \sigma_\xi^2)$, est un bruit blanc

Maintenant, on définit que le bénéfice ***g*** est un bénéfice en terme de bien-être qui vient d'une augmentation du taux de croissance supplémentaire de 1%. Sous forme mathématique, l'équation est :

$$V[(1+g)C_0, u_\xi, \sigma_\xi^2] = V(C_0, u_\xi + 1\%, \sigma_\xi^2) \quad (3.10)$$

[13] Voir l'annexe A.1.

[14] Voir l'annexe A.2.

Pour trouver ce bénéfice, la méthode est semblable à celle utilisée pour trouver le coût social des cycles économiques à savoir :

$$g = \left[\frac{\sum_s \pi_s \cdot w_s'(\xi)^{1-\gamma}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s(\xi)^{1-\gamma}} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \tag{3.11}$$

où

$$g = \left[\frac{\sum_s \pi_s \cdot w_s'(\xi)^{1-\theta}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s(\xi)^{1-\theta}} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} - 1 \tag{3.12}$$

Ici, $w'(\xi)^{1-\gamma}$ et $w'(\xi)^{1-\theta}$ représentent les fonctions du taux de croissance avec une augmentation de 1%. Si $\gamma=\theta$, les deux gains sociaux ci-dessus sont les même.

3.3 Applications et Conclusions

En utilisant la théorie d'*Epstein et Zin (1990)*, *Dolmas (1998)* calcule le coût social des cycles américains. Le coût se situe entre 0.35% et 4.32% de la consommation. Il ne peut plus être considéré insignifiant.

Par la méthode de *Pallage et Robe (2003)*, ce coût social de cycles économiques américains se situe entre 0.20% et 4.52% de la consommation. Dans leur article, ils mesurent également les coûts sociaux des cycles des pays en voie de développement et obtiennent des résultats qui sont plus significatifs. Quand $\gamma=\theta=2.5$, il atteint des valeurs de 2.09% à 230.22% de la consommation. Si l'on augmente de 1% le taux de croissance de la consommation, le bénéfice est suffisant pour compenser le coût social des cycles économiques aux États-unis, mais pas dans tous les pays sous-développés. Quand le degré d'aversion pour le risque est élevé, le bénéfice de la croissance accrue dans des pays sous-développés est plus bas encore que le coût social des cycles.

Dans notre recherche, on utilise la méthode de *Pallage et Robe (2003)*. Les calculs sont réalisés dans les logiciels de Eviews 4.1 et Matlab 6.5. Pour Heibei1, Hubei1, Sichuan1 et Henan2, on met 8 états du taux de croissance de la consommation. À l'exception de ces régions, il y a 10 états dans chaque période d'observation. L'espace à une distance est 3 fois l'écart type du taux de croissance de la consommation. Si ces états suivent bien une distribution normale, on sait que l'échantillon dans cet espace a une probabilité au moins de 86.64%. Quand on remplace la distribution continue par les états discrets, les résultats sont des valeurs approximatives. Il y a des régions chinoises où l'on ne peut pas trouver le résultat à cause de problèmes arithmétiques. Je supprime donc ces provinces dans les tableaux.

3.3.1 Conclusions sur les coûts sociaux des cycles économiques

(1) Les coûts sociaux des cycles de la Chine, du Canada et des États-unis sont au Tableau 4.

Pour les États-unis et le Canada, les coûts sociaux des cycles sont de 0.78% et 0.51% de la consommation respectivement quand $\gamma=\theta=2$. Quand $\gamma=\theta=2$, le coût social pour Macao est le plus grand (3.73% de la consommation); le coût social des cycles en Chine populaire est de 1.52% ou 2.50% de la consommation (en différente monnaie constante). Les coûts sociaux américain et canadien sont plus petits que pour la Chine.

(2) Les coûts sociaux des cycles dans les régions rurales et ceux dans les régions urbaines sont aux Tableaux 5 et 6. On observe que, dans les régions rurales, le cycle économique est plus évident que celui des régions urbaines, mais que le taux de croissance de la consommation rurale est inférieur à celui de la population urbaine. Donc, le coût social des fluctuations de la consommation dans les régions rurales est plus grand que le coût social dans les régions urbaines. Quand $\gamma=\theta=2$, les coûts sociaux des cycles sont de 2.94% à 50.42% de la consommation dans les régions rurales alors qu'ils sont de 2.92 à 14.88% de la consommation dans les régions urbaines. La conclusion de Lucas à savoir que le coût social des cycles est négligeable, n'est pas adéquate pour la Chine selon ce modèle.

3.3.2 Conclusions sur le bénéfice de la croissance accrue

Dans son livre, Lucas calcule aussi l'influence du changement du taux de croissance de la consommation. Il trouve que 1% de diminution du taux de croissance supplémentaire a le même effet qu'une diminution de 20% de la consommation dans chaque période. Si l'on augmente de 1% le taux de croissance de la consommation, c'est équivalent à 17%

d'augmentation du niveau de consommation dans toute période. En conséquence, il pensait que le changement du taux de croissance de la consommation influence de façon marquée le bien-être du consommateur.

Dans notre recherche, on tient compte des conséquences d'une augmentation supplémentaire du taux de croissance de 1%. Les résultats nationaux sont indiqués au Tableau 4. Les résultats provinciaux sont aux Tableaux 5 et 6.

Dans le même sens que *Pallage et Robe (2003)*, on observe que l'augmentation du taux de croissance de la consommation bénéficie davantage à l'agent étant peu prudent. Si γ est donné, le bénéfice de la croissance accrue est plus petit quand θ est plus élevé. Si θ est donné, le bénéfice augmente faiblement quand γ est plus grand. Cependant, la vitesse de la croissance du coût social des cycles est plus grande que celle du bénéfice de la croissance accrue quand γ augmente. Donc, on obtient souvent le résultat que le bénéfice de la croissance accrue est inférieur au bénéfice social d'éliminer les cycles quand γ est plus élevé.

De plus, le bénéfice de la croissance accrue n'a pas le même effet dans les différents pays ou les différentes régions. Aux États-unis et au Canada, le bénéfice de la croissance supplémentaire est suffisamment grand pour compenser le coût social des cycles. Cependant, dans un pays ou une région sous-développée, quand γ est plus élevé, l'efficacité de cette augmentation du taux de croissance est faible.

3.3.3 Limites de cette méthode

Dans ce chapitre, on utilise *le processus de Markov* et ses propriétés afin de traiter les séries du taux de croissance de la consommation. Par cette méthode, on décrit les fluctuations précisément par les mouvements des états du taux de croissance. C'est le grand avantage de cette méthode. Cependant, on sait que notre méthode repose sur notre hypothèse que les séries du taux de croissance sont composées par des états ayant une distribution normale. Malheureusement, quand on observe les séries du taux de croissance, il serait préférable de dire qu'ils suivent une quelconque distribution et non une distribution normale. Dans notre recherche, on trouve la *matrice de transition de Markov* par la méthode de *Tauchen (1986)*. Dans son article, *Tauchen* conseille de choisir au moins 9 états dans l'espace à une distance de 3 fois l'écart type du taux de croissance de la consommation. Dans notre recherche, en général, on met 10 états dans l'espace à la distance de 3 fois l'écart type. Si les séries suivent bien une distribution normale, on recueille au moins 86.64% de l'échantillon. Par contre, si les séries ne suivent pas une distribution normale, d'après *l'axiome de Chebyshev* $P\{|X-\mu| \geq 1.5\sigma\} \leq \frac{DX}{2.25\sigma^2} = \frac{\sigma^2}{2.25\sigma^2} = 0.\dot{4}$, on ne peut que s'assurer de couvrir au moins 55.6% de cette échantillon. Quand on trouve la distribution stable des états par la *matrice de transition de Markov*, l'imprécision est donc transmise.

Une autre méthode consiste à utiliser les propriétés de la fonction continue. Dans ce cas, les séries de la consommation (contrairement aux séries du taux de croissance de la consommation), nous permettent de faciliter le calcul du coût social des cycles. Dans le prochain chapitre, on va étudier le coût social des cycles économiques par les propriétés de la distribution log-normale.

Chapitre 4

Modèle de la marche aléatoire

Comme *Lucas (1987)*, on choisit les séries de la consommation stochastiques et non les séries du taux de croissance stochastiques.

4.1 Hypothèse

Obstfeld (1994) développe la théorie de Lucas sur trois aspects. Premièrement, il amène le concept du choc permanent, c'est-à-dire que le coût social des cycles économiques est cumulatif. Deuxièmement, sa méthode est basée sur l'utilisation de la fonction récursive de *Weil (1990)*. Finalement, il n'utilise plus le *filtre HP* mais plutôt les théories mathématiques pour trouver l'utilité de l'agent et ensuite, le coût social des cycles économiques.

4.1.1 Fonction d'utilité

La fonction récursive d'utilité vient de *Weil (1990)*. C'est, selon lui, un cas particulier de la fonction d'*Epstein et Zin (1989)*[15] qui devient, une fois transformée :

$$V_t = \frac{\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta} + \beta\left[1+(1-\beta)(1-\gamma)E_t V_{t+1}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}} - 1}{(1-\beta)(1-\gamma)}$$

Dans le calcul, on supprime la constante pour simplifier notre calcul. La formule ci-dessus devient :

$$V_t = \frac{\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta} + \beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_t V_{t+1}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}{(1-\beta)(1-\gamma)} \tag{4.1}$$

Comme dans *le Chapitre 3*, on met le degré pour le risque $\gamma \in \{1.5,2,2.5,5,10\}$, et le coefficient de substitution inter-temporelle $\theta \in \{1.5,2,2.5,5,10\}$ pour mieux expliquer le coût social des différents agents. Pour $\boldsymbol{\beta}$, le facteur d'escompte, on le choisit à *0.96*.

Si $\boldsymbol{\gamma=\theta}$, on a que :

[15] Voir l'annexe B.1. *Weil*, dans son article, dit que si $U_t = [(1-\beta)(1-\gamma)V_t]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\theta-1}$, la fonction *d'Epstein et Zin* est la même que la sienne. Cependant, d'après mon calcul, c'est une erreur d'imprimante. La relation est : $U_t = [(1-\beta)(1-\gamma)V_t]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}$

$$V_t = \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \beta E_t V_{t+1} \tag{4.2}$$

Ce qui est exactement au cas de l'utilité CRRA (2.1), et ici $V_t = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \frac{C_{t+i}^{1-\gamma}}{1-\gamma}$.

4.1.2 Séries de la consommation stochastiques

Sous l'hypothèse d'un choc permanent, le niveau de consommation est un processus *AR(1):*

$$c_t = c_{t-1} + u_c' - \sigma_c^2 / 2 + \varepsilon_t \qquad \text{où } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_c^2) \text{ est un bruit blanc.} \tag{4.3}$$

Ici, $u_c' = \log(1+u_c)$, u_c est le taux de croissance de la consommation, $c_t = \log(C_t)$ est le logarithme de la consommation à la période ***t***.

Si on compare cette équation avec l'équation dans le modèle de Lucas, leurs formes se ressemblent. Cependant, il y a une grande différence. On réécrit *l'équation 4.3* :

$$c_t = c_0 + (u_c' - \sigma_c^2 / 2) \cdot t + \overbrace{\varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + \ldots + \varepsilon_1}^{n\sigma_c^2} \tag{4.4}$$ [16]

Il y a plus d'incertitude puisque les fluctuations du cycle économiques sont cumulatives.

4.2 Coût social des cycles économiques et Bénéfice de la croissance accrue

D'après *l'équation 4.3*, on observe que le taux de croissance est :

$$\exp(c_t - c_{t-1}) = \exp(u_c' - \sigma_c^2 / 2 + \varepsilon_t)$$

et qu'il suit une distribution log-normale.

Utilisant les propriétés de cette distribution on peut trouver, à partir de *la fonction de CRRA (4.2)*, l'utilité totale de l'agent:

[16] On se souvient que dans le dernier chapitre, on utilisait aussi un processus ***AR(1)*** mais qui était pour le taux de croissance de la consommation. On remarque ici que le processus du taux de croissance est absent du calcul. La fonction seule de *l'équation 3.4* était de trouver la fonction de densité du taux de croissance. Donc, le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue ne sont pas cumulatifs dans *le chapitre 3*.

$$V(C_0, u_c) = \frac{C_0^{1-\gamma}}{1-\gamma}\left\{1 - \beta \exp\left[(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]\right\}^{-1} \quad \text{avec } (\gamma \neq 1) \text{ [17]} \tag{4.5}$$

où $u_c' = \log(1 + u_c)$

Sans fluctuations, l'équation ci-dessus devient:

$$V(C_0, u_c) = \frac{C_0^{1-\gamma}}{1-\gamma}\left\{1 - \beta \exp\left[(1-\gamma)u_c'\right]\right\}^{-1} \quad \text{avec} \quad (\gamma \neq 1)$$

Quand on utilise ***la fonction de Weil (4.1) et l'équation 4.3***, on ne peut pas trouver l'utilité totale de l'agent directement parce que la fonction de $V(C, u_c)$ n'est pas connue.

On se souvient que, si l'on choisit la fonction d'utilité d'*Epstein et Zin (1989)*, on peut supposer que $U_t(C_t, \xi_t) = C_t w(\xi)$. Si le taux de croissance de la consommation n'est qu'un scalaire et non un vecteur, $w(\xi)$ est aussi un scalaire puisqu'elle est la fonction du taux de croissance de la consommation.

$$\overset{1-\theta}{w(\xi)} = \frac{C_t^{1-\theta}}{C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t C_{t+1}^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w(\xi)}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}}$$

$$\overset{1-\theta}{w(\xi)} = \frac{1}{1 + \beta\left[E_t\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}} \text{ [18]}$$

Dans ce cas, la formule récursive est transférée à une variable constante du taux de croissance de la consommation '$w(\xi)$' et au niveau de consommation actuelle 'C_t'. La condition implicite est que $E_t\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma}$ soit une constante et indépendante du temps ***t***. De notre hypothèse, on sait que cette condition est bien satisfaite dans ce modèle. [19]

Par cette méthode, on trouve que :

---

[17] Voir l'annexe B.2.

[18] On se souvient que dans le modèle de *Pallage et Robe (2003)*, $\overset{1-\gamma}{w(\xi)}$ est un vecteur. À ce moment-là, on ne peut pas trouver ce résultat directement.

[19] Preuve :
Selon les propriétés de la distribution log-normale, on trouve que :

$$\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma} = \left[\exp(u_c' - \sigma_c^2/2 + \varepsilon_{t+1})\right]^{1-\gamma}$$

$$\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma} \sim \Lambda\left[(1-\gamma)(u_c' - \sigma_c^2/2), (1-\gamma)^2\sigma_c^2\right]$$

$$E_t\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma} = \exp\left[(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]$$

C'est une constante qui ne dépend pas du temps ***t***.

$$V(C_0,u_c') = \frac{C_0^{1-\gamma}}{1-\gamma}\frac{(1-\beta)^{\frac{\theta-\gamma}{1-\theta}}}{\{1-\beta\cdot\exp\left[(1-\theta)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}$$ [20] avec $(\gamma,\theta \neq 1)$ (4.6)

ici, $u_c' = \log(1+u_c)$

Si $\sigma_c = 0$, dans le cas sans fluctuations de la consommation, on a :

$$V(C_0,u_c') = \frac{C_0^{1-\gamma}}{1-\gamma}\frac{(1-\beta)^{\frac{\theta-\gamma}{1-\theta}}}{\{1-\beta\cdot\exp\left[(1-\theta)u_c'\right]\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}} \qquad \text{avec } (\gamma,\theta \neq 1)$$

Quand $\gamma=\theta$, les *formules 4.6 et 4.5* sont identiques.

4.2.1 Coût social des cycles économiques

On a la même définition du coût social des cycles économiques pour ce modèle.

$V[(1+k)C_0,u_c,\sigma_c^2] = V(C_0,u_c,0)$ où k est le coût social des cycles économiques.

D'abord, on peut utiliser *l'équation 4.5* afin de trouver le coût social des cycles :

$$k = \left\{\frac{1-\beta\exp\left[(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]}{1-\beta\exp\left[(1-\gamma)u_c'\right]}\right\}^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \quad \text{avec} \quad (\gamma \neq 1) \qquad (4.7)$$

ici, $u_c' = \log(1+u_c)$.

Si l'on considère le degré de substitution inter-temporelle 'θ', selon la formule de *Weil (1990)* et *l'équation 4.6*, on mesure le coût social par :

$$k = \left\{\frac{1-\beta\exp\left[(1-\theta)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]}{1-\beta\exp\left[(1-\theta)u_c'\right]}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}} - 1 \quad \text{avec } (\gamma,\theta \neq 1)$$ [21] (4.8)

Quand $\gamma=\theta$, les deux fonctions ci-dessus sont les mêmes.

D'une économie aléatoire à une économie stable, le coût social des cycles d'Obstfeld (1994) est $\frac{\beta e^{(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)}}{1-\beta e^{(1-\gamma)u_c'}}$ fois plus élevé que celui de Lucas selon *l'équation 4.7* et

[20] Voir l'annexe B.3.

[21] Si l'on utilise *la fonction d'utilité récursive d'Epstein-Zin,* sous l'hypothèse du choc permanent, on peut trouver la même formule du coût social des cycles économiques que *l'équation 4.8,* puisque *la fonction d'utilité de Weil* est équivalente à celle d*'Epstein-Zin.*

$\dfrac{\beta e^{(1-\theta)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)}}{1-\beta e^{(1-\theta)u_c'}}$ fois plus élevé que celui de Lucas selon *l'équation 4.8*. Puisque ce coefficient est plus grand que '***1***', le résultat est nécessairement plus significatif.

4.2.2 Bénéfice de la croissance accrue

On définit le bénéfice ***g*** qui vient d'une augmentation supplémentaire du taux de croissance de 1%. Mathématiquement, c'est :

$$V[(1+g)C_0,u_c,\sigma_c^2]=V(C_0,u_c+1\%,\sigma_c^2)$$

De *l'équation 4.5*, ce bénéfice est :

$$g=\left\{\frac{1-\beta\exp\left[(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]}{1-\beta\exp\left[(1-\gamma)(u_c''-\gamma\sigma_c^2/2\right]}\right\}^{\frac{1}{1-\gamma}}-1 \quad \text{avec} \quad (\gamma\neq 1) \tag{4.9}$$

Ici, $u_c'=\log(1+u_c)$ et $u_c''=\log(1+u_c+1\%)$

Si on considère le degré de substitution inter-temporelle '***θ***', le bénéfice social de cette augmentation est, suivant *l'équation 4.6* :

$$g=\left\{\frac{1-\beta\exp\left[(1-\theta)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]}{1-\beta\exp\left[(1-\theta)(u_c''-\gamma\sigma_c^2/2\right]}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}}-1 \quad \text{avec} \quad (\gamma,\theta\neq 1) \tag{4.10}$$

et que : $u_c'=\log(1+u_c)$ et $u_c''=\log(1+u_c+1\%)$

La fonction 4.9 est un cas spécial de *la fonction 4.10* quand $\gamma=\boldsymbol{\theta}$.

4.3 Applications et Conclusions

Obstfeld (1994) calcule l'influence des fluctuations de la consommation sur le bien-être américain. Le coût social des cycles économiques dans son article se situe entre 0.126% et 3.696% de la consommation ce qui n'est pas très élevé. Toutefois, il est de *8.6 à 1735* fois plus important que le résultat obtenu par Lucas. Le bénéfice social américain de la croissance accrue se situe entre 1.462% et 14.022% de la consommation. Le bénéfice de l'augmentation du taux de croissance supplémentaire de 1% est donc plus élevé que le coût social des cycles. Il est suffisant pour compenser le coût des fluctuations de la consommation.

Dans notre recherche, on trouve le taux de croissance 'u_c' et la variance de la consommation 'σ_c' dans Eviews 4.1 par MCO. Ensuite, on utilise Matlab6.5 pour compter le coût social des cycles économiques et le gain social de la croissance accrue. Le coût social des cycles et le bénéfice de la croissance accrue des États-unis, du Canada et de la Chine sont au Tableau 7. Les Tableaux 8 et 9 présentent les résultats pour les régions rurales et urbaines.

1) Quant au bénéfice de la croissance accrue, pour les pays développés comme le Canada et les États-unis ainsi que pour la Chine (en monnaie chinoise constante), Taiwan et Macao, les bénéfices de la croissance accrue sont plus élevés que le coût social des cycles.

Dans les régions rurales, on observe que l'augmentation du taux de croissance supplémentaire de 1% n'a pas la même efficacité que l'élimination des fluctuations de la consommation. Quand γ est élevé, le bénéfice de la croissance supplémentaire est inférieur au coût social des cycles.

Si l'on compare les bénéfices de la croissance accrue des régions urbaines et rurales, on remarque que l'écart est moins grand. Par contre, les coûts sociaux entre les régions urbaines et les régions rurales sont très différents. Dans les régions urbaines, l'effet de l'augmentation du taux de croissance de 1% est plus significatif que dans les régions rurales. Il y a 4 provinces pour lesquelles les bénéfices peuvent compenser entièrement le coût social des cycles économiques. En revoyant les résultats du Chapitre 3, pour ces 4 régions urbaines, les bénéfices de la croissance accrue sont plus grands que les autres.

(2) Si γ est donné, le coût social des cycles économiques est plus faible quand $\boldsymbol{\theta}$ est plus grand alors que si $\boldsymbol{\theta}$ est donné, le coût social est plus élevé quand γ est plus grand.

Au Tableau 7, on voit que le coût social des cycles de Macao est plus élevé que les autres. Les coûts sociaux des cycles des États-unis et du Canada sont les plus petits. Si l'on observe le coût social des cycles des régions rurales et urbaines en Chine populaire, on va trouver que les résidents ruraux sont plus désavantagés par l'existence des cycles. Quand $\gamma = \boldsymbol{\theta} = \boldsymbol{2.5}$, les moyennes des coûts sociaux des cycles des régions rurales et urbaines sont respectivement de 7.67% et 3.51% de la consommation.

(3) Dans les tableaux, on trouve une chose intéressante. Quand γ et $\boldsymbol{\theta}$ sont équivalents et plus élevés, il y a des coûts sociaux diminués en Chine et dans quelques régions. Pour

l'ensemble des régions urbaines, le coût social diminue légèrement quand γ et $\boldsymbol{\theta}$ sont équivalents et plus élevés. Dans les régions rurales, on remarque ces phénomènes principalement lorsque les régions ont un taux de croissance supérieur à la moyenne.

Comme on a dit, le coût social des cycles diminue quand $\boldsymbol{\theta}$ est plus grand, et que le coût social des cycles augmente quand γ est plus élevé. Cependant, leurs vitesses de changement ne sont pas les mêmes sur le coût social des cycles. On ne trouve que dans les régions ayant un taux de croissance élevé et de faibles fluctuations relatives, où le changement de $\boldsymbol{\theta}$ a une influence plus importante que γ. Selon *Obstfeld (1994),* dans ce cas, la croissance ajustée '$u' - \frac{1}{2}\gamma\sigma^2$' est positive. L'utilité marginale diminue plus rapidement quand $\boldsymbol{\theta}$ est plus élevé. On observe donc ce nouveau phénomène.

Partie III Conclusion générale

Chapitre 5

Discussions sur le coût social des cycles économiques en Chine

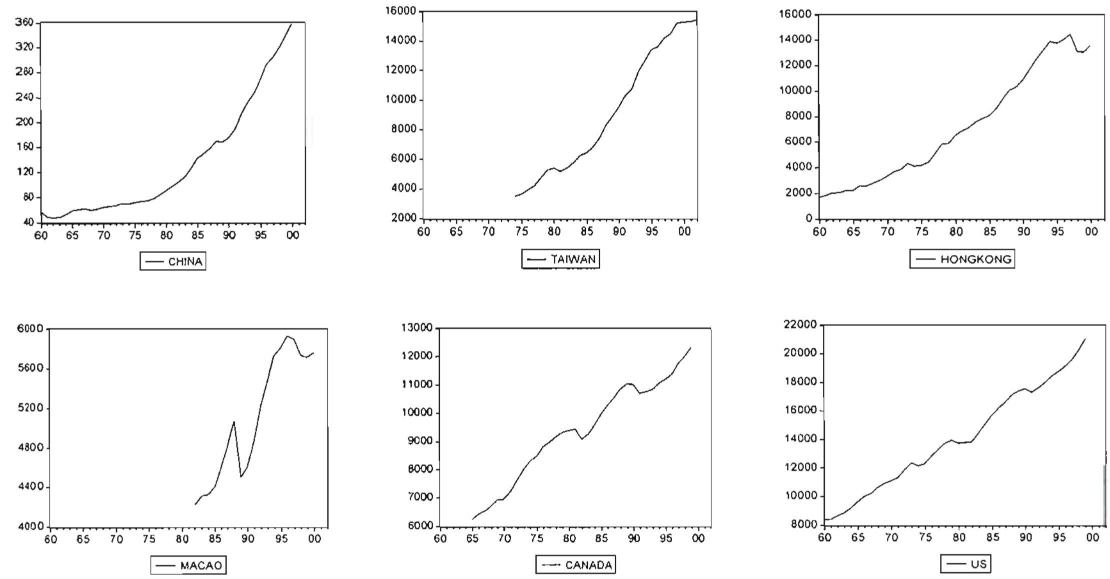
Au début de notre article, on présente les deux conclusions principales de Lucas. D'après son calcul, Lucas pense que le coût social des cycles est petit et que le bénéfice de la croissance accrue est suffisant pour compenser ce coût social.

Dans la Partie II, on a eu 3 modèles. Par ces modèles, on étudie le coût social des cycles à deux portions. On compte le coût social des cycles économiques ainsi que les bénéfices chinois, américains et canadiens de la croissance accrue. Ensuite, on évalue les résultats dans les régions rurales et ceux des régions urbaines en Chine. Selon n'importe quel modèle de *la partie II*, on n'a pas retrouvé les conclusions de Lucas pour les chinois.

5.1 Coût social des cycles économiques chinois

Comparant avec celui américain et celui canadien, le coût social des cycles chinois est plus élevé. Peu importe le modèle, le coût social des cycles économiques chinois n'est pas un petit problème. Quand $\gamma=\theta=2.5$ (dans le modèle de *Lucas*, $\gamma=2.5$), le coût social des cycles chinois peut atteindre 0.23% par le modèle de *Lucas*, 2.80% par le modèle de *Pallage et Robe*, et 1.88% par le modèle d'*Obstfeld*. Il est au moins 3 fois plus grand que celui canadien, au moins 4 fois plus grand que celui américain. Il cause de grandes fluctuations de la consommation chinoise. Dans les tableaux de résultats, on montre la variance de la consommation et le taux de croissance de la consommation avec le coût social des cycles économiques. Même si le taux de croissance de la consommation chinoise est plus élevé, la variance de la consommation en Chine est environ six fois plus élevée que celle des États-Unis et quatre fois plus élevée qu'au Canada. Comparant avec les pays développés, la Chine choisit une voie différente de développement.

Figure 5.1 Séries de consommation



Note :

* Sauf Taiwan, tous sont en dollars américains de 1995.
* Les séries de consommation par habitant en Taiwan sont en monnaie constante de 2001.
* Sources : le CD-ROM de la Banque Mondiale de 2003, le site web officiel de Taiwan.

Les figures ci-dessus représentent les séries de consommation pendant la période d'observation de 1960-2000. Durant cette période, le système économique ainsi que le système social des États-unis et du Canada sont stables. Cependant, la Chine populaire, Taiwan, Hongkong et Macao vivent de grands changements au niveau de leurs politiques et de leurs économies. Ces changements causent des cycles économiques élevés et donc, le coût social des cycles en Chine est plus élevé.

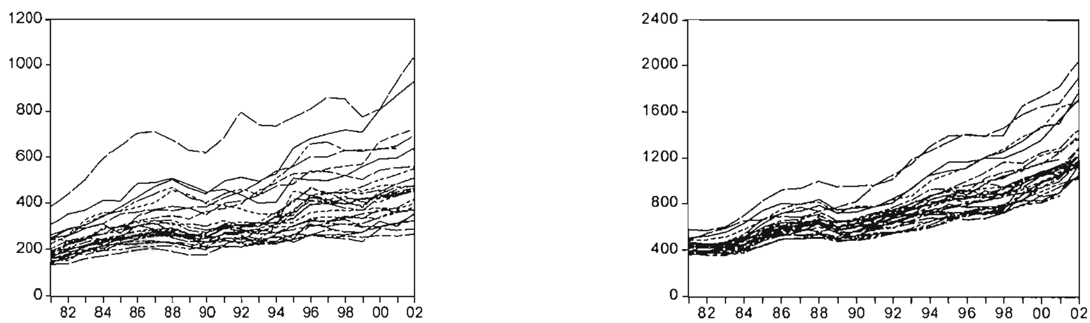
5.2 Coût social des cycles économique dans les provinces chinoises

En Chine, le niveau de développement ainsi que les ressources naturelles sont différentes selon les provinces chinoises. En commençant notre recherche, on pense que le coût social des cycles dans les provinces chinoises avait un caractère régional. Cependant, on n'a pas trouvé de lien entre ces différences et le coût social des cycles.

Même qu'une province ayant une bonne économie démontre un coût social des cycles pouvant être plus grand que celui des autres.

De 1981 à 2002, le taux de croissance de la consommation moyenne dans les régions urbaines et rurales est de 5.56% et 4.67% respectivement. Cependant, les fluctuations de la consommation dans les régions rurales sont plus élevées. Cela découle de leurs revenus différents. Dans les régions rurales, le revenu est limité par beaucoup de facteurs naturelles (le climat etc.). Il y a plus des fluctuations du revenu dans la campagne. L'écart type des fluctuation du revenu ' σ_y ', qui vient de la variance du taux de croissance du revenu ' var($\frac{y_{t+1}}{y_t}$) ', est 5.03% et 4.31% pour les régions rurales et urbaines respectivement. Par conséquent, on trouve que le résident à la campagne a un coût social plus grand que celui de la ville. On doit dire que les coûts sociaux des cycles dans les tableaux n'estiment que le coût lié aux fluctuations de la consommation. Si l'on considère les différents taux de croissance de la consommation entre les régions rurales et urbaines, l'écart du bien-être entre les régions rurales et urbaines est plus grand que notre résultat du coût social des cycles.

Figure 5.2 Séries de consommation dans les régions rurales et urbaines en Chine



Note :

* La figure à gauche : les séries de consommation dans les régions rurales en monnaie constante de 1980.
* La figure à droite : les séries de consommation dans les régions urbaines en monnaie constante de 1980.
* Source : 'China's Statistical Yearbook' 1980-1983, 1984-2003

Si l'on compare le coût social des cycles de la Chine avec celui des régions rurales ou urbaines, on observe que le coût social provincial est plus important. D'après le modèle de *Lucas*, quand $\gamma=2$, le coût social moyen des cycles dans les régions rurales ou urbaines est 2.78 fois, 1.62 fois respectivement plus grand que celui national. Par le modèle de *Pallage et Robe*, ces sont 7.99 et 2.21 fois plus grand. Quant au modèle d'*Obstfeld*, les chiffres sont de 3.88 et 1.87 respectivement.

Cette différence vient du choix différent de la période d'observation. Quand on compte le coût social de la Chine populaire, on choisit les données de 1960-2000 ou 1952-2002 (en monnaie constante chinoise). Cependant, pour les régions rurales et urbaines, la période d'observation est de 1981-2002 (après la réforme). Après la réforme de 1978, le revenu est décidé par le marché et non plus par le gouvernement. Le revenu de la population varie davantage. Par conséquent, les fluctuations de la consommation, ainsi que les coût sociaux de cycles sont plus importants. Dans la Figure 5.2, on peut retrouver cette histoire.

5.3 Bénéfice de la croissance accrue en Chine

Dans les deux derniers chapitres, on suppose qu'il y a une augmentation supplémentaire du taux de croissance de la consommation. En général, si le degré d'aversion pour le risque de l'agent est plus petit, cette règle d'augmenter le taux de croissance de la consommation est plus efficace. Même si l'on ne connaît pas exactement le degré d'aversion au risque ni le coefficient de substitution inter-temporelle de l'agent représentatif, considérant la culture conservatrice chinoise et le niveau de développement du pays, on peut dire que le bénéfice de la croissance accrue est limité en Chine.

Même s'il y a une augmentation supplémentaire du taux de croissance de consommation de 1% en Chine, d'après le niveau de consommation total en 2002, on devrait ajouter environ 0.42% de plus de PIB pour cette consommation supplémentaire. Ceci représente 2.35% du revenu gouvernemental total ce qui est une cible difficile à atteindre dans la réalité. Dans la Partie II, cette méthode n'a comme objectif que de mesurer l'influence des fluctuations. En réalité, on doit chercher d'autres méthodes pour améliorer le bien-être de la population.

Chapitre 6
Conclusion

Quand on compare l'économie avec et sans fluctuations de la consommation, on trouve un écart en termes de bien-être, lequel a été défini comme le coût social des cycles économiques. Dans cette recherche, on utilise 3 modèles pour examiner les résultats de Lucas. Par ces 3 modèles, on compte le coût social des cycles économiques sous les différents aspects. D'après notre calcul, le coût social qui vient des fluctuations de la consommation est un problème important en Chine et le bénéfice de la croissance accrue de 1% ne peut pas compenser en général ce coût social des cycles.

Dans le chapitre dernier, on discute le prix d'une augmentation de 1% du taux de croissance de la consommation. Même si le gouvernement chinois a plus de pouvoir que les gouvernements des pays développés dans le domaine économique, le choix d'augmenter le taux de croissance supplémentaire de 1% est difficile à atteindre.

On remarque que le gouvernement chinois fait souvent très attention du taux de croissance de PIB et il augmente le salaire minimal chaque an pour améliorer le bien-être de la population. On sait que l'augmentation du revenu conduit souvent à une augmentation de la consommation. Des résultats du bénéfice de la croissance accrue de 1%, on sait que le changement du taux de croissance peut influencer grandement le bien-être de la population. Donc, l'opinion du gouvernement est raisonnable quelque part. Outre la considération au taux de croissance du revenu, d'après notre recherche, il vaut mieux aussi abolir les grandes fluctuations de la consommation. Dans la réalité, comment régler la relation entre le taux de croissance et les cycles économiques est un problème complexe.

Une méthode utile probablement pour améliorer le bien-être de la population est d'établir un système économique et social stable. On voit que le coût social des cycles des pays développés comme le Canada et les États-unis est moins grand que celui de la Chine. Par intuition, un bon système économique et social peut aider à diminuer les cycles économiques.

Si on regarde la société chinoise, on trouve que les chinois subissent un risque de plus en plus grand après la réforme, même si le taux de croissance économique est élevé. Les services sociaux gratuits (par exemple, les soins de santé, l'éducation, etc.) ont disparu. Malheureusement, quand la Chine a détruit le vieux système social et économique, elle n'a pas établit de nouveau système. Cela cause beaucoup de problèmes. Maintenant, on trouve qu'il y a 44.8% de la population dans les régions urbaines et 79.1% de la population dans les régions rurales qui n'ont aucune assurance sociale ou commerciale. (Le paysan subit des fluctuations plus grandes aussi.) Considérant que la population de la Chine se situe à 60.91% à la campagne, on peut dire que la majorité des chinois n'ont aucune assurance à l'exception de l'auto-assurance. Donc, un système d'assurance sociale est un problème important et il peut être une prochaine recherche intéressante sur le bien-être de la population en Chine.

TABLEAUX

Tableau 1

Le coût social des cycles économiques de la Chine, du Canada et des États-unis (par le modèle de Lucas) (%)

	σ_c^2	γ=1.5	γ=2	γ=2.5	γ=5	γ=10
Chine populaire*	0.00184	0.137851	0.183801	0.229751	0.459503	0.919005
Chine populaire	**0.00178**	0.132911	0.177214	0.221518	0.443035	0.88607
Taiwan	**0.00138**	0.103542	0.138056	0.17257	0.34514	0.69028
HongKong	**0.00168**	0.126051	0.168068	0.210085	0.420171	0.840341
Macao	**0.00153**	0.114931	0.153241	0.191551	0.383103	0.766206
Canada	**0.00048**	0.035855	0.047807	0.059759	0.119518	0.239036
Etats-Unis	**0.00032**	0.023742	0.031656	0.03957	0.07914	0.158279

Note :

* Le coût social des cycles économiques de la Chine Populaire* est calculé en monnaie constante chinoise de 1950.

** La variance ' σ_c^2 ' est la variance des séries de la consommation après l'élimination de la tendance par le *filtre HP* avec poids de 100.

*** Les chiffres encadrés sont les plus grands dans ses colonnes.

Tableau 2

Le coût social des cycles économiques dans les régions rurales chinoises (par le modèle de Lucas) (%)

	σ_c^2	γ=1.5	γ=2	γ=2.5	γ=5	γ=10
BEIJING1	0.0055992	0.419944	0.559925	0.699906	1.399812	2.799624
TIANJIN1	0.0068305	0.512287	0.683049	0.853812	1.707623	3.415247
HEBEI1	0.0070432	0.528242	0.704323	0.880404	1.760808	3.521615
SHANXI1	0.0058094	0.435701	0.580935	0.726169	1.452338	2.904676
INNERMONGOLIA1	0.0033948	0.254608	0.339478	0.424347	0.848695	1.69739
LIAONING1	0.0027400	0.205498	0.273998	0.342497	0.684994	1.369988
JILIN1	0.0100536	0.754021	1.005362	1.256702	2.513404	5.026808
HEILONGJIANG1	0.003966	0.29745	0.3966	0.49575	0.9915	1.983
SHANGHAI1	0.0065471	0.491031	0.654707	0.818384	1.636768	3.273537
JIANGSU1	0.0068628	0.514712	0.686283	0.857853	1.715707	3.431413
ZHEJIANG1	0.0040557	0.30418	0.405573	0.506967	1.013934	2.027867
ANHUI1	0.0062874	0.471553	0.628737	0.785922	1.571843	3.143686
FUJIAN1	0.0022282	0.167117	0.222822	0.278528	0.557055	1.114111
JIANGXI1	0.0044182	0.331365	0.44182	0.552275	1.104549	2.209099
SHANDONG1	0.0056961	0.427207	0.56961	0.712012	1.424025	2.84805
HENAN1	0.0049767	0.373251	0.497668	0.622085	1.244169	2.488338
HUBEI1	0.0062202	0.466512	0.622016	0.777521	1.555041	3.110082
HUNAN1	0.0060769	0.455765	0.607687	0.759608	1.519216	3.038433
GUANGDONG1	0.0024570	0.184272	0.245695	0.307119	0.614238	1.228477
GUANGXI1	0.0040741	0.305559	0.407412	0.509265	1.01853	2.03706
HAINAN1	0.0050052	0.375395	0.500526	0.625658	1.251316	2.502632
SICHUAN1	0.0031686	0.237646	0.316861	0.396076	0.792153	1.584306
GUIZHOU1	0.0027915	0.209362	0.279149	0.348936	0.697872	1.395744
YUNNAN1	0.0067889	0.509168	0.678891	0.848614	1.697227	3.394454
SHAANXI1	0.0026585	0.19939	0.265853	0.332316	0.664633	1.329265
GANSU1	0.0051773	0.388297	0.51773	0.647162	1.294325	2.58865
QINGHAI1	0.0068198	0.511486	0.681981	0.852476	1.704952	3.409905
NINGXIA1	0.0064491	0.483685	0.644914	0.806142	1.612284	3.224568
XINJIANG1	0.0042445	0.31834	0.424454	0.530567	1.061135	2.12227
Moyenne	0.0051190	0.383898	0.511864	0.63983	1.27966	2.559321
Variance		0.017892	0.031808	0.0497	0.198801	0.795205

Note :

* La variance 'σ_c^2' est la variance des séries de la consommation après l'élimination de la tendance par le *filtre HP* avec poids de 100.

** Les chiffres encadrés sont plus grands que la moyenne.

Tableau 3

Le coût social des cycles économiques dans les régions urbaines chinoises (par le modèle de Lucas) (%)

	σ_c^2	γ=1.5	γ=2	γ=2.5	γ=5	γ=10
BEIJING2	0.0045444	0.340832	0.454443	0.568053	1.136107	2.272214
TIANJIN2	0.0036898	0.276735	0.36898	0.461225	0.922451	1.844901
HEBEI2	0.0027758	0.208181	0.277575	0.346969	0.693938	1.387875
SHANXI2	0.0026370	0.197776	0.263702	0.329627	0.659255	1.31851
INNERMONGOLIA2	0.0028463	0.213469	0.284625	0.355781	0.711563	1.423125
LIAONING2	0.0014855	0.111409	0.148545	0.185681	0.371362	0.742723
JILIN2	0.0027613	0.207099	0.276133	0.345166	0.690332	1.380663
HEILONGJIANG2	0.0028788	0.215909	0.287878	0.359848	0.719695	1.43939
SHANGHAI2	0.0039752	0.298139	0.397519	0.496898	0.993797	1.987594
JIANGSU2	0.0040609	0.30457	0.406094	0.507617	1.015234	2.030469
ZHEJIANG2	0.0049280	0.369602	0.492803	0.616004	1.232008	2.464016
ANHUI2	0.0021926	0.164442	0.219256	0.27407	0.54814	1.09628
FUJIAN2	0.0011911	0.089334	0.119113	0.148891	0.297781	0.595563
JIANGXI2	0.0024742	0.185564	0.247419	0.309274	0.618548	1.237096
SHANDONG2	0.0014489	0.10867	0.144893	0.181117	0.362233	0.724467
HENAN2	0.0017200	0.128996	0.171995	0.214994	0.429988	0.859976
HUBEI2	0.0020265	0.151987	0.20265	0.253312	0.506624	1.013248
HUNAN2	0.0028954	0.217153	0.289538	0.361922	0.723844	1.447688
GUANGDONG2	0.0024751	0.185633	0.24751	0.309388	0.618775	1.237551
GUANGXI2	0.0016140	0.12105	0.161399	0.201749	0.403498	0.806997
HAINAN2	0.0040143	0.30107	0.401427	0.501784	1.003568	2.007135
SICHUAN2	0.0029498	0.221237	0.294983	0.368728	0.737456	1.474913
GUIZHOU2	0.0030659	0.229941	0.306589	0.383236	0.766472	1.532943
YUNNAN2	0.0032591	0.244431	0.325908	0.407384	0.814769	1.629538
SHAANXI2	0.0032965	0.247235	0.329646	0.412058	0.824116	1.648232
GANSU2	0.0049408	0.370559	0.494079	0.617599	1.235198	2.470396
QINGHAI2	0.0045300	0.339752	0.453003	0.566254	1.132508	2.265017
NINGXIA2	0.0030007	0.225054	0.300072	0.37509	0.75018	1.500359
XINJIANG2	0.0025640	0.192298	0.256397	0.320496	0.640992	1.281984
Moyenne	0.0029740	0.223688	0.298251	0.372814	0.745628	1.491256
Variance		0.005721	0.01017	0.015891	0.063563	0.254251

Note :

* La variance 'σ_c^2' est la variance des séries de la consommation après l'élimination de la tendance par le *filtre HP* avec poids de 100.

** Les chiffres encadrés sont plus grands que la moyenne.

Tableau 4

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue de la Chine, du Canada et des États-unis (par le modèle de Pallage et Robe) (%)

	u_{ξ} (%)	σ_{ξ} (%)		Coût social des cycles économiques					Bénéfice de la croissance accrue				
				θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
Chine Populaire*	6.01	4.23	γ=1.5	2.38	1.66	1.29	0.64	0.36	13.56	9.16	6.87	2.90	1.20
			γ=2	3.75	2.58	1.97	0.91	0.47	13.71	9.29	6.97	2.95	1.22
			γ=2.5	5.43	3.71	2.80	1.24	0.61	13.89	9.44	7.10	3.02	1.26
			γ=5	41.67	27.18	19.68	7.54	3.36	19.11	13.95	10.86	4.86	2.24
Chine Populaire	5.68	3.47	γ=1.5	1.46	1.03	0.79	0.37	0.19	13.84	9.42	7.09	3.01	1.24
			γ=2	2.18	1.52	1.16	0.53	0.25	13.91	9.48	7.14	3.04	1.26
			γ=2.5	2.97	2.07	1.58	0.70	0.32	14.00	9.55	7.20	3.07	1.27
			γ=5	9.86	6.75	5.06	2.09	0.86	14.79	10.25	7.78	3.37	1.41
Taiwan	5.48	4.00	γ=1.5	2.02	1.43	1.11	0.53	0.27	14.14	9.69	7.32	3.14	1.31
			γ=2	3.05	2.14	1.65	0.75	0.36	14.24	9.79	7.40	3.19	1.33
			γ=2.5	4.23	2.97	2.27	1.01	0.47	14.37	9.90	7.50	3.24	1.36
			γ=5	17.53	12.05	9.05	3.75	1.57	16.02	11.35	8.73	3.87	1.66
Hong-kong	5.36	5.13	γ=1.5	3.15	2.23	1.72	0.77	0.33	14.39	9.92	7.52	3.25	1.36
			γ=2	4.58	3.24	2.49	1.11	0.47	14.54	10.06	7.64	3.31	1.39
			γ=2.5	6.28	4.45	3.42	1.52	0.65	14.72	10.22	7.78	3.39	1.43
			γ=5	25.64	18.10	13.91	6.17	2.63	16.98	12.27	9.56	4.39	1.93
Macao	1.80	4.30	γ=1.5	3.08	2.61	2.26	1.34	0.72	20.44	16.59	13.95	7.66	3.88
			γ=2	4.39	3.73	3.23	1.92	1.03	20.61	16.81	14.18	7.85	4.00
			γ=2.5	5.90	5.01	4.35	2.59	1.40	20.82	17.07	14.45	8.08	4.15
			γ=5	19.54	16.87	14.84	9.20	5.12	22.78	19.54	17.11	10.49	5.80
Canada	2.00	1.92	γ=1.5	0.64	0.54	0.46	0.28	0.18	19.67	15.63	12.95	6.86	3.39
			γ=2	0.94	0.78	0.67	0.40	0.23	19.70	15.68	13.00	6.90	3.41
			γ=2.5	1.25	1.04	0.89	0.52	0.29	19.74	15.73	13.05	6.94	3.43
			γ=5	3.09	2.57	2.19	1.24	0.65	20.00	16.03	13.36	7.17	3.57
			γ=10	11.99	9.98	8.51	4.76	2.39	21.42	17.71	15.08	8.52	4.38
Etats-Unis	2.50	1.71	γ=1.5	0.44	0.36	0.30	0.17	0.09	18.57	14.32	11.63	5.87	2.79
			γ=2	0.63	0.51	0.43	0.23	0.12	18.59	14.34	11.65	5.88	2.80
			γ=2.5	0.82	0.66	0.55	0.30	0.15	18.62	14.38	11.68	5.90	2.81
			γ=5	1.88	1.51	1.26	0.67	0.33	18.75	14.53	11.83	6.01	2.87
			γ=10	**5.24**	**4.21**	**3.50**	**1.85**	**0.89**	**19.22**	**15.04**	**12.33**	**6.36**	**3.07**

Note :

* Le résultat de la Chine Populaire* est calculé en monnaie constante chinoise de 1950.

** 'u_{ξ}', 'σ_{ξ}' sont estimés par MCO selon *l'équation 3.4.*

*** Les bénéfice de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux des cycles économiques.

Tableau 5

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue dans les régions rurales chinoises (par le modèle de Pallage et Robe) (%)

				Coût social des cycles économique					Bénéfice de la croissance accrue				
	u_ξ (%)	σ_ξ (%)		θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	0=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
TIANJIN1	**3.72**	**8.84**	γ=1.5	24.35	18.59	15.01	7.55	3.74	19.63	15.15	12.31	6.23	**3.00**
			γ=2	63.32	49.57	40.76	21.59	11.21	25.64	21.69	18.79	11.23	**6.20**
HEBEI1(8)	**5.66**	**10.32**	γ=1.5	33.22	23.27	17.81	7.90	3.42	18.05	13.08	10.21	4.71	**2.09**
			γ=2	93.73	66.62	51.57	23.74	10.80	26.79	21.56	18.01	9.76	**4.92**
SHANXI			γ=1.5	21.00	15.52	12.26	5.82	2.66	18.10	13.47	10.69	5.12	**2.34**
	4.35	**8.84**	γ=2	47.91	35.74	28.42	13.75	6.41	22.05	17.39	14.33	7.49	**3.67**
			γ=2.5	144.32	116.10	98.63	61.56	38.22	35.96	34.59	33.45	30.05	**30.26**
INNER-MONGOLIA1	**4.35**	**6.23**	γ=1.5	5.84	4.30	3.39	1.60	0.73	16.04	11.53	8.95	4.08	**1.79**
			γ=2	9.04	6.66	5.25	2.47	1.11	16.41	11.89	9.27	4.27	**1.89**
			γ=2.5	13.45	9.90	7.80	3.67	1.65	16.95	12.40	9.74	4.55	**2.03**
			γ=5	161.38	132.53	115.19	82.30	55.85	35.25	35.63	36.21	44.07	**14.44**
LIAONING1	**4.14**	**6.28**	γ=1.5	5.73	4.26	3.38	1.62	0.74	16.34	11.84	9.24	4.26	**1.88**
			γ=2	8.56	6.38	5.06	2.42	1.11	16.68	12.17	9.53	4.44	**1.98**
			γ=2.5	12.35	9.21	7.31	3.51	1.61	17.14	12.62	9.94	4.69	**2.11**
			γ=5	83.52	64.61	52.80	27.64	13.95	25.86	22.28	19.58	12.16	**6.83**
HEILONG-JIANG1			γ=1.5	9.89	7.18	5.61	2.60	1.16	16.00	11.45	8.87	4.02	**1.76**
	4.72	**7.50**	γ=2	17.04	12.37	9.66	4.46	1.99	16.88	12.28	9.60	4.45	**1.98**
			γ=2.5	29.55	21.48	16.80	7.78	3.49	18.50	13.82	10.99	5.28	**2.42**
SHANGHAI1			γ=1.5	17.51	12.86	10.18	5.22	3.19	17.17	12.58	9.89	4.69	**2.30**
	4.58	**8.24**	γ=2	45.71	33.69	26.71	13.72	9.04	21.25	16.59	13.59	7.19	**4.26**
JIANGSU1			γ=1.5	18.73	13.58	10.64	5.15	2.73	17.03	12.38	9.69	4.53	**2.11**
	4.81	**8.55**	γ=2	47.42	34.50	27.07	13.14	7.20	21.15	16.35	13.30	6.83	**3.60**
			γ=2.5	264.37	249.25	270.30	429.71	231.92	53.68	68.35	97.69		
ZHEJIANG1			γ=1.5	7.04	4.86	3.69	1.60	0.68	13.90	9.44	7.10	3.01	**1.23**
	6.14	**7.07**	γ=2	11.51	7.93	6.00	2.59	1.09	14.39	9.86	7.45	3.19	**1.32**
			γ=2.5	18.46	12.68	9.58	4.11	1.72	15.19	10.55	8.031	3.50	**1.47**
ANHUI1			γ=1.5	8.63	7.03	5.92	3.28	1.71	19.74	15.66	12.95	6.83	**3.37**
	2.45	**6.55**	γ=2	14.09	11.52	9.73	5.42	2.82	20.48	16.52	13.82	7.50	**3.77**
			γ=2.5	22.47	18.51	15.72	8.89	4.65	21.67	17.91	15.25	8.66	**4.52**
FUJIANG1			γ=1.5	2.94	2.03	1.54	0.66	0.28	13.42	9.03	6.75	2.83	**1.14**
	6.19	**5.15**	γ=2	4.26	2.94	2.23	0.96	0.40	13.55	9.14	6.84	2.88	**1.17**
			γ=2.5	5.84	4.03	3.05	1.31	0.54	13.71	9.28	6.96	2.94	**1.20**
			γ=5	23.45	16.07	12.12	5.16	2.12	15.68	10.98	8.39	3.69	**1.56**
JIANGXI1			γ=1.5	12.23	8.93	7.00	3.28	1.49	16.45	11.88	9.25	4.25	**1.87**
	4.62	**8.08**	γ=2	21.44	15.67	12.31	5.79	2.66	17.65	13.02	10.25	4.84	**2.19**
			γ=2.5	38.56	28.32	22.31	10.62	4.95	19.95	15.24	12.29	6.12	**2.90**
SHANGDONG1			γ=1.5	6.78	4.97	3.91	1.85	0.87	16.00	11.48	8.90	4.05	**1.78**
	4.46	**6.51**	γ=2	10.96	8.03	6.31	2.96	1.37	16.49	11.95	9.33	4.30	**1.91**
			γ=2.5	17.21	12.60	9.90	4.63	2.12	17.26	12.69	9.99	4.70	**2.12**
HENAN1			γ=1.5	7.87	5.51	4.22	1.88	0.84	14.50	10.00	7.58	3.28	**1.38**
	5.69	**7.15**	γ=2	13.32	9.30	7.10	3.13	1.38	15.13	10.55	8.05	3.53	**1.50**
			γ=2.5	22.43	15.61	11.90	5.21	2.27	16.23	11.52	8.88	3.98	**1.73**
HUBEI1(8)			γ=1.5	10.92	8.22	6.56	3.19	1.46	17.34	12.85	10.17	4.84	**2.19**
	3.90	**7.77**	γ=2	18.05	13.61	10.89	5.31	2.45	18.22	13.74	10.99	5.36	**2.48**
			γ=2.5	29.50	22.36	17.95	8.83	4.13	19.69	15.26	12.42	6.31	**3.01**
HUNAN1			γ=1.5	14.66	11.31	9.18	4.64	2.22	18.67	14.27	11.52	5.73	**2.70**
	3.43	**7.99**	γ=2	27.55	21.40	17.46	8.92	4.31	20.47	16.17	13.33	6.99	**3.42**
			γ=2.5	55.29	43.83	36.31	19.40	9.76	24.45	20.67	17.90	10.64	**5.75**
GUANGDONG1			γ=1.5	8.04	5.83	4.56	2.14	1.02	15.63	11.09	8.55	3.84	**1.67**
	4.83	**7.33**	γ=2	12.56	9.10	7.12	3.35	1.59	16.17	11.59	8.99	4.09	**1.80**
			γ=2.5	19.48	14.13	11.05	5.20	2.48	17.04	12.40	9.70	4.51	**2.03**
GUANGXI1			γ=1.5	26.51	19.97	15.98	7.84	3.71	19.61	14.99	12.10	6.03	**2.85**
	4.01	**9.19**	γ=2	65.48	50.42	41.01	21.09	10.49	25.80	21.47	18.38	10.61	**5.64**

			γ=2.5	230.04	213.47	216.61	339.93	205.77	49.31	58.49	73.51		
SICHUAN1(8)	3.67	5.82	γ=1.5	4.93	3.75	3.01	1.48	0.68	16.99	12.53	9.89	4.67	**2.11**
			γ=2	7.24	5.50	4.42	2.17	1.00	17.26	12.81	10.14	4.83	**2.19**
			γ=2.5	10.11	7.69	6.19	3.05	1.42	17.61	13.16	10.47	5.04	**2.31**
			γ=5	48.50	37.65	30.74	15.78	7.64	22.43	18.41	15.59	8.74	**4.49**
GUIZHOU1	2.07	4.89	γ=1.5	4.04	3.36	2.87	1.65	0.86	19.96	15.98	13.30	7.13	**3.55**
			γ=2	5.87	4.89	4.19	2.41	1.26	20.21	16.27	13.60	7.36	**3.69**
			γ=2.5	8.07	6.74	5.78	3.33	1.75	20.51	16.63	13.97	7.66	**3.88**
			γ=5	33.35	28.68	25.18	15.61	8.74	24.13	21.19	18.90	12.25	**7.11**
YUNNAN1	2.15	6.04	γ=1.5	8.07	6.73	5.77	3.46	2.12	20.32	16.40	13.73	7.48	**3.84**
			γ=2	13.83	11.56	9.94	5.91	3.50	21.14	17.38	14.74	8.31	**4.39**
			γ=2.5	23.34	19.70	17.06	10.31	6.12	22.55	19.13	16.60	9.96	**5.55**
SHAANXI1	4.09	6.14	γ=1.5	5.67	4.23	3.35	1.60	0.73	16.41	11.91	9.30	4.30	**1.90**
			γ=2	8.65	6.45	5.12	2.45	1.11	16.76	12.25	9.62	4.49	**2.00**
			γ=2.5	12.67	9.44	7.50	3.59	1.63	17.25	12.73	10.05	4.75	**2.15**
			γ=5	109.34	86.70	72.32	40.64	21.99	29.39	26.95	24.92	18.31	**12.15**
GANSU1	4.10	9.05	γ=1.5	23.78	17.81	14.20	6.89	3.21	18.99	14.37	11.52	5.65	**2.63**
			γ=2	55.20	41.99	33.84	16.96	8.19	23.82	19.31	16.22	8.90	**4.53**
			γ=2.5	165.79	139.56	123.86	97.29	71.51	39.75	40.62	41.81	58.56	**246.45**
NINGXIA1	4.10	7.88	γ=1.5	12.66	9.44	7.50	3.60	1.65	17.28	12.76	10.07	4.76	**2.15**
			γ=2	22.94	17.16	13.66	6.58	3.03	18.64	14.09	11.29	5.53	**2.57**
			γ=2.5	43.16	32.56	26.08	12.78	5.99	21.41	16.95	14.00	7.35	**3.61**
XINJIANG1	2.87	8.48	γ=1.5	19.67	15.74	13.10	7.03	3.52	20.52	16.38	13.61	7.26	**3.60**
			γ=2	39.54	32.18	27.13	15.12	7.83	23.54	19.82	17.10	10.08	**5.41**
			γ=2.5	**89.06**	**76.70**	**68.01**	**46.32**	**31.36**	**30.96**	**29.65**	**28.52**	**24.70**	**21.60**

Note :

* 'u_ξ', 'σ_ξ' sont estimés par MCO selon *l'équation 3.4.*

** Les bénéfices de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux des cycles économiques.

Tableau 6

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue dans les régions urbaines chinoises (par le modèle de Pallage et Robe) (%)

				Coût social des cycles économiques					Bénéfice de la croissance accrue				
	u_ξ (%)	σ_ξ (%)		θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
BEIJING2	6.72	6.89	γ=1.5	6.28	4.26	3.21	1.37	0.58	13.20	8.82	6.56	2.72	**1.10**
			γ=2	10.24	6.92	5.19	2.19	0.92	13.62	9.16	6.85	2.87	**1.16**
			γ=2.5	16.28	10.97	8.19	3.43	1.42	14.29	9.72	7.31	3.10	**1.28**
TIANJIN2	6.61	6.16	γ=1.5	4.43	3.02	2.27	0.97	0.39	13.13	8.77	6.52	2.70	**1.08**
			γ=2	6.68	4.55	3.42	1.45	0.59	13.36	8.96	6.68	2.79	**1.12**
			γ=2.5	9.65	6.56	4.93	2.08	0.85	13.67	9.22	6.90	2.90	**1.17**
			γ=5	67.11	45.22	33.84	14.27	5.91	20.26	15.08	11.96	5.70	**2.57**
HEBEI2	6.19	7.02	γ=1.5	6.01	4.17	3.17	1.42	0.66	13.74	9.30	6.98	2.95	**1.21**
			γ=2	9.02	6.24	4.75	2.12	0.98	14.07	9.58	7.21	3.07	**1.27**
			γ=2.5	13.30	9.19	6.99	3.11	1.44	14.55	9.99	7.56	3.26	**1.37**
			γ=5	130.03	91.44	70.60	33.20	16.93	27.63	23.16	19.94	11.73	**6.52**
SHANXI2	5.47	8.12	γ=1.5	10.85	7.68	5.92	2.70	1.25	15.15	10.58	8.08	3.56	**1.52**
			γ=2	18.49	13.08	10.08	4.59	2.13	16.10	11.42	8.81	3.96	**1.73**
			γ=2.5	32.21	22.79	17.57	8.04	3.79	17.88	13.03	10.21	4.76	**2.17**
INNER-MONGOLIA2	6.27	6.50	γ=1.5	5.41	3.72	2.82	1.21	0.51	13.58	9.16	6.86	2.88	**1.17**
			γ=2	8.44	5.80	4.38	1.88	0.78	13.90	9.44	7.09	3.00	**1.23**
			γ=2.5	12.70	8.70	6.57	2.80	1.16	14.37	9.83	7.42	3.17	**1.31**
			γ=5	186.74	134.67	106.32	53.56	27.07	34.26	31.63	29.44	22.29	**15.67**
LIAONING2	5.36	4.32	γ=1.5	2.15	1.52	1.17	0.52	0.23	14.30	9.84	7.45	3.21	**1.34**
			γ=2	3.06	2.17	1.67	0.74	0.32	14.39	9.93	7.53	3.25	**1.36**
			γ=2.5	4.10	2.90	2.23	0.99	0.42	14.50	10.02	7.61	3.30	**1.38**
			γ=5	13.16	9.29	7.13	3.14	1.32	15.52	10.94	8.40	3.73	**1.59**
JILIN2	6.78	5.98	γ=1.5	4.18	2.83	2.13	0.90	0.38	12.93	8.59	6.37	2.63	**1.05**
			γ=2	6.38	4.32	3.24	1.36	0.56	13.15	8.77	6.52	2.70	**1.08**
			γ=2.5	9.29	6.27	4.69	1.96	0.80	13.45	9.02	6.73	2.81	**1.13**
			γ=5	78.75	52.33	38.76	15.82	6.42	21.77	16.43	13.13	6.32	**2.86**
HEILONG-JIANG2	5.18	5.28	γ=1.5	3.84	2.74	2.13	1.00	0.49	14.70	10.21	7.78	3.40	**1.44**
			γ=2	5.96	4.24	3.27	1.50	0.70	14.93	10.42	7.96	3.50	**1.49**
			γ=2.5	8.71	6.18	4.75	2.14	0.98	15.24	10.70	8.20	3.63	**1.56**
			γ=5	92.54	66.73	51.93	23.92	11.52	26.82	22.60	19.49	11.35	**6.25**
SHANGHAI2	6.98	6.71	γ=1.5	5.68	3.83	2.87	1.21	0.51	12.88	8.54	6.33	2.60	**1.03**
			γ=2	9.11	6.12	4.56	1.91	0.79	13.23	8.83	6.57	2.72	**1.09**
			γ=2.5	14.16	9.47	7.05	2.92	1.19	13.78	9.28	6.93	2.90	1.18
JIANGSU2	5.62	6.98	γ=1.5	7.13	5.01	3.84	1.70	0.73	14.50	10.01	7.59	3.28	**1.37**
			γ=2	11.60	8.13	6.22	2.74	1.17	15.00	10.45	7.96	3.48	**1.47**
			γ=2.5	18.47	12.92	9.87	4.33	1.85	15.81	11.16	8.58	3.82	**1.64**
ZHEJIANG2	7.52	6.96	γ=1.5	6.66	4.44	3.31	1.47	0.72	12.48	8.18	6.03	2.46	**0.98**
			γ=2	11.79	7.76	5.74	2.44	1.13	13.02	8.61	6.38	2.63	**1.07**
			γ=2.5	21.20	13.78	10.09	4.16	1.92	14.12	9.49	7.09	2.98	**1.27**
ANHUI2	5.63	4.70	γ=1.5	2.84	2.00	1.54	0.72	0.36	14.05	9.60	7.25	3.10	**1.29**
			γ=2	4.35	3.04	2.33	1.05	0.50	14.21	9.74	7.37	3.16	**1.32**
			γ=2.5	6.20	4.32	3.29	1.46	0.66	14.41	9.92	7.52	3.24	**1.36**
			γ=5	39.13	26.67	19.92	8.16	3.46	18.80	13.84	10.88	5.02	**2.25**
FUJIANG2	6.12	4.95	γ=1.5	2.56	1.77	1.35	0.59	0.25	13.46	9.06	6.78	2.84	**1.15**
			γ=2	3.59	2.48	1.89	0.82	0.34	13.56	9.15	6.85	2.88	**1.17**
			γ=2.5	4.78	3.31	2.52	1.10	0.46	13.68	9.26	6.94	2.93	**1.19**
			γ=5	15.94	11.02	8.37	3.65	1.56	14.89	10.30	7.82	3.39	**1.43**
			γ=10	231.11	173.52	142.13	83.25	47.77	33.92	33.54	33.29	34.20	**55.01**
JIANGXI2	5.32	4.69	γ=1.5	2.87	2.04	1.58	0.74	0.37	14.42	9.95	7.55	3.27	**1.38**
			γ=2	4.36	3.09	2.38	1.08	0.51	14.58	10.10	7.67	3.34	**1.41**
			γ=2.5	6.17	4.36	3.34	1.49	0.68	14.78	10.28	7.83	3.42	**1.45**
			γ=5	35.06	24.34	18.41	7.76	3.31	18.58	13.72	10.82	5.05	**2.26**
SHANGDONG2			γ=1.5	1.93	1.35	1.03	0.45	0.20	13.60	9.20	6.90	2.91	**1.18**

	5.94	4.19	γ=2	2.78	1.93	1.47	0.64	0.27	13.68	9.27	6.96	2.94	1.20
			γ=2.5	3.73	2.59	1.97	0.85	0.36	13.78	9.35	7.03	2.98	1.22
			γ=5	12.00	8.28	6.26	2.66	1.08	14.69	10.14	7.69	3.32	1.38
HENAN2(8)	6.28	5.31	γ=1.5	2.98	2.06	1.56	0.67	0.28	13.33	8.95	6.68	2.79	1.12
			γ=2	4.23	2.92	2.21	0.95	0.39	13.45	9.05	6.77	2.83	1.15
			γ=2.5	5.70	3.93	2.97	1.28	0.53	13.60	9.18	6.87	2.89	1.17
			γ=5	19.78	13.57	10.26	4.42	1.85	15.09	10.47	7.96	3.47	1.46
HUBEI2	5.97	5.18	γ=1.5	3.10	2.15	1.64	0.71	0.30	13.68	9.27	6.95	2.94	1.20
			γ=2	4.54	3.15	2.40	1.04	0.43	13.83	9.39	7.06	2.99	1.23
			γ=2.5	6.28	4.35	3.31	1.43	0.60	14.01	9.55	7.19	3.06	1.26
			γ=5	27.41	18.87	14.27	6.09	2.51	16.45	11.68	9.01	4.03	1.73
HUNAN2	4.99	5.88	γ=1.5	4.66	3.34	2.60	1.18	0.52	15.02	10.52	8.05	3.55	1.51
			γ=2	7.04	5.05	3.92	1.78	0.78	15.29	10.76	8.26	3.67	1.57
			γ=2.5	10.14	7.27	5.64	2.55	1.11	15.64	11.09	8.54	3.83	1.65
			γ=5	71.59	52.01	40.69	18.90	8.48	23.27	18.71	15.62	8.40	4.17
GUANGDONG2	6.56	5.16	γ=1.5	2.92	2.00	1.50	0.64	0.27	13.03	8.68	6.46	2.67	1.07
			γ=2	4.30	2.93	2.20	0.94	0.39	13.17	8.80	6.55	2.72	1.09
			γ=2.5	5.95	4.05	3.04	1.28	0.52	13.33	8.94	6.67	2.78	1.12
			γ=5	26.24	17.66	13.17	5.44	2.17	15.63	10.87	8.28	3.60	1.50
GUANGXI2	5.57	5.55	γ=1.5	3.50	2.47	1.90	0.85	0.37	14.18	9.72	7.35	3.15	1.31
			γ=2	4.97	3.50	2.69	1.21	0.53	14.33	9.86	7.46	3.22	1.34
			γ=2.5	6.76	4.77	3.66	1.64	0.72	14.52	10.03	7.61	3.29	1.38
			γ=5	27.23	19.18	14.74	6.65	2.98	16.87	12.14	9.44	4.32	1.91
HAINAN2	6.65	8.13	γ=1.5	10.02	6.82	5.13	2.19	0.91	13.70	9.23	6.90	2.90	1.18
			γ=2	17.29	11.74	8.83	3.77	1.57	14.54	9.93	7.48	3.20	1.32
			γ=2.5	30.21	20.45	15.37	6.57	2.78	16.12	11.26	8.60	3.78	1.61
SICHUAN2	5.87	5.63	γ=1.5	4.19	2.92	2.23	1.02	0.49	13.90	9.47	7.12	3.03	1.26
			γ=2	6.57	4.56	3.47	1.54	0.70	14.15	9.69	7.31	3.13	1.30
			γ=2.5	9.78	6.76	5.13	2.23	0.99	14.51	9.99	7.57	3.27	1.37
			γ=5	165.66	122.13	98.10	53.63	31.19	34.89	33.13	31.66	27.36	27.73
YUNNAN2	6.24	6.71	γ=1.5	5.52	3.81	2.89	1.25	0.53	13.63	9.20	6.90	2.90	1.18
			γ=2	8.35	5.75	4.36	1.89	0.80	13.93	9.46	7.11	3.01	1.24
			γ=2.5	12.24	8.43	6.39	2.78	1.17	14.36	9.82	7.41	3.17	1.32
			γ=5	95.41	66.06	50.39	22.64	10.33	23.53	18.58	15.33	8.07	4.02
SHAANXI2	6.37	6.36	γ=1.5	5.19	3.56	2.70	1.17	0.51	13.46	9.05	6.77	2.83	1.15
			γ=2	8.19	5.60	4.22	1.81	0.77	13.77	9.32	6.99	2.95	1.20
			γ=2.5	12.41	8.46	6.37	2.70	1.13	14.23	9.71	7.31	3.12	1.29
GANSU2	4.95	7.63	γ=1.5	11.03	7.94	6.18	2.90	1.42	15.81	11.25	8.69	3.92	1.73
			γ=2	20.73	14.88	11.55	5.35	2.56	17.03	12.37	9.67	4.49	2.04
			γ=2.5	41.99	30.19	23.45	10.86	5.26	19.92	15.13	12.16	6.01	2.91
NINGXIA2	5.12	6.86	γ=1.5	6.582	4.71	3.65	1.66	0.74	15.07	10.55	8.07	3.56	1.51
			γ=2	10.10	7.23	5.60	2.55	1.13	15.47	10.92	8.39	3.73	1.61
			γ=2.5	15.10	10.81	8.38	3.83	1.70	16.06	11.46	8.86	4.00	1.74
			γ=5	151.72	115.52	94.23	51.24	27.85	31.27	28.88	26.88	20.32	14.12
XINJIANG2	4.45	6.59	γ=1.5	6.21	4.56	3.59	1.70	0.78	15.94	11.42	8.85	4.02	1.76
			γ=2	9.33	6.86	5.40	2.56	1.18	16.30	11.77	9.16	4.20	1.86
			γ=2.5	13.63	10.03	7.91	3.75	1.73	16.83	12.27	9.61	4.47	2.00
			γ=5	**108.02**	**83.39**	**68.26**	**36.45**	**19.17**	**28.06**	**24.93**	**22.44**	**15.06**	9.13

Note :

* 'u_{ξ}', 'σ_{ξ}' sont estimés par MCO selon *l'équation 3.4.*

** Les bénéfices de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux des cycles économiques.

Tableau 7

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue de la Chine, du Canada et des États-unis (par le modèle d'Obstfeld) (%)

	u_c (%)	σ_c (%)		Coût social des cycles économiques					Bénéfice de la croissance accrue				
				θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
Chine Populaire*	5.48	4.35	γ=1.5	2.06	1.46	1.12	0.50	0.21	14.95	10.23	7.72	3.30	1.36
			γ=2	2.76	1.95	1.50	0.67	0.28	15.01	10.28	7.77	3.33	1.38
			γ=2.5	3.47	2.45	1.88	0.84	0.35	15.07	10.34	7.81	3.36	1.39
			γ=5	7.13	5.03	3.86	1.72	0.73	15.36	10.62	8.07	3.50	1.47
			γ=10	15.07	10.62	8.16	3.63	1.55	15.98	11.24	8.62	3.82	1.64
Chine Populaire	4.85	4.77	γ=1.5	2.61	1.89	1.47	0.67	0.29	15.76	11.02	8.42	3.71	1.57
			γ=2	3.51	2.53	1.97	0.90	0.39	15.84	11.10	8.49	3.75	1.59
			γ=2.5	4.41	3.19	2.48	1.14	0.50	15.91	11.17	8.56	3.79	1.61
			γ=5	9.13	6.60	5.14	2.35	1.03	16.30	11.58	8.93	4.01	1.73
			γ=10	19.60	14.17	11.04	5.08	2.25	17.15	12.47	9.75	4.52	2.01
Taiwan	5.52	3.72	γ=1.5	1.50	1.06	0.81	0.36	0.15	14.87	10.15	7.65	3.26	1.34
			γ=2	2.00	1.42	1.09	0.48	0.20	14.91	10.19	7.68	3.28	1.35
			γ=2.5	2.52	1.78	1.36	0.60	0.26	14.95	10.23	7.72	3.30	1.36
			γ=5	5.13	3.62	2.78	1.23	0.52	15.16	10.43	7.90	3.40	1.42
			γ=10	10.68	7.52	5.77	2.56	1.09	15.60	10.86	8.28	3.62	1.53
HongKong	5.51	4.91	γ=1.5	2.63	1.86	1.43	0.63	0.27	14.98	10.25	7.74	3.31	1.37
			γ=2	3.53	2.49	1.92	0.84	0.36	15.05	10.32	7.80	3.35	1.39
			γ=2.5	4.45	3.14	2.41	1.07	0.45	15.12	10.39	7.86	3.38	1.41
			γ=5	9.21	6.49	4.98	2.21	0.94	15.50	10.76	8.19	3.57	1.50
			γ=10	19.78	13.93	10.70	4.76	2.04	16.31	11.58	8.93	4.01	1.73
Macao	1.83	4.25	γ=1.5	2.70	2.28	1.97	1.16	0.62	20.75	16.78	14.06	7.67	3.86
			γ=2	3.63	3.07	2.65	1.57	0.84	20.85	16.91	14.21	7.79	3.94
			γ=2.5	4.57	3.86	3.35	1.98	1.06	20.96	17.05	14.36	7.92	4.03
			γ=5	9.47	8.05	7.00	4.20	2.27	21.49	17.78	15.15	8.62	4.49
			γ=10	20.35	17.56	15.43	9.57	5.34	22.64	19.43	17.02	10.45	5.78
Canada	2.04	1.88	γ=1.5	0.51	0.42	0.36	0.21	0.11	20.06	15.88	13.12	6.90	3.38
			γ=2	0.68	0.57	0.48	0.28	0.14	20.08	15.91	13.15	6.92	3.40
			γ=2.5	0.85	0.71	0.60	0.35	0.18	20.10	15.93	13.17	6.94	3.41
			γ=5	1.72	1.43	1.22	0.70	0.361	20.19	16.05	13.30	7.04	3.47
			γ=10	3.48	2.90	2.48	1.42	0.74	20.38	16.30	13.55	7.25	3.60
États-Unis	2.40	1.69	γ=1.5	0.40	0.32	0.27	0.15	0.074	19.32	14.97	12.18	6.18	2.95
			γ=2	0.53	0.43	0.36	0.20	0.10	19.34	14.98	12.20	6.20	2.96
			γ=2.5	0.66	0.54	0.45	0.25	0.12	19.35	15.00	12.22	6.21	2.97
			γ=5	1.33	1.08	0.90	0.49	0.25	19.42	15.09	12.30	6.27	3.01
			γ=10	**2.68**	**2.18**	**1.83**	**1.00**	**0.50**	**19.57**	**15.26**	**12.48**	**6.41**	**3.09**

Note :

* 'u_c', 'σ_c' sont estimés par MCO selon *l'équation 4.3.*

** Le résultat de la Chine Populaire* est calculé en monnaie constante chinoise de 1950.

*** Les bénéfices de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux de la croissance accrue.

Tableau 8

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue dans les régions rurales chinoises (par le modèle d'Obstfeld) (%)

				Coût social des cycles économiques					Bénéfice de la croissance accrue				
	u_c (%)	σ_c (%)		θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
BEIJING1	3.84	7.79	γ=1.5	7.84	5.92	4.73	2.30	1.06	17.61	12.97	10.23	4.82	2.17
			γ=2	10.67	8.05	6.45	3.14	1.45	17.86	13.25	10.49	5.00	2.27
			γ=2.5	13.61	10.28	8.24	4.02	1.86	18.12	13.55	10.78	5.19	2.38
			γ=5	30.26	23.03	18.54	9.19	4.32	19.54	15.23	12.45	6.38	3.07
			γ=10	77.11	60.56	49.96	26.65	13.48	23.13	20.18	17.89	11.40	6.51
TIANJIN1	3.87	8.15	γ=1.5	8.61	6.48	5.18	2.52	1.16	17.62	12.99	10.24	4.84	2.18
			γ=2	11.73	8.84	7.07	3.44	1.59	17.90	13.30	10.54	5.03	2.29
			γ=2.5	14.99	11.32	9.06	4.42	2.04	18.19	13.62	10.85	5.24	2.41
			γ=5	33.72	25.65	20.65	10.24	4.83	19.76	15.51	12.73	6.60	3.20
			γ=10	88.46	69.99	58.12	31.76	16.51	23.87	21.33	19.29	13.08	7.92
HEBEI1	5.67	9.37	γ=1.5	10.00	7.01	5.36	2.36	1.00	15.37	10.64	8.08	3.51	1.47
			γ=2	13.68	9.58	7.33	3.23	1.37	15.66	10.92	8.33	3.65	1.55
			γ=2.5	17.55	12.29	9.40	4.15	1.77	15.95	11.21	8.59	3.81	1.63
			γ=5	40.29	28.22	21.60	9.59	4.15	17.58	12.94	10.20	4.81	2.16
			γ=10	111.99	80.19	62.44	29.24	13.51	22.07	18.59	16.05	9.47	5.08
SHANXI1	4.66	8.36	γ=1.5	8.51	6.19	4.84	2.24	0.99	16.49	11.77	9.11	4.12	1.79
			γ=2	11.59	8.44	6.60	3.06	1.35	16.75	12.04	9.36	4.27	1.87
			γ=2.5	14.81	10.78	8.44	3.92	1.74	17.02	12.32	9.62	4.43	1.96
			γ=5	33.26	24.31	19.08	8.94	4.03	18.47	13.95	11.17	5.46	2.53
			γ=10	86.97	65.17	52.13	25.82	12.35	22.25	18.86	16.36	9.78	5.29
INNER-MONGOLIA1	4.88	6.05	γ=1.5	4.25	3.06	2.38	1.09	0.47	15.85	11.12	8.51	3.76	1.60
			γ=2	5.72	4.13	3.21	1.47	0.64	15.98	11.24	8.62	3.82	1.64
			γ=2.5	7.23	5.22	4.06	1.86	0.81	16.10	11.37	8.74	3.89	1.67
			γ=5	15.30	11.04	8.59	3.94	1.73	16.76	12.05	9.37	4.28	1.87
			γ=10	34.49	24.96	19.48	9.01	4.02	18.24	13.69	10.92	5.29	2.43
LIAONING1	4.02	5.90	γ=1.5	4.32	3.23	2.57	1.23	0.56	17.01	12.32	9.62	4.43	1.96
			γ=2	5.83	4.36	3.47	1.66	0.76	17.15	12.47	9.75	4.52	2.01
			γ=2.5	7.37	5.51	4.38	2.11	0.96	17.28	12.62	9.89	4.61	2.05
			γ=5	15.60	11.69	9.31	4.50	2.06	18.00	13.41	10.65	5.10	2.33
			γ=10	35.25	26.61	21.32	10.46	4.89	19.63	15.34	12.56	6.47	3.12
JILIN1	3.87	11.22	γ=1.5	17.33	13.09	10.48	5.12	2.37	18.38	13.85	11.07	5.39	2.49
			γ=2	24.14	18.28	14.66	7.20	3.36	18.96	14.53	11.74	5.86	2.76
			γ=2.5	31.57	23.99	19.29	9.55	4.49	19.58	15.28	12.50	6.42	3.09
			γ=5	81.34	63.94	52.80	28.31	14.41	23.36	20.52	18.31	11.88	6.90
			γ=10	332.04	382.00	815.90			37.72	62.27	208.27		
HEILONG-JIANG1	5.08	6.94	γ=1.5	5.55	3.98	3.08	1.39	0.60	15.72	10.98	8.39	3.68	1.56
			γ=2	7.51	5.38	4.17	1.89	0.82	15.88	11.14	8.53	3.77	1.61
			γ=2.5	9.52	6.82	5.28	2.39	1.04	16.04	11.31	8.68	3.86	1.65
			γ=5	20.51	14.69	11.38	5.17	2.26	16.91	12.21	9.51	4.37	1.92
			γ=10	48.23	34.71	27.01	12.44	5.57	18.95	14.52	11.73	5.86	2.76
SHANGHAI1	5.14	7.98	γ=1.5	7.40	5.29	4.09	1.85	0.80	15.79	11.06	8.45	3.73	1.58
			γ=2	10.05	7.18	5.56	2.51	1.09	16.01	11.27	8.65	3.84	1.64
			γ=2.5	12.81	9.15	7.08	3.20	1.39	16.23	11.50	8.86	3.96	1.71
			γ=5	28.32	20.24	15.68	7.12	3.13	17.42	12.77	10.03	4.70	2.10
			γ=10	71.03	51.37	40.14	18.74	8.53	20.41	16.33	13.59	7.28	3.62
JIANGSU1	5.95	8.01	γ=1.5	7.01	4.88	3.71	1.61	0.67	14.84	10.12	7.62	3.25	1.34
			γ=2	9.52	6.61	5.04	2.19	0.92	15.03	10.30	7.78	3.34	1.38
			γ=2.5	12.12	8.41	6.40	2.79	1.17	15.23	10.49	7.95	3.43	1.43
			γ=5	26.64	18.46	14.04	6.13	2.60	16.29	11.56	8.91	4.00	1.73
			γ=10	65.93	45.82	34.95	15.47	6.75	18.90	14.46	11.67	5.81	2.73
ZHEJIANG1	6.44	6.62	γ=1.5	4.55	3.12	2.36	1.01	0.41	14.15	9.47	7.06	2.94	1.18
			γ=2	6.14	4.21	3.18	1.36	0.56	14.27	9.58	7.15	2.99	1.21
			γ=2.5	7.77	5.32	4.01	1.71	0.70	14.39	9.69	7.25	3.04	1.23
			γ=5	16.50	11.27	8.49	3.63	1.50	15.03	10.30	7.78	3.34	1.38

			γ=10	37.57	25.57	19.26	8.25	3.46	16.47	11.75	9.08	4.10	**1.78**
ANHUI1	**3.70**	**7.43**	γ=1.5	7.19	5.46	4.38	2.15	1.00	17.75	13.13	10.38	4.92	**2.23**
			γ=2	9.77	7.42	5.96	2.93	1.36	17.99	13.39	10.63	5.09	**2.32**
			γ=2.5	12.43	9.45	7.60	3.75	1.74	18.23	13.67	10.90	5.27	**2.42**
			γ=5	27.40	20.97	16.94	8.46	4.00	19.52	15.21	12.43	6.37	**3.06**
			γ=10	68.16	53.64	44.26	23.54	11.83	22.74	19.59	17.20	10.64	**5.92**
FUJIANG1	**6.52**	**4.85**	γ=1.5	2.39	1.64	1.23	0.53	0.21	13.91	9.25	6.87	2.83	**1.13**
			γ=2	3.21	2.19	1.66	0.70	0.29	13.97	9.30	6.92	2.86	**1.14**
			γ=2.5	4.03	2.76	2.08	0.89	0.36	14.03	9.36	6.96	2.89	**1.15**
			γ=5	8.32	5.68	4.28	1.82	0.74	14.35	9.66	7.22	3.02	**1.22**
			γ=10	17.76	12.10	9.10	3.88	1.60	15.03	10.30	7.78	3.34	**1.38**
JIANGXI1	**4.84**	**7.57**	γ=1.5	6.80	4.91	3.83	1.75	0.77	16.12	11.38	8.75	3.90	**1.68**
			γ=2	9.22	6.66	5.19	2.38	1.04	16.32	11.59	8.94	4.01	**1.74**
			γ=2.5	11.73	8.48	6.61	3.03	1.33	16.52	11.80	9.13	4.13	**1.80**
			γ=5	25.71	18.60	14.51	6.70	2.97	17.63	13.00	10.25	4.84	**2.18**
			γ=10	63.10	46.20	36.35	17.22	7.90	20.35	16.25	13.51	7.21	**3.58**
SHANGDONG1	**5.88**	**7.57**	γ=1.5	6.27	4.37	3.33	1.45	0.61	14.86	10.14	7.64	3.26	**1.34**
			γ=2	8.49	5.91	4.51	1.97	0.83	15.03	10.30	7.79	3.33	**1.38**
			γ=2.5	10.79	7.51	5.72	2.50	1.05	15.21	10.47	7.93	3.42	**1.43**
			γ=5	23.46	16.31	12.42	5.44	2.31	16.14	11.41	8.78	3.92	**1.68**
			γ=10	56.55	39.36	30.03	13.29	5.77	18.40	13.87	11.09	5.41	**2.50**
HENAN1	**5.75**	**6.64**	γ=1.5	4.82	3.37	2.58	1.13	0.48	14.89	10.16	7.66	3.27	**1.35**
			γ=2	6.51	4.55	3.48	1.53	0.64	15.02	10.29	7.77	3.33	**1.38**
			γ=2.5	8.23	5.76	4.40	1.93	0.81	15.15	10.42	7.89	3.40	**1.41**
			γ=5	17.56	12.26	9.37	4.12	1.75	15.86	11.12	8.52	3.76	**1.60**
			γ=10	40.32	28.15	21.51	9.52	4.11	17.49	12.84	10.10	4.74	**2.13**
HUBEI1	**4.82**	**8.01**	γ=1.5	7.66	5.54	4.32	1.98	0.87	16.21	11.48	8.84	3.95	**1.70**
			γ=2	10.42	7.54	5.87	2.70	1.18	16.44	11.72	9.05	4.08	**1.77**
			γ=2.5	13.29	9.61	7.49	3.44	1.52	16.67	11.96	9.28	4.22	**1.85**
			γ=5	29.48	21.37	16.68	7.72	3.44	17.95	13.35	10.59	5.06	**2.31**
			γ=10	74.66	55.02	43.50	20.89	9.72	21.16	17.33	14.66	8.18	**4.20**
HUNAN1	**4.22**	**7.96**	γ=1.5	7.95	5.90	4.66	2.21	1.00	17.05	12.37	9.66	4.46	**1.97**
			γ=2	10.82	8.02	6.35	3.02	1.37	17.30	12.63	9.91	4.62	**2.06**
			γ=2.5	13.80	10.24	8.11	3.86	1.75	17.56	12.91	10.17	4.79	**2.15**
			γ=5	30.74	22.93	18.23	8.782	4.04	18.95	14.52	11.73	5.85	**2.76**
			γ=10	78.67	60.28	48.90	25.00	12.23	22.50	19.23	16.78	10.20	**5.60**
GUANGDONG1	**5.20**	**7.01**	γ=1.5	5.61	4.00	3.09	1.39	0.60	15.57	10.83	8.25	3.61	**1.52**
			γ=2	7.59	5.41	4.18	1.88	0.81	15.73	11.00	8.40	3.69	**1.57**
			γ=2.5	9.63	6.86	5.30	2.39	1.03	15.90	11.16	8.55	3.78	**1.61**
			γ=5	20.76	14.79	11.43	5.16	2.25	16.77	12.06	9.37	4.28	**1.88**
			γ=10	48.93	35.01	27.15	12.42	5.53	18.82	14.36	11.58	5.74	**2.69**
GUANGXI1	**4.69**	**8.51**	γ=1.5	8.81	6.40	5.01	2.31	1.02	16.48	11.76	9.09	4.11	**1.78**
			γ=2	12.01	8.73	6.83	3.16	1.40	16.74	12.03	9.35	4.26	**1.87**
			γ=2.5	15.36	11.17	8.74	4.05	1.80	17.02	12.33	9.62	4.43	**1.96**
			γ=5	34.65	25.30	19.84	9.28	4.18	18.53	14.02	11.24	5.51	**2.56**
			γ=10	91.68	68.77	55.06	27.39	13.17	22.50	19.23	16.78	10.20	**5.60**
HAINAN1	**2.90**	**11.32**	γ=1.5	19.44	15.52	12.89	6.87	3.40	20.26	16.14	13.39	7.11	**3.52**
			γ=2	27.22	21.86	18.24	9.84	4.93	20.98	17.08	14.39	7.95	**4.04**
			γ=2.5	35.80	28.96	24.30	13.34	6.79	21.74	18.13	15.54	8.98	**4.73**
			γ=5	95.56	82.74	73.81	52.26	43.58	26.57	26.11	25.73	24.81	**28.53**
			γ=10	452.12	1154.83				47.26	185.14			
SICHUAN1	**4.02**	**5.71**	γ=1.5	4.04	3.02	2.40	1.150	0.52	16.99	12.30	9.59	4.42	**1.95**
			γ=2	5.44	4.06	3.23	1.55	0.71	17.12	12.43	9.72	4.50	**1.99**
			γ=2.5	6.87	5.13	4.08	1.96	0.89	17.24	12.57	9.85	4.58	**2.04**
			γ=5	14.48	10.85	8.64	4.17	1.91	17.91	13.31	10.55	5.04	**2.29**
			γ=10	32.43	24.46	19.58	9.58	4.47	19.41	15.07	12.28	6.26	**3.00**
GUIZHOU1	**2.65**	**5.13**	γ=1.5	3.67	2.94	2.45	1.31	0.65	19.21	14.83	12.04	6.08	**2.89**
			γ=2	4.94	3.96	3.30	1.77	0.88	19.34	14.98	12.20	6.20	**2.96**
			γ=2.5	6.23	5.00	4.17	2.24	1.11	19.47	15.14	12.36	6.32	**3.03**
			γ=5	13.07	10.55	8.83	4.79	2.40	20.15	16.00	13.24	6.99	**3.44**
			γ=10	28.94	23.69	20.03	11.20	5.77	21.66	18.01	15.41	8.86	**4.65**
YUNNAN1	**4.58**	**8.29**	γ=1.5	8.42	6.15	4.82	2.24	0.99	16.60	11.88	9.21	4.18	**1.82**
			γ=2	11.47	8.38	6.57	3.06	1.36	16.86	12.12	9.46	4.33	**1.91**
			γ=2.5	14.65	10.70	8.40	3.91	1.75	17.12	12.44	9.72	4.50	**2.00**

			γ=5	32.85	24.10	18.96	8.93	4.04	18.57	14.06	11.28	5.54	**2.58**
			γ=10	85.60	64.42	51.67	25.76	12.38	22.32	18.96	16.47	9.88	**5.37**
SHAANXI1	**4.49**	**5.96**	γ=1.5	4.24	3.11	2.44	1.14	0.51	16.36	11.63	8.98	4.04	**1.75**
			γ=2	5.72	4.19	3.29	1.54	0.68	16.48	11.76	9.10	4.11	**1.79**
			γ=2.5	7.23	5.30	4.16	1.94	0.86	16.61	11.90	9.22	4.19	**1.83**
			γ=5	15.29	11.21	8.82	4.13	1.85	17.29	12.62	9.90	4.61	**2.06**
			γ=10	34.47	25.40	20.05	9.501	4.33	18.82	14.36	11.58	5.74	**2.69**
GANSU1	**4.06**	**8.27**	γ=1.5	8.73	6.52	5.18	2.49	1.13	17.36	12.70	9.97	4.66	**2.08**
			γ=2	11.90	8.90	7.08	3.40	1.55	17.63	13.00	10.25	4.84	**2.18**
			γ=2.5	15.22	11.39	9.06	4.36	2.00	17.92	13.32	10.56	5.04	**2.30**
			γ=5	34.29	25.83	20.67	10.11	4.71	19.50	15.18	12.40	6.34	**3.05**
			γ=10	90.40	70.69	58.22	31.14	15.90	23.62	20.94	18.82	12.48	7.40
QINGHAI1	**4.67**	**8.43**	γ=1.5	8.64	6.29	4.92	2.28	1.00	16.49	11.77	9.10	4.11	**1.79**
			γ=2	11.78	8.57	6.71	3.11	1.37	16.75	12.04	9.36	4.27	**1.87**
			γ=2.5	15.06	10.96	8.58	3.98	1.77	17.02	12.33	9.62	4.44	**1.96**
			γ=5	33.88	24.75	19.43	9.10	4.10	18.50	13.99	11.21	5.48	**2.54**
			γ=10	89.06	66.77	53.44	26.53	12.72	22.37	19.03	16.56	9.97	**5.43**
NINGXIA1	**5.13**	**8.32**	γ=1.5	8.11	5.801	4.49	2.03	0.88	15.87	11.13	8.52	3.76	**1.60**
			γ=2	11.04	7.89	6.11	2.76	1.20	16.10	11.37	8.74	3.89	**1.67**
			γ=2.5	14.09	10.07	7.80	3.53	1.53	16.35	11.62	8.97	4.03	**1.74**
			γ=5	31.47	22.52	17.45	7.95	3.50	17.68	13.05	10.30	4.87	**2.20**
			γ=10	81.08	58.94	46.22	21.82	10.05	21.08	17.22	14.54	8.07	**4.13**
XINJIANG1	**3.62**	**8.43**	γ=1.5	9.46	7.22	5.81	2.88	1.34	18.09	13.52	10.75	5.17	**2.37**
			γ=2	12.92	9.85	7.96	3.95	1.85	18.41	13.88	11.10	5.41	**2.50**
			γ=2.5	16.55	12.66	10.22	5.09	2.39	18.73	14.25	11.47	5.67	**2.65**
			γ=5	37.69	29.16	23.74	12.09	5.82	20.53	16.49	13.75	7.41	**3.70**
			γ=10	**102.27**	**83.68**	**71.39**	**42.90**	**25.14**	**25.36**	**23.86**	**22.57**	**18.00**	**13.21**

Note :

* ' u_c ', ' σ_c ' sont estimés par MCO selon *l'équation 4.3.*

** Les bénéfices de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux des cycles économiques.

Tableau 9

Le coût social des cycles économiques et le bénéfice de la croissance accrue dans les régions urbaines chinoises (par le modèle d'Obstfeld) (%)

				Coût social des cycles économiques					Bénéfice de la croissance accrue				
	u_c (%)	σ_c (%)		θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=5	θ=10
BEIJING2	6.35	6.43	γ=1.5	4.318	2.97	2.24	0.96	0.39	14.22	9.53	7.11	2.97	**1.19**
			γ=2	5.82	4.00	3.02	1.30	0.53	14.33	9.64	7.20	3.02	**1.22**
			γ=2.5	7.36	5.05	3.82	1.64	0.67	14.45	9.75	7.30	3.07	**1.25**
			γ=5	15.58	10.67	8.06	3.45	1.43	15.05	10.32	7.80	3.35	**1.39**
			γ=10	35.22	24.04	18.14	7.79	3.27	16.41	11.69	9.03	4.07	**1.76**
TIANJIN2	6.38	5.93	γ=1.5	3.65	2.51	1.90	0.81	0.33	14.14	9.46	7.05	2.93	**1.18**
			γ=2	4.91	3.37	2.55	1.09	0.45	14.24	9.55	7.13	2.97	**1.20**
			γ=2.5	6.20	4.25	3.22	1.38	0.57	14.33	9.64	7.21	3.02	**1.22**
			γ=5	13.01	8.91	6.73	2.88	1.19	14.84	10.11	7.62	3.25	**1.34**
			γ=10	28.81	19.66	14.83	6.36	2.66	15.95	11.21	8.60	3.81	**1.63**
HEBEI2	6.06	6.68	γ=1.5	4.77	3.31	2.52	1.09	0.45	14.55	9.85	7.38	3.12	**1.27**
			γ=2	6.44	4.46	3.39	1.47	0.61	14.68	9.97	7.49	3.17	**1.30**
			γ=2.5	8.15	5.65	4.29	1.86	0.77	14.81	10.09	7.60	3.23	**1.33**
			γ=5	17.37	12.01	9.12	3.96	1.66	15.50	10.76	8.19	3.57	**1.50**
			γ=10	39.85	27.49	20.86	9.09	3.88	17.07	12.38	9.67	4.47	**1.98**
SHANXI2	5.47	7.30	γ=1.5	6.00	4.24	3.25	1.45	0.62	15.29	10.55	8.00	3.46	**1.45**
			γ=2	8.12	5.73	4.40	1.96	0.83	15.46	10.72	8.15	3.55	**1.49**
			γ=2.5	10.31	7.27	5.59	2.48	1.06	15.63	10.89	8.30	3.64	**1.54**
			γ=5	22.33	15.75	12.10	5.39	2.32	16.55	11.83	9.16	4.15	**1.81**
			γ=10	53.32	37.74	29.08	13.13	5.79	18.74	14.26	11.48	5.68	**2.66**
INNER-MONGOLIA2	6.03	5.93	γ=1.5	3.74	2.60	1.98	0.86	0.36	14.50	9.80	7.34	3.09	**1.26**
			γ=2	5.04	3.49	2.66	1.15	0.48	14.60	9.90	7.42	3.14	**1.28**
			γ=2.5	6.36	4.41	3.35	1.45	0.61	14.71	9.99	7.51	3.18	**1.30**
			γ=5	13.35	9.25	7.03	3.05	1.28	15.23	10.50	7.96	3.44	**1.43**
			γ=10	29.65	20.48	15.55	6.77	2.87	16.40	11.68	9.02	4.06	**1.76**
LIAONING2	4.96	4.10	γ=1.5	1.90	1.37	1.06	0.48	0.21	15.56	10.82	8.24	3.60	**1.52**
			γ=2	2.55	1.84	1.43	0.65	0.28	15.61	10.87	8.29	3.63	**1.53**
			γ=2.5	3.20	2.31	1.79	0.81	0.35	15.67	10.93	8.34	3.66	**1.55**
			γ=5	6.57	4.73	3.67	1.67	0.73	15.95	11.21	8.59	3.81	**1.63**
			γ=10	13.82	9.94	7.73	3.52	1.54	16.54	11.82	9.15	4.14	**1.80**
JILIN2	6.54	5.52	γ=1.5	3.11	2.13	1.61	0.68	0.28	13.94	9.27	6.89	2.85	**1.14**
			γ=2	4.19	2.86	2.16	0.91	0.37	14.02	9.35	6.96	2.88	**1.15**
			γ=2.5	5.27	3.60	2.72	1.16	0.47	14.10	9.43	7.02	2.92	**1.17**
			γ=5	10.99	7.49	5.64	2.40	0.98	14.52	9.82	7.36	3.10	**1.26**
			γ=10	23.94	16.27	12.23	5.21	2.16	15.44	10.70	8.13	3.54	**1.49**
HEILONG-JIANG2	5.06	4.93	γ=1.5	2.75	1.97	1.53	0.69	0.30	15.51	10.77	8.20	3.58	**1.51**
			γ=2	3.69	2.65	2.05	0.93	0.40	15.59	10.85	8.27	3.62	**1.53**
			γ=2.5	4.64	3.33	2.58	1.17	0.51	15.67	10.93	8.34	3.66	**1.55**
			γ=5	9.63	6.90	5.35	2.43	1.05	16.08	11.34	8.71	3.88	**1.66**
			γ=10	20.76	14.88	11.54	5.25	2.30	16.96	12.26	9.56	4.40	**1.94**
SHANGHAI2	6.40	6.35	γ=1.5	4.19	2.88	2.18	0.93	0.38	14.16	9.48	7.07	2.94	**1.18**
			γ=2	5.65	3.88	2.93	1.25	0.51	14.27	9.58	7.15	2.99	**1.21**
			γ=2.5	7.14	4.90	3.70	1.58	0.65	14.38	9.69	7.24	3.04	**1.23**
			γ=5	15.10	10.33	7.79	3.33	1.38	14.96	10.24	7.73	3.31	**1.37**
			γ=10	34.00	23.17	17.46	7.49	3.14	16.28	11.55	8.90	3.99	**1.72**
JIANGSU2	5.69	6.39	γ=1.5	4.46	3.13	2.40	1.05	0.44	14.92	10.19	7.69	3.28	**1.36**
			γ=2	6.02	4.22	3.23	1.42	0.60	15.04	10.31	7.79	3.34	**1.39**
			γ=2.5	7.61	5.33	4.08	1.80	0.76	15.16	10.43	7.90	3.40	**1.42**
			γ=5	16.14	11.30	8.64	3.81	1.62	15.82	11.08	8.48	3.74	**1.59**
			γ=10	36.66	25.64	19.61	8.69	3.75	17.30	12.64	9.91	4.62	**2.06**
ZHEJIANG2	6.59	6.74	γ=1.5	4.68	3.19	2.41	1.02	0.42	14.01	9.34	6.95	2.88	**1.15**
			γ=2	6.31	4.31	3.24	1.38	0.56	14.13	9.45	7.04	2.93	**1.18**
			γ=2.5	7.99	5.44	4.10	1.74	0.71	14.26	9.57	7.14	2.98	**1.20**
			γ=5	17.00	11.55	8.69	3.69	1.51	14.90	10.18	7.67	3.28	**1.35**

			γ=10	38.88	26.31	19.76	8.41	3.51	16.38	11.66	9.00	4.05	**1.76**
ANHUI2	**5.39**	**4.30**	γ=1.5	2.03	1.44	1.11	0.49	0.21	15.06	10.33	7.81	3.35	**1.39**
			γ=2	2.72	1.93	1.48	0.66	0.28	15.12	10.39	7.86	3.38	**1.40**
			γ=2.5	3.42	2.42	1.87	0.83	0.35	15.17	10.44	7.91	3.41	**1.42**
			γ=5	7.02	4.97	3.83	1.71	0.73	15.46	10.72	8.16	3.55	**1.49**
			γ=10	14.82	10.49	8.07	3.61	1.55	16.08	11.34	8.71	3.88	**1.66**
FUJIANG2	**6.38**	**4.71**	γ=1.5	2.28	1.57	1.18	0.51	0.21	14.03	9.36	6.96	2.89	**1.15**
			γ=2	3.06	2.10	1.59	0.68	0.28	14.09	9.41	7.01	2.91	**1.17**
			γ=2.5	3.84	2.64	2.00	0.85	0.35	14.15	9.47	7.06	2.94	**1.18**
			γ=5	7.92	5.43	4.10	1.76	0.72	14.45	9.75	7.30	3.07	**1.25**
			γ=10	16.85	11.52	8.70	3.72	1.54	15.10	10.37	7.85	3.37	**1.40**
JIANGXI2	**5.19**	**5.20**	γ=1.5	3.03	2.16	1.67	0.75	0.32	15.38	10.64	8.09	3.51	**1.47**
			γ=2	4.07	2.91	2.25	1.01	0.43	15.47	10.73	8.16	3.55	**1.49**
			γ=2.5	5.13	3.66	2.83	1.27	0.55	15.55	10.82	8.24	3.60	**1.52**
			γ=5	10.68	7.61	5.89	2.65	1.15	16.00	11.27	8.64	3.84	**1.64**
			γ=10	23.20	16.55	12.80	5.79	2.53	16.98	12.28	9.58	4.41	**1.95**
SHANGDONG2	**5.61**	**3.97**	γ=1.5	1.70	1.19	0.92	0.40	0.17	14.79	10.07	7.58	3.23	**1.33**
			γ=2	2.27	1.60	1.23	0.54	0.23	14.84	10.12	7.62	3.25	**1.34**
			γ=2.5	2.85	2.00	1.54	0.68	0.29	14.88	10.16	7.66	3.27	**1.35**
			γ=5	5.83	4.10	3.14	1.39	0.59	15.12	10.39	7.86	3.38	**1.41**
			γ=10	12.20	8.57	6.56	2.90	1.23	15.62	10.88	8.30	3.63	**1.53**
HENAN2	**6.16**	**4.88**	γ=1.5	2.48	1.72	1.30	0.56	0.23	14.27	9.58	7.16	2.99	**1.21**
			γ=2	3.33	2.30	1.75	0.75	0.31	14.34	9.65	7.21	3.02	**1.22**
			γ=2.5	4.19	2.90	2.20	0.95	0.39	14.41	9.71	7.26	3.05	**1.24**
			γ=5	8.65	5.97	4.53	1.96	0.81	14.74	10.03	7.54	3.20	**1.31**
			γ=10	18.52	12.75	9.66	4.18	1.75	15.47	10.73	8.16	3.56	**1.50**
HUBEI2	**5.60**	**4.89**	γ=1.5	2.60	1.83	1.40	0.62	0.26	14.87	10.15	7.65	3.26	**1.34**
			γ=2	3.49	2.45	1.88	0.83	0.35	14.95	10.22	7.71	3.30	**1.36**
			γ=2.5	4.39	3.09	2.37	1.05	0.44	15.02	10.29	7.77	3.33	**1.38**
			γ=5	9.08	6.38	4.89	2.16	0.92	15.39	10.65	8.09	3.51	**1.47**
			γ=10	19.49	13.68	10.48	4.64	1.99	16.18	11.45	8.81	3.94	**1.69**
HUNAN2	**4.63**	**5.63**	γ=1.5	3.73	2.72	2.13	0.98	0.43	16.13	11.40	8.76	3.91	**1.68**
			γ=2	5.02	3.66	2.86	1.33	0.59	16.24	11.51	8.87	3.97	**1.71**
			γ=2.5	6.34	4.62	3.61	1.67	0.74	16.35	11.63	8.97	4.03	**1.75**
			γ=5	13.31	9.70	7.60	3.53	1.57	16.94	12.24	9.54	4.38	**1.93**
			γ=10	29.54	21.60	16.95	7.94	3.57	18.23	13.67	10.90	5.27	**2.43**
GUANGDONG2	**6.79**	**4.84**	γ=1.5	2.34	1.59	1.19	0.50	0.20	13.64	9.04	6.66	2.72	**1.07**
			γ=2	3.13	2.13	1.60	0.67	0.27	13.70	9.06	6.71	2.75	**1.09**
			γ=2.5	3.94	2.68	2.01	0.85	0.34	13.76	9.11	6.75	2.77	**1.10**
			γ=5	8.13	5.51	4.13	1.74	0.71	14.07	9.39	6.99	2.90	**1.16**
			γ=10	17.32	11.69	8.76	3.69	1.51	14.72	10.00	7.52	3.19	**1.31**
GUANGXI2	**5.36**	**5.32**	γ=1.5	3.14	2.23	1.72	0.77	0.33	15.18	10.45	7.91	3.41	**1.42**
			γ=2	4.22	2.99	2.31	1.03	0.44	15.27	10.54	7.99	3.46	**1.44**
			γ=2.5	5.32	3.77	2.91	1.30	0.55	15.36	10.62	8.07	3.50	**1.47**
			γ=5	11.09	7.85	6.05	2.70	1.16	15.82	11.08	8.48	3.74	**1.59**
			γ=10	24.17	17.12	13.18	5.91	2.56	16.82	12.12	9.42	4.31	**1.90**
HAINAN2	**5.85**	**8.11**	γ=1.5	7.26	5.06	3.86	1.69	0.71	14.96	10.24	7.72	3.31	**1.37**
			γ=2	9.86	6.87	5.24	2.29	0.96	15.16	10.43	7.89	3.40	**1.42**
			γ=2.5	12.56	8.75	6.67	2.92	1.23	15.37	10.63	8.07	3.50	**1.47**
			γ=5	27.71	19.26	14.68	6.44	2.74	16.48	11.75	9.09	4.11	**1.78**
			γ=10	69.17	48.31	36.96	16.48	7.23	19.24	14.86	12.07	6.10	**2.90**
SICHUAN2	**5.51**	**5.32**	γ=1.5	3.10	2.19	1.68	0.74	0.32	15.01	10.28	7.77	3.33	**1.38**
			γ=2	4.17	2.94	2.26	1.00	0.42	15.10	10.37	7.84	3.37	**1.40**
			γ=2.5	5.25	3.70	2.84	1.26	0.54	15.18	10.45	7.91	3.41	**1.42**
			γ=5	10.93	7.70	5.91	2.62	1.12	15.63	10.89	8.31	3.64	**1.54**
			γ=10	23.81	16.76	12.87	5.73	2.47	16.61	11.89	9.22	4.18	**1.83**
GUIZHOU2	**5.53**	**6.41**	γ=1.5	4.55	3.21	2.46	1.09	0.46	15.11	10.38	7.85	3.38	**1.40**
			γ=2	6.14	4.33	3.32	1.47	0.63	15.24	10.50	7.96	3.44	**1.43**
			γ=2.5	7.77	5.47	4.20	1.86	0.79	15.37	10.63	8.07	3.50	**1.47**
			γ=5	16.50	11.61	8.91	3.96	1.69	16.04	11.31	8.68	3.86	**1.65**
			γ=10	37.56	26.45	20.31	9.08	3.95	17.58	12.94	10.20	4.81	**2.16**
YUNNAN2	**6.40**	**6.53**	γ=1.5	4.44	3.04	2.30	0.98	0.40	14.17	9.49	7.08	2.95	**1.19**
			γ=2	5.98	4.10	3.10	1.32	0.54	14.29	9.60	7.17	3.00	**1.21**
			γ=2.5	7.56	5.18	3.92	1.67	0.69	14.41	9.71	7.27	3.05	**1.24**

			γ=5	16.04	10.97	8.27	3.54	1.46	15.03	10.30	7.78	3.34	1.38
			γ=10	36.40	24.80	18.69	8.02	3.36	16.43	11.71	9.05	4.08	1.77
SHAANXI2	6.02	5.82	γ=1.5	3.60	2.50	1.90	0.82	0.34	14.50	9.79	7.34	3.09	1.26
			γ=2	4.84	3.36	2.55	1.11	0.46	14.59	9.88	7.42	3.13	1.28
			γ=2.5	6.11	4.24	3.22	1.40	0.58	14.69	9.98	7.50	3.18	1.30
			γ=5	12.80	8.87	6.74	2.93	1.22	15.20	10.46	7.93	3.42	1.42
			γ=10	28.30	19.56	14.85	6.46	2.74	16.32	11.59	8.94	4.01	1.73
GANSU2	5.29	7.30	γ=1.5	6.07	4.31	3.33	1.49	0.64	15.51	10.77	8.20	3.58	1.51
			γ=2	8.21	5.84	4.50	2.02	0.87	15.68	10.94	8.35	3.67	1.55
			γ=2.5	10.43	7.41	5.71	2.56	1.10	15.86	11.12	8.51	3.76	1.60
			γ=5	22.62	16.07	12.39	5.58	2.42	16.80	12.10	9.40	4.30	1.89
			γ=10	54.13	38.64	29.93	13.67	6.08	19.06	14.64	11.86	5.95	2.81
QINGHAI2	4.71	7.17	γ=1.5	6.12	4.45	3.47	1.60	0.70	16.23	11.50	8.86	3.97	1.71
			γ=2	8.27	6.02	4.70	2.17	0.96	16.41	11.69	9.03	4.07	1.77
			γ=2.5	10.52	7.65	5.98	2.76	1.22	16.60	11.88	9.21	4.18	1.82
			γ=5	22.84	16.62	13.01	6.04	2.70	17.60	12.96	10.21	4.82	2.17
			γ=10	54.75	40.22	31.70	15.05	6.90	19.98	15.78	13.02	6.82	3.33
NINGXIA2	5.30	6.42	γ=1.5	4.64	3.30	2.54	1.14	0.49	15.38	10.64	8.08	3.51	1.47
			γ=2	6.26	4.45	3.43	1.54	0.66	15.51	10.77	8.20	3.58	1.51
			γ=2.5	7.91	5.62	4.34	1.94	0.83	15.64	10.90	8.32	3.64	1.54
			γ=5	16.83	11.95	9.21	4.14	1.79	16.34	11.62	8.96	4.03	1.74
			γ=10	38.43	27.32	21.10	9.54	4.19	17.94	13.35	10.59	5.06	2.31
XINJIANG2	5.21	6.64	γ=1.5	5.02	3.58	2.77	1.24	0.53	15.51	10.77	8.20	3.58	1.51
			γ=2	6.78	4.83	3.73	1.68	0.72	15.65	10.92	8.33	3.65	1.54
			γ=2.5	8.59	6.12	4.73	2.13	0.92	15.80	11.06	8.46	3.73	1.58
			γ=5	18.35	13.07	10.10	4.56	1.98	16.57	11.85	9.18	4.16	1.81
			γ=10	42.42	30.30	23.46	10.69	4.73	18.35	13.81	11.03	5.36	2.48

Note :

* 'u_c', 'σ_c' sont estimés par MCO selon *l'équation 4.3.*

** Les bénéfices de la croissance accrue encadrés sont plus grands que leurs coûts sociaux des cycles économiques.

Bibliographie

Atkeson, Andrew and Phelan, Christopher (1994) Reconsidering the Costs of Business Cycles with Incomplete Markets *NBER Working Papers 4719, National Bureau of Economic Research, Inc.*

Barlevy, Gadi (2000) Evaluating the Costs of Business Cycles in Models of Endogenous Growth *Northwestern University, Working paper*

Barlevy, Gadi (2003) The Cost of Business Cycles under Endogenous Growth, *NBER Working Paper Series, 9970*

Bhamra, Harjoat S. and Uppal, Raman (2002) A Note on Consumption and Portfolio Choice with Recursive Utility: The Role of Risk Aversion and Elasticity of Intertemporal Substitution, *London Business School, Working paper*

Carmichael, Benoît ; Kéita, Sikoro and Samson, Lucie (1997) Liquidity Constraints and Business Cycles in Developing Economies, *Review of Economic Dynamics 2, 370-402*

Chamberlain, Gary and Wilson, Charles A. (2000) Optimal Intertemporal Consumption under Uncertainty, *Review of Economic Dynamics 3, 365-395*

China's Statistical Yearbook 1981, 1982, 1984-2003, *China Statistical Press*

Dolmas, Jim (1998) Risk Preferences and the Welfare Cost of Business Cycles, *Review of Economic Dynamics 1, 646-676*

Epaulard, Anne and Pommeret, Aude (2003) Recursive Utility, Endogenous Growth, and The Welfare Cost of Volatility *Review of Economic Dynamics 6, 672-684*

Epstein, L.G. and Zin, S.E. (1989) Substitution, risk aversion and the temporal behavior of consumption and asset returns: a theoretical framework, *Econometrica 57, 937-969*

Epstein, L.G. and Zin, S.E. (1990) `First-order` risk aversion and the equity premium puzzle, *Journal of Monetary Economics 26, 387-407*

Hahm, Joon-Ho (1998) Consumption Adjustment to Real Interest Rates: Intertemporal Substitution Revisited, *Journal of Economic Dynamics and Control, 22, 293-320*

Hall, Robert E. (1988) Intertemporal Substitution in Consumption, *Journal of Political Economy 96, no.2, 339-357*

Imrohoroglu, Ayse (1989) The cost of business cycles with indivisibilities and liquidity constrints. *Journal of Political Economy 97(6), 1364-1383*

Issler, Joao Victor; de M. F., Afonso A. and de C. G., Osmani T. (2003) On the Welfare Costs of Business Cycles in the 20th Century, *Graduate School of Economics_EPGE, Gatlio Vargas Foundation, Praia de Botafoga 190 s. 1100 Rio de Janeiro. RJ 22253-900 Brazil*

Koopmans, T.C. (1960) Stationary Ordinal Utility and Impatience, *Econometrica, 28, 287-309*

Krusell, Per and Smith, Anthony A. Jr. (1999) On the welfare effects of eliminating business cycles *Review of Economic Dynamics 2,245-272*

Le Dixième Plan Quinquennal de la Chine (2001)

Ljungqvist, L., and Sargent, T.J. (2000) Recursive Macroeconomic Theory, *Cambridge, MA, MIT Press*

Lucas, Jr., R. E., (1987) Models of Business Cycles, *Basil Blackwell, New York*

Obstfeld, Maurice (1994) Evaluating Risky Consumption Path: The Role of Intertemporal Substitutability, *European Economic Review* 38, 1471-1486

Otrok, Christpher (2001) On measuring the Welfare Cost of Business Cycles, *Journal of Monetary Economics 47, 61-92*

Pemberton, J. (1996) Growth trends, cyclical fluctuations, and welfare with non-expected utility preferences, *Economics Letters 50, 387-392*

Pallage, Stéphane and Robe, Michel (2002) The states vs. the States: On the Welfare Cost of Business Cycles in the U.S. *UQAM, working paper No. 20-17*

Pallage, Stéphane and Robe, Michel (2003) On the Welfare Cost of Economic Fluctuations in Developing Countries, *International Economic Review* 44 (2), 677-698

Storesletten, Kjetil; Telmer, Chris I. and Yaron Amir (2000) The Welfare Cost of Business Cycles Revisited: Finite Lives and Cyclical Variation in Idiosyncratic Risk, *NBER working paper series No. 8040*

Tallarini, Thomas D. (Jr.) (2000) Risk-Sensitive Real Business Cycles, *Journal of Monetary Economics, vol. 45, 507-532*

Tauchen, G. (1986) Finite State Markov-Chain Approximations to Univariate and Vector Autoregressions, *Economics Letters 20, 177-181*

The Statistical Book of the Fifty Years of the New China, 2000, *China Statistical Press*

Weil, Philippe (1990) Nonexpected Utility in Macroeconomics, *The Quarterly Journal of Economics*, February, 29-42

ANNEXES

ANNEXE A

ANNEXE A.1

Pour trouver le coût social des cycles économiques par le modèle de Pallage et Robe -- Cas de l'utilité CRRA

Dans le modèle, on a :

$$U = E\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t) \text{ et } u(c_t) = \tfrac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

$$\xi_t = (1-a)(1+g) + a\xi_{t-1} + \varepsilon_t$$

A.1.1 Fonction d'utilité

On peut réécrire la fonction d'utilité CRRA de l'agent représentatif en la forme récursive:

$$V(c_t, \xi_t) = u(c_t) + \beta E_t V(c_{t+1}, \xi_{t+1})$$

De l'équation 3.5, on suppose que : $V(c_t, \xi_t) = u(c_t)\overset{1-\gamma}{w}(\xi_t)$

On a :

$$u(c_t)\overset{1-\gamma}{w}(\xi_t) = u(c_t) + \beta E_t u(c_{t+1})\overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})$$

$$\overset{1-\gamma}{w}(\xi_t) = 1 + \tfrac{1}{u(c_t)}\beta E_t u(c_{t+1})\overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})$$

$$\overset{1-\gamma}{w}(\xi_t) = 1 + \beta \cdot E_t\left(\tfrac{c_{t+1}}{c_t}\right)^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})$$

$$\overset{1-\gamma}{w}(\xi_t) = 1 + \beta \cdot E_t\left[\xi_{t+1}^{1-\gamma}\overset{1-\gamma}{w}(\xi_{t+1})\right]$$

$$\overset{1-\gamma}{w_s}(\xi_t) = 1 + \beta \cdot \left[\sum_j P_{sj}(\xi_t)_j^{1-\gamma}\overset{1-\gamma}{w_j}(\xi_t)\right]$$

et que $s \in \{1,2,\ldots,n\}$, c'est le *s-ième* état du taux de croissance de la consommation.

$$\overset{1-\gamma}{w_s(\xi_t)} = 1 + \beta \cdot \sum_j P_{sj} \left[(\xi_t)_j^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w_j(\xi_t)} \right]$$

$$\overset{1-\gamma}{w_s(\xi_t)} - \beta \cdot \sum_j P_{sj} \left[(\xi_t)_j^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w_j(\xi_t)} \right] = 1$$

$$\overset{1-\gamma}{w(\xi_t)}_{n\times 1} - \beta \cdot P_{n\times n} \left[(\xi_t)^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} \right]_{n\times 1} = 1_{n\times 1}$$

On peut transférer l'équation au-dessus au calcul de matrice. Par cela, on réécrit le vecteur dans les parenthèses comme :

$$\left[(\xi_t)^{1-\gamma} \overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} \right]_{n\times 1} = [diag(\xi)]^{1-\gamma} \times \overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} \quad {}^{*}$$

Donc,

$$\overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} - \beta \cdot \left[P \cdot diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma}) \right] \cdot \overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} = 1$$

$$\overset{1-\gamma}{w(\xi_t)} = \left[I - \beta \cdot P \cdot diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma}) \right]^{-1} \cdot 1 \quad {}^{**}$$

P est *la matrice de transition* $P_{n\times n}$. ***I*** est une matrice identité de dimension de **n x n**. Chaque taux de croissance de la consommation a ***n*** états. Le '***1***' est un vecteur ayant la dimension de $n \times 1$, où chaque élément du vecteur est ***1***. Donc, la dimension de $\overset{1-\gamma}{w(\xi_t)}$ et **n x 1**. Le 'τ_i' dans les parenthèses représente la valeur du taux de croissance de la consommation dans l'état 'e_i', et $i \in (1,2,\ldots n)$ s'il y a ***n*** états.

---

* $diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma}) = \begin{bmatrix} \tau_1 & 0 & \ldots & \ldots & 0 \\ 0 & \tau_2 & 0 & \ldots & 0 \\ \ldots & & \ldots & & \ldots \\ 0 & \ldots & \ldots & \tau_{n-1} & 0 \\ 0 & \ldots & \ldots & 0 & \tau_n \end{bmatrix}^{1-\gamma}$ et que 'τ_i' représente la valeur du taux de croissance.

** S'il n'y a pas de fluctuation de consommation, $\xi = 1 + u_c$.

$M^{1-\gamma} = \left[1 - \beta(1+u_c)^{1-\gamma} \right]^{-1}$ C'est un scalaire.

A.1.2 Coût social des cycles économique

Soit ***k*** est le coût social des cycles économiques, on a :

$$V\left[(1+k)C_0, u_\xi, \sigma_\xi^2\right] = V(C_0, u_\xi, 0) \text{ et que}$$

$$E_0\left[u((1+k)c_0)\,w(\xi)^{1-\gamma}\right] = u(c_0)M^{1-\gamma}$$

Pour le taux de croissance de la consommation 'ξ', il a une seule distribution invariable $\pi(\ldots)$ aux ***n*** états. La dimension de $\pi(\ldots)$ est $n \times 1$. Donc, la partie gauche de l'équation ci-dessus peut être écrite :

$$E_0(\ldots) = \pi \cdot (\ldots)\text{, donc}$$

$$u\left[(1+k)c_0\right] \cdot \pi \cdot w(\xi)^{1-\gamma} = u(c_0)M^{1-\gamma}$$

$$\frac{\left[(1+k)c_0\right]^{1-\gamma}}{1-\gamma} \cdot \pi \cdot w(\xi)^{1-\gamma} = \frac{c_o^{1-\gamma}}{1-\gamma} M^{1-\gamma}$$

Le coût social des cycles économiques est :

$$k = \left[\frac{M^{1-\gamma}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s(\xi)^{1-\gamma}}\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1$$

ANNEXE A.2

Pour trouver le coût social des cycles économiques par le modèle de Pallage et Robe -- Cas de l'utilité récursive d'Epstein-Zin

A2.1 Fonction d'utilité

Ici, on étude la fonction d'utilité d'*Epstein-Zin(1989)*,

$$U_t = \left[C_t^{1-\theta} + \beta(E_t U_{t+1}^{1-\gamma})^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right]^{\frac{1}{1-\theta}}$$

Supposer que $U_t(C_t, \xi_t)$ est homogène de degré 1, on peut réécrire comme : $U_t(C_t, \xi_t) = C_t w(\xi_t)$,

$$U_t = C_t w(\xi_t) = \left\{C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t(C_{t+1} w(\xi_{t+1}))^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}}$$

$$w(\xi_t) = \left\{1 + \beta(E_t\left[\xi_{t+1} w(\xi_{t+1}))^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}}$$

$$w(\xi_t)^{1-\theta} = 1 + \beta\left[E_t(\xi_{t+1} w(\xi_{t+1}))^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$w(\xi_t)^{1-\theta} = 1 + \beta\left\{\sum_j P_{ij} \cdot \left[\xi_j^{1-\gamma} \cdot w_j(\xi_t)^{1-\gamma}\right]\right\}^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$w_s(\xi_t)^{1-\theta} = 1 + \beta\left\{\sum_j P_{sj} \cdot \left[diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots \tau_n^{1-\gamma}) \cdot w(\xi_t)^{1-\gamma}\right]_j\right\}^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$w(\xi)^{1-\theta} = 1 + \beta\left\{\left[P \cdot diag(\tau_1^{1-\gamma}, \ldots, \tau_n^{1-\gamma})\right] \cdot w(\xi)^{1-\gamma}\right\}^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \quad *$$

---

* S'il n'y a pas de fluctuation, le taux de croissance est certain. $\xi = (1 + u_c)$, on trouve que :

$$M^{1-\theta} = \left[1 + \beta((1 + u_c)M)^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$. Il est un scalaire.

$\boldsymbol{P}$ est *la matrice de transition* $P_{n\times n}$.

'$\boldsymbol{1}$' est un vecteur ayant la dimension de $n\times 1$ où son chaque élément est $\boldsymbol{1}$.

Le 'τ_i' dans les parenthèses représente la valeur du taux de croissance de la consommation dans l'états 'e_i', et $i\in(1,2,...n)$ s'il y a $\boldsymbol{n}$ états.

La dimension du vecteur de $\overset{1-\theta}{w_s(\xi)}$ ci-dessus est $n\times 1$.

Des règles du calcul de matrice, on ne peut pas trouver '$\overset{1-\theta}{w(\xi)}$'de *l'équation 3.7* directement. Dans notre recherche, on estime sa valeur par une approximation dans Matlab 6.5. Pour cela, on établit un vecteur '$w(\xi)$' d'abord. Puis, on le met au côté droit de l'équation ci-dessus pour trouve '$\overset{1-\theta}{w(\xi)}$' et ensuite un nouveau vecteur '$w(\xi)$'. On compare le vieux vecteur avec ce nouveau vecteur '$w(\xi)$', si leur différence est moins que notre critère de 10^{-8}, on arrête. Sinon, on met le nouveau vecteur '$w(\xi)$' dans le côté droit de l'équation ci-dessus. On continue notre calcul et la comparaison. Enfin, on trouve un vecteur convergé. C'est notre résultat de $w(\xi)$.

A2.2 Le coût social des cycles économiques

Soit, $V(C_t,\xi_t)=U_t^{1-\theta}$

Donc, $V_t=C_t^{1-\theta}\overset{1-\theta}{w(\xi_t)}$

De notre modèle :

$V\left[(1+k)C_0,u_\xi,\sigma_\xi^2\right]=V(C_0,u_\xi,0)$, Soit $\boldsymbol{k}$ est coût social des cycles économiques

C'est :

$$E_0\left\{\left[(1+k)C_0\right]^{1-\theta}\overset{1-\theta}{w(\xi)}\right\}=(C_0M)^{1-\theta}$$

Pour le taux de croissance de la consommation 'ξ', il a une seule distribution invariable $\pi(\ldots)$ aux '$\boldsymbol{n}$' états. La dimension de $\pi(\ldots)$ est $n\times 1$, donc,

$E_0(...)=\pi\cdot(...)$, et que:

$$\left[(1+k)C_0\right]^{1-\theta} \cdot \pi \cdot \overset{1-\theta}{w(\xi)} = C_0^{1-\theta} \cdot M^{1-\theta}$$

Donc, le coût social des cycles économiques est :

$$k = \left[\frac{M^{1-\theta}}{\sum_s \pi_s \cdot w_s^{1-\theta}(\xi)} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} - 1$$

ANNEXE B

ANNEXE B.1

La relation entre la fonction d'utilité de Weil et cela d'Epstein et Zin

L'équation de *Weil (1990)* est :

$$V_t = U(C_t, E_t V_{t+1})$$

$$V_t = \frac{\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta} + \beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_t V_{t+1}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}{(1-\beta)(1-\gamma)}$$

Donc, c'est :

$$\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} = (1-\beta)C_t^{1-\theta} + \beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_t V_{t+1}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{-1} = C_t^{1-\theta} + \beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_t V_{t+1}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{-1}$$

$$\left\{\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}\right\}^{1-\theta} = C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t\left\{\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_{t+1}\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}\right\}^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}} = \left\{C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t\left\{\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_{t+1}\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}\right\}^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}}$$

Soit,

$$U_t = \left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot (1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}$$

Elle est:

$$U_t = \left\{C_t^{1-\theta} + \beta\left[E_t U_{t+1}^{1-\gamma}\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1}{1-\theta}}$$

C'est la fonction d'utilité *d'Epstein et Zin (1989).*

ANNEXE B.2

Pour trouver l'utilité totale de l'agent représentatif par le modèle d'Obstfeld -- Cas de l'utilité CRRA

Le modèle est le suivant:

$$U_o = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \tfrac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma}$$

$$c_t = c_0 + (u_c' - \sigma_c^2/2)\cdot t + \underbrace{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \ldots + \varepsilon_t}_{t} \quad \text{et } \varepsilon_n \sim NIID\ (0, \sigma_c^2)$$

Ici, $u_c' = \log(1 + u_c)$

Soit: $Y_j = e^{\varepsilon_j}$, et $Y_j \sim \Lambda(0, \sigma_c^2)$

$$\prod_t Y_t \sim \Lambda(0, t\sigma_c^2) \text{ et } E\prod_t Y_t = \exp(\tfrac{1}{2}t\sigma_c^2)$$

$$\left(\prod_t Y_t\right)^{1-\gamma} \sim \Lambda(0, (1-\gamma)^2 \cdot t\sigma_c^2), \text{ et } E\left(\prod_t Y_t\right)^{1-\gamma} = \exp\left[\tfrac{1}{2}t\sigma_c^2 \cdot (1-\gamma)^2\right] \quad *$$

Donc,

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \tfrac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \left\{\beta^t \tfrac{1}{1-\gamma} \cdot C_0^{1-\gamma} \cdot \left[\exp(u_c' - \tfrac{1}{2}\sigma_c^2)t \cdot \exp(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \ldots + \varepsilon_t)\right]^{1-\gamma}\right\}$$

---

* Théories de la distribution log-normale :

Si $Y = f(\varepsilon) = e^{\varepsilon}$ et $\varepsilon \sim NIID(u, \sigma^2)$, on dit que *Y* suivit une distribution lognormale, on la marque comme $Y \sim \Lambda(u, \sigma^2)$.

En plus, $E(Y) = \exp(u + \frac{1}{2}\sigma^2)$ et $E(Y^k) = \exp(ku + \frac{1}{2}k^2\sigma^2)$.

Plus général, si $\{Y_j\}(j = 1, \ldots, n)$ sont $\Lambda(u_j, \sigma_j^2)$ indépendant, $\{b_j\}$ sont des séries de constant et $d = e^a$ est une constante positive, donc, on peut trouver que $d\prod_j Y_j^{b_j} \sim \Lambda(a + \sum_j b_j u_j, \sum_j b_j^2 \sigma_j^2)$.

$$E_0\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t \tfrac{1}{1-\gamma}C_t^{1-\gamma} = E_0\sum_{t=0}^{\infty}\left\{\beta^t \tfrac{1}{1-\gamma}\cdot C_0^{1-\gamma}\cdot\left[\exp(u_c' - \tfrac{1}{2}\sigma_c^2)t\cdot\prod_t Y_t\right]^{1-\gamma}\right\}$$

$$=\sum_{t=0}^{\infty}E_0\left\{\beta^t \tfrac{1}{1-\gamma}\cdot C_0^{1-\gamma}\cdot\left[\exp(u_c' - \tfrac{1}{2}\sigma_c^2)t\cdot\prod_t Y_t\right]^{1-\gamma}\right\}$$

$$=C_0^{1-\gamma}\tfrac{1}{1-\gamma}\sum_{t=0}^{\infty}\left\{\beta^t\cdot\left[\left(\exp(u_c' - \tfrac{1}{2}\sigma_c^2)t\right)^{1-\gamma}\cdot E_0\left(\prod_t Y_t\right)^{1-\gamma}\right]\right\}$$

$$=C_0^{1-\gamma}\tfrac{1}{1-\gamma}\sum_{t=0}^{\infty}\left\{\beta^t\cdot\exp\left[t(u_c' - \tfrac{1}{2}\sigma_c^2)(1-\gamma)\right]\cdot\exp\left[\tfrac{1}{2}t\sigma_c^2\cdot(1-\gamma)^2\right]\right\}$$

$$=\tfrac{C_0^{1-\gamma}}{1-r}\sum_{t=0}^{\infty}\left[\beta\cdot\exp(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]^t$$

$$=\tfrac{C_0^{1-\gamma}}{1-r}\cdot\frac{1-\left[\beta\cdot\exp(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]^{\infty}}{1-\left[\beta\cdot\exp(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)\right]}$$

Dans notre recherche, selon notre donnés, pour n'importe quel pays ou quelle région, on trouve que : $u_c' - \gamma\sigma_c^2/2 > 0$;

De plus, $1-\gamma < 0$, parce que $\gamma \in \{1.5,2,2.5,5,10\}$; et que, $\beta < 1$.

Donc,

$$\beta\cdot\exp\left[(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right] < 1$$

Par suite, on a:

$$\lim_{t\to\infty}\left[\beta\cdot\exp(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma^2/2)\right]^t = 0$$

En conséquent, l'espérance de utilité est:

$$E_0\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t \tfrac{1}{1-\gamma}C_t^{1-\gamma} = \tfrac{C_0^{1-\gamma}}{1-\gamma}\left[1 - \beta e^{(1-\gamma)(u_c'-\gamma\sigma_c^2/2)}\right]^{-1}$$

ANNEXE B.3
Pour trouver l'utilité totale de l'agent représentatif par le modèle d'Obstfeld -- Cas de l'utilité récursive de Weil

L'équation de *Weil (1990)* est :

$$V(C_t,u_c)=\frac{\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta}+\beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_tV(C_{t+1},u_c)\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}{(1-\beta)(1-\gamma)}$$

D'après *l'annexeC.1*, on sait $U_t=\left[(1-\beta)(1-\gamma)V_t\right]^{\frac{1}{1-\gamma}}\cdot(1-\beta)^{\frac{1}{\theta-1}}$, comme la supposition de *l'annexe A.2*, on suppose que :

$$U_t=C_tw(\xi)$$

Donc, on peut trouver :

$$V(C_t,u_c)=\frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}\cdot l(u_c)$$

Ici, $l(u_c)$ est la fonction d'espérance du taux de croissance de la consommation. C'est un scalaire aussi.

Maintenant, on peut réécrire la fonction de Weil comme:

$$\frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}\cdot l(u_c)=\frac{\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta}+\beta\left[(1-\beta)(1-\gamma)E_t\frac{C_{t+1}^{1-\gamma}}{1-\gamma}l(u_c)\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}{(1-\beta)(1-\gamma)}$$

$$(1-\beta)C_t^{1-\gamma}\cdot l(u_c)=\left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta}+\beta\left[(1-\beta)C_t^{1-\gamma}E_t\frac{C_{t+1}^{1-\gamma}}{C_t^{1-\gamma}}l(u_c)\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}$$

On sait que

$$E_t\left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{1-\gamma}=E_t\left\{\exp\left[(u_c'-\sigma_c^2/2)+\varepsilon_{t+1}\right]\right\}^{1-\gamma}$$

$$=\exp(u_c'-\sigma_c^2/2)(1-\gamma)\cdot E_t\left[\exp(\varepsilon_{t+1})\right]^{1-\gamma}$$

$$=\exp(u_c' - \sigma_c^2/2)(1-\gamma)\cdot\exp\left[(1-\gamma)^2\sigma_c^2/2\right]$$

$$=\exp\left[(u_c' - \sigma_c^2/2)(1-\gamma) + (1-\gamma)^2\sigma_c^2/2\right]$$

$$=\exp\left[(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]$$

Donc,

$$(1-\beta)C_t^{1-\gamma}\cdot l(u_c) = \left\{(1-\beta)C_t^{1-\theta} + \beta\left[(1-\beta)\cdot C_t^{1-\gamma}\cdot\exp\left[(1-\gamma)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]l(u_c)\right]^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}$$

$$(1-\beta)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\cdot l(u_c)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} = (1-\beta) + \beta(1-\beta)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}\exp\left[(1-\theta)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]\cdot l(u_c)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$l(u_c)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}} = (1-\beta)^{\frac{\theta-\gamma}{1-\gamma}} + \beta\exp\left[(1-\theta)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]l(u_c)^{\frac{1-\theta}{1-\gamma}}$$

$$l(u_c) = \frac{(1-\beta)^{\frac{\theta-\gamma}{1-\theta}}}{\left\{1-\beta\cdot\exp\left[(1-\theta)(u_c' - \sigma_c^2/2)\right]\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}$$

Donc,

$$V(C_t, u_c) = \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}\frac{(1-\beta)^{\frac{\theta-\gamma}{1-\theta}}}{\left\{1-\beta\cdot\exp\left[(1-\theta)(u_c' - \gamma\sigma_c^2/2)\right]\right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}$$