NATIXIS

DOCUMENT DE TRAVAIL

RECHERCHE ÉCONOMIQUE

3 mars 2010 – N°04

Economie internationale

Equilibre économique entre la Chine et les Etats-Unis après la crise

Résumé

L'équilibre économique entre la Chine et les Etats-Unis est caractérisé après la crise par le recul de la demande de biens aux Etats-Unis, le maintien de la situation d'excès d'offre de biens et d'épargne en Chine, pour de multiples raisons, l'utilisation de la politique monétaire en Chine pour stabiliser le taux de change nominal entre le RMB et le dollar.

Utilisant un modèle théorique dynamique à deux pays, nous montrons que cet équilibre conduit à long terme à une aggravation des déséquilibres internes et externes des deux pays : sous-évaluation réelle encore plus forte du RMB, hausse de la dette extérieure des Etats-Unis, politique monétaire trop expansionniste en Chine.

JEL Classification : F31, F34

Rédacteur : Patrick ARTUS

Secrétaire : Fabienne Saini

The economic equilibrium between China and the United-States after the crisis

Abstract

The economic equilibrium between China and the United States after the crisis is caracterized by the decline in the demand of goods in the US, the continuation of the situation of excess supply in China, the use of monetary policy in China to stabilize the nominal exchange rate between the RMB and the dollar.

Using a dynamic theoretical two-country model, we show that this equilibrium leads in the long run to a worsening of the internal and external disequilibria of the two countries: a stronger real undervaluation of the RMB, an increase in the external debt of the US, a too expansionary monetary policy in China.

Introduction

Nous allons nous interroger sur les **perspectives concernant les relations économiques et financières entre la Chine et les Etats-Unis** (en supposant pour simplifier un Monde à deux pays), en partant des **caractéristiques bien documentées dans la littérature de l'économie chinoise.**

1. Progrès technique rapide et hausse de la sophistication des produits fabriqués en Chine

Les exportations de la Chine ont une sophistication, un contenu en qualification nettement supérieur à la qualification normale au stade de développement de la Chine ou à la qualification normale supposée de la population en Chine (Rodrik (2006) ; Schott (2008) ; Wang-Wei (2008)). **Les exportations de la Chine sont de plus en plus semblables aux exportations des pays avancés de l'OCDE.** Les calculs de Wang-Wei (2008) montrent qu"en 2005 seulement 13% des produits (à un niveau très fin de détail) produits aux Etats-Unis, en Europe et au Japon n'étaient pas produits en Chine contre 29% en 1996.

Les explications qui semblent fondées de cette situation sont :

- **le fort contenu en importations des exportations,** les importations pouvant consister en produits sophistiqués ;
- **le poids élevé des entreprises étrangères dans les exportations (60%) ;**
- **le rôle du gouvernement chinois** pour accélérer les capacités des entreprises domestiques dans les secteurs avancés (financements publics, parcs high-tech défiscalisés, effort de recherche…), qui explique qu'il n'y a pas en Chine de spécialisation selon les avantages comparatifs habituels ;
- en réalité, **une augmentation rapide du capital humain** en Chine, due à l'effort d'éducation ; en mesurant le capital humain de la manière habituelle (effets de l'éducation et de l'expérience sur la somme actualisée des revenus sur leur vie des individus), Li-Fraumeni-Liu-Wang (2009) arrivent à une progression du capital humain de 6,2% par an entre 1985 et 2007 ; 3,9% par an entre 1985 et 1994 accélérant à 7,5% par an entre 1995 et 2007. Les progrès dans le niveau d'éducation de la population sont remarquables : le nombre de chinois ayant un diplôme universitaire est passé de 2 millions en 1982 à plus de 80 millions en 2007 ; la qualité des universités et leurs ressources financières ont considérablement augmenté (les dépenses d'éducation sont passées de 3,4% du PIB en 2002 à 4% du PIB en 2010, essentiellement au profit des 11 universités "d'élite" (Li-Whalley-Zhang-Zhao (2008)). Il y a aujourd'hui 6 millions d'étudiants nouveaux qui rentrent chaque année à l'université en Chine, avec un poids très élevé des matières scientifiques (39% des étudiants contre 5% aux Etats-Unis) 700 000 chinois obtiennent chaque année un diplôme d'ingénieur, contre 80 000 aux Etats-Unis ;
- **la diffusion de l'innovation des entreprises étrangères vers les entreprises à capitaux chinois.** Il est bien montré que l'effort de R&D des entreprises étrangères qui s'installent en Chine conduit à une hausse de l'entrée des entreprises chinoises dans cette industrie et à une hausse des dépenses de R&D de ces entreprises domestiques (Swenson (2007), Todo-Zhang-Zhou (2006) ; Cai-Todo-Zhou (2007)). La présence des entreprises étrangères dans une industrie conduit aussi à une réduction du **contenu en pollution** de la production de cette industrie (Dean-Lovely (2008)).

Cependant, si le **développement urbain** de la Chine continue dans le modèle actuel (avec expansion des villes), il y aura **explosion des émissions de CO_2** (Zheng-Wang-Glaeser-Kahn (2009)).

2. Taux d'épargne des chinois très élevé

Le taux d'épargne des ménages urbains chinois augmente fortement, de 18% du revenu en 1995 à 26% en 2006.

Les explications significatives mises en avant par les travaux de recherche sont multiples :

- **hausse des dépenses anticipées de logements, d'éducation, de santé** (Chamon-Prasad (2008), Piketty-Qian (2006)). Les dépenses de logement sont passées de 6% de la dépense totale des ménages en 1992 à 11% en 2004 ; les dépenses de santé de 2,5% à 7,5% ; les dépenses d'éducation de 8,8% à 14,4% ;

- **cycle de vie,** avec le vieillissement futur de la population. Les plus de 65 ans représentent aujourd'hui 8% de la population totale, et ce sera 23% en 2045. Le vieillissement accélère au milieu des années 2020. Cette hypothèse est acceptée par Modigliani-Cao (2004) mais rejetée (empiriquement) par Horioka-Wan (2008) ;

- **incertitude sur les revenus futurs** (avec le chômage, le risque de maladie…, Blanchard-Giavazzi (2005)) ;

- **coût du mariage et du logement** pour les parents de garçons avec le déséquilibre démographique garçons-filles et le coût de l'immobilier (Wei-Zhang (2009)).

Mais le taux d'épargne global très élevé s'explique aussi par l'évolution de l'épargne des entreprises.

3. Financement des entreprises et hausse de l'épargne des entrepreneurs

Des résultats systématiques apparaissent (Poncet-Steingress-Vandenbussche (2009) ; Naughton (2007)) :

- **les entreprises privées chinoises sont contraintes sur le marché du crédit ;**
- les SOEs (Entreprises d'Etat) et les entreprises étrangères ne le sont pas ;
- la présence géographique ou sectorielle d'entreprises d'Etat aggrave l'éviction des entreprises privées ;
- ce problème ne peut se régler qu'avec un changement des comportements bancaires ou la libéralisation des entrées de capitaux étrangers ; **il explique le très fort niveau de l'épargne des entreprises** (Kuijs (2006)), puisque les firmes privées doivent être autofinancées par les entrepreneurs ;
- puisque les entreprises qui ont accès au crédit (les SOEs) sont de taille décroissante relativement à l'économie chinoise, **il explique aussi que l'épargne domestique est investie en actifs étrangers** (c'est-à-dire qu'il y a des excédents extérieurs, Song-Storesletten, Zilibotti (2009)) ;
- les banques exigent des garanties hypothécaires élevées (Blanchard-Giavazzi (2005)). Les SOEs ont des niveaux de productivité plus faibles, mais elles survivent parce qu'elles ont accès au crédit. Cependant, avec la hausse de l'épargne, il y a **réallocation du capital vers les entreprises privées à productivité élevée** (autofinancées), d'où la hausse de la productivité (Hsieh-Klenow (2007) ; Islam-Erbiao-Hiroshi (2006)) ;
- l'excès de capacité est renforcé par le fait que les entreprises réduisent les salaires pour maintenir la rentabilité du capital (Bai-Hsieh-Qian (2006)).

4. Politique de sous-évaluation du RMB

Beaucoup d'estimations existent du **degré de sous-évaluation du RMB** par rapport à la Parité de Pouvoir d'Achat (compte tenu du niveau de revenu par tête) ou au Taux de Change Réel d'Equilibre (Cheung-Chinn-Fujii (2009), Frankel (2004), Shi-Yu (2005), Coudert-Couharde (2005), Shi (2006)).

La fourchette des estimations obtenues du degré de sous-évaluation est large : 10 à 50%.

De plus, on le sait, **la Chine a modifié son régime de change :** avant 2005 et depuis juin 2008, **peg sur le dollar ;** de 2005 à juin 2008, certains avancent qu'il s'agissait d'un **quasi-peg sur l'euro** (Frankel (2009)).

Au total, quels sont les grands enseignements de la littérature de recherche économique portant sur la Chine ?

(1) Il y a montée en gamme, en sophistication, anormalement rapide des biens produits en Chine grâce :

- à la diffusion de l'innovation depuis les entreprises étrangères ;
- au rôle de l'Etat (soutien du secteur high-tech) ;
- à l'accroissement très rapide du capital humain (éducation supérieure scientifique) ;
- à la réallocation du capital vers les entreprises à productivité élevée.

(2) Pour de nombreuses raisons qui se cumulent (cycle de vie, protection sociale, incertitude, comportements sociaux, comportement des banques, exigence d'une rentabilité forte d'un capital trop important) **il y a excès d'épargne à la fois des ménages et des entreprises.** En particulier, **seules les entreprises d'Etat et étrangères, pas les entreprises privées, ont accès au crédit bancaire,** ce qui accroît anormalement l'épargne des entrepreneurs.

(3) Il y a sous-évaluation réelle volontaire du RMB, ce qui accroît le rôle des exportations au détriment de la consommation.

Nous allons introduire ces caractéristiques dans le modèle théorique dynamique à deux pays (Chine - Etats-Unis) que nous construisons.

1. Le modèle

Nous construisons un modèle dynamique à deux pays (les Etats-Unis, la Chine) où **la politique monétaire de la Chine est telle que le taux de change nominal entre les Etats-Unis et la Chine ne varie pas, ce qui représente la politique présente de sous-évaluation du RMB, tandis que les Etats-Unis suivent une politique d'inflation targeting.** Il y a imparfaite mobilité internationale des capitaux, ce qui implique qu'une hausse de la dette extérieure des Etats-Unis implique une politique monétaire plus expansionniste en Chine pour stabiliser le dollar.

Le modèle s'écrit (les variables avec * concernent la Chine) :

- **productions** (déterminées par la demande)

$$(1)\quad \begin{cases} y = -\alpha(r - \dot{p}) + \beta(e + p^* - g) + g \\ y^* = -\alpha(r^* - \dot{p}^*) + \beta(p - e - p^*) + g^* \end{cases}$$

$y(y^*)$ est le logarithme de la production ; $r(r^*)$ le taux d'intérêt nominal ; $p(p^*)$ le logarithme du niveau du prix ; e le logarithme du taux de change nominal (une hausse de e représente une dépréciation du dollar) ; $g(g^*)$ est la composante exogène de la demande ; $\dot{p} = \frac{dp}{dt}\left(\dot{p}^* = \frac{dp^*}{dt}\right)$ est l'inflation.

La demande décroît avec le taux d'intérêt réel et croît avec la compétitivité-prix.

- **Inflation**

On pose simplement :

$$(2)\quad \begin{cases} \dot{p} = \theta(y - Z) + i \\ \dot{p}^* = \theta(y^* - Z^*) + i^* \end{cases}$$

$i(i^*)$ est l'inflation de long terme ; $Z(Z^*)$ le logarithme de l'offre de biens. L'inflation est supérieure à l'inflation de long terme si la demande est supérieure à l'offre. Nous représenterons plus loin les caractéristiques économiques de la Chine (éducation, investissement, montée en gamme…) par **une hausse de l'offre de biens en Chine *Z**.**

- **équilibre du marché des changes**

Il s'écrit :

$$(3)\quad \dot{e} = r - r^* - \mu f$$

$\dot{e} = \frac{de}{dt}$ est la dépréciation anticipée du dollar par rapport au RMB chinois. f est le logarithme de la dette extérieure des Etats-Unis. Si la dette extérieure des Etats-Unis est plus élevée, il doit apparaître un excès de rendement anticipé sur le dollar.

- **dynamique de la dette extérieure des Etats-Unis**

Elle est donnée par :

$$(4)\quad \dot{f} = r + \gamma(p - e - p^*)$$

La dette extérieure des Etats-Unis croît (f est en logarithme) si le taux d'intérêt sur le dollar augmente (la dette extérieure des Etats-Unis est en dollars) et si les Etats-Unis ont un déficit commercial $(p - e - p^* > 0)$.

- **politiques monétaires**

Celle des Etats-Unis consiste simplement en une règle de réaction à l'inflation :

$$(5a) \quad r = \bar{r} + A\dot{p}; \qquad A > 1$$

$\bar{r}$ est le taux d'intérêt de référence.

Celle de la Chine consiste à stabiliser le taux de change RMB/dollar nominal :

$$(5b) \quad e = \bar{e}$$

où $\bar{e}$ est choisi par la Chine.

(3) implique alors que le **taux d'intérêt en Chine doit suivre :**

$$(5c) \quad r^* = r - \mu f = \bar{r} + A\dot{p} - \mu f$$

Une hausse de la dette extérieure des Etats-Unis impose le passage à une politique monétaire plus expansionniste en Chine.

2. Equilibre de long terme

A long terme :

- **les taux d'inflation sont égaux à l'inflation de long terme,** d'où :

$$(6a) \quad \begin{cases} y = Z; \dot{p} = i \\ y^* = Z^*; \dot{p}^* = i^* \end{cases}$$

- **la dette extérieure des Etats-Unis est constante,** d'où :

$$(6b) \quad 0 = r + \gamma(p - \bar{e} - p^*)$$

avec $r = \bar{r} + Ai$. Notons $S = \bar{e} + p^* - p$ le taux de change réel. On a :

$$(6c) \quad S = \frac{\bar{r} + Ai}{\gamma}$$

: une hausse de l'inflation conduit à une hausse des intérêts payés sur la dette extérieure, d'où nécessairement une dépréciation réelle.

- **le taux de change réel *S* étant constant,** les inflations à long terme sont les mêmes dans les deux pays :

$$(6d) \quad i^* = i$$

- **les équilibres des marchés des biens s'écrivent :**

Etats-Unis :

$$(6e) \quad Z = -\alpha(\bar{r} + (A-1)i) + \beta S + g$$

Chine

$$(6f) \quad Z^* = -\alpha(\bar{r} + (A-1)i - \mu f) - \beta S + g^*$$

puisque $r^* = r - \mu f = \bar{r} + Ai - \mu f$ et que $i^* = i$

(6c), (6e) et (6f) conduisent à :

$$(7)\quad \begin{cases} i\left[\dfrac{A\beta}{\gamma}-\alpha(A-1)\right]=Z-g+\left(\alpha-\dfrac{\beta}{\gamma}\right)\bar{r} \\ \gamma S\left[\dfrac{A\beta}{\gamma}-\alpha(A-1)\right]=\alpha\bar{r}+A(Z-g) \\ \alpha\mu f\left[\dfrac{A\beta}{\gamma}-\alpha(A-1)\right]=(Z^*-g^*)\left(\dfrac{A\beta}{\gamma}-\alpha(A-1)\right)+(Z-g)\left(\dfrac{A\beta}{\gamma}-\alpha(A-1)\right)+2\alpha\dfrac{\beta}{\gamma}\bar{r} \end{cases}$$

On verra plus loin que la stabilité dynamique implique[1] :

- que $\dfrac{\gamma}{\beta}$ est grand ;
- que A est petit.

Nous attendons qu'une hausse de l'inflation de long terme aux Etats-Unis, qui entraîne une hausse du taux d'intérêt réel, **conduise à une baisse de la demande de biens aux Etats-Unis.** Il faut pour cela que l'effet direct de la hausse du taux d'intérêt réel ($\alpha(A-1)$) l'emporte sur l'effet de la dépréciation réelle du change qui compense à long terme la hausse des paiements d'intérêts sur la dette extérieure des Etats-Unis $\left(\dfrac{\beta A}{\gamma}\right)$. **Puisque le taux de change nominal est fixe, une dépréciation réelle du dollar correspond à un niveau de prix plus bas aux Etats-Unis qu'en Chine.**

Nous supposons donc que :

$$(8)\quad \alpha(A-1)>\frac{\beta A}{\gamma}$$

ce qui est compatible avec la condition de stabilité dynamique.

Un excès d'offre aux Etats-Unis ($Z-g>0$) conduit donc à une baisse de l'inflation à long terme (baisse de *i*) et à une appréciation réelle du dollar (baisse de *S*, c'est-à-dire de p^*-p). La baisse de *i* et la baisse de S accroissent la demande de biens en Chine, d'où une baisse de la dette extérieure des Etats-Unis (baisse de f) pour rééquilibrer le marché des biens en Chine par la hausse du taux d'intérêt due à la baisse de la dette extérieure des Etats-Unis.

Un excès d'offre en Chine ($Z^*-g^*>0$) implique une hausse correctrice de la demande en Chine, d'où une hausse de la dette extérieure f des Etats-Unis qui impose le passage à une politique monétaire plus expansionniste en Chine.

[1] Elle implique exactement $\dfrac{\beta A}{\gamma}-\alpha(A-1)<\dfrac{1}{\theta}$.

3. Dynamique

Nous étudions **la dynamique en écart à l'équilibre de long terme analysé ci-dessus.**

En écart à l'équilibre de long terme, le modèle s'écrit :

$$(9)\quad \begin{cases} y\big((1+\alpha\theta(A-1)\big)=\beta(p^*-p) \\ y^*(1-\alpha\theta)=-\alpha A\theta y+\alpha\mu f-\beta(p^*-p) \\ \dot{p}=\theta y \\ \dot{p}^*=\theta y^* \\ \dot{f}=A\theta y-\gamma(p^*-p) \end{cases}$$

d'où :

$$(9')\quad (y^*-y)(1-\alpha\theta)=\alpha\mu f-2\beta(p^*-p)$$

ce qui montre que **la dynamique est d'ordre 2, en *p* - p, f*** (écart de prix, dette extérieure), avec :

$$(16)\quad \begin{cases} \dot{p}^*-\dot{p}=\dfrac{\theta}{1-\alpha\theta}\big(-2\beta(p^*-p)+\alpha\mu f\big) \\ \dot{f}=\left(\dfrac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}-\gamma\right)(p^*-p) \end{cases}$$

Un niveau de prix plus élevé dans le pays émergent $(p^*-p>0)$ d'une part améliore le commerce extérieur des Etats-Unis donc réduit la dette extérieure des Etats-Unis, mais d'autre part, accroissant la production aux Etats-Unis, y fait monter le taux d'intérêt, donc les intérêts payés sur la dette extérieure.

Le polynôme caractéristique de (10) s'écrit :

$$(11)\quad P(x)=x^2+\frac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}x-\frac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}\left(\frac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}-\gamma\right)$$

et pour que la dynamique soit stable, il faut que :

$$(12)\quad \gamma>\frac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}$$

Pour que la dynamique soit stable, il faut qu'une amélioration de la compétitivité-prix des Etats-Unis réduise la dette extérieure des Etats-Unis.

γ représente l'effet d'une amélioration de la compétitivité-prix sur le taux de croissance de la dette extérieure des Etats-Unis.

γ est donc homogène à :

$$\varepsilon\bullet\left(\frac{X}{F}\right)$$

où ε est l'élasticité-prix des exportations nettes des Etats-Unis et $\left(\frac{\overline{X}}{F}\right)$ est la valeur moyenne du ratio $\frac{\text{exportations nettes}}{\text{dette extérieure}}$ pour les Etats-Unis.

β est l'effet de la compétitivité-prix sur la production des Etats-Unis (en logarithme). β est donc homogène à :

$$\varepsilon \bullet \left(\frac{\overline{X}}{Y}\right)$$

où $\left(\frac{\overline{X}}{Y}\right)$ est la valeur moyenne du ratio $\frac{\text{exportations nettes}}{\text{production}}$ pour les Etats-Unis.

$\frac{\gamma}{\beta}$ est donc homogène à $\left(\frac{\overline{Y}}{F}\right)$, la valeur moyenne du ratio production/dette extérieure des Etats-Unis. θ est l'effet d'une hausse de 1% de la production sur l'inflation ; A est l'effet d'une hausse de 1 point de l'inflation sur le taux d'intérêt.

(12) peut donc être vérifiée si :

- $\frac{\gamma}{\beta}$ **est grand**, donc $\frac{F}{Y}$ est petit : la dette extérieure des Etats-Unis n'est pas trop grande ;
- $A\theta$ **est petit :** la hausse de la production conduit à une faible hausse du taux d'intérêt (payé sur la dette extérieure).

Pour que la dynamique ait des valeurs propres réelles, il faut par ailleurs que :

$$(13) \quad \frac{\beta^2\theta}{1-\alpha\theta} - \alpha\mu\left(\gamma - \frac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}\right) > 0$$

4. Relations Chine – Etats-Unis

Nous avons donc développé un modèle dynamique reprenant les principales caractéristiques de l'équilibre économique et financier entre la Chine et les Etats-Unis : politique monétaire de la Chine stabilisant le taux de change RMB/dollar malgré la dette extérieure des Etats-Unis ; inflation targeting aux Etats-Unis.

Quelle est **la situation après la crise :**

- **les Etats-Unis connaissent un choc de demande négatif** avec l'arrêt de l'endettement **($dg < 0$) ;**
- **la Chine continue à suraccumuler du capital, à construire des capacités excédentaires ($dZ^* > 0$).**

Quels sont les effets de ce double choc ($dg < 0$, $dZ^* > 0$) ?

A long terme :

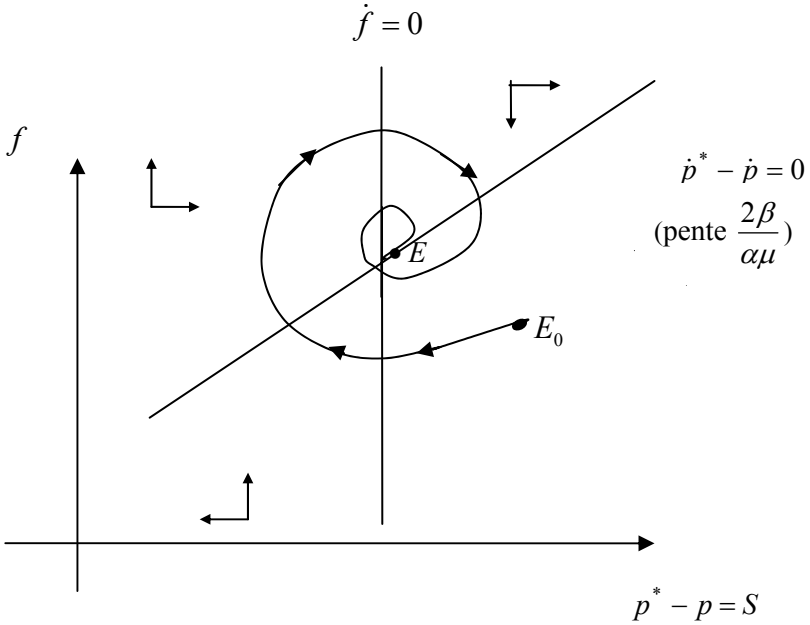
$$(13) \quad \begin{cases} \left(\alpha(A-1) - \frac{\beta A}{\gamma}\right) di = dg < 0 \\ \text{puisque} \left(\alpha(A-1) - \frac{\beta A}{\gamma}\right) > 0 \\ \left(\alpha(A-1) - \frac{\beta A}{\gamma}\right) \gamma dS = A dg < 0 \\ \left(\alpha(A-1) - \frac{\beta A}{\gamma}\right) \alpha\mu df = dg\left(\frac{A\beta}{\gamma} + \alpha(A-1)\right) + dZ^* \left(\alpha(A-1) - \frac{\beta A}{\gamma}\right) >< 0 \end{cases}$$

($df > 0$ si $dZ^* > 0$ est grand).

Puisqu'il y a chute de la demande aux Etats-Unis $(dg < 0)$, il y a **baisse de l'inflation à long terme** $(di < 0)$ aux Etats-Unis et en Chine, donc baisse des taux d'intérêt. La baisse des intérêts payés sur la dette extérieure des Etats-Unis implique une dégradation de la balance commerciale des Etats-Unis, donc une **appréciation réelle du dollar** (hausse des prix aux Etats-Unis par rapport aux prix en Chine). La baisse du taux d'intérêt accroît la demande en Chine, mais la hausse de l'offre de biens $(dZ^* > 0)$ va en sens inverse. **Si l'excès de capacité en Chine l'emporte, il y a hausse de la dette extérieure des Etats-Unis,** ce qui conduit à une **politique monétaire plus expansionniste en Chine** qui y rééquilibre le marché des biens.

A court terme (voir **l'Annexe** pour l'analyse détaillée) la dynamique a l'allure du **schéma 1**, dans le cas où l'excès de capacité en Chine l'emporte et où à long terme, il y a **hausse de la dette extérieure des Etats-Unis et appréciation réelle du dollar** (hausse des prix aux Etats-Unis plus forte qu'en Chine).

Schéma 1
Dynamique à court terme



En $t = 0$, on a :

$$(14) \quad \begin{cases} dy(0)\big(1 + \alpha\theta(A-1)\big) = dg - \alpha(A-1)di \\ dy^*(0)(1-\alpha\theta) = -\alpha A\theta dy(0) - \alpha(A-1)di - \alpha\theta dZ^* \end{cases}$$

avec $di < 0$ (voir (13)).

La hausse de l'offre de biens en Chine $(dZ^* > 0)$ étant forte, l'inflation recule fortement en Chine. Le taux d'intérêt en Chine étant déterminé par (5c) pour fixer le taux de change nominal vis-à-vis du dollar, il y a forte baisse de la production en Chine à court terme puisque le taux d'intérêt réel augmente fortement. L'inflation en Chine baisse donc plus qu'aux Etats-Unis, et $p^* - p$ diminue. **La compétitivité de la Chine s'améliore, et la balance commerciale des Etats-Unis se dégrade.** La dette extérieure des Etats-Unis augmente à partir du moment où cette dégradation l'emporte sur la baisse du taux d'intérêt. **Quand la dette extérieure des Etats-Unis devient très importante,** le taux d'intérêt en Chine diminue, ce qui soutient la production en Chine, et conduit à une **remontée du prix relatif en Chine** $p^* - p$, d'où l'allure de la convergence sur le schéma 1. A long terme, la compétitivité des Etats-Unis reste dégradée, la dette extérieure des Etats-Unis accrue. L'inflation est plus faible, puisqu'il y a choc négatif de demande aux Etats-Unis, le taux d'intérêt sur le dollar est plus faible, ce qui stabilise la dette extérieure des Etats-Unis.

La baisse des taux d'intérêt, aux Etats-Unis et en Chine avec la moindre inflation, en Chine avec la dette extérieure plus élevée aux Etats-Unis, permet de faire revenir la production au niveau de l'offre de biens, qui est un niveau plus élevé en Chine, alors qu'initialement, il y a baisse de la production dans les deux pays, forte en Chine avec, on l'a vu, la hausse du taux d'intérêt réel.

5. Conclusion : des évolutions déstabilisantes

Les effets à long terme d'un choc négatif de demande aux Etats-Unis, d'un choc positif d'offre en Chine, dans une situation où la politique monétaire de la Chine sert à assurer la stabilité du taux de change nominal RMB/$ sont donc, d'après notre modélisation :

- la baisse de l'inflation ;
- **l'appréciation réelle du dollar par rapport au RMB, ce qui aggrave la situation de sous-évaluation réelle du RMB ;**
- **la hausse de la dette extérieure des Etats-Unis ;**
- **une politique monétaire encore plus expansionniste en Chine**

On voit que **les déséquilibres internes et externes des deux pays sont encore aggravés.**

Annexe
Résolution de la dynamique (10) du texte

1. Résolution

On part donc de :

$$(A1)\quad \begin{cases} \dot{q} = \dfrac{\theta}{1-\alpha\theta}\left(-2\beta q + \alpha\mu f\right); & \text{où } q = p^* - p \\ \dot{f} = \left(\dfrac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)} - \gamma\right) q \end{cases}$$

avec **deux valeurs propres négatives x_0 et x_1 solutions de :**

$$(A2)\quad P(x) = x^2 + \frac{2\beta\theta x}{1-\alpha\theta} - \frac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}\left(\frac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)} - \gamma\right)$$

Si :

$$(A3)\quad \begin{cases} \gamma > \dfrac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)} \\ \dfrac{\beta^2\theta}{1-\alpha\theta} - \alpha\mu\left(\gamma - \dfrac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}\right) > 0 \end{cases}$$

Les racines sont alors :

$$(A4)\quad x = -\frac{\beta\theta}{1-\alpha\theta} \pm \left[\left(\frac{\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)^2 - \frac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}\left(\gamma - \frac{A\theta\beta}{1+\alpha\theta(A-1)}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

$(x_0 < x_1 < 0)$

La solution de la dynamique s'écrit :

$$(A5)\quad \begin{cases} q(t) = \hat{q} + B\exp(x_0 t) + C\exp(x_1 t) \\ f(t) = \hat{f} + D\exp(x_0 t) + E\exp(x_1 t) \end{cases}$$

où $\hat{q}$ et $\hat{f}$ sont les valeurs à l'équilibre de long terme avec :

$$(A6)\quad \begin{cases} B + C = q(0) - \hat{q} \\ D + E = f(0) - \hat{f} \end{cases}$$

et :

$$(A7)\quad \begin{cases} B\left(x_0 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right) = \dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} D\,; \quad -\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta} < x_0 < x_1 < 0 \\ C\left(x_1 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right) = \dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} E \end{cases}$$

d'où :

$$(A8)\quad \begin{cases} B(x_1-x_0)=(\hat{q}-q_0)\left(-x_1-\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)+(\hat{f}-f_0)\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \\ D(x_1-x_0)=\dfrac{x_0+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}}{\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}}\left[(\hat{q}-q_0)\left(-x_1-\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)+(\hat{f}-f_0)\left(\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}\right)\right] \\ C(x_1-x_0)=(\hat{q}-q_0)\left(x_0+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)-(\hat{f}-f_0)\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \\ E(x_1-x_0)=\dfrac{x_1+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}}{\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}}\left[(\hat{q}-q_0)\left(x_0+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)-(\hat{f}-f_0)\left(x_1+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)\right] \end{cases}$$

On a :

$$(A9)\quad \begin{cases} \left(\alpha(A-1)-\dfrac{\beta A}{\gamma}\right)\gamma\hat{q}=A(g-Z) \\ \left(\alpha(A-1)-\dfrac{\beta A}{\gamma}\right)\alpha\mu\hat{f}=\left(\dfrac{A\beta}{\gamma}+\alpha'(A-1)\right)(g-Z)+\left(\alpha(A-1)-\dfrac{\beta A}{\gamma}\right)(Z^*-g^*) \end{cases}$$

2. Choc $dZ^* > 0$

On a :

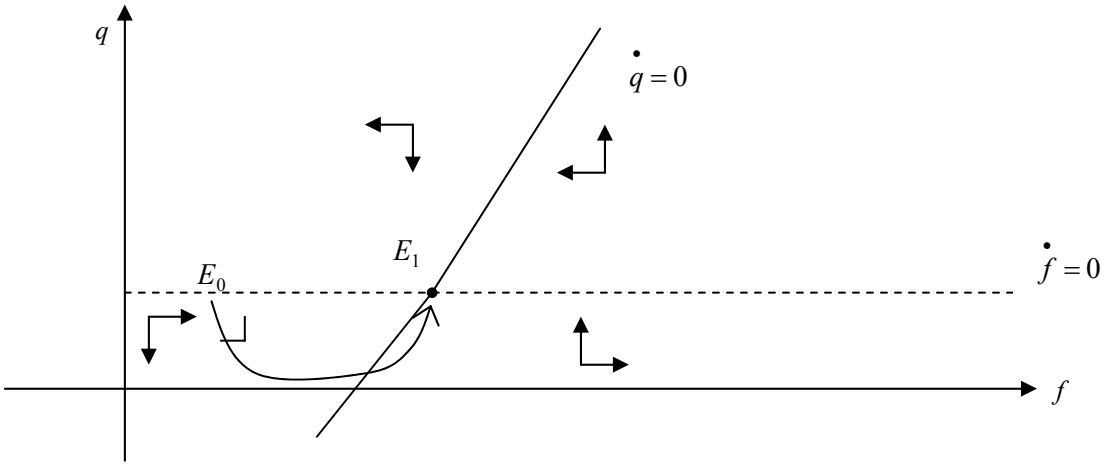
$$(A10)\quad \begin{cases} d\hat{q}=\hat{q}-q(0)=0 \\ d\hat{f}=\hat{f}-f(0)=\dfrac{1}{\alpha\mu}dZ^*>0 \end{cases}$$

d'où :

$$(A11)\quad \begin{cases} B(x_1-x_0)=\dfrac{\theta}{1-\alpha\theta}dZ^*;C=-B \\ D(x_1-x_0)=\left(x_0+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)\dfrac{1}{\alpha\mu}dZ^* \\ E(x_1-x_0)=-\left(x_1+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\mu}\right)\dfrac{1}{\alpha\mu}dZ^* \end{cases}$$

d'où :

$$(A12)\quad \begin{cases} dq(t)(x_1-x_0)=\left[\dfrac{\theta}{1-\alpha\theta}\exp(x_0t)-\dfrac{\theta}{1-\alpha\theta}\exp(x_1t)\right]dZ^* \\ df(t)(x_1-x_0)=\dfrac{(x_1-x_0)}{\alpha\mu}dZ^*+\left[\left(x_0+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)\exp(x_0t)-\left(x_1+\dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}\right)\exp(x_1t)\right]\dfrac{dZ^*}{\alpha\mu} \end{cases}$$



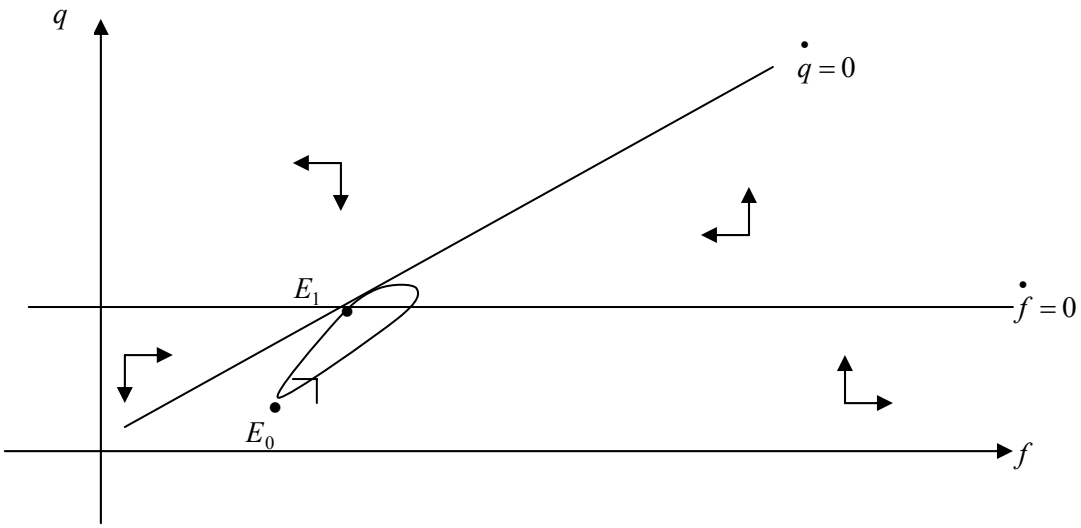
Le schéma ci-dessus montre la trajectoire de convergence de l'ancien équilibre à long terme (E_0) vers le nouvel équilibre à long terme (E_1).

3. Choc *dg* < 0

On a :

$$(A13)\quad \begin{cases} d\hat{q} = \dfrac{A\,dg}{\alpha(A-1)-\dfrac{\beta A}{\gamma}} < 0 \\ d\hat{f} = \dfrac{\dfrac{A\beta}{\gamma}+\alpha(A-1)}{\alpha(A-1)-\dfrac{\beta A}{\gamma}}\,dg < 0 \end{cases}$$

La pente de $\dot{q}=0$ est $\dfrac{\alpha\mu}{2\beta}$; la pente de $\dfrac{d\hat{q}}{d\hat{f}}$ est $\dfrac{1}{\dfrac{\beta}{\gamma}+\dfrac{\alpha(A-1)}{A}}$.



D'où :

$$(A14)\quad \begin{cases} dq(t)(x_1 - x_0) = d\hat{q}(x_1 - x_0) + \left[-d\hat{q}\left(x_1 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta} \right) + d\hat{f}\,\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \right] \exp(x_0 t) \\ \quad + \left[d\hat{q}\left(x_0 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta} \right) - d\hat{f}\,\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \right] \exp(x_1 t) \\ df(t)(x_1 - x_0) = d\hat{f}(x_1 - x_0) + \dfrac{x_0 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}}{\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}} \left(-d\hat{q}\left(x_1 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta} \right) + d\hat{f}\,\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \right) \exp(x_0 t) \\ \quad + \dfrac{x_1 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta}}{\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta}} \left(-d\hat{q}\left(x_0 + \dfrac{2\beta\theta}{1-\alpha\theta} \right) - d\hat{f}\,\dfrac{\alpha\mu\theta}{1-\alpha\theta} \right) \exp(x_1 t) \end{cases}$$

avec $d\hat{q} = \dfrac{1}{\dfrac{\beta}{\gamma} + \dfrac{\alpha(A-1)}{A}} d\hat{f}$.

On voit que $dq(t)$ est d'abord positif, puis négatif ; $df(t)$ également d'abord positif puis négatif. La dynamique a donc l'aspect montré sur le schéma plus haut.

RÉFÉRENCES

C.E. Bai, C.T. Hsieh, Y. Qian (2006) : "The Return to Capital in China", *NBER Working Paper 12 755*, décembre 2006.

O. Blanchard, F. Giavazzi (2005) : "Rebalancing Growth in China: a Three-Handed Approach", *CEPR Discussion Paper n° 4503*, décembre 2005.

H. Cai, Y. Todo, L.A. Zhou (2007) : "Do Multinationals R&D Activities Stimulate Indigenous Entrepreneurship?", Evidence from China's "Silicon Valley"?", *NBER Working Paper n° 13 618,* novembre 2007.

M. Chamon, E. Prasad (2008) : "Why are Saving Rates of Urban Households in China Rising?" *American Economic Review, Macroeconomies*, *NBER Working Paper n° 14 546*, décembre.

Y.W. Cheung, M.D. Chinn, E. Fujii (2009) : "China's Current Account and Exchange Rate", *NBER Working Paper n° 14 673*, janvier 2009.

V. Coudert, C. Couharde (2005) : "Real Equilibrium Exchange Rate in China", *CEPII Working Paper n° 2005-01*.

J. Dean, M. Lovely (2008) : "Trade Growth, Production Fragmentation and China's Environment", *NBER Working Paper 13 860*, mars 2008.

J. Frankel (2004) : "On the Yuan: the Choice between Adjustment under a Fixed Exchange Rate and Adjustment under a Flexible Rate", *IMF Seminar, Dahan*, mai 2004.

J. Frankel (2009) : "New Estimation of China's Exchange Rate Regime", *NBER Working Paper n° 14 700*.

C. Horioka, J. Wan (2008) : "The Determinants of Household Saving in China: A Dynamic Panel Analysis of Provincial Data", *Journal of Money, Credit and Banking*.

C.T. Hsieh, P.J. Klenow (2007) : "Misallocation and Manufacturing TFP in China and India", *NBER Working Paper n° 13 290*.

N. Islam, D. Erbiao, S. Hiroshi (2006) : "Role of TFP in China's Growth", *Asian Economic Journal, Vol. 20, n° 2*.

L. Kuijs ('2006) : "How would China's Saving and Investment Evolue?" *World Bank Policy Research Working Paper n° 3958*.

H. Li, B. Fraumeni, Z. Liu, X. Wang (2009) : "Human Capital in China", *NBER Working Paper n° 15 500*, novembre 2009.

Y. Li, J. Whalley, S. Zhang, X. Zhao (2008) : "The Higher Educational Transformation of China and its Global Implications", *NBER Working Paper n° 13 849*, mars.

F. Modigliani, S.L. Cao (2004) : "The Chinese Saving Puzzle and the Life Cycle Hypothesis", *Journal of Economic Literature, Vol. 42*, pp. 145-170.

B. Naughton (2007) : "The Chinese Economy: Transition and Growth", *MIT Press*, p. 332.

Th. Piketty, N. Qian (2006) : "Income Inequality and Progressive Income Taxation in China and India, 1986-2015", *CEPR Discussion Paper n° 5703*, juin 2006.

S. Poncet, W. Steingress, H. Vandenbussche (2009) : "Financial Constraints in China: Firm-Level Evidence", *CEPR Discussion Paper n° 7 132*, janvier 2009.

D. Rodrik (2006) : "What's so Special about China's Exports?", *China and World Economy, Vol. 14, n° 5*, octobre, *CEPR Discussion Paper n° 5 484*, février 2006.

P. Schott (2008) : "The Relative Sophistication of Chinese Exports", *Economic Policy, Vol. 53*, janvier.

J. Shi, H. Yu (2005) : "Reminbi Equilibrium Exchange Exchange Rate and China's Exchange Rate Misalignment: 1991-2004", *Economic Research Journal, Vol. 40*.

J. Shi (2006) : "Are Currency Appreciations Contractionnary in China?", *NBER Working Paper 12 551*, septembre 2006.

M. Song, K. Storesletten, F. Zilibotti (2009) : "Growing like China", *CEPR Discussion Paper n° 7149*, janvier 2009.

D. Svenson (2007) : "Multinationals and the Creation of Chinese Trade Linkages", *NBER Working Paper n° 13 271*.

Y. Todo, W. Zhang, L.A. Shou (2006) : "Intra-Industry Knowledge Spillovers from Foreign Direct Investment in RRD: Evidence from a Chinese Science Park", *SSRN Working Paper n° 938 079*.

Z. Wang, S.J. Wei (2008) : "What Accounts for the Rising Sophistication of China's Exports?", *NBER Working Paper n° 13 771*, février.

S.J. Wei, X. Zhang (2009) : "The Competitive Saving Motive: Evidence from Rising Sex Ratios and Savings Rates in China", *NBER Working Paper 15093*, juin 2009.

S. Zheng, R. Wang, E. Glaeser, M. Kahn (2009) : "The Greenen of China: Household Carbon Dioxide Emissions and Urban Development", *NBER Working Paper n° 15621*, décembre 2009.