

Chapitre 5

La dynamique du taux de change

pisani-ferry novembre 2006

1

Plan du chapitre

1. Éléments empiriques
2. Les bulles spéculatives
3. Le surajustement : le modèle de Dornbusch
 - Le principe
 - La solution de long terme
 - La dynamique
 - Les leçons du modèle
4. Endettement et dynamique de moyen terme
 - La dynamique flux-stocks
 - Dette extérieure et taux de change : un modèle
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

2

Plan du chapitre

1. Faits stylisés
2. Les bulles spéculatives
3. Le surajustement : le modèle de Dornbusch
4. Le moyen terme: la dynamique flux-stocks
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

3

- 1. Faits stylisés**
2. Les bulles spéculatives
3. Le surajustement : le modèle de Dornbusch
4. Le moyen terme: la dynamique flux-stocks
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

4

Ce qu'il faut comprendre : l'instabilité des changes

Friedman 1950 :

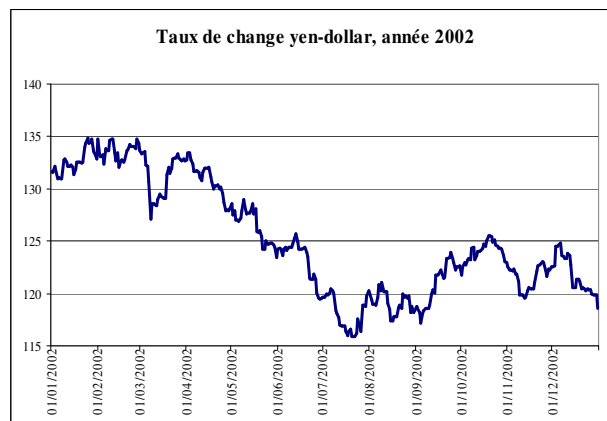
- « *The major aim of policy is not to prevent changes [in the circumstances affecting international transactions] from occurring, but to develop an efficient system of adapting to them.* »
- « *Instability of exchange rates is a symptom of instability in the underlying economic structure ... a flexible exchange rate need not be an unstable exchange rate. If it is, it is primarily because there is underlying instability in the economic conditions.* »
- Mais la grande surprise des années 70 (et après) est l'ampleur de la volatilité des changes. Ils ne se comportent pas du tout comme le prévoient les modèles de taux de change d'équilibre.

pisani-ferry novembre 2006

5

Éléments empiriques (2)

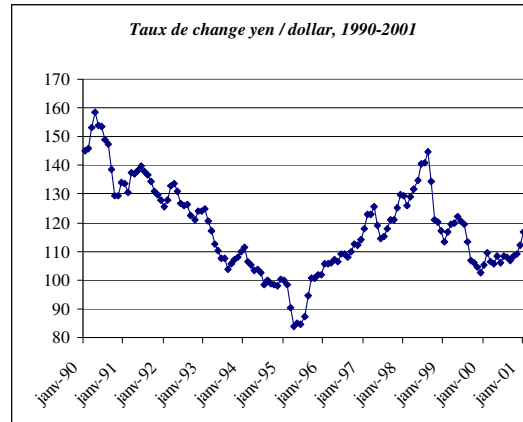
Un cas de forte instabilité : le dollar/yen sur un an...



pisani-ferry novembre 2006

6

Éléments empiriques (3)
... et sur dix ans



pisani-ferry novembre 2006

7

Éléments empiriques (4)

Les approches de l'instabilité des changes

- Différents modèles pour expliquer les mouvements de hausse et de basse fréquence

La dynamique peut être

- *guidée par une spéculation déconnectée des fondamentaux* : bulles spéculatives
- *induite par les écarts de vitesse d'ajustement aux chocs* : modèle de Dornbusch
- *déterminée par les interactions stock-flux* : modèles d'accumulation patrimoniale
- ou simplement *chaotique*

pisani-ferry novembre 2006

8

1. Faits stylisés
- 2. Les bulles spéculatives**
3. Le surajustement : le modèle de Dornbusch
4. Le moyen terme: la dynamique flux-stocks
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

9

Qu'est-ce qu'une bulle ?

Le terme de « bulle » est passé dans le langage courant pour désigner des emballements sans fondements sur les marchés d'actifs :

- marchés boursiers (Japon fin des années 80, USA / Europe fin des années 90)
- marchés immobiliers (Japon, Scandinavie fin des années 80, UK/Irlande début des années 00 ?)
- marchés des changes (dollar milieu des années 80)

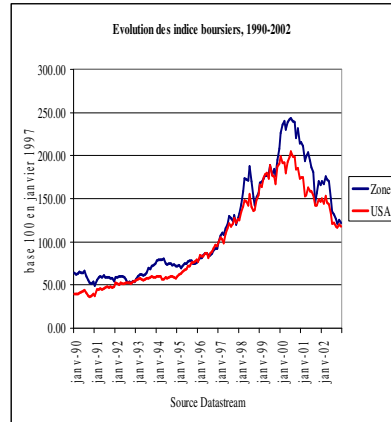
pisani-ferry novembre 2006

10

Qu'est-ce qu'une bulle ? (2)

A quoi ressemble une bulle

- Profil typique d'une bulle :
 - Décollage par rapport aux tendances longues
 - Accélération de l'évolution à l'approche du retournement
 - Retournement brutal et violent



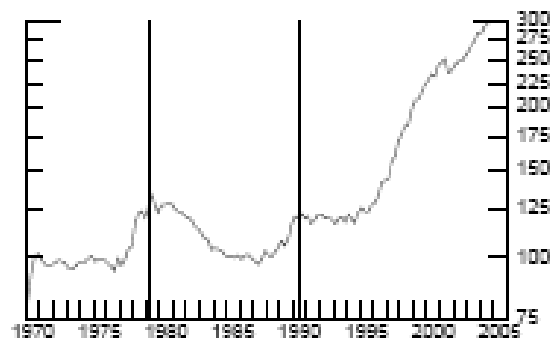
pisani-ferry novembre 2006

11

Exemple: l'immobilier irlandais

Ireland

Index: 1985 Q1=100, ratio scale



Source: Federal Reserve

pisani-ferry novembre 2006

12

Qu'est-ce qu'une bulle ?(3)

Un modèle simple de bulle sur les changes

- Il existe une trajectoire « fondamentale » $E^f(t)$ du taux de change déterminée par un modèle structurel
- Mais le taux de change peut s'en écarter pour suivre transitoirement une trajectoire de « bulle » $E^b(t)$
- Tous les opérateurs sur le marché des changes connaissent E^f et affectent à chaque période une probabilité p au retour du taux de change sur sa trajectoire fondamentale
- La parité des taux d'intérêt non couverte est vérifiée
- On a donc :

$$\dot{e}_t^a = p(e_{t+1}^f - e_t^b) + (1-p)(e_{t+1}^b - e_t^b)$$

$$\dot{e}_t^a = i^* - i$$

pisani-ferry novembre 2006

13

Qu'est-ce qu'une bulle ?(4)

Les propriétés de la bulle

On en tire :
$$e_{t+1}^b - e_t^b = \frac{i^* - i + p(e_t^b - e_{t+1}^f)}{1 - p}$$

- La monnaie **s'apprécie d'autant plus qu'elle est déjà surévaluée** par rapport à sa valeur fondamentale
 - Un accroissement de la probabilité d'éclatement de la bulle (p) augmente l'appréciation
 - Une **baisse du taux d'intérêt accélère l'appréciation**
- Ces résultats paradoxaux (qui tiennent à l'hypothèse $p = \text{cste}$) illustrent la possibilité temporaire d'autres solutions que la solution fondamentale

pisani-ferry novembre 2006

14

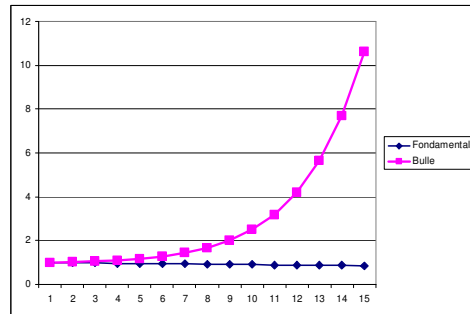
Qu'est-ce qu'une bulle ?(5)

Illustration

Paramètres

$$i^* - i = 1\%$$

$$p = 0,3$$



pisani-ferry novembre 2006

15

Qu'est-ce qu'une bulle ?(6)

Pourquoi les bulles sont possibles

- L'exemple ci-dessus est caricatural, mais il illustre une propriété générale :
 - Les comportements *forward looking* font dépendre l'équilibre courant des anticipations sur le futur
 - Il n'y a donc pas d'unicité de l'équilibre
 - Au contraire, la solution générale est de type :

$$e_t = f_t + b_t$$

où f est la solution fondamentale (économique) et b une solution stochastique ne faisant pas intervenir les déterminants fondamentaux du change

pisani-ferry novembre 2006

16

Qu'est-ce qu'une bulle ?(7)

Y-a-t-il de vraies bulles ?

- La bulle 'pure' sans aucun fondement objectif est une curiosité
- Mais des phénomènes spéculatifs peuvent se développer à partir de croyances plus ou moins fondées et prendre le caractère d'une bulle rationnelle
- C'est un motif à des déclarations ou à des interventions (stérilisées) de la part des banques centrales en vue de recentrer les anticipations des marchés sur les valeurs fondamentales

pisani-ferry novembre 2006

17

1. Faits stylisés
2. Les bulles spéculatives
3. **Le surajustement : le modèle de Dornbusch**
 - **Le principe**
 - **La solution de long terme**
 - **La dynamique**
 - **Les leçons du modèle**
4. Le moyen terme: la dynamique flux-stocks
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

18

Le principe

- Un modèle déjà ancien (1976), élégant, très influent
- Au lendemain du passage aux changes flottants, Rudi Dornbusch :
 - propose une explication (différence des vitesses d'ajustement entre marchés des biens et marché des capitaux);
 - lève une hypothèse contestable de rigidité des prix de Mundell-Fleming;
 - explique le phénomène de surajustement (*overshooting*) du change.

pisani-ferry novembre 2006

19

Le principe (2)

Le modèle

Ecrit en log-linéaire

Les variables surlignées sont des valeurs de LT

$$(1) \ m - p = \alpha y - \beta i$$

$$(2) \ \dot{i}^* - \dot{i} = \dot{e}^a$$

$$(3) \ \dot{e}^a = \theta(\bar{e} - e)$$

$$(4) \ \dot{p} = \gamma(\bar{q} - q) + \mu(\bar{p} - p)$$

$$(5) \ \bar{e} = p^* - \bar{p}$$

$$(6) \ q = e + p - p^*$$

$$(7) \ y = y_0$$

pisani-ferry novembre 2006

20

Le principe (3)

Les équations

- (1) est tiré de Mundell-Fleming
- (2) est la parité des taux non couverts
- (3) la variation anticipée du change est fonction de son écart à une cible de long terme
- (4) donne la dynamique des prix (rigides) en fonction de l'écart du change réel et du prix du bien à leurs valeurs de long terme
- (5) PPA (à long terme)
- (6) définition du change réel
- (7) équilibre du marché des biens (ad hoc)

pisani-ferry novembre 2006

21

Le principe (4)

La méthode de résolution

- On part d'un **équilibre stationnaire** de long terme (tel que $\dot{p} = \dot{e} = 0$)
- On considère un choc permanent sur l'offre de monnaie m , et on étudie
 - Le nouvel équilibre de long terme
 - La dynamique qui y conduit
- Le prix p est une **variable d'état** qui évolue continûment (rigidité des prix).
- Le taux de change e peut « **sauter** » d'une valeur à une autre (pas de rigidité sur les marchés d'actifs)

pisani-ferry novembre 2006

22

La solution de long terme

- On étudie ici les solutions stationnaires ($x = \bar{x}$)
- Le modèle se ramène à :

$$(1') \quad \bar{m} - \bar{p} = \alpha \bar{y} - \beta \bar{i}$$

$$(2') \quad \bar{i} * -\bar{i} = 0$$

$$(5'), (6') \quad \bar{q} = 0$$

$$(7') \quad \bar{y} = \bar{y}_0$$

pisani-ferry novembre 2006

23

La solution de long terme (2)

Les propriétés de long terme

Un choc monétaire induit:

- dépréciation
- inflation
- pas d'effet réel

$$d\bar{p} = d\bar{m}$$

$$d\bar{e} = -d\bar{m}$$

$$d\bar{y} = d\bar{q} = 0$$

La monnaie est donc neutre à long terme

pisani-ferry novembre 2006

24

La dynamique

Equilibre du marché de la monnaie

On réécrit le modèle en écart à la solution stationnaire

Les équations (1), (2), (3), (7) donnent

$$(8) \quad m - p = \alpha y_0 - \beta i^* + \beta \theta (\bar{e} - e)$$

En soustrayant de (1'), on obtient :

$$(AA) \quad p - \bar{p} = \beta \theta (e - \bar{e})$$

Cette équation décrit l'équilibre du marché de la monnaie.

Elle est indépendante de la dynamique des prix

pisani-ferry novembre 2006

25

La dynamique (2)

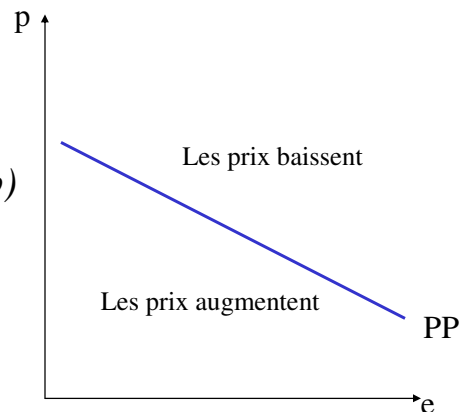
La dynamique des prix

- Des équations (4) et (7) on tire la condition de stabilité des prix

$$(PP) \quad \gamma(\bar{e} - e) = -(\gamma + \mu)(\bar{p} - p)$$

- On en déduit la dynamique des prix

$$\dot{p} = \gamma(\bar{e} - e) + (\gamma + \mu)(\bar{p} - p)$$



pisani-ferry novembre 2006

26

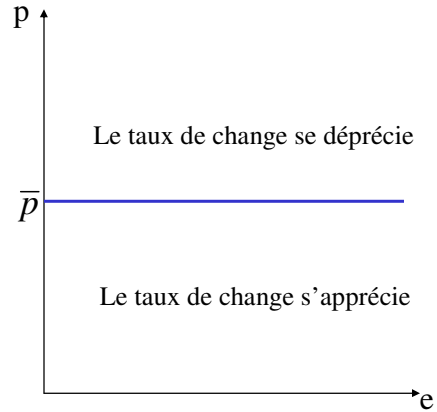
La dynamique (3)

La dynamique du taux de change

- En combinant l'équation (3) et celle de la courbe AA, il vient:

$$\dot{e} = \theta(\bar{e} - e) = \frac{1}{\beta}(\bar{p} - p)$$

- Ce qui donne la dynamique du taux de change en fonction des prix

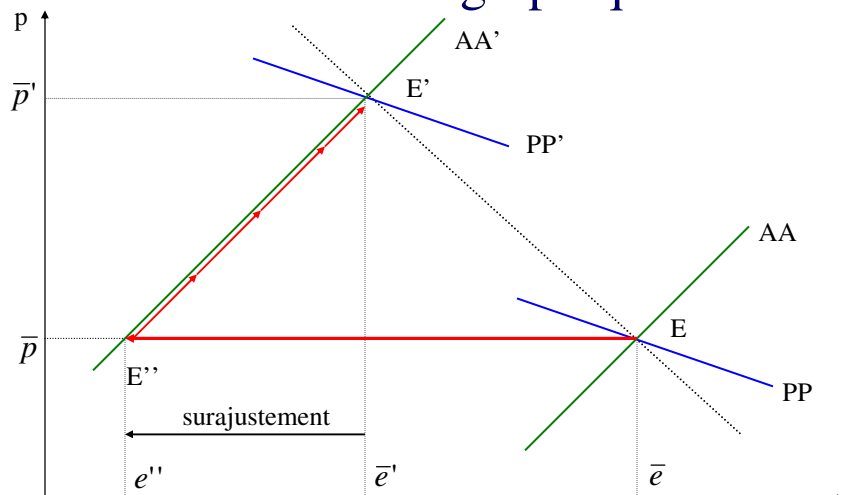


pisani-ferry novembre 2006

27

La dynamique (4)

Résolution graphique



pisani-ferry novembre 2006

28 e

La dynamique (5)

Comment se fait l'ajustement

- L'équilibre de long terme passe de E en E'
- Le marché de la monnaie s'ajuste instantanément : l'équilibre de court terme se déplace sur la courbe AA'
- Mais à court terme, le prix est rigide : l'équilibre se déplace en E''
 - le taux de change « saute » de E en E''
 - il y a surajustement par rapport à l'équilibre de long terme
- Une fois sur AA', la dynamique est donnée par:

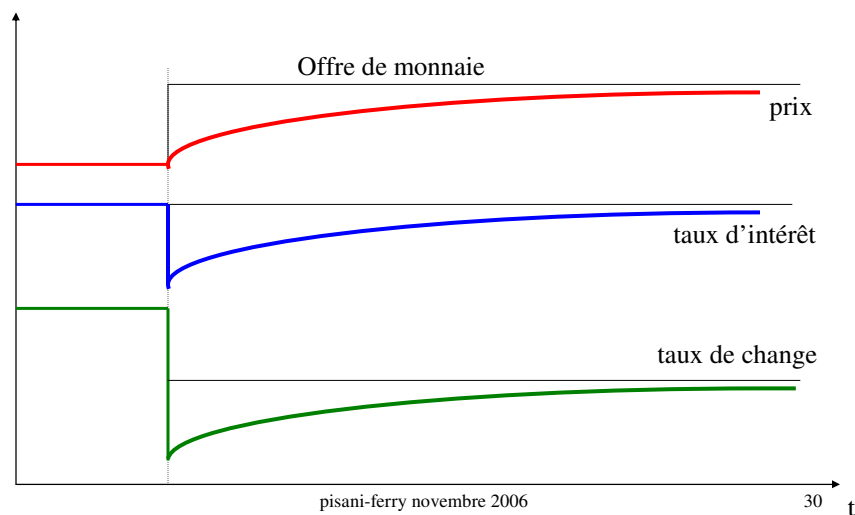
$$\dot{p} = \left(\frac{\gamma}{\beta\theta} + \gamma + \mu \right) (\bar{p} - p)$$

pisani-ferry novembre 2006

29

La dynamique (6)

La dynamique des variables



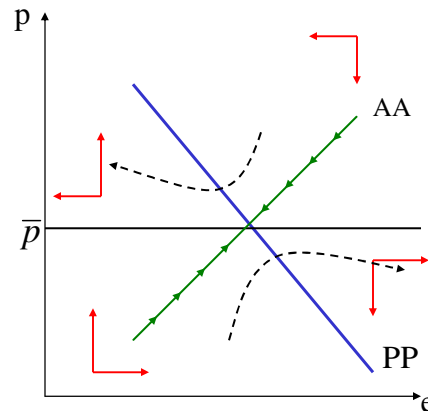
pisani-ferry novembre 2006

30 t

La dynamique (7)

Le modèle de Dornbusch hors équilibre

- A partir d'une situation hors équilibre, la dynamique est décrite par les flèches
- La seule trajectoire stable est AA (trajectoire selle)
- Les autres trajectoires (en pointillés) sont divergentes
- Il n'y a pas unicité de la solution, mais il existe une seule solution convergente



pisani-ferry novembre 2006

31

Les leçons du modèle

- Le modèle associe :
 - un ajustement **instantané** des marchés d'actifs
 - la **rigidité** des marchés des biens
- Cela explique le **surajustement** du change
- Celui-ci ne vient pas d'un défaut du marché financier, mais de la combinaison entre réactivité du marché financier et rigidité du marché des biens
- **Le modèle permet de comprendre pourquoi les taux de change flottants sont volatils**

pisani-ferry novembre 2006

32

Les leçons du modèle (2)

Les limites du modèle

Ce modèle a des défauts :

- Pas de dynamique des quantités (peut facilement être corrigé)
- Dynamiques des prix et du change ad hoc
- Pas de rôle pour le compte courant

Empiriquement, il ne suffit pas à rendre compte de la volatilité des changes (voir Rogoff, 2002, pour un survey).

pisani-ferry novembre 2006

33

Les leçons du modèle (3)

Un test empirique

- Flood (1981): le modèle prévoit que le taux de change varie plus que le taux à terme
- Empiriquement, les écarts entre taux spot et taux à terme sont faibles (cf chapitre 1)
- Cela suggère que le surajustement n'est pas une explication principale de la volatilité des changes
- Cependant le surajustement standard dépend de la structure du modèle (très simplifié).

pisani-ferry novembre 2006

34

1. Éléments empiriques
2. Les bulles spéculatives
3. Le surajustement : le modèle de Dornbusch
- 4. Le moyen terme: la dynamique flux-stocks**
 - La dynamique flux-stocks
 - Dette extérieure et taux de change : un modèle
5. Conclusions

pisani-ferry novembre 2006

35

La dynamique flux-stocks

- Le modèle de Dornbusch ignore la dynamique flux-stocks
- Or celle-ci joue un rôle important à moyen terme
- Un pays en déficit extérieur permanent s'endette à l'extérieur. Cela induit :
 - accroissement du déficit des paiements courants sous le poids des charges d'intérêt : le taux de change d'équilibre se déprécie
 - apparition d'une prime de risque sur la monnaie
- Cela tend à déprécier le change
- L'effet est inverse pour un pays en excédent

pisani-ferry novembre 2006

36

La dynamique stock-flux (2)

Équilibres de court terme et de long terme

- Les équilibres macroéconomiques de type Mundell-Fleming sont **temporaires**
- L'équilibre stationnaire n'est atteint que lorsque les **stocks sont constants**
 - richesse du pays (\Leftrightarrow équilibre extérieur)
 - richesse privée (\Leftrightarrow équilibre budgétaire)
- Sinon, dynamique flux-stocks de transition vers l'équilibre stationnaire

pisani-ferry novembre 2006

37

Dettes extérieures : un modèle

$$(1) Y = C(R, \Omega, i, i^*) + G + X(Q, Y, Y^*)$$

$$(2) R = Y - i^* \frac{D^*}{EP} - G$$

$$(3) \Omega = - \frac{D^*}{EP}$$

$$(4) \hat{P} = \frac{\dot{P}}{P} = \gamma(Y - \bar{Y})$$

$$(5) \dot{D}^* = i^* D^* - EPX(Q, Y, Y^*)$$

$$(6) Q = \frac{EP}{P^*}$$

- X solde commercial net
- R revenu disponible (net des impôts et des intérêts de la dette extérieure)
- Ω richesse des ménages, D^* dette extérieure en devise (seul actif considéré)
- Changes fixes (pour simplifier), budget équilibré ($T = G$), prix fixes à CT
- Dynamique des prix de type Phillips
- Dynamique de D^* en fonction du solde courant
- Q change réel

pisani-ferry novembre 2006

38

Dettes extérieures : un modèle (2)

Equilibre temporaire : l'effet d'un accroissement de la dette

En différenciant (1) par rapport à Y , on obtient :

$$\frac{\partial Y}{\partial D^*} = \frac{-\frac{1}{EP} \left(i^* \frac{\partial C}{\partial R} + \frac{\partial C}{\partial \Omega} \right)}{1 - \frac{\partial C}{\partial R} - \frac{\partial X}{\partial Y}} < 0$$

Un accroissement de la dette extérieure freine la demande (parce qu'il réduit à la fois le revenu et la richesse)

pisani-ferry novembre 2006

39

Dettes extérieures : un modèle (3)

Equilibre temporaire : l'effet d'une hausse des prix

En différenciant (1), cette fois par rapport aux prix, on obtient :

$$\frac{\partial Y}{\partial P} = \frac{1}{P} \frac{\left(i^* \frac{\partial C}{\partial R} + \frac{\partial C}{\partial \Omega} \right) \frac{D^*}{EP} - \frac{\partial X}{\partial Q}}{1 - \frac{\partial C}{\partial Y} - \frac{\partial X}{\partial Y}} \quad \text{supposé } < 0$$

Deux effets opposés :

- dévalorisation de la dette
- perte de compétitivité

Le second l'emporte normalement (dévaluation expansionniste), sauf dans le cas où le pays est très fortement endetté. On se place ci-après dans le premier cas.

pisani-ferry novembre 2006

40

Dette extérieure : un modèle (4)

L'équilibre stationnaire (LT)

- On peut résumer le système par :

$$\dot{P} = \Phi_1(P, D^*, X)$$

$$\dot{D}^* = \Phi_2(P, D^*, X)$$

L'équilibre stationnaire est atteint pour $\dot{P} = 0, \dot{D}^* = 0$, donc :

$$Y = \bar{Y}, \quad X(Q, Y, Y^*) = i^* \frac{D^*}{EP}$$

ce qui implique :

$$C(\bar{Y} - i^* \frac{D^*}{EP} - G, -\frac{D^*}{EP}, i, i^*) + G = \bar{Y} - i^* \frac{D^*}{EP}$$

qui détermine P pour D* donnée

pisani-ferry novembre 2006

41

Dette extérieure : un modèle (5)

La dynamique prix / dette extérieure

Le modèle peut s'écrire :

$$\begin{bmatrix} \dot{P} \\ \dot{D}^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P \\ D^* \end{bmatrix}$$

Il est raisonnable (vérifier...) de supposer que :

$\phi_{11} < 0, \phi_{12} < 0, \phi_{21} > 0, \phi_{22} < 0$, et donc que :

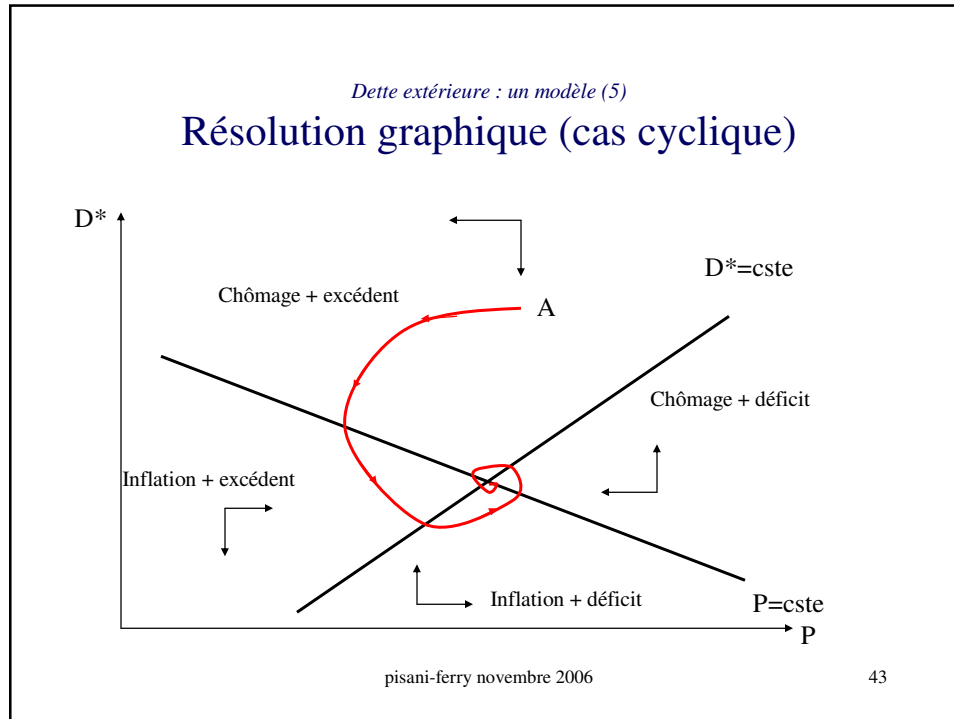
$\text{Det}(A) > 0, \text{Tr}(A) < 0$

ce qui implique que le système est stable

$$\text{On trouve } \left. \frac{dD^*}{dP} \right|_{\dot{P}=0} = -\frac{\phi_{11}}{\phi_{12}} < 0, \quad \left. \frac{dD^*}{dP} \right|_{\dot{D}^*=0} = -\frac{\phi_{21}}{\phi_{22}} > 0$$

pisani-ferry novembre 2006

42



Dette extérieure : un modèle (6)

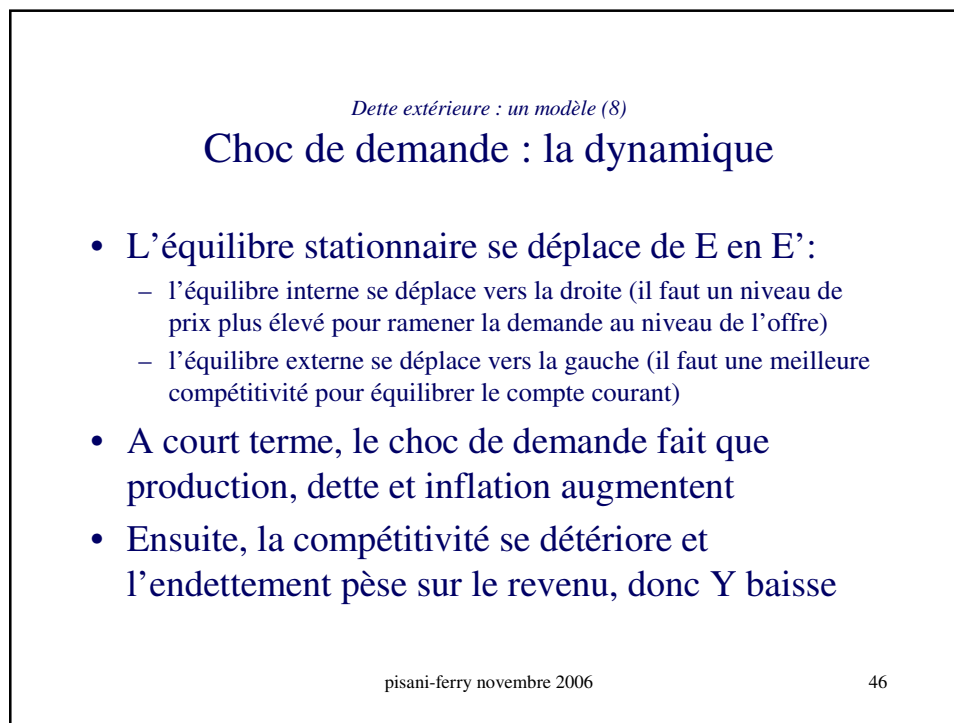
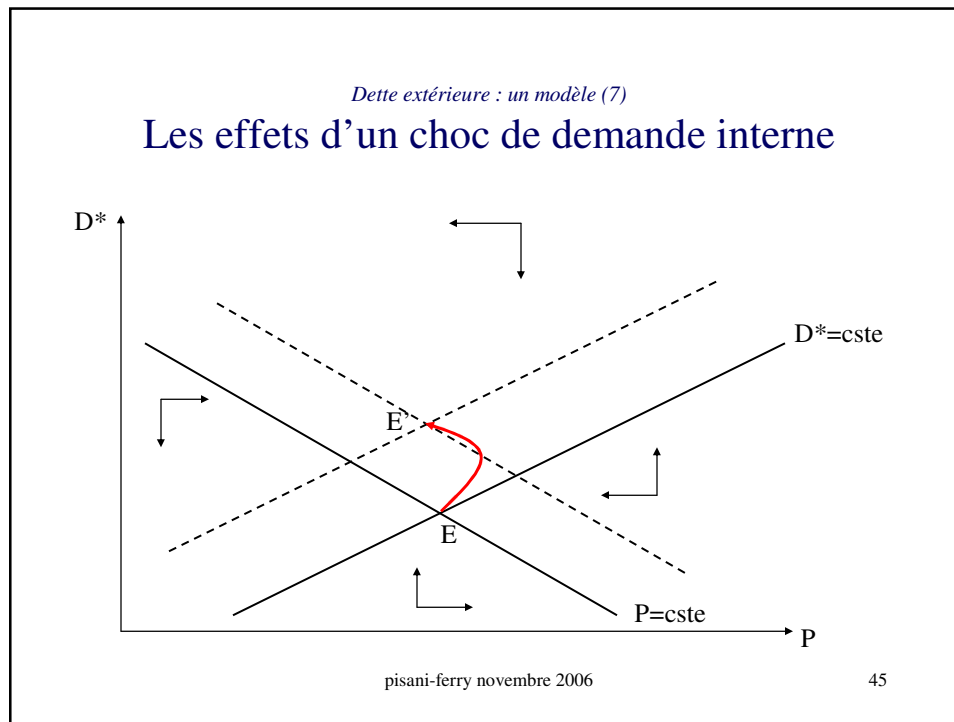
Une dynamique cyclique

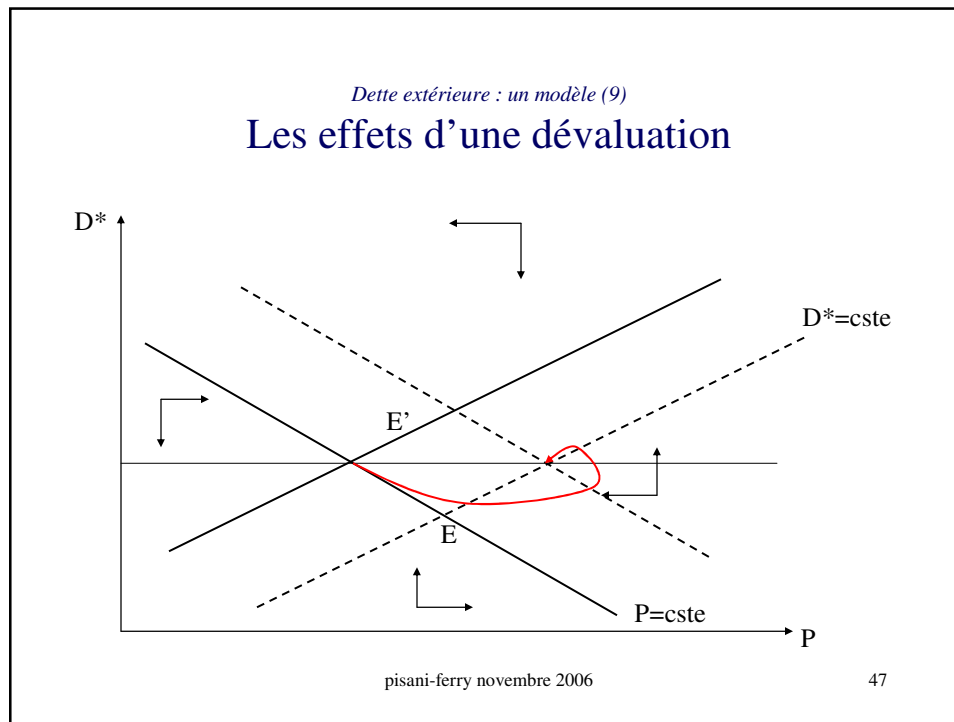
Sur le graphique précédent, à partir du point A donné:

- excédent + chômage \Rightarrow dette \downarrow , prix \downarrow
en conséquence du désendettement et de la dépréciation réelle, la demande \uparrow progressivement
- puis excédent + inflation \Rightarrow dette \downarrow , prix \uparrow
en conséquence appréciation réelle, désendettement accéléré, demande \uparrow ,
- puis déficit + inflation \Rightarrow dette \uparrow , prix \uparrow
appréciation réelle et endettement implique demande \downarrow etc...

- Illustre le processus pénible de sortie d'une situation de surendettement / surévaluation
- Mais la dynamique n'est pas nécessairement cyclique

pisani-ferry novembre 2006 44





Dettes extérieures : un modèle (10)

Dévaluation : la dynamique

- A long terme, la dévaluation est neutre (le modèle ne comporte pas d'effets d'encaisse réelle, il y a donc neutralité de la monnaie).
- Donc $Q = \text{cste}$ et $D^* = \text{cste}$, les prix augmentent dans la même proportion que la dévaluation.
- A court terme la dévaluation induit un excédent extérieur et la réduction de la dette
- Ensuite, la demande augmente ce qui induit endettement extérieur et hausse des prix

pisani-ferry novembre 2006 48

Ce que ces modèles apportent

- Les dynamiques longues de la richesse (accumulation d'actifs extérieurs, endettement) interagissent avec les dynamiques prix-quantités de plus court terme
- Utile pour
 - Pays très endettés pour lesquelles l'approche en flux est trompeuse (Argentine..)
 - Pays rentiers (OPEP..)

5. Conclusions

D'où vient la dynamique du change ?

- La dynamique provient :
 - de phénomènes sans liens avec les fondamentaux (bulles)
 - des écarts de vitesses d'ajustement entre marchés des biens (et du travail) et marchés d'actifs
 - de l'interaction flux-stocks (cumul / décumul + effets de richesse)
- Les modèles sont complémentaires
 - Les modèles de bulles illustrent le caractère instable des marchés des changes (et des marchés d'actifs)
 - Dornbusch sert à comprendre la dynamique de court-moyen terme (~ 3 ans)
 - Les modèles flux-stocks servent à comprendre la dynamique de long terme (~ 5-10 ans)

pisani-ferry novembre 2006

51

Les limites

- D'où vient la volatilité?
 - Bulles : des marchés d'actifs
 - Autres modèles : des fondamentaux (volatilité sous-jacente s'exprime par le change)
- La première réponse est un peu courte (pourquoi des bulles?)
- La seconde est peu convaincante. Cf Flood et Rose (1999):
 - « *Simply put, to a first approximation countries with fixed exchange rates have less volatile exchange rates than floating countries, but macro-economies that are equally volatile.* »

pisani-ferry novembre 2006

52