

Les Taux de change

Grégory Corcos et Isabelle Méjean

ECO 434: Economie Internationale
Ecole Polytechnique, 2ème Année

http://isabellemejean.com/Eco434_InternationalEconomics.html

Plan du cours

- ① Introduction
- ② Ricardo
- ③ HOS
- ④ Solde courant
- ⑤ Déséquilibres structurels
- ⑥ **Taux de change**
- ⑦ Changes fixe et flexible
- ⑧ Union monétaire

Plan de la séance

① Taux de change réel (TCR)

La Parité de Pouvoir d'Achat
Déviations de la PPA

② Taux de change nominal (TCN)

Parités de taux d'intérêt
Trois théories monétaires du change nominal

Le taux de change réel (TCR)

- Le *taux de change nominal* S_{ij} désigne le prix relatif d'une monnaie en unités d'une autre monnaie (ex : $S_{ij} = 1,1$ pour i : EZ et j : E-U).
- Le *taux de change réel* désigne le prix relatif du panier de bien d'un pays en paniers de bien d'un autre pays :

$$TCR_{ij} = \frac{S_{ij}P_i}{P_j}$$

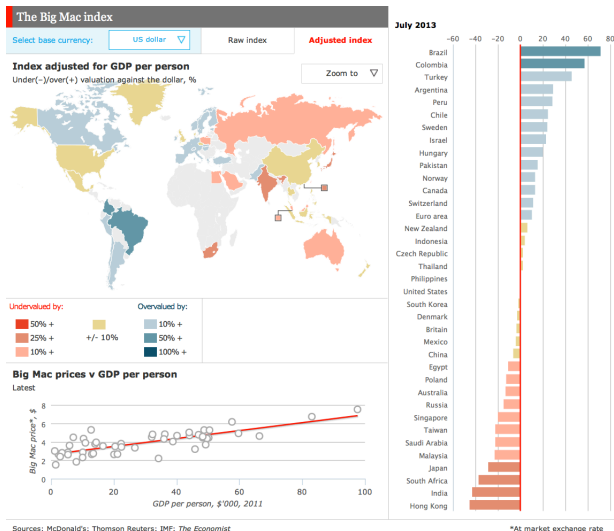
avec P_k le prix d'un panier de biens standardisé dans le pays k .

- Un taux de change *effectif* désigne un taux de change par rapport à un groupe de pays.

La Parité de Pouvoir d'Achat (PPA)

- Une première théorie du TCR propose que le pouvoir d'achat des pays ne peut pas longtemps dévier de la parité :
 - PPA absolue : $TCR_{ij} = 1$ à long terme
 - PPA relative : TCR_{ij} constant à long terme
- Intuition : un TCR supérieur causerait une substitution des biens nationaux vers les biens étrangers, et une baisse de la demande pour la monnaie nationale.
- Cf. "loi du prix unique" : si tous les biens sont échangeables à coût zéro en concurrence parfaite, les prix doivent être égaux entre pays.

FIGURE: Indice Big Mac ajusté (carte), sur- ou sous-évaluation (droite), corrélation avec le PIB/habitant (bas/gauche) en juillet 2013



Echec de la PPA et effet Balassa-Samuelson

- On observe des TCR systématiquement croissants avec le PIB/habitant.
- Argument "Balassa-Samuelson" liée aux non-échangeables :
 - la mobilité des travailleurs force les secteurs échangeables et non-échangeables à offrir le même salaire
 - dans un pays de productivité (PIB/habitant) faible, la "loi du prix unique" impose des salaires faibles dans le secteur échangeable
 - la productivité des non-échangeables varie peu d'un pays à l'autre
 - donc le prix des non-échangeables dans ce pays est faible
 - donc l'indice des prix dans ce pays est faible : la monnaie est sous-évaluée par rapport à la PPA
 - si la productivité des échangeables augmente, les salaires et les prix des non échangeables augmentent : appréciation réelle

Hypothèses :

- 2 secteurs : échangeables (T) et non-échangeables (N)
- Production de biens T : $y^T = a^T L^T$
- Production de biens N : $y^N = a^N L^N$
- Marché du travail concurrentiel, parfaite mobilité entre secteurs du même pays.
- Concurrence parfaite sur les marchés des biens $p_i = \frac{w}{a_i}, i = T, N$
- "Loi du prix unique", pas de coûts du commerce : $p^T = \frac{p^{T*}}{S}$

- en remplaçant les salaires

$$p^N = \frac{a^T}{a^N} p^T, p^{N*} = \frac{a^{T*}}{a^{N*}} p^{T*}$$

- la loi du prix unique implique

$$p^T = \frac{p^{T*}}{S} \Rightarrow \frac{p^N}{\frac{p^{N*}}{S}} = \frac{\frac{a^T}{a^{T*}}}{\frac{a^N}{a^{N*}}}$$

- On en déduit le TCR

$$TCR \equiv \frac{P}{\frac{P^*}{S}} \equiv \frac{(p^T)^\alpha (p^N)^{1-\alpha}}{(p^{T*}/S)^\alpha (p^{N*}/S)^{1-\alpha}} = \left(\frac{\frac{a^T}{a^{T*}}}{\frac{a^N}{a^{N*}}} \right)^{1-\alpha}$$

- En notant $\hat{x}$ la variation en pourcentage $\frac{dx}{x}$ de la variable x :

$$\widehat{TCR} = (1 - \alpha) \left[\left(\widehat{a^T} - \widehat{a^{T*}} \right) - \left(\widehat{a^N} - \widehat{a^{N*}} \right) \right]$$

- Un pays rattrapant la croissance du secteur T de pays plus riches devrait avoir $\hat{Q} < 1$ et $\hat{Q} > 0$.

Echec de la PPA et commerce de variétés

- Supposons que 2 pays H et F exportent à coût zéro des variétés imparfaitement substituables. On néglige les non-échangeables.
- Soit les fonctions d'utilité

$$U^H(x^H, x^F) = (x^H)^\alpha (x^F)^{1-\alpha}$$

$$U^F(x^H, x^F) = (x^F)^{\alpha^*} (x^H)^{1-\alpha^*}$$

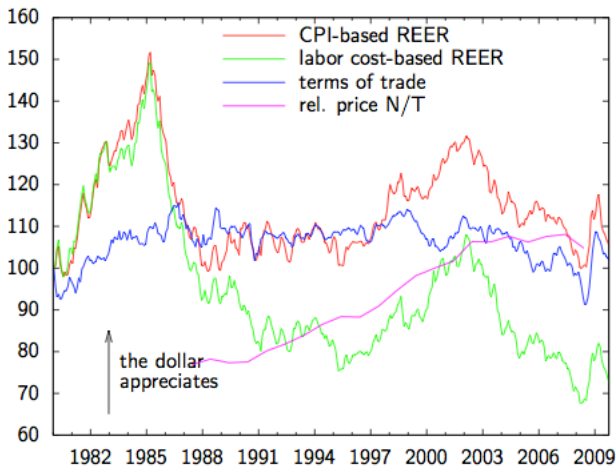
avec $0 < \alpha < 1$, $0 < \alpha^* < 1$ et $\alpha + \alpha^* > 1$

- Indices de prix "idéaux" $P^H = (p^H)^\alpha (\frac{p^F}{S_{HF}})^{1-\alpha}$ et $P^F = (p^F)^{\alpha^*} (S_{HF} p^H)^{1-\alpha^*}$
- On en déduit le TCR du pays H

$$TCR_{HF} = \left(\frac{S_{HF} P_H}{P_F} \right)^{\alpha + \alpha^* - 1}$$

- Le TCR est une fonction croissante des *termes de l'échange* $\frac{S_{HF} P_H}{P_F}$.

FIGURE: TCR effectif des Etats-Unis, prix relatif des non-échangeables et termes de l'échange, 1982-2009



On a représenté un TCRE utilisant l'indice des prix à la consommation, un TCRE utilisant le coût du travail, un ratio des termes de l'échange et un prix relatif des biens non-échangeables. Source : FMI, CEPII.

Echec de la PPA et "pricing-to-market"

- Même si tous les biens étaient échangeables à coût zéro, les prix des exportateurs pourraient être différents entre destinations :
 - différences d'élasticité-prix et de concurrence
 - rigidités nominales dans la monnaie du pays importateur : coûts de catalogues, contrats de long terme, indexation des prix...
 - coûts de distribution payés dans la monnaie du pays importateur
 - commerce intra-firme (politique interne, optimisation fiscale)
 - produits de qualité systématiquement supérieure dans les pays riches
- Implications :
 - les variations de change ne sont pas entièrement refacturées
 - leurs effets macroéconomiques varient d'un marché à l'autre

Les parités de taux d'intérêt

- Les transactions sur les marchés des changes (5300 mds USD/jour, avril 2013) déterminent les taux de change au comptant et à terme.
- Une théorie financière des TCN propose que leur valeur suit des équations de non-arbitrage, ou “parités de taux d'intérêt”.
- **Parité ”couverte”** ou non-arbitrage des taux à *terme* (**CIP**) :

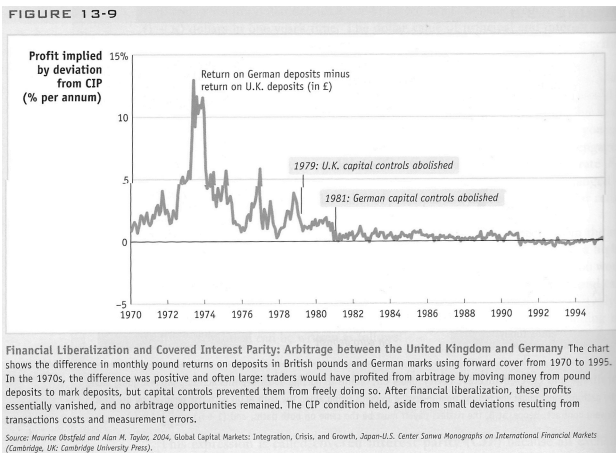
$$\left(\frac{1+i}{1+i^*} \right)^t = \frac{S_0}{F_{0,t}}$$

S_0 : taux instantané à la date 0 ; $F_{0,t}$: taux de change à terme à la date 0 pour t .

- Egalité de gain entre deux stratégies :
 - convertir 1 euro en dollars à S_0 , investir S_0 dollars pendant t périodes au taux d'intérêt i^* , puis tout convertir en euros à $F_{0,t}$
 - investir 1 euro au taux d'intérêt i pendant t périodes
- En logs, lorsque $t = 1$:

$$i - i^* = s - f$$

FIGURE: Test empirique de la parité CIP sur le cours GBP/DEM, 1970-1996



Le graphique représente les gains à emprunter en livres sterling (GBP) pour investir en deutsche marks (DEM) de 1970 à 1996. La libéralisation financière en Allemagne et au Royaume-Uni s'accompagne d'une chute de ces gains vers des niveaux négligeables.

- **Parité non-couverte** ou non-arbitrage du taux au comptant (**UIP**) :

$$\left(\frac{1+i}{1+i^*} \right)^t = \frac{S_0}{S_{0,t}^e}$$

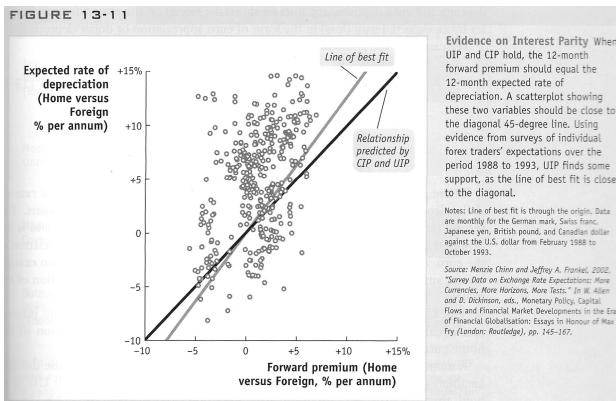
S_0 : taux au comptant en 0 ; $S_{0,t}^e$: taux de change au comptant en t anticipé en 0.

- Egalité d'espérance de gain entre deux stratégies
 - convertir 1 euro en dollars à S_0 , l'investir pendant t périodes au taux d'intérêt i^* , puis tout convertir en euros à $S_{0,t}^e$
 - investir 1 euro au taux d'intérêt i pendant t périodes
- En logs, lorsque $t = 1$:

$$i - i^* = s - s^e$$

- En pratique, les coûts de transaction, le risque pays et les barrières à l'échange financier peuvent causer des déviations de CIP et UIP.
- Le "carry trade" japonais (emprunter en yen, investir en dollars australiens et reconvertir en yen) est un pari contre la parité UIP.

FIGURE: Test empirique des parités de taux d'intérêt UIP et CIP à l'aide d'enquêtes sur les anticipations aux Etats-Unis de 1988 à 1993

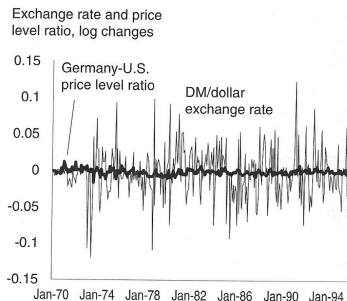
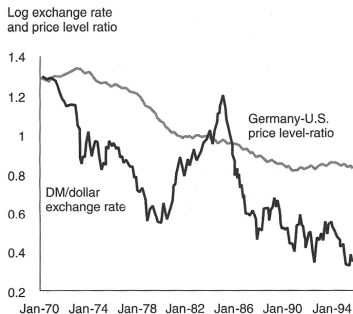


Le graphique représente la déviation du taux de change anticipé impliqué par UIP au taux de change à terme impliqué par CIP. UIP et CIP impliquent une déviation nulle et deux droites confondues. Les données d'enquêtes mesurent les anticipations mensuelles des intervenants de marché sur le cours du dollar US contre les monnaies CAD, DEM, CHF, GBP, JPY de février 1988 à octobre 1993.

Trois variantes d'un modèle monétaire du change nominal

- Les théories financières du change échouent à expliquer sa volatilité.
- Nous étudier un modèle monétaire du change nominal à trois variantes :
 - modèle à prix flexibles (Mussa 1976)
 - modèle à prix fixes (Mundell Fleming)
 - modèle à prix rigides (Dornbusch 1976)

FIGURE: Taux de change nominal DEM/USD et ratio des prix allemand et américain : en niveaux (logs, gauche) et en log-différences (droite).



Données mensuelles. Source : Obstfeld et Rogoff (1996)

Modèle canonique

- On considère le modèle suivant en temps continu d'une *petite économie ouverte* :

$$y_t = \delta(p_t^* - p_t - s_t) + g_t - \sigma i_t \quad (\text{IS})$$

$$m_t - p_t = \psi y_t - \phi i_t \text{ ou } i_t = i_t^* + \lambda(p_t - u_t) \quad (\text{LM ou MP})$$

$$\dot{p}_t = \theta(y_t - \bar{y}_t) \quad (\text{PC})$$

$$i_t = i_t^* - E\dot{s}_t \quad (\text{UIP})$$

avec $\delta > 0$, $\sigma > 0$, $\psi > 0$, $\phi > 0$, $\lambda > 0$, $\theta > 0$ et $\delta - \lambda\sigma > 0$. Toutes les variables hors i et i^* sont en logs. p_t^* et i_t^* sont traitées comme des constantes.

- Extension du modèle AS-AD à une petite économie ouverte : la production et les prix fluctuent à court terme sous l'effet de chocs de demande (liés aux politiques budgétaires et monétaires) et d'offre. L'offre s'ajuste lentement vers le niveau de production de long terme.

Variante 1 : prix flexibles

- Soit le modèle

$$y_t = \bar{y}_t = \delta(p_t^* - p_t - s_t) + g_t - \sigma i_t \quad (\text{IS, PC})$$

$$i_t = i_t^* + \lambda(p_t - u_t) \quad (\text{MP})$$

$$\dot{i}_t = i_t^* - \dot{s}_t \quad (\text{UIP})$$

- Avec prix flexibles la production est toujours égale au niveau de long terme $\bar{y}_t$. La première équation fixe le log du TCR : $q_t = \frac{g_t - \bar{y}_t - \sigma i_t}{\delta}$.
- Soit $s_t^f = \frac{g_t - \bar{y}_t - \sigma i_t^*}{\delta} + p_t^* - u_t$ la valeur "fondamentale" du TCN :

$$\dot{s}_t = \frac{\lambda\delta}{\delta + \lambda\sigma} (s_t - s_t^f)$$

- La solution à cette équation différentielle prend la forme

$$s_t = B e^{\mu t} + \mu \int_t^{+\infty} e^{-\mu(\tau-t)} s_\tau^f d\tau \quad \mu = \frac{\lambda\delta}{\delta + \lambda\sigma}$$

- Il existe un continuum de solutions explosives pour $B \neq 0$ (bulles) et une seule solution non-explosive. On fixera arbitrairement $B = 0$.

- A l'état stationnaire :

$$i_t = i_t^*$$

$$p_t = u_t$$

$$s_t = s_t^f = \frac{g_t - \bar{y}_t - \sigma i_t^*}{\delta} + p_t^* - u_t$$

$$q_t = \frac{g_t - \bar{y}_t - \sigma i_t^*}{\delta}$$

- Trois enseignements :
 - Le taux de change varie comme un prix d'actif financier. Une nouvelle qui affecte s_T^f fait varier le TCN varie immédiatement de façon discrète, puis de façon continue jusqu'en T .
 - Un choc réel négatif sur g (austérité budgétaire) ou positif sur $\bar{y}$ (gains de productivité) cause une dépréciation réelle et nominale. Un choc positif sur u (politique monétaire expansionniste) cause une dépréciation nominale, et un choc négatif cause une appréciation.
 - l'absence de coordination des politiques monétaires entre pays rend le change plus volatile

Variante 2 : prix fixes

- Modèle ISLM (très court terme) en économie ouverte

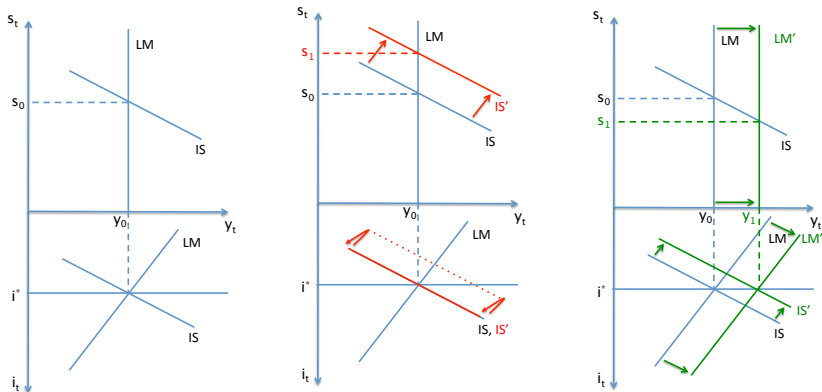
$$y_t = \delta(p_t^* - p_t - s_t) + g_t - \sigma i_t \quad (\text{IS})$$

$$m_t - p_t = \psi y_t - \phi i_t \quad (\text{LM})$$

$$i_t = i_t^* \quad (\text{UIP})$$

- On résout $s_t = p_t^* - p_t + \frac{1}{\delta} \left(g_t - \sigma i_t^* - \frac{m_t - p_t + \phi i_t^*}{\psi} \right)$.
- L'effet des politiques économiques diffère de ISLM :
 - une relance budgétaire (hausse de g_t) n'a plus d'effet sur y_t : à p_t et i_t fixes, la production est contrainte par m_t . La hausse de demande nationale due à la relance est neutralisée par une appréciation nominale (et donc réelle) qui réduit la demande étrangère.
 - une politique monétaire expansionniste (hausse de m_t) accroît la production comme dans ISLM, et cause une dépréciation comme dans la variante à prix flexibles.
- Les conclusions changent lorsqu'on suppose une mobilité imparfaite des capitaux ou des changes fixes (cf. séance 8).

FIGURE: Effet d'une relance budgétaire et d'une politique monétaire expansionniste dans le modèle à prix fixes (Mundell-Fleming en change flexible).



Variante 3 : prix rigides

- Ce modèle s'écrit

$$y_t = \delta(p_t^* - p_t - s_t) + g_t - \sigma i_t \quad (\text{IS})$$

$$i_t = i_t^* + \lambda(p_t - u_t) \quad (\text{MP})$$

$$\dot{p}_t = \theta(y_t - \bar{y}_t) \quad (\text{PC})$$

$$i_t = i_t^* - \dot{s}_t \quad (\text{UIP})$$

- A l'état stationnaire du modèle, on obtient

$$i_t = i_t^*$$

$$y_t = \bar{y}_t$$

$$\bar{y}_t = \delta(p_t^* - p_t - s_t) + g_t - \sigma i_t^*$$

$$p_t = u_t$$

d'où

$$\bar{p} = u_t$$

$$\bar{s} = s_t^f = \frac{g_t - \bar{y}_t - \sigma i_t^*}{\delta} + p_t^* - u_t$$

- Même taux de change d'état stationnaire que dans la variante 1.

- Dynamique du modèle

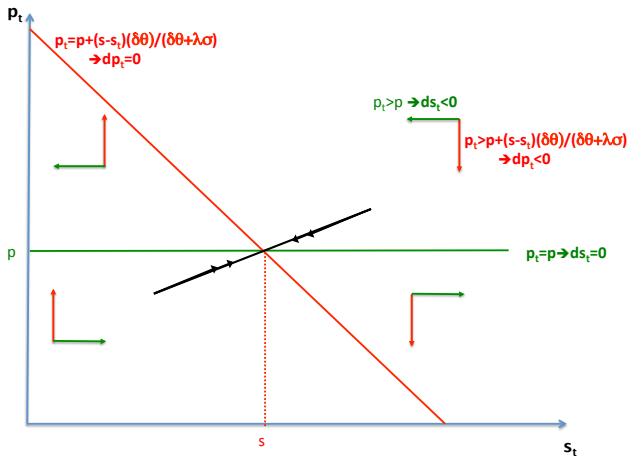
$$\begin{aligned}\dot{p}_t &= \theta(y_t - \bar{y}_t) = \theta\delta(\bar{s} - s_t) + (\theta\delta + \lambda\theta\sigma)(\bar{p} - p_t) \\ \dot{s}_t &= \lambda(\bar{p} - p_t)\end{aligned}$$

ce qui peut se réécrire

$$\begin{pmatrix} \dot{s}_t \\ \dot{p}_t \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} 0 & -\lambda \\ -\theta\delta & -(\theta\delta + \lambda\theta\sigma) \end{pmatrix}}_A \begin{pmatrix} s_t - \bar{s} \\ p_t - \bar{p} \end{pmatrix}$$

- La matrice A a pour déterminant $-\lambda\theta\delta < 0$ et pour trace $Tr(A) = -(\theta\delta + \lambda\theta\sigma) < 0$. Elle a 2 valeurs propres de signe opposé, donc un seul sentier de convergence vers l'état stationnaire.

FIGURE: Dynamique du taux de change nominal et des prix dans le modèle de Dornbusch



- Une politique monétaire expansionniste ($du_t > 0$) cause à court terme une baisse de i_t et une dépréciation nominale. A plus long terme, les prix augmentent, i_t tend vers i_t^* et la monnaie s'apprécie vers un niveau d'équilibre plus faible.
- Sur le nouveau diagramme de phase, s_t se déplace instantanément sur le nouveau sentier de convergence, en raison des anticipations rationnelles, pendant que les prix restent fixes. Cette dépréciation est excessive par rapport au nouveau TCN d'état stationnaire.
- Un diagramme de réponse impulsionnelle résume la variation des prix, du change et du taux d'intérêt suite au choc de politique monétaire.

FIGURE: Dynamique du taux de change nominal et des prix après un choc monétaire dans le modèle de Dornbusch

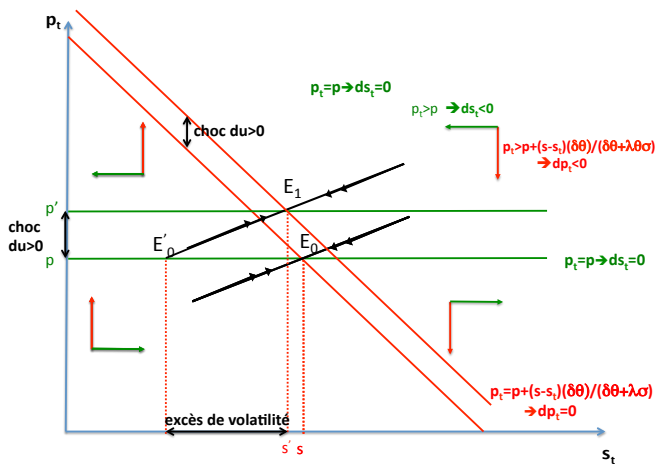
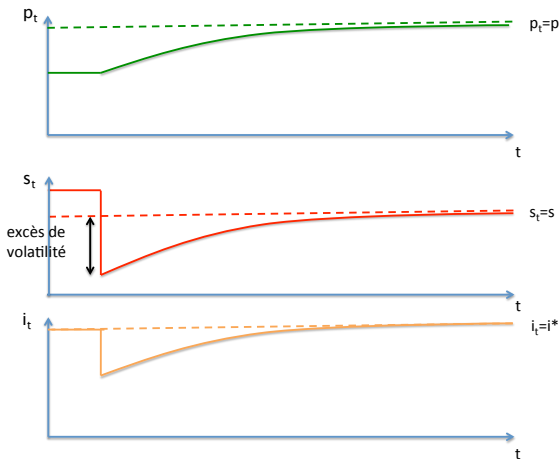


FIGURE: Réponse impulsionnelle des prix, du taux de change et du taux d'intérêt après un choc monétaire dans le modèle de Dornbusch



Enseignements des trois variantes

- ① Le TCN se comporte comme un prix d'actif financier : il incorpore les anticipations, varie avec des "nouvelles" et subit parfois des bulles.
- ② Le TCN est affecté par des chocs réels et monétaires :
 - avec prix flexibles (long terme), des chocs réels négatifs sur g (austérité budgétaire) ou positifs sur $\bar{y}$ (gains de productivité) causent une dépréciation ; une politique monétaire nationale expansionniste cause une dépréciation, tandis que la même politique à l'étranger cause une appréciation.
 - avec prix fixes (très court terme), une relance budgétaire cause une appréciation mais sans changement de production ; une politique monétaire expansionniste cause une dépréciation nominale et réelle, et stimule la production.
 - avec prix rigides, une politique monétaire expansionniste cause une dépréciation immédiate excessive, puis une appréciation lente vers un taux plus faible. La production n'augmente que temporairement. Une relance budgétaire cause une appréciation nominale et réelle immédiates, rétablissant la production au niveau de long terme.
- ③ Avec prix rigides, les variations du TCN causent les variations du TCR. Pendant la transition les variations excessives du TCN opèrent l'ajustement que les prix rigides ne peuvent pas opérer.

Conclusions

- Le TCR mesure le prix relatif des biens nationaux et étrangers. Il détermine l'équilibre sur les marchés des biens.
- Le TCR est lié à la fois aux termes de l'échange et au prix des non-échangeables. L'effet Balassa-Samuelson explique sa corrélation avec le PIB/habitant.
- Le TCN est un prix d'actif. Il dépend de relations de non-arbitrage (CIP, UIP) et incorpore toutes les anticipations des agents.
- Le TCN est bien plus volatile que ne le prédit la PPA. Il varie avec des changements d'anticipation, voire des bulles, et parce qu'il est moins rigide que les prix.
- Comment les deux taux sont-ils déterminés simultanément ?
 - avec prix flexibles, les prix s'ajustent pour atteindre le TCR d'équilibre ; étant donné ce TCR, la politique monétaire affecte le TCN. Le TCN dépend donc de facteurs monétaires et réels.
 - avec prix rigides, le TCR dévie du niveau d'équilibre. La politique monétaire détermine le TCN, qui détermine le TCR jusqu'à ce que les prix s'ajustent. Dans la transition, le TCN est excessivement volatile.