

**SENSIBILITÉS DES TAUX DE CHANGE
D'ÉQUILIBRE AUX OUTPUT GAPS
ET AUX CIBLES DE BALANCE COURANTE**
**Méthodologie et estimation pour les grands
pays industrialisés**

Didier BOROWSKI, Cécile COUHARDE, Florence THIBAUT

Document de travail
N° 97-3
Décembre 1997

**SENSIBILITÉS DES TAUX DE CHANGE D'ÉQUILIBRE
AUX *OUTPUT GAPS* ET AUX CIBLES DE BALANCE COURANTE
Méthodologie et estimation pour les grands pays industrialisés**

Didier BOROWSKI, Cécile COUHARDE, Florence THIBAUT

Document de travail

N° 97-3

Décembre 1997

**Ce document de travail n'engage que ses auteurs. L'objet de sa diffusion
est de stimuler le débat et d'appeler commentaires et critiques.**

**MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE
Direction de la Prévision
139, rue de Bercy - 75572 - PARIS Cedex 12**

Cette étude a été présentée à la séance du 15 mai 1997 du séminaire d'économie quantitative (dit « séminaire Fourgeaud ») organisé par la direction de la Prévion, aux XIVes Journées internationales d'économie monétaire et bancaire des 5 & 6 juin 1997 et à la réunion du 27 juin 1997 du séminaire du Centre d'études des dynamiques internationales (CEDI) de l'université Paris-Nord. Les auteurs tiennent à remercier. P. Allard, R. Barrell, A. Bénassy-Quéré, B. Cœuré, V. Coudert, F. Chauvel, D. Martineau, J. Mathis, J. Mazier, D. Plihon et Ph. Trainar pour leurs commentaires constructifs ; ils restent seuls responsables des opinions émises ainsi que des erreurs qui pourraient subsister.

Cette étude est le fruit d'une collaboration entre la direction de la Prévion et le CEDI ; elle est ainsi publiée sous forme de document de travail dans ces deux organismes.

Actuellement, Didier Borowski et Florence Thibault sont chargés de mission au bureau de la synthèse internationale à la direction de la Prévion, et Cécile Couharde est maître de conférences à l'université Paris-Nord.

Sommaire

Résumé	4
Introduction	5
I - Eléments de méthode	5
I.1 - La méthode de statique comparative	6
I.2 - Les relations entre le taux de change réel et les équilibres interne et externe	6
II - Les relations entre taux de change effectif réel et échanges extérieurs : une illustration à partir de deux modèles simplifiés	8
II.1 - La relation taux de change effectif réel, balance courante et production dans un modèle à un pays	8
II.2 - Les effets d'interdépendance dans un modèle à deux pays	9
III - La méthode de résolution	10
III.1 - La maquette log-différenciée	10
III.2 - Résolution de la maquette : détermination des parités bilatérales nominales d'équilibre	13
IV - Les déterminants du taux de change d'équilibre fondamental	16
IV.1 - Les élasticités	16
IV.2 - Déterminations des équilibres interne et externe	19
V - Taux de change réels d'équilibre : une application aux dix grands pays industrialisés	24
V.1 - L'analyse traditionnelle	24
V.2 - De la contribution des <i>output gaps</i> et des écarts aux cibles de balance courante	25
Conclusion	27
Annexe 1 : Le bloc du commerce extérieur dans Nigem	29
Annexe 2 : Les taux de change réels pour les dix grands pays industrialisés	32
Bibliographie	37

Résumé

A la suite des travaux initiés par le Fonds monétaire international dans les années soixante-dix, John Williamson définit le concept de taux de change d'équilibre fondamental comme le taux de change effectif réel assurant à moyen terme qu'une économie réalise simultanément son équilibre interne (correspondant au sentier de croissance non accélérateur d'inflation) et son équilibre externe (le solde de la balance courante est dit « soutenable »).

L'objet de ce document de travail est d'évaluer les taux de change d'équilibre fondamentaux des principaux pays industrialisés (G7, Espagne, Belgique et Pays-Bas) sur la période 1984-1995. Pour procéder à ces estimations, nous développons une maquette statique qui repose sur les spécifications de long terme du modèle multinational Nigem (*National Institute's Global Econometric Model*). Notre démarche s'inspire en partie des travaux menés au sein du Niesr (*National Institute of Economic and Social Research*), mais s'en éloigne dans la mesure où l'équilibre interne est ici supposé exogène.

Les cibles de balances courantes et les rythmes de croissance potentielle - définissant respectivement les équilibres externe et interne - sont au cœur de la détermination des taux de change d'équilibre fondamentaux. Dans la mesure où ils présentent un contenu normatif important, les valeurs retenues pour chacun de ces éléments sont avant tout proposées à titre d'illustration.

Notre méthode de résolution de la maquette de long terme présente deux avantages majeurs. D'une part, nous obtenons directement des parités bilatérales d'équilibre à partir desquelles sont calculés les taux de change effectifs réels. D'autre part, nous mettons en évidence la sensibilité des taux de change aux écarts aux cibles de balances courantes et aux *output gaps*. Cette démarche autorise de ce fait un diagnostic plus précis concernant la surévaluation ou la sous-évaluation des monnaies.

Introduction

Depuis l'abandon du système monétaire international de Bretton-Woods, une littérature importante s'est développée sur le calcul des taux de change de référence. Du fait de sa simplicité, la parité des pouvoirs d'achat constitue la théorie de détermination des taux de change d'équilibre la plus utilisée. Indépendamment des difficultés de validation empirique, son attrait apparaît limité, dans la mesure où le taux de change réel auquel elle fait référence fait abstraction de toute considération d'équilibre macroéconomique.

A l'inverse, le taux de change d'équilibre fondamental (TECF) est défini comme le taux de change réel assurant simultanément à moyen terme l'équilibre interne et l'équilibre externe d'une économie⁽¹⁾. L'horizon temporel sous-jacent à l'expression de moyen terme est celui pour lequel l'économie se trouve sur son sentier de croissance potentiel et où tous les mouvements de compétitivité se sont entièrement répercutés sur les volumes échangés. Il s'agit donc d'une période raisonnablement comprise entre 5 et 10 ans qui correspond à l'horizon de la politique économique.

L'objet de cet article est d'estimer les taux de change d'équilibre fondamentaux des dix grands pays industrialisés (G7, Pays-Bas, Belgique et Espagne) sur la période 1984-1995.

Nous discutons tout d'abord de la méthodologie et du cadre analytique adoptés. Sont indiqués les limites et les avantages de l'approche de statique comparative ainsi que le statut des équilibres interne et externe associés à la détermination du taux de change d'équilibre.

Compte tenu de nos choix méthodologiques, un modèle de base est ensuite proposé pour préciser les interactions entre balance commerciale et taux de change réel. Elargi à deux pays, le modèle explore les conséquences de la prise en compte des interdépendances entre économies.

Nous précisons enfin la méthode de résolution ; elle repose sur la construction d'une maquette de long terme du commerce extérieur dérivée du modèle Nigem où les dix principaux pays

industrialisés sont explicitement modélisés⁽²⁾. Cette maquette, résolue à chaque période (en l'occurrence à chaque trimestre), nous permet de calculer, simultanément pour chacun des dix pays, l'écart du taux de change à sa valeur d'équilibre.

Notre résolution présente plusieurs avantages. D'une part, elle permet d'obtenir directement des parités bilatérales d'équilibre⁽³⁾ à partir desquelles sont calculés des taux de change effectifs réels. D'autre part, elle autorise le calcul de la sensibilité des taux de change d'équilibre aux *output gaps* et aux écarts aux cibles de balance courante, indépendamment de la valeur assignée à ces deux grandeurs.

En somme, cette résolution autorise un diagnostic plus précis concernant la surévaluation ou la sous-évaluation des monnaies.

I - Éléments de méthode

Les estimations des taux de change d'équilibre fondamentaux dépendent des choix méthodologiques effectués. Il convient donc de présenter la méthode employée ainsi que la structure théorique du modèle retenu.

Un examen des approches les plus couramment utilisées fait apparaître deux modalités d'estimation - la réalisation de simulations à partir d'un modèle multinational complet et l'élaboration d'une maquette représentative du long terme d'un modèle donné. Du fait de sa plus grande transparence, c'est cette seconde approche dite de statique comparative qui est retenue ici.

L'équilibre interne est défini à partir d'une évaluation des rythmes de croissance potentielle effectuée indépendamment de la maquette présentée. Il est ainsi exogène au modèle dans la mesure où la croissance potentielle est supposée indépendante du taux de change réel. Ce choix est celui de nombreuses études empiriques⁽⁴⁾. Du côté de l'équilibre externe, seules les interactions entre les échanges de biens et services et le taux de change réel sont prises en compte.

(1) Il s'écartera ainsi radicalement d'une problématique en termes de parité des pouvoirs d'achat (PPA) dérivée peu ou prou d'une loi du prix unique pour les biens échangeables. La PPA élaborée et mise en œuvre pour la première fois par Gustav Cassel en 1922 fait encore l'objet, malgré des tentatives de vérifications toujours infructueuses, de nombreuses recherches empiriques. La simplicité de son calcul en garantit le succès tant pratique que « théorique » dans la mesure où elle assure très simplement le bouclage d'un modèle macroéconomique.

(2) Le reste du monde est implicitement supposé exogène.

(3) Les parités bilatérales d'équilibre feront l'objet d'une étude ultérieure.

(4) En particulier J. Williamson, 1985, 1991 et 1994.

I.1 - La méthode de statique comparative

Comme le souligne S. Wren-Lewis (1992), J. Williamson raisonne avant tout dans un cadre de statique comparative⁽⁵⁾. Nous avons, quant à nous, fait délibérément le même choix.

Il s'agit de comparer la situation historique avec une situation dite d'équilibre sans se préoccuper du passage de l'une à l'autre (qui relèverait de la dynamique). Les écarts aux cibles de balance courante et les *output gaps* sont considérés comme des variables exogènes dont l'ampleur n'a pas d'impact sur la structure même du modèle qui est préalablement identifiée. En d'autres termes on opère une distinction *a priori* entre les paramètres (élasticités du commerce extérieur) et les variables exogènes du modèle (*output gaps* et écarts aux cibles de balance courante en points de Pib). Cette distinction est à l'origine de l'interprétation causale suivante : *les variables exogènes sont par construction les seules variables qui expliquent l'écart à l'équilibre*⁽⁶⁾. La valeur d'équilibre du taux de change est donc supposée indépendante de la trajectoire suivie.

Les facteurs dynamiques sont alors ignorés. En particulier ce type d'approche suppose que le solde courant de la période de base s'est pleinement ajusté aux variations de croissance et de compétitivité passées. Or, des déséquilibres persistants de balances courantes peuvent, par exemple, engendrer d'importantes variations du niveau des actifs nets détenus à l'étranger qui rétroagiraient sur les flux nets d'intérêts de dividendes et de profits. Par ailleurs, les politiques qui affectent le niveau d'investissement peuvent changer la croissance potentielle et donc le niveau d'activité à moyen terme. Cet argument milite lui aussi en faveur d'une approche dynamique (T. Bayoumi, P. Clark, S. Symansky & M. Taylor, 1994).

Cependant, quelle que soit la méthode utilisée, les écarts au change d'équilibre présentés dans tous les travaux empiriques sont très sensibles aux hypothèses retenues et particulièrement à celles des cibles de balance courante. Or, il est très difficile, voire impossible, d'identifier dans ces travaux l'origine exacte d'une surévaluation ou d'une sous-évaluation réelle.

(5) Et ce bien qu'il ait utilisé des modèles macro-économétriques multinationaux pour calculer des taux de change d'équilibre.

(6) Comme le souligne B. Guérien (La Découverte, 1996) dans son *Dictionnaire d'analyse économique* : « A la statique comparative on devrait logiquement préférer la *dynamique comparative*, qui tient compte des modalités du passage d'un équilibre à un autre ». Cette « dynamique comparative » reste cependant à élaborer. La plupart des résultats de la théorie économique sont obtenus en équilibre partiel et en statique comparative.

Le raisonnement en statique comparative présente l'avantage d'être simple et transparent et autorise ainsi un calcul de sensibilités à des hypothèses alternatives. En outre notre résolution nous permet d'opérer une distinction très claire entre ce qui est propre au modèle retenu (élasticités estimées du commerce extérieur de Nigem) et ce qui en est exogène (output gaps et écarts aux cibles de balance courante). Elle redonne ainsi un attrait important à une démarche en termes de statique comparative⁽⁷⁾.

I.2 - Les relations entre le taux de change réel et les équilibres interne et externe

Parallèlement à la méthode de résolution utilisée, le statut des équilibres externe et interne renvoie à un choix méthodologique important.

Du côté de l'équilibre externe, la relation entre le taux de change effectif réel et le solde courant est sans ambiguïté dans la mesure où la condition de Marshall-Lerner-Robinson « élargie » est vérifiée. En cas de dépréciation du taux de change réel (le ratio des prix étrangers sur les prix nationaux augmente), le solde de la balance courante s'améliore. Dans un repère (Y, R) la pente de la droite d'équilibre externe est de signe positif.

En toute rigueur, on devrait considérer, en sus, des échanges extérieurs les revenus des facteurs (versés à l'étranger et reçus de l'étranger) dans la mesure où les stocks d'actifs détenus par les pays ne sont pas nuls à chaque période. Contrairement aux exportations et importations de biens et services, les revenus des facteurs ne sont pas directement reliés aux taux de change dans le modèle Nigem. En pratique, cette relation existe dans la mesure où les actifs étrangers sont libellés en monnaie étrangère. Il est donc concevable d'insérer des estimations économétriques de cette relation dans la maquette. C'est notamment la démarche adoptée par R. Barrell & S. Wren-Lewis (1989). Nous avons, quant à nous, considéré les revenus des facteurs exogènes dans la mesure où les effets qui leur sont associés restent de second ordre (S. Wren-Lewis, 1992).

(7) Après avoir clairement présenté les deux approches et reconnu la supériorité « théorique » d'une approche dynamique au moyen d'un modèle multinational complet, T. Bayoumi, P. Clark, S. Symansky & M. Taylor (1994) ne tranchent pourtant pas définitivement en faveur de cette dernière et reconnaissent tout l'intérêt qu'il y a de poursuivre la recherche dans les deux voies afin de renforcer la précision et la robustesse des changes d'équilibre calculés.

L'endogénéisation de l'équilibre interne prête davantage à discussion. Elle repose sur l'écriture d'une boucle prix-salaires en niveau dont l'une des principales caractéristiques est de faire dépendre le chômage d'équilibre du niveau des variables susceptibles d'engendrer des tensions inflationnistes (Smic, taux de remplacement, coin fiscal-social...). L'équation de prix correspond alors à l'application d'un mark-up sur les coûts salariaux unitaires. L'équation de salaire est dérivée d'un processus de négociation entre syndicats et firmes disposant du « droit à gérer ». En d'autres termes, les entreprises fixent le niveau de l'emploi, une fois déterminé le montant du salaire (R. Layard, S. Nickell & R. Jackman, 1991).

Dans ce cadre d'analyse, les termes de l'échange intérieurs constituent l'un des déterminants du taux de chômage d'équilibre. Pour le comprendre, on considère W_e le coût réel du travail payé par l'employeur et W_s le pouvoir d'achat d'un salarié. Dès lors que ces deux grandeurs ne sont pas identiques, il existe un écart de point de vue entre l'employeur et le salarié. Dénommé *wedge* ou coin fiscal-social, il se décompose en taux de taxes versés par les employeurs (t_e) et par les salariés (t_s), prix de la valeur ajoutée (Pva) et prix à la consommation (Pc) :

$$\frac{W_s}{W_e} = \frac{(1-t_s) Pva}{(1+t_e) Pc}$$

avec $W_e = \frac{(1+t_e)W}{Pva}$, $W_s = \frac{(1-t_s)W}{Pc}$

et W : le taux de salaire horaire

Afin d'explicitier le rôle des termes de l'échange intérieurs dans cette expression, il suffit de rappeler que le prix à la consommation s'exprime en fonction du prix de la valeur ajoutée, du prix des importations (Pm) et du taux de taxes indirectes (t_i) :

$$Pc = (Pva)^{(1-\mu)} (Pm)^\mu (1+t_i)$$

avec μ : part des importations dans le Pib

Dans ces circonstances, le *wedge* se réécrit :

$$\frac{W_s}{W_e} = \frac{(1-t_s)}{(1+t_e)(1+t_i)} \left(\frac{Pva}{Pm} \right)^\mu = \frac{(1-t_s)}{(1+t_e)(1+t_i)} R^\mu$$

avec R : taux de change effectif réel

Apparaît ici une causalité inverse entre le taux de change effectif réel et la production potentielle. En cas de dépréciation, firmes et salariés doivent se répartir la hausse des prix intérieurs induite par la détérioration des termes de l'échange. Si les salariés refusent d'« absorber » la totalité de ce choc (et de voir diminuer leur pouvoir d'achat), la

hausse du coût réel du travail conduit les firmes à réduire durablement leur volume d'emploi. Dans ces circonstances, le taux de chômage d'équilibre s'accroît et diminue le niveau de la production potentielle (cf. encadré 4).

Dans son article de 1993, R. Barrell souligne cependant que plusieurs arguments vont à l'encontre de l'endogénéisation de l'équilibre interne. Sur le plan théorique, il remarque notamment que dans le cas où l'offre de travail est inélastique à long terme, le coin fiscal-social (et donc les termes de l'échange intérieurs) ne conserve aucun impact durable sur le niveau du chômage. Ce ne serait donc pas le rôle du taux de change effectif sur le chômage d'équilibre que mettraient en évidence les études empiriques mais uniquement une forte inertie nominale des salaires.

Les résultats obtenus à partir de maquettes réduites doivent selon lui être considérés avec encore plus de précaution. En effet, le calibrage des paramètres qu'elles nécessitent conduit probablement à surestimer le rôle du taux de change (aucun comportement de marge des importateurs n'est, par exemple, intégré, rendant immédiat l'effet d'une variation du change sur le niveau des prix à la consommation).

Trancher le débat sur la nécessité ou non d'endogénéiser l'équilibre interne n'est pas chose facile. Il reflète en grande partie l'ambiguïté du taux de change d'équilibre fondamental : concept de moyen terme, il oblige le modélisateur à jongler entre outils de court et de long terme. Il laisse donc la porte ouverte à plusieurs interprétations de l'équilibre interne comme de l'équilibre externe. Cette difficulté resurgira tantôt pour définir les cibles de balance courante, tantôt encore pour calculer le Nairu (*Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment*) déterminant le niveau de la production potentielle.

En toutes circonstances, l'incohérence à long terme de l'équilibre interne présent dans Nigem (Dp-Insee-Bdf, 1996) aurait rendu impossible son endogénéisation (cf. encadré 1). C'est pourquoi en première analyse nous avons préféré le considérer comme exogène. Comme le soulignent H. Joly, C. Prigent et N. Sobczak (1996), cette hypothèse revient encore à supposer la boucle prix-salaires modélisée en taux de croissance⁽⁸⁾.

(8) R. Barrell et S. Wren-Lewis (1989) eux-mêmes ne retiennent pas l'équilibre interne présent dans Nigem. Ils effectuent des estimations de la relation entre production potentielle et termes de l'échange intérieurs qu'ils incorporent ensuite au modèle.

Encadré 1

Propriétés de long terme du bloc d'offre dans Nigem

Comme il est souligné dans « Présentation du modèle Nigem » (Dp-Insee-Bdf, 1996), le modèle construit par le Niesr (*Nationale Institute of Economic and Social Research*) permet avant tout l'analyse de problèmes de court-moyen terme. Il n'en demeure pas moins utile de connaître ses propriétés de long terme. Ceci devient même incontournable lorsqu'on cherche à définir les variables d'équilibre sous-jacentes (taux de chômage, taux de change effectif réel...).

Un modèle macroéconométrique doit notamment assurer la cohérence de l'équilibre interne de chaque pays. Le retour d'une économie sur son sentier de croissance équilibrée impose plusieurs conditions :

→ le Pib (Y), la population active, et la productivité du travail (Π) doivent augmenter à des rythmes constants.

→ les taux de croissance du Pib (y), de l'emploi (n) et de la productivité du travail (π) doivent respecter l'identité comptable $y = \pi + n$.

Dans Nigem, le taux de croissance de la productivité est déterminé en combinant l'équation d'emploi à la boucle prix-salaires modélisée en niveau. Le taux de croissance de l'emploi étant exogène, il est alors aisé de calculer le taux de croissance du Pib à partir de ces deux éléments.

Or, la valeur de y s'obtient aussi à partir de l'équation d'utilisation des capacités de production présente dans le modèle qui est de la forme $cu = \alpha y - \beta$. Dans la mesure où cette variable de tensions doit demeurer constante sur un sentier de croissance équilibrée ($cu = 0$), le taux de croissance du Pib s'écrit $y = \beta / \alpha$.

Aucune équation ne garantissant l'égalisation de ces deux rythmes de croissance potentielle, le modèle n'assure pas la cohérence de l'équilibre interne.

II - Les relations entre taux de change effectif réel et échanges extérieurs : une illustration à partir de deux modèles simplifiés

Compte tenu de l'ensemble des choix précédemment exposés (raisonnement en statique comparative et en équilibre partiel : revenus des facteurs et équilibre interne exogènes), nous disposons d'une relation unique entre balance commerciale et taux de change réel.

Un premier modèle à un pays met en évidence une relation bien connue entre taux de change réel, balance courante et production. Un second modèle illustre de manière simple les effets d'interdépendances entre deux pays.

II.1 - La relation taux de change effectif réel, balance courante et production dans un modèle à un pays

Nous modélisons le commerce extérieur d'un pays donné à l'aide de deux équations de comportement.

Les prix d'exportations (domestiques et étrangers) sont supposés indépendants des variations du change réel (absence de comportement de marge).

$$(1) \quad X = X_0 Y_d^{\eta_x} R^{\varepsilon_x} \quad x = \frac{dX}{X} = \eta_x y_d + \varepsilon_x r$$

$$(2) \quad M = M_0 Y^{\eta_m} R^{-\varepsilon_m}$$

$$m = \frac{dM}{M} = \eta_m y - \varepsilon_m r$$

$$(3) \quad B = P X - P R M$$

$$(4) \quad \tau = \frac{P X}{P R M}$$

avec X : exportations en volume

M : importations en volume

Y_d : demande mondiale en volume

Y : demande interne en volume

R : taux de change réel

B_p : balance courante en valeur

P : prix intérieur

τ : taux de couverture

En différenciant l'équation de la balance courante en valeur, on obtient :

$$\frac{dB}{PRM} = \tau \frac{dX}{X} - \frac{dR}{R} - \frac{dM}{M} = \tau x - r - m \quad (5)$$

Il suffit alors de substituer dans la relation (5) x et m par leur expression pour définir la droite d'équilibre externe. Elle représente l'ensemble des couples (y, r) pour lesquels la cible de balance courante est respectée :

$$r = \frac{\eta_m y + \frac{1}{\mu} bc - \tau \eta_x y_d}{\tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1} \quad (6)$$

avec $bc = \frac{dB}{P_y Y} = \frac{B - B^*}{P_y Y}$ et

$$\mu = \frac{PRM}{P_y Y}$$

bc : écart à la cible de compte courant en points de Pib

μ : part des importations dans le Pib

La dérivée de r par rapport à y donne la pente de la droite d'équilibre externe : $\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{\eta_m}{\tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1}$

Pour que la pente soit positive, il ne suffit pas que la condition de Marshall-Lerner-Robinson soit vérifiée (somme des élasticités-prix supérieure à un). Le taux de couverture (qui traduit un solde excédentaire si $\tau > 1$ ou déficitaire si $\tau < 1$) doit être supérieur à $\frac{1 - \varepsilon_m}{\varepsilon_x}$.

Lorsque cette condition est respectée, le maintien de l'équilibre externe implique qu'un accroissement de la compétitivité (hausse de R) s'accompagne d'une hausse du Pib.

La dérivée de r par rapport à bc donne la sensibilité de l'écart du taux de change réel à sa valeur d'équilibre à l'écart à la cible de balance

courante: $\frac{\partial r}{\partial bc} = \frac{1}{\mu \tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1}$.

Outre qu'elle dépend également de la condition de Marshall-Lerner élargie, elle est inversement proportionnelle au degré d'ouverture de l'économie. Plus une économie est fermée (μ faible), plus la variation de change réel pour atteindre la cible de balance courante doit être élevée.

II.2 - Les effets d'interdépendance dans un modèle à deux pays

Considérons à présent un modèle à deux pays. Chacun d'eux importe des quantités différentes de biens (par exemple de matières premières) en provenance d'une zone non explicitement modélisée (appelée reste du monde).

Les importations du reste du monde sont supposées exogènes et donc ne pas dépendre de la compétitivité des deux pays modélisés. En outre les pays constituant le reste du monde peuvent commercer entre eux. Dès lors, ni les taux de change réels, ni les balances commerciales des deux pays modélisés ne sont reliés par une relation triviale.

Soit R_i , le taux de change réel du pays i défini comme le rapport des prix étrangers aux prix domestiques. Les prix d'exportation du pays i (en monnaie du pays i) sont supposés être exogènes (cela revient par exemple à supposer l'absence de comportement de marge des exportateurs des deux pays).

En reprenant les notations précédentes et en indiquant les deux pays par i et j , ce modèle s'écrit :

$$(1) \quad X_i = X_{0i} M_j^{\eta_{x_i}} R_i^{\varepsilon_{x_i}}$$

$$x_i = \frac{dX_i}{X_i} = \eta_{x_i} m_j + \varepsilon_{x_i} r_i$$

$$(2) \quad M_i = M_{0i} Y_i^{\eta_{m_i}} R_i^{-\varepsilon_{m_i}} \quad m_i = \frac{dM_i}{M_i} = \eta_{m_i} y_i - \varepsilon_{m_i} r_i$$

$$(3) \quad B_i = P_i X_i - P_i R_i M_i$$

$$(4) \quad \tau_i = \frac{P_i X_i}{P_i R_i M_i}$$

avec

B_i : balance courante en valeur du pays i

τ_i : taux de couverture du pays i

En différenciant la balance courante en valeur, on obtient :

$$(5.i) \quad \frac{dB_i}{P_i R_i M_i} = \tau_i \frac{dX_i}{X_i} - \frac{dR_i}{R_i} - \frac{dM_i}{M_i} = \tau_i x_i - r_i - m_i$$

En remplaçant, dans les équations (5.i), x_i et m_i par leurs expressions, on obtient un système de deux équations à deux inconnues (r_1 et r_2) :

$$\begin{cases} r_1 (\tau_1 \varepsilon_{x_1} + \varepsilon_{m_1} - 1) = \eta_{m_1} y_1 + \frac{1}{\mu_1} bc_1 - \tau_1 \eta_{x_1} m_2 \\ r_2 (\tau_2 \varepsilon_{x_2} + \varepsilon_{m_2} - 1) = \eta_{m_2} y_2 + \frac{1}{\mu_2} bc_2 - \tau_2 \eta_{x_2} m_1 \end{cases}$$

La résolution de ce système permet d'exprimer de façon symétrique les r_i :

$$(6.i) \quad r_i = \frac{v_{i1}y_1 + v_{i2}y_2 + \phi_{i1}bc_1 + \phi_{i2}bc_2}{\Omega_i}$$

A ce stade, et pour simplifier, nous n'écrivons que la solution du pays 1⁽⁹⁾ :

$$v_{11} = [1 + h_1 - \ell_1] \eta_{m_1}$$

$$v_{12} = -[\eta_{m_2} (1 - \tau_2 \varepsilon_{x_2})] \eta_{x_1} \tau_1$$

$$\phi_{11} = -\frac{1}{\mu_1} (h_1 - 1)$$

$$\phi_{12} = -\frac{1}{\mu_2} (\tau_1 \eta_{x_2} \varepsilon_{m_2})$$

$$\Omega_1 = -(h_1 - 1)(h_2 - 1) + \ell_1 \varepsilon_{m_1}$$

$$\text{avec} \quad \begin{cases} \ell_1 = \tau_1 \eta_{x_1} \tau_2 \eta_{x_2} \varepsilon_{m_2} - h_1 \\ h_1 = \tau_2 \varepsilon_{x_2} + \varepsilon_{m_2} \\ h_2 = \tau_1 \varepsilon_{x_1} + \varepsilon_{m_1} \end{cases}$$

$$\text{et} \quad bc_i = \frac{dB_i}{P_{y_i} Y_i} = \frac{B_i - B_i^*}{P_{y_i} Y_i} \quad \mu_i = \frac{P_i R_i M_i}{P_{y_i} Y_i}$$

avec

bc_i : écart à la cible de compte courant en points de Pib

η_i : part des importations dans le Pib

La relation (6.i) peut se récrire de manière plus synthétique. L'écart au taux de change d'équilibre s'exprime alors comme une combinaison linéaire des *output gaps* et des écarts aux cibles de balance courante :

$$(6.i \text{ bis}) \quad r_i = \sum_{j=1}^2 \lambda_{ij} y_j + \sum_{j=1}^2 \theta_{ij} bc_j$$

$$\text{avec} \quad \lambda_{ij} = \frac{v_{ij}}{\Omega_i} \quad \text{et} \quad \theta_{ij} = \frac{\phi_{ij}}{\Omega_i} \quad i, j \in \{1, 2\}$$

Selon toute vraisemblance, et dans la mesure où la condition de Marshall-Lerner est satisfaite dans le pays 2 (i.e. $h_1 > 1$), nous obtenons les signes suivants : $\lambda_{11} > 0$, $\lambda_{12} < 0$ et $\theta_{11} > 0$, $\theta_{12} > 0$.

Ce modèle à deux pays généralise le modèle à un pays préalablement présenté. Nous en retrouvons les résultats si le pays 2 est exogène. En effet, dans ce cas, ses élasticités-prix sont nulles ; $\varepsilon_{x_2} = \varepsilon_{m_2} = 0$ et :

$$h_1 = \ell_1 = 0 \quad \text{donc} \quad \Omega_1 = \tau_1 \varepsilon_{x_1} + \varepsilon_{m_1} - 1$$

$$v_{11} = \eta_{m_1} \quad v_{12} = -\eta_{m_2} \eta_{x_1} \tau_1 \quad (y_d = \eta_{m_2} y_2)$$

$$\phi_{11} = 1 / \mu_1 \quad \phi_{12} = 0$$

(9) La solution du pays 2 s'en déduit par permutation circulaire.

III - La méthode de résolution

La méthode de résolution des taux de change d'équilibre consiste, tout d'abord, à écrire une maquette de long terme pour les dix principaux pays industrialisés, à partir du modèle Nigem. Elle repose sur une structure proche de celle du modèle à deux pays exposé dans la section précédente. Elle intègre en plus une modélisation des prix du commerce extérieur.

La résolution de cette maquette s'effectue en log-linéarisant les équations du modèle à toutes les périodes. Elle permet d'obtenir ainsi, à chaque trimestre, les écarts des taux de change à leur valeur d'équilibre. Ceux-ci s'écrivent alors comme une combinaison linéaire des *output gaps* et des écarts aux cibles de balance courante de l'ensemble des pays.

III.1 - La maquette log-différenciée

La méthodologie retenue implique de construire ou plutôt, de reconstruire, à partir du modèle Nigem une maquette statique décrivant uniquement l'évolution de longue période du solde commercial des dix grands pays industrialisés.

Chacune des composantes de la balance commerciale (équations de volumes exportés et importés et équations de prix du commerce extérieur) est estimée sous la forme d'un modèle à correction d'erreurs. Dans la mesure où les taux de change d'équilibre s'inscrivent dans une perspective de moyen terme, nous isolons pour chaque variable sa cible de long terme.

La résolution du modèle reposant sur une analyse en statique comparative, nous procédons à une log-différenciation de la maquette de long terme pour tous les pays. Cette démarche permet d'obtenir à chaque période les écarts des variables à leur valeur d'équilibre.

Dans la mesure où toutes les relations ne sont pas log-linéaires (prix mondial des produits manufacturés, balance courante...), on dispose *in fine* d'une maquette statique dont certaines équations ont des coefficients variant à chaque trimestre⁽¹⁰⁾ (cf. encadré 2 : le modèle log-linéarisé)

(10) L'équation 1 décrit l'écart relatif du solde courant (en dollars) à sa valeur d'équilibre. Une décomposition arithmétique permet de l'exprimer en fonction des écarts relatifs à leur valeur d'équilibre des grandeurs des composant. Apparaissent dès lors dans cette équation des coefficients a_i , calculés à chaque trimestre. Ils représentent la part dans le solde courant de chacune des grandeurs qui le compose. Après avoir exprimé le solde courant dans la monnaie du pays i , on se ramène (équation 1bis) pour chaque pays à un écart en points de Pib du solde courant à sa valeur d'équilibre grâce aux coefficients b_i . L'ensemble des variables construites du modèle apparaissant sous forme de somme pondérée (avec des coefficients constants), la maquette de long terme n'est pas log-linéaire de sorte que les équations 10 à 15 ont dû être linéarisées au voisinage de chaque trimestre. Les coefficients de ces relations diffèrent donc à chaque période. Il en va de même pour les équations 4 et 6.

Encadré 2

Le modèle log-linéarisé du bloc commerce extérieur standard de Nigem ⁽¹¹⁾

$$[1] \text{ } cbv_i(t) = a_{i1}(t) [pxa_i(t) + xgi_i(t)] - a_{i2}(t) [pma_i(t) + mgi_i(t) - rx_i(t)] + a_{i3}(t)xser_i(t) - a_{i4}(t)mser_i(t)$$

$$[1\text{bis}] \text{ } bc_i(t) = b_{i1}(t) [cbv_i(t) + rx_i(t)]$$

avec, par définition : $bc_i(t)$, écart en points de Pib nominal du solde courant à sa cible.

$$[2] \text{ } xgi_i(t) = e_{i1} s_i(t) + e_{i2} [cpx_i(t) - pxg_i(t)]$$

$$[3] \text{ } mgi_i(t) = g_{i1} y_i(t) - g_{i2} pmg_i(t)$$

$$[4] \text{ } xser_i(t) = c_{i1a}(t) wdmser_i(t) - c_{i1b}(t) mser_i(t) + c_{i2}(t) refex_i(t)$$

$$[5] \text{ } mser_i(t) = d_{i1} y_i(t) + d_{i2} refex_i(t) - rx_i(t)$$

$$[6] \text{ } pxa_i(t) = q_{i1}(t) pxg_i(t)$$

$$[7] \text{ } pma_i(t) = f_{i1}(t)(pmg_i(t) - rx_i(t)) + f_{i2}(t)wdpxg_i(t) + rx_i(t)$$

$$[8] \text{ } pxg_i(t) = -o_{i1} rx_i(t) + o_{i2} cpx_i(t)$$

$$[9] \text{ } pmg_i(t) = wpmg_i(t) + rx_i(t)$$

$$[10] \text{ } cpx_i(t) = \sum_{j=1}^{10} m_{ij}(t) pxg_j(t)$$

$$[11] \text{ } wpmg_i(t) = \sum_{j=1}^{10} n_{ij}(t) pxg_j(t)$$

$$[12] \text{ } wdpxg_i(t) = \sum_{i=1}^{10} v_i(t) pxg_i(t)$$

$$[13] \text{ } refex_i(t) = \sum_{j=1}^{10} h_{ij} rx_j(t) \quad \text{avec } h_{ii} = -1$$

$$[14] \text{ } s_i(t) = \sum_{j=1}^{10} k_{ij}(t) mgi_j(t)$$

$$[15] \text{ } wdmser_i(t) = \sum_{i=1}^{10} z_i(t) mser_i(t)$$

(11) Cette spécification est commune à tous les pays, excepté les Etats-Unis, le Japon et le Royaume-Uni, pour lesquels les importations et les exportations (seulement pour le Royaume-Uni) pétrolières sont modélisées explicitement.

A chaque trimestre nous résolvons donc une version linéarisée distincte de la « vraie » maquette de long terme.

Expliciter la structure de la maquette nécessite de décomposer chacun des déterminants de la balance courante⁽¹²⁾ (équation 1). Nous supposons par la suite les revenus des facteurs exogènes (i.e. indépendants du change réel) de sorte que seuls les échanges de biens et services seront pris en considération⁽¹³⁾.

Les volumes

Concernant les biens, les termes en valeur sont décomposés en fonction des quantités et des prix (équations 1a et 1b). Les services sont directement modélisés en valeur (équations 4 et 5).

Pour chaque pays les volumes des échanges extérieurs de biens sont déterminés par un terme de demande (intérieure ou étrangère) et un terme de compétitivité-prix (mesurée par les prix relatifs ou les coûts unitaires relatifs dans le cas du Japon).

Dans les équations d'exportations (équation 2), la variable d'activité est la demande mondiale, définie comme la somme pondérée des importations en provenance des pays partenaires (équation 14). La pondération, obtenue à partir d'une matrice de commerce de tous les biens⁽¹⁴⁾, est supposée indépendante du niveau de l'activité mondiale impliquant une élasticité unitaire à long terme sur la variable de demande d'importations. L'élasticité de long terme des exportations à la demande mondiale est donc contrainte à l'unité pour tous les pays (cf. tableau 1 de l'annexe 1).

La variable de demande intervenant dans les équations d'importations (non pétrolières) est la dépense totale finale pour les grandes économies, le Pib pour les autres (équation 3). L'élasticité de long terme à ces variables est en général très supérieure à un en contrepartie de l'absence de tendance toujours imposée dans ces équations par les concepteurs de Nigem.

La compétitivité-prix qui intervient dans la modélisation des volumes de biens est la compétitivité-prix du secteur manufacturier.

(12) La matrice reliant les pays repose sur les statistiques de commerce de 1994. Les exportations et les importations sont toutes rebasées en 1994.

(13) L'exposé qui suit reprend en grande partie une note d'A. Mourougane insérée dans le miméo DP-Insee-BdF, "Présentation du modèle Nigem" (1996).

(14) Ces pondérations sont fixes au cours du temps, l'année de référence étant 1994.

La compétitivité-prix à l'importation est définie comme le rapport des prix d'importation (PMG) au prix de production (P), sauf pour les Pays-Bas et la Belgique, où le prix de consommation remplace le prix de production.

La compétitivité-prix à l'exportation d'un pays est définie comme le rapport du prix des exportations de ses principaux concurrents commerciaux (CPX) à ses prix intérieurs (PXG). Le prix des concurrents est calculé avec des pondérations doubles (équation 10): le poids de chaque concurrent à l'exportation dans l'indice de compétitivité d'un pays donné n'est pas égal au poids de ce concurrent dans ce pays mais au poids qu'a ce concurrent sur l'ensemble des marchés où le pays considéré exporte⁽¹⁵⁾. Les élasticités-prix sont relativement faibles, proches de -0,5 à long terme dans la plupart des pays.

Etant donné la place croissante des services dans les flux, le modèle traite ce secteur de manière relativement détaillée pour les dix pays.

Les importations de services (équation 5) dépendent d'un terme de demande - la dépense totale finale pour les grands pays, le Pib pour les autres - et d'un indicateur de compétitivité, le taux de change effectif réel (REFEX). Ce dernier est déflaté par le prix de consommation (équation 13). Cet indicateur de prix, outre qu'il présente l'avantage d'être disponible pour tous les pays, est jugé par les modélisateurs de Nigem comme le plus pertinent pour une part importante des services composée de biens de consommation (comme le tourisme).

Les exportations de services (équation 4) sont aussi fonction d'un terme de demande représentée par les importations de services des autres pays. Cette variable est calculée comme la somme des importations de l'ensemble des pays partenaires (équation 15). L'indicateur de compétitivité (REFEX) est le même que pour les importations de services.

Les prix

La désagrégation sectorielle réalisée pour les prix du commerce extérieur est plus fine que celle des volumes (cf. tableau 3 de l'annexe 1). Au sein des biens, sont distingués les biens manufacturés des biens non manufacturés.

Parmi tous les prix relatifs au commerce extérieur existant dans le modèle, seuls les prix

(15) Ainsi, le poids du Japon dans l'indice de compétitivité de la France n'est pas égal à 3% mais est proche de 9%, en raison notamment de l'importance des concurrents japonais sur le marché américain.

d'exportations nationaux de biens manufacturés des pays de l'Ocde sont déterminés par des équations économétriques. Pour chaque économie, les prix d'exportation traduisent le comportement de marge des exportateurs nationaux qui fixent leurs prix (équation 8) comme une moyenne pondérée de leurs prix intérieurs et des prix de leurs concurrents sur les marchés tiers⁽¹⁶⁾.

Devant l'impossibilité avouée par les modélisateurs du Niesr de trouver des séries de prix d'importation suffisamment fiables pour toutes les économies modélisées, les prix d'importation ne sont pas estimés économétriquement. Ils sont calculés comme une moyenne pondérée des prix d'exportation étrangers avec une pondération tenant compte de la structure des importations (équations 9 et 11).

Contrairement aux modèles nationaux, le secteur non manufacturier n'est pas explicitement modélisé. Les prix d'exportation et d'importation non manufacturés sont néanmoins approchés par des prix internationaux de matières premières (prix agro-alimentaires des pays développés, des pays en voie de développement, prix agricoles non alimentaires, prix des métaux et minéraux et prix du pétrole). Le prix d'exportation tous biens (équation 6) s'obtient en faisant la somme des prix d'exportation de biens manufacturés et des prix internationaux précédents, pondérée par la part de chaque secteur dans l'économie nationale. On procède de la même façon pour le prix des importations tous biens (équation 7)⁽¹⁷⁾ qui est par ailleurs fonction d'un prix mondial des biens manufacturés. Pour les dix pays ici considérés l'influence du prix de ces biens est prédominante.

La question du taux de change réel

Dans le bloc du commerce extérieur de Nigem que nous venons de présenter, trois concepts de taux de change réels sont utilisés et participent à la dynamique des échanges :

- le rapport CPX/PXG, qui apparaît comme argument de la fonction d'exportations, en est

(16) Les grandes économies ont un comportement plutôt *price-makers*: les prix d'exportations sont plus influencés par l'évolution des prix intérieurs que celle des prix de leurs concurrents (cf. tableau 2 de l'annexe 1). Pour la France, les poids des prix étrangers et des prix intérieurs sont du même ordre de grandeur.

(17) Dans un souci de simplification, on agrège le prix mondial à l'exportation des produits non manufacturés sous le terme WPCOMX et le prix mondial à l'importation des produits non manufacturés sous le terme WPCOMM.

une première version. Il s'agit d'une compétitivité-prix à l'exportation⁽¹⁸⁾.

- le rapport PMG/P explique quant à lui l'évolution des importations ; on parlera donc tout naturellement de compétitivité-prix à l'importation.

- un taux de change réel en termes de prix de consommation (REFEX) explique le commerce des services et joue par conséquent un rôle de second ordre.

Pourtant les travaux effectués à partir de ce modèle (R. Barrell R. et S. Wren-Lewis, 1989 ; R. Barrell et J. In't Veld, 1991 ; R. Barrell et J. Sefton, 1997 ; K. B. Church, 1992 ; J. Williamson, 1991) ne retiennent qu'une définition du taux de change réel⁽¹⁹⁾. Dès lors, la résolution de leur maquette nécessite la réécriture des équations de prix à l'exportation et à l'importation, de manière à faire apparaître l'expression appropriée du taux de change réel⁽²⁰⁾.

Si l'on veut rester cohérent avec les changes réels du modèle Nigem, il convient de résoudre directement le modèle en termes de taux de change bilatéraux (vis-à-vis du dollar). La modélisation particulière du prix des exportations de biens manufacturés du pays *i* (PXG) ainsi que celle du prix de ses concurrents (CPX) sur les marchés tiers impose logiquement⁽²¹⁾ cette solution. Ce n'est qu'ensuite que l'on peut reconstruire des parités effectives réelles d'équilibre.

III.2 - Résolution de la maquette : détermination des parités bilatérales nominales d'équilibre

La résolution simultanée pour les dix pays de la maquette log-différenciée présentée ci-avant permet d'exprimer les écarts des taux de change

(18) Le Japon fait exception dans la mesure où c'est un coût salarial unitaire relatif qui explique l'évolution des exportations de biens.

(19) Les premiers travaux retiennent comme définition du taux de change réel, le rapport des prix mondiaux à l'exportation aux prix de production domestiques (J. Williamson, 1991 ; R. Barrell et J. W. In't Veld, 1991 ; R. Barrell et S. Wren-Lewis, 1989). Des travaux plus récents retiennent, quant à eux, une compétitivité-prix à l'importation (R. Barrell et J. Sefton, 1997).

(20) Dans les modèles théoriques ou dans les maquettes réduites qui décrivent les échanges extérieurs (cf. section précédente), toutes les relations s'écrivent - en général - en fonction d'un même taux de change réel. On comprend ainsi pourquoi, dans la littérature, la présentation de la résolution du modèle repose sur l'estimation d'un taux de change *réel* d'équilibre ou plus précisément sur l'estimation de l'écart d'un taux de change réel à sa valeur d'équilibre.

(21) Les CPX apparaissent dans la version log-linéarisée comme une somme pondérée des PXG, alors même que les PXG sont fonction des CPX et du RX de la même période.

bilatéraux à leur valeur d'équilibre en fonction des seules variables exogènes au modèle que sont y (*output gap* en %) et bc (écart à la cible du solde courant en % de Pib).

Ainsi, si toutes les économies se trouvent sur leur sentier de croissance potentielle et que par ailleurs, leurs objectifs de soldes courants sont atteints, les parités sont par définition à leur valeur d'équilibre.

L'écart, à la date t , entre la parité d'une monnaie vis-à-vis du dollar et sa parité d'équilibre ($rx_i(t)$) peut donc s'écrire :

$$rx_i(t) = \frac{RX_i(t) - RX_i^*(t)}{RX_i(t)} = \sum_{j=1}^{10} \alpha_{ij}(t) y_j(t) + \sum_{j=1}^{10} \beta_{ij}(t) bc_j(t)$$

avec

- RX_i : parité nominale bilatérale de la monnaie du pays i vis-à-vis du dollar
- RX_i^* : parité nominale bilatérale d'équilibre de la monnaie du pays i vis-à-vis du dollar
- y_j : *output gap* du pays j
- α_{ij} : élasticité de $rx_i(t)$ à l'*output gap* du pays j
- bc_j : écart à la cible de balance courante du pays j
- β_{ij} : élasticité de $rx_i(t)$ à l'écart à la cible de balance courante du pays j

A ce stade, la résolution du modèle pose problème. Dans la mesure où l'on considère dix pays, nous disposons d'une équation supplémentaire⁽²²⁾. En effet, en vertu de la loi de Walras, neuf équations devraient suffire à la résolution de la maquette.

Comme le dollar constitue le numéraire du modèle, on s'attend *a priori* à ce qu'il le demeure. L'équation du change américain devrait ainsi conduire à un écart nul ($r_{US}(t) = 0$). Or, il n'en n'est rien. Nous disposons donc d'un degré de liberté supplémentaire qu'il faut impérativement affecter à une inconnue supplémentaire.

R. Barrell (1996) et R. Barrell et J. Sefton (1997) y voient une contrainte, imposée par le modèle, portant sur la compatibilité des objectifs de soldes

(22) Ce problème n'est pas lié au nombre de pays considérés. Il aurait persisté si l'économie mondiale avait été entièrement modélisée dans la mesure où le nombre d'équations de la maquette est égal au nombre de pays (et donc de taux de change) pris en compte. L'ancrage des monnaies par rapport au dollar n'aurait pas été davantage assuré.

courants qui n'est guère assurée *ex ante* dans la mesure où ils sont fixés de manière exogène. Arguant de ce que les Etats-Unis occupent une position dominante, ils se servent de cette dixième équation pour déterminer l'objectif de solde courant américain (bc_i^*), une fois fixées les cibles de tous les autres pays.

Ce choix de « solder » la dixième équation sur la balance courante américaine est cependant arbitraire. Même si l'on convient qu'il permet d'assurer la compatibilité des objectifs de soldes courants (ceci reste toutefois à démontrer), il existerait encore une infinité de combinaisons de cibles de balance courante vérifiant cette contrainte. Mais surtout, cette solution ne garantit pas que le dollar demeure le numéraire dans la situation d'équilibre (cf. encadré 3) : des déterminants propres à l'économie américaine pourraient justifier que le dollar s'apprécie ou se déprécie simultanément vis-à-vis de toutes les autres monnaies.

C'est pourquoi, nous proposons une autre solution qui consiste à interpréter *via* la dixième équation les mouvements du dollar vis-à-vis de l'ensemble des autres monnaies.

Le système comprend donc une dixième inconnue déterminée par la dixième équation :

$$rx_{us}(t) = \frac{RX_{us}(t) - RX_{us}^*(t)}{RX_{us}(t)} = 1 - RX_{us}^*(t)$$

$$= \sum_{j=1}^{10} \alpha_{usj}(t) y_j(t) + \sum_{j=1}^{10} \beta_{usj}(t) bc_j(t)$$

Le respect de la loi de Walras nous impose de récrire le système afin de garantir que le dollar redevienne le numéraire. Dès lors, pour reconstituer les parités nominales d'équilibre, il suffit de se livrer au calcul simple suivant :

$$r\hat{x}_i(t) = \sum_{j=1}^9 [\alpha_{ij}(t) - \alpha_{usj}(t)] y_j(t) + \sum_{j=1}^9 [\beta_{ij}(t) - \beta_{usj}(t)] bc_j(t)$$

$$r\hat{x}_i(t) = \sum_{j=1}^9 \hat{\alpha}_{ij}(t) y_j(t) + \sum_{j=1}^9 \hat{\beta}_{ij}(t) bc_j(t)$$

Ce calcul garantit par construction que $r\hat{x}_{us}(t) = 0$, c'est à dire que le dollar demeure le numéraire à l'équilibre.

Encadré 3

L'équation de change américain

♦ Proposition W : par définition, il n'y a que $n-1$ parités bilatérales dans un système à n monnaies dont l'une joue le rôle de numéraire. Les parités relatives sont alors indépendantes du numéraire choisi.

♦ Proposition A :

→ le dollar est le numéraire originel (proposition A1)

et

→ il le demeure à l'équilibre $RX_{us} = RX_{us}^* = 1$ (proposition A2).

♦ Proposition B : l'équation de change américain est vérifiée ($rx_{us} = 0$)

Procédons logiquement,

♦ $W \Rightarrow [A \Rightarrow B] \Leftrightarrow [\text{non } B \Rightarrow \text{non } A]$

♦ Or non B est vrai à toutes les périodes ($rx_{us} \neq 0$)

♦ Donc, la proposition non A est vraie :

♦ non A \Leftrightarrow [non A1 ou non A2]

♦ Or, non A1 est fausse (le dollar est le numéraire originel)

♦ Donc non A2 est nécessairement vraie : le dollar n'est plus le numéraire à l'équilibre.

Le tableau suivant illustre le problème :

Valeurs historiques [I]	Valeurs d'équilibre obtenues par la résolution du modèle [II]	Valeurs d'équilibre réécrites [III]
$1\$ = RX_1 \text{ FF}$ $1\$ = RX_2 \text{ £}$ $1\$ = RX_3 \text{ DM}$ $1\$ = RX_{us} \$$ par définition le dollar est le numéraire : $RX_{us} \equiv 1$	$RX_{us}^* \$ = RX_1^* \text{ FF}$ $RX_{us}^* \$ = RX_2^* \text{ £}$ $RX_{us}^* \$ = RX_3^* \text{ DM}$ $RX_{us}^* \$ = RX_{us}^* \$$	$1\$ = RX_1^* / RX_{us}^* \text{ FF}$ $1\$ = RX_2^* / RX_{us}^* \text{ £}$ $1\$ = RX_3^* / RX_{us}^* \text{ DM}$ $1\$ = 1\$$

IV. Les déterminants du taux de change d'équilibre fondamental

Le taux de change effectif réel est le concept pertinent dès lors que l'on s'intéresse à l'évolution d'ensemble du solde courant. Il représente en effet un indicateur synthétique de la position concurrentielle d'un pays par rapport à l'ensemble de ses partenaires et conditionne de ce fait ses échanges extérieurs.

Le niveau d'équilibre du taux de change effectif réel est calculé pour chaque pays à partir des parités bilatérales d'équilibre obtenues précédemment. Cette méthode présente l'avantage d'exprimer les écarts des changes réels à leur valeur d'équilibre comme des combinaisons linéaires des *output gaps* et des écarts aux cibles de balance courante de l'ensemble des pays. Il est donc possible de calculer la contribution relative de chaque pays à la sous-évaluation ou à la surévaluation d'une monnaie.

Nous pouvons ensuite séparer cette contribution en deux de ses composantes : des variables exogènes (*output gaps* et écarts aux cibles de balance courante) et des paramètres propres à la maquette. Ces derniers dépendent tant des élasticités du commerce extérieur que des caractéristiques des économies considérées (taux de couverture, part des importations dans le Pib) :

$$r_i(t) = \frac{R_i(t) - R_i^*(t)}{R_i(t)}$$

$$= \underbrace{\lambda_{ii}(t)y_i(t) + \theta_{ii}(t)bc_i(t)}_{\text{contribution du pays}}$$

$$+ \underbrace{\sum_{j=1}^9 \lambda_{ij}(t)y_j(t) + \sum_{j=1}^9 \theta_{ij}(t)bc_j(t)}_{\text{contribution des autres pays}}$$

- r_i : écart du taux de change effectif réel du pays i à sa valeur d'équilibre
 r_i : taux de change effectif réel du pays i
 r_i : taux de change effectif réel d'équilibre du pays i
 y_i : *output gap* du pays i
 λ_{ii} : élasticité de r_i à l'*output gap* du pays i
 bc_i : écart à la cible de balance courante du pays i
 θ_{ii} : élasticité de r_i à l'écart à la cible de balance courante du pays i

- λ_{ij} : élasticité de r_i à l'*output gap* des pays partenaires de i
 y_j : *output gap* des pays partenaires de i
 bc_j : écart à la cible de balance courante des pays partenaires de i
 θ_{ij} : élasticité de r_i à l'écart à la cible de balance courante des pays partenaires de i

IV.1 - Les élasticités

La résolution du modèle simplifié à un pays exposé préalablement permet d'interpréter les signes et les grandeurs des élasticités nationales. Elle conduit à l'expression suivante de l'écart à l'équilibre du taux de change réel :

$$r = \frac{\eta_m y + \frac{1}{\mu} bc - \tau \eta_x y_d}{\tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1}$$

Signes des élasticités

Dans le modèle à un pays, si la condition de Marshall-Lerner « élargie » est vérifiée, alors :

$$\lambda_{ii}(t) = \frac{\eta_m}{\tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1} > 0$$

$$\text{et } \theta_{ii}(t) = \frac{1}{\mu \tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1} > 0$$

λ_{ii} : élasticité de r_i à l'*output gap* du pays i

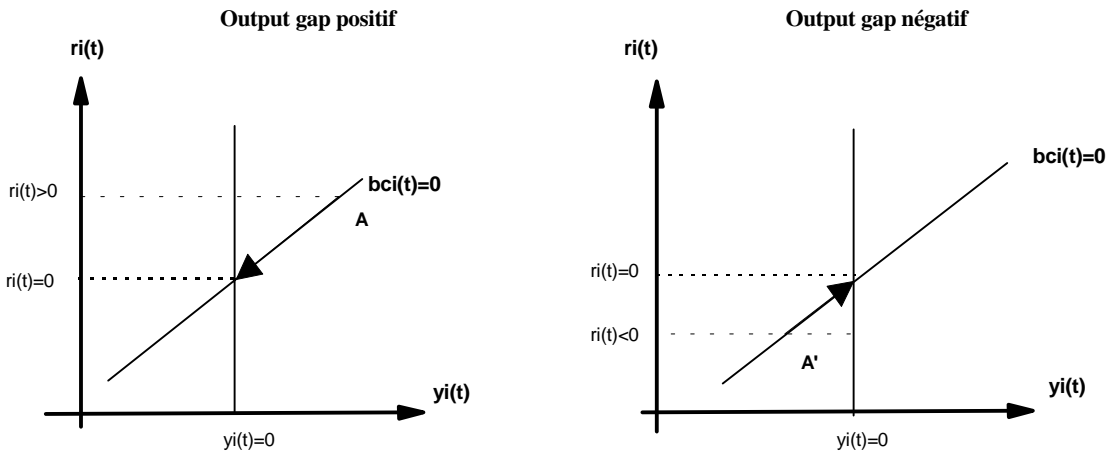
θ_{ii} : élasticité de r_i à l'écart à la cible de balance courante du pays i

Pour comprendre le signe de ces élasticités, on considère les quatre situations suivantes :

- ♦ Au point A (graphique A), l'économie enregistre un écart de Pib positif ($y_i(t) > 0$) tout en respectant son équilibre externe. Dans ces circonstances, la monnaie est sous-évaluée par rapport à sa situation d'équilibre : $r_i(t) > 0$. Elle doit donc s'apprécier afin de réorienter la hausse de la demande nationale vers les produits étrangers.
- ♦ A l'inverse, en A', l'économie connaît une activité inférieure à son niveau potentiel ($y_i(t) < 0$) tout en restant à l'équilibre externe. La monnaie est donc surévaluée par rapport à sa valeur d'équilibre : $r_i(t) < 0$. Le change doit se déprécier afin d'engendrer un surcroît de demande externe venant compenser l'insuffisance de demande nationale.

Graphiques A et A'

Relation entre l'*output gap* et l'écart du taux de change réel à sa valeur d'équilibre



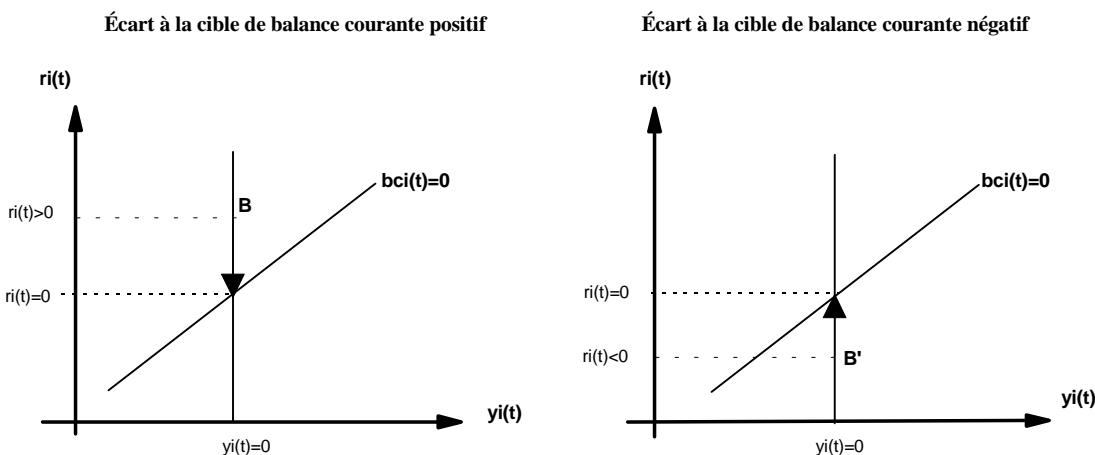
Les flèches indiquent la variation du change nécessaire pour revenir à l'équilibre

♦ Au point B, lorsque le solde courant est supérieur à sa cible ($bc_i(t) > 0$), la monnaie est sous-évaluée par rapport à sa valeur d'équilibre : $r_i(t) > 0$. Elle doit donc s'apprécier en termes réels pour résorber cet écart.

♦ Inversement, en B' le solde courant est inférieur à sa cible ($bc_i(t) < 0$). Dans ces circonstances, la monnaie est surévaluée par rapport à sa valeur d'équilibre : $r_i(t) < 0$. Une dépréciation réelle est donc nécessaire pour que l'économie rejoigne son équilibre externe.

Graphiques B et B'

Relation entre l'écart à la cible de balance courante et l'écart du taux de change réel à sa valeur d'équilibre



Les flèches indiquent la variation de change nécessaire pour revenir à l'équilibre

Valeur des élasticités

Les élasticités présentées sont fonction tant de la structure du modèle (élasticités du commerce extérieur) que de caractéristiques propres à chacune des économies considérées : degré d'ouverture des économies - via la part des importations dans le Pib - et intensité de la contrainte extérieure que capte le taux de couverture. Par construction elles sont indépendantes des variables exogènes retenues (*output gaps* et écarts aux cibles de balance courante).

La résolution de la maquette a permis de calculer ces élasticités pour les dix grands pays industrialisés. Le tableau 1 présente leur valeur moyenne sur la période 1984-1995 concernant les taux de change effectifs réels à l'exportation (*rxp*).

Le signe positif des sensibilités aux *output gaps* et aux écarts aux cibles de balance courante confirme que la condition de Marshall-Lerner généralisée est respectée dans l'ensemble des pays.

L'intensité de la sensibilité aux écarts de cible de balance courante est inversement proportionnelle au degré d'ouverture de l'économie. Excepté pour le Royaume-Uni, nous retrouvons donc une hiérarchie connue : le Japon et les Etats-Unis, qui sont les économies les plus fermées, présentent les élasticités les plus élevées tandis que les pays les plus ouverts (Pays-Bas et Belgique) ont une élasticité proche de 1. La France et l'Allemagne ont une élasticité voisine bien que légèrement supérieure en France (respectivement 5.9 et 5.1).

La hiérarchie des sensibilités aux *output gaps* ne reflète pas systématiquement celle des élasticités-revenu des importations. Ainsi ces dernières, bien que très proches en Allemagne et en France (cf. tableau 1 de l'annexe 1), s'accompagnent d'une sensibilité allemande deux fois plus forte que celle de la France. En effet, la condition de Marshall-Lerner dans sa version élémentaire n'apparaît pas vérifiée en Allemagne (cf. tableau 1 de l'annexe 1). Sa version élargie est tout juste respectée grâce à l'excédent commercial allemand.

Tableau 1

Elasticités des $ri(t)$ aux *output gaps* et aux écarts aux cibles de balance courante pour les taux de change effectifs réels à l'exportation. Moyenne réalisée sur la période 1984-1995

	Élasticités (θ_{ii}) aux écarts aux cibles de balance courante bc_i	Élasticités (λ_{ii}) aux <i>output gaps</i> y_i	Élasticités ($\Sigma\lambda_{ij}$) aux <i>output gaps</i> y_j
Allemagne	5.11	3.56	-0.36
Belgique	1.00	1.10	-0.86
Canada	6.68	2.21	-3.60
Espagne	2.85	1.00	-0.32
États-Unis	6.08	1.11	-4.43
France	5.85	1.62	-0.76
Italie	3.42	1.47	-0.19
Japon	8.49	1.18	-0.77
Pays-Bas	1.06	0.69	-0.67
Royaume-Uni	14.78	5.34	-3.37

Lecture du tableau : la dernière élasticité $\Sigma\lambda_{ij}$ indique quel serait l'impact d'un *output gap* de + 1 % dans les 9 pays partenaires du pays i simultanément sur l'écart entre son taux de change effectif réel courant et son niveau d'équilibre

Tableau 2
Une comparaison des élasticités avec les résultats de J.W. In't Veld (1991)

Les élasticités du commerce extérieur	Etats-Unis	Japon	Allemagne
η_x	1.18	2.77	2.34
η_m	1.86	2.23	2.20
ε_x	0.81	0.31	0.74
ε_m	0.57	1.22	0.24
τ : taux de couverture en 1987	0.925	1.667	1.091
Pente de la droite d'équilibre externe	Etats-Unis	Japon	Allemagne
$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{\eta_m}{\tau \varepsilon_x + \varepsilon_m - 1}$	5.8 (1.1)	3.0 (1.2)	46.5 (3.6)

NB : entre parenthèses figurent nos résultats (moyenne sur la période 1984-1995).

Il n'existe pas à notre connaissance de travaux issus de modèles multinationaux auxquels ces résultats soient comparables. Cependant, des estimations du même type, en terme de statique comparative, ont été effectuées par J.W. In't Veld (1991) pour l'année 1987 à partir d'une maquette testée séparément sur trois pays⁽²³⁾.

Bien que disposant de l'ensemble des paramètres nécessaires, J.W. In't Veld n'établit pas numériquement la valeur des pentes des droites d'équilibre externe. A partir des élasticités présentées dans son article, nous les avons donc recalculées (tableau 2).

Nos résultats sont conformes à ceux obtenus par J.W. In't Veld : les variables déterminant la pente de la droite d'équilibre externe lui suggèrent une droite allemande assez verticale et des droites américaine et japonaise relativement plates.

Les ordres de grandeurs diffèrent des nôtres essentiellement en raison du caractère multinational du modèle Nigem qui, comme le suggère la maquette à deux pays préalablement étudiée, complique singulièrement l'expression analytique des élasticités qui dépendent alors tant des élasticités du commerce extérieur que des taux de couverture des autres pays.

IV.2 - Détermination des équilibres interne et externe

L'estimation finale des écarts des taux de change à leur valeur d'équilibre s'obtient en combinant à ces élasticités les valeurs des variables exogènes que sont les *output gaps* et les écarts aux cibles de balance courante. L'estimation de ces dernières est étroitement liée aux critères adoptés pour définir les rythmes de croissance potentielle et le niveau soutenable des balances courantes. C'est pourquoi - comme le souligne J. Williamson (1994) - le taux de change d'équilibre fondamental est un concept normatif.

Les output gaps

Les méthodes de calcul des *output gaps* sont nombreuses (voir notamment C. Bouthevillain, 1995 et C. Doz, N. Sobczak, 1995). Leur classification s'opère généralement entre approches statistiques (filtre de Hodrick-Prescott, méthode des tendances coudées, méthode de Beveridge-Nelson...) et économiques (détermination des rythmes de croissance potentielle). Dans tous les cas, le contenu normatif inhérent à la construction des écarts de Pib est important. Le choix d'un outil statistique présuppose de choisir une représentation de la réalité qui conditionne fortement les résultats : la tendance est-elle déterministe (et dans ce cas aucun choc ne peut avoir d'impact à long terme sur le Pib) ? L'existence des cycles est-elle présupposée ? Quelle est la nature du lien unissant ces deux composantes ?

(23) Sa maquette comporte six équations : trois pour l'équilibre interne, trois pour l'équilibre externe. Elle s'inspire d'un modèle proposé par G.S. Alogoskoufis dans « Traded Goods, Competitiveness and Aggregate Fluctuations in the United Kingdom », *Economic Journal*, March 1990, n°100, pp. 141-163.

Encadré 4 Détermination des écarts de Pib

Dans la perspective de moyen terme où s'inscrit la détermination des taux de change effectifs réels d'équilibre, la démarche que nous avons retenue consiste à calculer l'écart de Pib (ou *output gap*) après avoir initialement estimé la production potentielle de l'économie.

Pour calculer cette production nous procédons en trois étapes. La première étape consiste à déterminer le rythme de croissance potentielle soutenable de chaque pays. Le taux de croissance défini est celui permettant à une économie de croître sans supplément de tensions sur les marchés des biens et du travail (i.e. à inflation stabilisée). Toute modification du niveau d'équilibre du taux de chômage ou du taux d'utilisation des capacités de production (autrement dit, des variables exprimant l'état des tensions sur le marché de chaque facteur de production) implique un changement du rythme de la croissance soutenable.

En pratique, c'est une fonction de production de type Cobb-Douglas qui a permis de déterminer ces taux de croissance. A long terme, le stock de capital est endogène (il est obtenu à partir du calcul de maximisation du profit) et cette fonction s'écrit en taux de croissance :

$$(1) \quad y = n + (\gamma / \alpha)$$

- avec
- y : le taux de croissance de la production
 - α : la part du travail dans la production
 - γ : le rythme du progrès technique
 - n : le taux de croissance de l'emploi soutenable

La valeur de y dépend alors des taux de croissance du progrès technique (rapporté à la part du travail dans la production) et de l'emploi soutenable. Ce dernier peut être décomposé entre évolution de la population active et progression du Nairu (*Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment*)⁽²⁴⁾ :

$$(2) \quad n = \phi + (1 - \text{nairu}) = n_{pop} + \eta + (1 - \text{nairu})$$

- avec
- ϕ : taux de croissance de la population active
 - n_{pop} : taux de croissance de la population en âge de travailler
 - η : taux de croissance du taux d'activité

Le rythme de progression tendanciel de chacun de ces éléments a été calculé en filtrant les différentes séries historiques (filtrage de Hodrick Prescott où le degré de lissage retenu est fonction de la sensibilité de la variable aux fluctuations conjoncturelles). Le Nairu a été supposé stable dans la plupart des pays depuis le milieu des années 80.

La seconde étape de ce travail consiste alors à définir une date à laquelle le Pib effectif est égal au Pib potentiel. Il suffit ensuite pour avoir la série de production potentielle d'appliquer au niveau de la production historique retenu le taux de croissance potentiel calculé. Les travaux portant sur la datation des cycles ont permis de retenir une date comprise entre 1986 et 1988 (F. Boccara *et alii*, 1996 ; C. Bouthevillain, 1995).

Le calcul des *output gaps* se déduit ensuite aisément des productions effective et potentielle ainsi calculées (D. Eyssartier, F. Thibault, 1996).

(24) Plus précisément, $N = \text{Pop. active} (1 - \text{Nairu})$
et $\text{Pop. active} = (\text{Pop. en âge de travailler}) * (\text{taux d'activité})$

L'absence de fondements théoriques étant souvent reprochée aux approches statistiques, nous avons choisi de calculer nos écarts de Pib à l'aide de deux méthodes. Un filtre de Hodrick-Prescott appliqué directement à la série de Pib nous donne un premier résultat⁽²⁵⁾. Le calcul des rythmes de croissance potentielle reposant sur l'étude des mouvements longs de la productivité et de la population active nous fournit une deuxième estimation (cf. encadré 4). Si cette seconde approche est davantage fondée d'un point de vue théorique, son contenu normatif n'en reste pas moins essentiel dans la mesure où il est nécessaire de choisir à la fois une définition de la croissance que l'on cherche à mesurer et une fonction de production agrégée.

La norme de croissance retenue dans ce travail est celle de la croissance potentielle soutenable. Elle correspond au rythme de progression d'une économie rejoignant sa trajectoire de plein emploi à partir d'une position initiale pouvant être très éloignée de l'équilibre. Il s'agit de la production réalisable à un instant donné compte tenu des capacités de production existantes sans engendrer de supplément de tensions sur les marchés des biens et du travail. Cette définition suppose donc de définir à chaque période le niveau du taux de chômage d'équilibre. Dans nos calculs, il est supposé stable dans la plupart des pays depuis le milieu des années 80.

Il est important de noter que ces deux méthodes peuvent être porteuses de messages différents dans la mesure où l'une s'intéresse au Pib « tendanciel » et l'autre au Pib « potentiel ». Or, lorsqu'une économie demeure pendant plusieurs années éloignée de son sentier de croissance non inflationniste, les deux notions ne peuvent plus être confondues. Dès lors, le niveau des écarts de Pib calculés diverge. Dans ces circonstances, nous avons choisi de retenir systématiquement les résultats donnés par le calcul des taux de croissance potentiels. L'hypothèse définie sur le chômage permet de qualifier nos résultats de scénario « haut » puisque les rythmes de croissance de long terme de l'économie sous-

jacents sont plus élevés que ceux auxquels aboutit le filtre de Hodrick-Prescott.

Les écarts aux cibles de balance courante

Le dernier élément sous-jacent à la détermination du taux de change d'équilibre concerne la définition des niveaux « souhaitables » du solde courant. Comme le souligne S. Wren-Lewis (1992), ils constituent assurément la partie la plus fragile de l'approche du taux de change d'équilibre et illustrent à quel point une réflexion plus approfondie est indispensable sur la question.

Le niveau souhaitable du compte courant est souvent associé à l'équilibre de la balance courante. Mais, comme le note J. Williamson (1994), cette définition n'est pertinente que si l'on s'intéresse à un équilibre de très long terme. A moyen terme, les pays peuvent enregistrer des déséquilibres durables de leur compte courant, s'accompagnant inévitablement de flux de capitaux. Aussi, la détermination d'un niveau souhaitable de la balance courante impose d'estimer un stock désiré d'actifs internationaux.

Pour séduisante que paraisse cette proposition, elle n'en soulève pas moins une série de questions quant à la détermination de ces flux de capitaux.

En premier lieu, comme l'analyse considère des ajustements de moyen terme, elle écarte les flux de nature spéculative dus à des différentiels de taux d'intérêt ou à des anticipations de mouvements de change. On suppose ainsi qu'à moyen terme, les taux d'intérêt réels et nominaux ont atteint leur valeur d'équilibre de long terme (S. Wren-Lewis, 1992).⁽²⁶⁾

Par conséquent, les flux « structurels » de capitaux sont les actifs pertinents à considérer. Ils ne peuvent être, cependant, déterminés à partir d'un simple examen de la balance des paiements : les opérations de long terme qui y sont retracées ne correspondent pas nécessairement à des capitaux structurels⁽²⁷⁾.

C'est pourquoi J. Williamson propose de relier le niveau « souhaitable » du compte courant à la position extérieure nette, compatible avec le cycle

(25) Comme l'ont montré J.M. Germain et G. Rabault (1994), le filtre HP peut s'identifier à un simple calcul de moyenne mobile (voir aussi à ce propos D. Eyssartier, 1995) pour les points situés au « cœur » de l'échantillon. En revanche, pour les points situés au voisinage des bords, les valeurs initiales ou terminales se retrouvent plus fortement pondérées. Dès lors que le cycle n'est pas entier, le positionnement de l'économie en situation de dépression ou de reprise devient déterminant. L'une des méthodes utilisées pour contourner ce problème consiste à prolonger le cycle en supposant un retour progressif vers un écart à la tendance nul. Cette hypothèse dépend alors évidemment du scénario choisi en prévision.

(26) Une telle hypothèse n'est pas neutre puisque le taux d'intérêt est supposé ne plus être un instrument d'ajustement à moyen terme. Cette situation n'est pas incompatible avec l'approche des taux de change d'équilibre développée dans le cadre de la théorie des zones cibles. Dans la mesure où les bandes de fluctuation des changes sont suffisamment étroites, la politique monétaire perd toute son autonomie en raison du triangle d'incompatibilité de Mundell.

(27) Des flux de nature spéculative peuvent très bien figurer dans des mouvements de capitaux de long terme.

d'endettement et les caractéristiques démographiques du pays⁽²⁸⁾ (cf. encadré 5).

Mais, comme il le reconnaît lui-même, son approche présente le risque d'aboutir, pour certains pays, à des niveaux de déficit courant qui ne sont pas soutenables à moyen terme.

Un moyen de pallier cette insuffisance serait d'intégrer la contrainte budgétaire intertemporelle des Etats.

Cette approche permet, en effet, d'estimer un niveau soutenable de solde courant autorisant le remboursement à moyen terme de la dette externe (H. Joly, C. Prigent et N. Sobczak, 1996). La cible de balance courante ainsi déduite est, cependant, une cible de long terme, incompatible avec l'horizon temporel du taux de change d'équilibre fondamental.

Encadré 5

La détermination du niveau souhaitable du compte courant

Dans l'approche développée par J. Williamson (1994), la détermination des cibles de balance courante passe par l'examen du financement passé des déséquilibres courants et de sa compatibilité avec la disponibilité de l'épargne et des besoins d'investissement des pays. Son raisonnement s'appuie sur les théories du cycle d'endettement et du cycle de vie.

Le cycle d'endettement repose sur une configuration des échanges internationaux, dans laquelle les pays industrialisés caractérisés par un stock de capital par tête élevé exportent des capitaux vers les pays moins développés dont les besoins d'investissement sont plus importants.

Selon la théorie du cycle de vie, les décisions de consommation sont prises en fonction d'un horizon de planification équivalent à l'espérance de vie des individus : ils épargnent durant leur vie active et consomment cette épargne une fois à la retraite.

C'est sur cette dernière théorie que J. Williamson fonde son analyse de la cible de balance courante du Japon. En raison de la structure de sa population, ce pays, qui est un investisseur net important, se caractérise par une épargne élevée. Malgré des besoins d'investissement importants (notamment en infrastructures), il demeure selon J. Williamson un « prétendant naturel » à un objectif de surplus courant à moyen terme.

(28) Le raisonnement s'appuie sur l'identité comptable suivante :

$$\underbrace{(X - M)}_{\text{position extérieure nette}} = \underbrace{(S - I)}_{\text{épargne nette du secteur privé}} - \underbrace{(G - T)}_{\text{déficit du secteur public}}$$

C'est pourquoi, J. Williamson suggère d'appliquer la règle traditionnelle de soutenabilité qui consiste à stabiliser le ratio de la dette sur le Pib à un niveau donné (cf. encadré 6). Selon cette logique, un déficit courant qui vérifie cette règle est jugé soutenable et peut continuer à être financé par des entrées de capitaux.

La règle précédente vaut pour chaque pays déficitaire et ne garantit donc pas la compatibilité internationale des niveaux de compte courant. Dans la mesure où les déficits sont contraints par un critère de soutenabilité, J. Williamson propose, à l'instar de J. M. Keynes, que la compatibilité internationale se fasse à travers la réduction des excédents courants⁽²⁹⁾. En effet, l'absence d'ajustement des pays excédentaires conduirait à un excès d'épargne qui pourrait se

révéler contre-productif au niveau mondial puisqu'il ne pourrait être absorbé par une demande d'investissements plus élevée. Une telle détermination nécessiterait, cependant, une coordination internationale des politiques économiques dont on imagine difficilement les modalités pratiques.

Dans les travaux empiriques, les cibles de balance courante font rarement l'objet d'une analyse approfondie et reposent, la plupart du temps, sur des choix *ad hoc*. Nous avons décidé, quant à nous, de retenir, comme cibles de balance courante des estimations présentes dans d'autres travaux. Il s'agit notamment des cibles définies par R. Barrell et S. Wren-Lewis (1989) ainsi que par R. Barrell et J. Sefton (1997) et J. Williamson (1994) pour la période plus récente (cf. tableau 3).

Encadré 6

La stabilisation du ratio de la dette sur le Pib

Le niveau du ratio de la dette sur le Pib à stabiliser (d^*) est défini en fonction du taux de croissance de l'économie et du déficit courant exprimé en pourcentage du Pib (D. Howard, 1989).

Le ratio de dette sur le Pib est égal à $d = D/Y$. Soit, en taux de croissance : $\frac{\Delta d}{d} = \frac{\Delta D}{D} - \frac{\Delta Y}{Y}$.

La stabilisation du ratio de la dette implique que $\frac{\Delta d}{d} = 0$, soit $\frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta Y}{Y}$.

$$\frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta Y}{Y} \Leftrightarrow \frac{\Delta D}{D} \frac{Y}{Y} = \frac{\Delta Y}{Y} \Leftrightarrow \frac{\Delta D}{Y} \frac{Y}{D} = \frac{\Delta Y}{Y} \Leftrightarrow \frac{\Delta D}{Y} \frac{1}{d^*} = \frac{\Delta Y}{Y}$$

$$\text{Soit : } d^* = \frac{\Delta D/Y}{\Delta Y/Y}$$

Or, la variation de l'endettement n'est autre que le déficit du compte courant : $\Delta D = -CA$.

$$\text{D'où pour } d^* : d^* = \frac{-CA/Y}{\Delta Y/Y}$$

Tableau 3

Les cibles de balance courante (en % du PIB)

France		Allemagne		Italie	Espagne		Belg.	P.B	Can.	Jap.	US	UK
84-90	91-95	84-90	91-95	84-95	84-87	87-95	84-95	84-95	84-95	84-95	84-95	84-95
0	1	2	-1	0	0	-1	1,5	1,5	-1,5	2	-1	trend coulé

(29) Les modalités pratiques du plan Keynes sont cependant radicalement différentes. Il prévoyait qu'en cas de déséquilibres persistants, les pays créanciers financent les déficits de leurs partenaires *via* une banque centrale supranationale : selon l'état des paiements extérieurs cumulés, une banque centrale nationale pouvait être soit créditrice d'une banque internationale (elle y aurait des dépôts en bancor) soit débitrice (elle lui devrait des crédits en bancor). La somme des excédents des pays excédentaires est alors égale par définition à la somme des déficits des pays déficitaires. La compatibilité internationale des comptes courants était par construction assurée, tandis que chez J. Williamson elle procède d'une coordination internationale.

V - Taux de change réels d'équilibre : une application aux dix grands pays industrialisés

Les estimations des taux de change d'équilibre fondamentaux pour les dix grands pays industrialisés⁽³⁰⁾ sont reportées dans l'annexe 2.

Pour un pays, la courbe du taux de change d'équilibre retrace les niveaux du TCEF obtenus à chaque période. Cette représentation peut induire en erreur le lecteur non averti. En effet, **ils ne peuvent pas - par construction - décrire une trajectoire de retour à l'équilibre** : le modèle ne dit rien sur ce qui serait passé à la date t si, à la date $t-1$ le change avait été à sa valeur d'équilibre. **Il donne uniquement, à chaque période, la valeur du change réel permettant d'assurer à moyen terme l'équilibre interne et l'équilibre externe.**

Seuls les cas français et allemands sont ici discutés. Les résultats relatifs à ces deux pays sont présentés à titre illustratif et ne peuvent donner lieu à une interprétation normative.

L'analyse à laquelle nous nous livrons consiste à replacer les écarts des taux de change réels à leur niveau d'équilibre au regard des *grandes tendances* des deux économies sur la période considérée.

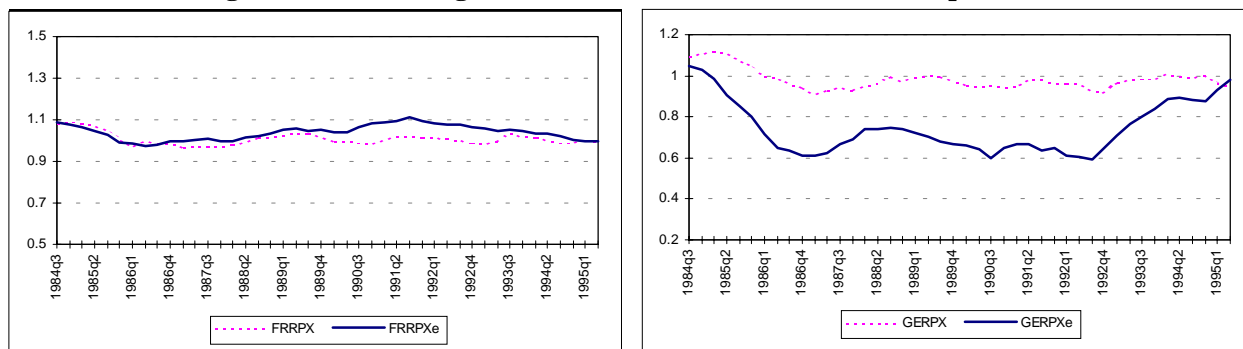
V.1 - L'analyse traditionnelle

L'analyse traditionnelle consiste à comparer les taux de change réels observés à leur valeur d'équilibre (cf. graphiques 1a et 1b) et à en déduire une surévaluation ou une sous-évaluation réelle des monnaies.

Au vu du premier graphique, le franc semble avoir été proche de sa valeur d'équilibre jusqu'en 1989. Il se caractérise par la suite par un mouvement d'appréciation réelle, qui atteint un pic de 10 % en 1991. A partir de cette date, la monnaie retourne progressivement vers son niveau d'équilibre atteint en fin de période. Le deutsche mark montre quant à lui une forte sous-évaluation jusqu'en 1993, date à partir de laquelle la monnaie rejoint assez rapidement son niveau d'équilibre.

Graphiques 1a et 1b

France et Allemagne. Taux de change effectif réel observé (FRRPX) et d'équilibre (FRRPxe)

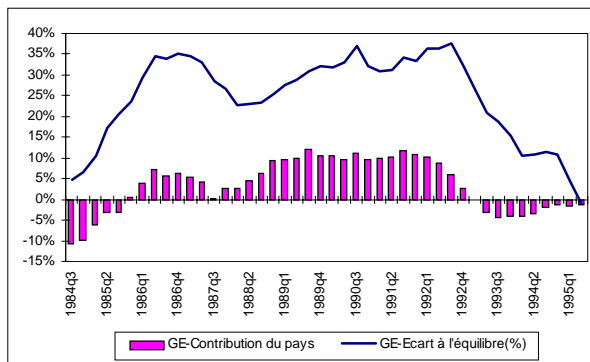
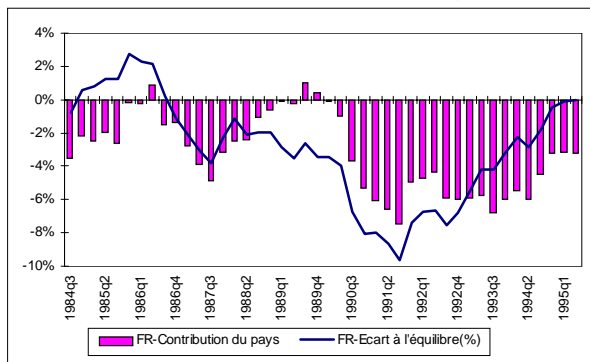


Lecture du graphique : une augmentation du taux de change réel correspond à une dépréciation réelle de la monnaie. Lorsque le taux de change d'équilibre est supérieur au taux de change observé, la monnaie est surévaluée par rapport à sa valeur d'équilibre.

(30) Les taux de change effectifs réels présentés dans ce travail se rapportent aux compétitivités prix à l'exportation. Une comparaison de ces résultats avec la compétitivité exprimée en termes de prix d'importation ou de prix à la consommation fera l'objet d'un travail ultérieur.

Graphiques 2a et 2b

Franc et deutsche mark. Pourcentage de sur ou sous-évaluation et contribution nationale (r_{ii})



Lecture du graphique : La courbe « FR-Écart à l'équilibre » représente le pourcentage de surévaluation (signe -) ou de sous-évaluation (signe +) de la monnaie par rapport à sa valeur d'équilibre. L'autre série « FR-Contribution du pays » (en bâtonnets sur le graphique) représente la part de cette sur ou sous-évaluation du franc attribuée à l'output gap et à l'écart à la cible de balance courante français

Ces résultats sont conformes à ceux issus d'autres travaux. Ainsi, l'analyse de R. Barrell et J.W. In't Veld (1991)⁽³¹⁾ indique, pour le taux de change réel français, une sous-évaluation de 1984 à 1987⁽³²⁾ et une surévaluation à partir de 1989 (avec un pic de 5 à 10 % en 1991). Elle confirme également la sous-évaluation du mark.

Sur la période plus récente, les estimations de R. Barrell et J. Sefton⁽³³⁾ (1997) aboutissent à une faible surévaluation du franc et du mark après que ces deux monnaies aient atteint leur parité d'équilibre en 1994. Avec nos résultats, les deux monnaies auraient atteint leur niveau d'équilibre fin 1995.

R. Barrell et J.W. In't Veld (1991) centrent leur analyse sur la période 1987-1991 durant laquelle les deux monnaies s'éloignent sensiblement de leur valeur d'équilibre. Ils voient dans la surévaluation du franc et la sous-évaluation du mark la conséquence des mésalignements des parités bilatérales nominales consécutives à la mise en place du nouveau SME.

Leur méthode d'estimation ne permet cependant pas de distinguer le rôle joué par les *output gaps* et les écarts aux cibles de balance courante dans les surévaluations et les sous-évaluations réelles des monnaies.

Le calcul des élasticités auquel nous avons procédé autorise un diagnostic plus précis.

V.2 - De la contribution des *output gaps* et des écarts aux cibles de balance courante

Nos estimations permettent dans un premier temps de mesurer la contribution totale d'un pays à la sous-évaluation ou à la surévaluation de sa monnaie. Elle correspond à la variable r_{ii} définie ci-dessous, calculée comme la somme des variables exogènes nationales pondérées par leurs élasticités respectives :

$$r_i(t) = r_{ii}(t) + \sum_{j=1}^9 r_{ij}(t)$$

avec

r_i : écart du taux de change effectif réel du pays i à sa valeur d'équilibre

r_i : contribution du pays i à r_i

i

r_i : contribution du pays j à r_i

j

Les graphiques allemand et français témoignent de spécificités nationales (graphiques 2a et 2b). Ainsi, les caractéristiques de l'économie française semblent expliquer dans leur intégralité les écarts successifs du franc à sa valeur d'équilibre sur les périodes 1986-1988 et 1991-1995. *A contrario*, la contribution de l'Allemagne à la sous-évaluation réelle du mark demeure limitée.

(31) Les auteurs retiennent comme définition du taux de change réel le rapport des prix étrangers aux prix domestiques.

(32) Elle est cependant plus marquée que celle mise en évidence par nos travaux.

(33) La définition du taux de change réel est un prix relatif à l'importation. Pour l'auteur, le franc français reste surévalué de 5% en 1996.

A ce stade, il est très difficile d'expliquer précisément le rôle joué par les partenaires respectifs des deux pays. En effet, comme le montre le modèle simplifié à deux pays,⁽³⁴⁾ l'analyse élargie à un nombre important d'économies (en l'occurrence dix) conduirait à des sensibilités aux *output gaps* et aux cibles de balance courante étrangers dépendant d'un nombre de paramètres trop important pour en rendre une interprétation claire possible. C'est pourquoi nous limiterons notre explication aux seules contributions nationales⁽³⁵⁾. Il est possible de distinguer, dans chacune d'entre elles, le rôle joué par l'*output gap* et l'écart à la cible de balance courante de celui relevant des sensibilités (cf. graphiques 3, 4 et 5) :

$$r_{ii}(t) = \lambda_{ii}(t)y_i(t) + \theta_{ii}(t)bc_i(t)$$

Cette grille de lecture appliquée à la France permet de distinguer trois sous-périodes : de 1986 à 1988, l'*output gap* et l'écart à la cible de balance courante contribuent tous deux à la surévaluation du franc. A partir de 1989, ces deux effets se compensent partiellement et se renforcent mutuellement à nouveau de 1992 à 1995 (cf. graphiques 3a et 3b).

Étant donné la faible variation de la sensibilité de l'écart du taux de change effectif réel à l'écart de Pib, la contribution de l'*output gap* français épouse parfaitement la forme de l'*output gap* lui-même (cf. graphique 4). Le cycle de 1987-1994 étant particulièrement marqué, il aurait contribué à lui seul à écarter le taux de change effectif réel de son niveau d'équilibre de + 4 % (pic de 1990) à -4 % (creux de 1993). Les facteurs qui ont gouverné les fluctuations conjoncturelles de toute cette période sont désormais bien connus (Y. L'Horty, 1997). Dans leur article « Une lecture des fluctuations récentes de l'activité », Y. L'Horty et J.L. Tavernier (1995) soulignent notamment le rôle joué par la demande mondiale ainsi que par la combinaison d'une politique monétaire pro-cyclique et d'une politique budgétaire expansive.

Jusqu'en 1990, la politique budgétaire expansive menée dès la fin des années quatre vingt aurait contribué au dynamisme de l'économie française.

L'appréciation de la monnaie qu'elle aurait nécessitée afin d'orienter la demande nationale vers l'extérieur est cependant largement compensée par le rôle de l'écart du solde courant à sa cible et par la contribution des autres pays. Cette analyse demeure d'ailleurs exacte jusqu'en 1992, même si dès 1990 la croissance française se ralentit. Lorsque l'*output gap* devient négatif en 1992, la France enregistre pour la première fois depuis 1987 des excédents courants. Cette tendance à résorber l'écart de la balance courante à sa cible demeure cependant insuffisante : les deux contributions jouent alors dans le sens d'une surévaluation du taux de change effectif réel puisque celui-ci devrait se déprécier pour pouvoir reconquérir une partie de la demande intérieure et améliorer le solde courant. L'année 1993 demeure exceptionnelle avec un taux de croissance du Pib de -1.3 % et un *output gap* de -4 %. Si l'économie française entame après cette date une phase de reprise, le regain d'activité reste insuffisant pour recouvrer un écart de Pib positif jusqu'à la fin de notre période d'analyse.

La contribution de l'écart de la balance courante à sa cible est très proche de l'évolution du solde courant exprimée en points de Pib (cf. graphiques 5a et 5b). Entre 1987 et 1991, la stratégie de désinflation compétitive se traduit par un rythme d'inflation moins élevé en France que chez la moyenne de ses partenaires. Le change réel se déprécie ainsi légèrement sur la période mais insuffisamment pour enrayer la dégradation des performances extérieures de la France. C'est pourquoi la surévaluation réelle du franc s'amplifie jusqu'en 1991. Les effets bénéfiques de la désinflation compétitive permettent ensuite d'enregistrer des excédents courants dès 1992. Le changement de cible effectué en 1991 (cf. tableau 3) oblige cependant le pays à poursuivre ses efforts. C'est donc seulement en fin de période que le rôle de l'écart de la balance à sa cible disparaît.

Sur l'ensemble de la période considérée, nos estimations aboutissent à une sous-évaluation du mark par rapport à sa valeur d'équilibre. L'analyse des contributions respectives de l'*output gap* et de l'écart à la cible de balance courante allemands permet d'identifier le rôle joué successivement par l'excédent du solde courant et la réunification allemande.

De 1984 à 1990, la sous-évaluation du mark s'explique en partie par l'écart à la cible de la balance courante.

(34) cf. deuxième section de l'article.

(35) L'exploitation de la matrice (10,20) dont nous disposons à chaque trimestre pour chaque pays nécessiterait une analyse approfondie. En particulier, il serait possible d'isoler des couples de pays (France-Allemagne, Japon-États-Unis, États-Unis-Canada, Allemagne-Pays-Bas...) entretenant des relations privilégiées et de mener sur chacun d'eux une investigation spécifique.

L'économie enregistre, en effet, un excédent courant important qui contribue à éloigner le taux de change réel du mark de son niveau d'équilibre (cf. graphiques 3a et 3b p 28).

L'amélioration de l'excédent courant sur la période s'explique par une succession d'événements (cf. graphiques 5a et 5b p 28). A partir de 1985, la baisse du prix du pétrole entraîne une amélioration des termes de l'échange qui accroît le solde commercial allemand en valeur. La croissance allemande se situe, par ailleurs, à un niveau relativement faible par rapport à celui enregistré par ses partenaires du G7. Ce décalage favorise les exportations allemandes.

A partir de 1987, la compétitivité-prix allemande bénéficie des nouvelles modalités d'ajustement des monnaies définies dans le SME. Pour crédibiliser la lutte contre l'inflation, l'ancrage des monnaies européennes par rapport au mark est renforcé. L'Allemagne, qui connaît le taux d'inflation le plus faible, enregistre tout naturellement une dépréciation réelle de sa monnaie qui favorise la progression des exportateurs allemands sur les marchés européens. En effet, ce gain de compétitivité allemand a pour contrepartie l'appréciation réelle des autres monnaies du SME. (cf. France, Italie et Royaume-Uni). Selon R. Barrell et J. W. In't Velt (1991), cet effet « nouveau SME » explique l'essentiel des écarts des taux de change réels des principales monnaies européennes par rapport à leur valeur d'équilibre (cf. graphiques 4a et 4b p.28).

A la fin de l'année 1990, la sous-évaluation du mark relève d'une tout autre logique. Contrairement à la période précédente, l'*output gap* positif, consécutif au choc de la réunification, joue ici un rôle prépondérant. L'écart à la cible courante n'exerce, quant à lui, plus aucun effet en raison de la détérioration sensible de la balance courante allemande. En effet, la forte demande en biens de consommation émanant des nouveaux Länders de l'Est accroît le volume des importations. Ce phénomène pourrait d'ailleurs expliquer pourquoi, à partir de 1990-1991, l'écart du taux de change réel allemand à sa valeur d'équilibre devient moins sensible à l'écart à la cible de la balance courante (cf. graphiques 5a et 5b p 28).

Ce surcroît de demande apparaît dans un contexte de taux d'utilisation élevé des capacités de production. Selon nos estimations, la résorption de ce déséquilibre aurait nécessité, à lui seul, une appréciation réelle de l'ordre de 10 % du mark, et

ce malgré la détérioration du solde courant. L'*output gap* positif semble devoir ainsi expliquer à lui seul un tiers de l'appréciation réelle du DM qui eût été nécessaire pour résorber les effets consécutifs au choc de la réunification⁽³⁶⁾ (cf. graphiques 4a et 4b p 28).

De 1992 à 1995, le taux de change réel allemand rejoint rapidement sa valeur d'équilibre. Néanmoins, les facteurs sous-jacents à ce réajustement sont plus difficiles à déceler puisque l'économie allemande ne semble jouer aucun rôle. L'influence exercée par le reste du monde pourrait être rapprochée des réajustements de parités consécutifs aux crises du SME qui ont conduit à une dépréciation réelle de la lire italienne et de la livre anglaise.

Conclusion

L'objet de cet article était d'estimer les taux de change d'équilibre fondamentaux des dix principaux pays industrialisés sur la période 1984-1995 et d'isoler leurs déterminants.

La méthode que nous avons retenue ici repose sur une approche de statique comparative. Elle a nécessité la construction d'une maquette à partir des spécifications de long terme du bloc commerce extérieur du modèle Nigem. Bien que cette méthode ignore, par définition, les effets dynamiques, elle présente l'intérêt de fournir une interprétation claire des paramètres qui conditionnent les écarts des taux de change à leur valeur d'équilibre.

Parmi ces derniers, nous avons isolé les sensibilités des taux de change d'équilibre aux *output gaps* et aux écarts aux cibles de balance courante. Ces paramètres sont fonction tant de la structure du modèle retenu (élasticités du commerce extérieur) que des caractéristiques propres à chacune des économies (degré d'ouverture et intensité de la contrainte extérieure). Par construction, ces élasticités sont indépendantes des variables exogènes retenues (*output gaps* et cibles de balance courante). La démarche adoptée permet ainsi de préciser l'origine des sur ou sous-évaluations de change estimées ici.

L'examen des parités nominales d'équilibre sous-jacentes aux taux de change fondamentaux devrait

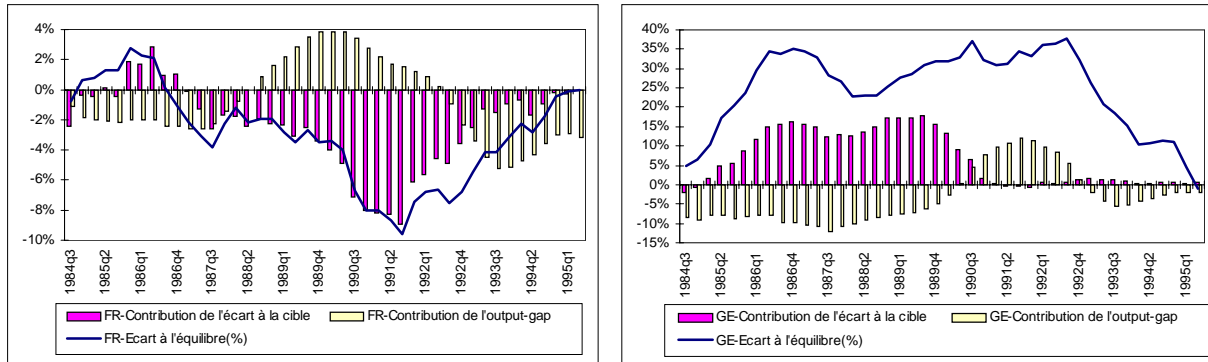
(36) On peut penser que cette contribution aurait pu être plus élevée avec l'endogénéisation de l'équilibre interne. En effet, la sous-évaluation du mark aurait été amplifiée par les pressions inflationnistes consécutives au choc de la réunification (R. Barrell et J.W. In't Veld, 1991 ; J. Williamson, 1991).

permettre d'affiner le diagnostic proposé. Par ailleurs, l'exploitation des matrices retraçant pour chaque économie la sensibilité de son taux de change d'équilibre aux *output gaps* et aux écarts

de cibles de balance courante de chacun de ses partenaires permettrait, quant à elle, de fournir des éléments d'appréciation concernant la coordination des politiques économiques.

Graphiques 3a et 3b

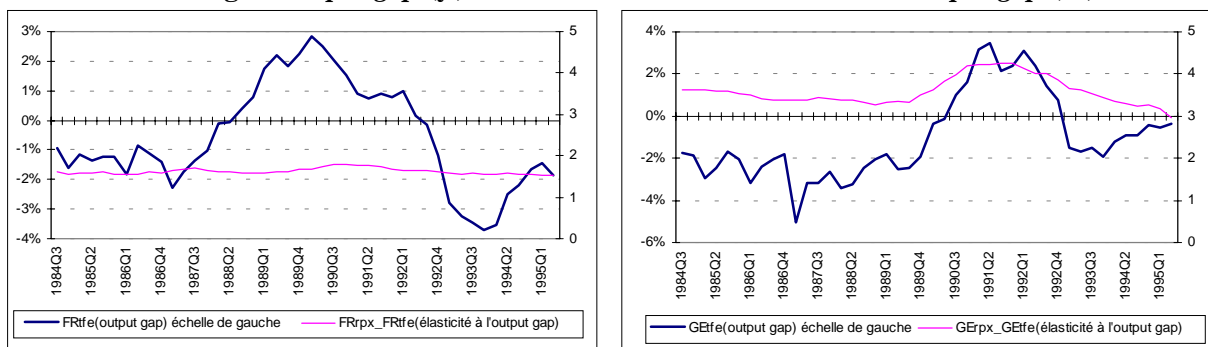
Franc et deutsche mark. Pourcentage de sur ou sous-évaluation et contribution de l'*output gap* (y_{ii}) et de l'écart à la cible (bc_{ii}) nationaux



Lecture des graphiques : La courbe « FR-Écart à l'équilibre » représente le pourcentage de surévaluation (signe -) ou de sous-évaluation (signe +) de la monnaie par rapport à sa valeur d'équilibre. Les séries « FR-Contribution de l'écart à la cible » et « FR-Contribution de l'output gap » représentent le rôle joué respectivement par l'écart à la cible de balance courante et l'output gap français dans la sous ou surévaluation du franc.

Graphiques 4a et 4b

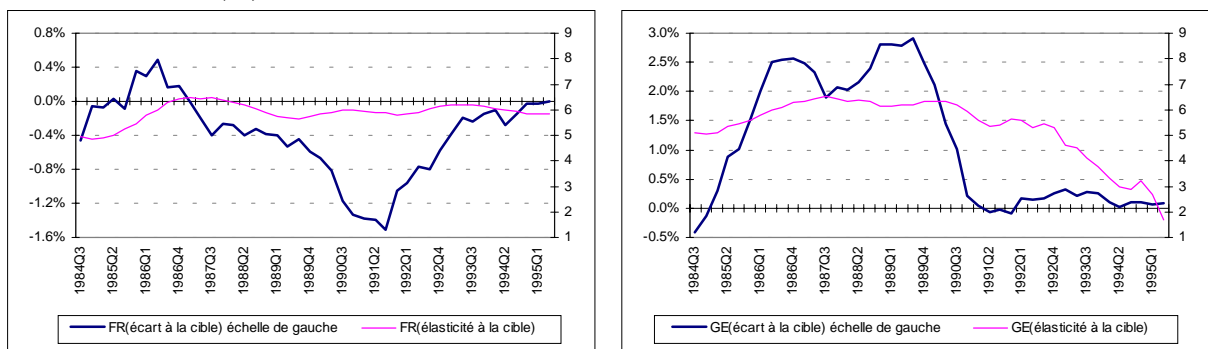
France et Allemagne. *Output gap* (y_i) et élasticité de l'écart au TCEF à l'*output gap* (λ_{ii})



Lecture du graphique : La courbe « FR-TFE » désigne l'output gap français (y_i). L'autre série « FRrpx-FRrfe » représente l'élasticité de l'écart au TCEF à l'output gap (λ_{ii}).

Graphiques 5a et 5b

France et Allemagne. Écart à la cible de balance courante (bc_i) et élasticité de l'écart au TCEF à l'écart à la cible (θ_{ii})



Lecture des graphiques : La courbe « FR-Ecart à la cible » désigne l'écart à la cible de la balance courante français (bc_i). L'autre série « FR-élasticité à la cible » représente l'élasticité de l'écart au TCEF à l'écart à la cible (θ_{ii}).

Annexe 1

Le bloc du commerce extérieur dans Nigem (Octobre 1996)

Le modèle Nigem est un modèle multinational ; au contraire des modèles nationaux, il prend donc explicitement en compte, notamment *via* les échanges commerciaux, les interdépendances entre les économies. La prise en compte de ces interdépendances, fondamentale dans la plupart des exercices variantiels, est, par nature, au cœur de la détermination des taux de change d'équilibre.

Deux exemples peuvent à ce stade illustrer notre propos :

- la baisse d'une composante de la demande intérieure dans un pays se traduira par des volumes d'importations moins importants donc une baisse de la demande mondiale adressée aux partenaires (somme pondérée des importations des pays partenaires qui pèsent sur les volumes exportés par le pays) et donc une baisse de leurs exportations.
- une dégradation de la compétitivité-prix à l'exportation suite à une augmentation des prix d'exportations domestiques engendre une diminution des exportations. Cet effet peut même s'accroître par une diminution de la demande mondiale adressée au pays dont les prix augmentent dans le cas où, pour les pays partenaires, l'augmentation des prix d'importation a plus d'effets que les gains de compétitivité sur le marché du pays dont la parité nominale s'apprécie. Il s'en suivra une baisse plus marquée de ses exportations.

Les blocs des grands pays du modèle Nigem ont une structure gémellaire : dans la plupart des cas les relations sont identiques. Certaines élasticités sont cependant contraintes à long terme.

Au niveau des maquettes pays, la désagrégation sectorielle est en général limitée à la distinction entre les biens et les services pour les volumes, les biens manufacturés, les services et les variables tous biens pour les prix du commerce extérieur. Cependant cette désagrégation est plus fine pour certaines économies (Etats-Unis, Japon et Royaume-Uni) pour lesquelles les échanges de produits pétroliers sont explicitement distingués des autres. Par ailleurs, certaines variables de prix ne sont modélisées qu'au niveau mondial : c'est le cas des prix agricoles et du prix du pétrole, déterminés par l'égalité de l'offre à la demande au

niveau mondial. Les prix des matières premières seront ici considérés comme exogènes.

1. L'écriture du compte courant

$$(1) CBV = XGV - MGV + XSER - MSER + K$$

$$(1a) XGV = PXA \cdot XGI$$

$$(1b) MGV = \frac{PMA \cdot MGI}{RX}$$

2. Le long terme des équations de comportement du modèle Nigem⁽³⁷⁾

$$(2) XGI = e_0 \cdot S^{e_1} \cdot \left(\frac{CPX}{P} \right)^{e_2}$$

$$(3) MGI = g_0 \cdot Y^{g_1} \cdot \left(\frac{PMG}{P} \right)^{-g_2}$$

$$(4) XSER = c_0 (WDMSER - MSER)^{c_1} \cdot REFEX^{c_2}$$

$$(5) MSER = \frac{d_0 Y^{d_1} \cdot CED \cdot REFEX^{d_2}}{RX}$$

$$(6) PXA = q_1 \cdot PXG + q_2 \cdot WPCOMX$$

$$(7) PMA = (f_1 \cdot \frac{PMG}{RX} + f_2 \cdot WDPXG + f_3 \cdot WPCOMM) \cdot RX$$

$$(8) PXG = o_0 \cdot \left(\frac{P}{RX} \right)^{o_1} \cdot CPX^{o_2}$$

$$(9) PMG = j_0 WPMG \cdot RX$$

3. Les variables construites

$$(10) CPX_i = \sum_{j=1}^{10} m_{ij} PXG_j + \varepsilon_i$$

$$(11) WPMG_i = \sum_{j=1}^{10} n_{ij} PXG_j + v_i$$

$$(12) WDPXG = \sum_{i=1}^{10} v_i PXG_i + u_i$$

$$(13) REFEX_i = h_{i0} \cdot \prod_{j=1}^{10} \left(\frac{RX_j}{CED_j} \right)^{h_{ij}} \quad \text{avec } h_{ii} = -1$$

$$(14) S_i = \sum_{j=1}^{10} k_{ij} MGI_j + \theta_i$$

$$(15) WDMSER = \sum_{i=1}^{10} MSER_i + w_i$$

(37) Cette spécification est commune à tous les pays, exceptés les Etats-Unis, le Japon et le Royaume-Uni pour lesquels les échanges de produits pétroliers sont modélisés explicitement : importations pour les trois pays, exportations pour le Royaume-Uni.

CBV	: solde courant en dollars courants
K	: solde des intérêts sur les revenus de capitaux et les transferts unilatéraux
XGV	: exportations de biens en dollars courants
PXA	: prix (en \$) des exportations de biens construit comme une pondération du prix des exportations de biens manufacturés et du prix des matières premières (exogène).
XGI	: exportations de biens en dollars constants
MGV	: importations de biens en dollars courants
PMA	: prix (en monnaie du pays i) des importations de biens (déflateur des importations converti en monnaie nationale).
MGI	: importations de biens en dollars constants
RX	: taux de change nominal du pays i vis-à-vis du dollar ($1 \$ = RX$ unité de i)
XSER	: exportations de services hors revenus en dollars courants
WDMSER	: importations totales de services hors revenus en dollars courants
MSER	: importations de services en dollars courants
REFEX	: taux de change réel en termes de prix de consommation ; il s'écrit ici comme un taux de change effectif nominal dans la mesure où l'équilibre interne est exogène
Y	: demande intérieure
CED	: prix à la consommation (exogènes)
S	: demande mondiale de biens adressée au pays i
CPX	: prix des concurrents du pays i sur les marchés tiers
PXG	: prix en \$ des exportations de biens manufacturés
PMG	: prix des importations de biens manufacturés construit comme une moyenne pondérée des prix de exportations de biens manufacturés (les n_{ij} représentent les poids des pays j dans les importations du pays i). Il s'agit là d'une proxy dans la mesure où les prix d'importations ne sont pas connus pour tous les pays
P	: prix de production (exogènes)
WPMG	: moyenne pondérée des prix des exportations de biens manufacturés (les n_{ij} représentent les poids des pays j dans les importations du pays i) en dollars
WDPXG	: prix mondial des produits manufacturés en dollars
WPCOMM	: prix mondial à l'importation des produits non manufacturés en dollars (y compris les matières premières)
WPCOMX	: prix mondial à l'exportation des produits non manufacturés en dollars (y compris les matières premières)

Tableau 1
Les élasticités de long terme des équations d'importations et d'exportations

	Les importations		Les exportations	
	demande	compétitivité-prix	demande mondiale	compétitivité-prix
USA	2,52	-0,61	1	-0,52
Japon**	1,29	-0,63	1	-1,13*
Allemagne	1,84	-0,28	1	-0,55
France	1,51	-0,59	1	-0,63
Italie	1,50	-0,73	1	-0,49
Royaume-Uni	1,72	-0,43	1	-0,47
Canada	1,85	-0,28	1	-0,55
Pays-Bas*	1,37	-0,37	1	-0,4
Belgique*	1,68	-0,39	1	-0,4
Espagne	1,83	-0,82	1	-0,81

* *compétitivité-prix = prix d'importation sur prix de consommation*

** *concernant les importations, les élasticités sont celles de la cible de long terme prévalant après 1986. Pour les exportations, la compétitivité prix japonaise est exprimée en fonction d'un coût salarial unitaire relatif.*

Tableau 2
Les élasticités de long terme des prix d'exportations de biens manufacturés

	prix des concurrents	prix intérieur	<i>trend*</i>
USA	0	1	
Japon	0,22	0,78	-0,37
Allemagne	0,13	0,87	-0,29
France	0,44	0,56	-0,57
Italie	0,32	0,68	-0,20
Royaume-Uni	0,32	0,68	-0,22
Canada	0,25	0,75	-0,46
Pays-Bas	0,83	0,18	-
Belgique	0,77	0,23	-1,85
Espagne	0,52	0,48	-0,71

* *en % par an*

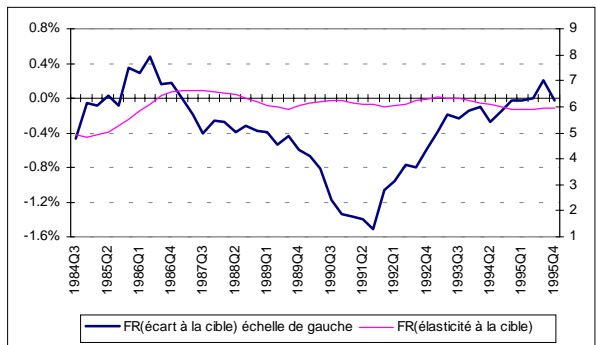
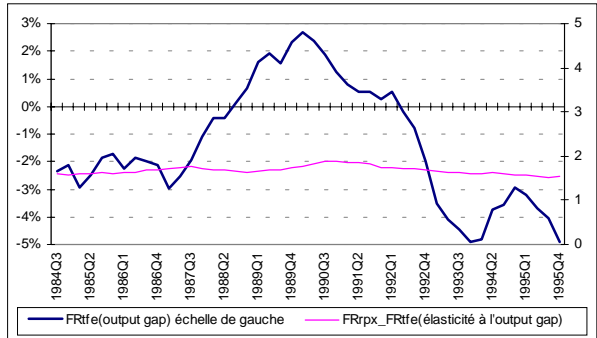
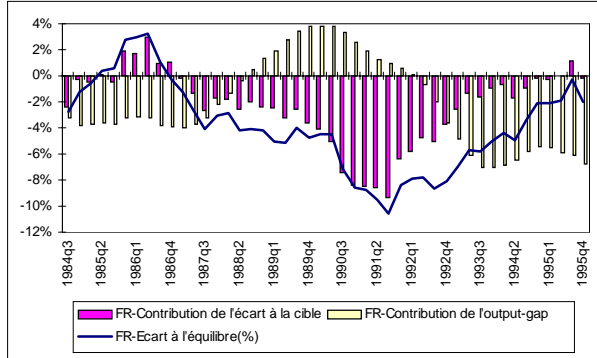
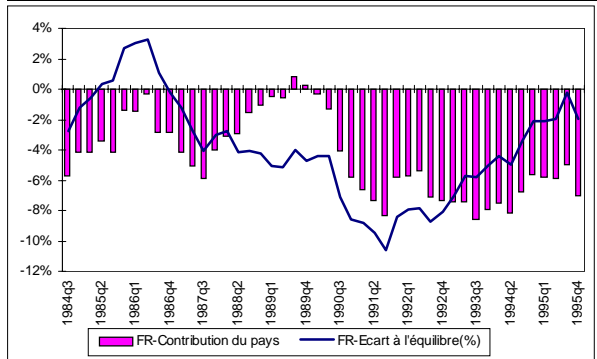
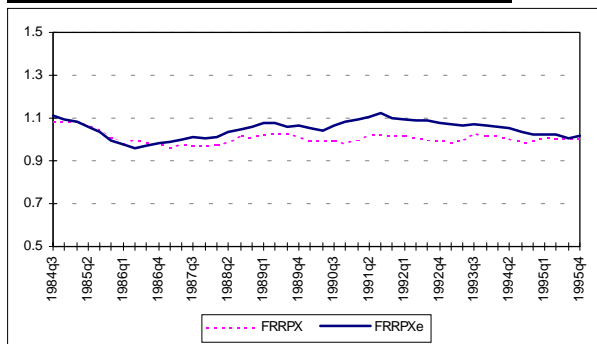
Tableau 3
Modélisation des différents prix

Types de biens	prix d'exportation	prix d'importation
tous biens	somme pondérée des prix manufacturés et des prix non manufacturés	somme pondérée des prix manufacturés et des prix non manufacturés
biens manufacturés	modélisés	remplacés par la somme pondérée des prix d'exportation étrangers
biens non manufacturés	approchés par les prix internationaux	approchés par les prix internationaux
services	non modélisés mais approchés par les prix de consommation	non modélisés
agriculture	non modélisés mais égaux aux prix internationaux	non modélisés mais égaux aux prix internationaux
énergie	non modélisés mais égaux aux prix internationaux	non modélisés mais égaux aux prix internationaux

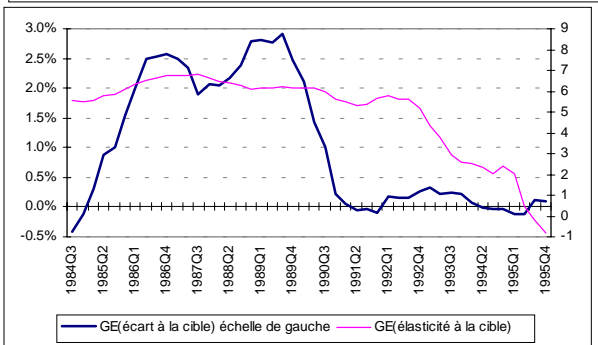
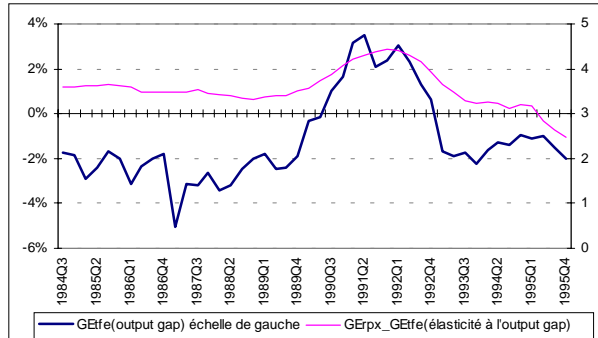
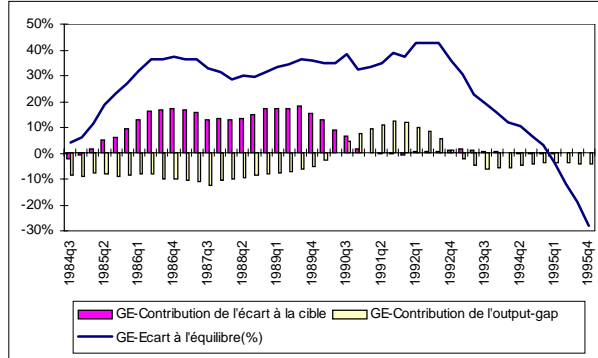
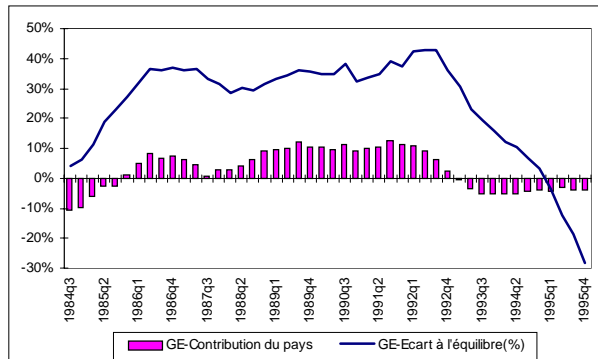
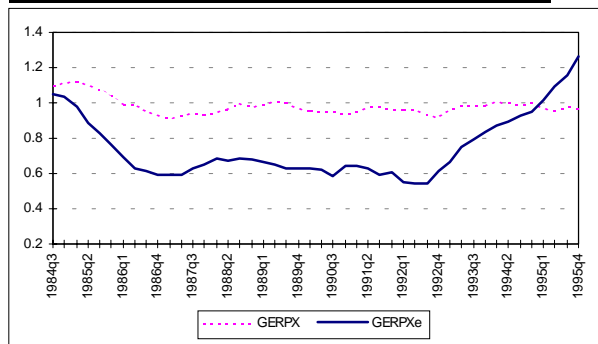
Annexe 2

Les taux de change réels pour les dix pays industrialisés

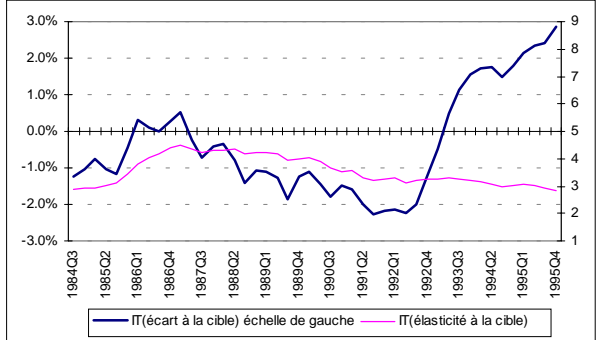
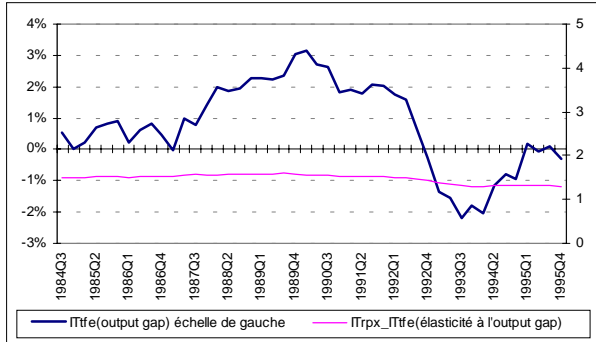
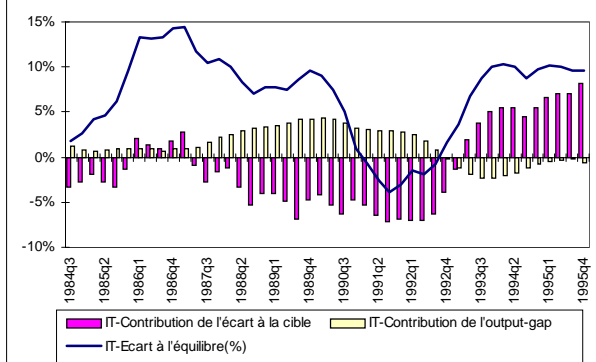
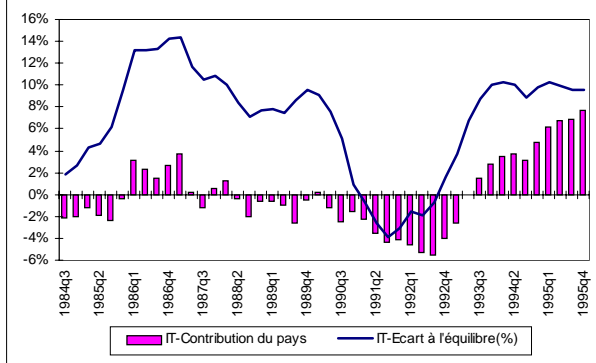
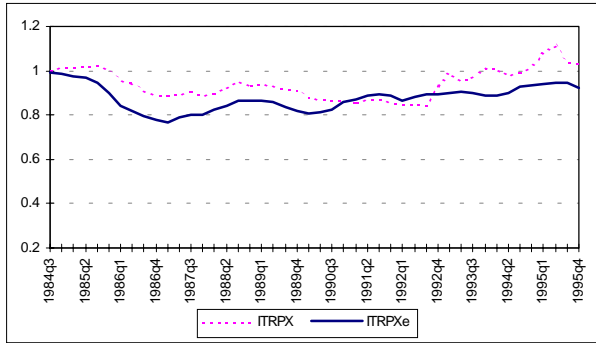
France : taux de change réels, prix à l'exportation



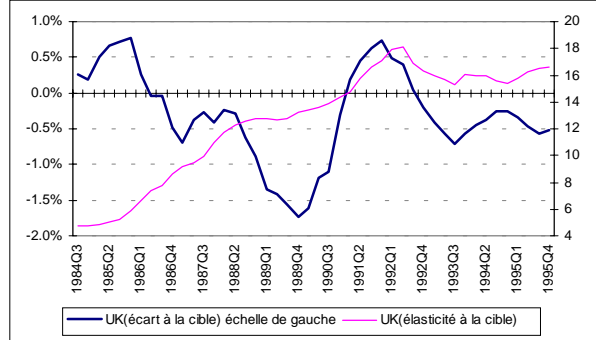
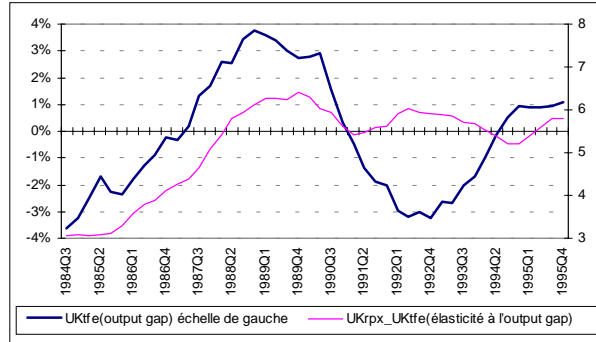
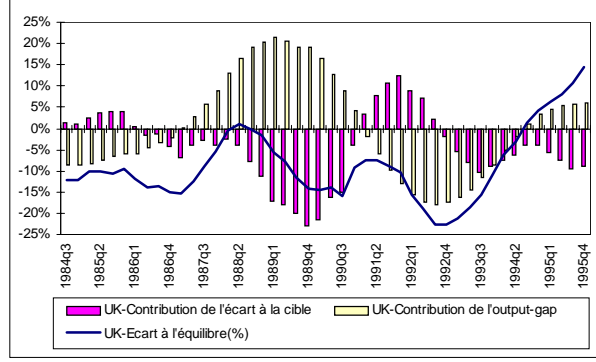
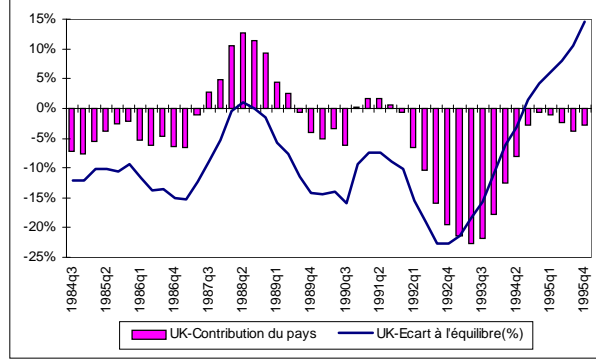
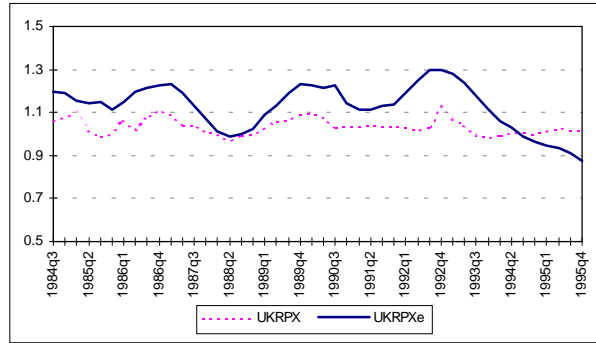
Allemagne : taux de change réels, prix à l'exportation



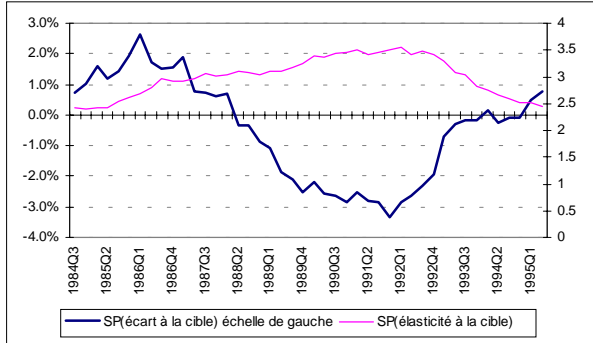
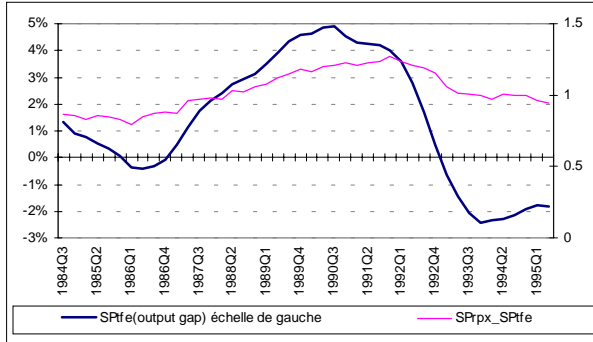
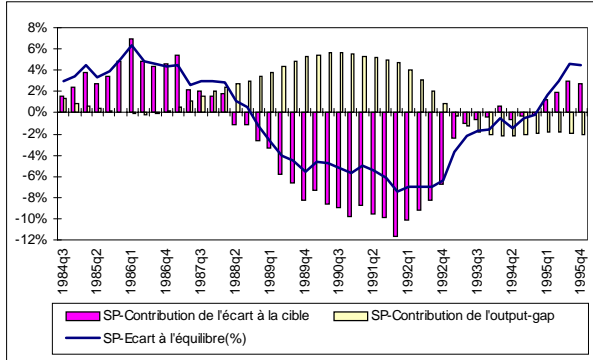
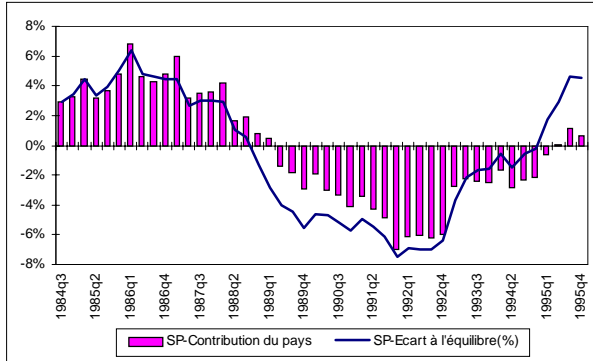
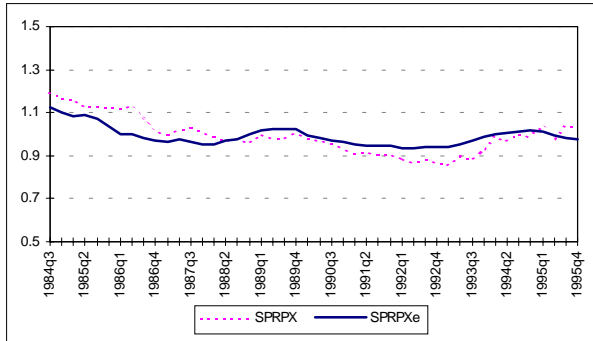
Italie : taux de change réels, prix à l'exportation



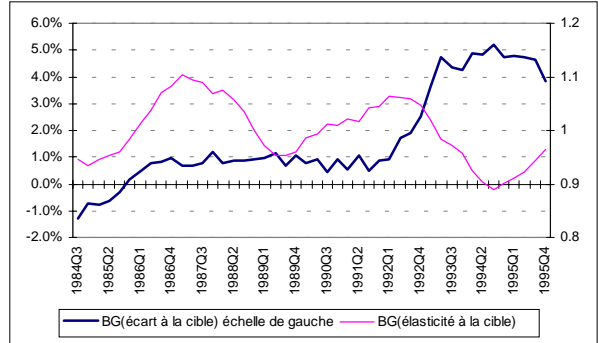
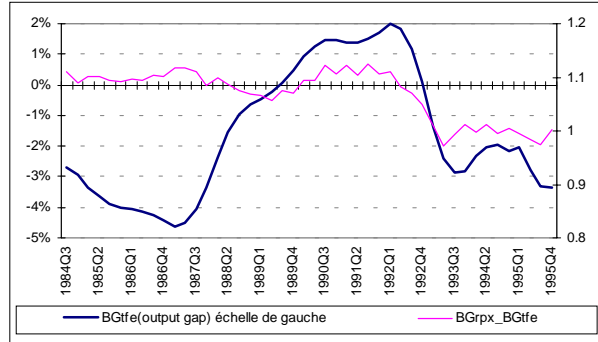
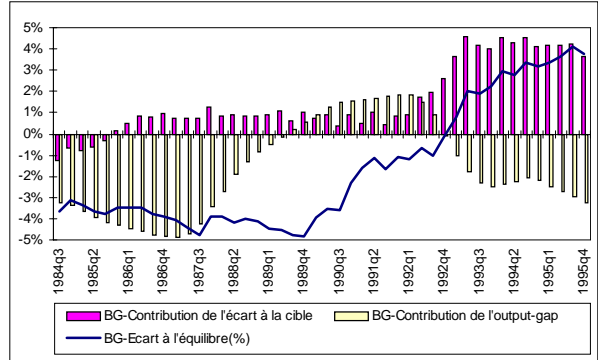
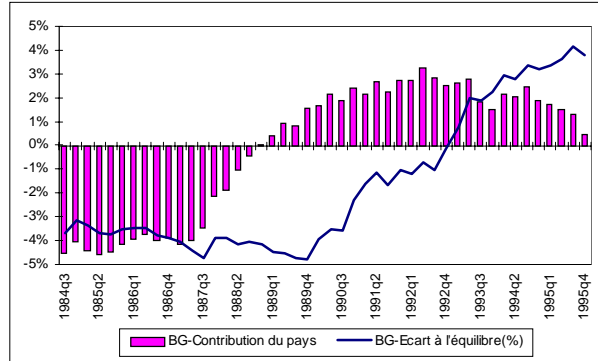
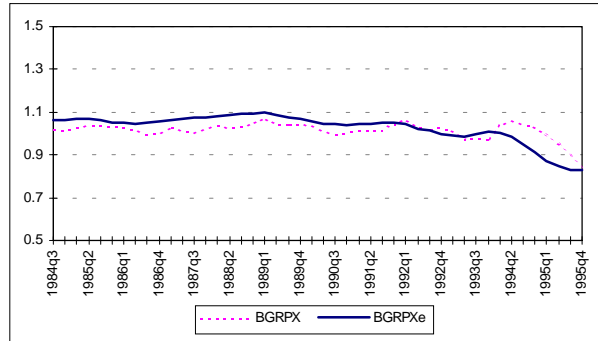
Royaume Uni : taux de change réels, prix à l'exportation



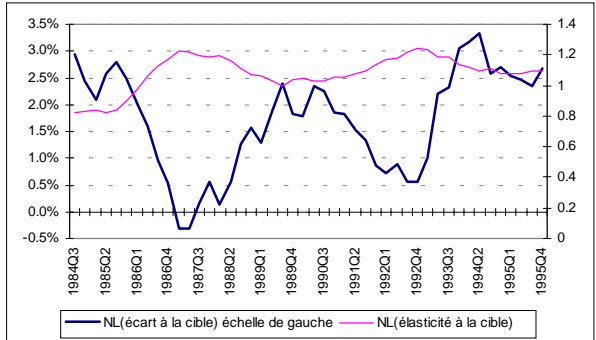
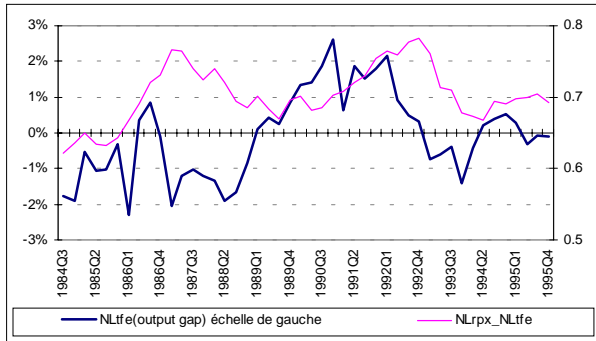
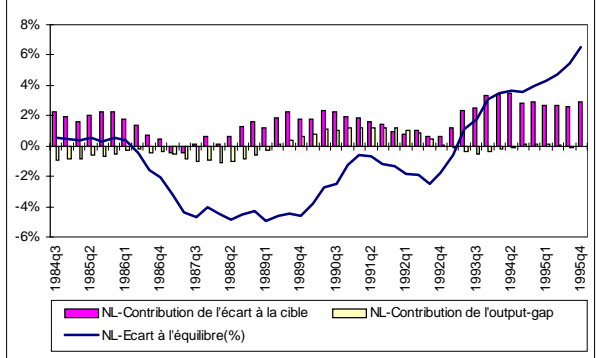
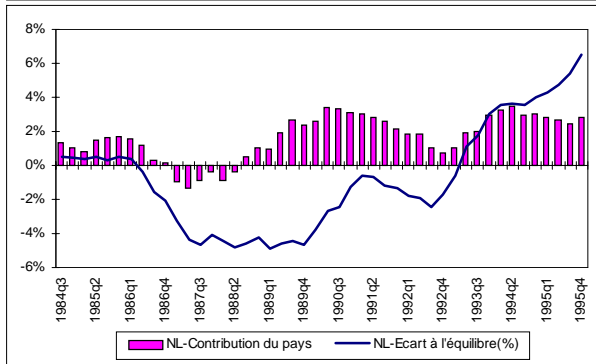
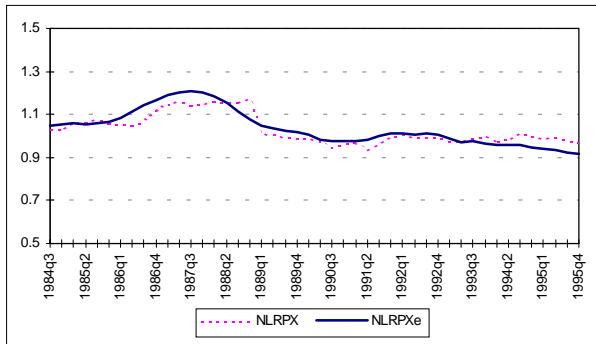
Espagne : taux de change réels, prix à l'exportation



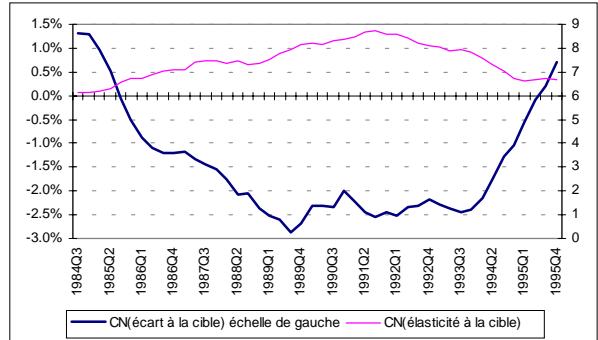
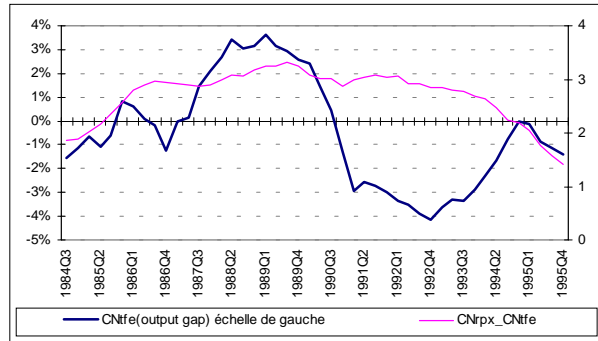
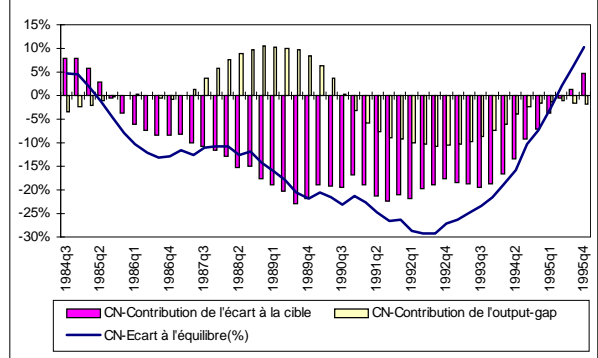
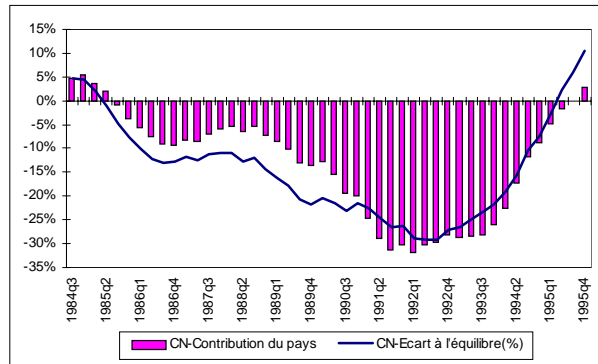
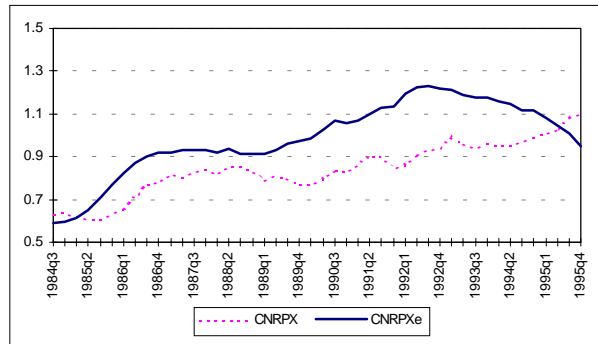
Belgique : taux de change réels, prix à l'exportation



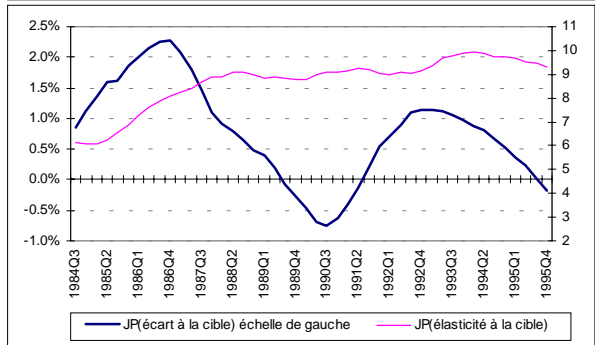
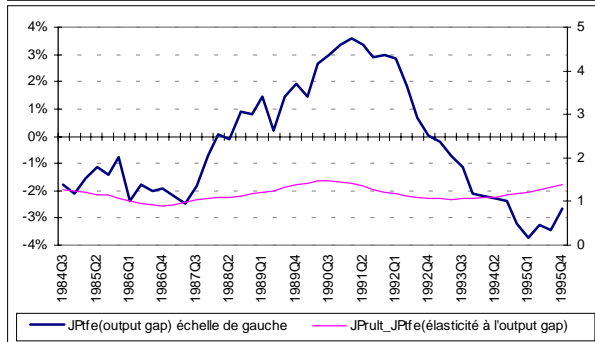
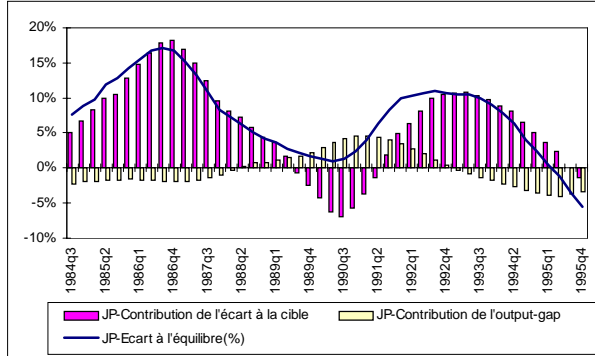
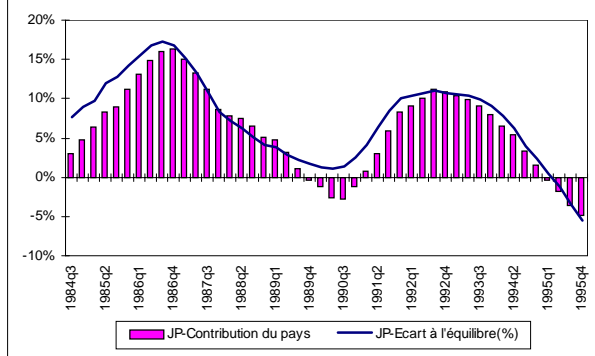
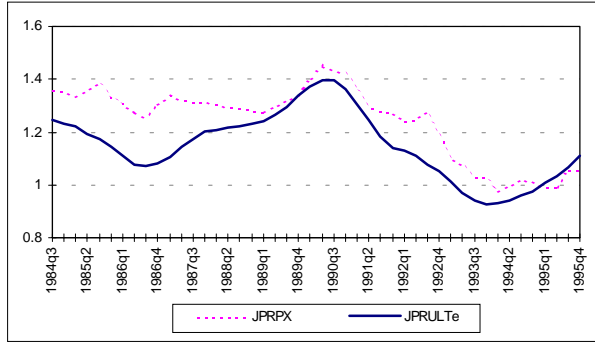
Pays Bas : taux de change réels, prix à l'exportation



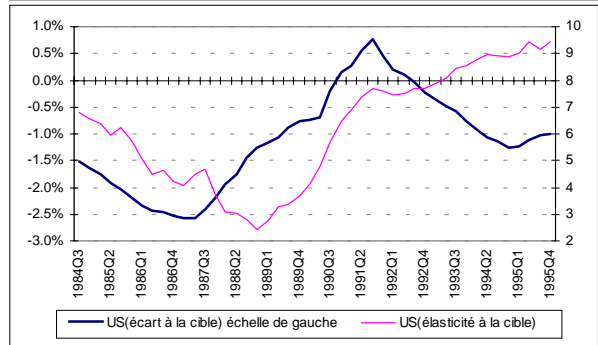
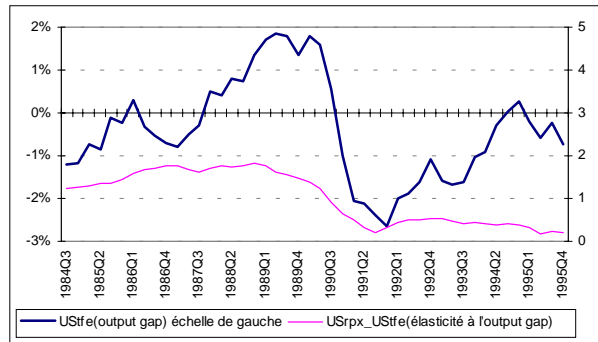
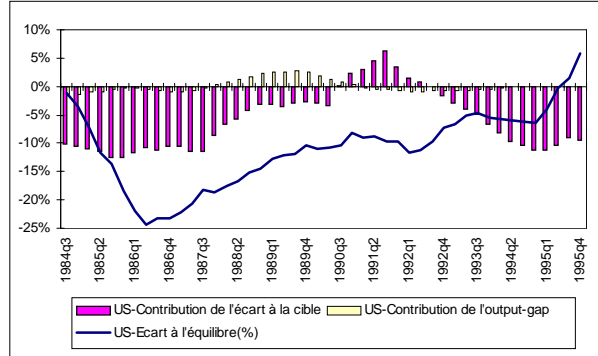
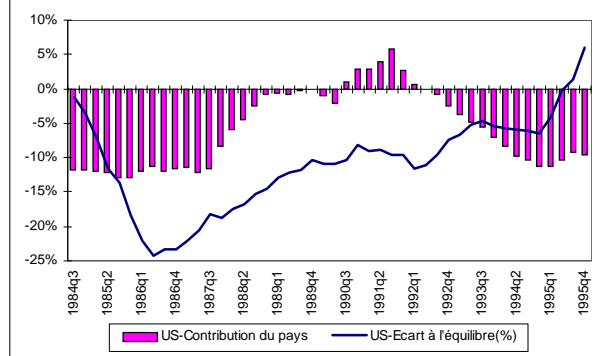
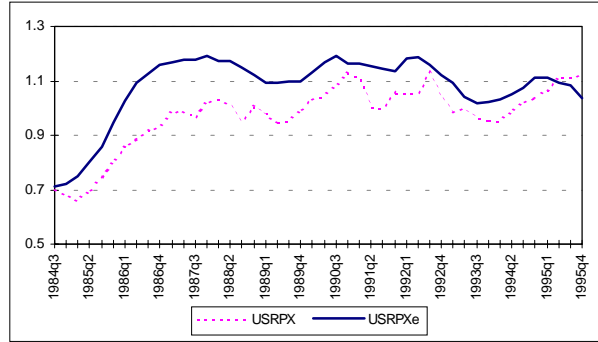
Canada : taux de change réels, prix à l'exportation



Japon : taux de change réels, prix à l'exportation



Etats-Unis : taux de change réels, prix à l'exportation



Bibliographie

- Barrell R. (1993)**, « Internal and External Balance : the Layard, Nickell and Jackman Approach to the NAIRU and External Balance », *Journal of Economic Studies*, n° 20, pp. 73-86.
- Barrell R. & In't Veld J. (1991)**, « FEERs and the Path to EMU », *National Institute Economic Review*, n°137, Août, pp. 51-58.
- Barrell R & Sefton J. (1997)**, « Fiscal Policy, Real Exchange Rates and Monetary Union », *National Institute Economic Review*, Mimeo.
- Barrell R. & Wren-Lewis S. (1989)**, « Fundamental Equilibrium Exchange Rates for the G7 », *CEPR Discussion Paper*, n° 323, Juin, pp. 1-27.
- Bayoumi T., Clark P., Symansky S. & Taylor M. (1994)**, « The Robustness of Equilibrium Exchange Rate Calculations to Alternative Assumptions and Methodologies », in J. WILLIAMSOM (eds), *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute of International Economics, Washington DC, pp.19-59.
- Boccara F., Bouthevillain C., Cœuré B., Eyssartier D. (1996)**. « Positionner les économies dans le cycle. Mise en œuvre, limites et utilisations de l'écart de Pib », *contribution au colloque AFSE*.
- Bouthevillain C. (1995)**. « Une datation des cycles de croissance des grands pays industrialisés », *Direction de la Prévision*, Document de travail n° 95-2.
- Church K. B. (1992)**, « Properties of the Fundamental Equilibrium Exchange Rate in Models of the UK Economy », *National Institute Economic Review*, n° 141, Août, pp. 62-70.
- Cotis J.P., Méary R., Sobczak N. (1996)**. « Le chômage d'équilibre : une évaluation », *Direction de la Prévision*, Document de travail n° 96-14.
- Direction de la Prévision, Insee, Banque de France (1996)**. « Présentation du modèle Nigem », miméo.
- Doz C., Sobczak N. (1995)**. « Décomposition tendance-cycle : les méthodes statistiques univariées », Séminaire Fourgeaud du 3 mai 1995.
- Eyssartier D., Thibault F. (1997)**, « Croissance potentielle & élaboration de scénarios de moyen terme pour les principaux partenaires de la France », *Direction de la Prévision*, note D2-DE-96/ B5-96231-FT.
- Eyssartier D. (1996)**, « Détermination des taux de change d'équilibre », *Direction de la Prévision*, note n° B5/96031.
- Howard D.H. (1989)**, « Implications of the U.S. Current Account Deficit », *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3, n°4, 153-165.
- In't Veld J. (1991)**, « Fundamental balance and Equilibrium Exchange Rates », *Journal of International Money and Finance*, n°10, pp. 279-291.
- Joly H., Prigent C. & Sobczak N. (1996)**, « Le taux de change réel d'équilibre : une introduction », *Direction de la Prévision*, Document de travail n° 96-10.
- l'Horty Y. (1997)**, « Hétérogénéité des travailleurs et dynamique du chômage », Thèse Paris I.
- l'Horty Y., Tavernier J.L. (1997)**, « Une lecture récente des fluctuations de l'activité », *Economie et Prévision*, n°120, 1995-4.
- Williamson J. (1985)**, *The Exchange Rate System. Policy Analyses in International Economics*. Washington : Institute for International Economics.
- Williamson J. (1991)**, « FEERs and the ERM », *National Institute Economic Review*, n°137, Août, pp. 45-50.
- Williamson J. (1994)**, « Estimates of FEERs », in J. WILLIAMSOM (eds), *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute of International Economics, Washington DC, pp. 177-243.
- Wren-Lewis S. (1992)**, « On the Analytical Foundations of the Fundamental Equilibrium Exchange Rate » in C.P. Heargreaves (ed.), *Macroeconomic Modelling of the Long-Run*, E. Elgar.