



DOCUMENT DE RECHERCHE

EPEE

CENTRE D'ETUDE DES POLITIQUES ECONOMIQUES DE L'UNIVERSITE D'EVRY

**Un modèle d'équilibre général dynamique
pour une petite économie ouverte
avec des effets Balassa-Samuelson**

Riadh EL FERKTAJI & Ferhat MIHOUBI

06 - 07

www.univ-evry.fr/EPEE

UNIVERSITE D'EVRY – VAL D'ESSONNE, 4 BD. FRANÇOIS MITTERRAND, 91025 EVRY CEDEX

Un modèle d'équilibre général dynamique pour une petite économie ouverte avec des effets Balassa-Samuelson

Riadh El Ferktaji¹ et Ferhat Mihoubi²

Mai 2006

Résumé

Pour rendre compte des chocs qui ont affecté l'économie Tunisienne durant les vingt dernières années, nous montrons dans un premier temps que des effets Balassa-Samuelson sont à l'œuvre. Afin de reproduire les principaux faits stylisés, le modèle dynamique d'équilibre général bisectoriel (exposé et abrité) construit comporte, dans un contexte de concurrence monopolistique, des négociations salariales en présence d'une parfaite mobilité intersectorielle du travail et des rigidités nominales sur les prix. Ce modèle permet d'expliquer l'évolution du taux de change réel et des principaux agrégats. La forte dépréciation du taux de change réel en 1986-1988 peut être reproduite par un choc négatif de demande mondiale et par une modération salariale durant le programme d'ajustement structurel. L'appréciation du taux de change réel qui a suivi serait pour sa part la conséquence de gains de productivité dans le secteur exposé et de la levée des quotas sur le textile.

Mots-clés : Effet Balassa-Samuelson, Equilibre général dynamique, Négociations salariales, choc de productivité.

Abstract

We show that Balassa Samuelson effects are at work to explain the evolution of the real exchange rate in Tunisia. To reproduce the main stylized facts (appreciation of the real exchange rate, wage moderation and inflation inertia) we build a two sectors (tradable and non tradable) dynamic general equilibrium model that embodies, in a monopolistic framework, a wage bargaining and nominal rigidities. This model is able to explain the dynamic of the real exchange rate and of the main macroeconomics variables. The real exchange rate drop during 1986-1988 could be described by negative world demand shock and wage stability during the structural adjustment program. The real exchange rate appreciation during the next periods could be explained by a productivity shock in the tradable sector and by the lifting of quotas in textile.

Keywords : Balassa-Samuelson effect, Dynamic general equilibrium, Wage bargaining, Productivity shock.

Classification JEL: C68, E17, F41, F31.

¹ IHEC de Carthage ECOFI (riadh.elferktaji@ihec.rnu.tn).

² Université d'Evry EPEE (ferhat.mihoubi@univ-evry.fr).

Introduction

Sur la période 1980-2003 l'économie Tunisienne a subi des transformations et des chocs importants. Le début de la décennie 80 est marqué par une réduction des transferts de revenu des travailleurs Tunisiens à l'étranger, de la production agricole due à une sécheresse, de la production d'hydrocarbures ainsi que par une baisse de leurs prix. Une vague de réformes économiques est entreprise avec la mise en place du programme d'ajustement structurel (PAS) en 1987. Le taux de change réel s'est fortement déprécié sur la période 1986-1988. A compter de la seconde moitié des années 80 et durant les années 90, le secteur exposé a enregistré une nette progression de sa productivité, alors que le secteur abrité connaissait une croissance moins prononcée. Cette progression de la productivité dans le secteur exposé s'est accompagnée d'une progression plus soutenue des salaires dans le secteur exposé. Enfin, sur cette même période le taux de change réel s'est apprécié.

Pour expliquer la progression simultanée du taux de change réel et du rapport des productivités entre secteur exposé et secteur abrité dans les économies émergentes la présence d'effets Balassa-Samuelson est souvent avancée. Cet effet repose sur l'hypothèse de parfaite mobilité du travail qui en présence de chocs de productivité dans le seul secteur exposé entraîne une augmentation des salaires dans le secteur abrité. En l'absence de gains de productivité dans ce dernier, la hausse de salaire se répercute intégralement en hausse de prix et provoque donc une appréciation du taux de change réel.

Nous montrons que des effets Balassa Samuelson sont bien à l'œuvre dans l'économie Tunisienne. Pour parvenir à ce résultat, il convient de tenir compte à la fois des chocs d'offre et de demande subis par l'économie Tunisienne pendant la première moitié des années 80 et de la levée des quotas européens sur les produits textiles. Ces deux éléments occultent certaines implications des mécanismes à la Balassa-Samuelson. Les tests de présence d'effets Balassa-Samuelson sont donc amendés pour tenir compte de ces deux éléments.

L'objectif de ce travail est d'expliquer les évolutions récentes de l'économie Tunisienne à l'aide d'un modèle dynamique d'équilibre général simple en présence d'effets Balassa-Samuelson compatible avec la progression des salaires plus importante dans le secteur exposé que dans le secteur abrité et la stabilité des prix observée durant la fin des années 80 et les années 90. Nous élaborons un modèle dynamique d'équilibre général qui s'inscrit dans la perspective des modèles en économie ouverte (Smets et Wouters [2002b], Adolfson, Laseén et Lindé [2005],...). Afin d'intégrer un effet Balassa Samuelson ces modèles doivent être adaptés en considérant deux secteurs (abrité et exposé) avec une parfaite mobilité du travail. Toutefois, dans un tel cadre d'analyse, les salaires des secteurs exposé et abrité sont égaux. Ce dernier point n'est pas conforme avec les faits observés en Tunisie durant la fin des années 80 et les années 90. L'introduction de négociations salariales permet d'obtenir des salaires différents dans les secteurs exposé et abrité. Par conséquent, nous proposons un modèle de négociation où la parfaite mobilité du travail conduit à l'égalisation des salaires des secteurs exposé et abrité conditionnellement à leurs degrés respectifs de précarité. La progression du salaire relatif entre secteurs exposé et abrité pourrait alors être expliquée par un accroissement du degré de précarité dans le secteur exposé.

Dans le cadre traditionnel d'une économie composée d'un secteur des biens intermédiaires en concurrence monopolistique utilisant du travail et du capital et où les prix sont rigides à court terme et d'un second secteur des biens finaux concurrentiel (Christiano, Eichenbaum et Evans

[2005]), l'introduction de négociations salariales est problématique³. Deux solutions sont cependant envisageables :

- Supposer comme Trigari [2004] que l'économie est composée de deux secteurs. Dans le secteur des biens intermédiaires en concurrence parfaite, les créations d'emplois sont le résultat d'un processus d'appariement coûteux entre emplois vacants et chômeurs. La rente issue de l'appariement est répartie entre salariés et employeurs suivant un modèle de négociations salariales. Les rigidités nominales proviennent du second secteur des détaillants en concurrence monopolistique où les prix sont modélisés suivant Calvo [1983] ;
- Considérer une économie composée de trois secteurs. Les entreprises du secteur des biens intermédiaires en concurrence monopolistique utilisant du travail et du capital peuvent, à chaque date, réviser leurs prix et négocier avec les représentants des salariés les salaires dans le cadre d'un modèle de droit à gérer l'emploi. Les biens différenciés du secteur intermédiaire sont vendus au secteur concurrentiel des grossistes qui les transforment en agrégats parfaitement substituables. Les détaillants en concurrence monopolistique différencient les biens proposés par les grossistes nationaux et étrangers et les vendent aux ménages et aux entreprises domestiques et étrangères. Ce dernier secteur présente des rigidités nominales décrites selon Calvo [1983].

La première solution est délicate à mettre en œuvre dans la mesure où les données sur les créations d'emplois en Tunisie sont difficilement mobilisables et partielles⁴. On retient donc la seconde modélisation en ventilant les entreprises produisant des biens intermédiaires, les grossistes et les détaillants entre secteur exposé et secteur abrité.

A l'aide de ce modèle nous parvenons à retracer les évolutions récentes du taux de change réel et des principaux agrégats à l'aide de chocs de productivité, de demande mondiale et de pouvoir de négociation.

Dans une première partie, nous montrons que l'économie Tunisienne se caractérise par la présence d'un effet Balassa Samuelson. La seconde partie est consacrée à la présentation du modèle, en apportant une attention particulière à la dérivation des équations de prix et de salaires, et à son étalonnage. Dans la troisième partie, nous examinons les propriétés du modèle à l'aide des principaux chocs exogènes ayant affectés l'économie Tunisienne et nous retraçons les évolutions du taux de change réel et des principaux agrégats macroéconomiques.

1 Faits stylisés et effet Balassa-Samuelson

1.1 Le mécanisme de base de l'effet Balassa-Samuelson

Lorsqu'un pays en développement rattrape son retard technologique, les gains de productivité se concentrent essentiellement dans le secteur exposé à la concurrence internationale et donc sur les biens échangeables. Sous l'hypothèse de parfaite mobilité du travail, ces gains de

³ La résolution du programme lié aux négociations salariales en présence de rigidités nominales, formalisés suivant Calvo [1983] devient inextricable.

⁴ Seuls les placements de l'Agence Tunisienne de l'Emploi sont disponibles, mais l'inscription auprès de cette agence n'est pas systématique du fait de la quasi absence d'un régime d'indemnisation du chômage.

productivité ont pour effet d'accroître les salaires dans l'ensemble de l'économie. Dans le secteur des biens non échangeables, la hausse des salaires est supérieure à celle des gains de productivité. Il en résulte une hausse des prix de ces biens au cours du processus de développement. Le taux de change réel tend donc à s'apprécier.

Dans sa version forte, les effets Balassa-Samuelson reposent sur deux hypothèses :

- (i) la mobilité parfaite des travailleurs assure l'égalité des salaires entre les secteurs abrité et exposé ;
- (ii) la PPA est vérifiée uniquement dans le secteur exposé.

Nous considérons deux économies (domestique et étrangère⁵), chacune composée de deux secteurs (abrité et exposé). Le travail est le seul facteur de production utilisé pour produire deux types de bien (un bien du secteur exposé Y^e et un bien du secteur abrité Y^a) à l'aide de technologies à rendements constants respectivement f^a et f^e pour l'abrité et l'exposé :

$$Y^a = f^a(L^a) \text{ et } Y^e = f^e(L^e)$$

$$Y^{*e} = f^{*e}(L^{*e}) \text{ et } Y^{*a} = f^{*a}(L^{*a})$$

La mobilité parfaite du travail entraîne l'égalisation des salaires entre les secteurs dans chaque pays :

$$p^e f^{e'}(L^e) = p^a f^{a'}(L^a) = w$$

$$p^{*e} f^{*e'}(L^{*e}) = p^{*a} f^{*a'}(L^{*a}) = w^*$$

où p^a et p^e désignent respectivement les prix des biens des secteurs abrité et exposé, et w le salaire nominal.

Si nous supposons que la PPA est vérifiée dans le secteur exposé, nous pouvons écrire :

$$ep^e = p^{*e}$$

où e désigne le taux de change nominal coté à l'incertain.

Dans chaque pays, le niveau général des prix est une moyenne géométrique des prix des deux secteurs :

$$p = (p^e)^{1-a} (p^a)^a$$

$$p^* = (p^{*e})^{1-b} (p^{*a})^b$$

Le taux de change réel er peut donc s'écrire :

$$er = \frac{ep}{p^*} = \frac{ep^e}{p^{*e}} \frac{\left(\frac{p^a}{p^e}\right)^a}{\left(\frac{p^{*a}}{p^{*e}}\right)^b}$$

En utilisant les équations de demande de travail, il vient :

⁵ Les variables avec un astérisque sont relatives à l'économie étrangère.

$$er = \frac{\left[\frac{f^{e'}(L^e)}{f^{a'}(L^a)} \right]^a}{\left[\frac{f^{*e'}(L^{*e})}{f^{*a'}(L^{*a})} \right]^b}$$

Cette équation correspond à l'effet Balassa-Samuelson. Elle suggère que si la productivité relative du secteur exposé croît plus (moins) vite dans l'économie domestique que dans l'économie étrangère, alors l'économie domestique devrait observer une appréciation (dépréciation) de son taux de change réel.

1.2 Des effets Balassa Samuelson sont-ils à l'œuvre en Tunisie ?

Il convient dans un premier temps de définir la composition des secteurs exposé et abrité. Pour ce faire plusieurs critères peuvent être mobilisés : la part du secteur dans l'ensemble des exportations, le degré d'ouverture (rapport des exportations sur le PIB ou la production), les gains de productivité,... Les secteurs des « Machines et matériel mécanique et électrique », du « Textile, de l'habillement et du cuir », des « Produits chimiques » et des « Minerais et minéraux » présentent des degrés d'ouverture mesurés par le rapport des exportations sur la production supérieurs à 25% sur la période 1983-2000. Toutefois, seuls les trois derniers secteurs ont connu sur les vingt dernières années des gains de productivité, le secteur des « Machines et matériel mécanique et électrique » a pour sa part connu une baisse tendancielle de sa productivité. Ce dernier secteur n'a de ce fait pas été intégré au secteur exposé. Le secteur exposé composé des secteurs « du textile, de l'habillement et du cuir », des « Produits chimiques » et des « Minerais et minéraux » représente plus de 37% des exportations de la Tunisie et près de 55% de ses exportations en produits manufacturés (le secteur textile représentant à lui seul plus de 38% des exportations du secteur manufacturier) sur la période 1983-2000. Sur la même période, le degré d'ouverture (mesuré par le ratio des exportations sur la production) du secteur exposé s'élève à près de 48%, alors que celui du secteur abrité n'atteint que 16%. Enfin, en moyenne sur la période 1983-2000, le secteur exposé a enregistré des gains de productivité du travail de 5% en rythme annuel contre à peine 1,2% dans le secteur abrité. On parvient donc à plus d'un doublement du rapport des productivités du travail entre secteur exposé et secteur abrité.

Si des effets Balassa-Samuelson sont à l'œuvre en Tunisie, les gains relatifs de productivité enregistrés dans le secteur exposé devraient induire une progression du salaire réel dans le secteur exposé, qui en présence d'une parfaite mobilité du travail, doit laisser inchangé le rapport des salaires nominaux entre secteurs exposé et abrité, mais implique une progression proportionnelle du prix de la valeur ajoutée du secteur abrité relativement au secteur exposé.

En première analyse, les grandes évolutions observées en Tunisie ne semblent pas cadrer avec des effets Balassa-Samuelson. Sur la période 1970-2002, la productivité relative a connu trois grandes phases (graphique 6). De 1970 à 1983 elle est demeurée stable, de 1984 à 1995 elle a fortement augmentée (plus de 130%) et s'est de nouveau stabilisée à compter de 1996. En premier lieu, contrairement aux hypothèses retenues dans le modèle de Balassa-Samuelson le salaire relatif a aussi connu des évolutions assez marquées en particulier durant la décennie 80 (graphique 5) avec une progression de près de 60%. En second lieu, les évolutions du prix relatif de la valeur ajoutée entre secteur exposé et abrité ne sont pas parfaitement en

adéquation avec des effets Balassa-Samuelson. Si durant les années 80, le prix de la valeur ajoutée du secteur exposé a moins progressé que celui du secteur abrité, cette évolution s'est inversée à compter du début des années 90 ; au lieu, de baisser le ratio des prix de la valeur ajoutée entre secteur exposé et abrité a progressé (graphique 1). Enfin, la dépréciation marquée du taux de change réel à compter de 1987 (graphique 2) semble totalement infirmer la présence d'effets Balassa-Samuelson puisque à compter de cette même date le secteur exposé a connu des gains de productivité relativement au secteur abrité.

Toutefois, durant cette période divers facteurs ont pu occulter les effets Balassa-Samuelson. En premier lieu, la hausse du salaire relatif précède celle sur la productivité relative. Le salaire relatif augmente dès 1981 alors que ce n'est qu'à partir de 1984 que la productivité relative progresse. De la même façon, le salaire relatif se stabilise dès le début des années 90 alors que la progression de la productivité relative se poursuit jusqu'à la moitié des années 90. En outre, la progression du double écart de productivité n'a pas conduit à un accroissement identique du rapport des salaires. Ce n'est donc pas seulement dans les gains de productivité qu'il faut chercher cette progression salariale, mais plus vraisemblablement dans des modifications propres au marché du travail (accroissement du pouvoir de négociation des représentants des salariés dans le secteur exposé, modification de la structure des emplois par niveau de salaire entre les deux secteurs, ou encore accroissement de la précarité des emplois exposés) et/ou une imparfaite mobilité du travail entre les deux secteurs. En second lieu, la levée des quotas à l'importation européens sur les produits textiles en provenance de la Tunisie durant la fin des années 80 et le début des années 90 (graphique 3) permet d'expliquer la progression du prix relatif de la valeur ajoutée entre secteur exposé et secteur abrité dès lors que l'industrie textile tunisienne est très largement une industrie de sous-traitance. Si la rente associée aux quotas est accaparée par les importateurs (les entreprises donneuses d'ordres), mais pas par les producteurs de textile tunisiens, les conséquences de cette levée des quotas s'analysent comme celles d'un choc de demande mondiale positif sur le seul secteur exposé. Elle a pour effet d'exercer des tensions inflationnistes sur le secteur exposé et permet donc d'expliquer la hausse du prix relatif de la valeur ajoutée. Le graphique 7 semble conforme à cette analyse dans la mesure où le prix relatif du textile est positivement corrélé avec la levée des quotas. Enfin, l'importante dépréciation du taux de change réel a été amorcée par la dévaluation de 1986 et le glissement administré du dinar jusqu'au début des années 90. Cette dévaluation résulte de trois chocs défavorables qui ont affecté la balance des paiements tunisienne :

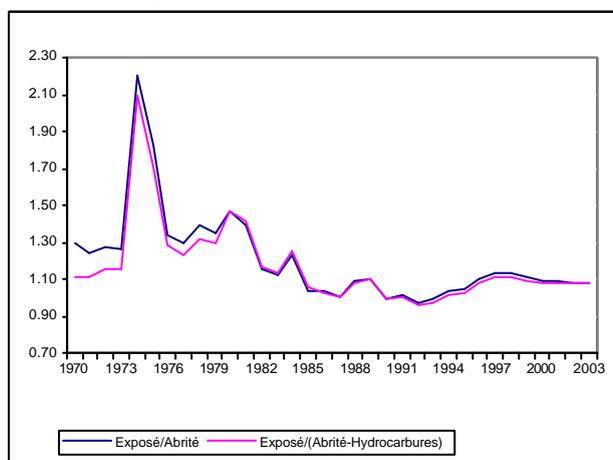
- la sécheresse qui a provoqué une forte augmentation des importations de biens alimentaires ;
- la baisse des cours du phosphate et du pétrole conjuguée à la réduction des exportations de pétrole ce qui a eu pour effet de réduire les recettes à l'exportation ;
- la baisse des flux de revenus envoyés par les travailleurs émigrés et donc à la dégradation de la balance courante.

Cette dévaluation, s'est accompagnée d'un programme de réforme structurelle de l'économie tunisienne (PAS) visant à libéraliser l'économie (privatisation de certaines entreprises publiques, libéralisation de la plupart des prix, libéralisation du crédit, libéralisation des importations).

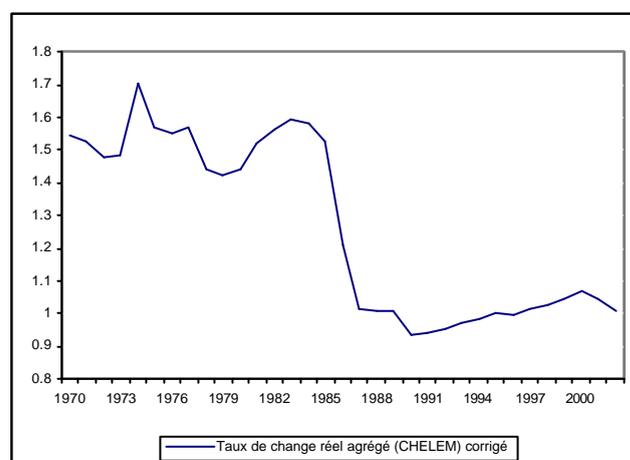
Les tests sur la présence d'effet Balassa Samuelson doivent par conséquent être amendés pour tenir compte des conséquences de la levée des quotas à l'importation (approximée par la part de marché de la Tunisie au sein de l'UE15) et de la dévaluation de 1986 (prise en

considération à l'aide de variables indicatrices). Les résultats reportés⁶ dans le tableau 1 (modèle 1) suggèrent qu'un test traditionnel (ne prenant pas en compte la levée des quotas sur les produits importés dans l'union européenne en provenance de la Tunisie) fondé sur l'estimation d'une équation de taux de change réel ne permet pas de rendre compte d'un effet Balassa-Samuelson. Le coefficient associé à la double différence des productivités (entre secteurs et pays) est particulièrement faible et, de toute façon, non significatif. En ajoutant, le « Proxy » des quotas (modèle 2) le coefficient associé à la différence de productivités devient mal signé et est non significatif. La levée des quotas et l'accroissement de la différence des productivités étant concomitantes, il est difficile de discerner à l'aide d'une équation de taux de change réel agrégé les deux effets (graphique 3 et 4). On considère, par conséquent, un test alternatif où est examinée l'incidence de la double différence de productivité sur le taux de change réel de chaque secteur. Dans les modèles (3) et (4) le taux de change réel du secteur exposé est régressé alternativement sur le quota et la double différence de productivité et sur le quota seul. Au vu des résultats, la double différence de productivité ne semble pas avoir exercé d'influence significative sur le taux de change réel du secteur exposé ce qui est conforme aux hypothèses du modèle de Balassa-Samuelson. Seule la levée des quotas et la dévaluation de 1986 permettent d'expliquer le taux de change réel du secteur exposé. En revanche, dans le secteur abrité (modèle 5), la différence de productivité a contribué significativement et positivement à l'évolution du taux de change réel, conformément au modèle de Balassa-Samuelson. Cette simple analyse économétrique suggère donc que des effets Balassa-Samuelson sont bien à l'œuvre en Tunisie, mais que leurs effets sont pour partie occultés par d'autres mécanismes qui doivent être pris en compte.

Graphique 1 : Rapports des prix de la valeur ajoutée en Tunisie (Exposé/Abrité)

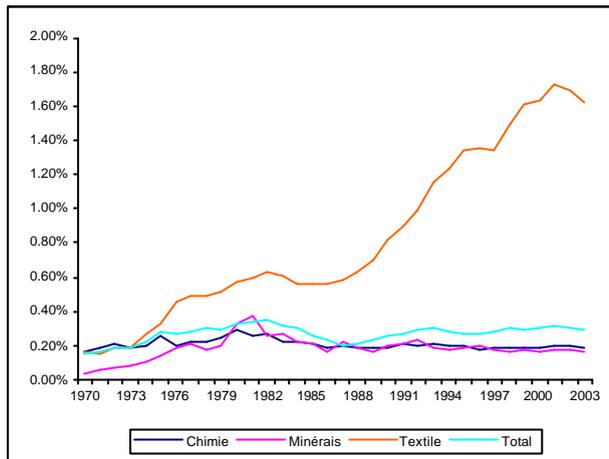


Graphique 2 : Taux de change réel agrégé (CHELEM)



⁶ Les données mobilisées proviennent de la base de données CHELEM, des données de l'INS (Institut National de la Statistique de la Tunisie) et de la base de données sectorielle de l'OCDE STAN.

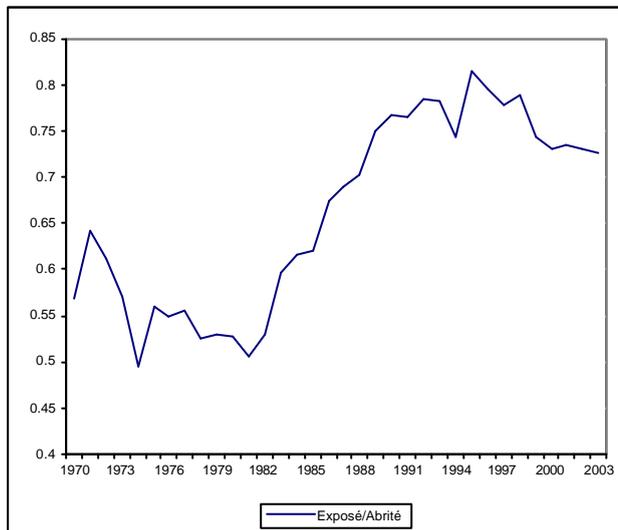
Graphique 3 : « Proxy » des quotas
(part de marché de la Tunisie au sein de l'UE15)



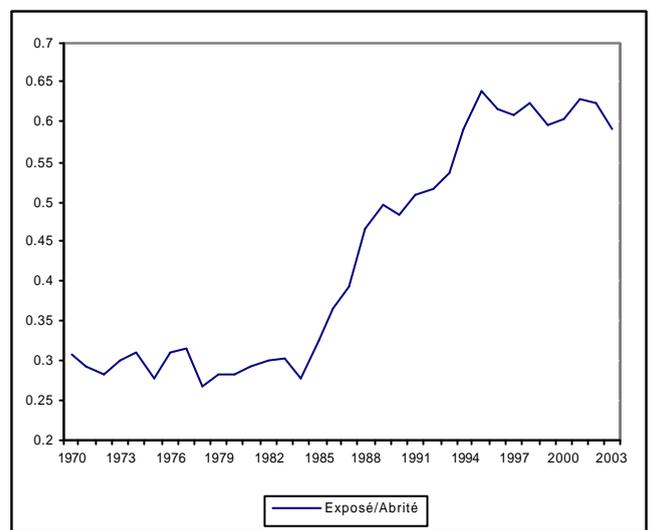
Graphique 4 : Rapport des productivités exposé/abrité
Tunisie/(FRA+IT+GER)



Graphique 5 : Rapport des salaires en Tunisie
(Exposé/Abrité)



Graphique 6 : Rapport des productivités en Tunisie
(Exposé/Abrité)



Graphique 7 : Prix relatif du textile et « Proxy »
des quotas à l'importation au sein de l'UE15

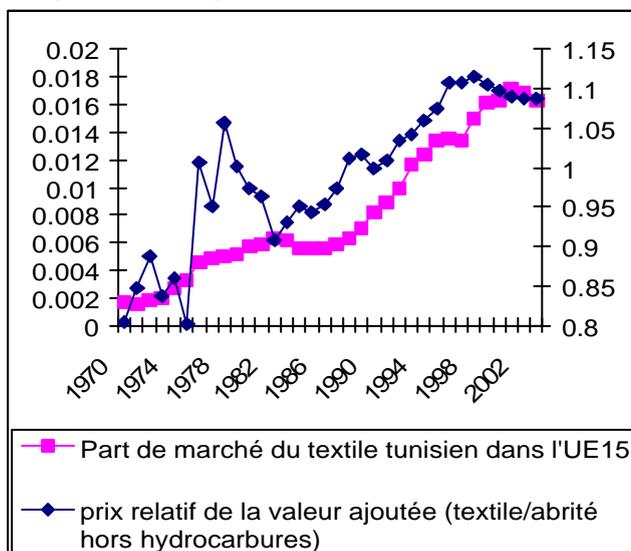


Tableau 1 : Test sur les effets Balassa-Samuelson

Période 1978-2002	Modèle (1)	Modèle (2)	Modèle (3)	Modèle (4)	Modèle (5)
Variable expliquée	$\frac{p_t}{e_t p_t^*}$		$\frac{p_t^e}{e_t p_t^{*e}}$		$\frac{p_t^a}{e_t p_t^{*a}}$
$\frac{f^e(L_t^e)/f^a(L_t^a)}{f^{*e}(L_t^{*e})/f^{*a}(L_t^{*a})}$	0.16 (1.26)	-0.15 (-0.97)	-0.77 (-1.98)	-- (--)	0.69 (3.78)
Quotas	-- (--)	0.11 (2.83)	0.34 (3.94)	0.21 (3.45)	-- (--)
Dum86	-0.26 (-5.11)	-0.21 (-4.43)	-0.21 (-1.73)	-0.38 (-4.18)	-0.34 (-4.62)
Dump87	-0.49 (-7.38)	-0.42 (-6.47)	-0.24 (-1.45)	-0.55 (-9.66)	-0.55 (-5.71)
Constante	0.55 (5.18)	0.86 (5.99)	1.49 (5.03)	1.48 (4.67)	0.73 (4.76)
R ²	0.97	0.98	0.88	0.86	0.79
DW	0.58	0.75	1.15	1.11	0.81

2 Le modèle

L'économie tunisienne est modélisée comme une petite économie ouverte avec agents représentatifs et deux secteurs l'un abrité et l'autre exposé. Dans cette section, nous présentons les grandes lignes du modèle macroéconomique construit pour reproduire l'histoire économique récente de la Tunisie, en passant en revue la consommation des ménages, le bloc d'offre, le commerce extérieur, les fonctions de réaction budgétaire et monétaire ainsi que la formation des prix, des salaires et du taux de change.

2.1 Les ménages

Les ménages maximisent leur utilité intertemporelle caractérisée par une aversion relative à l'égard du risque constante sous leur contrainte budgétaire :

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{C_t} U_t = \max_{C_t} \sum_{k=0}^{+\infty} \frac{1}{(1+q)^k} \left[\frac{(C_{t+k})^{1-g}}{1-g} - C_L \frac{(L_{t+k})^{1+s_L}}{1+s_L} \right] \\ \text{s.c. } (1+r_t)PAT_t + R_t = PAT_{t+1} - PAT_t + C_t \end{array} \right. \quad (1)$$

où C_t représente la consommation d'un ménage représentatif, L_t la quantité de travail de ce même ménage, R_t ses revenus ($pc_t R_t = pc_t RS_t + (1-t_{R,t}) p_t \Pi_t$ avec RS_t représente les revenus salariaux, Π_t les profits versés par les entreprises, pc_t le prix de la consommation, p_t le prix de l'avaleur ajoutée et $t_{R,t}$ le taux de l'impôt sur les revenus) et PAT_t son patrimoine financier. Enfin, r_t correspond au taux d'intérêt réel et q représente le taux de préférence pour le présent.

La solution de ce programme permet d'exprimer la consommation des ménages en fonction de leur richesse totale et de la propension marginale à consommer cette richesse⁷ PmC_t , dont l'évolution dépend du taux d'intérêt réel et du taux de préférence pour le présent:

$$C_t = PmC_t W_t \quad (2)$$

avec :

$$PmC_t^{-1} = 1 + PmC_{t+1}^{-1} \left(\frac{1}{1+r_t} \right)^{\frac{g-1}{g}} (1+q)^{-\frac{1}{g}}$$

avec une richesse totale W_t composée du patrimoine financier (PAT_t) et de la richesse humaine (H_t). Les ménages détenant avec les non résidents les bons du trésor émis par l'Etat et l'ensemble des entreprises, le patrimoine financier coïncide avec les titres publiques (B_t), non détenus par les non résidents (D_t), augmentés de la valeur boursière des entreprises (V_t).

$$W_t = PAT_t + H_t = B_t - D_t + V_t + H_t$$

La richesse humaine des ménages H_t correspond à la valeur actualisée de l'ensemble des revenus salariaux⁸ RS_t :

$$H_t = \left(\frac{H_{t+1}}{(1+r_t)} \right) + RS_t \quad (3)$$

avec :

$$pc_t RS_t = (1-t_{R,t}) p_t \left[(1-t_{ws,t}) w_t L_t + RR_t (\bar{L}_t - L_t) \right]$$

où pc_t est le prix de la consommation, w_t le salaire brut réel (salaire nominal rapporté au prix de la valeur ajoutée, p_t), $t_{ws,t}$ le taux de cotisation sociale salarié, \bar{L}_t la population active, RR_t les revenus de remplacement en termes réels et $t_{R,t}$ le taux de l'impôt sur les revenus des personnes physiques. Enfin, l'épargne S_t est égale à $R_t - C_t$.

La consommation des ménages est réalisée en constituant des paniers de biens différenciés vendus par les détaillants. Les ménages consomment des biens des secteurs exposé et abrité suivant un agrégat CES :

$$C_t = \left[(1-b_e)^{1/h} (C_t^a)^{(h-1)/h} + (b_e)^{1/h} (C_t^e)^{(h-1)/h} \right]^{h/(h-1)}$$

où C_t^e et C_t^a sont respectivement les consommations de biens des secteurs exposé et abrité, b_e la part des biens provenant du secteur exposé dans la consommation totale et h l'élasticité de substitution entre les différents biens de consommation. En maximisant la consommation totale sous la contrainte budgétaire $p C_t^e C_t^e + p C_t^a C_t^a = p C_t C_t$, on obtient les fonctions de demande en biens de consommation suivantes:

⁷ Il est intéressant de noter qu'en posant $g = 1$ (agent neutre à l'égard du risque ou élasticité de substitution intertemporelle unitaire), la propension marginale à consommer prend la valeur $[q/(1+q)]$ à l'état stationnaire. Ainsi, elle ne dépend pas de la séquence des taux d'intérêt futurs et de la trajectoire des prix à la consommation.

⁸ Voir annexe A pour une dérivation complète de l'équation d'évolution de la richesse humaine.

$$\begin{aligned}
C_t^a &= (1 - \mathbf{b}_e) \left(\frac{pC_t^a}{pC_t} \right)^{-h} C_t \\
C_t^e &= \mathbf{b}_e \left(\frac{pC_t^e}{pC_t} \right)^{-h} C_t
\end{aligned} \tag{4}$$

où l'indice de prix à la consommation pC_t est défini par :

$$pC_t = \left[(1 - \mathbf{b}_e) (pC_t^a)^{(1-h)} + \mathbf{b}_e (pC_t^e)^{(1-h)} \right]^{1/(1-h)} \tag{5}$$

Les biens provenant des secteurs exposé et abrité sont pour partie importés ou produits localement. Comme précédemment, les consommations de biens des secteurs exposés et abrités sont données par un agrégat CES de biens importés ou domestiques :

$$\begin{aligned}
C_t^e &= \left[(\mathbf{b}_{de})^{1/h_e} (CD_t^e)^{(h_e-1)/h_e} + (1 - \mathbf{b}_{de})^{1/h_e} (CM_t^e)^{(h_e-1)/h_e} \right]^{h_e/(h_e-1)} \\
C_t^a &= \left[(\mathbf{b}_{da})^{1/h_a} (CD_t^a)^{(h_a-1)/h_a} + (1 - \mathbf{b}_{da})^{1/h_a} (CM_t^a)^{(h_a-1)/h_a} \right]^{h_a/(h_a-1)}
\end{aligned}$$

où \mathbf{b}_{de} (et \mathbf{b}_{da}) représente la part des biens du secteur exposé (abrité) produits localement dans la consommation totale de biens du secteur exposé (abrité). Les demandes de biens domestiques et importés des deux secteurs exposé et abrité s'obtiennent aisément à partir de la minimisation des dépenses sous les contraintes sur les technologies d'agrégation, soit :

$$\begin{aligned}
CD_t^j &= \mathbf{b}_{dj} \left[\frac{p_t^j}{pC_t^j} \right]^{-h_j} C_t^j \\
CM_t^j &= (1 - \mathbf{b}_{dj}) \left[\frac{pm_t^j}{pC_t^j} \right]^{-h_j} C_t^j
\end{aligned} \tag{6}$$

avec $j \in \{e, a\}$.

Les indices de prix des biens des secteurs exposé et abrité sont donnés par :

$$\begin{aligned}
pC_t^e &= \left[(\mathbf{b}_{de}) (p_t^e)^{(1-h_e)} + (1 - \mathbf{b}_{de}) (pm_t^e)^{(1-h_e)} \right]^{1/(1-h_e)} \\
pC_t^a &= \left[(\mathbf{b}_{da}) (p_t^a)^{(1-h_a)} + (1 - \mathbf{b}_{da}) (pm_t^a)^{(1-h_a)} \right]^{1/(1-h_a)}
\end{aligned} \tag{7}$$

Chaque bien composite est lui-même un agrégat de biens différenciés :

$$\begin{aligned}
CD_t^j &= \left(\int_0^1 (CD_{i,t}^j)^{(n_j-1)n_j} di \right)^{n_j/(n_j-1)} \\
CM_t^j &= \left(\int_0^1 (CM_{i,t}^j)^{(nm_j-1)nm_j} di \right)^{nm_j/(nm_j-1)} \quad j \in \{e, a\}
\end{aligned}$$

Les élasticités de substitution n_j et nm_j entre biens différenciés sont supposées supérieures à l'unité. La demande de chaque bien différencié i est ainsi donnée par :

$$CM_{i,t}^j = \left(\frac{pm_{i,t}^j}{pm_t^j} \right)^{-nm_j} CM_t^j$$

$$CD_{i,t}^j = \left(\frac{p_{i,t}^j}{P_t^j} \right)^{-n_j} CD_t^j \quad j \in \{e, a\}$$

avec $p_t^j = \left[\int_0^1 (p_{i,t}^j)^{1-n_j} di \right]^{\frac{1}{1-n_j}}$ et $pm_t^j = \left[\int_0^1 (pm_{i,t}^j)^{1-nm_j} di \right]^{\frac{1}{1-nm_j}}$ les prix domestiques et importés respectivement pour les secteurs exposé et abrité.

2.2 Les entreprises

L'économie comporte trois types d'entreprises :

- celles produisant les biens intermédiaires. Elles se situent dans un contexte de concurrence monopolistique et utilisent comme input du capital et du travail. Le marché du travail est également en concurrence imparfaite. Ces entreprises négocient leur salaire et fixent à chaque date leurs prix.
- Les grossistes qui opèrent dans un contexte concurrentiel en achetant les biens intermédiaires et les transforment en un bien homogène destiné aux détaillants.
- Les détaillants transforment, dans un contexte de concurrence monopolistique, les biens homogènes achetés aux grossistes en des biens différenciés destinés à la consommation et l'investissement. Ils connaissent des rigidités nominales, puisque les prix sont révisés avec une probabilité constante à chaque date suivant Calvo [1983].

On considère une économie ouverte produisant et échangeant avec l'étranger des biens dans deux secteurs : l'un exposé, l'autre abrité. Il est donc nécessaire de considérer deux types de producteurs de biens intermédiaires : ceux du secteur exposé et ceux du secteur abrité. Chacun vend sa production respectivement aux grossistes du secteur abrité et du secteur exposé. De la même façon, à l'étranger on doit considérer des grossistes dans les secteurs exposé et abrité. Les grossistes du secteur exposé vendent le bien homogène qu'ils produisent à des détaillants locaux et des détaillants exportateurs du secteur exposé. Suivant le même principe, les grossistes du secteur abrité vendent leur production à des détaillants locaux et des détaillants exportateurs du secteur abrité. Enfin, les détaillants importateurs du secteur exposé (abrité) achètent un bien homogène aux grossistes étrangers du secteur exposé (abrité) pour le différencier. La demande destinée à la consommation et à l'investissement, et adressée aux détaillants importateurs et exportateurs permet de déterminer le volume total des importations et des exportations de l'économie.

2.2.1 Les grossistes

Nous considérons une économie composée de biens différenciés produits par le secteur des biens intermédiaires, indicées par $i \in [0, 1]$.

L'activité du grossiste consiste à produire un bien composite par agrégation des biens imparfaitement substituables produits par les entreprises de biens intermédiaires.

Le grossiste produit suivant une technologie CES de la forme :

$$YG_t^j = \left[\int_0^1 (Y_{i,t}^j)^{\frac{s^j-1}{s^j}} di \right]^{\frac{s^j}{s^j-1}}, \text{ avec } j \in \{a, e, a^*, e^*\}$$

avec YG_t^j la production du grossiste, les indices a et e représentant les secteurs abrité et exposé et les variables avec un astérisque faisant référence à l'étranger.

L'objectif du grossiste est de minimiser son coût de production sous sa contrainte technologique :

$$\begin{cases} \text{Min}_{Y_{i,t}^j} \int_0^1 p_{i,t}^j Y_{i,t}^j di \\ \text{s.c. } YG_t^j = \left[\int_0^1 (Y_{i,t}^j)^{\frac{s^j-1}{s^j}} di \right]^{\frac{s^j}{s^j-1}} \end{cases}$$

La solution de ce programme fournit les équations de demande adressée à chaque producteur de biens intermédiaires :

$$Y_{i,t}^j = YG_t^j \left(\frac{p_{i,t}^j}{pg_t^j} \right)^{-s^j} \quad (8)$$

et on en déduit le prix pratiqué par le grossiste en fonction des prix des différents inputs en biens intermédiaires :

$$pg_t^j = \left[\int_0^1 (p_{i,t}^j)^{1-s^j} \right]^{\frac{1}{1-s^j}}$$

2.2.2 Les firmes produisant des bien intermédiaires

L'investissement et le capital

Nous considérons une économie composée d'un continuum d'entreprises, indicées par $i \in [0,1]$, produisant des biens intermédiaires différenciés dans le secteur exposé (abrité)⁹. L'indice i désigne donc de façon équivalente la firme ou le bien.

La chronique des décisions de la firme i correspond à la séquence suivante :

- Dans un premier temps l'entreprise détermine son niveau d'investissement et son taux d'utilisation des équipements compte tenu de sa technologie et des coûts d'ajustement sur le capital. L'investissement ainsi réalisé n'est productif qu'à la période suivante.
- Dans un second temps, à stock de capital donné (correspondant au stock de capital de la période précédente), l'entreprise négocie avec le syndicat le salaire.
- Enfin, si les négociations aboutissent pour le salaire ainsi négocié, l'entreprise détermine le niveau d'emploi.

⁹ Par la suite l'exposant e fera référence au secteur exposé et l'exposant a au secteur abrité.

Les firmes dans le secteur exposé¹⁰ produisent chacune avec des rendements d'échelle constants suivant une technologie Cobb-Douglas. La fonction de production de l'entreprise représentative du secteur exposé est donc de la forme¹¹ :

$$Y_{i,t}^e = \Gamma_t^e \left(L_{i,t}^e \right)^{a^e} \left(z_{i,t}^e K_{i,t-1}^e \right)^{1-a^e} \quad (9)$$

où Γ_t^e représente la productivité totale des facteurs, $K_{i,t}^e$ le stock de capital productif, $L_{i,t}^e$ le travail et $z_{i,t}^e$ le taux d'utilisation des équipements.

Chaque entreprise connaît parfaitement la demande qui lui est adressée, celle-ci est déduite directement de (8) dans le secteur exposé :

$$Y_{i,t}^e = YG_t^e \left(\frac{p_{i,t}^e}{pg_t^e} \right)^{-s^e}$$

où Y_t^e est la demande globale adressée aux entreprises du secteur exposé, pg_t^e le prix de vente des grossistes et $p_{i,t}^e$ le prix de la valeur ajoutée de l'entreprise i du secteur exposé.

Le cash flow de l'entreprise i du secteur exposé s'écrit de la façon suivante :

$$\Pi_{i,t}^e = (1 - \mathbf{t}_{IS,t}) \left[p_{i,t}^e Y_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1 + \mathbf{t}_{we,t}) L_{i,t}^e + \frac{\mathbf{t}_{IS,t}}{(1 - \mathbf{t}_{IS,t})} \mathbf{d}^e p_i K_{i,t-1}^e \right] - p_i I_{i,t}^e (1 + \Phi_{i,t}^e) - p_i a(z_{i,t}^e) K_{i,t-1}^e$$

où $\mathbf{t}_{IS,t}$ est le taux d'imposition des bénéfices¹², $w_{i,t}^e$ est le salaire brut nominal, $\mathbf{t}_{we,t}$ le taux de cotisation employeur, p_i le déflateur de l'investissement, $I_{i,t}^e$ l'investissement, $\Phi_{i,t}^e$ la fonction de coût d'ajustement du capital et, comme dans Christiano et alii (2005), $a(z_{i,t}^e)$ la fonction de coûts croissante et convexe associée aux variations du degré d'utilisation du capital $z_{i,t}^e$. L'évolution du stock de capital est donnée par :

$$K_{i,t}^e = I_{i,t}^e + (1 - \mathbf{d}^e) K_{i,t-1}^e \quad (10)$$

avec \mathbf{d}^e le taux de déclassement.

La fonction de coût d'ajustement du capital est supposée quadratique dont le minimum garantit un taux d'accumulation compatible avec une croissance équilibrée au taux g et un taux de dépréciation \mathbf{d}^e constant à l'état stationnaire.

$$\Phi_{i,t}^e = \frac{\mathbf{m}_K^e}{2} \left(\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - (\mathbf{d}^e + g) \right)^2 \frac{K_{i,t-1}^e}{I_{i,t}^e} \quad (11)$$

Les expressions de la production, du prix de la valeur ajoutée, du profit, du capital et de leurs coûts d'ajustement du secteur abrité sont identiques à celle fournies précédemment à l'exposant près.

¹⁰ Le programme dans le secteur abrité est en tout point analogue à celui dans le secteur exposé ; seuls les indices diffèrent.

¹¹ Il faut une période pour que les nouveaux investissements soient productifs.

¹² L'assiette de l'impôt sur les bénéfices correspond à l'excédent brut d'exploitation net de l'amortissement.

Le comportement de la firme en matière d'investissement est obtenu en maximisant la valeur actualisée de l'entreprise sous les contraintes technologique, de demande, d'accumulation du capital et du coût d'ajustement. Le programme d'une firme représentative peut donc s'écrire¹³ :

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \max_{K_{i,t}, I_{i,t}, Z_{i,t}} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{\prod_{k=1}^{t-1} (1+r_k)} \Gamma_{i,t}^e = \\
 \max_{K_{i,t}, I_{i,t}, Z_{i,t}} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{\prod_{k=1}^{t-1} (1+r_k)} \left\{ (1-t_{IS,t}) \left[p_{i,t}^e Y_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1+t_{we,t}) L_{i,t}^e + \frac{t_{IS,t}}{(1-t_{IS,t})} d^e p_{i,t} K_{i,t+1}^e \right] - p_{i,t} I_{i,t}^e (1+\Phi_{i,t}^e) - p_{i,t} a(z_{i,t}^e) K_{i,t+1}^e \right\} \\
 \text{sc. } Y_{i,t}^e = \Gamma_t^e (L_{i,t}^e)^{a^e} (Z_{i,t}^e K_{i,t+1}^e)^{1-a^e} \\
 \text{sc. } Y_{i,t}^e = Y G_t^e \left(\frac{p_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} \right)^{-s^e} \\
 \text{sc. } K_{i,t}^e = I_{i,t}^e + (1-d^e) K_{i,t-1}^e \\
 \text{sc. } \Phi_{i,t}^e = \frac{m_k}{2} \left(\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - (d^e + g) \right)^2 \frac{K_{i,t+1}^e}{I_{i,t}^e} \\
 \text{sc. } a(z_{i,t}^e) = e^{x_i(z_{i,t}^e - 1)} - 1, x_i > 0
 \end{array} \right. \quad (12)$$

En notant $q_{i,t}^e$ le multiplicateur associé à la contrainte d'accumulation, la condition du premier ordre sur le capital s'interprète comme l'équation d'évolution du multiplicateur :

$$q_{i,t}^e = \frac{1}{1+r_t} \left\{ z_{i,t+1}^e a'(z_{i,t}^e + 1) + t_{IS,t+1} d^e - I_{i,t+1}^e \frac{\partial \Phi_{i,t+1}^e}{\partial K_{i,t}^e} - a(z_{i,t+1}^e) + q_{i,t+1}^e (1-d^e) \right\}$$

Alors que la condition du premier ordre sur l'investissement fournit le niveau du multiplicateur $q_{i,t}$:

$$q_{i,t}^e = 1 + \Phi_{i,t+1}^e + \frac{\partial \Phi_{i,t+1}^e}{\partial I_{i,t}^e} I_{i,t}^e$$

A partir de la condition du premier ordre par rapport à $z_{i,t}^e$ on peut déterminer le coût du capital :

$$(1-a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{z_{i,t}^e K_{i,t-1}^e} = ck_{i,t}^e$$

$$\text{avec : } ck_{i,t}^e = \frac{1}{(1-t_{IS,t})} a'(z_{i,t}^e) \frac{p_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} \left(\frac{s^e}{s^e - 1} \right).$$

A long terme ($q_t = 1$ et $z_{i,t}^e = 1$), l'équation d'évolution du q de Tobin devient :

$$1 = \frac{1}{1+r} \left[a'(1) + t_{IS} d^e + (1-d^e) \right] \Leftrightarrow a'(1) = r + d^e (1-t_{IS})$$

¹³ La résolution complète de ce programme est donnée en annexe B.

On en déduit immédiatement le coût du capital de long terme :

$$ck_i^e = \frac{(r + \mathbf{d}^e(1 - \mathbf{t}_{IS}))}{(1 - \mathbf{t}_{IS,t})} \frac{pi}{p_i^e} \left(\frac{\mathbf{s}^e}{\mathbf{s}^e - 1} \right)$$

L'investissement des entreprises du secteur des biens intermédiaires est effectué en combinant des biens différenciés vendus par les différents détaillants. Les entreprises investissent en biens produits par les secteurs exposé et abrité. L'investissement total est alors un agrégat CES identique à celui sur les biens de consommation :

$$I_t = \left[(1 - \mathbf{b}_e)^{1/h} (I_t^a)^{(h-1)/h} + (\mathbf{b}_e)^{1/h} (I_t^e)^{(h-1)/h} \right]^{h/(h-1)}$$

où I_t^e et I_t^a sont respectivement les biens d'équipement produits par les secteurs exposé et abrité, \mathbf{b}_e la part des biens produits par le secteur exposé dans l'investissement total et h l'élasticité de substitution entre les différents biens d'investissement. En maximisant l'investissement total sous la contrainte budgétaire $pi_t^e I_t^e + pi_t^a I_t^a = pi_t I_t$, on obtient les fonctions de demande en biens d'investissement suivantes:

$$\begin{aligned} I_t^a &= (1 - \mathbf{b}_e) \left(\frac{pi_t^a}{pi_t^e} \right)^{-h} I_t \\ I_t^e &= \mathbf{b}_e \left(\frac{pi_t^e}{pi_t^a} \right)^{-h} I_t \end{aligned} \quad (13)$$

où l'indice de prix à l'investissement pi_t est défini par :

$$pi_t = \left[(1 - \mathbf{b}_e) (pi_t^a)^{(1-h)} + \mathbf{b}_e (pi_t^e)^{(1-h)} \right]^{1/(1-h)}$$

Les biens produits par les secteurs abrité et exposé sont produits localement ou importés. Comme précédemment, les demandes en biens d'équipement issus des secteurs exposé et abrité sont données par un agrégat CES de biens importés et domestiques :

$$\begin{aligned} I_t^e &= \left[(\mathbf{b}_{de})^{1/h_e} (ID_t^e)^{(h_e-1)/h_e} + (1 - \mathbf{b}_{de})^{1/h_e} (IM_t^e)^{(h_e-1)/h_e} \right]^{h_e/(h_e-1)} \\ I_t^a &= \left[(\mathbf{b}_{da})^{1/h_a} (ID_t^a)^{(h_a-1)/h_a} + (1 - \mathbf{b}_{da})^{1/h_a} (IM_t^a)^{(h_a-1)/h_a} \right]^{h_a/(h_a-1)} \end{aligned} \quad (14)$$

où \mathbf{b}_{de} (et \mathbf{b}_{da}) représente la part des biens du secteur exposé (abrité) produits localement dans l'investissement total en biens du secteur exposé (abrité). Les demandes de biens domestiques et importés des deux secteurs exposé et abrité s'obtiennent aisément à partir de la minimisation des dépenses d'investissement sous la contrainte de l'équation (14), soit :

$$\begin{aligned} ID_t^j &= \mathbf{b}_{dj} \left[\frac{p_t^j}{pi_t^j} \right]^{-h_j} I_t^j \\ IM_t^j &= (1 - \mathbf{b}_{dj}) \left[\frac{pm_t^j}{pi_t^j} \right]^{-h_j} I_t^j \end{aligned} \quad (15)$$

avec $j \in \{e, a\}$.

Comme pour la consommation, les indices de prix domestiques et importés sont donnés par :

$$\begin{aligned}
p_i^e &= \left[(\mathbf{b}_{de})(p_i^e)^{(1-h_e)} + (1-\mathbf{b}_{de})(pm_i^e)^{(1-h_e)} \right]^{1/(1-h_e)} \\
p_i^a &= \left[(\mathbf{b}_{da})(p_i^a)^{(1-h_a)} + (1-\mathbf{b}_{da})(pm_i^a)^{(1-h_a)} \right]^{1/(1-h_a)}
\end{aligned} \tag{16}$$

Chaque bien composite est lui-même un agrégat de biens différenciés :

$$\begin{aligned}
ID_t^j &= \left(\int_0^1 (ID_{i,t}^j)^{(\mathbf{n}_j-1)\mathbf{n}_j} di \right)^{\mathbf{n}_j/(\mathbf{n}_j-1)} \\
IM_t^j &= \left(\int_0^1 (IM_{i,t}^j)^{(\mathbf{nm}_j-1)/\mathbf{nm}_j} di \right)^{\mathbf{nm}_j/(\mathbf{nm}_j-1)} \quad j \in \{e, a\}
\end{aligned}$$

Les élasticités de substitution \mathbf{n}_j et \mathbf{nm}_j entre biens différenciés sont supposées supérieures à l'unité. La demande de chaque bien différencié i est ainsi donnée par :

$$\begin{aligned}
IM_{i,t}^j &= \left(\frac{pm_{i,t}^j}{pm_t^j} \right)^{-\mathbf{nm}_j} IM_t^j \\
ID_{i,t}^j &= \left(\frac{p_{i,t}^j}{p_t^j} \right)^{-\mathbf{n}_j} ID_t^j \quad j \in \{e, a\}
\end{aligned}$$

avec $p_t^j = \left[\int_0^1 (p_{i,t}^j)^{1-\mathbf{n}_j} di \right]^{\frac{1}{1-\mathbf{n}_j}}$ et $pm_t^j = \left[\int_0^1 (pm_{i,t}^j)^{1-\mathbf{nm}_j} di \right]^{\frac{1}{1-\mathbf{nm}_j}}$ les prix domestiques et importés respectivement pour les secteurs exposé et abrité.

L'emploi

Pour des niveaux de capital, d'investissement et de salaire donnés, la firme maximise son excédent brut d'exploitation sous la contrainte de sa technologie et de la demande qui lui est adressée.

$$\begin{cases}
\text{Max}_{L_{i,t}^e} \Pi_{i,t}^e = \text{Max}_{L_{i,t}^e} (1-\mathbf{t}_{IS,t}) \left[p_{i,t}^e Y_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1+\mathbf{t}_{we,t}) L_{i,t}^e \right] \\
\text{sc. } Y_{i,t}^e = \Gamma_t^e (L_{i,t}^e)^{\mathbf{a}^e} (K_{i,t-1}^e)^{1-\mathbf{a}^e} \\
\text{sc. } Y_{i,t}^e = YG_t^e \left(\frac{p_{i,t}^e}{pg_t^e} \right)^{-\mathbf{s}^e}
\end{cases}$$

L'emploi est alors déterminé par égalisation de la productivité marginale du travail à son coût réel.

$$F_{L_{i,t}^e}^{e'} = \frac{\mathbf{s}^e}{\mathbf{s}^e - 1} \frac{w_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} (1+\mathbf{t}_{we,t}) \tag{17}$$

Notons l'équation d'emploi permet aussi d'obtenir le prix pratiqué par les producteurs de bien intermédiaires :

$$p_{i,t}^e = \frac{\mathbf{s}^e}{\mathbf{s}^e - 1} \frac{w_t^e L_{i,t}^e}{\mathbf{a}^e Y_{i,t}^e}$$

A l'équilibre symétrique le prix pratiqué par le grossiste (qui opère dans un contexte de concurrence parfaite) est alors de la forme :

$$pg_i^e = \frac{\mathbf{s}^e}{\mathbf{s}^e - 1} \frac{w_i^e L_t^e}{Y_t^e} \quad (18)$$

Les négociations salariales

Nous considérons le programme de négociation salariale dans le secteur exposé puis par analogie dans le secteur abrité. On suppose que dans chaque entreprise il existe un syndicat qui négocie le salaire.

On suppose que les travailleurs sont parfaitement mobiles. Si les négociations aboutissent, un travailleur employé dans l'entreprise i appartenant au secteur exposé a une utilité intertemporelle égale à $V_{i,t}^e$. En revanche, si les négociations échouent le même travailleur a une utilité intertemporelle égale à $V_{i,t}^f$.

Un travailleur employé dans l'entreprise i du secteur exposé à la date t perçoit un salaire $w_{i,t}^e$

le salaire nominal et on note le pouvoir d'achat du salaire net $\frac{w_{i,t}^e}{pc_t}(1 - \mathbf{t}_{w,s,t})(1 - \mathbf{t}_{R,t})$ avec $\mathbf{t}_{w,s,t}$

le taux de cotisation social salarié et pc_t le prix de consommation. Il subit aussi une désutilité liée au travail dont l'expression est fournie par la fonction d'utilité intertemporelle (1). A la fin de la période t , le travailleur peut demeurer employé dans l'entreprise i avec une probabilité $1 - d_t^e$; à la période suivante on associe alors au travailleur une utilité intertemporelle $V_{i,t+1}^e$. Le travailleur peut aussi quitter l'entreprise i à la fin de la période avec une probabilité d_t^e . Il peut alors connaître deux situations. Il peut avec une probabilité a_{t+1}^e retrouver un emploi dans une autre entreprise dans le secteur exposé; il lui est associé alors une utilité V_{t+1}^e . Il peut encore retrouver un emploi dans le secteur abrité avec une probabilité a_{t+1}^a et obtient alors une utilité notée V_{t+1}^a . Il peut ne pas retrouver un emploi avec une probabilité $1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a$ et est alors au chômage; son utilité correspond à celle d'un travailleur au chômage et est notée : V_{t+1}^u .

La fonction d'utilité intertemporelle d'un travailleur employé dans l'entreprise i du secteur exposé est alors :

$$V_{i,t}^e = \frac{w_{i,t}^e}{pc_t}(1 - \mathbf{t}_{w,s,t})(1 - \mathbf{t}_{R,t}) - C_L \frac{(L_{i,t}^e)^{1+s_L}}{1+s_L} + \frac{1}{1+q} \left[d_t^e (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^e) V_{i,t+1}^e \right]$$

avec q le taux de préférence pour le présent.

Suivant le même principe la fonction d'utilité d'un travailleur du secteur abrité est donnée par :

$$V_{i,t}^a = \frac{w_{i,t}^a}{pc_t}(1 - \mathbf{t}_{w,s,t})(1 - \mathbf{t}_{R,t}) - C_L \frac{(L_{i,t}^a)^{1+s_L}}{1+s_L} + \frac{1}{1+q} \left[d_t^a (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^a - a_{t+1}^e) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^a) V_{i,t+1}^a \right]$$

Si à présent les négociations échouent le travailleur a une fonction d'utilité intertemporelle V_t^f . Deux possibilités s'offrent au travailleur. Soit retrouver un autre emploi dans le secteur exposé avec une probabilité a_t^e et a alors une fonction d'utilité intertemporelle V_t^e . Soit avec une probabilité a_t^a obtenir un emploi dans le secteur abrité ; son utilité intertemporelle est alors V_t^a . Soit ne pas retrouver d'emploi et être chômeur. Dans ce cas sa fonction d'utilité intertemporelle est V_t^u . Finalement l'expression de la fonction d'utilité intertemporelle en cas d'échec des négociations est :

$$V_t^f = a_t^e V_t^e + a_t^a V_t^a + (1 - a_t^e - a_t^a) V_t^u$$

La contribution nette du syndicat au critère de Nash généralisé dans le secteur exposé est alors de la forme :

$$\begin{aligned} V_{i,t}^e - V_t^f &= \frac{w_{i,t}^e}{pc_t} (1 - t_{w,s,t}) (1 - t_{R,t}) - C_L \frac{(L_{i,t}^e)^{1+s_L}}{1+s_L} \\ &+ \frac{1}{1+q} \left[d_t^e (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^e) V_{i,t+1}^e \right] \\ &- \left[a_t^e V_t^e + a_t^a V_t^a + (1 - a_t^e - a_t^a) V_t^u \right] \end{aligned}$$

Cette même contribution est dans le secteur abrité :

$$\begin{aligned} V_{i,t}^a - V_t^f &= \frac{w_{i,t}^a}{pc_t} (1 - t_{w,s,t}) (1 - t_{R,t}) - C_L \frac{(L_{i,t}^a)^{1+s_L}}{1+s_L} \\ &+ \frac{1}{1+q} \left[d_t^a (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^a) V_{i,t+1}^a \right] \\ &- \left[a_t^e V_t^e + a_t^a V_t^a + (1 - a_t^e - a_t^a) V_t^u \right] \end{aligned}$$

Examinons à présent la contribution nette de la firme i dans le secteur exposé. Si les négociations aboutissent la firme a un profit intertemporel égal à :

$$\begin{aligned} \Xi_{i,t}^e &= \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1+r_{t+i} \right)} \Pi_{i,t+s}^e \\ &= \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1+r_{t+i} \right)} (1 - t_{IS,t+s}) \left[p_{i,t+s}^e Y_{i,t+s}^e - w_{i,t+s}^e (1 + t_{we,t+s}) L_{i,t+s}^e + \frac{t_{IS,t+s}}{(1 - t_{IS,t+s})} d^e p_{i,t+s} K_{i,t+s-1}^e \right] - p_{i,t+s}^e I_{i,t+s}^e (1 - \Phi_{i,t+s}^e) \end{aligned}$$

En revanche, si les négociations échouent l'entreprise ne produit pas et supporte un coût d'un montant correspondant à son investissement réalisé en début de période (net de l'amortissement fiscal) :

$$\Xi_{i,t}^{ef} = t_{IS,t} d p_i K_{i,t-1}^e - p_i I_{i,t}^e (1 - \Phi_{i,t}^e) + \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1+r_{t+i} \right)} \Pi_{i,t+s}^e$$

La contribution nette de l'entreprise i correspond à l'excédent brut d'exploitation net de l'impôt sur les sociétés :

$$\Xi_{i,t}^e - \Xi_{i,t}^{ef} = \Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{ef} = (1 - t_{IS,t}) \left[p_{i,t}^e Y_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1 + t_{we,t}) L_{i,t}^e \right]$$

Suivant le même principe dans le secteur abrité le gain net d'une firme i est donné par :

$$\Xi_{i,t}^a - \Xi_{i,t}^{af} = \Pi_{i,t}^a - \Pi_{i,t}^{af} = (1 - \mathbf{t}_{i,t}) \left[p_{i,t}^a Y_{i,t}^a - w_{i,t}^a (1 + \mathbf{t}_{w,t}) L_{i,t}^a \right]$$

Dans le secteur exposé, le salaire est alors solution de la maximisation du critère de Nash généralisé¹⁴ :

$$\text{Max}_{w_{i,t}^e} \Omega_{i,t}^e = \text{Max}_{w_{i,t}^e} (V_{i,t}^e - V_t^f)^b (\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})^{1-b}$$

avec une condition d'optimalité de la forme :

$$\mathbf{b} \frac{\partial V_{i,t}^e (\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{\partial w_{i,t}^e (V_{i,t}^e - V_t^f)} = (\mathbf{b} - 1) \frac{\partial (\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{\partial w_{i,t}^e}$$

A l'équilibre symétrique toutes les entreprises étant identiques dans le secteur exposé, l'indice i est négligé et on en déduit que :

$$V_t^e = \frac{w_t^e}{pc_t} (1 - \mathbf{t}_{w,t}) (1 - \mathbf{t}_{R,t}) - C_L \frac{(L_t^e)^{1+s_L}}{1+s_L} + \frac{1}{1+q} \left[d_t^e (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^e) V_{t+1}^e \right] \quad (19)$$

De la même façon, dans le secteur abrité nous avons :

$$V_t^a = \frac{w_t^a}{pc_t} (1 - \mathbf{t}_{w,t}) (1 - \mathbf{t}_{R,t}) - C_L \frac{(L_t^a)^{1+s_L}}{1+s_L} + \frac{1}{1+q} \left[d_t^a (a_{t+1}^e V_{t+1}^e + a_{t+1}^a V_{t+1}^a + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u) + (1 - d_t^a) V_{t+1}^a \right]$$

Dans la mesure où le travail est parfaitement mobile entre le secteur exposé et abrité le gain intertemporel déduit d'un emploi dans le secteur exposé doit être égal à celui dans le secteur abrité :

$$V_t^a = V_t^e \quad \forall t$$

soit encore :

$$\boxed{\begin{aligned} \frac{w_t^a}{pc_t} (1 - \mathbf{t}_{w,t}) (1 - \mathbf{t}_{R,t}) - C_L \frac{(L_{i,t}^a)^{1+s_L}}{1+s_L} &= \frac{w_t^e}{pc_t} (1 - \mathbf{t}_{w,t}) (1 - \mathbf{t}_{R,t}) \\ - C_L \frac{(L_{i,t}^e)^{1+s_L}}{1+s_L} - \frac{(d_t^e - d_t^a)}{1+q} (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) (V_{t+1}^e - V_{t+1}^u) & \end{aligned}} \quad (20)$$

Le salaire net de la désutilité de l'emploi dans le secteur abrité est égal à celui du secteur exposé augmenté d'un terme mesurant le différentiel de précarité de l'emploi entre le secteur exposé et le secteur abrité qui s'assimile à une prime de précarité¹⁵.

Il reste à présent à déterminer la formation des salaires dans le secteur exposé et donc pour cela exprimer l'utilité intertemporelle d'un travailleur au chômage. On note RR_t les revenus

¹⁴ Voir annexe C pour une dérivation complète de la condition du premier ordre.

¹⁵ Si la probabilité de perdre son emploi dans le secteur abrité est plus élevée que dans le secteur exposé, le salaire dans ce dernier secteur doit être augmenté du supplément de perte d'utilité induite par cette différence.

de remplacement. Un travailleur au chômage perçoit RR_t et à la période suivante demeure avec une probabilité $1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a$ au chômage ou bien obtient un emploi dans le secteur abrité avec une probabilité a_{t+1}^a ou encore un emploi dans le secteur exposé avec une probabilité a_{t+1}^e , soit :

$$V_t^u = RR_t (1 - \mathbf{t}_{R,t}) + \frac{1}{1+q} \left[(a_{t+1}^e + a_{t+1}^a) V_{t+1}^e + (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) V_{t+1}^u \right] \quad (21)$$

On parvient alors, en retranchant (19) de (21), au gain net d'un travailleur employé :

$$V_t^e - V_t^u = \left[\frac{w_t^e}{pc_t} (1 - \mathbf{t}_{w,s,t}) - C_L \frac{(L_t^e)^{1+s_L}}{1+s_L} - RR_t \right] (1 - \mathbf{t}_{R,t}) + \frac{1}{1+q} \left[(1 - d_t^e) (1 - a_{t+1}^e - a_{t+1}^a) (V_{t+1}^e - V_{t+1}^u) \right] \quad (22)$$

On obtient alors l'équation de salaire en utilisant le fait que

$$V_t^e - V_t^f = V_t^e - \left[a_t^e V_t^e + a_t^a V_t^e + (1 - a_t^e - a_t^a) V_t^u \right] \Leftrightarrow V_t^e - V_t^f = (1 - a_t^e - a_t^a) [V_t^e - V_t^u]$$

et donc que suivant la condition d'optimalité lors de la maximisation du critère de Nash généralisé :

$$V_t^e - V_t^u = \left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{W_t^{wedge}} \left[\frac{\Pi_t^e - \Pi_t^f}{p_t L_t} \right] \frac{1}{1 - a_t^e - a_t^a}$$

L'équation de salaire négocié devient alors :

$$\left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{W_t^{wedge}} \left[\frac{\Pi_t^e - \Pi_t^f}{p_t L_t} \right] \frac{1}{1 - a_t^e - a_t^a} = \left[\frac{w_t^e (1 - \mathbf{t}_{w,s,t})}{pc_t} - C_L \frac{(L_t^e)^{1+s_L}}{1+s_L} - RR_t \right] (1 - \mathbf{t}_{R,t}) + \frac{1 - d_t^e}{1+q} \left[\left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{W_{t+1}^{wedge}} \left[\frac{\Pi_{t+1}^e - \Pi_{t+1}^f}{p_{t+1} L_{t+1}^e} \right] \right] \quad (23)$$

Dans la mesure où dans le cas tunisien, les probabilités de sortie du chômage a_t^e et a_t^a sont inconnues et que celles de perdre son emploi sont aussi inconnues, nous allons les approximer. Pour cela on suppose que les probabilités de perdre son emploi dans les secteurs abrité et exposé sont constantes $d_t^a = d^a$ et $d_t^e = d^e$. Les chômeurs se composent de ceux présents à la période précédente et n'ayant pas retrouvé un emploi à la période courante auxquels il faut ajouter les travailleurs ayant perdu leur emploi à la période précédente et n'ayant pas trouvé un emploi actuellement et enfin les primo entrants sur le marché du travail net des sortants du marché du travail qui n'ont pas trouvé d'emploi à la période courante :

$$\begin{aligned} U_t &= (1 - a_t^e - a_t^a) [U_{t-1} + \Delta \bar{L}_t + d_{t-1}^e L_{t-1}^e + d_{t-1}^a L_{t-1}^a] \\ &= (1 - a_t^e - a_t^a) [U_{t-1} + \bar{L}_t - \bar{L}_{t-1} + d^e (\bar{L}_{t-1} - U_{t-1}) + (d^a - d^e) L_{t-1}^a] \end{aligned}$$

en divisant par la population active \bar{L}_t :

$$u_t = \frac{(1 - a_t^e - a_t^a)}{1 + n} \left[(1 - d^e)u_{t-1} + n + d^e + (d^a - d^e)l_{t-1}^a \right]$$

$$\Leftrightarrow (1 - a_t^e - a_t^a) = \frac{u_t (1 + n)}{(1 - d^e)u_{t-1} + n + d^e + (d^a - d^e)l_{t-1}^a}$$

avec $l_t^a = \frac{L_t^a}{L_t}$

On en déduit alors l'équation de salaire faisant intervenir le taux de chômage et la probabilité constante de perte d'emploi :

$$\left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{W_t^{wedge}} \left[\frac{\Pi_t^e - \Pi_t^{fe}}{p_t^e L_t^e} \right] \frac{(1 - d^e)u_{t-1} + n + d^e + (d^a - d^e)l_{t-1}^a}{u_t (1 + n)}$$

$$= \left[\frac{w_t^e (1 - \mathbf{t}_{w,s,t})}{pc_t} - C_L \frac{(L_t^e)^{1+s_L}}{1 + s_L} - RR_t \right] (1 - \mathbf{t}_{R,t}) + \frac{1 - d^e}{1 + \mathbf{q}} \left[\left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{W_{t+1}^{wedge}} \left[\frac{\Pi_{t+1}^e - \Pi_{t+1}^{fe}}{p_{t+1}^e L_{t+1}^e} \right] \right]$$

Remarquons qu'à l'état stationnaire nous avons :

$$\frac{w_t^e (1 - \mathbf{t}_{w,s,t})}{pc_t} = C_L \frac{(L_t^e)^{1+s_L}}{1 + s_L} + RR_t$$

$$+ \left(\frac{\mathbf{b}}{1 - \mathbf{b}} \right) \frac{1}{(1 - \mathbf{t}_{R,t}) W_t^{wedge}} \left[\frac{\Pi_t^e - \Pi_t^{fe}}{p_t^e L_t^e} \right] \left\{ \frac{(1 - d^e)u + n + d^e + (d^a - d^e)l_t^a / (1 + n)}{u_t (1 + n)} - \frac{1 - d^e (1 + g)}{1 + \mathbf{q} (1 + n)} \right\}$$

L'emploi dans chaque secteur est déterminé par la condition d'optimalité lors de la maximisation de l'EBE par rapport à l'emploi :

$$F'_{L^e}(L_t^e, K_{t-1}^e) = \mathbf{a}_e \frac{Y_t^e}{L_t^e} = \frac{w_t^e (1 + \mathbf{t}_{we,t})}{p_t^e}$$

$$F'_{L^a}(L_t^a, K_{t-1}^a) = \mathbf{a}_a \frac{Y_t^a}{L_t^a} = \frac{w_t^a (1 + \mathbf{t}_{we,t})}{p_t^a}$$

2.2.3 Les détaillants

Les détaillants se composent en trois groupes distincts :

- Les détaillants domestiques qui produisent des biens différenciés destinés aux ménages et aux entreprises domestiques ainsi qu'à l'Etat.
- Les détaillants importateurs qui produisent des biens différenciés en achetant un bien homogène aux grossistes étrangers. Ces biens sont vendus aux consommateurs et aux entreprises domestiques.
- Les détaillants exportateurs qui différencient un bien homogène acheté aux grossistes domestiques. Ils vendent leur production à l'étranger.

Les détaillants domestiques

On suppose que la révision des prix s'effectue suivant Calvo [1983]. Seule une proportion $1 - \mathbf{x}$ de détaillants, quel que soit le secteur j ($j \in \{a, e\}$), peut réviser de façon optimale ses

prix, alors que les autres entreprises en proportion \mathbf{x}_d ne peuvent modifier de façon optimale leurs prix. Par conséquent, le délai moyen entre deux révisions est alors égal à $\frac{1}{1-\mathbf{x}_d}$. Une entreprise qui peut réviser de façon optimale ses prix à la date t va alors déterminer un prix de la valeur ajoutée maximisant la somme actualisée des flux de profit espérés pour l'ensemble des périodes à venir. Ce prix de valeur ajoutée s'il n'est pas révisé de façon optimale aux périodes suivantes, sera indexé sur le taux d'inflation constaté au niveau agrégé. Le prix pratiqué par l'entreprise i s périodes plus tard (en n'ayant pas révisé son prix de façon optimale) est alors : $p_{i,t}^e \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{t+k})$

De façon formelle, l'objectif de l'entreprise est alors :

$$\left\{ \begin{array}{l} \underset{p_{i,t}^j}{\text{Max}} \Xi_{i,t}^j = \underset{p_{i,t}^j}{\text{Max}} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \Pi_{i,t+s}^j \right\} = \underset{p_{i,t}^j}{\text{Max}} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \left[p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{t+k}^j) Z_{i,t+s}^j - p g_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right] \right\} \\ = \underset{p_{i,t}^j}{\text{Max}} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \left[\frac{p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{t+k}^j)}{p_{t+s}^j} - x_{t+s}^j \right] p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right\} \\ \text{s.c. } p g_t^j = \frac{\mathbf{s}^j}{\mathbf{s}^j - 1} \frac{w_t^j L_t^j}{\mathbf{a}^j Y_t^j} = x_t^j p_t^j \\ \text{s.c. } Z_{i,t}^j = Z_t^j \left(\frac{p_{i,t}^j}{p_t^j} \right)^{-n^j} \end{array} \right. \quad (24)$$

avec : $j \in \{a, e\}$, $R_{d,t+s} = \frac{\mathbf{x}_d^s}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1 + r_{t+i} \right)}$, $Z_{i,t}^j$ la demande adressée au détaillant i , x_t^j le coût

marginal réel et $\Pi_{i,t}^j$ le profit de l'entreprise i à la date t .

Le prix optimal vérifie alors la condition du premier ordre :

$$p_{i,t}^j = \tilde{p}_t^j = \frac{\left(\frac{n^j}{n^j - 1} \right) E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{i,t+s}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} Z_{i,t+s}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{t+k}^j) \right\}} \quad (25)$$

avec : $p_{t+s}^j = p_t^j \prod_{k=1}^s (1 + \mathbf{p}_{t+k}^j)$

En log-linéarisant, on obtient :

$$\hat{p}_t^j = E_t \left\{ \hat{x}_t^j + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (\hat{x}_{t+s}^j - \hat{x}_{t+s-1}^j) + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (\hat{p}_{t+s}^j - \hat{p}_{t+s-1}^j) \right\} \quad (26)$$

Examinons à présent la formation des prix agrégés. Dans la mesure où seule une fraction $(1-\mathbf{x})$ des entreprises révisé ses prix, on en déduit l'équation de prix agrégée :

$$p_t^j = \left[\mathbf{x}_d \left((1 + \mathbf{p}_{t-1}) p_{t-1}^j \right)^{1-n^j} + (1 - \mathbf{x}_d) (\tilde{p}_t^j)^{1-n^j} \right]^{\frac{1}{1-n^j}}$$

En divisant par p_t^j , on obtient :

$$\frac{p_{i,t}^j}{p_t^j} = \left[\frac{1}{1 - \mathbf{x}_d} - \frac{\mathbf{x}_d}{1 - \mathbf{x}_d} \left(\frac{p_{t-1}^j}{p_t^j} \right)^{1-n^j} \right]^{\frac{1}{1-n^j}}$$

et en log-linéarisant de nouveau, on parvient à :

$$\hat{p}_{it}^j = \frac{\mathbf{x}_d}{1 - \mathbf{x}_d} (\hat{p}_t^j - \hat{p}_{t-1}^j) \quad (27)$$

En combinant (26) et (27), on parvient à une courbe de Phillips¹⁶ de la forme :

$$\hat{p}_t^j = \frac{\mathbf{x}_d}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} \hat{p}_{t-1}^j + \frac{\mathbf{c}_d}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} E_t \left[\hat{p}_{t+1}^j \right] + \frac{(1 - \mathbf{c}_d)(1 - \mathbf{x}_d)}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} \hat{x}_t^j \quad (28)$$

$$\text{avec } \mathbf{c}_d = \left(\frac{\mathbf{x}_d (1 + \bar{p})(1 + g)}{1 + q} \right)$$

Les détaillants importateurs

Le programme est analogue à celui (24) à l'exception de la probabilité de révision de façon optimale du prix égale à $1 - \mathbf{x}_m$, et du prix du grossiste exprimé en devise étrangère supposé ici exogène.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max}_{pm_{i,t}^j} \Xi_{i,m,t}^j = \text{Max}_{pm_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{m,t+s} \Pi_{i,m,t+s}^j \right\} = \text{Max}_{pm_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{m,t+s} \left[pm_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{m,t+k}^j) Z_{i,t+s}^{*j} - e_t p g_{t+s}^{*j} Z_{i,t+s}^{*j} \right] \right\} \\ = \text{Max}_{pm_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{m,t+s} \left[\frac{pm_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{m,t+k}^j)}{pm_{t+s}^j} - s_{t+s}^{*j} \right] pm_{t+s}^j Z_{i,t+s}^{*j} \right\} \\ \text{s.c. } s_t^j = \frac{p g_t^{*j}}{e_t pm_t^j} \\ \text{s.c. } Z_{i,t}^{*j} = Z_t^{*j} \left(\frac{pm_{i,t}^j}{pm_t^j} \right)^{-n^j} \end{array} \right.$$

avec :

$$j \in \{a, e\} ;$$

$pm_{i,t}^j$: le prix d'importation pratiqué par le détaillant importateur i du secteur j ;

pm_t^j : le prix d'importation agrégé du secteur j ;

$\mathbf{p}_{m,t}^j$: le taux d'inflation du prix d'importation du secteur j ;

¹⁶ Pour plus de détails sur la dérivation de l'équation de prix voir l'annexe D.

pg_t^{*j} : le prix de vente des grossistes étrangers du secteur j exprimé en devises étrangères ;
 s_t^j : le rapport des prix de vente des grossistes étrangers exprimé en devise locale sur le prix des importateurs du secteur j ;
 $Z_{i,t}^{*j}$: la production étrangère de biens i du secteur j .

$R_{d,t+s} = \frac{\mathbf{x}_d^s}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1 + r_{t+i} \right)}$: le taux d'actualisation intégrant la probabilité de ne pas réviser le prix ;

$\Pi_{m,i,t}^j$ le profit de l'entreprise importatrice i du secteur j à la date t .

Suivant une démarche similaire à celle du paragraphe précédent, le prix d'importation révisé de façon optimale est alors de la forme :

$$\widehat{pm}_t^j = E_t \left\{ \widehat{s}_t^{*j} + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_m^s (\widehat{pg}_{t+s}^{*j} - \widehat{pg}_{t+s-1}^{*j}) + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_m^s (\widehat{p}_{m,t+s}^j - \widehat{p}_{m,t+s-1}^j) \right\}$$

Sachant que le prix d'importation agrégé évolue suivant :

$$pm_t^j = \left[\mathbf{x}_m \left((1 + \mathbf{p}_{m,t-1}) pm_{t-1}^j \right)^{1-nm^j} + (1 - \mathbf{x}_m) \left(\widehat{pm}_t^j \right)^{1-nm^j} \right]^{\frac{1}{1-nm^j}}$$

on en déduit la courbe de Phillips sur les prix d'importation :

$$\widehat{p}_{m,t}^j = \frac{\mathbf{x}_m}{\mathbf{x}_m + \mathbf{c}_m} \widehat{p}_{m,t-1}^j + \frac{\mathbf{c}_m}{\mathbf{x}_m + \mathbf{c}_m} E_t \left[\widehat{p}_{m,t+1}^j \right] + \frac{(1 - \mathbf{c}_m)(1 - \mathbf{x}_m)}{\mathbf{x}_m + \mathbf{c}_m} \widehat{s}_t^{*j} \quad (29)$$

Les détaillants exportateurs

Là encore, le programme est semblable à celui (24) à la différence près que la probabilité de révision de façon optimale du prix égale ici à $1 - \mathbf{x}_x$.

$$\left\{ \begin{aligned} & \text{Max}_{px_{i,t}^j} \Xi_{x,i,t}^j = \text{Max}_{px_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{x,t+s} \Pi_{x,i,t+s}^j \right\} = \text{Max}_{px_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{x,t+s} \left[px_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{x,t+k}^j) Z_{i,t+s}^j - pg_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right] \right\} \\ & = \text{Max}_{px_{i,t}^j} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{x,t+s} \left[\frac{px_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + \mathbf{p}_{x,t+k}^j)}{px_{t+s}^j} - x_{x,t+s}^j \right] px_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right\} \\ & \text{s.c. } pg_t^j = \frac{\mathbf{s}^j}{\mathbf{s}^j - 1} \frac{w_t^j L_t^j}{\mathbf{a}^j Y_t^j} = x_t^j p_t^j = x_{x,t}^j px_t^j \\ & \text{s.c. } Z_{i,t}^j = Z_t^j \left(\frac{px_{i,t}^j}{px_t^j} \right)^{-n^j} \end{aligned} \right.$$

avec :

$j \in \{a, e\}$;

$px_{i,t}^j$: le prix d'exportation pratiqué par le détaillant exportateur i du secteur j ;

px_t^j : le prix d'exportation agrégé du secteur j ;

$\mathbf{p}_{x,t}^j$: le taux d'inflation du prix d'exportation du secteur j ;

$R_{x,t+s} = \frac{\mathbf{x}_x^s}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1 + r_{t+i} \right)}$: le taux d'actualisation intégrant la probabilité de ne pas réviser le prix ;

$\Pi_{x,i,t}^j$ le profit de l'entreprise exportatrice i du secteur j à la date t .

Le prix d'exportation révisé de façon optimale est alors :

$$\widehat{px}_t^j = E_t \left\{ \widehat{x}_{x,t}^j + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_x^s (\widehat{x}_{x,t+s}^j - \widehat{x}_{x,t+s-1}^j) + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_x^s (\widehat{\mathbf{p}}_{x,t+s}^j - \widehat{\mathbf{p}}_{x,t+s-1}^j) \right\}$$

Sachant que le prix d'importation agrégé évolue suivant :

$$px_t^j = \left[\mathbf{x}_x \left((1 + \mathbf{p}_{x,t-1}) px_{t-1}^j \right)^{1-n^j} + (1 - \mathbf{x}_x) \left(\widetilde{px}_t^j \right)^{1-n^j} \right]^{\frac{1}{1-n^j}}$$

on en déduit la courbe de Phillips sur les prix d'importation :

$$\widehat{\mathbf{p}}_{x,t}^j = \frac{\mathbf{x}_x}{\mathbf{x}_x + \mathbf{c}_x} \widehat{\mathbf{p}}_{x,t-1}^j + \frac{\mathbf{c}_x}{\mathbf{x}_x + \mathbf{c}_x} E_t \left[\widehat{\mathbf{p}}_{x,t+1}^j \right] + \frac{(1 - \mathbf{c}_x)(1 - \mathbf{x}_x)}{\mathbf{x}_x + \mathbf{c}_x} \widehat{x}_{x,t}^j \quad (30)$$

2.3 Le commerce extérieur

Les équations d'importation se déduisent directement de l'agrégation de la consommation et l'investissement en bien importés des secteurs abrité et exposé (équations (6) et (15)) sachant que $pi_t^j = pc_t^j = pd_t^j$ pour $j \in \{e, a\}$:

$$M_t^j = IM_t^j + CM_t^j = (1 - \mathbf{b}_{dj}) \left(\frac{pm_t^j}{pd_t^j} \right)^{-h_j} [C_t^j + I_t^j] \quad (31)$$

S'agissant des exportations, celles-ci dépendent de la demande étrangère en produits abrité et exposé en bien de consommation et d'investissement. En retenant un agrégateur CES sur les biens domestiques du reste du monde ($ID_t^{*j} + CD_t^{*j}$) et sur les biens exportés vers le reste du monde ($IX_t^j + CX_t^j$), on obtient la consommation et l'investissement du reste du monde $I_t^{*j} + C_t^{*j}$:

$$I_t^{*e} + C_t^{*e} = \left[(\mathbf{b}_{de}^*)^{1/h_e^*} (ID_t^{*e} + CD_t^{*e})^{(h_e^*-1)/h_e^*} + (1 - \mathbf{b}_{de}^*)^{1/h_e^*} (IX_t^e + CX_t^e)^{(h_e^*-1)/h_e^*} \right]^{h_e^*/(h_e^*-1)}$$

$$I_t^{*a} + C_t^{*a} = \left[(\mathbf{b}_{da}^*)^{1/h_a^*} (ID_t^{*a} + CD_t^{*a})^{(h_a^*-1)/h_a^*} + (1 - \mathbf{b}_{da}^*)^{1/h_a^*} (IX_t^a + CX_t^a)^{(h_a^*-1)/h_a^*} \right]^{h_a^*/(h_a^*-1)}$$

La maximisation de l'investissement et de la consommation du reste du monde fournit les équations de demande de biens exportés vers le reste du monde :

$$X_t^j = IX_t^j + CX_t^j = (1 - \mathbf{b}_{dj}^*) \left[\frac{e_t px_t^j}{P_t^{*j}} \right] (I_t^{*j} + C_t^{*j}) \quad (32)$$

pour $j \in \{e, a\}$.

Le solde de la balance commerciale net des transferts extérieurs TE_t , exprimé en monnaie étrangère s'écrit:

$$BC_t = \frac{px_t X_t - pm_t M_t + TE_t}{e_t}$$

On en déduit l'équation d'évolution de la dette (D_t) avec \bar{r}_t^* le taux d'intérêt nominal étranger.

$$D_t = (1 + \bar{r}_t^*) D_{t-1} + BC_t$$

2.4 Les finances publiques

L'Etat prélève des impôts (T_t) sur le revenu des personnes physiques (au taux $t_{R,t}$), sur les bénéficiaires des sociétés (au taux $t_{IS,t}$). Il taxe l'achat de biens de consommation finale et de biens de consommation productive respectivement aux taux $t_{TVA,t}^C$ et $t_{TVA,t}^I$, collecte des droits de douanes sur les importations $t_{dd,t}$ et diverses autres taxes, supposées exogènes, \bar{T}_t , et effectue des dépenses G_t supposées exogènes.

$$T_t = t_{R,t} \left[(1 - t_{w,t}^s) w_{i,t} + \bar{r}_t p c_t P A T_t + \Pi_t \right] + t_{TVA,t}^C p d_t C_t + t_{TVA,t}^I p d_t I_t + \frac{t_{IS,t}}{1 - t_{IS,t}} \Pi_t + \bar{T}_t + \frac{t_{dd,t} p m_t M_t}{1 + t_{dd,t}}$$

Le déficit public DEF_t correspond au solde, entre dépenses et recettes de l'administration, augmenté de l'éventuel déséquilibre des comptes sociaux¹⁷ :

$$DEF_t = p g_t G_t - T_t - (t_{we,t} + t_{ws,t}) w_t L_t + p c_t R R_t (\bar{L}_t - L_t)$$

avec $p g_t$ est le prix de la consommation publique.

La dette publique s'obtient en cumulant les déficits publics:

$$B_t = (1 + \bar{r}_t) B_{t-1} + DEF_t$$

A long terme, l'Etat doit choisir un taux d'IRPP ou un taux de TVA compatible avec la réalisation d'un objectif de ratio de dette (B_t) sur PIB , noté \bar{b} , selon la fonction de réaction budgétaire suivante¹⁸ :

$$t_{R,t} = \sum_{i=2}^2 \frac{t_{R,t+i}}{5} + c_{t,R} \left[\frac{B_t}{PIB_t} - \bar{b} \right]$$

Enfin disposant de toutes les composantes de la demande, on peut en déduire l'identité ressources-emplois en valeur:

$$PIB_t = p c_t C_t + p i_t I_t + p g_t G_t + p x_t X_t - p m_t M_t$$

2.5 Les autorités monétaires, le taux d'intérêt et le taux de change

2.5.1 Fonction de réaction des autorités monétaires

Le comportement des autorités monétaires est caractérisé par une fonction de réaction qui permet d'ajuster le taux d'intérêt nominal de court terme \bar{r}_t en réaction à des chocs sur l'inflation et aux écarts de la production à son niveau d'équilibre. La banque centrale a également pour objectif de stabiliser le taux de change réel. En d'autres termes, elle pratique un flottement dirigé de façon à préserver sa compétitivité-prix et financer son déficit courant. La fonction de réaction des autorités monétaires s'écrit donc :

¹⁷ A court terme, le déficit de l'administration publique tient compte des déficits des comptes sociaux. A long terme, le taux de cotisation employeur s'ajuste pour équilibrer les comptes sociaux.

¹⁸ La fonction de réaction où l'instrument est le taux de TVA s'obtient aisément en remplaçant le taux de l'IRPP par celui de la TVA.

$$\bar{r}_t = r\bar{r}_{t-1} + (1-r)\bar{r}_{t-1}^* + m(\mathbf{p}_{t+1} - \mathbf{p}_{t+1}^*) + t \left(\frac{Y_t}{\bar{Y}_t} - 1 \right) + t_{er} \left(\frac{er_{t+1}}{\bar{er}} - 1 \right) ; \text{ avec } er_t = \frac{e_t p_t}{p_t^*}$$

où $\mathbf{p}_{i,t}^*$ représente la cible d'inflation, \bar{er} est le taux de change réel d'équilibre de long terme, et \bar{r}_t^* le taux d'intérêt étranger (d'équilibre).

2.5.2 Taux de change et régime de change

La Tunisie connaît une imparfaite mobilité des capitaux. Pour rendre compte de la dynamique du taux de change, une parité des taux d'intérêt non couverte s'avère inappropriée, les capitaux n'étant pas parfaitement mobiles. Une solution consiste à supposer une parité des taux d'intérêt non couverte corrigée par une prime de risque.

Sous l'hypothèse d'imparfaite mobilité des capitaux, la parité des taux d'intérêts non couverte fait donc intervenir une prime de risque, fonction croissante du taux d'endettement extérieur :

$$\frac{er_{t+1}}{er_t} = \frac{1 + r_t^*}{1 + r_t - PR_t}$$

avec $PR_t = \mathbf{x}_{PR} \left(\frac{D_t}{PNB_t} - \bar{d} \right)$

où PR_t représente la prime de risque et \bar{d} la valeur du ratio dette sur PNB à l'équilibre stationnaire.

2.6 Étalonnage du modèle

Le modèle est étalonné sur données tunisiennes issues des comptes de la nation. Ainsi, nous avons supposé que l'économie se situait autour de son état stationnaire sur la période 1990-1999. Par conséquent, les principales variables caractérisant la trajectoire de croissance équilibrée à taux constant, lorsqu'elles sont observables ($g, \bar{r}, \mathbf{p}, n$), sont affectées de leurs valeurs moyennes observées sur la période 1990-1999. D'autres variables difficilement observables sont, soit endogénéisées, soit fixées à des valeurs paraissant *a priori* raisonnables.

Les paramètres des équations du commerce extérieur ont été estimés (voir annexe E). Lors de l'étalonnage les variables en niveau sont fixées à leurs valeurs de 1999 dans les comptes nationaux alors que les variables en taux sont fixées à leurs valeurs moyennes sur la période 1990-1999.

Les paramètres de la fonction de réaction des autorités monétaires ont été fixés en reprenant les valeurs proposées par Taylor (1993) : les paramètres lié à l'inflation m est fixé à 1,5 et le paramètre lié à l'output-gap t est posé à 0,5. Puisque l'objectif premier de la Banque Centrale de Tunisie (BCT) est le maintien du taux de l'inflation à un niveau proche de celui observé dans les pays partenaires et concurrents, cela justifie la réaction plus agressive de la BCT sur l'inflation.

Variables exogènes lors de l'étalonnage	Valeurs simulées
PIB_t (en MDT courants)	24671,5
Y_t : Valeur ajoutée (en MDT constants de 1990)	15368,5
\bar{L}_t : population active (en milliers)	3143,9
$\frac{C_t}{Y_t}$: Consommation en % du PIB	61%
$\frac{G_t}{Y_t}$: Dépenses publiques en % du PIB	16%
$\frac{X_t}{Y_t}$: Exportations en % du PIB	42%
$\frac{M_t}{Y_t}$: Importations en % du PIB	46 %
$\frac{Y_t^a}{Y_t}$: La part du secteur abrité dans la valeur ajoutée totale	87%
$\frac{C_t^a}{C_t}$: Consommation en bien du secteur abrité en % de la consommation totale	83%
$\frac{X_t^a}{X_t}$: Exportations des biens du secteur abrité en % des exportation totales	61%
$\frac{M_t^a}{M_t}$: Part des importations des biens du secteur abrité	70%
$\frac{B_t}{PNB_t}$: Dette publique sur PNB	73%
r_t : Taux d'intérêt réel de court terme	5%
$t_{dd,t}$: Taux de droit de douane	12%
a_t : Propension marginale à consommer	5%
r_t^* : Taux d'intérêt réel étranger	5%
TR : Transferts aux ménages (en % du PIB)	10%
t_R : Taux d'IRPP	4,1%
u_t^* : Taux de chômage d'équilibre	15%
TE : Transferts extérieurs en % du PIB	3%

Variables endogènes lors de l'étalonnage	Valeurs simulées
$\frac{TAXE^{exo}}{PIB}$: Autres taxes en % du PIB	2.3%
Revenu de remplacement/salaire	20%
q : Taux de préférence pour le présent	2,07%
$\frac{K_t}{Y_t}$: Coefficient du capital	3,51

$\frac{S_t}{R_t}$: Taux d'épargne	18%
$\frac{w_t L_t}{Y_t}$: Part des salaires dans la VAB	51%
$\frac{H_t}{W_t}$: Part de la richesse humaine dans la richesse totale	78%
$\frac{A_t}{W_t}$: Part des obligations dans la richesse totale	10%

Paramètres a priori fixés	Valeurs
g : Taux de croissance	4%
n : Taux de croissance de la population	1,55%
x_e : proportion des firmes ne révisant pas leurs prix dans le secteur exposé	0,5
x_a : proportion des firmes ne révisant pas leurs prix dans le secteur abrité	0,5
p : Taux d'inflation	3,7%
d : Taux de déclassement	4%
h : Elasticité prix de la demande de biens	5.3
a_L : Coefficient technique de la fonction de production	0,55
a_K : Coefficient technique de la fonction de production	0,45
m_K : Coût d'ajustement du capital	6
g_L : Progrès technique portant sur le travail	$(1 + 0,02511)^t$
g : Aversion au risque	1
g_w : Aversion au risque des salariés	1,5
b : Pouvoir de négociation	0,5
h : Elasticité de substitution entre biens abrité et exposé	0
h_j : Elasticité de substitution entre biens domestiques et importés dans le secteur j	1
e_{x_e} : Elasticité prix des exportations (secteur exposé/abrité)	0,31/0.06
e_{M_e} : Elasticité prix des importations (secteur exposé/abrité)	0,79/0.33
c_{t_R} : Terme de rappel sur la dette	0,2
t_{TVA}^C : Taux de TVA sur les biens de consommation	10%
t_{TVA}^I : Taux de TVA sur les biens d'équipements	10%
t_{IS} : Taux de l'IS	10%
PT : Prime de terme	0,5
m : Réaction des autorités monétaire à l'inflation	1,5
t : Réaction des autorités monétaire à l'output gap	0,5
t_{er} : Réaction des autorités monétaire au taux de change réel	0,01
x : Le coefficient de la prime de risque	0,01
S_L : l'élasticité de l'offre de travail	1

3. Variantes

3.1 Variantes simples

Afin d'examiner les propriétés du modèle et analyser les différents chocs qui ont heurté l'économie tunisienne, nous considérons les réponses à trois chocs : un choc de productivité, un choc de demande mondiale et un choc sur le pouvoir de négociation des salariés.

3.1.1. Réponse à un choc de productivité

Pour illustrer les effets Balassa-Samuelson à l'œuvre dans le modèle, deux variantes sont envisagées :

- Un choc de productivité affectant l'ensemble de l'économie ;
- Un choc de productivité ne concernant que le secteur exposé.

Une augmentation de 1% de la productivité agrégée

L'accroissement de 1% de la productivité globale des facteurs (tableau 2) a pour conséquence d'accroître la production à quasi due concurrence avec une hausse à très brève échéance de 1.2% du PIB et de réduire les prix de la valeur ajoutée - le taux d'inflation diminue de près de 0.4 points et est d'intégrale négative -. Les gains de productivités se répercutent instantanément et intégralement en hausse de salaire (+1.2%). Le secteur exposé bénéficie d'avantage de ce choc de productivité, dans la mesure où sa forte exposition au commerce international induit une forte progression de ses exportations (+2.54%) et une nette réduction de ses importations (-0.52%), alors que le secteur abrité n'enregistre qu'une hausse de 1.63% de ses exportations et une hausse de 0.38% de ses importations. Dans la mesure où les deux secteurs ne diffèrent que par leurs degrés d'exposition au commerce international, la valeur ajoutée progresse de 4.17% dans le secteur exposé contre 0.75% dans le secteur abrité. Compte tenu de la progression des salaires identique dans les deux secteurs de 1.25%, l'emploi augmente de 2.87% dans le secteur exposé, mais diminue de 0.5% dans le secteur abrité. Au total, l'impact de ce choc sur le PIB est positif et s'élève à 1.2% alors que l'incidence sur l'emploi est très légèrement négative avec une baisse de 0.5%.

Face au ralentissement du taux d'inflation, les autorités monétaires réduisent le taux d'intérêt. Compte tenu de la relation de parité des taux d'intérêt non couverte, le taux de change nominal diminue de 1.2%. Avec la baisse de 0.6% des prix de la valeur ajoutée, on parvient à une dépréciation du taux change réel de 1.8%.

Une augmentation de 1% de la productivité du secteur exposé

En matière de taux de change réel, les résultats précédents contrastent avec ceux d'un choc de productivité sur le seul secteur exposé. Dans la mesure où la part de la valeur ajoutée produite par le secteur exposé représente plus de 12% de la valeur ajoutée totale, l'impact sur le PIB agrégé s'élève à plus de 0.17%. Au sein du secteur exposé, le choc de productivité induit une hausse du salaire réel de 1.1% et une baisse du prix de la valeur ajoutée de plus 1% à terme. Cette baisse du prix de la valeur ajoutée a pour conséquence d'améliorer la compétitivité prix du secteur exposé et donc d'accroître ses exportations de 0.8% et de réduire de 0.15% les importations. Combiné à la hausse de 0.18% de la consommation et de 0.21% de

l'investissement, l'impact sur la valeur ajoutée du secteur exposé s'élève à 1.34%. Pour obtenir un salaire réel évoluant en phase avec la productivité du travail, l'emploi augmente de 0.21%. Du fait de la parfaite mobilité du travail entre les deux secteurs, la hausse de 0.05% du salaire nominal dans le secteur exposé se répercute intégralement dans le secteur abrité. Ce choc d'offre négatif sur le secteur abrité est compensé par le surcroît de demande provenant du secteur exposé en biens d'équipement adressé au secteur abrité. L'effet net est très légèrement positif, de sorte que l'activité augmente dans le secteur abrité de juste 0.01% et que l'emploi recule de 0.12%. La baisse des taux d'intérêt opérée par les autorités monétaires face à la réduction de l'inflation a pour effet d'apprécier le Dinar vis-à-vis de l'Euro (+0.45%). Cette appréciation combinée à la baisse des prix de valeur ajoutée modérée (-0.2%) a pour conséquence d'accroître le taux de change réel de 0.25%. On retrouve bien les effets de Balassa-Samuelson : un choc de productivité dans le seul secteur exposé a pour effet d'apprécier le taux de change réel.

3.1.2. Réponse à un choc de demande mondiale

La hausse de 1% de la demande mondiale dans le secteur exposé a pour effet d'accroître instantanément les exportations du secteur exposé d'un montant identique (tableau 4). Dans la mesure où les exportations du secteur exposé représentent 40% des exportations totales, les exportations agrégées progressent de 0.4%. Cet accroissement de la demande mondiale provoque des tensions inflationnistes en particulier dans le secteur exposé, où le taux d'inflation progresse à court terme de près de 10%. Par ailleurs, l'accroissement de l'activité induite par le surcroît de demande cumulée à la baisse du coût réel du capital (le prix de la valeur ajoutée croissant à un rythme plus soutenu que le prix de l'investissement et le taux d'intérêt réel augmentant) a pour effet d'augmenter le taux d'utilisation des équipements à court terme et de faire progresser l'investissement et le stock de capital à long terme. Ces deux dernières évolutions aboutissent à un accroissement de la productivité du travail et par conséquent du salaire réel dans le secteur exposé (+0.1%). La hausse du salaire nominal (le prix de la valeur ajoutée augmentant sensiblement dans le secteur exposé) dans le secteur exposé provoque du fait de la parfaite mobilité du travail, une hausse du salaire dans le secteur abrité (+0.3%). A productivité inchangée dans le secteur exposé, cette hausse du salaire nominal provoque une hausse du prix de la valeur ajoutée moins soutenue puisque le secteur abrité bénéficie aussi des retombées du choc de demande mondiale dans le secteur exposé (en particulier du fait de la hausse de la demande de biens d'équipements émanant du secteur exposé). Par ailleurs, les autorités monétaires réagissent à l'output gap positif et surtout aux tensions inflationnistes par un relèvement du taux d'intérêt nominal. L'appréciation du taux de change qui en résulte combinée à l'augmentation des prix de la valeur ajoutée a pour conséquence une appréciation du taux de change réel (+0.5%) et par conséquent une dégradation de la compétitivité prix. A moyen - long terme, les exportations diminuent en particulier dans le secteur exposé et les importations croissent fortement sous l'effet conjugué de la hausse de la demande intérieure. Enfin, la progression du salaire réel et la légère augmentation de l'emploi aboutissent à une augmentation des revenus des ménages, de leur patrimoine humain et de leur consommation (+0.4%).

Appliqué au seul secteur abrité, les résultats du choc sont analogues à ceux décrits précédemment à deux exceptions près (tableau 4). D'une part, le secteur abrité bien que représentant près de 90% de la valeur ajoutée ne couvre que 60% des exportations. Par conséquent, les effets d'un choc de 1% sont approximativement augmentés de 50%. D'autre part, les élasticités du commerce extérieur étant nettement plus faibles dans le secteur abrité,

le retour à l'équilibre pour chaque secteur est sensiblement plus lent. Ce dernier point explique les écarts nettement plus persistant sur les rapports de salaire réel, de prix de la valeur ajoutée et surtout de valeur ajoutée entre secteur exposé et secteur abrité.

3.1.3 Une baisse du pouvoir de négociation des salariés

Cette variante a pour objectif d'illustrer les conséquences d'une modélisation explicite du processus des négociations salariales dans le modèle. La baisse du pouvoir de négociation des syndicats d'un point se traduit par une baisse de la part de la rente obtenue par les salariés et de fait conduit à une baisse du salaire réel en référence au prix de la valeur ajoutée. Ce choc s'analyse comme un choc d'offre positif. La baisse du coût marginal induite provoque une réduction du prix de la valeur ajoutée, et par conséquent, une baisse transitoire du taux d'inflation. Les autorités monétaires entreprennent donc une réduction du taux d'intérêt réel, qui combinée aux anticipations de baisse du taux de change réel produit une baisse de 0,7 point de ce dernier. Cette baisse du taux de change réel accroît dans une même proportion les exportations (+0,7%). Le surcroît d'activité engendrée produit une augmentation de 0,4% du PIB. Compte tenu de la baisse du salaire réel (-0,25%), la productivité du travail doit baisser dans une même proportion, soit une hausse de l'emploi de 0,75% du fait de l'augmentation de 0,4% du PIB. Par ailleurs, la dépréciation de 0,6% provoque un accroissement du prix de la consommation de 0,2%. Le pouvoir d'achat du salaire réel ($\frac{w}{pc} = \frac{w}{p} \cdot \frac{p}{pc}$) diminue de 0,55%

(0,25% + 0,3%). L'emploi augmentant de 0,65%, le revenu des ménages augmente d'un peu plus de 0,1% ce qui induit une augmentation de la consommation de ménages de 0,1%. La baisse des termes de l'échange intérieur de 0,3% provoque une hausse d'un peu plus de 0,25% du coût du capital ce qui implique une augmentation de la productivité du capital de même ampleur. Par conséquence, le capital progresse à long terme d'approximativement de 0,15%.

Tableau 2 : Choc de productivité agrégé de 1%

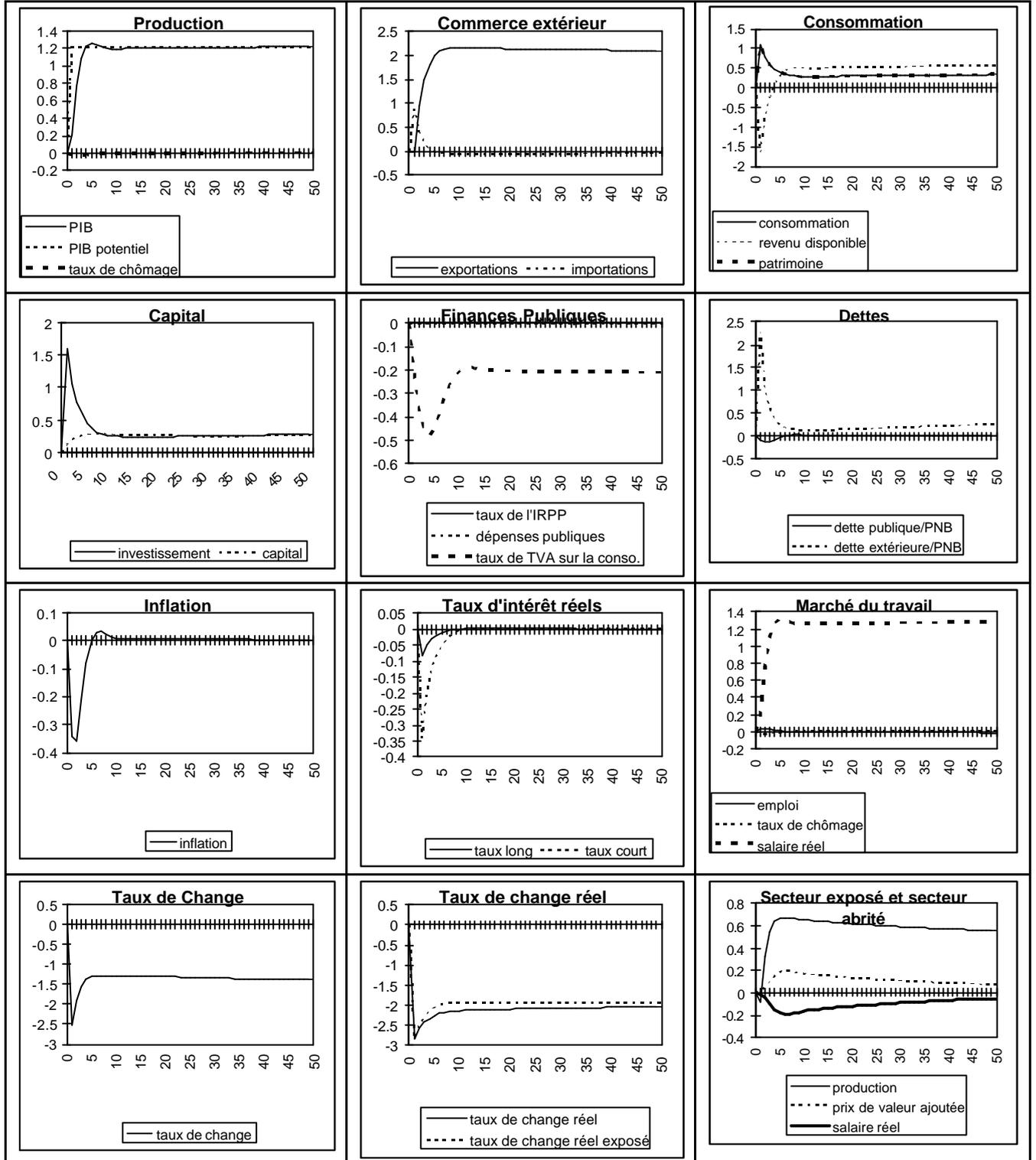


Tableau 3 : Choc de productivité dans le secteur exposé (+1%)

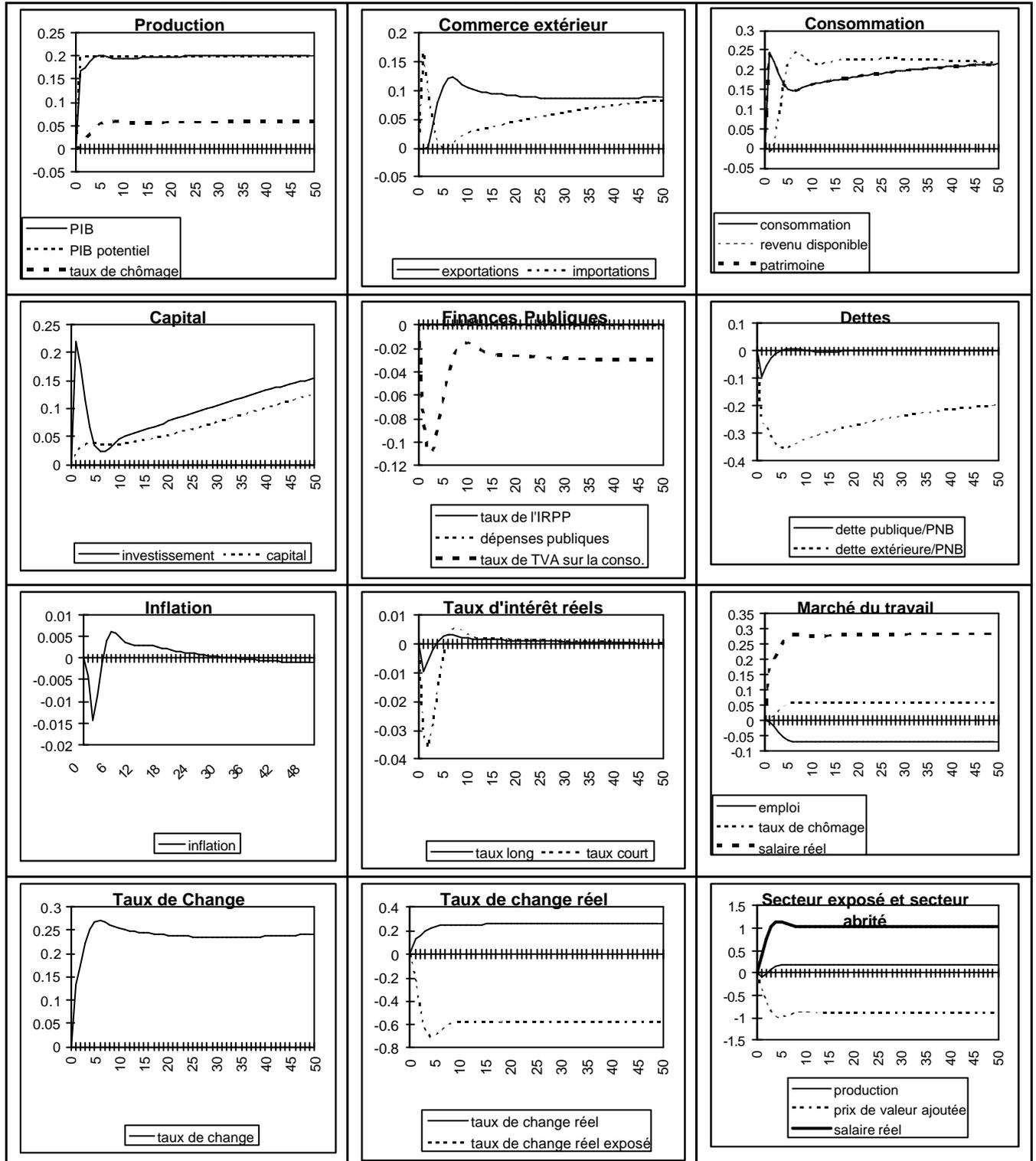


Tableau 4 : Choc de demande mondiale dans le secteur exposé de 1%

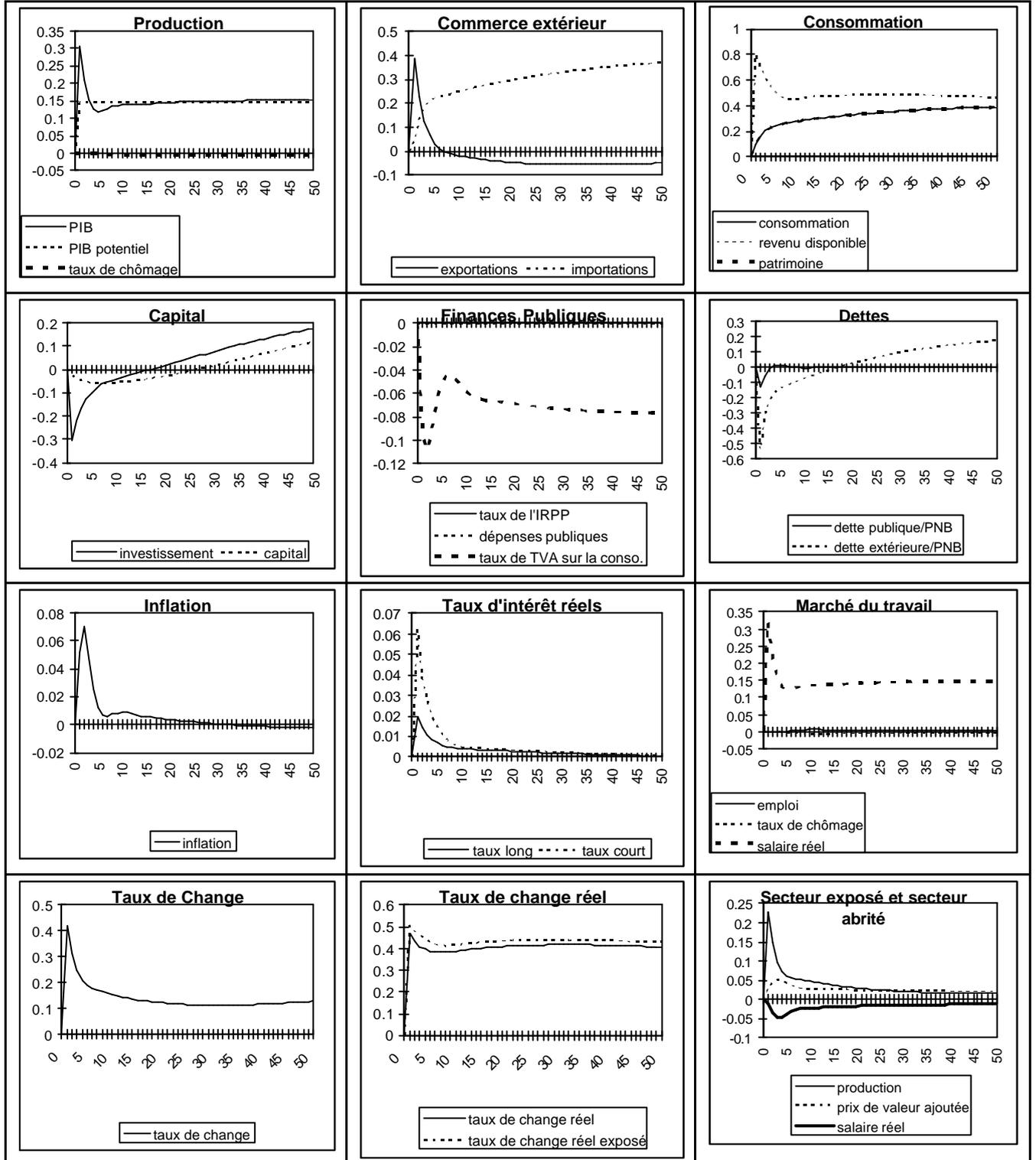


Tableau 5 : Baisse de la demande mondiale dans le secteur abrité de 1%

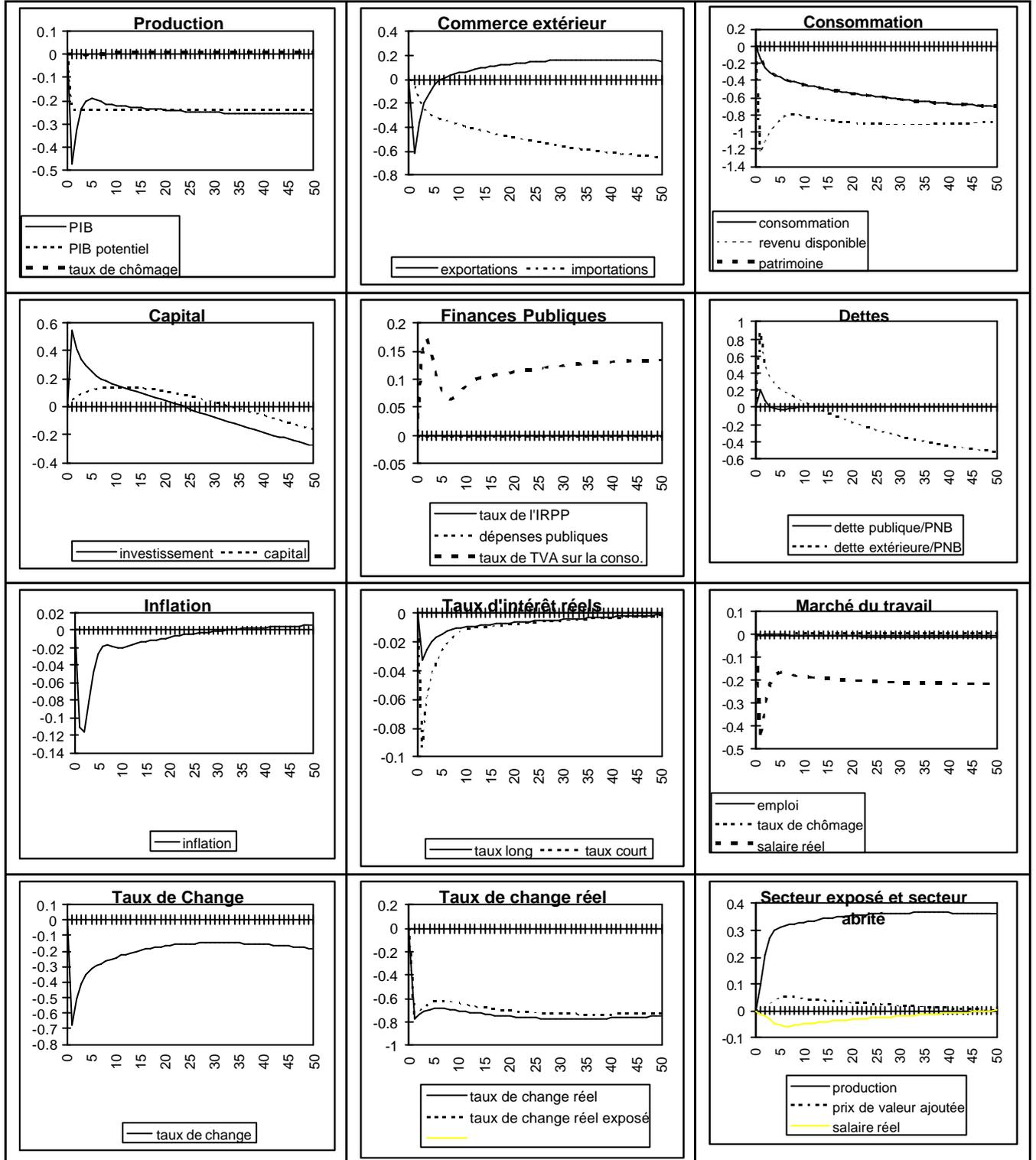
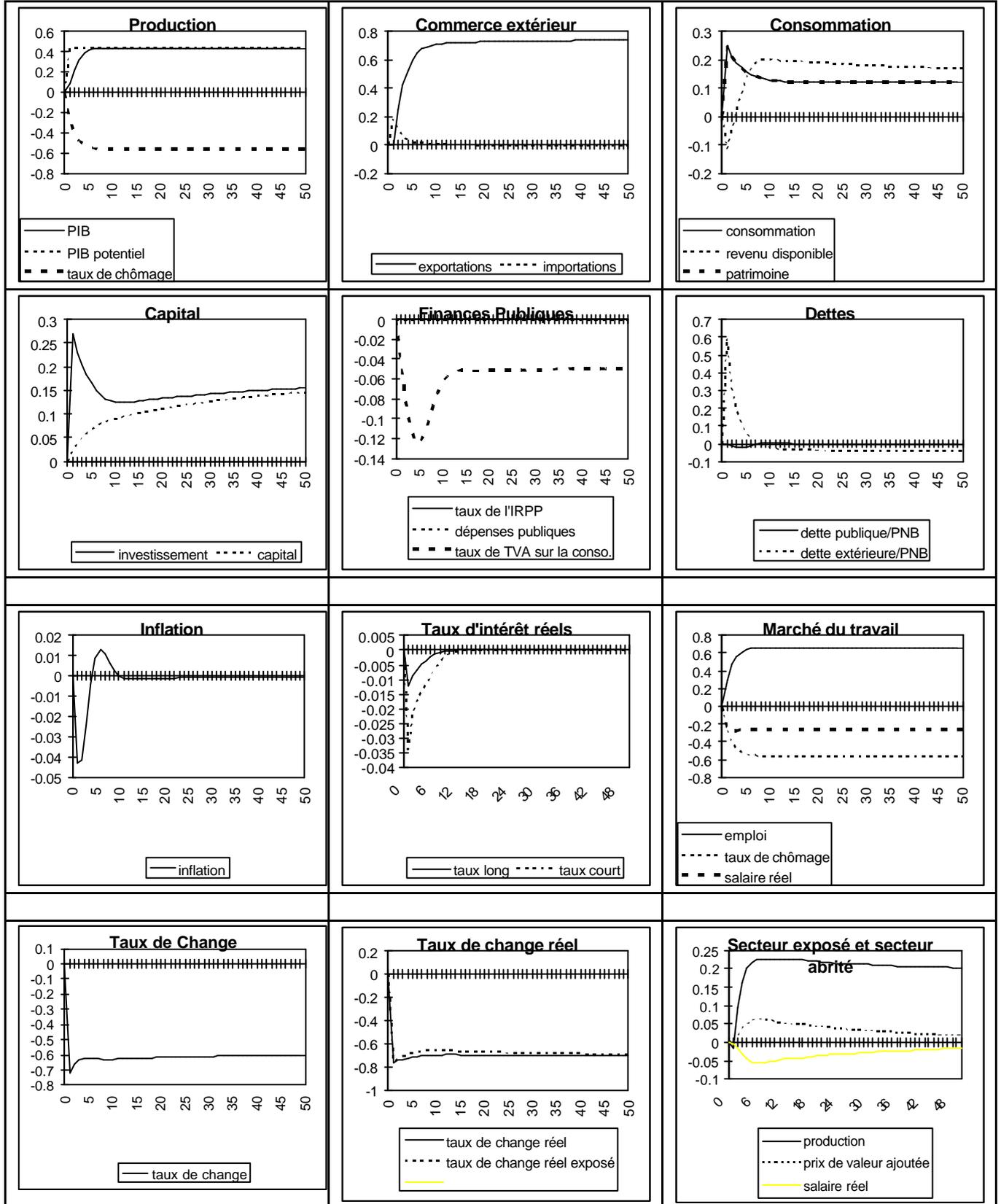


Tableau 6 : Choc de pouvoir de négociation des salariés (-1%)



3. 2 Le modèle à l'épreuve des faits

Sur les vingt dernières années le taux de change réel Tunisien a connu deux grandes inflexions :

- La baisse marquée sur la période 1986-1988, conséquences du cumul des chocs ayant heurté l'économie Tunisienne depuis le début des années 80 ;
- L'appréciation régulière du taux de change réel sur la période 1989-2000.

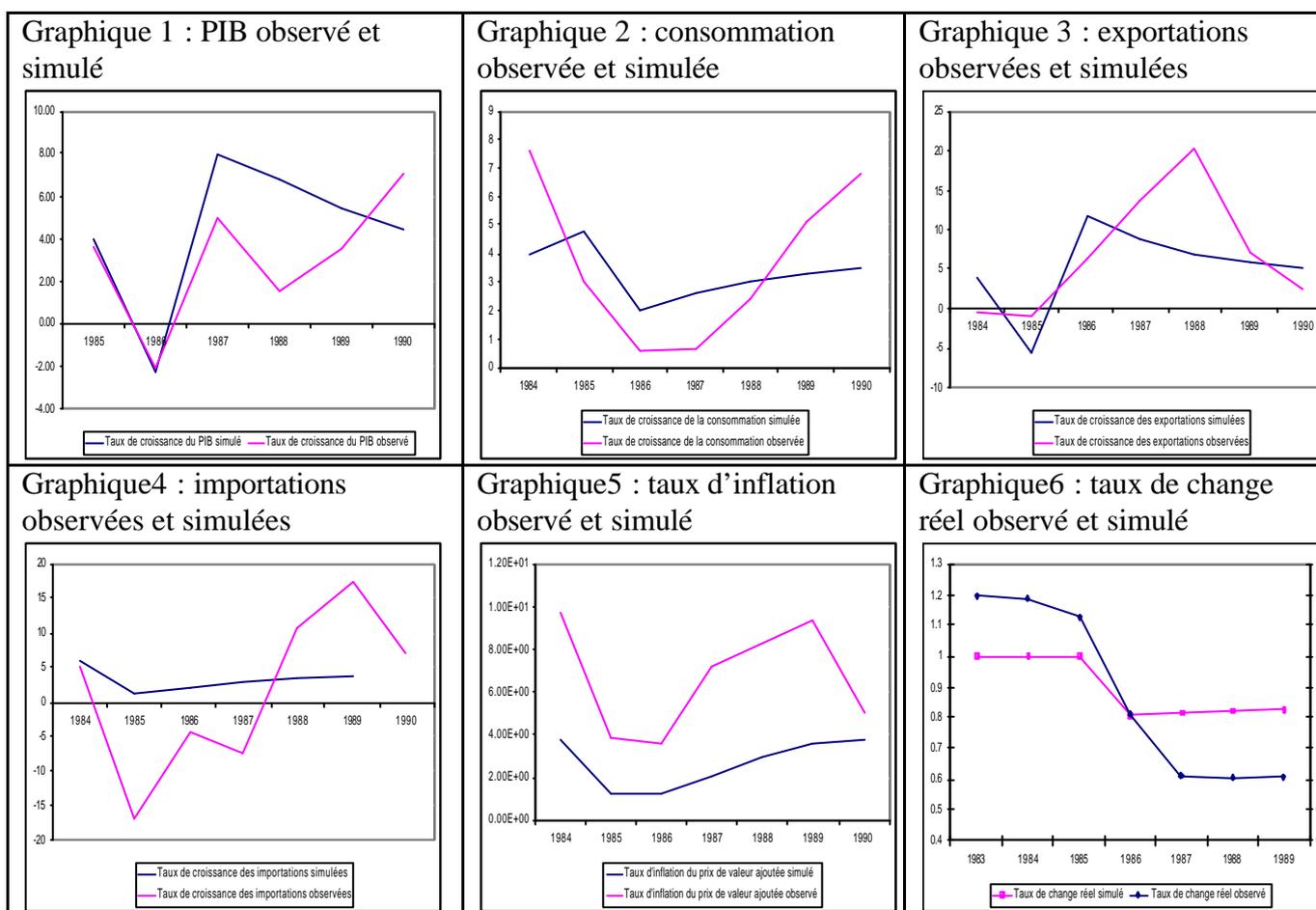
3.2.1. Sous période 1983-1988

La période 1983-88 se caractérise par une succession de chocs négatifs qui ont heurté l'économie Tunisienne : d'une part la sécheresse qui a réduit la production agricole et d'autre part la réduction de la production des hydrocarbures et la baisse de leurs prix, enfin la forte baisse des transferts de revenus des travailleurs Tunisiens à l'étranger. Face à ces chocs négatifs, à compter de 1986 le PAS est mis en place. Il comporte des mesures de privatisation, de libéralisation de l'économie. Ce programme s'est traduit entre autre par une réduction du salaire réel. Il n'est pas aisé de rendre compte de ces différents chocs et du PAS à l'aide du modèle, et en particulier s'agissant de mesures de privatisation de libéralisation du crédit.

Pour rendre compte de ses différents chocs, nous en avons retenu une description simplifiée à l'aide d'une variante combinant une réduction de la demande mondiale adressée au secteur abrité (une réduction permanente de 15% qui correspond à l'écart entre la croissance de 6% des exportations en biens du secteurs abrités constatée sur la période 83-89 et l'augmentation au rythme annuel de 4% à l'état stationnaire dans le compte central soit 21% sur la même période) et une baisse du pouvoir de négociation des salariés (de 15 points permettant de reproduire *ex ante* la quasi stabilité des salaires sur la période 1984-1988). Le choc négatif de demande mondial adressé au secteur abrité reproduit la baisse des exportations en produits agricoles et pétroliers ainsi que de la diminution de leurs prix et la réduction des transferts des revenus des travailleurs Tunisiens à l'étranger. La baisse du pouvoir de négociation des salariés a pour sa part comme objectif d'illustrer les conséquences de la modération salariale constatée en Tunisie durant l'application du PAS. Les mécanismes à l'oeuvre ne sont pas décrits par la suite dans la mesure où ils coïncident avec ceux présenté précédemment.

D'une façon générale, les résultats ainsi obtenus paraissent conformes aux évolutions observées en Tunisie sur la même période. Ainsi, le modèle décrit une réduction du PIB de 6% la première année du choc suivie d'une progression de 2% les années suivantes par rapport au scénario de référence (où le PIB croît au rythme régulier de 4%). Ceci revient donc à un ralentissement du PIB la première année de 2% suivi d'une forte reprise de l'activité avec une croissance les années suivantes évoluant de 7 à 4%. Or, l'économie Tunisienne a précisément subi une baisse d'activité de 2% en 1986, suivie d'une croissance soutenue variant de 5 à 7%. Le modèle décrit une consommation des ménages en baisse régulière de 8% à long terme (en écart à un scénario central de référence où la consommation croît à un rythme régulier de 4%) alors que précisément les données macroéconomiques indiquent que sur la période 85-87 la croissance n'a été en moyenne que de 1,5%, soit 2,5% de moins que le rythme de croissance annuel moyen et donc une baisse sur l'ensemble des trois années de 7,5%. S'agissant des exportations, celle-ci baissent en 1985 de 1,5% et augmentent fortement les années suivantes (+6% en 1986 et +14% en 1987). Le modèle fournit des évolutions très

proches, puisque après une baisse marquée des exportations la première année (-4% par rapport à l'année précédent le choc), les exportations progressent à un rythme soutenu de 11% l'année suivante et de 9% la troisième année. Si le modèle, conformément aux évolutions constatées, décrit une baisse des importations, l'ampleur de cette baisse est en deçà de la baisse constatée. Les importations ont effectivement baissées de 4% sur la période 1985-1987 alors que le modèle ne décrit qu'une baisse de 1.9%. S'agissant de l'inflation, là encore, les prédictions du modèle paraissent reproduire les évolutions constatées. Selon le modèle le taux d'inflation enregistre une baisse de 2.5% et 2.4% les deux premières années et d'un peu plus de 1% les deux années suivantes. En 1985, le taux d'inflation Tunisien a enregistré une baisse marquée en passant de 9.7 % en 1984 à 3.9% en 1985 et 3.6% en 1986. En 1987 et 1988 le taux d'inflation augmente pour atteindre 7.5 en moyenne. Là encore les prédictions du modèle sont qualitativement conformes mais atténuée par rapport à celle constatées. Enfin, le modèle parvient à reproduire la chute marquée du taux de change réel, avec une baisse dès la première année de près de 20% et une stabilisation les années suivantes à plus de 16%. Dans les faits, le taux de change réel Tunisien s'est déprécié durablement de près de 30%.



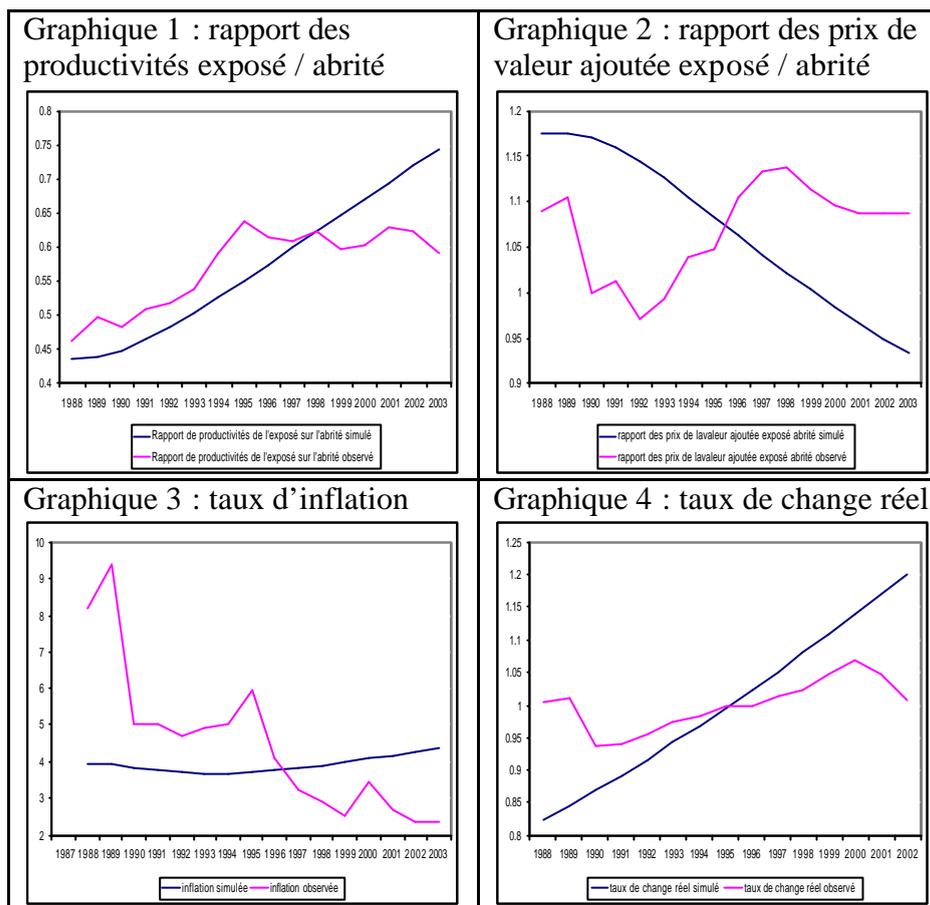
- **Sous période 1989-2000**

Cette période se caractérise par deux grands chocs :

- Un choc de productivité sur le secteur exposé relativement au secteur abrité. De 1988 à 2000 la productivité du secteur exposé a cru de 30% par rapport au secteur abrité, soit un surcroît de gain de productivité de 2.5% en rythme annuel ;
- Un choc de demande mondiale sur le secteur exposé. En pratique, la levée des quotas européens à l'importation de produits textiles Tunisiens a conduit à un triplement des parts de marché de la Tunisie sur la période 1988-2000. Compte tenu du fait que le textile représente 70% des exportations du secteur exposé, l'accroissement de demande mondiale adressée au secteur exposé est de 4.3% chaque année en plus du rythme de croissance régulier de 4%.

Le modèle est par conséquent simulé en intégrant ces deux chroniques de chocs et en supposant à chaque date que les chocs futurs sont non anticipés.

L'incidence de ces deux chocs sur les différentes composantes du PIB ne présente que peu d'intérêt dans la mesure où leurs effets sont purement tendanciels. En revanche, dans la mesure où ils ne portent que sur le secteur exposé, ils exercent des déformations sur la structure de la productivité, des prix et des salaires entre les secteurs exposé et abrité. En particulier, le choc de productivité appliqué au secteur exposé permet de reproduire la progression du rapport des productivités durant les années 90. Puisque l'hypothèse de parfaite mobilité du travail est retenue dans le modèle, cette déformation du rapport des productivités ne peut reproduire la hausse du salaire dans le secteur exposé relativement au secteur abrité. La hausse de prix de la valeur ajoutée dans le secteur abrité due à l'effet Balassa Samuelson n'est toutefois pas compensée par la progression du prix de la valeur ajoutée dans le secteur exposé consécutive à l'augmentation de la demande mondiale qui lui est adressée. L'effet net sur le rapport des prix de valeur ajoutée correspond à une baisse sur l'ensemble de la période de simulation et ne rend pas compte de la progression relative durant la fin des années 90 du prix de la valeur ajoutée dans le secteur exposé. Si le modèle décrit un ralentissement de l'inflation pendant la première moitié des années 90, son ampleur est bien trop faible. En outre, en fin de période les tensions inflationnistes liées au choc de demande excèdent les pressions à la baisse sur l'inflation engendrée par le choc de productivité. Enfin, le choc de productivité reproduit l'appréciation du taux de change réel grâce aux effets Balassa Samuelson, de façon légèrement plus prononcée que l'évolution constatée.



Conclusion

Ce travail comporte trois contributions originales :

- Nous revenons sur les tests pour déceler des effets Balassa Samuelson. L'application directe des tests traditionnels conduit fréquemment à leur rejet. Ceux-ci sont réalisés en expliquant uniquement les inflexions du taux de change réel sans tenir comptes des chocs d'offre et de demande ainsi que des modifications des politiques tarifaires des principaux partenaires commerciaux de la Tunisie (levée des quotas). En intégrant ces différents éléments, l'hypothèse d'effets Balassa Samuelson ne peut être rejetée.
- Nous élaborons un modèle dynamique d'équilibre général rendant compte à la fois :
 - o des évolutions du salaire relatif entre secteur exposé et abrité en décrivant la formation des salaires à l'aide d'un modèle de négociation ;
 - o des rigidités nominales par une modélisation à la Calvo [1983].

Pour intégrer ces deux caractéristiques, nous retenons un modèle composé de trois types de firmes : celles fabriquant un bien intermédiaire et négociant les salaires dans un contexte monopolistique, les grossistes qui agrègent les biens intermédiaires différenciés et les détaillants opérant dans un contexte de concurrence imparfaite qui fixent leurs prix suivant Calvo [1983]

- Ce modèle permet d'expliquer l'évolution du taux de change réel et des principaux agrégats. La forte dépréciation du taux de change réel en 1986-1988 peut être retracé

par un choc de demande mondiale rendant compte de la baisse de la production agricole et des hydrocarbures ainsi que par la modération salariale décrite par une baisse du pouvoir de négociation des salariés. L'appréciation du taux de change réel qui a suivi serait pour sa part la conséquence de gains de productivité dans le secteur exposé et de la levée des quotas sur le textile.

Bibliographie

Adolfson M., Laseén S. et Lindé J. (2005), “Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through”, *Severiges Riksbank, Working Paper Series*, No. 179, March.

Bhagwati J. et T.N. Srinivasan (1994), *Lectures on international trade*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts.

Calvo G. (1983), “Staggered prices in a utility maximizing framework”, *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.

Christiano L., M. Eichenbaum et C. Evans (2005), « Nominal Rigidities and Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy », *Journal of Political Economy*, Vol. 113, 1, p. 1-45.

Edwards S. et M.A. Savastano (1999), “Exchange rates in emerging economies: What do we know? What do we need to know?”, NBER Working Paper No. 7228.

IEQ (2003), Evolution du taux de change du Dinar (1961-2000): Une approche par le taux de change d'équilibre”, *Les Cahiers de l'IEQ* No. 17, Mars.

Laxton D. et P. Pesenti (2003), “Monetary rules for small, open, emerging economies”, manuscript, February.

Obstfeld M. et K. Rogoff (1995), « Exchange rate dynamics Redux », *Journal of Political Economy*, 103 (3), 624-660.

Obstfeld M. et K. Rogoff (1996), *Foundations of international macroeconomics*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Obstfeld M. et K. Rogoff (1999), “New directions for stochastic open economy models”, *Journal of International Economics*, 50, 117-153.

Schmitt-Grohé S. et U. Uribe (2004a), « Optimal fiscal and monetary policy under sticky prices », *Journal of Economic Theory*, 114, 198-230.

Schmitt-Grohé S. et U. Uribe (2004b), “Optimal operational monetary policy in the Christiano-Eichenbaum-Evans model of the U.S. business cycle, manuscript.

Smets F. et R. Wouters (2002a), “An estimated stochastic dynamic general equilibrium mode of Euro Area”, Working Paper No. 171, European Central Bank.

Smets F. et R. Wouters (2002b), « Openness, imperfect exchange rate pass-through and monetary policy, *Journal of Monetary Economics*, 49, 947-981.

Taylor J.B. (1993), “Discretion versus policy rules in practice”, *Carnegie-Rochester Conferences Series on Public Policy*, 39, December, 195-220.

Trigari A. (2004), "Equilibrium unemployment, job flows and inflation dynamics", Working Paper Series, No. 304, European Central Bank.

Walsh C. E. (1998), *Monetary theory and policy*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Wender R. (1999), "A calibration procedure of dynamic CGE models for non-steady state situations GEMPACK, *Computational Economics*, 13, 265-286.

Annexes

A. Dérivation de la propension marginale à consommer la richesse et calcul de la richesse humaine

La maximisation du programme (1) fournit l'équation d'évolution de la consommation:

$$C_{t+1} = \left(\frac{(1 + \bar{r}_t)}{(1 + q)(1 + p_{t+1})} \right)^{\frac{1}{g}} C_t \quad (\text{A1})$$

A ce stade de l'analyse, il convient de distinguer richesse totale et richesse humaine d'un individu à la date t . La valeur actualisée de la richesse totale (humaine et patrimoniale) est définie comme la somme actualisée de l'ensemble des flux de consommation futurs du ménage, alors que la richesse humaine est définie comme la valeur actualisée de l'ensemble des flux de revenu du travail futurs.

Si on note W_t la richesse totale en termes réels d'un individu à la date t , celle-ci peut s'écrire:

$$p c_t W_t = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\prod_{l=0}^{k-1} (1 + \bar{r}_{t+l})} p c_{t+k} C_{t+k}$$

De façon équivalente, la valeur actualisée de la richesse totale à la période suivante s'écrit:

$$p c_{t+1} W_{t+1} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\prod_{l=0}^{k-1} (1 + \bar{r}_{t+1+l})} p c_{t+1+k} C_{t+1+k}$$

Les deux précédentes relations impliquent l'équation d'évolution de la richesse totale:

$$p c_t W_t = p c_t C_t + \frac{1}{1 + \bar{r}_t} p c_{t+1} W_{t+1} \quad (\text{A2})$$

Compte tenu des équations (A1) et (A2), nous pouvons exprimer la loi d'évolution de la consommation en fonction de la richesse totale et de la propension marginale à consommer cette richesse pmc_t :

$$C_t = pmc_t W_t \quad (\text{A3})$$

avec:

$$pmc_t^{-1} = 1 + pmc_{t+1}^{-1} \left(\frac{1}{1 + r_t} \right)^{\frac{g-1}{g}} (1 + q)^{-\frac{1}{g}} \quad (\text{A4})$$

où r_t est le taux d'intérêt.

La richesse humaine d'un individu à la date t est égale :

$$H_t = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{RS_{t+i}}{\prod_{l=0}^{i-1} (1 + r_{t+l})}$$

Décalée d'une période la relation est de la forme :

$$H_{t+1} = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{RS_{t+i}}{\prod_{l=0}^{i-1} (1+r_{t+l+1})}$$

A l'aide de ces relations, on peut écrire l'équation suivante qui définit l'évolution de la richesse humaine H_t :

$$H_t = \frac{H_{t+1}}{1+r_t} + RS_t \quad (\text{A5})$$

où RS_t est le revenu salarial de l'individu à la date t .

B. Dérivation de l'investissement, du q de Tobin et du taux d'utilisation des équipements des entreprises produisant des biens intermédiaires

Le comportement d'une firme produisant des biens intermédiaires en matière d'investissement est obtenu en maximisant le problème (12). Le lagrangien associé à ce problème est de la forme :

$$\begin{aligned} L_{i,t}^e = & (1-t_{IS,t}) \left[\left(\frac{1}{YG_t^e} \right)^{\frac{1}{s^e}} \text{pg}_t^e \left(\Gamma_t^e (L_{i,t}^e)^{a^e} (z_{i,t}^e K_{i,t+1}^e)^{1-a^e} \right)^{\frac{s^e-1}{s^e}} - w_{i,t}^e (1+t_{we,t}) L_{i,t}^e \right. \\ & \left. + \frac{t_{IS,t}}{(1-t_{IS,t})} d^e \text{pi}_t K_{i,t-1}^e \right] - \text{pi}_t I_{i,t}^e (1+\Phi_{i,t}^e) - a(z_{i,t}^e) \text{pi}_t K_{i,t+1}^e - q_t \left[\text{pi}_t K_{i,t}^e - \text{pi}_t I_{i,t}^e - (1-d^e) K_{i,t+1}^e \right] \end{aligned}$$

On en déduit aisément les conditions du premier ordre sur le capital, l'investissement et le taux d'utilisation des capacités de production.

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial K_{i,t}^e} = & \frac{1}{\prod_{k=1}^t (1+r_k)} \left[(1-t_{IS,t+1}) p_{i,t+1}^e \left(\frac{s^e-1}{s^e} \right) \frac{Y_{i,t+1}^e}{K_{i,t}^e} (1-a^e) + t_{IS,t+1} d^e \text{pi}_{i,t+1} - \text{pi}_{i,t+1} I_{i,t+1}^e \Phi_{i,t+1}^{e'K} - a(z_{i,t+1}^e) \text{pi}_{i,t+1} + q_{t+1} \text{pi}_{i,t+1} (1-d^e) \right] \\ - \frac{1}{\prod_{k=1}^{t-1} (1+r_k)} q_t p_{i,t} = & 0 \Leftrightarrow q_t = \frac{1+r_{t+1}}{1+p_{t+1}} \left[(1-t_{IS,t+1}) \frac{p_{i,t+1}^e}{\text{pi}_{i,t+1}} \left(\frac{s^e-1}{s^e} \right) \frac{Y_{i,t+1}^e}{K_{i,t}^e} (1-a^e) + t_{IS,t+1} d^e - I_{i,t+1}^e \Phi_{i,t+1}^{e'K} - a(z_{i,t+1}^e) + q_{t+1} (1-d^e) \right] \end{aligned}$$

$$\frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial I_{i,t}^e} = \frac{1}{\prod_{k=1}^t (1+r_k)} \left[\text{pi}_t I_{i,t}^e \Phi_{i,t+1}^{e'I} + \text{pi}_t \Phi_{i,t}^e - q_t p_{i,t} \right] = 0 \Leftrightarrow q_t = I_{i,t}^e \Phi_{i,t+1}^{e'I} + \Phi_{i,t}^e$$

$$\frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial z_{i,t}^e} = \frac{1}{\prod_{k=1}^t (1+r_k)} \left[(1-t_{IS,t}) \left(\frac{s^e-1}{s^e} \right) (1-a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{z_{i,t}^e} p_{i,t}^e - a'(z_{i,t}^e) K_{i,t+1}^e \text{pi}_t \right] = 0 \quad (\text{B1})$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{s^e-1}{s^e} \right) (1-a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{z_{i,t}^e K_{i,t+1}^e} = \frac{1}{(1-t_{IS,t})} a'(z_{i,t}^e) \frac{\text{pi}_t}{p_{i,t}^e}$$

Avec :

$$p_{i,t}^e Y_{i,t}^e = \left(\frac{1}{Y G_t^e} \right)^{\frac{1}{s^e}} p g_t^e \left(\Gamma_t^e (L_{i,t}^e)^{a^e} (z_{i,t}^e K_{i,t-1}^e)^{1-a^e} \right)^{\frac{s^e-1}{s^e}}$$

$$\Phi_{i,t}^{e,K} = -m_K^e \frac{\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - d^e - g}{K_{i,t-1}^e} + \frac{1}{2} m_K^e \frac{\left(\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - d^e - g \right)^2}{I_{i,t}^e}$$

$$\Phi_{i,t}^{e,I} = m_K^e \frac{\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - d^e - g}{I_{i,t}^e} - \frac{1}{2} m_K^e \left(\frac{I_{i,t}^e}{K_{i,t-1}^e} - d^e - g \right)^2 \frac{K_{i,t-1}^e}{I_{i,t}^e}$$

On en déduit donc que :

- En notant $\tilde{K}_{i,t}^e = z_{i,t}^e K_{i,t-1}^e$ le capital effectivement utilisé, la dérivée de la fonction de production par rapport à cette variable a pour expression :

$$F_{\tilde{K}}' = \frac{\partial Y_{i,t}^e}{\partial \tilde{K}_{i,t-1}^e} = (1 - a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{z_{i,t}^e K_{i,t-1}^e} = (1 - a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{\tilde{K}_{i,t-1}^e}$$

A l'optimum, celle-ci coïncide avec le coût du capital, soit : $(1 - a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{\tilde{K}_{i,t-1}^e} = ck_{i,t}^e$

D'après **(B1)**, l'on sait que : $(1 - a^e) \frac{Y_{i,t}^e}{\tilde{K}_{i,t-1}^e} = \frac{1}{(1 - t_{IS,t})} a'(z_{i,t}^e) \frac{p_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} \left(\frac{s^e}{s^e - 1} \right)$

On peut donc écrire : $ck_{i,t}^e = \frac{1}{(1 - t_{IS,t})} a'(z_{i,t}^e) \frac{p_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} \left(\frac{s^e}{s^e - 1} \right)$

- L'équation d'évolution du q de Tobin devient alors :

$$q_t = \frac{(1 + p_{t+1})}{(1 + r_t)} \left[z_{i,t}^e a'(z_{i,t}^e) + t_{IS,t+1} d^e - \mathbb{F}_{i,t} \Phi_{i,t}^{e,K} - a(z_{i,t}^e) + q_{t+1} (1 - d^e) \right]$$

A long terme, ($q_t = 1$ et $z_{i,t}^e = 1$) on a alors que :

$$1 = \frac{1}{1 + r} \left[a'(1) + t_{IS} d^e + (1 - d^e) \right] \Leftrightarrow a'(1) = r + d^e (1 - t_{IS})$$

Sachant que $ck_{i,t}^e = \frac{1}{(1 - t_{IS,t})} a'(z_{i,t}^e) \frac{p_{i,t}^e}{p_{i,t}^e} \left(\frac{s^e}{s^e - 1} \right)$, on en déduit le coût du capital de long

terme : $ck_i^e = \frac{(r + d^e (1 - t_{IS}))}{(1 - t_{IS,t})} \frac{p_i}{p_i} \left(\frac{s^e}{s^e - 1} \right)$

C. Les négociations salariales

Dans chaque secteur, le salaire est solution du programme de négociation fondé sur un critère de Nash généralisé (ici pour le secteur exposé) :

$$\text{Max}_{w_{i,t}^e} \Omega_{i,t}^e = \text{Max}_{w_{i,t}^e} (V_{i,t}^e - V_t^f)^b (\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})^{1-b}$$

avec une condition d'optimalité de la forme :

$$b \frac{\partial V_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} \frac{(\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{(V_{i,t}^e - V_t^f)} = (b - 1) \frac{\partial (\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{\partial w_{i,t}^e} \quad \text{(C1)}$$

En premier lieu notons que :

$$\frac{\partial(\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{\partial w_{i,t}^e} = (1 - t_{IS,t}) \left[\frac{s^e - 1}{s^e} \frac{\partial Y_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} p_{i,t}^e - (1 + t_{we,t}) L_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1 + t_{we,t}) \frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} \right]$$

Or remarquons que d'une part d'après l'équation d'emploi optimal (17):

$$\frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} = \frac{s^e}{a^e (s^e - 1) - s^e} \frac{L_{i,t}^e}{w_{i,t}^e}$$

Et que d'autre part d'après la fonction de production :

$$\frac{\partial Y_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} = a^e \frac{\partial L_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} \frac{Y_{i,t}^e}{L_{i,t}^e} = \frac{aes^e}{a^e (s^e - 1) - s^e} \frac{Y_{i,t}^e}{w_{i,t}^e}$$

d'où :

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe})}{\partial w_{i,t}^e} &= (1 - t_{IS,t}) \left[\frac{s^e - 1}{s^e} \frac{aes^e}{ae(s^e - 1) - s^e} \frac{Y_{i,t}^e}{w_{i,t}^e} p_{i,t}^e - (1 + t_{we,t}) L_{i,t}^e - w_{i,t}^e (1 + t_{we,t}) \frac{s^e}{ae(s^e - 1) - s^e} \frac{L_{i,t}^e}{w_{i,t}^e} \right] \\ &= \frac{ae(s^e - 1)}{ae(s^e - 1) - s^e} (1 - t_{IS,t}) \left[\frac{Y_{i,t}^e}{w_{i,t}^e} p_{i,t}^e - (1 + t_{we,t}) L_{i,t}^e \right] \\ &= \frac{ae(s^e - 1)}{ae(s^e - 1) - s^e} \frac{\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe}}{w_{i,t}^e} \end{aligned}$$

Et notons second lieu que :

$$\frac{\partial V_{i,t}^e}{\partial w_{i,t}^e} = \frac{(1 - t_{ws,t}^s)(1 - t_{R,t})}{pc_t}$$

En remplaçant dans (C1), on en déduit alors la nouvelle condition d'optimalité sur les négociations :

$$\begin{aligned} V_{i,t}^e - V_t^f &= \left(\frac{b}{b-1} \right) \left[\left(1 - \frac{s^e}{ae(s^e - 1)} \right) \frac{w_{i,t}^e (1 - t_{ws,t})(1 - t_{R,t})}{pc_t} \right] \\ &= \left(\frac{b}{1-b} \right) \left[\frac{Y_{i,t}^e}{L_{i,t}^e} \frac{1}{W_{i,t}^{ewedge}} - \frac{w_{i,t}^e (1 - t_{ws,t})(1 - t_{R,t})}{pc_t} \right] \\ &= \left(\frac{b}{1-b} \right) \frac{1}{W_{i,t}^{ewedge}} \left[\frac{Y_{i,t}^e}{L_{i,t}^e} - \frac{w_{i,t}^e (1 + t_{we,t})}{p_{i,t}^e} \right] \\ &= \left(\frac{b}{1-b} \right) \frac{1}{W_{i,t}^{ewedge}} \left[\frac{\Pi_{i,t}^e - \Pi_{i,t}^{fe}}{p_{i,t}^e L_{i,t}^e} \right] \end{aligned}$$

avec $W_{i,t}^{e,ewedge}$ le coin salarial dans le secteur exposé : $W_{i,t}^{ewedge} = \frac{(1 + t_{we,t})}{(1 - t_{ws,t})(1 - t_{R,t})} \frac{pc_t}{p_{i,t}^e}$

Lorsque les négociations aboutissent, les salariés de l'entreprise i ont un gain net d'utilité par rapport aux opportunités extérieures qui est décroissant avec le coin salarial et croissant par rapport au pouvoir de négociation du syndicat, au pouvoir de monopole de l'entreprise i sur le marché des biens (et donc par rapport à son profit réel par salarié).

D. Dérivation de l'équation d'inflation des biens domestiques

L'objectif de l'entreprise est le suivant :

$$\left\{ \begin{aligned}
 & \underset{p_{i,t}^j}{Max} \Xi_{i,t}^j = \underset{p_{i,t}^j}{Max} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \Pi_{i,t+s}^j \right\} = \underset{p_{i,t}^j}{Max} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \left[p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j) Z_{i,t+s}^j - p g_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right] \right\} \\
 & = \underset{p_{i,t}^j}{Max} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{t+s} \left[\frac{p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j)}{p_{t+s}^j} - x_{t+s}^j \right] p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right\} \\
 & \text{s.c. } p g_t^j = \frac{\mathbf{s}^j}{\mathbf{s}^j - 1} \frac{w_t^j L_t^j}{\mathbf{a}^j Y_t^j} = x_t^j p_t^j \\
 & \text{s.c. } Z_{i,t}^j = Z_t^j \left(\frac{p_{i,t}^j}{p_t^j} \right)^{-n^j}
 \end{aligned} \right. \quad (\mathbf{D1})$$

avec $j \in \{a, e\}$, $R_{d,t+s} = \frac{\mathbf{x}_d^s}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} 1 + r_{t+i} \right)}$ et $\Pi_{i,t}$ le profit de l'entreprise i à la date t .

Sachant que :

$$Z_{i,t+s}^j = Z_{t+s}^j \left(\frac{p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j)}{p_{t+s}^j} \right)^{-n^j}$$

On peut alors réécrire le problème **(D1)** sous la forme :

$$\underset{p_{i,t}^j}{Max} \Xi_{i,t}^j = \underset{p_{i,t}^j}{Max} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} \left[\frac{p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j)}{p_{t+s}^j} - x_{i,t+s}^j \right] p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \left(\frac{p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j)}{p_{t+s}^j} \right)^{-n^j} \right\}$$

Le prix optimal vérifie alors la condition du premier ordre :

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \Xi_{i,t}^j}{\partial p_{i,t}^j} &= E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} \left[\frac{Z_{i,t+s}^j}{p_{i,t}^j} (-n^j) \left[p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j) - p_{t+s}^j x_{i,t+s}^j \right] + Z_{i,t+s}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j) \right] \right\} = 0 \\
 \Leftrightarrow E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} Z_{i,t+s}^j \left[p_{i,t}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j) (1 - n^j) - n^j p_{t+s}^j x_{i,t+s}^j \right] \right\} &= 0 \\
 \Leftrightarrow p_{i,t}^j = \tilde{p}_t^j &= \frac{\left(\frac{n^j}{n^j - 1} \right) E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{i,t+s}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} Z_{i,t+s}^j \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j) \right\}} \quad (\mathbf{D2})
 \end{aligned}$$

avec : $p_{t+s}^j = p_t^j \prod_{k=1}^s (1 + p_{t+k}^j)$

La dérivée partielle par rapport à x_{t+k}^j a pour expression :

$$\frac{\partial \tilde{p}_t^j}{\partial x_{i,t+k}^j} = \frac{\left(\frac{n^j}{n^j - 1} \right) E_t \left\{ R_{d,t+k} p_{t+k}^j Z_{i,t+k}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} X_{ts}^j Z_{i,t+s}^j \right\}}$$

avec $X_{ts}^j = \prod_{k=0}^{s-1} (1 + p_{t+k}^j)$ si $s > 0$, sinon $X_{ts}^j = 1$.

ou encore :

$$\frac{\partial \tilde{p}_t^j}{\partial x_{i,t+k}^j} \frac{x_{i,t+k}^j}{\tilde{p}_t^j} = \frac{E_t \left\{ R_{d,t+k} p_{t+k}^j Z_{i,t+k}^j x_{i,t+k}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+k}^j Z_{i,t+k}^j x_{i,t+k}^j \right\}}$$

Évaluée à l'état stationnaire :

$$\frac{\partial \tilde{p}^j}{\partial x^j} \frac{x^j}{\tilde{p}^j} = \frac{\left(\frac{x_d}{1+q} \right)^k (1+\bar{p})^k (1+g)^k}{\sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{x(1+\bar{p})(1+g)}{(1+q)} \right)^s}$$

puisque

$$R_{d,t+s} \prod_{k=1}^s (1 + p_{t+k}^j) = \frac{x_d^s \prod_{k=1}^s (1 + p_{t+k}^j)}{\left(\prod_{i=0}^{s-1} (1 + \bar{r}_{t+i}) \right) \left(\prod_{i=0}^{s-1} (1 + r_{t+i}) \right)}$$

et dans la mesure où le taux d'actualisation est évalué à l'état stationnaire on obtient que

$$R_{d,t+s} \prod_{k=1}^s (1 + p_{t+k}^j) = \left(\frac{x_d}{1+q} \right)^s$$

Si $\frac{x_d (1+\bar{p})(1+g)}{1+q} < 1$ alors :

$$\frac{\partial \tilde{p}^j}{\partial x^j} \frac{x^j}{\tilde{p}^j} = \left(\frac{x_d (1+\bar{p})(1+g)}{1+q} \right)^k \left(1 - \left(\frac{x_d (1+\bar{p})(1+g)}{1+q} \right) \right) = c_d^k (1 - c_d)$$

$$\text{avec : } c_d = \left(\frac{x_d (1+\bar{p})(1+g)}{1+q} \right)$$

La dérivée partielle par rapport à p_{t+k}^j s'obtient aisément en distinguant bien le cas $k = 0$ et le cas $k > 0$.

- Pour $k > 0$, on a :

$$\frac{\partial \tilde{p}_t^j}{\partial p_{t+k}^j} \frac{p_{t+k}^j}{\tilde{p}_t^j} = \frac{E_t \left\{ \sum_{s=k}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+k}^j \tilde{X}_{ts}^j x_{i,t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right\} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} X_{ts}^j Z_{i,t+s}^j \right\} - E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{i,t+s}^j \right\} E_t \left\{ \sum_{s=k+1}^{\infty} R_{d,t+s} X_{ts}^j Z_{i,t+s}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} p_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{i,t+s}^j \right\} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} X_{ts}^j Z_{i,t+s}^j \right\}}$$

avec :

$$\tilde{X}_{t+s}^j = (1 + \mathbf{p}_{t+1}^j) \dots (1 + \mathbf{p}_{t+s}^j) = \prod_{k=1}^s (1 + \mathbf{p}_{t+k}^j)$$

Évaluée à l'état stationnaire :

$$\frac{\partial \tilde{p}^j}{\partial \mathbf{p}} \frac{\bar{\mathbf{p}}}{\tilde{p}^e} = \mathbf{c}_d^k (1 - \mathbf{c}_d)$$

- Pour $k = 0$, on obtient :

$$\frac{\partial \tilde{p}_t^j}{\partial \mathbf{p}_{t+k}^j} \frac{\mathbf{p}_{t+k}^j}{\tilde{p}_t^j} = \frac{-E_t \left\{ \sum_{s=1}^{\infty} R_{d,t+s} \mathbf{p}_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{t+s}^j \right\} E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} X_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j \right\}}{E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} R_{d,t+s} \mathbf{p}_{t+s}^j Z_{i,t+s}^j x_{t+s}^j \right\}}$$

Évalué à l'état stationnaire,

$$\frac{\partial \tilde{p}^e}{\partial \mathbf{p}} \frac{\bar{\mathbf{p}}}{\tilde{p}^e} = -\frac{(1 + \bar{\mathbf{p}})(1 + g)\mathbf{x}_d}{(1 + q)} = -\mathbf{c}_d$$

En notant en notant $\hat{x}_t = \frac{x_t - x^*}{x^*}$ où x^* présente la valeur de x_t à l'état stationnaire, la log-

linéarisation de l'expression (25) au voisinage de $\mathbf{p}_t = \bar{\mathbf{p}}$ et de $Y_{t+k} = (1 + g)^k \bar{Y}$ donne alors :

$$\hat{p}_t^j = E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} \frac{\partial \tilde{p}^j}{\partial x^j} \frac{x^j}{\tilde{p}^j} \left(\frac{x_{t+s}^j - x^j}{x^j} \right) + \sum_{s=0}^{\infty} \frac{\partial \tilde{p}^j}{\partial \mathbf{p}} \frac{\bar{\mathbf{p}}}{\tilde{p}^j} \left(\frac{\mathbf{p}_{t+s}^j - \bar{\mathbf{p}}}{\bar{\mathbf{p}}} \right) \right\}$$

$$\hat{p}_t^j = E_t \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (1 - \mathbf{c}_d) \hat{x}_{t+s}^j + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (1 - \mathbf{c}_d) \hat{\mathbf{p}}_{t+s}^j - \mathbf{c}_d \hat{\mathbf{p}}_t^j \right\}$$

$$\hat{p}_t^j = E_t \left\{ \hat{x}_t^j (1 - \mathbf{c}_d) + \hat{x}_{t+1}^j (\mathbf{c}_d - \mathbf{c}_d^2) + \hat{x}_{t+2}^j (\mathbf{c}_d^2 - \mathbf{c}_d^3) + \dots - \mathbf{c}_d \hat{\mathbf{p}}_t^j + \mathbf{c}_d (1 - \mathbf{c}_d) \hat{\mathbf{p}}_{t+1}^j + \mathbf{c}_d^2 (1 - \mathbf{c}_d) \hat{\mathbf{p}}_{t+2}^j + \dots \right\}$$

$$\hat{p}_t^j = E_t \left\{ \hat{x}_t^j + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (\hat{x}_{t+s}^j - \hat{x}_{t+s-1}^j) + \sum_{s=1}^{\infty} \mathbf{c}_d^s (\hat{\mathbf{p}}_{t+s}^j - \hat{\mathbf{p}}_{t+s-1}^j) \right\} \quad (\mathbf{D3})$$

Examinons à présent la formation des prix agrégés. Dans la mesure où seule une fraction $(1 - \mathbf{x})$ des entreprises révisé ses prix, on en déduit l'équation de prix agrégée :

$$p_t^j = \left[\mathbf{x}_d \left((1 + \mathbf{p}_{t-1}^j) p_{t-1}^j \right)^{1-n^j} + (1 - \mathbf{x}_d) (\tilde{p}_t^j)^{1-n^j} \right]^{\frac{1}{1-n^j}}$$

En divisant par p_t^j , on obtient :

$$\frac{p_{t,d}^j}{p_t^j} = \left[\frac{1}{1 - \mathbf{x}_d} - \frac{\mathbf{x}_d}{1 - \mathbf{x}_d} \left(\frac{p_{t-1}^j}{p_t^j} \right)^{1-n^j} \right]^{\frac{1}{1-n^j}}$$

et en linéarisant, on parvient à :

$$\hat{p}_{it}^j = \frac{\mathbf{x}_d}{1 - \mathbf{x}_d} (\hat{\mathbf{p}}_t^j - \hat{\mathbf{p}}_{t-1}^j) \quad (\mathbf{D4})$$

En combinant (D3) et (D4), on aboutit à une courbe de Phillips de la forme :

$$\hat{\mathbf{p}}_t^j = \frac{\mathbf{x}_d}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} \hat{\mathbf{p}}_{t-1}^j + \frac{\mathbf{c}_d}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} E_t \left[\hat{\mathbf{p}}_{t+1}^j \right] + \frac{(1 - \mathbf{c}_d)(1 - \mathbf{x}_d)}{\mathbf{x}_d + \mathbf{c}_d} \hat{x}_t^j \quad (\mathbf{D5})$$

E. Estimation des équations du commerce extérieur sur données annuelles (1983-2000)

Variables	Définition
X_t	Exportations
DM_t	Demande mondiale
px_t	Prix des exportations
p_t^*	Prix étranger exprimé en monnaie nationale
ABS_t	Absorption
M_t	Importations
pm_t	Prix des importations
p_t	Prix de la valeur ajoutée
t	Tendance

Equation d'exportation:

$$\ln(X_t) - \ln(DM_t) = a_{x,0} + a_{x,1} \ln\left(\frac{px_t}{p_t^*}\right) + a_{x,2}t$$

Equation d'importation:

$$\ln(M_t) - \ln(ABS_t) = a_{M,0} + a_{M,1} \ln\left(\frac{pm_t}{p_t}\right) + a_{M,2}t$$

	Toute l'économie	Secteur exposé	Secteur abrité
	$\ln(M_t) - \ln(ABS_t)$	$\ln(M_t) - \ln(ABS_t)$	$\ln(M_t) - \ln(ABS_t)$
$\ln(pm_t) - \ln(p_t)$	-0.54 (-1.54)	-0.79 (-2.35)	-0.33 (-0.48)
<i>Tendance</i>	-0.001 (-0.136)	0.01 (1.101)	-0.002 (-0.412)
<i>Constante</i>	-0.68 (-6.99)	-0.085 (-0.83)	-2.62 (-47.13)
R^2	0.40	0.39	0.02
<i>DW</i>	1.02	1.33	1.12
$\ln(X_t) - \ln(DM_t)$			
$\ln(px_t) - \ln(p_t^*)$	-0.133 (-1.67)	-0.31 (-3.24)	-0.061 (-0.226)
<i>Tendance</i>	0.035 (14.06)	2.38 (66.48)	0.03 (4.11)
<i>Constante</i>	1.35 (42.85)	0.044 (14.47)	0.47 (4.63)
R^2	0.95	0.93	0.63
<i>DW</i>	1.15	0.69	1.35

Période d'estimation : 1983-2000

DOCUMENTS DE RECHERCHE EPEE

2006

0601 A Simple Test of Richter-Rationality

Marc-Arthur DIAYE & Michal WONG-URDANIVIA

0602 The Political Economy of Mass Privatisation and Imperfect Taxation: Winners and Losers

Rudiger AHREND & Carlos WINOGRAD

0603 Skills, Immigration and Selective Policies

Stefano BOSI, Eleni ILIOPULOS & Francesco MAGRIS

0604 Black Market, Labor Demand and Tax Evasion

Marc-Arthur DIAYE & Gleb KOSHEVOY

0605 Temporary Migrations and Restrictive Migratory Policies

Francesco MAGRIS & Giuseppe RUSSO

0606 Que nous apprennent les bénéficiaires du Rmi sur les gains du retour à l'emploi?

Yannick L'HORTY

0607 Un modèle d'équilibre général dynamique pour une petite économie ouverte avec des effets Balassa-Samuelson

Riadh EL FERKTAJI & Ferhat MIHOUBI

2005

0501 Animal Spirits in Woodford and Reichlin Economies: The Representative Agent Does Matter

Stefano BOSI & Thomas SEEGMULLER

0502 Fiscal Policy and Fluctuations in a Monetary Model of Growth

Stefano BOSI & Francesco MAGRIS

0503 Is Training More Frequent When the Wage Premium Is Smaller? Evidence from the European Community Household Panel

Andrea BASSANINI & Giorgio BRUNELLO

0504 Training, Wages and Employment Security: An Empirical Analysis on European Data

Andrea BASSANINI

0505 Financial Development, Labor and Market Regulations and Growth

Raquel FONSECA & Natalia UTRERO

0506 Testing Heterogeneity within the Euro Area Using a Structural Multi-Country Model

Eric JONDEAU & Jean-Guillaume SAHUC

0507 On Outward-Looking Comparison Utility, Heterogeneous Preferences & the Third Dimension: A Geometric Perspective

Jean-Paul BARINCI & Jean-Pierre DRUGEON

0508 Welfare Effects of Social Security Reforms across Europe: the Case of France and Italy
<i>Raquel FONSECA & Theptida SOPRASEUTH</i>
0509 Can Heterogeneous Preferences Stabilize Endogenous Fluctuations?
<i>Stefano BOSI & Thomas SEEGMULLER</i>
0510 Default Recovery Rates and Implied Default Probability Estimations: Evidence from the Argentinean Crisis
<i>Ramiro SOSA NAVARRO</i>
0511 Selective Immigration Policies, Human Capital Accumulation and Migration Duration in Infinite Horizon
<i>Francesco MAGRIS & Giuseppe RUSSO</i>
0512 Further Results on Weak-Exogeneity in Vector Error Correction Models
<i>Christophe RAULT</i>
0513 La PPA est-elle vérifiée pour les pays développés et en développement ? Un ré-examen par l'économétrie des panels non-stationnaires
<i>Imed DRINE & Christophe RAULT</i>
0514 The Influences Affecting French Assets Abroad Prior 1914
<i>Antoine PARENT & Christophe RAULT</i>
0515 The Balassa-Samuelson Effect in Central and Eastern Europe: Myth or Reality?
<i>Balázs EGERT, Imed DRINE, Kirsten LOMMATZSCH & Christophe RAULT</i>
0516 Animal Spirits and Public Production in Slow Growth Economies
<i>Stefano BOSI & Carine NOURRY</i>
0517 Credibility, Irreversibility of Investment, and Liberalization Reforms in LDCs: A Note
<i>Andrea BASSANINI</i>
0518 Pression fiscale sur les revenus de l'épargne : une estimation dans trois pays européens
<i>Yannick L'HORTY</i>
0519 La qualité de l'emploi en France : tendance et cycle
<i>Florent FREMIGACCI & Yannick L'HORTY</i>
0520 Welfare-Theoretic Criterion and Labour Market Search
<i>Stéphane MOYEN & Jean-Guillaume SAHUC</i>
0521 Default Recovery Values and Implied Default Probabilities Estimations: Evidence from the Argentinean Crisis
<i>Ramiro SOSA NAVARRO</i>
0522 Indeterminacy with Constant Money Growth Rules and Income-Based Liquidity Constraints
<i>Stefano BOSI & Frédéric DUFOURT</i>
0523 Following the High Road or Not: What Does It Imply for Firms As to WTR Implementation
<i>Fabrice GILLES</i>
0524 Optimal Cycles and Social Inequality: What Do We Learn from the Gini Index?
<i>Stefano BOSI & Thomas SEEGMULLER</i>
0525 Sunspot Bubbles
<i>Stefano BOSI</i>

0526 The Taylor Principle and Global Determinacy in a Non-Ricardian World

Jean-Pascal BENASSY & Michel GUILLARD
