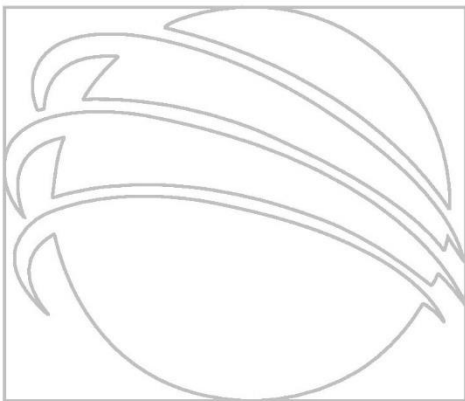


## MRC Working Papers No 11/2016

Stock-Flow Consistent modeling of the  
Tunisian economy (in French)



Amine Marouane

ISSN 2534-9465

June 2016

JEL classification: E12, E27, E40, E52, F43, O55

Keywords: SFC model, post Keynesian theory, Tunisia

# **Stock-Flow Consistent modeling of the Tunisian economy**

## **Abstract**

This article aims to establish the stock-flow consistent model of the Tunisian economy. A presentation of statistics of different macroeconomic variables over the past decade is necessary for modeling, especially for model calibration and determination of the steady state. The SFC model should be able to reproduce the stylized facts of the Tunisian economy by adopting the most accurate calibration possible to the key macroeconomic fundamentals of this country.

***Keywords:*** SFC model, post Keynesian theory, Tunisia

Codes Jel : E12, E27, E40, E52, F43, O55.

# **Modélisation Stock-Flux cohérente l'économie tunisienne**

Amine MAROUANE  
Docteur en sciences économiques  
CRIISEA-Université de Picardie Jules Verne  
[amine.marouane@u-picardie.fr](mailto:amine.marouane@u-picardie.fr)

## **Résumé**

Cet article a pour objectif de fonder la modélisation stock-flux cohérente (SFC) de l'économie tunisienne. Pour cela, une présentation des statistiques des différentes grandeurs macro économiques durant la dernière décennie est alors nécessaire pour la modélisation, en particulier pour le calibrage du modèle et la détermination de l'état stationnaire. Notre modèle SFC doit pouvoir reproduire les faits stylisés de l'économie tunisienne en adoptant un calibrage le plus fidèle possible aux grandeurs économiques de ce pays.

Mots-clés : modèle SFC, théorie post keynésienne, Tunisie

## Introduction

L'objet de notre travail est une tentative de modélisation de l'économie tunisienne dans le cadre d'une approche post keynésienne stock-flux cohérente (SFC) tunisienne et ce, en adoptant un calibrage le plus fidèle possible aux différentes grandeurs économiques. Ce type de modélisation macroéconomique post keynésienne se distingue en tenant compte de la dimension stock en plus de la dimension flux ce qui permet de mieux comprendre d'important phénomène d'interaction de court terme.

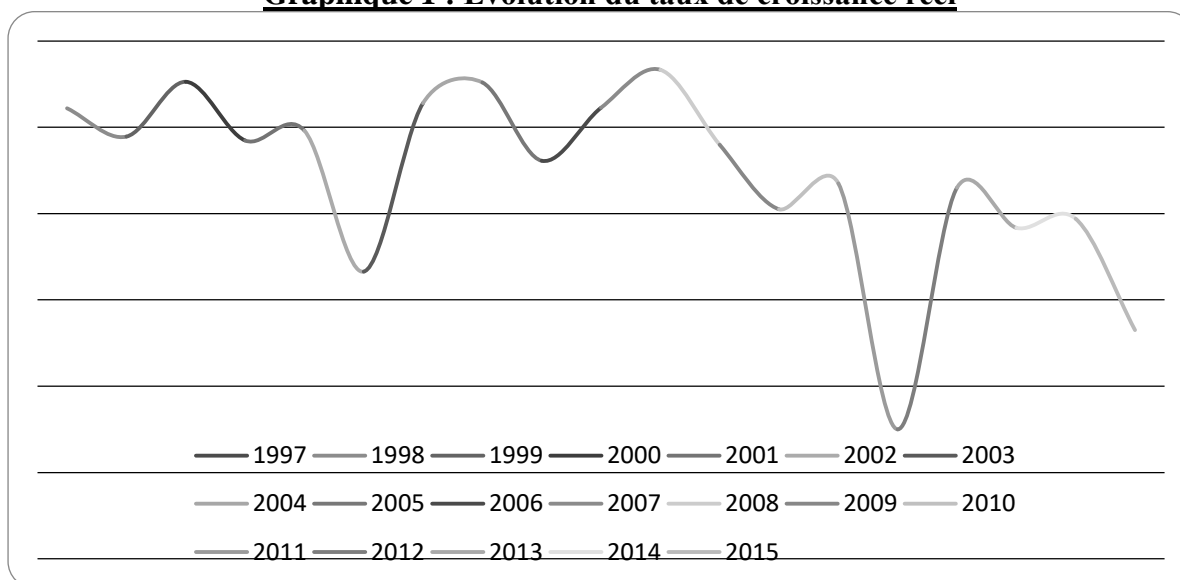
Toutefois, la plupart des travaux qui ont utilisé les modèles stock-flux cohérents se sont intéressés aux pays développés (Le Héron, 2007 ; Lavoie, 2003 ; Mouakil, 2006 ; Dos Santos et Zezza, 2004, 2007). Rares sont les travaux des Post Keynésiens qui les ont utilisés pour étudier les effets des politiques économiques dans le contexte des pays en développement. En Tunisie, la modélisation SFC peut être appliquée à l'économie et constituée un cadre approprié à l'analyse des différents chocs notamment l'impact de la révolution tunisienne sur la croissance économique. Dans le cadre d'un petit pays comme la Tunisie très dépendant de son environnement extérieur, il est toutefois nécessaire de construire un modèle en économie ouverte, où le reste du monde représente une économie d'une taille bien supérieure.

Ainsi, la première partie sera consacrée à un bref aperçu du fonctionnement du système économique tunisien. Cette analyse est descriptive, mais nécessaire pour modéliser l'économie tunisienne, en particulier pour le calibrage du modèle et la détermination de l'état stationnaire qui sera l'objet essentiel de la deuxième partie

## 1. Un Etat des lieux de l'économie tunisienne

Depuis les deux dernières décennies, la Tunisie a été considérée comme un exemple de réussite pour les pays en voie de développement et est reconnue pour une saine gestion macroéconomique avec un taux de croissance moyen de 5%.

**Graphique 1 : Evolution du taux de croissance réel**



Source: INS

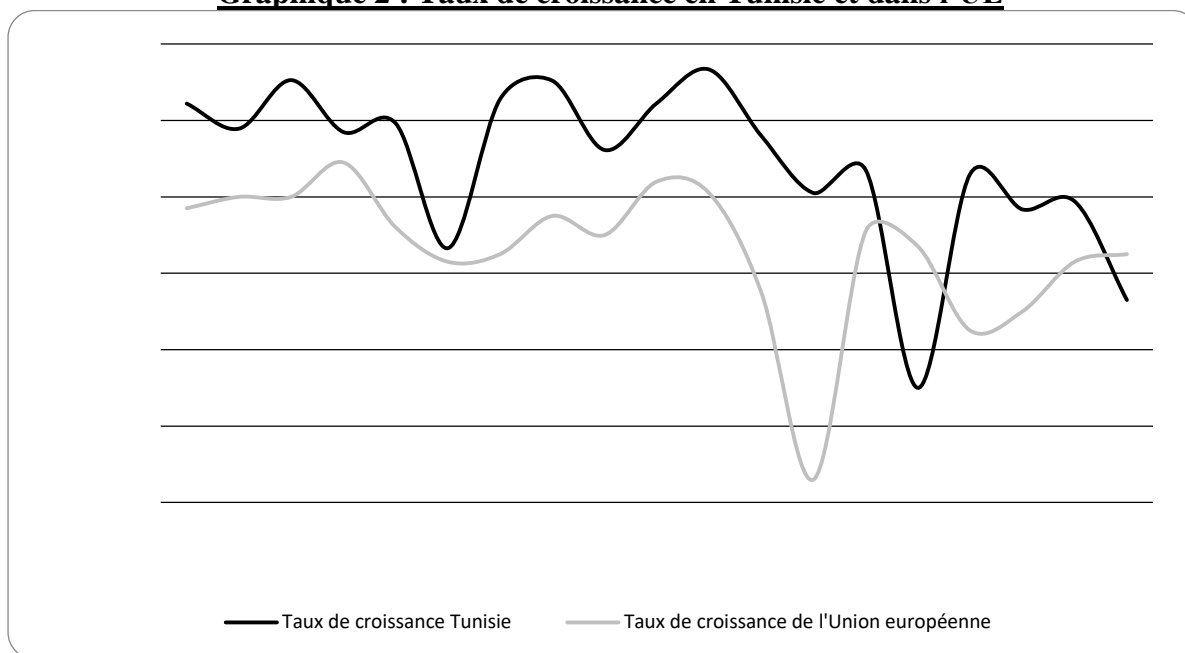
Toutefois, Le taux de croissance connaît une certaine fluctuation suite aux différents chocs ayant affecté l'économie tunisienne : l'attentat de Djerba en 2002, la crise économique mondiale en 2008 et la révolution tunisienne en 2011.

En 2002, le taux de croissance de l'économie tunisienne a atteint son niveau le plus faible, avec 1,7 %, à cause de la baisse du tourisme suite de l'attaque terroriste de Djerba en avril de cette année. L'économie tunisienne est en effet très sensible au tourisme et donc à la confiance des touristes dans la stabilité du pays et plus généralement du moyen orient et du Maghreb.

Cependant, entre 2007- 2009, le taux de croissance de l'économie tunisienne a connu aussi une baisse allant de 6,3% à 3%, à cause du ralentissement de l'activité économique qu'ont connu les pays de l'Union Européenne (UE) à la suite de la crise financière des subprimes apparue aux Etats-Unis d'Amérique en 2007. Cette dépendance de l'économie tunisienne par rapport à l'économie européenne, en particulier à l'économie française est connue depuis l'indépendance. D'ailleurs, la corrélation entre le taux de croissance de

l'Europe et de la Tunisie a augmenté au cours des dernières années passant de 0,4385 durant la période 1996-2010 pour atteindre 0,7515 pour la période allant de 2007 à 2010. De très nombreuses entreprises, notamment dans le secteur textile, travaillent directement pour le marché européen. Cette dépendance vis-à-vis de l'Union européenne est accentuée par la faiblesse du marché intérieur étant donné la démographie : 11 millions d'habitants en Tunisie contre plus de 500 millions d'habitants pour l'U.E des 27 pays.

**Graphique 2 : Taux de croissance en Tunisie et dans l'UE**

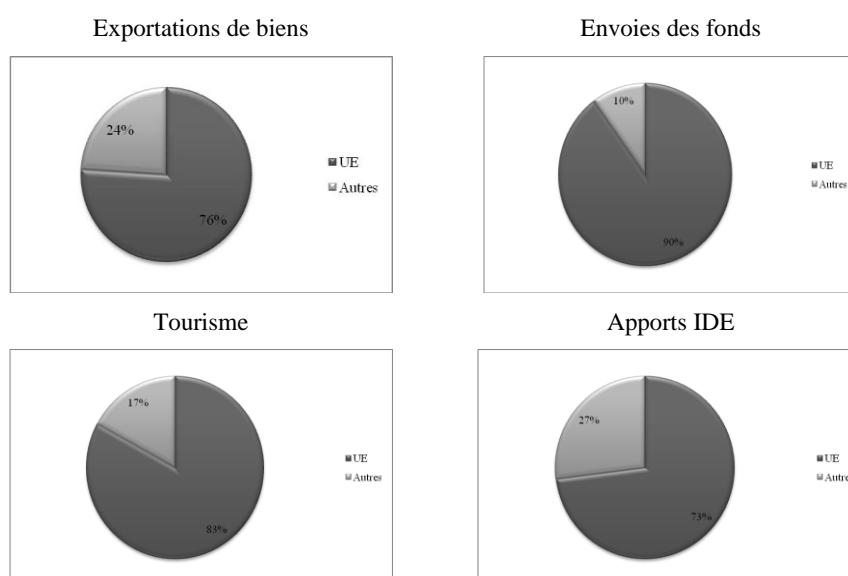


Source : IFS

Ainsi, les pays de l'UE demeurent le principal partenaire de l'économie tunisienne<sup>1</sup>, surtout au niveau des exportations de biens (76%), du tourisme (83%), des apports d'IDE (73%) et des transferts de revenus (90%) comme le montre l'année 2008 (graphique 3) :

<sup>1</sup> En 1995, la Tunisie a signé avec l'Union européenne un accord d'association qui s'est traduit par une croissance soutenue des exportations et a fait de l'Union européenne le partenaire le plus important de la Tunisie.

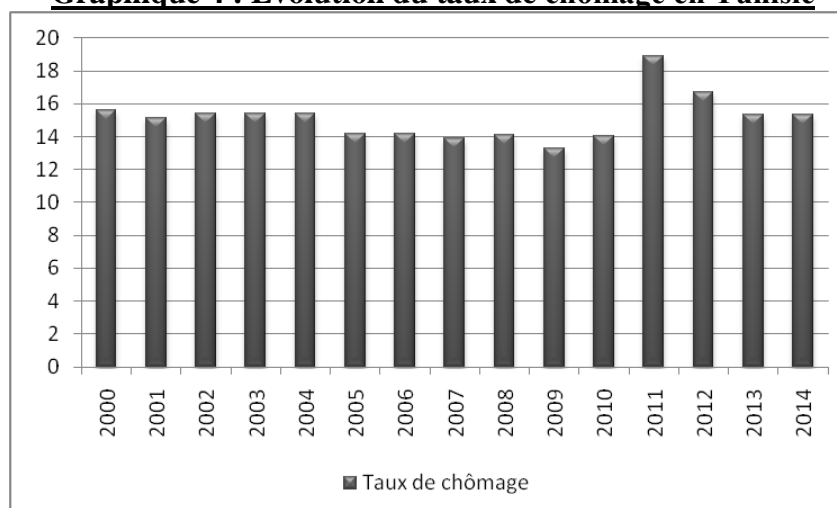
### **Graphique 3 : Principaux liens entre la Tunisie et l'Union Européenne en 2008**



Source : FMI<sup>2</sup>

S'agissant de l'emploi, le chômage est l'un des points noirs de l'économie tunisienne. Une étude faite par l'Union générale des travailleurs tunisiens montre que le taux de chômage<sup>3</sup> avoisine 14 % entre 2000 et 2014, alors que la moyenne mondiale du chômage est de 6,6% en 2009 selon le rapport annuel sur les tendances de l'emploi<sup>4</sup>. L'emploi s'est fortement dégradé en 2011 (graphique 4) :

### **Graphique 4 : Evolution du taux de chômage en Tunisie**



Source: BCT

<sup>2</sup> Fonds Monétaire International., (2008), « Tunisie - Conclusions préliminaires de la mission de consultation dans le cadre de l'article IV ».

<sup>3</sup> Selon l'Institut National de Statistique de la Tunisie (INS), le taux de chômage est défini comme le rapport entre le nombre des chômeurs sur la population active. Un chômeur est toute personne âgée de 15 ans et plus n'ayant pas travaillé au cours de la semaine de référence, qui cherche un emploi ayant fait une démarche active et qui est disponible pour travailler au cours des deux semaines qui suivent la semaine de référence.

<sup>4</sup> Publié le 29 janvier 2010 par le BIT (Bureau International du Travail).

La combinaison du chômage élevé notamment parmi les jeunes diplômés et un taux de corruption élevé autour de la famille dirigeante a abouti en janvier 2011 au déclenchement de la révolution tunisienne. En effet, l'économie tunisienne est passée par une conjoncture difficile suite à la révolution tunisienne qui a été marquée par de nombreuses grèves et des revendications sociales, touchant notamment les exportations et l'activité touristique. Ainsi, la baisse de l'activité dans la plupart des secteurs, surtout les mines, la transformation du phosphate (en raison des arrêts répétitifs de l'activité dans ces secteurs), les hydrocarbures, le tourisme et le transport, a entraîné une croissance négative du PIB de - 3,1 % au premier trimestre 2011 (graphique 1).

L'activité touristique a été durement touchée par les événements que la Tunisie a connus au cours de l'année 2011. En effet, les flux de touristes étrangers ont baissé de 30,7% contre une simple stagnation en 2010. Ce fléchissement a concerné toutes les nationalités habituellement représentées, particulièrement les Européens (- 44,1% contre 1,9% en 2010) et notamment les Français (-41,7% contre 3%). En conséquence, les nuitées touristiques globales ont accusé un recul sensible de 40,3% contre une hausse de 2,7% l'année précédente. Dans ce contexte, les recettes touristiques en devises ont diminué de 32,9% en 2011 pour s'établir à 2.364,5 MD, après une légère hausse de 1,5 % l'année précédente. L'importance du secteur du tourisme pour l'économie tunisienne est très importante, ce qui explique son impact élevé sur la croissance de ce pays.

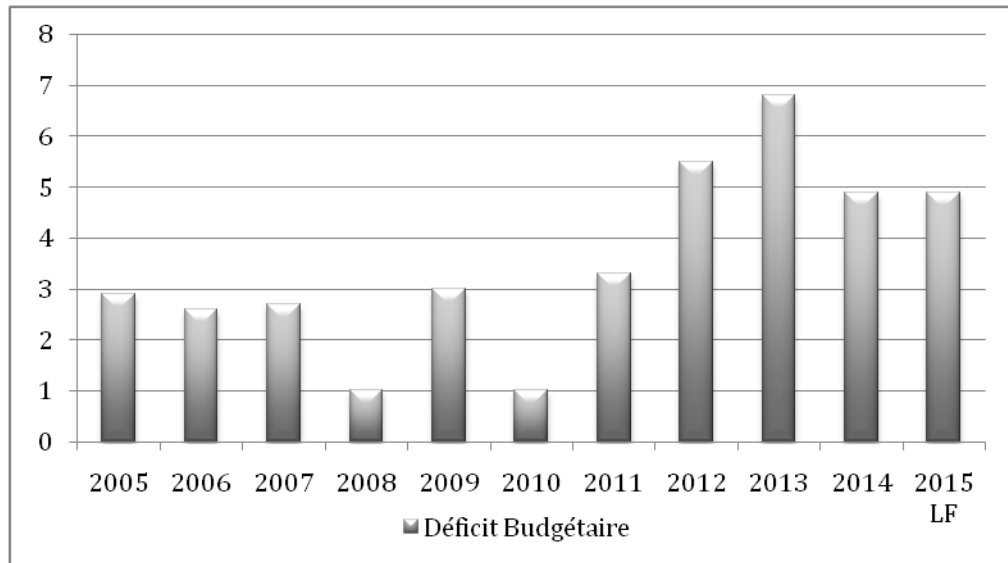
Face à cette situation, le gouvernement a mis en place un plan de relance budgétaire de l'économie destiné à impulser le développement régional, l'emploi des jeunes<sup>5</sup> et l'amélioration des niveaux salariaux. D'autres mesures ont été prises pour aider les entreprises, et surtout celles affectées par la perturbation économique et sociale. La conséquence est l'accroissement des dépenses publiques et ainsi du déficit budgétaire qui atteint 3,7 % du PIB en 2011 et 6,3 % du PIB en 2013 (graphique 5) :

---

<sup>5</sup> Les autorités gouvernementales s'engagent à créer 25 000 nouveaux postes dans la fonction publique, ce qui aura comme conséquence de gonfler la dépense salariale estimée à 12,5 % du PIB.



**Graphique 5 : Evolution du déficit budgétaire (en pourcentage du PIB)**



Source :Ministère des Finances

Le tableau 1 montre l'évolution des principaux indicateurs économiques par rapport au PIB. Ces valeurs doivent être conformes à l'état stationnaire de notre modèle développé dans la deuxième partie.

**Tableau 1- Principaux indicateurs économiques de la Tunisie**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consommation / PIB (%)	61,8	61,8	61,7	61,2	62	62,7	66,4
Dépense publique / PIB (%)	17	16,8	16,5	16,1	16,3	16,3	17,8
FBCF / PIB (%)	21,5	23,2	23,7	25,8	24,6	26,3	23,1
Exportation / PIB (%)	45	46,1	51,2	55,8	45,1	48,8	48,1
Importation / PIB (%)	45,3	47,9	53,1	58,9	48	54,1	55,4

## 2. Présentation du modèle stock-flux cohérent appliqué à l'économie tunisienne

Nous avons choisi, pour notre cadre d'analyse, de découper l'économie en cinq secteurs domestiques : le secteur des entreprises, le secteur des administrations publiques ou l'État, le secteur des ménages, le secteur des banques commerciales et enfin la banque centrale. Puis nous ajoutons un secteur supplémentaire externe : le Reste du Monde<sup>6</sup>.

L'intérêt de ce découpage est double : d'une part, il nous fournit des informations essentielles sur la conduite de la politique monétaire à travers l'analyse détaillée du comportement des banques commerciales et de la banque centrale et leur interdépendance avec les autres secteurs de l'économie tunisienne, d'autre part, il nous permet d'analyser la réaction de l'économie tunisienne face aux chocs extérieurs par l'ajout du secteur reste du Monde.

Trois étapes sont nécessaires pour construire un modèle stock-flux cohérent : écrire les deux matrices (stock et flux), compter les variables et les identités comptables issues de ces matrices, puis définir toutes les variables soit par une identité comptable soit par une équation de comportement.

### 2.1 Les matrices de flux et de stock

La première étape consiste donc à construire les deux matrices : la matrice de stock et la matrice de flux. Ainsi, nous choisissons les variables que nous jugeons nécessaire pour notre analyse et nous nous assurons que chaque flux et stock soient cohérents les uns envers les autres.

#### 2.1.1 La matrice de flux

Au niveau de la matrice des flux, les lignes représentent les transactions entre les différents secteurs et les colonnes représentent les différentes opérations de chaque secteur formant notre économie ouverte à savoir : Etat, ménages, entreprises, banques, banque centrale et reste du monde. Les flux monétaires reçus prennent un signe positif tandis que les flux monétaires versés par le secteur prennent un signe négatif. Les comptes de chaque

---

<sup>6</sup> Le reste du monde constitue l'union européenne étant donné les fortes relations économiques entre la Tunisie et l'UE.

secteur doivent être équilibrés. Si ce n'est pas le cas, cela veut dire qu'il y a certains flux reçus sans affectation ou bien certains flux versés sans provenance ce qui ne serait pas cohérent. Il n'y a pas de boîte noire. Les comptes de secteurs sont divisés en deux sous comptes : compte de capital et compte courant sauf pour les secteurs de l'Etat, ménage et reste de monde.

Le compte courant représente les opérations sur la production, la répartition et la distribution des revenus. Ces opérations s'inscrivent soit en emplois, soit en ressources. Les ressources ont un signe plus et les emplois le signe moins, ce qui fait que la somme de chaque ligne et de chaque colonne doit être égale à zéro.

Le compte de capital correspond aux comptes de flux qui enregistrent les variations des actifs et des passifs financiers et non financiers des différents secteurs et la variation de leur valeur nette de leur patrimoine. Dans ce compte, les flux monétaires versés sont appelés « variation d'actifs » et les flux monétaires reçus sont appelés « variation de passifs ».

**Tableau 2 : La Matrice des flux**

	Etat	Entreprises		Ménages	Bqs privées		Bq Centrale BC	$\Sigma$		RdM	$\Sigma\Sigma$
Consommation		+C		-C				0			0
Dépense publique	-G	+G <sub>E</sub>		+G <sub>H</sub>				0			0
Investissement		+I	-I					0			0
Salaire		-W		+W				0			0
Impôt	+T	-T <sub>E</sub>		-T <sub>H</sub>				0			0
Intérêt sur les bons du Trésor	-i <sub>b-1</sub> . B <sub>-1</sub>				+i <sub>b-1</sub> B <sub>-1</sub>			0			0
Intérêt sur les crédits		-i <sub>L-1</sub> L <sub>E-1</sub>		-i <sub>L-1</sub> . L <sub>H-1</sub>	+i <sub>L-1</sub> L <sub>-1</sub>			0			0
Intérêt sur les dépôts				+i <sub>d-1</sub> . D <sub>-1</sub>	-i <sub>d-1</sub> D <sub>-1</sub>			0			0
Intérêt pour le refinancement					-i <sub>cb-1</sub> . REF <sub>-1</sub>	+i <sub>cb-1</sub> . REF <sub>-1</sub>		0			0
Intérêt sur les prêts étrangers						-i <sub>L-1</sub> L <sub>-1</sub> € /xr		0	xr	+i <sub>L-1</sub> . L <sub>-1</sub> €	0
Profit des entreprises		-P <sub>E</sub>	+P <sub>E</sub>					0			0
Profit des banques	+P <sub>Tb</sub>			+P <sub>Mb</sub>	-P <sub>b</sub>	+P <sub>bb</sub>		0			0
Profit BC	+P <sub>cbt</sub>						-P <sub>cb</sub>	+P <sub>cbr</sub>	0		0
Δ Monnaie BC						-ΔH	+ΔH	0			0
Δ Bons du Trésor	+ΔB					-ΔB		0			0
Δ Crédits			+ΔL <sub>E</sub>	+ΔL <sub>H</sub>		-ΔL		0			0
Δ Dépôts				-ΔD		+ΔD		0			0
Δ Refinancement						+ΔREF	-ΔREF	0			0
Δ des prêts étrangers							+ΔL <sub>-1</sub> /xr	0	xr	-ΔL <sub>-1</sub> €	0
Importations		-IM						0	xr	+ X <sub>-1</sub> €	0
Exportations		+X						0	xr	- M <sub>-1</sub> €	0
$\Sigma$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Etant donné, que nous raisonnons dans une économie ouverte, il est nécessaire d'ajouter une colonne supplémentaire de conversion de l'euro (taux de change au certain), puisque les exportations et les importations ainsi que les crédits étrangers sont libellés en monnaie étrangère (euro).

Le circuit monétaire qui ressort de la matrice des flux commence avec le financement initial, c'est-à-dire avec les crédits accordés par les banques privées aux entreprises pour leur permettre de financer leur investissement ( $I$ ), payer les impôts et les intérêts des crédits relatifs à la période précédente et les salaires qu'ils versent aux ménages ( $W$ ). Ces derniers utilisent leur revenu (salaire et dépense de l'Etat auprès des ménages) pour l'achat des biens de consommation et le reste sera thésaurisé sous forme de dépôt monétaire auprès des banques.

Les revenus des ménages et des entreprises sont en partie prélevés par l'Etat (impôts et cotisations sociales). Ces prélèvements effectués par l'Etat servent à financer la production de biens et services non marchands (écoles, police, justice..) nécessaires au bon fonctionnement de l'économie et de la société ( $GE$ ). Ils servent également au financement d'un système de protection sociale assurant une réduction des inégalités économiques et sociales ( $Gh$ ).

En ce qui concerne les banques, ces dernières dégagent un profit qui est égal à la différence entre les intérêts reçus sur les crédits accordés aux entreprises et les bons du Trésor moins les intérêts sur les dépôts monétaires versés aux ménages.

Dans ce modèle l'Etat dégage un déficit budgétaire qui est égal à la différence des dépenses publiques et des impôts reçus.

La matrice des flux qui retranscrit le circuit monétaire de l'économie est toujours associée à une matrice des stocks qui reprend les bilans des différents secteurs à la fin du circuit.

### *2.1.2 La matrice de stock*

Dans la matrice des stocks, chaque colonne correspond au bilan d'un secteur donné et chaque ligne à une catégorie d'actifs, l'actif prend un signe positif tandis que le passif a un signe négatif.

**Tableau 3: La matrice des stocks**

	Etat	Entreprises	Ménages	Banques commerciales	Banque Centrale	Reste du monde	$\Sigma$
Capital		+K					K
Monnaie banque centrale				+H	-H		
Bons du Trésor	-B			+B			
Crédits		-L <sub>E</sub>	-L <sub>H</sub>	+L			
Crédits étrangers					-L <sup>€</sup>	+L <sup>€</sup>	
Dépôts bancaires			+D	-D			
Refinancement				-REF	+REF		
Richesse nette totale	-B	+V <sub>E</sub>	+V <sub>H</sub>	+V <sub>B</sub>	+RES	+L <sup>€</sup>	+K

D'après la matrice des stocks, seules les entreprises disposent de capital physique (du capital fixe K) et elles sont également les seules à demander des crédits auprès des banques commerciales. Celles-ci détiennent de la monnaie banque centrale et se refinancent auprès de la Banque Centrale et achètent des bons du Trésor émis par l'Etat. La banque centrale accorde des crédits auprès du reste du monde. Le seul actif des ménages correspond aux dépôts monétaires.

Le solde est égale à la différence entre l'actif et le passif et représente la valeur nette du patrimoine du secteur (notée  $V$ ). Dans notre modèle, la richesse nette de l'Etat est égale à sa dette, c'est-à-dire à  $-B$  ; la richesse nette des ménages correspond au dépôt ; la richesse nette de la banque centrale est égale aux réserves qu'elle détient  $RES$ . Ceci reflète dans l'identité comptable de sa colonne de bilan, selon laquelle le stock de la monnaie banque centrale plus les crédits étrangers sont égaux au refinancement ( $H + L^{\text{€}} = REF + RES$ ); la valeur nette des entreprises n'est que  $V_f$ , c'est-à-dire le stock de capital moins les crédits domestiques ; la richesse nette des banques est égale à  $V_b$  et enfin la richesse nette du secteur reste du monde correspond au crédit extérieur.

## 2.2 Décompte des variables et des identités comptables

Après avoir posé les hypothèses du modèle et écrit les deux matrices, l'étape suivante pour construire un modèle SFC consiste à dresser la liste des variables présentes dans la matrice des flux et à recenser toutes les identités comptables qui sont nécessaires à sa bonne retranscription dans le modèle.

### 2.2.1 Les variables

Le modèle contient 28 variables associées définies comme suit :

Quatre variables sont rattachées au secteur de l'Etat : les dépenses publiques ( $G$ ), les impôts ( $T$ ), les bons du trésor ( $B$ ), le taux d'intérêt sur les bons du Trésor ( $ib$ ).

Cinq variables correspondent au secteur des Entreprises : l'investissement ( $I$ ), les salaires ( $W$ ), les profits des entreprises ( $PE$ ), les impôts payés par les entreprises ( $TE$ ), les dépenses publiques auprès des entreprises ( $G_E$ ).

Quatre variables sont associées au secteur des Ménages : la consommation ( $C$ ), les dépôts monétaires ( $D$ ), les impôts payés par les ménages ( $TH$ ), les dépenses publiques auprès des ménages ( $Gh$ ).

Quatre variables sont rattachées au secteur des banques commerciales : les crédits ( $L$ ), le taux d'intérêt sur les crédits ( $il$ ), les profits des banques ( $Pb$ ), le taux d'intérêt sur les dépôts ( $id$ ).

Quatre variables correspondent au secteur de la Banque centrale : la monnaie banque centrale ( $H$ ), le taux d'intérêt de la banque centrale ( $icb$ ), le refinancement ( $REF$ ), les profits de la banque centrale ( $Pcb$ ).

Sept variables sont associées au secteur du Reste du monde : les exportations ( $X$ ), les importations ( $IM$ ), les importations de l'Europe ( $IME$ ), les exportations de l'Europe ( $XE$ ), les crédits étrangers ( $LE$ ), le taux d'intérêt sur les crédits étrangers ( $iL-IE$ ), le taux de change ( $xr$ ).

### 2.2.1 Les identités comptables

Nous devons utiliser les identités comptables découlant de chaque colonne de la matrice des flux. Nous avons 12 identités comptables correspondant aux neuf colonnes de la matrice des flux et aux trois lignes « non ordinaires ». À chaque fois qu'on utilise une identité comptable, son numéro sera rappelé (en chiffre romain) afin de la repérer.

- |  |   |
|--|---|
| (i) $G + i_{b-1} \cdot B_{-1} \equiv P_{bc} + \Delta B + T + P_{Tb}$   | (vii) $P_{cb} + i_{L-1}^{\epsilon} \cdot L_{-1}^{\epsilon} / Xr \equiv i_{cb-1} \cdot REF_{-1}$             |
| (ii) $X + C + G_E + I \equiv W + i_{L-1} \cdot L_{-1} + P_E + IM + T_E$  | (viii) $\Delta H + \Delta L^{\epsilon} / Xr \equiv \Delta REF$  |
| (iii) $I \equiv \Delta L_f + P_E$  | (ix) $i_{L-1}^{\epsilon} \cdot L_{-1}^{\epsilon} + X^{\epsilon} \equiv \Delta L^{\epsilon} + IM^{\epsilon}$ |
| (iv) $C + T_h + \Delta D + i_{Lh-1} \cdot L_{h-1} \equiv W + i_{d-1} \cdot D_{-1} + G_h + P_{Mb} + \Delta L_h$ | (x) $G \equiv G_E + G_H$  |
| (v) $i_{L-1} \cdot L_{-1} + i_{B-1} \cdot B_{-1} \equiv i_{d-1} \cdot D_{-1} + P_b + i_{cb-1} \cdot REF_{-1}$  | (xi) $T \equiv T_E + T_H$   |
| (vi) $\Delta H + \Delta B + \Delta L \equiv \Delta D + \Delta REF + P_{bb}$                                    | (xii) $P_b \equiv P_{bb} + P_{Tb} + P_{Mb}$   |
| (xvi) $P_{cb} \equiv P_{cbt} + P_{cbr}$  | (xiii) $L \equiv L_H + L_E$   |
| (xv) $i_{L-1} \cdot L_{-1} \equiv i_{Lh-1} \cdot L_{-1} + i_{Lf-1} \cdot Lf_{-1}$                              |   |

À partir de ces 15 identités comptables, il n'y a que 14 identités comptables indépendantes. De ce fait, une équation peut être mise de côté afin que le modèle ne soit pas surdéterminé.

Il convient maintenant de définir chacune des variables relatives aux différents secteurs en utilisant soit une identité comptable, soit une équation comportementale.

### 2.3 Les équations de comportement des différents secteurs

La matrice des flux et les identités comptables qui lui sont associées ne représentent que le « squelette » du modèle. Pour que ce squelette « prenne vie sous la forme (...) de modèle(s) économiques(s) » (Backus et al (1980) p.262), il faut que des hypothèses comportementales y soient associées. Autrement dit, il convient maintenant de définir chacune des variables relatives aux différents secteurs en utilisant soit une identité comptable, soit une équation comportementale.

Les variables utilisées dans ce modèle sont en termes réels afin d'étudier les effets possibles de richesse. Le PIB ( $Y$ ) est égal au produit intérieur brut réel ( $YR$ ) que multiplie les prix domestiques ( $pd$ ). ( $YR$ ) est égale à la somme de la consommation réelle des ménages ( $CR$ ), l'investissement réel des entreprises ( $IR$ ), les dépenses publiques ( $GR$ ), les exportations réelles ( $XR$ ) moins les importations réelles ( $IMR$ ) :

$$(1) Y = YR \cdot pd$$

$$(2) YR = CR + IR + GR + XR - IMR$$

$$(3) GrY = \Delta Y / Y - 1$$

### 2.3.1 Le pôle Reste du monde ( $IM, X, IM\epsilon, X\epsilon, L\epsilon$ )

Rares sont les travaux utilisant le modèle stock-flux en économie ouverte, mais nous nous baserons sur le modèle de Tarik Mouakil (2006) reprenant les équations de Godley-Lavoie (2003). Ce modèle propose une description assez réaliste des relations commerciales internationales. Les exportations et les importations réelles sont déterminées par les prix relatifs et par l'output réel du pays et de l'étranger, tandis que les prix commerciaux sont déterminés par le niveau général des prix domestiques et étrangers ainsi que par le taux de change nominal.

Comme habituellement dans les modèles post keynésiens, les entreprises fixent le prix de leurs ventes en appliquant une marge ( $\rho$ ) constante à leur coût unitaire direct ( $CUD$ ) qui prend en compte les salaires ( $W$ ) et les importations ( $M$ ).

$$(4) pd = (1 + \rho) CUD$$

$$(5) CUD = (W + IM) / QR$$

$$(6) QR = CR + IR + GR + XR$$

Les salaires domestiques sont déterminés par les ventes réelles domestiques ( $QR$ ) en fonction du taux de salaire ( $w$ ) et de la productivité ( $\sigma$ ).

$$(7) W = (w / \sigma) QR$$



Les équations (4) et (5) reprennent la règle kaleckienne du mark-up, utilisée dans le modèle (LG, 2003) et souvent utilisée aussi dans les modèles macro-économiques post-keynésiens. Cette règle reflète le principe de fixation des prix des entreprises *leader*. Par ailleurs, les entreprises *follower* doivent alors adopter des prix similaires si elles veulent être en mesure de conserver leurs parts de marché et leurs capacités à répondre à toute augmentation de la demande. Toutefois, en ce qui concerne les entreprises tunisiennes exportatrices, elles ne sont pas des entreprises *leader* sur les marchés internationaux. Dès lors, elles vont fixer le prix de leurs exportations ( $px$ ) sur la base des prix étrangers ( $pd\text{€}$ ) et elles auront tendance à jouer sur leur marge pour absorber les hausses domestiques de coûts et les effets des variations du taux de change. L'équation suivante, utilisée par Godley et Lavoie (2003) et reprise par Tarik Mouakil (2006) suppose une telle procédure de fixation des prix (en monnaie domestique) :

$$(8) \ln px = \chi_0 - \chi_1 \cdot \ln xr + (1 - \chi_1) \cdot \ln pd + \chi_1 \cdot \ln pd\text{€} \text{ avec } \chi_i : \text{ constantes}$$

Les prix des importations s'expliquent aussi par la même logique :

$$(9) \ln pm = v_0 - v_1 \cdot \ln xr + (1 - v_1) \cdot \ln pd + v_1 \cdot \ln pd\text{€} \text{ avec } v_i : \text{ constantes}$$

Selon Godley et Lavoie (2003), la somme des coefficients sur l'inflation domestique et étrangère est égale à 1, puisque s'il y a une inflation dans les deux pays sans variation du taux de change, alors il doit y avoir une augmentation équivalente des prix des exportations et donc des prix des importations dans chaque pays.

Ainsi, la somme des coefficients sur le taux de change et sur l'inflation domestique est égale à 1, puisque s'il y a une dépréciation du taux de change accompagnée par une inflation domestique de même montant, il doit y avoir une augmentation des prix des importations du montant de la dépréciation.

Enfin, il faut que  $v_1 > \chi_1$  car « *il est bien établi empiriquement que, suite à une dépréciation, et en l'absence d'effet immédiat sur l'inflation domestique, les prix des exportations et des importations libellés en monnaie domestique augmentent, mais qu'il y aura une détérioration des termes de l'échange et vice versa en cas d'appréciation* » (Godley Lavoie, 2003, p.10)

Les exportations réelles sont alors déterminées de façon très conventionnelle par une fonction de type Cobb-Douglas, écrite ici sous forme logarithmique.

Le volume des exportations est déterminé de façon symétrique :

$$(10) \ln XR = \kappa_0 - \kappa_1 \cdot (\ln pm_{\text{€}} - 1 - \ln pd - 1) + \kappa_2 \ln YR_{\text{€}}/x_r$$

$$(11) pm_{\text{€}} = p_x \cdot x_r$$

L'équation (10) signifie que le volume des exportations de la Tunisie répond avec une élasticité  $\kappa_1$  à l'égard du prix des importations de l'Europe ( $pm_{\text{€}}$ ) relatif au niveau général des prix à l'étranger ( $pd_{\text{€}}$  : considéré comme exogène). Et ( $YR_{\text{€}}$ ) est l'output de l'Europe dont le taux de croissance ( $grY_{\text{€}}$ ) est exogène Godley et Lavoie (2007).

$$(12) \ln IMR = \vartheta_0 - \vartheta_1 (\ln pm - 1 - \ln pd - 1) + \vartheta_2 \ln YR$$

$$(13) YR_{\text{€}} = YR - 1_{\text{€}} \cdot (1 + grY_{\text{€}})$$

L'équation (12) souligne que le volume des importations répond avec une élasticité  $\vartheta_1$  à l'égard du prix des importations relativement au niveau général des prix domestiques et  $\vartheta_2$  relativement au revenu domestique.

Le volume des importations et des exportations sont égaux à :

$$(14) IM = IMR \cdot pm$$

$$(15) X = XR \cdot p_x$$

Selon la condition de Marshall-Lerner, la somme des élasticités se rapportant aux différentiels de prix dans les équations (10) et (12) doit être au moins égale à 1 pour que la balance commerciale s'améliore suite à une dévaluation ( $\kappa_1 + \vartheta_1$ ) > 1. Cependant, selon Godley et Lavoie (2003, p.10), « la somme de ces élasticités n'a pas besoin d'être plus grande que l'élasticité des termes de l'échange par rapport à cette dévaluation. Par exemple, si la dévaluation des termes de l'échange était de 20% de la dévaluation, alors la somme des élasticités prix n'aurait pas besoin d'être plus élevée que 0,2. S'il n'y avait aucun changement dans les termes de l'échange suite à la dévaluation - un scénario qui n'est pas

*impossible - la somme des élasticités devrait simplement être positive pour que la balance commerciale s'améliore ».*

Bien sûr les exportations du pays sont les importations du reste de monde et vice versa.

$$(16) \text{IM€} = X \cdot x_r$$

$$(17) X€ = \text{IM} \cdot x_r$$

$$(18\text{-ix}) \Delta L^€ \equiv \text{IM} \cdot x_r + i_L^€ \cdot L_{-1}^€ - X \cdot x_r$$

### 2.3.2 Le pôle Etat ( $G, T, B, ib$ )

Le fonctionnement de l'Etat est très proche de celui qu'on trouve dans le modèle de Zezza et Dos Santos (2004). L'Etat collecte principalement les impôts des ménages ( $Th$ ) et des entreprises ( $TE$ ) qui représentent plus de 80% du total des impôts.

$$(19\text{-xi}) T \equiv T_H + T_E$$

$$(20) T_H = \lambda 1 \cdot W_{-1} + \lambda 2 D$$

Les impôts sur les ménages correspondent aux impôts directs sur les salaires ( $\lambda 1 \cdot W_{-1}$ ) et les dépôts ( $\lambda 2 D$ ).

$$(21) T_E = \lambda 3 \cdot P_f + \lambda 4 \cdot QR_d$$

Les impôts sur les entreprises correspondent aux impôts directs sur les profits ( $\lambda 3 \cdot PE$ ) et impôts indirects sur les ventes domestiques ( $\lambda 4 \cdot QRD$ ).

$$(22) QR_d = CR + IR + GR$$

L'Etat émet des bons du Trésor pour financer son déficit budgétaire, ces bons du Trésor sont achetés par les banques (il n'y a pas de rationnement de crédit pour l'Etat) et le taux d'intérêt sur les bons du Trésor ( $ib$ ) est le taux directeur de la Banque centrale.

$$(23) B \equiv B_{-1} + DG$$

$$(24) ib = icb$$

$$(25-i) DG = G + (ib-1 \cdot B-1) - T - Pcb- PTb$$

Les dépenses publiques sont constituées d'achat de biens de consommation et d'investissement auprès des entreprises ( $GE$ ), de coûts de fonctionnement (les salaires versés aux fonctionnaires) et de transferts aux ménages ( $GH$ ).

Nous supposons que les dépenses publiques croissent au même taux que le PIB ( $gry$ ), Ceci nous permet d'avoir un effet contracyclique.

$$(26) GR = GR-1 \cdot (1 + grYR-1)$$

$$(27) G=GR \cdot pd$$

Les dépenses publiques sont essentiellement les dépenses auprès des ménages ( $GH$ ) (rémunération des salariés et prestation sociale et autres transferts) et auprès des entreprises ( $GE$ ) (achats des biens et subventions).

$$(28-x) G_E = G - G_H$$

$$(29) GH = z \cdot G(-1)$$

### 2.3.3 Le pôle Entreprise ( $I, W, T_E, G_E, P_E$ )

Nous utilisons la même logique suivie par Edwin Le Héron (2007), mais comme nous résonnons dans le cadre d'une économie ouverte nous ajoutons donc une variable importante à savoir les prêts étrangers.

Le stock de capital ( $K$ ) augmente avec le flux d'investissement net ( $I$ ) qui est financé par le financement externe ( $\rho$ ) venant des crédits domestique ( $L$ ) et les crédits extérieurs ( $L\epsilon$ ). L'autofinancement des entreprises correspond aux profits des entreprises ( $PE$ ).

Nous ne tiendrons pas compte du financement via le marché financier vu sa faiblesse en Tunisie. En effet, la contribution du marché financier au financement de la FBCF du secteur privée reste relativement faible à l'ordre de 5% entre 2005 et 2013.

$$(30) KR = KR-1 + IR$$

$$(31) K = KR \cdot pd$$

Avec  $I$  qui représente l'investissement.

$$(32) IR = grKR \cdot KR-1$$

$$(33) I=IR \cdot pd$$

Le flux d'investissement net ( $I$ ) est financé par le financement externe venant des banques ( $\Delta L_E$ ) et l'autofinancement qui correspond aux profits des entreprises ( $PE$ ).

$$(34\text{-iii}) \Delta L_E = I - P_E$$

Nous supposons que le financement externe se fait seulement par les crédits et que les entreprises n'émettent ni des actions ni des obligations vu la faiblesse du marché financier. suit.

La fonction de croissance est la fonction la plus importante dans notre modèle. Le taux d'accumulation dépend d'abord d'une constante ( $\gamma_0$ ) qui représente l'état de confiance des entreprises (préférence pour la liquidité des entrepreneurs). « *Un changement dans la composante exogène de la fonction d'investissement,  $\gamma_0$ , peut représenter un changement des anticipations concernant les profits futurs ou les ventes futures compte tenu des conditions actuelles* » (Lavoie et Godley (2001-2), p.288). Il dépend positivement du ratio de cash flow (de la période précédente) ( $rCF-1$ ) c'est-à-dire du ratio des profits sur le stock de capital de la période passée. Il dépend aussi du taux d'utilisation du capital physique ( $U-1$ ) et négativement du levier d'endettement ( $lev$ ).

$$(35) grKR = \gamma_0 + \gamma_1 rCF-1 + \gamma_2 U-1 - \gamma_3 lev$$

Le ratio de cash flow est le ratio des profits des entreprises sur le capital :

$$(36) r_{cf} = PE / K-1$$

Le ratio d'utilisation du capital est défini comme le ratio de vente réel à la vente réelle de pleine capacité ( $QRfc$ ). Le levier d'endettement est défini comme le ratio crédit domestique et étranger au capital ( $K$ ).

$$(37) U = QR / QRfc$$

(38)  $QR_{fc} = KR_{-1}$  avec : ratio de capital de plein capacité est constant.

(39)  $lev = L / K$

Le profit des entreprises ( $PE$ ) est la différence entre leurs ventes et leurs achats (salaires, importation et paiements d'intérêt sur les crédits nationaux ( $L$ )).

(40-ii)  $PE \equiv C + I + G_E + X - M - W - T_E - iL_{-1} L_{-1}$

#### 2.3.4 Le pôle Ménage ( $C, D, T_H, G_H$ )

En ce qui concerne les ménages, la fonction de consommation ( $C$ ) dépend du revenu disponible anticipé des travailleurs ( $YR_{wa}$ ) et de la richesse de la période précédente (dépôts bancaire  $DR_{-1}$ ) et du revenu financier anticipé ( $YR_{va}$ ). Chaque ( $\alpha_i$ ) correspond à une propension marginale à consommer.

(41)  $CR = \alpha_1 YR_{wa} + \alpha_2 DR_{-1} + \alpha_3 YR_{va}$

(42)  $C = CR \cdot pd$

Nous supposons que les salaires sont principalement consommés alors que les revenus financiers sont largement épargnés (dans notre modèle  $\alpha_1 = 0.8$  et  $\alpha_3 = 0.4$ ). Ceci nous permet d'éviter qu'une hausse du taux d'intérêt engendre de la croissance économique à long terme.

(43-xiii)  $L = L_H + L_E$

(44)  $L_H = \xi \cdot L$

(45)  $YR_{va} = Y_{va} / pd$

(46)  $Y_{va} = Y_{v-1} \theta_h (Y_{v-1} - Y_{v-1a})$

(47)  $Y_v = id_{-1} D_{-1}$

(48)  $YR_{wa} = Y_{wa} / pd$

$Y_{wa}$  est le revenu disponible anticipé des travailleurs. La valeur anticipée d'une variable pour la période courante (représentée par  $a$ ) dépend de sa valeur de la période précédente plus un mécanisme à correction d'erreur.

$$(49) Y_{wa} = YW-1 + \theta h ( YW-1 - YW-1a )$$

Le revenu des ménages ( $y_w$ ) est essentiellement constitué des salaires versés par les entreprises ( $W$ ) et les salaires et des prestations sociales ainsi que des transferts courants versés par l'Etat ( $Gh$ ).

$$(50) Y_w = W + Gh - Th$$

$$(51-iv) \Delta D = Y_w + Y_v - C + P_{Mb} + \Delta L_H$$

$$(52) DR = D / pd$$

### 2.3.5 Le pôle Banque ( $L, i, Pb, i_d$ )

L'analyse du comportement bancaire est d'une grande importance afin d'analyser les canaux de transmission de la politique monétaire notamment le canal du crédit. Les banques fixent les taux longs en fonction du taux d'intérêt directeur qui est considéré comme exogène, fixé par la Banque centrale, plus un taux de marge  $\beta_1$ .

$$(53) i_L = i_{cb} + \beta_1$$

Concernant le taux sur les dépôts, ce dernier est égal au taux directeur moins une marge afin que les banques réalisent un profit.

$$(54) i_d = i_{cb} - \beta_2$$

Le profit des banques est égale à :

$$(55-v) Pb \equiv i_{B-1} \cdot B-1 + i_{L-1} \cdot L-1 - i_{cb-1} \cdot REF-1 - i_{d-1} \cdot D-1$$

$$(56-XV) i_{L-1} \cdot L-1 \equiv i_{L-1} \cdot L_{E-1} + i_{L-1} \cdot L_{H-1}$$

Une partie de ce profit sera versé à l'Etat et aux ménages.

$$(57) P_{Tb} = \beta_1 \cdot Pb$$

$$(58) P_{Mb} = \beta_2 \cdot P_b$$

$$(59-xii) P_{bb} \equiv P_b - P_{Mb} - P_{Tb}$$

Notre cadre d'analyse s'inscrit suivant la logique post keynésienne « horizontaliste », mais ca ne signifie en aucun cas que les banques soient complètement passives et qu'elles ne pratiquent aucun rationnement du crédit. Les banques ne vont satisfaire que la demande de crédit *solvable*, (Lavoie Godley 2001-2001). Contrairement au modèle d'Edwin Le Heron (2008a, 2009), le comportement des banques et donc l'évaluation de la solvabilité des demandes de crédit ne sont pas intégrés au modèle.

### 2.3.6 Le pôle Banque centrale (*H, icb, REF, Pcb*)

Le comportement de la Banque Centrale est absolument identique à celui du modèle d'Edwin Le Heron (2008a). En effet, les banques doivent détenir des réserves obligatoires (*H*) en monnaie banque centrale en fonction de leurs dépôts :

$$(60) H = \eta \cdot D$$

Et comme la banque centrale reçoit des intérêts lors du refinancement des banques, elle fait donc un profit (*Pcb*) qui est égal aux intérêts reçus lors du refinancement des banques moins les paiements des intérêts des crédits étrangers.

$$(61-vii) P_{cb} \equiv icb_{.1} \cdot REF_{.1} - iL^{\epsilon} \cdot L^{\epsilon} / xr$$

Nous supposons que ce profit réalisé par la banque centrale est versé à l'Etat puisque la Banque centrale appartient à l'Etat, et que la banque centrale est pleinement accommodante, c'est-à-dire qu'elle fixe le taux d'intérêt directeur et fournit tout le refinancement (*REF*) demandé par les banques à ce taux. Comme le montre l'analyse de l'économie tunisienne, nous sommes en diviseur du crédit.

$$(62-vi) \Delta REF \equiv \Delta H + \Delta B + \Delta L - P_{bb} - \Delta D$$

$$(63-xvi) P_{cbr} = P_{cb} - P_{cbr}$$

$$(64) P_{cbr} = \xi \cdot P_{cb}$$



Le modèle est maintenant bouclé. On a défini les 28 variables de la matrice des flux en introduisant 36 nouvelles variables et on a désormais le même nombre d'équation que d'inconnues (64). De plus on a réussi à utiliser les  $N-1=11$  identités comptables issues de la matrice des flux qui sont nécessaires pour assurer la cohérence comptable du modèle. L'identité qui a jusqu'à ici été laissée de côté est celle relative au compte du secteur de la Banque centrale.

$$(65-viii) \Delta H \text{ (théorique)} \equiv \Delta \text{REF} - L^{\text{€}} / x_r$$

Cette équation signifie que la quantité de monnaie centrale en circulation dans l'économie est égale à la quantité de monnaie créée par la banque centrale moins les crédits étrangers.

Pour que le modèle soit cohérent sur le plan comptable cette identité comptable doit être toujours vérifiée. Par conséquent, lorsqu'on résout le modèle il faut s'assurer que les nombres issus de la simulation permettent de la retrouver. « *C'est seulement lorsqu'une erreur comptable a été commise que l'égalité donnée par l'équation manquante ne sera pas réalisée. Si la comptabilité est juste, l'équation doit être vérifiée* » (Lavoie et Godley, 2001-2, p.294).

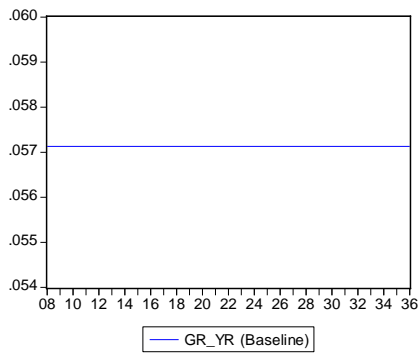
#### 2.4 Résultat du modèle

Lavoie et Godley utilise la méthodologie suivante afin de mener leurs simulations informatiques : « *d'abord on assigne des valeurs aux différents paramètres en utilisant des faits stylisés raisonnables. Ensuite, on résout le modèle et on trouve un état stationnaire par un processus d'approximations successives. Une fois trouvé l'état stationnaire, on mène des expériences en modifiant une par une les variables exogènes ou les paramètres du modèle significatifs sur le plan économique* » (Godley Lavoie 2001-2002). Cette méthode est utilisée aussi par les autres économistes (orthodoxe ou hétérodoxe) pour étudier les propriétés d'un modèle dynamique.

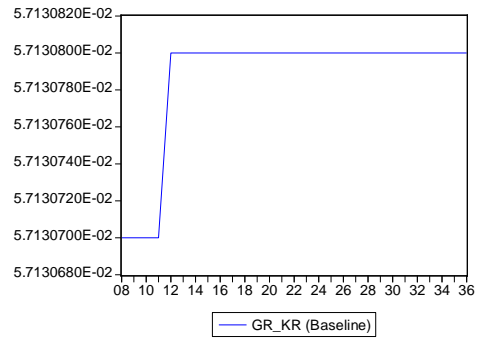
Toutefois, nous utilisons dans notre modèle la méthode de programmation sous EVIEWS développée au Levy Institute par Gennaro Zezza et qui est devenue aujourd'hui la méthode de programmation SFC standard. Dans le cadre de notre analyse toutes les simulations ont été menées à l'aide du programme EVIEWS 5.

Dans notre modèle le choix des paramètres s'appuie sur les valeurs de l'économie tunisienne telles qu'elles sont décrites dans la section 1 de telle façon que l'état stationnaire soit conforme au fonctionnement de l'économie tunisienne actuelle. Le tableau suivant présente l'état stationnaire de variables clés de notre modèle.

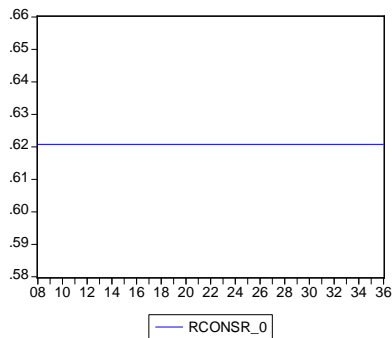
Taux de croissance réel



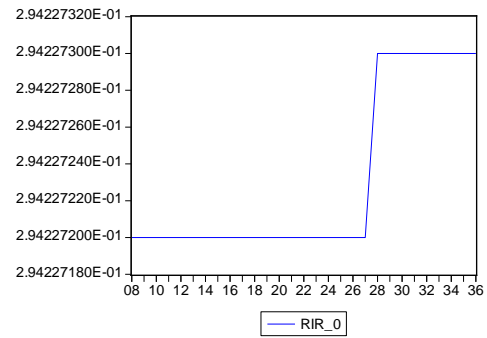
Taux d'accumulation du capital



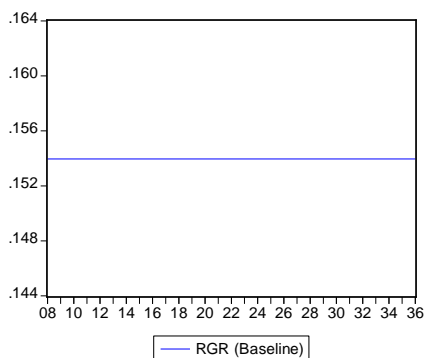
Ratio consommation / PIB



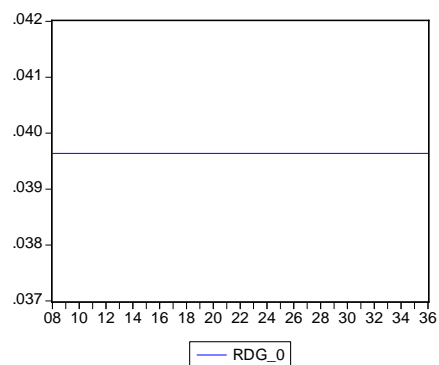
Ratio investissement / PIB



Ratio dépenses publiques / PIB

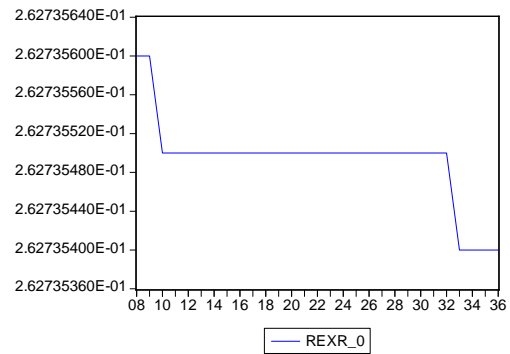
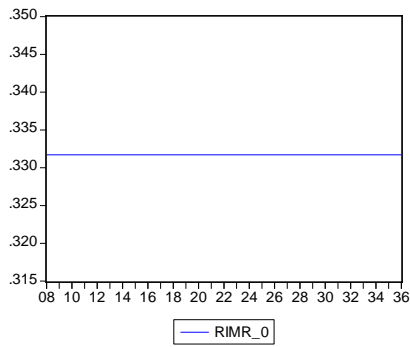


Déficit budgétaire



Ratio importations / PIB

Ratio exportations / PIB



L'état stationnaire de notre modèle correspond bien aux grandeurs économiques tel que présenté dans la première partie (tableau1). Trouver l'état stationnaire d'un modèle à 64 équations qui est conforme à l'évolution des différents indicateurs économiques en termes de ratio, est une tâche extrêmement difficile mais qui est nécessaire pour mener les différentes simulations. Ce qui nous permettra d'étudier le comportement de l'économie tunisienne face aux différents chocs, notamment l'impact de la crise financière et de la révolution tunisienne dites du "printemps arabe".

## Annexe 1. Le modèle SFC complet

(1)	$Y = YR \cdot pd$	Revenu
(2)	$YR = CR + IR + GR + XR - IMR$	Revenu réel
(3)	$Gr_{YR} = \Delta YR / YR_{-1}$	Taux de croissance réel
(4)	$Pd = (1 + \rho) \cdot CUD$	Prix domestique
(5)	$CUD = (W + IM) / QR$	Coût unitaire direct
(6)	$QR = CR + IR + GR + XR$	Vente réelle
(7)	$W = (w / \sigma_2) \cdot QR$	Salaire
(8)	$\ln px = \chi_0 - \chi_1 \cdot \ln xr + (1 - \chi_1) \cdot \ln pd + \chi_1 \cdot \ln pd^\epsilon$	Prix des exportations
(9)	$\ln pm = v_0 - v_1 \cdot \ln xr + (1 - v_1) \cdot \ln pd + v_1 \cdot \ln pd^\epsilon$	Prix des importations
(10)	$\ln XR = \kappa_0 - \kappa_1 \cdot (\ln pm_{-1}^\epsilon - \ln pd_{-1}^\epsilon) + \kappa_2 \ln YR^\epsilon$	Exportations réelles
(11)	$pm_{-1}^\epsilon = px \cdot xr$	Prix des importations de l'Europe
(12)	$\ln IMR = \vartheta_0 - \vartheta_1 \cdot (\ln pm_{-1} - \ln pd_{-1}) + \vartheta_2 \ln YR$	Importations réelles
(13)	$YR^\epsilon = YR_{-1}^\epsilon \cdot (1 + gr_{Y^\epsilon})$	Revenu réel de l'Europe
(14)	$IM = IMR \cdot pm$	Importations
(15)	$X = XR \cdot px$	Exportations
(16)	$IM^\epsilon = X \cdot xr$	Importations de l'Europe
(17)	$X^\epsilon = IM \cdot xr$	Exportations de l'Europe
(18-ix)	$\Delta L^\epsilon \equiv IM \cdot xr + i_L^\epsilon \cdot L_{-1}^\epsilon - X \cdot xr$	Crédits étrangers
(19-xi)	$T \equiv T_H + T_E$	Taxes
(20)	$T_H = \lambda_1 W_{-1} + \lambda_2 D$	Taxes payées par les ménages
(21)	$T_E = \lambda_3 P_f + \lambda_4 QR_d$	Taxes payées par les entreprises
(22)	$QR_d = CR + IR + GR$	Vente réelle domestique
(23)	$B = B_{-1} + DG$	Bons du Trésor (BT)
(24)	$i_b = i_{cb}$	Taux d'intérêt sur les BT
(25-i)	$DG \equiv G + (i_{b-1} \cdot B_{-1}) - T - P_{cbt} - P_{Tb}$	Déficit budgétaire
(26)	$GR = GR_{-1} \cdot (1 + gr_{YR-1})$	Dépense publique réelle
(27)	$G = GR \cdot pd$	Dépense publique
(28-x)	$G_E \equiv G - G_H$	Dépense publique auprès des entreprises
(29)	$G_H = z \cdot G_{-1}$	Dépense publique auprès des ménages
(30)	$KR = KR_{-1} + IR$	Capital réel
(31)	$K = KR \cdot pd$	Capital
(32)	$IR = gr_{KR} \cdot KR(-1)$	Investissement réel
(33)	$I = IR \cdot pd$	Investissement
(34-iii)	$\Delta L_E \equiv I - P_E$	Crédit des entreprises
(35)	$gr_{KR} = \gamma_0 + \gamma_1 r_{cf-1} + \gamma_2 U_{-1} - \gamma_3 lev \cdot i_L$	Taux de croissance du capital
(36)	$r_{cf} = P_E / K_{-1}$	Ratio de cash-flow
(37)	$U = QR / QR_{fc}$	Taux d'utilisation du capital
(38)	$QR_{fc} = KR_{-1} / \sigma$	Capacité de production
(39)	$lev = L_E / K$	Levier d'endettement
(40-ii)	$P_E \equiv C + I + G_E + X - M - W - T_E - i_{L-1} \cdot L_{E-1}$	Profit des entreprises
(41)	$CR = \alpha_1 \cdot YR_w^a + \alpha_2 \cdot DR_{-1} + \alpha_3 \cdot YR_v^a + \alpha_4 \cdot L_{H-1}$	Consommation réelle
(42)	$C = CR \cdot pd$	Consommation
(43-xiii)	$L = L_H + L_E$	Crédits
(45)	$L_H = \xi \cdot L$	Crédits des ménages
(46)	$YR_v^a = Y_v^a / pd$	Revenu réel financier anticipé
(47)	$Y_v^a = Y_{v-1} + \theta_h (Y_{v-1} - Y_{v-1}^a)$	Revenu financier anticipé

(48)	$Y_v = i_{d-1} \cdot D_{-1} - i_{L-1} L_{H-1}$	Revenu financier
(49)	$YR_w^a = Y_w^a / pd$	Revenu réel disponible anticipé des travailleurs
(50)	$Y_w^a = Y_{w-1} + \theta_h (Y_{w-1} - Y_{w-1}^a)$	Revenu disponible anticipé des travailleurs
(51)	$Y_w = W + G_H - T_H$	Revenu des travailleurs
(51-iv)	$D \equiv D_{-1} + Y_w + Y_v - C + P_{Mb} + \Delta L_H$	Dépôts bancaires
(52)	$DR = D / pd$	Dépôts bancaires réels
(53)	$i_L = i_{cb} + 3_1$	Taux d'intérêt de long terme
(54)	$i_d = i_{cb} - 3_2$	Taux d'intérêt sur les dépôts
(55-v)	$P_b \equiv i_{B-1} B_{-1} + i_{L-1} L_{-1} - i_{cb-1} REF_{-1} - i_{d-1} D_{-1}$	Profit des banques
(56-xv)	$i_{L-1} L_{-1} = i_{L-1} \cdot L_{E-1} + i_{L-1} \cdot L_{H-1}$	Taux d'intérêt sur les crédits
(57)	$P_{Tb} = \beta_1 \cdot P_b$	Profit des banques versé à l'Etat
(58)	$P_{Mb} = \beta_2 \cdot P_b$	Profit des banques versé aux ménages
(59-xii)	$P_{bb} \equiv P_b - P_{Mb} - P_{Tb}$	Profit des banques non distribué
(60)	$H = \eta \cdot D$	Monnaie banque centrale
(61-vii)	$P_{cb} \equiv i_{cb-1} \cdot REF_{-1} - i_L^\epsilon \cdot L^\epsilon / xr$	Profit de la banque centrale
(62-vi)	$\Delta REF \equiv \Delta H + \Delta B + \Delta L - P_{bb} - \Delta D$	Refinancement
(63-xvi)	$P_{cbr} = P_{cb} - P_{cbr}$	Profit de la banque centrale non distribué
(64)	$P_{cbr} = \xi \cdot P_{cb}$	Profit de la banque centrale distribué à l'Etat
(65-viii)	$H_{thq} \equiv REF - L^\epsilon / xr - P_{cbr}$	Monnaie banque centrale théorique