



**INNOVE CENTER**  
Economie & Développement

**Working Paper**

**DT/10/2022**

**Modèle EGC non concurrentiel : les fondements  
micro-économiques, les équations et la calibration**

***Adama Zerbo***

*Docteur ès Sciences Economiques,  
Chercheur à Innove Center*

[www.innove.center](http://www.innove.center)

[de@innove.center](mailto:de@innove.center)

[adamazerbo@yahoo.fr](mailto:adamazerbo@yahoo.fr)

# **Modèle EGC non concurrentiel : les fondements microéconomiques, les équations et la calibration**

par

**Adama Zerbo**

*Docteur ès Sciences Economiques,*

## ***Résumé***

Ce papier propose un modèle EGC non concurrentiel (MEGC-NC) avec des fondements microéconomiques aussi clairs que ceux du modèle EGC walrasien. Tirés essentiellement de la Théorie générale de la firme, les fondements microéconomiques développés permettent : (i) de prendre en compte les imperfections dans la modélisation en équilibre général calculable sans opter pour un cadre théorique spécifique de concurrence imparfaite (monopole, duopole, oligopole, etc.), (ii) que l'emploi soit un résultat du modèle EGC et que le chômage ne découle pas du choix du modélisateur de forcer ou pas l'existence du chômage à travers l'introduction d'équations spécifiques dans le modèle, (iii) de mieux appréhender les comportements des agents économiques en matière de commerce extérieur et de limiter le niveau de l'arbitraire dans la calibration des paramètres des fonctions d'importation et d'exportation ; (iv) de déterminer la fonction de demande d'investissement des entreprises de chaque branche d'activités du modèle ; elle dépend, entre autres, des performances économiques, des contraintes de financement, du coût d'usage du capital et des coûts de transaction de la branche d'activités ; (v) de déterminer les expressions du prix de chaque produit et du salaire moyen de chaque branche d'activités. Le modèle EGC non concurrentiel ainsi développé est plus adapté, notamment pour appréhender les effets des politiques publiques et autres chocs sur le marché du travail, l'emploi, les revenus des ménages, l'investissement, la croissance économique et le commerce extérieur, ainsi que sur les prix.

## ***Abstract: Non-competitive CGE model: microeconomic foundations, equations and calibration***

This paper proposes a non-competitive CGE model with microeconomic foundations as clear as those of the Walrasian CGE model. Drawn essentially from the General Theory of the Firm, the microeconomic foundations developed make it possible: (i) to take into account the imperfections in the computable general equilibrium modeling without opting for a specific theoretical framework of imperfect competition (monopoly, duopoly, oligopoly, etc. .), (ii) that employment is a result of the CGE model and that unemployment does not result from the choice of the modeler to force or not the existence of unemployment through the introduction of specific equations in the model, (iii) to better understand the behavior of economic agents in terms of foreign trade and to limit the level of arbitrariness in the calibration of the parameters of the import and export functions; (iv) to determine the investment demand function of firms in each branch of activity considered in the model; it depends, among other things, on economic performance, financing constraints, user cost of capital and transaction costs of the branch of activity; (v) to determine the expressions of the price of each product and the average wage of each branch of activity. Thus, this non-competitive CGE model is more suitable for understanding the effects of public policies and other shocks on labor market, employment, household income, investment, economic growth and foreign trade, as well as prices.

**Mots clés :** Modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel, MEGC, non-concurrentiel, imperfections,  
**Keywords:** Non-competitive Computable General Equilibrium Model, CGEM, imperfections

**JEL classification:** B21, C68

## Sommaire

<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2. Revue des modèles d'équilibre général calculable</b>	<b>5</b>
1. <i>Du modèle EGC walrasien aux modèles EGC néo-structuralistes</i>	5
2. <i>Structure de base des modèles EGC concurrentiels</i>	7
a. Production	7
b. Revenu et épargne des agents	8
c. Demande intérieure	9
d. Commerce extérieur	9
e. Prix des biens et services	10
f. Conditions d'équilibre	11
<b>3. Fondements microéconomiques du modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel</b>	<b>12</b>
1. <i>Le comportement de production des entreprises</i>	13
2. <i>Echange et formation des prix des biens et services</i>	14
3. <i>Le comportement d'exportation des entreprises</i>	17
4. <i>Comportement de demande de produit local et de produit importé</i>	19
5. <i>Comportement de demande d'investissement des entreprises</i>	20
<b>4. Le Modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel</b>	<b>22</b>
1. <i>Production, salaires, emploi et chômage</i>	22
a. Taux de salaire des branches d'activités	22
b. Production des branches d'activités	22
c. Emploi total et sous-emploi global	23
2. <i>Revenus et dépenses des agents institutionnels</i>	23
a. Les ménages	23
b. Les entreprises	24
c. L'Etat	24
3. <i>Demande intérieure</i>	25
4. <i>Commerce et solde du compte courant</i>	26
5. <i>Prix des biens et services</i>	27
6. <i>Conditions d'équilibre</i>	28
7. <i>Calibration du MEGC non concurrentiel</i>	29
<b>Conclusion</b>	<b>31</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>33</b>

## 1. Introduction

Le modèle d'équilibre général calculable (MEGC) reste l'un des modèles les plus utilisés par les économistes et les experts des autres disciplines des sciences sociales et environnementales. Cela s'explique en partie par le fait que le MEGC permet d'envisager l'économie dans sa globalité en conciliant les approches macroéconomiques et les approches microéconomiques, le tout dans un cadre cohérent (Gérard et al. 2011), et ainsi, d'appréhender la complexité des impacts des phénomènes étudiés. En effet, pour une économie donnée à une période donnée, les MEGC permettent de cerner l'opportunité des différentes politiques économiques et, ainsi, de se substituer aux modèles macro-économétriques surtout dans des contextes où les séries statistiques sont lacunaires (Cogneau et Roubaud, 1994). Cependant, l'usage des MEGC se heurte à des difficultés liées notamment à leur cadre théorique de base.

Les modèles EGC sont d'abord fondés sur le cadre d'équilibre walrasien. Dans ces modèles (i) la concurrence est pure et parfaite sur les marchés, (ii) les salaires et les prix sont flexibles, (iii) les marchés des biens et du travail sont en équilibre, (iv) le facteur travail est mobile entre les branches ou les secteurs d'activités, (v) le montant total de l'investissement est déterminé par l'épargne ( $I=S$ ). Evidemment, ces premiers modèles ont reçus de nombreuses critiques pour le manque de réalisme non seulement des hypothèses, mais également des résultats de simulation (Cogneau et Roubaud 1994, Hérault 2003).

Par soucis de représenter les caractéristiques réelles des économies étudiées, les modélisateurs introduisent des modèles de concurrence imparfaite et de rigidités des salaires dans le MEGC. Cependant, il existe un grand nombre de spécifications possibles de la concurrence imparfaite qui ont un impact considérable sur les résultats macro-économiques des modèles EGC. Aussi, de nombreux modèles privilégient l'hypothèse d'un taux de marge sur les prix de production et/ou d'une rigidité des salaires sans développer les comportements microéconomiques sous-jacents (Cogneau et Roubaud 1994, Marouani 2002). De ce fait, les auteurs néoclassiques sont assez réticents vis-à-vis de ces modèles EGC non concurrentiels dont les fondements microéconomiques ne sont pas aussi clairs que l'équilibre walrasien et dont les propriétés d'optimalité sont encore plus difficiles à explorer.

Ainsi, autant les fondements microéconomiques idéalistes des modèles EGC concurrentiels fragilisent leur utilisation comme un outil d'aide à la décision, autant l'utilisation des modèles EGC non concurrentiels comme un outil d'aide à la décision est fragilisée à cause de l'absence de fondements microéconomiques clairs. De ce fait, même s'ils prétendent fournir des résultats importants pour les politiques économiques, nombreuses études en EGC conservent un caractère expérimental.

Face à ce constat, ce papier se fixe pour objectif de bâtir un modèle EGC non concurrentiel basé sur des fondements microéconomiques clairs et dont les propriétés d'optimalité sont explorables. Plus précisément, il s'agit de bâtir un modèle EGC fondé sur la théorie générale de la firme et ses développements récents (Zerbo 2016, 2018a, 2018b, 2022 ; Zerbo et Hien 2019, 2020a, 2020b). En effet, pour la théorie générale de la firme (TGF), les marchés sont caractérisés par des imperfections qui sont de nature à influencer sur les décisions des agents économiques et à les éloigner de l'optimum néoclassique. A cause des imperfections, la recherche de compromis « mutuellement avantageux » est la règle générale de fonctionnement des marchés. Ainsi, les relations économiques entre les agents sont caractérisées par des fonctions de compromis déterminées, entre autres, par leur environnement institutionnel, juridique, social et humain, ainsi que par leurs capacités et leurs préférences individuelles et/ou collectives. Les décisions des agents économiques correspondant aux compromis mutuellement avantageux résultent de la maximisation de différentes fonctions de compromis sous les contraintes qui s'imposent.

Ainsi, ce papier est structuré en trois sections : (i) une revue des modèles EGC, (ii) les fondements microéconomiques du modèle EGC non concurrentiel, (iii) la présentation du modèle EGC non concurrentiel et la calibration sur la base de la période de référence.

## 2. Revue des modèles d'équilibre général calculable

Cette section propose une revue de littérature sur les modèles d'équilibre général calculable articulée en deux sous-sections : (i) l'évolution de la modélisation en EGC et (ii) la structure générale du modèle EGC concurrentiel.

### 1. *Du modèle EGC walrasien aux modèles EGC néo-structuralistes*

Selon la littérature spécialisée, le modèle développé par Johansen sur la Norvège en 1960 est le modèle précurseur des modèles d'équilibre général calculable. Cependant, la première génération de modèles EGC est mieux représentée par les travaux de Shoven et Whalley (1984), qui ont proposé des modèles désagrégés au niveau des entreprises et des ménages et dont le cadre est purement walrasien (Schubert 1993).

Ces premiers modèles EGC sont des modèles statiques d'équilibre temporaire, écrits en terme réel, munis d'un noyau walrasien assez simple, basé sur les hypothèses de concurrence pure et parfaite. Les fonctions d'offre et de demande sont dérivés des conditions du premier ordre de la maximisation du profit et de l'utilité de chacun des agents dans un cadre de concurrence pure et parfaite. Les prix et les salaires sont flexibles, l'investissement est déterminé par l'épargne (Cogneau et Roubaud 1994).

Les hypothèses de concurrence pure et parfaite limitent le réalisme de ces premiers modèles d'équilibre général calculable. En effet, les insuffisances majeures du modèle d'équilibre général concurrentiel découlent principalement de son paradigme usuel, à savoir l'hypothèse de maximisation du profit par les entreprises. Cela suppose notamment qu'il n'y a pas de place pour la négociation sur les marchés, que les salariés n'ont aucune capacité à revendiquer et à adopter des stratégies opportunistes, et qu'ils sont remplaçables à volonté ; par conséquent la demande de travail est égale à l'offre de travail. De ce fait, le MEGC standard ne peut pas rendre compte du sous-emploi/chômage persistant observé dans de nombreux pays parce qu'il ne prend pas en compte les imperfections du marché du travail. De ce fait, la littérature est caractérisée par débats virulents entre les modélisateurs en équilibre général.

Selon Cogneau et Roubaud (1994), les débats les plus chauds entre modélisateurs en équilibre général calculable opposent l'école néoclassique et l'école « néo-structuraliste ». Ces débats ont trait à la prise en compte des rigidités dans les modèles EGC. Les modèles EGC néo-structuralistes prennent en considération toute une série de rigidités ou de spécificités structurelles qui écartent l'économie du plein-emploi des facteurs de production et conduisent à des problèmes d'ajustement radicalement différents du EGC néoclassique. Même si certains modélisateurs néoclassiques s'accordent avec leurs homologues néo-structuralistes sur la nécessité à prendre en compte les rigidités, ils restent opposés par rapport l'ampleur ou la quantité des rigidités acceptables.

Dans les pays en développement où la connaissance des comportements microéconomiques et des contraintes économiques reste encore limitée, les néo-structuralistes mettent en avant deux types de justification pour intégrer les rigidités dans le modèle EGC : (i) un mode de justification polémique qui consiste à proposer des expériences de pensée alternatives à la conception néo-classique, (ii) un mode de justification positif qui consiste à faire une description institutionnelle de l'économie étudiée (Cogneau et Roubaud 1994). Cependant, les développements des néo-structuralistes ne sont le plus souvent que littéraires et ne s'appuient pas sur des démonstrations irréfutables. Ils ne fournissent pas non plus de fondements microéconomiques clairs avec des équations/fonctions de comportements pouvant permettre de construire un modèle alternatif plus réaliste. Face à cette situation d'incertitude qualifiée « d'absence de preuves décisives de l'existence de rigidités insurmontables » par les néo-classiques, ces derniers mettent en avant l'argument de parcimonie pour soutenir l'idée selon laquelle un modèle EGC moins contraint doit être préféré à aux modèles néo-structuralistes qui pêcheraient par excès de rigidités ad hoc. Cet argument basé sur l'absence de preuves décisives de la vitesse des ajustements dans l'économie peut également être adressé aux modèle EGC néoclassique, car le disent Cogneau et Roubaud (1994), il paraît tout aussi difficile de justifier les hypothèses néoclassiques de flexibilité.

Par rapport à ces débats, Boyer (1986) fait remarquer que « tout comme la nature, les macroéconomistes ont horreur du vide ! En l'occurrence, on ne saurait combattre les nouveaux modèles classiques en objectant l'irréalisme de leurs hypothèses fondatrices. En fait, le jeu n'est pas tant de comparer la réalité à un modèle, mais de confronter divers modèles par référence à ce qu'ils nous enseignent sur les économies concrètes ». Alors, à côté de ces débats, les modélisateurs ont cherché dès le milieu de la décennie 1980 à introduire la concurrence imparfaite dans le modèle EGC afin d'aboutir à des modèles EGC alternatifs et plus réalistes que le modèle EGC walrasien. Selon les objectifs des modélisateurs et leur choix respectif du cadre des imperfections, l'introduction de la concurrence imparfaite est faite de diverses manières.

Dès le milieu de la décennie 1980, certains modélisateurs (Harris 1984, Cox et Harris 1985) ont cherché à introduire un mode de formation des prix plus réalistes dans le MEGC. Ces auteurs ont introduit un taux de marge fixé pour décrire la formation des prix en situation de monopole et la croissance des rendements d'échelle par la présence de coûts fixes.

D'autres modélisateurs ont cherché à remplacer le cadre de la concurrence du modèle EGC par un cadre d'analyse oligopolistique à la Cournot pour déterminer l'offre et une différenciation horizontale des produits pour déterminer la demande (Decreux, Guérin et Jean, 2002) ou par une structure oligopolistique avec variations conjecturales (Elbehri et Hertel 2004), avec une prise en compte ou non de l'hétérogénéité des produits (Burniaux et Waelbroeck 1992).

Pour rendre compte des imperfections du marché du travail, les modélisateurs ont adopté diverses approches : (i) l'introduction d'un salaire minimum global ou sectoriel permettant d'incorporer le chômage dans le modèle (Taylor 1980, Dervis et al. 1982, Maechler et Roland-Host 1995, Decaluwé, Dissou et Robichaud 1999, Lemelin et Robichaud 2018), (ii) la prise en compte de différentiels de salaires intersectoriels (De Melo 1977, Thierfelder et Shiells 1997), (iii) l'adoption d'une segmentation du marché du travail entre le secteur formel et le secteur informel (Maechler et Roland-Host 1995), (iv) l'introduction d'un processus d'appariement coûteux sur le marché du travail (Maechler et Roland-Host 1995, Cahuc et Zuberberg 1996, Balistreri 2002), (v) la prise en compte de l'existence de syndicats ou des négociations syndicales dans le MEGC (De Melo et Tarr 1992, Thierfelder et Shiells 1997, Devarajan et al. 1997, Bontout et Jean 1998).

Ces approches de couplage des modèles d'imperfections avec le modèle EGC standard permettent d'accroître le réalisme de ces modèles appliqués. Néanmoins, il existe plusieurs modèles d'imperfections portant chacun sur des aspects spécifiques. Ainsi, comme l'indique Marouani (2002), l'une des difficultés tient au choix du modèle de fonctionnement du marché du travail à retenir. Par ailleurs, la difficulté de validation empirique du modèle de fonctionnement du marché du travail retenu fragilise l'utilisation de ces modèles dans une optique d'aide à la décision. Également, selon Marouani (2002), « l'hypothèse de mobilité intersectorielle de la main-d'œuvre retenue dans tous les modèles constitue une aberration du point de vue des faits stylisés ». Aussi, les travaux en équilibre général incorporant des imperfections du marché du travail ne traitent que des mécanismes de fixation des salaires. Les questions de règles d'embauche/licenciement, de normes de travail et autres éléments de la législation du travail, qui influent significativement sur le fonctionnement du marché du travail ne sont pas explicitement modélisés dans les MEGC (Marouani 2002).

En réalité, la plus grande fragilité des MEGC avec imperfections vient du fait qu'ils couplent les équations de comportement néoclassique des agents économiques avec des modèles d'imperfections. Pourtant, les équations de comportement néoclassique découlent de l'hypothèse de marchés parfaits. Et si les marchés sont imparfaits, le comportement des entreprises n'est plus de type néoclassique : l'entrepreneur ne peut plus maximiser que son profit à la manière néoclassique car les salariés n'ont plus le même statut qu'un équipement de production ; ils ont eux aussi des attentes par rapport à leur employeur.

Dans le couplage des MEGC et des modèles d'imperfections, il est implicitement considéré que les entreprises ignorent les imperfections des marchés et se comportent à la manière néoclassique (ex-ante) ; c'est après avoir déterminé leurs stratégies qu'elles essaient de tenir compte de certaines imperfections des marchés (ex-post). Pourtant, dans la réalité, la prise en compte des imperfections est inhérente au processus de décisions des agents économiques. Par exemple, les imperfections de l'information sur le marché du travail, les délais et les coûts d'embauche et de licenciement, la rigidité des salaires à la baisse, l'existence de monopole ou d'oligopole ne sont pas neutres dans le processus de prise de décision des entreprises ; ils contribuent à façonner le comportement des entrepreneurs et des travailleurs.

Aussi, les modèles EGC avec imperfections du marché du travail considèrent les rigidités relatives aux salaires et/ou le problème d'appariement comme la cause du déséquilibre constaté sur le marché du travail. Ce qui confirme le fait que ces modèles s'appuient sur le paradigme néoclassique du marché du travail qui considère que le salaire est la variable d'ajustement permettant d'éliminer le chômage, sauf si des rigidités l'en empêchent. C'est une vision très restreinte du marché du travail qui, entre autres, (i) réduit le but visé par l'employeur dans sa relation avec le marché du travail et (ii) ignore la spécificité du facteur travail – facteur vivant et intelligent capable de revendiquer et d'adopter des comportements opportunistes, contrairement au capital.

Ainsi, malgré les efforts des modélisateurs néo-structuralistes, le constat est qu'il n'existe pas encore de modèle EGC ou macroéconomique hétérodoxe standard basé sur des fondements microéconomiques aussi clairs et décisives que ceux du modèle EGC walrasien. Les modélisateurs néo-structuralistes ont tenté de coupler le modèle EGC concurrentiel avec des modèles de concurrence imparfaite en vue d'aboutir à un modèle EGC plus réaliste, plutôt que de construire un modèle EGC non concurrentiel basé sur de nouveaux fondements microéconomiques clairs et réalistes, desquels résulteraient des fonctions/équations de comportement plus réalistes.

De ce fait, dans ce papier, nous développons d'abord les fondements microéconomiques et les fonctions de comportement qui en découlent avant de construire le modèle EGC non concurrentiel sur la base de ces nouveaux fondements microéconomiques. Avant d'aborder ces fondements microéconomiques dans la section suivante, la revue sur les modèles EGC est complétée par la présentation de la structure de base des modèles EGC concurrentiels.

## 2. Structure de base des modèles EGC concurrentiels

De façon générale, le modèle EGC comporte plusieurs équations organisées en divers blocs : (i) production, (ii) revenu et épargne des agents, (iii) demande intérieure, (iv) commerce extérieur, (v) prix et (vi) conditions d'équilibre. Les agents économiques généralement considérés sont les entreprises, les ménages, l'Etat et assimilés, le reste du monde.

### a. Production

La production en volume ( $XS_b$ ) d'une branche d'activités est déterminée comme étant la somme de la valeur ajoutée en volume ( $VA_b$ ) de la branche et des consommations intermédiaires ( $CI_{bp}$ ) par produit (relation 2.1). Les consommations intermédiaires par branche d'activités et par produit sont déterminées comme étant une proportion fixe  $a_{bp}$  de la valeur ajoutée (relation 2.2). La valeur ajoutée est une fonction du capital et du travail (relation 2.3). Les fonctions CES en général ou Cobb-Douglas en particulier restent les plus utilisées dans les MEGC. Pour cette présentation, nous utilisons une technologie de production Cobb-Douglas.

$$XS_b = VA_b + \sum_p CI_{bp} \quad (2.1)$$

$$CI_{bp} = a_{bp} VA_b \quad (2.2)$$

$$VA_b = A_b K_b^{\beta_b} L_b^{\alpha_b} \quad (2.3)$$

Les demandes de travail et de capital d'une branche d'activités sont dérivées de la maximisation du profit de la branche dont l'expression est donnée par la relation (2.4). Les demandes respectives de travail et de capital sont donc données par les relations (2.5) et (2.6).

$$\pi_b = P_{VA_b} VA_b - w_b L_b - r_b K_b \quad (2.4)$$

$$L_b = \frac{\alpha_b P_{VA_b} VA_b}{w_b} \quad (2.5)$$

$$K_b = \frac{\beta_b P_{VA_b} VA_b}{r_b} \quad (2.6)$$

### b. Revenu et épargne des agents

**Revenu et épargne des ménages** : Tenant compte des besoins de la modélisation, les ménages peuvent être subdivisés en plusieurs catégories selon notamment le milieu de résidence, la catégorie professionnelle, le genre du chef de ménage ou le niveau de vie. Le revenu brut ( $RB_m$ ) des ménages est composé principalement des revenus du travail versés par chaque branche d'activités, des revenus du capital qui représentent la part de l'excédent brut d'exploitation (EBE) de chaque branche d'activités qui revient aux ménages, des revenus nets de la propriété et dividendes reçus par les ménages ( $DIV_m$ ), des transferts nets reçus par les ménages ( $TRNM_m$ ). Ainsi, l'équation du revenu des ménages est donnée par la relation (2.7).

$$RB_m = \sum_{b=1}^B W_b L_{bm} + \sum_{b=1}^B \lambda_{mb} EBE_b + DIV_m + TRNM_m \quad (2.7)$$

Le revenu disponible ( $RD_m$ ) des ménages est égal au revenu brut des ménages moins les impôts sur les revenus des ménages (relation 2.8). L'épargne des ménages ( $S_m$ ) est déterminée comme une proportion fixe du revenu disponible des ménages (relation 2.9).

$$RD_m = RB_m - ITR_m \quad (2.8)$$

$$S_m = \theta_m RD_m \quad (2.9)$$

**Revenu et épargne des entreprises** : à l'instar des ménages, les entreprises peuvent également être subdivisées en plusieurs catégories (formelles/non-formelles, financières/non-financières, grandes entreprises/PME/Micro-entreprises, etc.). Le revenu des entreprises est constitué principalement de la somme de l'EBE des branches d'activités moins les parts versées respectivement aux ménages et au reste du monde. Ainsi, l'équation du revenu des entreprises est donnée par la relation (2.10).

$$R_e = \sum_b (1 - \lambda_{mb} - \lambda_{RDMb}) EBE_b \quad (2.10)$$

Sur la base de ce revenu, les entreprises paient des impôts et taxes directs sur leurs revenus ( $ITR_e$ ), versent des dividendes aux ménages et au reste du monde ( $DIV_{RDM}$ ) et dégagent de l'épargne (relation 2.11).

$$S_e = R_e - DIV_m - DIV_{RDM} - ITR_e \quad (2.11)$$

**Revenu et épargne de l'Etat** : certains modèles distinguent l'Etat central et les collectivités territoriales. Le revenu de l'Etat est constitué principalement des impôts et taxes versés par les branches d'activités, des taxes sur les produits ( $TP_p$ ), des droits et taxes à l'importation ( $DTM_p$ ) et à l'exportation ( $DTEX_p$ ), des impôts directs versés par les ménages ( $ITR_m$ ) et par les entreprises ( $ITR_e$ ), comme l'indique la relation (2.12). Le montant des différents types d'impôts et taxes est calculé en appliquant des taux de prélèvement fixés.

$$R_G = \sum_b ITB_b + \sum_p (TP_p + DTM_p + DTEX_p) + ITR_e + ITR_m \quad (2.12)$$



L'Etat effectue des dépenses de consommation de biens et services d'un montant  $G$ , fait des transferts aux ménages d'un montant  $TG_m$ , ainsi qu'au reste du monde d'un montant  $TG_{RDM}$  et dégage une épargne ( $S_G$ ) comme l'indique la relation (2.13).

$$S_G = R_G - G - TG_m - TG_{RDM} \quad (2.13)$$

*c. Demande intérieure*

La demande intérieure se compose de la consommation finale des ménages par produit ( $CF_{mp}$ ) et de l'Etat ( $G$ ), de l'investissement par produit ( $INV_p$ ) et des consommations intermédiaires des branches d'activités ( $CI_p$ ).

**Le volume de la consommation finale des ménages par produit ( $CF_{mp}$ ):** il est défini comme une proportion fixe du montant de la consommation finale totale des ménages ( $CF_m$ ), rapporté au prix de marché du produit concerné ( $PC_p$ ), comme l'indique la relation (2.14). Le montant de la consommation finale totale des ménages est égal 1 moins la propension à épargner multiplié par le revenu disponible (relation 2.15).

$$CF_{mp} = v_{mp} \frac{CF_m}{PC_p} \quad (2.14)$$

$$CF_m = (1 - \theta_m)RD_m \quad (2.15)$$

**Le volume de l'investissement par produit ( $INV_p$ ):** il est défini comme une proportion fixe du montant total de l'investissement ( $TINV$ ), rapporté au prix de marché du produit concerné ( $PC_p$ ) comme l'indique la relation (2.16).

$$INV_p = \sigma_p \frac{TINV}{PC_p} \quad (2.16)$$

**Le volume des consommations intermédiaires par produit ( $CI_p$ ):** il est égal à la somme des consommations intermédiaires des branches d'activités pour le produit concerné (relation 2.17).

$$CI_p = \sum_b CI_{bp} \quad (2.17)$$

La consommation finale de l'Etat ( $G$ ) est exogène.

*d. Commerce extérieur*

Le bloc « commerce extérieur » établit les fonctions d'exportation et d'importation par produit. Pour déterminer les volumes des exportations et des importations de produit, l'approche proposée par Armington (1969) reste la plus utilisée pour éviter une spécialisation à l'extrême de la production. Elle considère qu'il y a une substituabilité imparfaite entre des mêmes biens d'origine géographique différente. Ainsi, pour chaque catégorie de produits  $i$ , la demande d'un bien composite  $Q$  (fictive) est définie comme une fonction à élasticité de substitution constante du bien domestique et du bien importé ou du bien vendu à domicile et du bien exporté.

**Le volume des exportations par produit :** pour déterminer le volume des exportations du produit, les entreprises maximisent leur recette totale qui est égale à la somme des ventes à domicile  $P_{Lp}DS_p$  et de la valeur des exportations du produit  $P_{Ep}EX_p$ , sous contrainte de la fonction de répartition du bien composite donnée par la relation (2.18). La résolution de ce programme de maximisation donne la relation (2.19) qui indique que le rapport du volume des exportations du produit et du volume des ventes du produit à domicile est fonction du prix relatif à l'exportation par rapport au prix local.

$$Q_p^E = q_p^E \left[ \beta_p^E EX_p^{\rho_p^E} + (1 - \beta_p^E) DS_p^{\rho_p^E} \right]^{\frac{1}{\rho_p^E}} \quad (2.18)$$

$$\frac{EX_p}{DS_p} = \left[ \frac{P_{Ep} 1 - \beta_p^E}{P_{Lp} \beta_p^E} \right]^{\frac{1}{\rho_p^E - 1}} \quad (2.19)$$

**Le volume des importations par produit** : pour déterminer le volume des importations du produit, il est considéré que les acheteurs minimisent leur dépense consacrée à l'achat de ce produit qui est égale à la somme des achats du produit local  $P_{Dp} DD_p$  et des achats du bien importé  $P_{Mp} IMP_p$ , sous contrainte de la fonction de répartition du bien composite donnée par la relation (2.20). La résolution de ce programme de minimisation donne la relation (2.21) qui indique que le rapport du volume des importations du produit et du volume des achats du produit local est fonction de leur prix relatif.

$$Q_p^M = q_p^M \left[ \beta_p^M IMP_p^{-\rho_p^M} + (1 - \beta_p^M) DD_p^{-\rho_p^M} \right]^{\frac{1}{-\rho_p^M}} \quad (2.20)$$

$$\frac{IMP_p}{DD_p} = \left[ \frac{P_{Dp} \beta_p^M}{P_{Mp} 1 - \beta_p^M} \right]^{\frac{1}{\rho_p^M + 1}} \quad (2.21)$$

**Le solde du compte courant (CAB)** : il est égal aux recettes d'exportations, moins le montant des importations, moins l'ensemble des transferts nets versés au reste du monde par les agents résidents tel que l'indique la relation (2.22).

$$CAB = e \sum_p P_{WEp} EX_p - e \sum_p P_{WMp} IMP_p - TRANS_{RDM} \quad (2.22)$$

#### e. *Prix des biens et services*

Plusieurs prix relatifs sont calculés par rapport au prix d'un bien considéré comme numéraire : le prix de la valeur ajoutée par branche d'activité ( $P_{VAb}$ ), le prix de la consommation intermédiaire de la branche ( $P_{CIb}$ ), le prix au producteur de la branche ( $P_b$ ), le prix au producteur par produit ( $P_p$ ), le prix local de production incluant les taxes indirectes ( $P_{Dp}$ ) ou excluant les taxes indirectes ( $P_{Lp}$ ), le prix au producteur du produit exporté ( $P_{Ep}$ ), le prix du produit importé incluant les droits et taxes à l'importation ( $P_{Mp}$ ) et le déflateur du PIB (PINDEX).

Le prix de la valeur ajoutée par branche est égal à la différence entre la production de la branche en valeur et les consommations intermédiaires de la branche en valeur, rapportée à la valeur ajoutée en volume (relation 2.23).

$$P_{VAb} = \frac{P_b X S_b - P_{CIb} C I_b}{V A_b} \quad (2.23)$$

Le prix de la consommation intermédiaire d'une branche d'activités est égal au prix moyen pondéré des consommations intermédiaires de la branche (relation 2.24).

$$P_{CIb} = \sum_p \frac{C I_{bp}}{C I_b} P_{pc} \quad (2.24)$$

Le prix du produit local vendu sur le marché national incluant les taxes indirectes ( $P_{Dp}$ ) est égal au prix hors taxes du produit local sur le marché multiplié par 1 plus le taux de taxes indirectes sur le produit (relation 2.25).

$$P_{Dp} = (1 + txs_p) P_{Lp} \quad (2.25)$$

Le prix du produit importé ( $P_{Mp}$ ) est égal au prix étranger en devises du produit importé multiplié par le taux de change  $e$ , par 1 plus le taux de taxes indirectes sur le produit ( $txs$ ) et par 1 plus le taux de droits de douanes sur les importations ( $tim$ ) du produit (relation 2.26). Avec cette relation, on peut constater que le modèle EGC standard ne prévoit pas de marge sur les produits importés. Ainsi, le prix du produit importé est égal à son coût unitaire additionné des taxes indirectes sur les produits.

$$P_{Mp} = (1 + txs_p)(1 + tim_p)eP_{WMP} \quad (2.26)$$

Le prix du produit exporté ( $P_{Ep}$ ) est égal au prix étranger en devises du produit exporté multiplié par le taux de change  $e$ , divisé par 1 plus le taux de taxes sur le produit exporté (relation 2.27).

$$P_{Ep} = \frac{eP_{WEP}}{(1+tex_p)} \quad (2.27)$$

Le prix du produit composite est égal à la somme en valeur de la demande du produit local et du produit importé, divisée par le volume du produit composite (relation 2.28).

$$P_{pC} = \frac{P_{Dp}DD_p + P_{Mp}IMP_p}{Q_p^M} \quad (2.28)$$

Le prix au producteur du produit est égal à la somme en valeur de la production vendue au niveau local et de la production exportée, divisée par le volume de la production (relation 2.29).

$$P_p = \frac{P_{Lp}DS_p + P_{Ep}EX_p}{XS_p} \quad (2.29)$$

Le prix au producteur par branche est égal au prix moyen pondéré des produits de la branche (relation 2.30).

$$P_b = \sum_p \frac{XS_{pb}}{XS_b} P_p \quad (2.30)$$

Le déflateur du PIB est égal au prix moyen pondéré des valeurs ajoutées des branches d'activités (relation 2.31).

$$PINDEX = \sum_b \frac{VA_b}{\sum_b VA_b} P_{VAb} \quad (2.31)$$

### *f. Conditions d'équilibre*

Sur le marché des facteurs de production, l'offre totale de travail ( $LS$ ) est égale à la somme des demandes de travail des branches d'activités et l'offre de capital de chaque branche d'activités est égale à sa demande de capital. Ainsi, dans le modèle EGC concurrentiel, l'économie est dans une situation de plein-emploi de la main-d'œuvre et des capacités physiques de production. De plus, l'offre de travail et l'offre de capital sont exogènes.

$$LS = \sum_b L_b \quad (2.32)$$

$$KS_b = K_b \quad (2.33)$$

Sur le marché des biens et services, on a les équilibres suivants : (i) l'offre de chaque produit local sur le marché national est égale à la demande de produit local sur le marché national (relation 2.34), (ii)

l'offre globale de chaque produit marchand est égale à sa demande globale (relation 2.35) ; (iii) l'offre de produit non marchand est égale à sa demande (relation 2.36).

$$DS_p = DD_p \quad (2.34)$$

$$XS_p + IMP_p = EX_p + CF_{mp} + CI_p + INV_p \quad (2.35)$$

$$XS_{nm} = \frac{G}{P_G} \quad (2.36)$$

Sur le marché des capitaux, l'épargne nationale est égale à l'investissement total (relation 2.37).

$$TINV = S_m + S_e + S_G - CAB \quad (2.37)$$

En résumé, le modèle EGC standard présenté ci-dessus a le mérite d'avoir des fondements microéconomiques et une série de fonctions de comportement relativement cohérentes. Cependant, comme ont souligné les nombreuses critiques dudit modèle : (i) les hypothèses de concurrence pure et parfaite et de flexibilité des prix sont difficiles à justifier ; (ii) les comportements des agents économiques qui sous-tendent l'approche Armingtonien du commerce international ne sont pas assez clairs ; (iii) l'impossibilité pour l'économie d'être dans une situation de sous-emploi des facteurs de production ne correspond pas aux faits stylisés ; (iv) l'inexistence de marge commerciale sur les produits (locaux ou importés) ne correspond pas aux faits ; (v) le fait que l'investissement est déterminé par l'épargne dans le modèle EGC standard signifie que l'apport des investissements directs étrangers (IDE), des crédits et autres fonds d'investissements dans le processus d'accumulation est ignoré.

Ainsi, l'un des défis majeurs de la construction du modèle EGC non concurrentiel est de pouvoir lever ces points d'insuffisances du modèle EGC standard, tout en évitant le piège qui consiste à coupler ce modèle avec des modèles spécifiques de concurrence imparfaite. D'où toute l'importance de développer d'abord des nouveaux fondements microéconomiques solides et plus réalistes.

### 3. Fondements microéconomiques du modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel

Selon Sand-Zantman (1995), tout modèle d'équilibre général peut être caractérisé par (i) les catégories d'agents pris en compte, (ii) les règles de comportement qui reflètent les motivations supposées de ces agents, (iii) le choix des signaux qui déterminent les arbitrages, (iv) le contexte institutionnel dans lequel s'opèrent les transactions ou les structures qui déterminent le fonctionnement des marchés et (v) les contraintes de système ou les conditions d'équilibre devant être satisfaites, mais non prises en compte par les agents au moment de leur décision.

Dans le modèle EGC non concurrentiel, les agents considérés sont : les ménages, les entreprises, l'Etat et le reste du monde. Les règles de comportement de ces agents sont dominées par le compromis ou la négociation car les transactions s'opèrent dans des marchés imparfaits caractérisés notamment par l'existence d'institutions de régulation, par de l'information imparfaite et par les capacités limitées des agents à effectuer des calculs rationnels en temps réel.

De ce fait, le MEGC non concurrentiel est principalement basé sur la Théorie générale de la firme (Zerbo 2016, 2018b). Alors, cette section présente les fondements microéconomiques relatifs (i) au comportement de production des entreprises, (ii) à l'échange et la formation des prix sur le marché des biens et services, (iii) au comportement d'exportation des entreprises, (iv) au comportement de demande de produits importés des agents économiques et (v) au comportement d'investissement des entreprises.

### 1. Le comportement de production des entreprises

La théorie générale de la firme considère que les entreprises fonctionnent sur la base du compromis entre les parties prenantes que sont les employeurs, les employés, les actionnaires et les prêteurs.

De ce fait, elles optimisent une fonction de compromis  $U$  (sous contrainte de production) afin que chaque partie prenante « se sente satisfaite » tel que donné par le programme (3.1). La fonction de compromis  $U$  dépend du profit brut réel escompté  $\pi$ , du niveau d'emploi  $L$  et du niveau de salaire réel  $w/p$ . Le paramètre  $p$  désigne le niveau des prix et  $F$  désigne la technologie de production.

$$\begin{cases} \text{Max } U(\pi, L, w/p) \\ \text{s/c } \pi + (w/p)L - F(K, L) \leq 0 \end{cases} \quad (3.1)$$

Les conditions du premier ordre données par le système d'équations (3.2) indiquent que le compromis optimal ( $\pi^*$  ;  $L^*$  ;  $(w/p)^*$ ) sur le marché du travail est tel que (i) la productivité marginale du travail plus les coûts marginaux de transaction sur le marché du travail ( $TMS_{\pi/L}$ ) soit égale au salaire réel, (ii) le désir de l'employeur de gagner un centime supplémentaire sur le profit brut soit égal au désir par travailleur de gagner un centime supplémentaire sur le salaire, (iii) la contrainte technique de répartition du revenu dégagé soit respectée.

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial L} + TMS_{\pi/L} = w/p \\ \frac{1}{L} \frac{\partial U}{\partial w} = \frac{\partial U}{\partial \pi} \\ \pi + (w/p)L = F(K, L) \end{cases} \quad (3.2)$$

Ainsi, le niveau de la demande de travail est déterminé par la confrontation la demande conventionnelle de travail (1<sup>ère</sup> équation) et la demande technique de travail (3<sup>ième</sup> équation). Elle dépend du profit brut ou l'excédent brut d'exploitation (EBE), du niveau du salaire, du degré de flexibilité/sécurité quantitative du marché du travail et de la productivité du travail.

Pour spécifier le modèle, nous adoptons des fonctions de type Cobb-Douglas pour la fonction de compromis et la technologie de production telles que données par les relations (3.3) et (3.4). En rappel, les paramètres  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  et  $\delta_3$  dépendent du niveau auquel l'environnement institutionnel, juridique et social est favorable respectivement à des profits bruts relativement plus élevés, à des salaires relativement plus élevés et à la sécurité de l'emploi. Par exemple, plus la législation du travail protège les emplois<sup>1</sup>, plus  $\delta_3$  sera relativement élevé ; ou encore plus le pouvoir relatif de négociation salariale des travailleurs est élevé, plus  $\delta_2$  sera relativement élevé.

$$U(\pi; w; L) = \pi^{\delta_1} (w/p)^{\delta_2} L^{\delta_3} \quad (3.3)$$

$$F(K, L) = AL^\alpha K^\beta \quad (3.4)$$

Concernant la fonction de production (relation 3.4), il est supposé dans la suite que les rendements sont décroissants, à savoir :  $0 < \alpha + \beta < 1$ .<sup>2</sup>

Sur la base des spécifications (3.3) et (3.4), les expressions du salaire moyen, du profit brut, de la demande de travail de compromis sont données respectivement par les relations (3.5), (3.6), (3.7) et

<sup>1</sup> Cela peut se traduire, entre autres, par des procédures de licenciement assez contraignantes pour les employeurs et/ou par un nombre de renouvellements assez réduit des contrats à durée déterminée (CDD) ou par l'impossibilité pour les employeurs de conclure des CDD.

<sup>2</sup> Cela garantit que la profitabilité du capital soit décroissant avec le stock de capital ; autrement dit la vitesse d'accroissement du profit brut baisse avec le stock du capital.

(3.8). Dans ces relations,  $Y$  désigne la valeur ajoutée,  $\eta$  est un paramètre égal à  $(\delta_3/\delta_1)$  qui mesure le niveau de sécurité de l'emploi sur le marché du travail.<sup>3</sup>

$$w/p = \frac{\delta_2}{\delta_1 + \delta_2} \frac{Y}{L} \quad (3.5)$$

$$\pi = (1 - \alpha) \left[ A \frac{(\alpha + \eta)^\alpha}{(1 + \eta)(w/p)^\alpha} \right]^{\frac{1}{1 - \alpha}} K^{\frac{\beta}{1 - \alpha}} \quad (3.6)$$

$$LD = \frac{(\alpha + \eta)}{(1 - \alpha)} \frac{\pi}{(w/p)} \quad (3.7)$$

$$LD = \left[ \frac{A(\alpha + \eta)}{(1 + \eta)(w/p)} K^\beta \right]^{1/(1 - \alpha)} \quad (3.8)$$

La relation (3.5) exprime le salaire réel en fonction de la productivité apparente du travail. Le ratio  $(\delta_2/(\delta_1 + \delta_2))$  traduit la part de la richesse créée destinée à la rémunération du travail. Il est déterminé par le degré d'imperfection de l'information relative aux salaires, le pouvoir relatif de négociation salariale des travailleurs et la réglementation en vigueur en matière de rémunération. Ainsi, le degré de flexibilité/rigidité des salaires dépend de la variabilité de la productivité du travail et du pouvoir relatif de négociation salariale des employés.

Les relations (3.7) et (3.8) expriment la demande de travail des entreprises en fonction d'une part de l'excédent brut d'exploitation et d'autre part du niveau du capital employé. La relation (3.7) indique que pour un niveau de profit brut fixé, la demande de travail s'accroît avec le paramètre  $\eta$  qui rend compte du niveau de sécurité de l'emploi. Cependant, comme le montre la relation (3.6), le profit brut baisse avec la sécurité de l'emploi, à savoir le paramètre  $\eta$ . En définitive, selon la relation (3.8), la demande de travail des entreprises décroît avec la sécurité de l'emploi qui dépend notamment des règles et procédures d'embauche et de licenciement prévues par la législation du travail. Plus ces règles et procédures ont tendance à sécuriser l'emploi, plus elles sont contraignantes pour les employeurs et moins ces derniers vont embaucher.

Ainsi, outre les caractéristiques technico-économiques, la fonction de demande de travail non concurrentielle dépend de l'état de fonctionnement du marché du travail : entre autres, le degré d'imperfection de l'information sur le marché du travail et la législation en matière d'embauche et de licenciement. Cela constitue une première différence fondamentale avec la fonction de demande de travail du modèle EGC standard, ainsi qu'avec les fonctions de demande de travail des modèles EGC alternatifs qui se focalisent que sur les rigidités des salaires.

## 2. *Echange et formation des prix des biens et services*

Les fondements microéconomiques de la formation des prix sont tirés de la théorie de l'échange et de la formation des prix développée par Zerbo (2022) qui considère que l'échange est le résultat d'un processus de compromis entre les producteurs/vendeurs et les acheteurs. Dans une transaction donnée, le vendeur souhaite vendre une quantité  $Q$  du bien désiré par l'acheteur et dégager une marge unitaire  $m$  ; tandis que l'acheteur souhaite acquérir une certaine quantité  $Q$  de ce bien et faire une économie  $S$  dans la transaction par rapport au montant de sa volonté à dépenser (VD) pour l'achat de ce bien.<sup>4</sup> Evidemment, il y a de l'asymétrie d'information entre le vendeur et l'acheteur : l'acheteur ne connaît avec exactitude ni la marge unitaire désirée par le vendeur ni le coût unitaire du bien ; le vendeur ne connaît pas non plus le montant de la volonté à dépenser de l'acheteur, ni le montant de l'économie qu'il désire réaliser.

<sup>3</sup> Pour plus de détails sur cette spécification confer Zerbo & Hien (2020b).

<sup>4</sup> Plus loin, on montre que le montant de la volonté à dépenser pour l'achat de chaque bien est le résultat de la maximisation de la fonction d'utilité de l'acheteur à prix donnés.

Alors, pour l'échange d'un bien donné, la relation entre le vendeur et l'acheteur peut être appréhendée par une fonction de compromis implicite (notée  $V$ ) qui dépend de la marge unitaire  $m$ , de la quantité  $Q$  du bien échangé et du montant  $S$  de l'économie que l'acheteur désire réaliser dans la transaction, tel que l'exprime la relation (3.9).

$$V = V(m ; Q ; S) \quad (3.9)$$

La structure de la fonction de compromis de l'échange est déterminée par (i) l'environnement institutionnel, économique et social dans lequel se déroule la transaction, (ii) les capacités et caractéristiques sociales et humaines de l'acheteur et du vendeur, ainsi que (iii) les caractéristiques du bien concerné.

Par rapport à l'échange qu'ils essaient de conclure entre eux, le vendeur et l'acheteur arrivent à un accord que s'ils sont mutuellement satisfaits. De ce fait, la transaction mutuellement avantageuse est le résultat de la maximisation de la fonction de compromis de l'échange par rapport à la marge unitaire  $m$ , à la quantité  $Q$  du bien et au montant  $S$  de l'économie à réaliser, sous contrainte de la volonté à dépenser de l'acheteur. Soit  $C_u$  le coût unitaire du bien concerné ; alors le programme de compromis de l'échange est donné par la relation (3.10).

$$\begin{cases} \text{Max}_{m; Q; S} V(m ; Q ; S) \\ S/c \quad (C_u + m)Q + S \leq VD \end{cases} \quad (3.10)$$

En rappel, étant donné que le principe du marchandage est de faire converger les positions, les solutions intermédiaires sont privilégiées par les parties prenantes par rapport aux solutions extrêmes. Ce qui implique que l'ensemble des points de compromis possibles est convexe et, ainsi, la fonction de compromis de l'échange est concave. Cette caractéristique de la fonction de compromis garantit l'existence mathématique d'un point de compromis optimal qui peut être à la portée ou non des parties prenantes.

Les conditions du premier ordre de ce programme de compromis de l'échange sont données par le système d'équations (3.11) où  $p$  désigne le prix unitaire du bien et est égal à  $C_u + m$ .

$$\begin{cases} \frac{\partial V}{\partial m} = Q \frac{\partial V}{\partial S} \\ \frac{\partial V}{\partial Q} = p \frac{\partial V}{\partial S} \\ pQ + S = VD \end{cases} \quad (3.11)$$

Les conditions du premier ordre (système d'équations 3.11) indiquent que la transaction mutuellement avantageuse ( $m^*$ ,  $Q^*$ ,  $S^*$ ) est tel que, d'une part, le désir capacitif du vendeur de gagner une unité supplémentaire sur la marge unitaire soit égal au désir capacitif de l'acheteur d'économiser sur le volume de la transaction (1<sup>ière</sup> équation) et, d'autre part, le désir capacitif du vendeur d'augmenter le volume de la transaction d'une unité supplémentaire soit égal au désir capacitif de l'acheteur d'économiser sur le prix du bien (2<sup>ème</sup> équation). La dernière équation indique tout simplement la saturation de la contrainte de la volonté à dépenser de l'acheteur.

Pour le modèle, on adopte une spécification de la forme Cobb-Douglas pour la fonction de compromis de l'échange tel que donnée par la relation (3.12) où les paramètres  $\theta_m$ ,  $\theta_Q$  et  $\theta_S$  sont positifs et leur somme est égale à 1.

$$V(m; Q ; S) = m^{\theta_m} Q^{\theta_Q} S^{\theta_S} \quad (3.12)$$

Avec une telle spécification de la fonction de compromis de l'échange, le prix est proportionnel au ratio de la volonté à dépenser VD sur la quantité de l'offre de biens et services Q (relation 3.13). Le taux de marge unitaire ( $Tm = \text{marge unitaire/coût unitaire}$ ) dépend du degré de désirabilité du produit ( $\theta_Q$ ) et des capacités des entreprises à réaliser de la marge ( $\theta_m$ ) comme l'indique la relation (3.14). L'épargne/l'économie réalisée dans l'achat du produit est proportionnelle à la volonté à dépenser pour acquérir le produit (relation 3.15).

$$p = \left( \frac{\theta_Q}{\theta_Q + \theta_S} \right) \frac{VD}{Q} \quad (3.13)$$

$$p = (1 + Tm)C_u, \quad \text{avec } Tm = \frac{\theta_m}{\theta_Q - \theta_m} \quad (3.14)$$

$$S = \left( \frac{\theta_S}{\theta_Q + \theta_S} \right) VD \quad (3.15)$$

La volonté à dépenser d'un acheteur pour acquérir un produit donné résulte de la maximisation de sa fonction d'utilité sous-contrainte de revenu. En effet, soient  $(x_i)_{i=1 \text{ à } I}$ , le vecteur de l'ensemble des biens vendus et achetés dans le pays,  $(p_i)_{i=1 \text{ à } I}$ , le vecteur de prix associé et U la fonction d'utilité de l'acheteur représentatif définie par la relation (3.16).<sup>5</sup>

$$U(x_1, \dots, x_I) = \prod_{i=1}^I x_i^{v_i} \quad (3.16)$$

Pour un revenu total R donné de l'acheteur et pour un prix  $p_i$  donné du bien i, la volonté de l'acheteur à dépenser pour acquérir le bien i est égale  $p_i x_i^*$  où  $x_i^*$  est la quantité du bien i qui maximise l'utilité de l'acheteur, sous-contrainte de revenu. Ainsi, l'acheteur détermine sa volonté à payer chaque produit en maximisant sa fonction d'utilité sous la contrainte budgétaire comme l'indique la relation (3.17).

$$\begin{cases} \max_{x_1 \dots x_I} U(x_1, \dots, x_I) \\ \sum_{i=1}^I p_i x_i \leq R \end{cases} \quad (3.17)$$

Les conditions du premier ordre donnent le système d'équations (3.18). La résolution de ces conditions du premier ordre permet d'obtenir la relation (3.19) qui exprime la dépense maximale  $p_i x_i^*$  pour acquérir chaque bien i en fonction du revenu R de l'acheteur et de sa préférence relative pour le bien i.

$$\begin{cases} \frac{v_j}{v_i} \frac{x_i}{x_j} = \frac{p_j}{p_i} \text{ pour } i \neq j \\ \sum_{i=1}^I p_i x_i = R \end{cases} \quad (3.18)$$

On déduit donc que la volonté à dépenser pour acquérir chaque produit i est fonction de la préférence relative de l'acheteur pour ce produit et de son niveau de revenu tel que l'indique la relation (3.20).

$$p_i x_i^* = v_i R \quad (3.19)$$

$$VD_i = v_i R \quad (3.20)$$

En combinant les relations (3.13) et (3.20), le prix du produit i est donné par la relation (3.21) où  $Q_i$  est le volume de l'offre du produit i et R est le montant total des revenus des acheteurs du produit i. Ainsi, le prix d'un bien est fonction (i) du niveau de désirabilité intrinsèque de ce produit ( $\theta_{Qi}$ ), (ii) de la

<sup>5</sup> On considère que la fonction d'utilité du consommateur a la forme d'une fonction Cobb-Douglas. En rappel,  $\sum_i v_i = 1$ .



préférence relative des acheteurs pour ce produit comparativement aux autres biens ( $v_i$ ), (iii) du désir capacitatif des acheteurs d'économiser dans la transaction ( $\theta_{Si}$ ) et (iv) du ratio de la capacité financière des acheteurs sur le volume de l'offre de ce produit.

$$p_i = \left( \frac{\theta_{Qi}}{\theta_{Qi} + \theta_{Si}} \right) v_i \frac{R}{Q_i} \quad (3.21)$$

Dans la suite de ce travail, afin de simplifier l'écriture des équations, nous posons :  $\left( \frac{\theta_{Qi}}{\theta_{Qi} + \theta_{Si}} \right) v_i = \gamma_i$ . Alors, la relation entre le prix du produit  $i$  et le ratio de la capacité financière par rapport au volume de l'offre du produit  $i$  prend la forme de la relation (3.21bis).

$$p_i = \gamma_i \frac{R}{Q_i} \quad (3.21bis)$$

Aussi, faisons remarquer que la différence entre la volonté à dépenser et l'économie réalisée dans l'achat du produit ( $VD_i - S_i$ ) est égale à  $\gamma_i R$ . Par ailleurs, l'économie/l'épargne réalisée dans une transaction relative à un produit  $i$  est proportionnel à la capacité financière des acheteurs (relation 3.22).

$$S_i = (1 - \gamma_i)R \quad (3.22)$$

A partir des relations (3.21bis et 3.22), on déduit que la dépense de consommation finale et l'épargne des ménages sont respectivement proportionnel à leur revenu. Soit donc  $RD_m$  le revenu disponible des ménages, la dépense de consommation des ménages en produit  $i$  est donnée par la relation (3.23), la dépense totale de consommation finale des ménages est donnée par la relation (3.24), l'épargne totale dégagée par les ménages est donnée par la relation (3.25). La propension moyenne à consommer des ménages est donc égale à  $(\sum_i \gamma_{mi})$ .

$$p_i Q_{mi} = \gamma_{mi} RD_m \quad (3.23)$$

$$DPCF_m = \sum_i p_i Q_{mi} = (\sum_i \gamma_{mi}) RD_m \quad (3.24)$$

$$S_m = \sum_i S_{mi} = (1 - \sum_i \gamma_{mi}) RD_m \quad (3.25)$$

### 3. Le comportement d'exportation des entreprises

Pour un bien donné, les entreprises produisent une quantité  $XS$ . Ce bien peut être vendu sur le marché national et/ou exporté. Soit  $DS$  la quantité vendue sur le marché national et  $EX$  la quantité exportée. La question est de savoir comment les entreprises répartissent leur offre de bien  $XS$  entre le marché national et le marché extérieur. Cette question trouve sa réponse dans la théorie de l'échange et de la formation des prix présentée brièvement plus haut.

Pour un produit destiné à la fois au marché national et à l'exportation, la fonction de compromis collectif de l'échange est non seulement caractérisée par l'environnement national, mais également par l'environnement extérieur. Aussi, deux variables s'ajoutent aux arguments de la fonction de compromis de l'échange : (i) la marge devient une marge composite comprenant la marge locale ( $m_L$ ) et la marge à l'exportation ( $m_E$ ) et (ii) la quantité échangée est désormais partagée entre le marché locale ( $DS$ ) et le marché extérieur ( $EX$ ) selon une fonction de répartition déterminée par les exigences, les contraintes et les opportunités de l'environnement commercial national et international. En effet, à l'échelle d'une nation, on veut à la fois (i) une offre abondante du produit, (ii) plus de devises étrangères via les exportations et (iii) étendre sa puissance économique à travers un volume élevé d'exportation. Aussi, sur le marché extérieur, il y a des opportunités et/ou des contraintes/menaces à l'exportation du produit. Toutes ces exigences, opportunités et contraintes façonnent la répartition de l'offre de produit des

entreprises entre le marché local et le marché extérieur. De ce fait, ces répartitions de l'offre du produit et de la marge unitaire obéissent à des fonctions de répartition.

Soient  $G_{XS}$  et  $G_m$  les fonctions de répartition respectives de l'offre de produit et de la marge unitaire. Alors, la fonction de compromis de l'échange donnée par la relation (3.12) prend désormais la forme générale donnée par la relation (3.26).

$$V(m_L; m_E; DS; EX; S) = [G_m(m_L; m_E)]^{\theta_m} [G_{XS}(DS; EX)]^{\theta_Q} S^{\theta_S} \quad (3.26)$$

On considère dans la suite que  $G_{XS}$  est une fonction à élasticité de substitution constante. Ainsi, la fonction de compromis collectif de l'échange est donnée par la relation (3.27) où le paramètre  $\rho_E$  traduit les capacités (facilité et acceptabilité) à exporter davantage le produit lorsque le prix relatif à l'exportation du produit augmente d'une unité. Alors, le paramètre  $\rho_E$  est positif.

$$V = [G_m(m_L; m_E)]^{\theta_m} [a_L(DS)^{(1+1/\rho_E)} + a_E(EX)^{(1+1/\rho_E)}]^{\theta_Q/(1+1/\rho_E)} S^{\theta_S} \quad (3.27)$$

Face aux exigences nationales, aux contraintes et opportunités de l'environnement appréhendées par la fonction de compromis collective de l'échange, les entreprises veulent exporter davantage et satisfaire la demande locale en vue de réaliser plus de recette. L'expression de la recette totale des entreprises est donnée par la relation (3.28) où  $P_L$  et  $P_E$  désignent respectivement le prix du produit sur le marché national et le prix du produit à l'exportation

$$R(DS; EX) = P_L DS + P_E EX \quad (3.28)$$

La politique d'exportation des entreprises consiste à maximiser leur recette tout en tenant compte des exigences imposées par la nation. Autrement dit, les entreprises maximisent leur recette sous contrainte que le niveau d'utilité du compromis collectif de l'échange soit au niveau exigé par la nation, et au regard de toutes les contraintes, opportunités nationales et internationales. Soit  $\bar{V}$  le niveau d'utilité du compromis collectif de l'échange exigé au niveau national pour le produit concerné, alors le programme des entreprises exportatrices dudit produit est donné par la relation (3.29).

$$\begin{cases} \text{Max}_{EX, DS} (P_E EX + P_L DS) \\ s/c \quad V(m_L; m_E; DS; EX; S) = \bar{V} \end{cases} \quad (3.29)$$

Les conditions du premier ordre donnent l'équation (3.30) qui exprime le prix relatif du bien sur le marché extérieur en fonction du ratio de la quantité du produit exporté (EX) par rapport à la quantité vendue sur le marché national (DS). Sachant que  $DS + EX = XS$ , la relation (3.30) permet d'exprimer le volume des exportations (relation 3.31) et le volume des ventes sur le marché intérieur (3.32) en fonction du prix relatif et de la quantité de production.

$$\frac{P_E}{P_L} = \frac{a_E}{a_L} \left[ \frac{EX}{DS} \right]^{1/\rho_E} \quad (3.30)$$

On observe avec la relation (3.31) que le volume des exportations est croissant avec le prix relatif sur le marché extérieur ( $P_E/P_L$ ) et l'offre totale XS. De même, on observe que le volume des ventes à domicile est croissant avec le prix relatif sur le marché intérieur ( $P_L/P_E$ ) et l'offre totale XS.

$$EX = \frac{\left( \frac{a_L}{a_E} \frac{P_E}{P_L} \right)^{\rho_E}}{1 + \left( \frac{a_L}{a_E} \frac{P_E}{P_L} \right)^{\rho_E}} XS \quad (3.31)$$

$$DS = \frac{1}{1 + \left( \frac{a_L}{a_E} \frac{P_E}{P_L} \right)^{\rho_E}} XS \quad (3.32)$$

#### 4. Comportement de demande de produit local et de produit importé

Pour un bien donné, les agents économiques peuvent acheter le bien produit localement et/ou le bien importé. Ainsi, dans la fonction de compromis de l'échange d'un produit donné (relation 3.12) : (i) la quantité à échanger est une combinaison du bien local (DD) et du bien importé (IMP) et (ii) la marge unitaire est composée de la marge sur le produit local ( $m_D$ ) et de la marge sur le produit importé ( $m_M$ ).

La répartition de la quantité d'un produit acheté entre le produit local et le produit importé dépend de plusieurs facteurs indépendamment du prix relatif, notamment : (i) les politiques de promotion de la consommation de produits locaux, (ii) le degré de préférence relative (subjective) des résidents pour les produits locaux par rapport aux produits importés, (iii) la qualité et les caractéristiques physiques du produit local par rapport au produit importé, (iv) le niveau relatif d'accessibilité/disponibilité physique du produit local par rapport au produit importé, (v) les règles, exigences et normes légales en vigueur dans le pays en matière d'importation. Tous ces facteurs façonnent la répartition de la demande du produit entre la quantité du produit local et la quantité du produit importé indépendamment du prix relatif. De ce fait, on considère que les répartitions de la demande de produit et de la marge unitaire sont opérées selon des fonctions de répartition.

Soient  $H_m$  et  $H_Q$  les fonctions respectives de répartition de la marge unitaire et de la demande entre les marchés local et extérieur. La fonction de compromis de l'échange donnée par la relation (3.12) prend la forme donnée par la relation (3.33).

$$V(m_D; m_M; DD; IMP; S) = [H_m(m_D; m_M)]^{\theta_m} [H_Q(DD; IMP)]^{\theta_Q} S^{\theta_S} \quad (3.33)$$

On considère dans la suite que  $H_D$  est une fonction de répartition à élasticité de substitution constante. Ainsi, la fonction de compromis de l'échange est donnée par la relation (3.34) où le paramètre  $\rho_M$  mesure l'élasticité du ratio de la quantité du produit importé sur la quantité du produit local par rapport au prix relatif du produit local. Ainsi,  $\rho_M$  mesure l'augmentation de la quantité relative du produit importé lorsque le prix relatif du produit local par rapport au produit importé augmente de 1%. Ainsi,  $\rho_M$  est positif (pour des biens dits normaux).

$$V = [H_m(m_D; m_M)]^{\theta_m} [a_D(DD)^{(1-1/\rho_M)} + a_M(IMP)^{(1-1/\rho_M)}]^{\theta_Q/(1-1/\rho_M)} S^{\theta_S} \quad (3.34)$$

Ainsi, l'arbitrage entre l'achat du bien local et l'achat du bien importé consiste à la maximisation de la fonction de compromis de l'échange sous contrainte de la volonté à dépenser. Soient  $P_D$  le prix du produit local et  $P_M$  le prix du produit importé. Alors, le programme de maximisation est donné par la relation (3.35).

$$\begin{cases} \text{Max} V(m_D, m_M, DD, IMP, S) \\ P_D DD + P_M IMP + S \leq VD \end{cases} \quad (3.35)$$

Les conditions du premier ordre de ce programme sont données par le système d'équations (3.36).

$$\begin{cases} \frac{P_D}{P_M} = \frac{a_D}{a_M} \left[ \frac{IMP}{DD} \right]^{\frac{1}{\rho_M}} \\ P_D DD + P_M IMP = VD - S \end{cases} \quad (3.36)$$

Sachant que  $(VD - S)$  est proportionnel à la capacité financière  $R$  des acheteurs (cf. sous-section précédente), avec  $\gamma$  le coefficient de proportionnalité, la résolution des conditions du premier ordre

donne les expressions des volumes respectifs du produit importé (relation 3.37) et du produit local (3.38).

$$IMP = \frac{\left(\frac{a_M}{a_D}\right)^{\rho_M} \left[\frac{P_D}{P_M}\right]^{\rho_M-1}}{\left[1 + \left(\frac{a_M}{a_D}\right)^{\rho_M} \left[\frac{P_D}{P_M}\right]^{\rho_M-1}\right] P_M} \gamma R \quad (3.37)$$

$$DD = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{a_M}{a_D}\right)^{\rho_M} \left[\frac{P_D}{P_M}\right]^{\rho_M-1}\right] P_D} \gamma R \quad (3.38)$$

### 5. Comportement de demande d'investissement des entreprises

Dans la théorie générale de la firme, la décision d'investissement des entreprises est le résultat du compromis du capital qui se déroule entre les parties prenantes (manager, actionnaires, prêteurs) sous les contraintes de rentabilité et de financement (Zerbo et Hien 2019, 2020b). Soit  $V$  la fonction de compromis du capital des entreprises. Elle a pour arguments :  $G$ , le profit net ;  $r$ , le taux d'intérêt ;  $I$ , le volume l'investissement ;  $B$  ; le montant des garanties financières. Soient  $K$ , le stock du capital initial ;  $\phi$ , la fonction d'offre de financement ;  $\tau$ , le taux d'impôts directs sur le bénéfice des entreprises ;  $\pi$ , la fonction du profit brut (EBE) des entreprises ;  $\delta$ , le taux de dépréciation du capital. Le programme de compromis du capital est donné par la relation (3.39).<sup>6</sup>

$$\begin{cases} \text{Max}_{G, r, I, B} V(G ; r ; I ; B) \\ \text{s/c} \\ G \leq (1 - \tau)[\pi(K) - (r + \delta)(K)] \\ I \leq \phi(r ; B) \\ B \leq B(I) \end{cases} \quad (3.39)$$

Dans le cadre de ce travail, nous adoptons les spécifications ci-dessous pour la fonction de compromis du capital (relation 3.40), la fonction d'offre de financement (relation 3.37), la fonction d'offre de garanties financières (relation 3.42), la fonction de profit (relation 3.43) qui s'obtient en appliquant la relation (3.6).

$$V(G ; r ; I ; B) = G^{\theta_1} r^{\theta_2} I^{\theta_3} B^{\theta_4} \quad (3.40)$$

$$\phi(r ; B) = \varphi_0 r^{a_1} B^{a_2} \quad (3.41)$$

$$B(I) = B_0 I^{\sigma_B} \quad (3.42)$$

$$\pi(K) = \pi_0 K^{\alpha_\pi} \quad (3.43)$$

Ainsi, la résolution du programme (3.39) avec les spécifications ci-dessus permet d'exprimer le taux d'investissement (par rapport au stock du capital) en fonction du taux d'intérêt, du taux de dépréciation du capital et du ratio du profit brut par rapport au stock du capital  $\left(\frac{\pi}{K}\right)$ .<sup>7</sup>

$$\frac{I}{K} = \frac{\left(\frac{\theta_3 + \sigma_B \theta_4}{\theta_1} + \frac{(1 - \sigma_B a_2) \theta_2}{a_1 \theta_1}\right) \left[\frac{\pi}{K} - (r + \delta)\right] - \frac{(1 - \sigma_B a_2)}{a_1} r}{(r + \delta) - \alpha_\pi \frac{\pi}{K}} \quad (3.44)$$

<sup>6</sup> Pour simplifier, les sources de financement ne sont pas distinguées.

<sup>7</sup> Il faut noter que si les marchés étaient parfaits, le programme (3.35) se résumerait à la maximisation de  $G = (1 - \tau)[\pi(K) - (r + \delta)K]$ , alors la demande d'investissement serait telle que  $\alpha_\pi \frac{\pi}{K} - (r + \delta) = 0$ . Cependant, avec les coûts de transaction liés aux imperfections des marchés, la demande d'investissement est telle que  $\alpha_\pi \frac{\pi}{K} - (r + \delta) < 0$ . De ce fait, le dénominateur de la relation (3.40) est positif. Pour plus de détails confier Zerbo & Hien (2019).

La relation (3.44) indique que le taux d'investissement du profit brut par unité de capital ( $\frac{\pi}{K}$ ), de la profitabilité du capital ( $\alpha_\pi$ ), du système de garantie (i.e.  $1 - \sigma_B a_2$ ), du taux d'usage du capital (i.e.  $r + \delta$ ), des coûts de transaction sur le marché des capitaux (i.e.  $\frac{\theta_3 + \sigma_B \theta_4}{\theta_1}$ ).

L'expression de la demande d'investissement (relation (3.45)) est déduite de la relation (4.44) en la multipliant par  $K$ . Selon cette relation (3.45), la demande d'investissement croît avec le profit net ( $\pi - (r + \delta)K$ ), la profitabilité marginale du capital ( $\alpha_\pi \frac{\pi}{K}$ ) et les coûts de transaction sur le marché des capitaux. Elle décroît avec les contraintes de financement et le coût d'usage du capital.

$$I = \frac{\left( \frac{(\theta_3 + \sigma_B \theta_4)}{\theta_1} + \frac{(1 - \sigma_B a_2) \theta_2}{a_1 \theta_1} \right) [\pi - (r + \delta)K] - \frac{(1 - \sigma_B a_2)}{a_1} rK}{(r + \delta) - \alpha_\pi \frac{\pi}{K}} \quad (3.45)$$

La principale caractéristique de cette section sur les fondements microéconomiques est relative au réalisme des hypothèses et aux différences majeures qu'elle présente par rapport aux fondements du modèle néoclassique. Premièrement, contrairement au modèle néoclassique, il existe une fonction de fixation des salaires qui dépend de la productivité du travail et qui est influencée par le pouvoir relatif de négociation salariale des parties prenantes, le degré de perfection de l'information, ainsi que la réglementation en matière de rémunération. Deuxièmement, la fonction de demande de travail est croissante avec le profit brut et est influencée par notamment les dispositions légales en matière d'embauche et de licenciement, ainsi que le pouvoir syndical des travailleurs à défendre l'emploi de leurs membres. Troisièmement, le prix d'un bien est déterminé par la capacité financière des acheteurs, le niveau de désirabilité du bien, le désir-capacitif des vendeurs de se faire de la marge unitaire, la quantité de l'offre de bien et le désir-capacitif des acheteurs d'économiser dans l'achat de ce bien. Quatrièmement, les fonctions du commerce extérieur sont mieux appréhendées : (i) la fonction d'exportation d'un produit résulte de la maximisation des recettes totales réalisées sur ce produit sous contrainte du niveau de compromis collectif de l'échange exigé pour ce produit et (ii) la fonction d'importations résulte de la maximisation de la fonction de compromis de l'échange sous-contrainte de la volonté à dépenser des acheteurs. Cinquièmement, contrairement au modèle néoclassique, il existe une fonction d'investissement des entreprises qui dépend notamment du profit et qui est influencée notamment par les coûts de transaction et les contraintes de financement.

Sur la base de ces nouveaux fondements microéconomiques, le modèle EGC non concurrentiel statique est développé dans la section suivante.

#### 4. Le Modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel

Le modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel est structuré en six blocs : (i) Production, salaire, emploi et chômage ; (ii) Revenus et dépenses des agents institutionnels , (iii) Demande intérieure, (iv) Commerce, (v) Prix des biens et services, (vi) Conditions d'équilibres. Outre ces six blocs, la dernière sous-section propose une approche de calibration du modèle.

##### 1. Production, salaires, emploi et sous-emploi global

L'économie est subdivisée branches d'activités  $b (=1, \dots, B)$ . Chaque branche d'activités offre des biens et services et crée de la valeur ajoutée  $VA_b$  en utilisant du travail et du capital. Pour déterminer les niveaux optimaux du salaire et de la demande de travail, les entreprises de chaque branche d'activité optimisent leur fonction de compromis, sous-contrainte de leur capacité de production. Dans cette présentation nous considérons que la technologie de production et la fonction de compromis primaire de chaque branche d'activité sont de type Cobb-Douglass (relations 4.1 et 4.2).

$$U(\pi_b ; (w/p)_b ; L_b) = \pi_b^{\delta_{1b}} (w/p)_b^{\delta_{2b}} L_b^{\delta_{3b}} \quad (4.1)$$

$$F_b(L_b; K_b) = A_b L_b^{\alpha_b} K_b^{\beta_b} \quad (4.2)$$

##### a. Taux de salaire des branches d'activités

Sur la base des fonctions de compromis et de production, le processus de compromis salarial permet de déterminer le taux de salaire réel (par rapport à la période précédente) de chaque branche d'activités selon la relation (3.5). Le taux de salaire réel ( $w_b^r$ ) est déterminé en fonction de la productivité du travail constatée à la période précédente, comme l'exprime la relation (4.3) où  $\omega_b (= \delta_{2b}/(\delta_{1b} + \delta_{2b}))$  rend compte du pouvoir relatif de négociation salariale collective des employés de la branche d'activités  $b$ , au regard de la réglementation et des conventions collectives en matière de rémunération de travail en vigueur.

$$w_b^r = \omega_b \frac{P_{VA_{bt-1}} VA_{bt-1}}{L_{bt-1}} \quad (4.3)$$

Le taux de salaire nominal est fixé par indexation du taux de salaire réel au taux d'inflation. Ainsi, le taux de salaire nominal est donné par la relation (4.4) où  $\varepsilon_b$  désigne le coefficient d'indexation du taux de salaire au taux d'inflation  $i$  dans la branche d'activités.

$$W_b = w_b^r (1 + \varepsilon_b i) \quad (4.4)$$

##### b. Production des branches d'activités

La demande de travail ( $LD_b$ ) est issue de la maximisation de la fonction de compromis primaire, sous contrainte des capacités de production de la branche d'activités. Elle est donnée par la relation (4.5) où le paramètre  $\eta_b = \delta_{3b}/\delta_{1b}$  et mesure le degré de sécurité de l'emploi.

$$LD_b = \left[ \frac{A_b (\alpha_b + \eta_b)}{(1 + \eta_b) w_b^r} K_b^{\beta_b} \right]^{1/(1 - \alpha_b)} \quad (4.5)$$

La demande de travail de la branche d'activités étant déterminée, la valeur ajoutée en volume est donnée par la relation (4.6) et la valeur nominale de l'excédent brut d'exploitation est donnée respectivement par la relation (4.7).

$$VA_b = A_b LD_b^{\alpha_b} K_b^{\beta_b} \quad (4.6)$$

$$EBEno_b = P_{VA_b} VA_b - W_b LD_b \quad (4.7)$$

Le volume des consommations intermédiaires d'une branche en produit p est déterminé par la relation (4.8) et le volume de la production est donné par la relation (4.9).

$$CI_{bp} = a_{bp} VA_b \quad (4.8)$$

$$XS_b = VA_b + \sum_p CI_{bp} \quad (4.9)$$

### c. *Emploi total et sous-emploi global*<sup>8</sup>

Pour chaque branche d'activités, le niveau de l'emploi est donné par la relation (4.5). Ainsi, l'emploi total est égal à la somme des emplois des branches d'activités (relation 4.10).

$$E_{mtot} = \sum_{b=1}^B LD_b \quad (4.10)$$

Le sous-emploi global de l'économie est égal à la différence entre la main d'œuvre totale (LS) et l'emploi total (relation 4.11).

$$U = LS - E_{mtot} \quad (4.11)$$

## 2. *Revenus et dépenses des agents institutionnels*

### a. *Les ménages*

Les ménages tirent leurs revenus bruts de la rémunération du travail, de la part des excédents brut d'exploitation qui leur est versée, des dividendes versés par les entreprises. Ainsi, la valeur nominale du revenu généré par les ménages est donnée par la relation (4.12).

$$R_m = \sum_{b=1}^B W_b LD_b + \sum_{b=1}^B \lambda_{mb} EBEno_b + DIV_m \quad (4.12)$$

Les ménages paient des impôts sur les revenus ( $ITR_m$ ), reçoivent des transferts nets de l'Etat ( $TG_m$ ) et du reste du monde ( $TROW_m$ ), à l'issue duquel ils dégagent un revenu disponible (relation 4.13). Les transferts nets versés par le reste du monde aux ménages est une proportion fixe ( $\varphi_{mrow}$ ) de leur revenu ( $R_m$ ).

$$RD_m = R_m - ITR_m + TG_m + TROW_m \quad (4.13)$$

Sur la base du revenu disponible et en appliquant les relations (3.24 et 3.25), la dépense en consommation finale ( $DPCFT_m$ ) est donnée par la relation (4.14) où  $\varphi_m$  désigne la propension moyenne à consommer. Cette dépense en consommation finale se décompose en dépenses de consommation finale spécifique à un produit p ( $DPCF_{mp}$ ) données par la relation (4.15). Ainsi, les ménages dégagent une épargne donnée par la relation (4.16). Les dépenses d'investissement des ménages sont considérées égales à leur épargne (relation 4.17).

$$DPCFT_m = \varphi_m RD_m \quad (4.14)$$

$$DPCF_{mp} = v_{mp} DPCFT_m \quad (4.15)$$

<sup>8</sup> Le sous-emploi global comprend le chômage et le sous-emploi selon la durée du travail.

$$S_m = (1 - \varphi_m)RD_m \quad (4.16)$$

$$DPINV_m = S_m \quad (4.17)$$

### **b. Les entreprises**

Les revenus des entreprises proviennent principalement de leurs activités. Ces revenus sont constitués de l'excédent brut d'exploitation moins les parts respectives versées aux ménages et au reste du monde. La valeur nominale du revenu des entreprises est par la relation (4.18).

$$R_{ent} = \sum_{b=1}^B (1 - \lambda_{mb} - \lambda_{ROWb}) EBE n_{ob} \quad (4.18)$$

Les entreprises paient des impôts, versent des dividendes aux ménages et au reste du monde, et dégagent de l'épargne (relation 4.19). Les valeurs nominales des dividendes versées aux ménages et au reste du monde sont données par les relations (4.20) et (4.21).

$$S_{ent} = R_{ent} - DIV_m - DIV_{ROW} - ITR_{ent} \quad (4.19)$$

$$DIV_m = \phi_m R_{ent} \quad (4.20)$$

$$DIV_{ROW} = \phi_{ROW} R_{ent} \quad (4.21)$$

Le volume de la demande d'investissement des entreprises de la branche d'activités b (relation 4.22) est déterminé en appliquant la relation (3.41) où  $h_{tcb}$  et  $h_{fcb}$  sont des paramètres positifs dépendant du niveau des imperfections des marchés et de contraintes de financement de la branche d'activités b.

$$INV_b = \frac{(h_{tcb})[EBE_b - (r + \delta_b)K_b] - (h_{fcb})rK_b}{(r + \delta_b) - \alpha_{\pi b} \frac{EBE_b}{K_b}} \quad (4.22)$$

Ainsi, le volume total de la demande d'investissement des entreprises est égal à la somme des volumes de demande d'investissement des branches d'activités de l'économie comme l'indique la relation (4.23).

$$INV_{ent} = \sum_b INV_b \quad (4.23)$$

### **c. L'Etat**

Les recettes de l'Etat sont constituées principalement des impôts et taxes versés par les branches d'activités, des taxes sur les produits ( $TP_p$ ), des droits et taxes à l'importation ( $DTM_p$ ) et à l'exportation ( $DTEX_p$ ), des impôts directs versés par les ménages ( $ITR_m$ ) et versés par les entreprises ( $ITR_{ent}$ ), comme l'indique la relation (4.24).

$$R_G = \sum_b ITB_b + \sum_p (TP_p + DTM_p + DTEX_p) + ITR_{ent} + ITR_m \quad (4.24)$$

Chaque catégorie d'impôts et taxes est obtenue par l'application d'un taux de prélèvement fixé comme l'indiquent les relations (4.25) à (4.30).

$$ITB_b = tx_b P_b X S_b \quad (4.25)$$

$$TP_p = tx_p P_{htp} DT_p \quad (4.26)$$

$$DTM_p = tim_p [e \cdot P_{WMP} \cdot IMP_p] \quad (4.27)$$



$$DTEX_p = txe_p [e \cdot P_{WEP} \cdot EXP_p] \quad (4.28)$$

$$ITR_{ent} = t_{ent} \cdot R_{ent} \quad (4.29)$$

$$ITR_m = t_m \cdot R_m \quad (4.30)$$

Le montant total des dépenses de l'Etat est exogène ( $DPT_G$ ). Il se compose principalement des dépenses de consommation finale de biens et services ( $G$ ), des dépenses d'investissements publics ( $DPINV_G$ ), du service de la dette publique ( $SDP_G$ ), ainsi que des transferts nets aux ménages ( $TG_m$ ). A partir de ses recettes et ses dépenses, l'Etat dégage un déficit public ( $DF_G$ ) donné par la relation (4.31) qui est financé principalement par des emprunts.

$$DF_G = -(R_G - G - TG_m - SDP_G - DPINV_G) \quad (4.31)$$

Le service de la dette dépend des montants (en début de période) de la dette publique intérieure ( $DIN_G$ ) et de la dette extérieure libellée en devises étrangères ( $DROW_G$ ), des taux d'intérêt et des taux d'amortissement respectifs de la dette intérieure et de la dette extérieure en devises, ainsi que le taux de change  $e$ , comme l'exprime la relation (4.32).

$$SDP_G = (r_{iG} + \delta_{iG})DIN_G + (r_{rowG} + \delta_{rowG}) \cdot e \cdot DROW_G \quad (4.32)$$

Les dépenses de consommation finale, d'investissement et les transferts aux ménages sont définis respectivement comme des proportions fixes du total des dépenses budgétaires de l'Etat moins le montant du service de la dette (relations 4.33 à 4.35).

$$G = (g_G)(DPT_G - SDP_G) \quad (4.33)$$

$$TG_m = (tg_m)(DPT_G - SDP_G) \quad (4.34)$$

$$DPINV_G = (1 - g_G - tg_m)(DPT_G - SDP_G) \quad (4.35)$$

La dépense effectuée par l'Etat pour la consommation finale d'un produit  $p$  est donnée par la relation (4.36).

$$DPCF_{Gp} = v_{Gp}G \quad (4.36)$$

### 3. Demande intérieure

La demande intérieure totale en volume ( $DT_p$ ) de chaque produit  $p$  (relation 4.37) se compose de la demande en consommation finale des ménages (relation 4.38) et de l'Etat (relation 4.39), et de la demande en consommation intermédiaire (relation 4.40). Dans ces relations,  $P_{ttcp}$  désigne le prix TTC du produit  $p$ .

$$DT_p = CF_{mp} + CF_{Gp} + CI_p + INV_p \quad (4.37)$$

$$CF_{mp} = \frac{DPCF_{mp}}{P_{ttcp}} \quad (4.38)$$

$$CF_{Gp} = \frac{DPCF_{Gp}}{P_{ttcp}} \quad (4.39)$$

$$CI_p = \sum_b CI_{pb} \quad (4.40)$$

Le volume de la demande totale d'investissement de l'économie est égal à la somme des volumes d'investissement des agents institutionnels (relation 4.41). Les volumes respectifs d'investissement des ménages et de l'Etat sont égaux au rapport entre leurs dépenses respectives d'investissement et le niveau général des prix des biens et services (relations 4.42 et 4.43). Ainsi, le volume d'investissement en produit p est défini comme une proportion fixe de l'investissement total (relation (4.44).

$$TINV = INV_{ent} + INV_m + INV_G \quad (4.41)$$

$$INV_m = \frac{DPINV_m}{P_{INV}} \quad (4.42)$$

$$INV_G = \frac{DPINV_G}{P_{INV}} \quad (4.43)$$

$$INV_p = \sigma_p TINV \quad (4.44)$$

#### 4. Commerce et solde du compte courant

Le commerce de chaque produit p est caractérisé par quatre types de fonctions : (i) la fonction d'exportation du produit local p, (ii) la fonction d'offre intérieure du produit local p ; (iii) la fonction d'importation du produit p et (iv) la fonction de demande intérieure du produit local p.

En appliquant les relations (3.20) et (3.21), le volume des exportations du produit local p est donné par la relation (4.45) et le volume de l'offre du produit local p sur le marché national est donné par la relation (4.46).

$$EX_p = \frac{\left(\frac{a_{Lp}}{a_{Ep}} \frac{P_{Ep}}{P_{Lp}}\right)^{\rho_{Ep}}}{1 + \left(\frac{a_{Lp}}{a_{Ep}} \frac{P_{Ep}}{P_{Lp}}\right)^{\rho_{Ep}}} XS_p \quad (4.45)$$

$$DS_p = \frac{1}{1 + \left(\frac{a_{Lp}}{a_{Ep}} \frac{P_{Ep}}{P_{Lp}}\right)^{\rho_{Ep}}} XS_p \quad (4.46)$$

En appliquant les relations (3.37) et (3.38) et sachant que le total des ressources disponibles pour faire face à la demande des biens et services est égal à la valeur totale de l'offre locale de biens et services,<sup>9</sup> le volume de la demande du produit importé p est donné par la relation (4.47) et le volume de la demande intérieure du produit local p est donné par la relation (4.48) où  $P_j$  désigne le prix au producteur du produit j.

$$IMP_p = \frac{\left(\frac{a_{Mp}}{a_{Dp}}\right)^{\rho_{Mp}} \left[\frac{P_{Dp}}{P_{Mp}}\right]^{\rho_{Mp}-1} \gamma_p \sum_j P_j XS_j}{\left[1 + \left(\frac{a_{Mp}}{a_{Dp}}\right)^{\rho_{Mp}} \left[\frac{P_{Dp}}{P_{Mp}}\right]^{\rho_{Mp}-1}\right] P_{Mp}} \quad (4.47)$$

$$DD_p = \frac{\gamma_p \sum_j P_j XS_j}{\left[1 + \left(\frac{a_{Mp}}{a_{Dp}}\right)^{\rho_{Mp}} \left[\frac{P_{Dp}}{P_{Mp}}\right]^{\rho_{Mp}-1}\right] P_{Dp}} \quad (4.48)$$

<sup>9</sup> Avec la valeur totale de l'offre de biens et services, les entreprises achètent les consommations intermédiaires en biens et services et dégage de la valeur ajoutée qui est distribué sous forme de revenus ou de taxes aux ménages, aux entreprises et à l'Etat qui servent à faire face à la demande de consommation finale et d'investissement. De ce fait, la valeur totale de l'offre locale de biens et services

Le solde du compte courant (CAB) est égal aux recettes d'exportations moins le montant des importations, plus les transferts nets reçus du reste du monde tel que l'indique la relation (4.49).

$$CAB = e \sum_p P_{WEp} EX_p - e \sum_p P_{WMp} IMP_p + TROW_m + TROW_G + TNROW_{ent} \quad (4.49)$$

### 5. Prix des biens et services

Le prix toutes taxes comprises (TTC) du produit p ( $P_{ttcp}$ ) est calculé en appliquant la relation (3.21) qui indique que le prix est proportionnel au ratio entre l'ensemble des ressources potentielles disponibles pour l'achat du produit p et le volume du produit p (relation (4.50)). Sachant que  $XS_p - EX_p = DS_p$  et que  $DS_p = DD_p$ , le calcul de l'expression (4.50) en utilisant les relations (4.47) et (4.48) donne le prix TTC du produit p en fonction du prix du produit local et de celui du produit importé comme l'indique la relation (4.51).

$$P_{ttcp} = \gamma_p \frac{\sum_j P_j XS_j}{XS_p + IMP_p - EX_p} \quad (4.50)$$

$$P_{ttcp} = \frac{\left[ 1 + \left( \frac{\alpha_{Mp}}{\alpha_{Dp}} \right)^{\rho_{Mp}} \left[ \frac{P_{Dp}}{P_{Mp}} \right]^{\rho_{Mp}-1} \right] P_{Dp}}{\left[ 1 + \left( \frac{\alpha_{Mp}}{\alpha_{Dp}} \frac{P_{Dp}}{P_{Mp}} \right)^{\rho_{Mp}} \right]} \quad (4.51)$$

Le prix au producteur du produit p est égal à la moyenne pondérée du prix local ( $P_{Lp}$ ) et du prix à l'exportation du produit p ( $P_{Ep}$ ) (relation 4.52). Ainsi, on obtient la relation (4.53) qui exprime le prix au producteur du produit p en fonction du prix à l'exportation et du prix local.

$$P_p = \frac{P_{Lp} DS_p + P_{Ep} EX_p}{XS_p} \quad (4.52)$$

$$P_p = \frac{\left[ 1 + \left( \frac{\alpha_{Lp}}{\alpha_{Ep}} \right)^{\rho_{Ep}} \left( \frac{P_{Ep}}{P_{Lp}} \right)^{\rho_{Ep}+1} \right] P_{Lp}}{1 + \left( \frac{\alpha_{Lp}}{\alpha_{Ep}} \frac{P_{Ep}}{P_{Lp}} \right)^{\rho_{Ep}}} \quad (4.53)$$

Le prix intérieur  $P_{Dp}$  du produit local incluant les taxes indirectes est égal au prix intérieur hors taxes  $P_{Lp}$  du produit local sur le marché national multiplié par 1 plus le taux de taxation indirecte sur le produit (relation (4.54)).

$$P_{Dp} = (1 + t_{xp}) P_{Lp} \quad (4.54)$$

En appliquant la relation (3.14), le prix hors taxes du produit importé ( $P_{htMp}$ ) est égal au coût unitaire du produit importé ( $Cu_{Mp}$ ) multiplié par 1 plus le taux de marge (relation 4.55). Le coût unitaire du produit importé p est égal à son prix étranger en devises multiplié par le taux de change ( $e$ ) et par 1 plus le taux des droits de douanes sur les importations ( $tim_p$ ) du produit p comme l'indique la relation (4.56). Ainsi, le prix TTC ( $P_{Mp}$ ) du produit importé est donné par la relation (4.57). Ainsi, le taux de marge sur le produit importé est calculé sur la base de la période de référence

$$P_{htMp} = (1 + Tm_{Mp}) Cu_{Mp} \quad (4.55)$$

$$Cu_{Mp} = (1 + tim_p) e P_{WMp} \quad (4.56)$$

$$P_{Mp} = (1 + t_{xp}) P_{htMp} \quad (4.57)$$

Le prix du produit exporté ( $P_{Ep}$ ) est égal au prix étranger en devises du produit exporté multiplié par le taux de change ( $e$ ), divisé par 1 plus le taux de taxes sur le produit exporté (relation 4.58).

$$P_{Ep} = \frac{eP_{WEp}}{(1+txep)} \quad (4.58)$$

Le prix de la valeur ajoutée par branche est égal à la différence entre la production de la branche en valeur et les consommations intermédiaires de la branche en valeur, rapportée à la valeur ajoutée en volume (relation 4.59).

$$P_{VAb} = \frac{P_bXS_b - P_{Clb}Cl_b}{V_{Ab}} \quad (4.59)$$

Le prix de la consommation intermédiaire d'une branche d'activités est égal au prix moyen pondéré des consommations intermédiaires de la branche (relation 4.60) où  $c_{bp}$  est la proportion du produit  $p$  dans le total des consommations intermédiaires de la branche d'activités  $b$ . Le prix de la production de la branche d'activité  $b$  est donné par la relation (4.61) où  $b_{bp}$  est la proportion du produit  $p$  dans la production de la branche d'activités  $b$ .

$$P_{Clb} = \sum_p c_{bp} P_{ttcp} \quad (4.60)$$

$$P_b = \sum_p b_{bp} P_p \quad (4.61)$$

Le déflateur du PIB est égal au prix moyen pondéré des valeurs ajoutées des branches d'activités (relation 4.62) ; le prix de l'investissement est égal à la moyenne pondérée des prix des produits utilisés en investissement (4.63) ; le niveau général des prix est égal à la moyenne pondérée des prix des produits (relation 4.64).

$$PINDEX = \sum_b \frac{V_{Ab}}{\sum_b V_{Ab}} P_{VAb} \quad (4.62)$$

$$P_{INV} = \sum_p \sigma_p P_{ttcp} \quad (4.63)$$

$$P_{ttc} = \sum_p \frac{DD_p + IMP_p}{\sum_j (DD_j + IMP_j)} P_{ttcp} \quad (4.64)$$

## 6. Conditions d'équilibre

Sur le marché des biens et services, on a les équilibres suivants : (i) l'offre de chaque produit local sur le marché national est égale à la demande de produit local sur le marché national (relation 4.65), (ii), la valeur réelle du total des ressources est égale à la valeur réelle du total des emplois (relation 4.66).

$$DS_p = DD_p \quad (4.65)$$

$$XS_p + IMP_p = EX_p + CF_p + Cl_p + INV_p \quad (4.66)$$

$$K_b \leq KS_b \quad (4.67)$$

Les conditions d'équilibre (4.65) permettent de déterminer le prix au producteur de chaque produit local  $p$ , ainsi que le niveau du capital effectivement employé par chaque branche d'activités  $b$ .

Les conditions d'équilibre (4.66) permettent de déterminer le niveau du capital  $K_b$  effectivement employé par chaque branche d'activités ; ce niveau de capital est ensuite comparé au stock total de capital disponible  $KS_b$ . Si la valeur la valeur  $K_b$  obtenu à travers la résolution des équations des

conditions d'équilibre est tel que  $K_b \leq KS_b$ , alors le niveau de capital employé est égal à la valeur  $K_b$  trouvée. A l'inverse, si la valeur la valeur  $K_b$  obtenu à travers la résolution des équations des conditions d'équilibre est tel que  $K_b > KS_b$ , alors le niveau de capital employé est égal à la valeur totale du stock de capital  $KS_b$ ; c'est-à-dire la contrainte (4.67) est saturée et la branche d'activités concernée est en situation de plein-emploi de ses capacités physiques de production. Si  $K_b > KS_b$ ; il y a alors de fortes tensions sur les prix de la branche d'activités concernée.

Sur le marché des capitaux, on a : (i) le besoin de financement des entreprises, à savoir  $INV_{ent} - S_{ent}$  est égal aux investissements directs étrangers (IDE) qui correspond aux transferts versés par le reste du monde aux entreprises (relation (4.68)).

$$INV_{ent} - S_{ent} = IDE = TROW_{ent} \quad (4.68)$$

Le déficit public est financé par les emprunts extérieurs ; ainsi, le déficit public est égal aux transferts nets versés par le reste du monde à l'Etat (relation 4.69).

$$DF_G = TROW_G \quad (4.69)$$

### 7. Calibration du MEGC non concurrentiel

La calibration des paramètres du modèle est faite à partir des données de l'année de base t. Ces paramètres sont calibrés de sorte à obtenir les valeurs des agrégats de l'année de base. Le tableau 4.1 propose des formules de calibration pour chaque paramètre du modèle. L'indice t indiquant la période n'est mentionné que lorsque cela est nécessaire.

Tableau 4.1 : Calibration des paramètres du modèle EGC non concurrentiel

Param.	Libellé	Calibration	Observations
$\omega_b$	Coefficient du pouvoir relatif de négociation salariale des salariés de la branche d'activités b	$\frac{L_b W_b}{VA_b}$	
$\varepsilon_b$	Coefficient d'indexation du salaire au taux d'inflation de la branche d'activités b	$\frac{(L_{bt-1} W_{bt} - \omega_b VA_{bt-1})}{i_{t-1} \omega_b VA_{bt-1}}$	
$\eta_b$	Coefficient du niveau de sécurité de l'emploi de la branche d'activités b	$(1 - \alpha_b) \frac{L_b W_b}{EBE_b} - \alpha_b$	
$\alpha_b$	Coefficient d'élasticité du facteur travail de la branche d'activité b	$\frac{\ln(VA_{bt}/A_b) - \frac{\ln(VA_{bt-1}/A_b)}{\ln(K_{bt-1})} \ln(K_{bt})}{\ln(L_{bt}) - \frac{\ln(L_{bt-1})}{\ln(K_{bt-1})} \ln(K_{bt})}$	Pour les paramètres des fonctions de production, il est préférable de recourir à des résultats économétriques s'ils sont disponibles.
$\beta_b$	Coefficient d'élasticité du capital de la branche d'activité b	$\frac{\ln(VA_{bt}/A_b)}{\ln(K_{bt})} - \alpha_b \frac{\ln(L_{bt})}{\ln(K_{bt})}$	
$A_b$	Paramètre d'échelle de la technologie de production de la branche d'activités b	$A_b$ est tel que $\frac{1}{2}(\alpha_b + \beta_b) = \frac{\Delta \ln(VA_b)}{\Delta \ln(K_b) + \Delta \ln(L_b)}$	
$a_{bp}$	Coefficient de Leontief de la consommation intermédiaire de la branche b en produit p	$\frac{CI_{bp}}{VA_b}$	
$\varphi_m$	Propension moyenne à consommer des ménages	$\frac{CF_m}{RD_m}$	
$\vartheta_{mp}$	Proportion du produit p dans la consommation finale des ménages	$\frac{CF_{mp}}{CF_m}$	
$\phi_m$	Proportion des dividendes versées aux ménages dans le revenu des entreprises	$\frac{DIV_m}{R_{ent}}$	

Param.	Libellé	Calibration	Observations
$\phi_{ROW}$	Proportion des dividendes versées au reste du monde dans le revenu des entreprises	$\frac{DIV_{RDM}}{R_{ent}}$	
$\lambda_{mb}$	Proportion de l'EBE de la branche d'activités b versée aux ménages	$\frac{EBE \text{ de la branche } b \text{ versé aux ménages}}{EBE_b}$	
$\lambda_{ROWb}$	Proportion de l'EBE de la branche d'activités b versée au reste du monde	$\frac{EBE \text{ de } b \text{ versé au reste du monde}}{EBE_b}$	
$txb_b$	Taux de taxation sur les activités de la branche b	$\frac{ITB_b}{P_b XS_b}$	
$tx_p$	Taux de taxes indirectes du produit p	$\frac{TP_p}{P_{htp} DT_{pt}}$	
$tim_p$	Taux des droits de douanes et taxes sur les importations du produit p	$\frac{DTM_p}{eP_{WMP} IMP_p}$	
$txep$	Taux de taxes sur les exportations du produit p	$\frac{DTEX_p}{eP_{WEP} EXP_p}$	
$t_m$	Taux d'impôt direct sur les revenus des ménages	$\frac{ITR_m}{R_m}$	
$t_{ent}$	Taux d'impôt direct sur les revenus des entreprises	$\frac{ITR_{ent}}{R_{ent}}$	
$f_{Gm}$	Part des dépenses publiques destinée aux transferts aux ménages	$\frac{TG_m}{G}$	
$Tm_{Mp}$	Taux de marge sur le produit importé p	$\frac{P_{htmp}}{(1+tim_p)eP_{WMP}} - 1$	
$\sigma_p$	Proportion du produit p dans l'investissement total	$\frac{INV_p}{TINV}$	
$\rho_{Ep}$	Coefficient de la fonction de compromis de l'échange avec exportation de produit p	$\frac{\Delta \ln (EX_p / DS_p)}{\Delta \ln (P_{Ep} / P_{Lp})}$	Si les données sont disponibles, une régression économétrique serait meilleure
$\frac{a_{Lp}}{a_{Ep}}$	Rapport des coefficients de la fonction de compromis de l'échange avec exportation	$\frac{P_{Lp}}{P_{Ep}} \left[ \frac{EX_p}{DS_p} \right]^{1/\rho_{Ep}}$	
$\rho_{Mp}$	Coefficient de fonction de compromis avec importation de produit p	$\frac{\Delta \ln (IMP/DD)}{\Delta \ln (P_D/P_M)}$	Si les données sont disponibles, une régression économétrique serait meilleure
$\frac{a_{Mp}}{a_{Dp}}$	Rapport des coefficients de la fonction de compromis de l'échange avec importation	$\frac{P_{Mp}}{P_{Dp}} \left[ \frac{IMP_p}{DD_p} \right]^{1/\rho_{Mp}}$	
$\gamma_p$	Coefficient de proportionnalité entre le prix du produit p et le ratio capacité financière/offre du produit p	$\frac{XS_p + IMP_p - EX_p}{\sum_j P_j XS_j} P_{ttcp}$	
$\alpha_{\pi b}$	Coefficient de la profitabilité du capital de la branche b	$\frac{\Delta \ln (EBE_b)}{\Delta \ln (K_b)}$	Une régression économétrique serait meilleure
$h_{tcb}$	Coefficient relatif aux coûts de transaction sur le marché des capitaux de la branche b	$\frac{(r_t + \delta_b - \alpha_{\pi b} \frac{EBE_{bt}}{K_{bt}}) INV_{bt} - (r_{t-1} + \delta_b - \alpha_{\pi b} \frac{EBE_{bt-1}}{K_{bt-1}}) r_{t-1} K_{bt-1}}{EBE_{bt} - (r_t + \delta_b) K_{bt} - \frac{EBE_{bt-1} - (r_{t-1} + \delta_b) K_{bt-1}}{r_{t-1} K_{bt-1}}}$	
$h_{fcb}$	Coefficient relatif aux contraintes de financement sur le marché des capitaux de la branche b	$\frac{h_{tcb} [EBE_{bt} - (r_t + \delta_b) K_{bt}] - (r_t + \delta_b - \alpha_{\pi b} \frac{EBE_{bt}}{K_{bt}}) INV_{bt}}{r_t K_{bt}}$	

## Conclusion

Ce papier s'est fixé pour objectif de développer un modèle d'équilibre général calculable non concurrentiel (MEGC-NC) avec des fondements microéconomiques aussi clairs que le modèle d'équilibre général calculable walrasien. Ainsi, tirés essentiellement de la Théorie générale de la firme, les fondements microéconomiques ont été développés pour différents volets du modèle EGC non concurrentiel, à savoir : (i) la production et la demande de travail des entreprises, (ii) la fixation des salaires, (iii) l'échange et la formation des prix sur le marché des biens et services, (iv) le comportement d'exportation, (v) la demande d'importation de biens et services et (v) la demande d'investissement des entreprises. Ces fondements microéconomiques apportent des changements positifs majeurs dans la modélisation en équilibre général calculable.

Premièrement, ces fondements microéconomiques permettent de prendre en compte les imperfections des marchés dans la modélisation en équilibre général calculable sans opter pour un cadre théorique spécifique d'imperfections (monopole, duopole, oligopole, etc.). En effet, les caractéristiques et le niveau des imperfections sont directement traduits dans les paramètres des fonctions de comportement des agents issues du processus de compromis et, ainsi, les résultats des simulations ne sont plus influencés par le choix du modélisateur par rapport au modèle d'imperfections intégré dans le MEGC. Ainsi, concernant le marché du travail, le degré d'imperfection de l'information, ainsi que les règles et procédures en matière d'embauche, de licenciement et de rémunération sont pris en compte dans les équations de demande de travail et de salaires. Aussi, le degré de rigidité des salaires ne dépend du choix du modélisateur ; il dépend de la variabilité de la productivité du travail et du pouvoir relatif de négociation salariale.

Deuxièmement, l'emploi est un résultat (endogène) du modèle EGC au même titre que la croissance économique par exemple, et non un input (exogène) du modèle. Ainsi, le chômage ou le sous-emploi ne découle pas du choix du modélisateur de forcer ou pas l'existence du chômage à travers des équations spécifiques de prise en compte du chômage dans le modèle. Le chômage est notamment la conséquence d'un niveau d'activité relativement bas, qui peut découler de plusieurs facteurs. Aussi, le niveau d'emploi du stock de capital est endogène ; l'économie peut être dans une situation de sous-emploi ou de plein-emploi des capacités physiques de production selon le niveau de la demande globale.

Troisièmement, les comportements des agents économiques en matière de commerce extérieur sont désormais mieux appréhendés et, ainsi, le calibrage des paramètres des fonctions d'importations et d'exportations n'est plus du domaine de l'arbitraire. En effet, la fonction d'exportation d'un produit découle de la maximisation de la recette des entreprises sous-contrainte du niveau de compromis collectif de l'échange exigé par la collectivité nationale pour ledit produit. La fonction d'importation d'un produit résulte de la maximisation de la fonction de compromis de l'échange sous-contrainte de la volonté des acheteurs à dépenser pour ce produit. De ce fait, les paramètres des fonctions d'importation et d'exportation sont fonctions des paramètres de la fonction de compromis de l'échange du produit concerné.

Quatrièmement, la fonction de demande d'investissement des entreprises de chaque branche d'activités est déterminée à partir de fondements microéconomiques ; elle tient compte des imperfections et des contraintes de financement de la branche d'activités. De ce fait, la demande d'investissement du modèle EGC non concurrentiel dépend des performances économiques, contraintes de financement et des coûts de transaction de chaque branche d'activités.

Cinquièmement, le prix d'un produit n'est pas que le résultat de la confrontation offre/demande, il dépend également du niveau de désirabilité du produit, du désir-capacitif (capabilité) respectif des producteurs à réaliser de la marge et des acheteurs à économiser sur l'achat du produit, ainsi que de la préférence relative des acheteurs pour ce produit comparativement aux autres produits. Le prix d'un produit est donc proportionnel au ratio entre la capacité financière des acheteurs et le volume de l'offre de produit. Ainsi, le degré de flexibilité ou de rigidité des prix de la variabilité (i) du ratio demande/offre,

(ii) du niveau de désirabilité du produit, (iii) des capacités respectives des producteurs à réaliser de la marge et des acheteurs à économiser sur l'achat du produit.

Ainsi, le présent modèle EGC non concurrentiel est plus adapté pour cerner les effets des politiques économiques notamment sur le marché du travail, l'emploi, les revenus du travail, l'investissement, la croissance économique et le commerce extérieur, ainsi que sur les prix. Cependant, son caractère statique ne permet pas d'appréhender tous les effets à moyen terme des politiques publiques et des chocs. De ce fait, outre l'implémentation du modèle EGC non concurrentiel développé, il serait pertinent de développer un MEGC dynamique non concurrentiel en se référant au présent modèle statique d'équilibre général calculable non concurrentiel.



### **Références bibliographiques**

- Armington, P. 1969. A theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production, IMF Staff Papers, 16, 159-178.
- Balistreri, E. J. 2002. Operationalizing equilibrium unemployment: a general equilibrium external economies approach. *Journal of Economic Dynamics and Control* 26: 347-374.
- Boyer R. 1986. La théorie de la régulation: une analyse critique, Coll. Agalma, La Découverte, Paris, France.
- Bchir, M., H., Decreux, Y. Guérin, J.L. et Jean, S. 2002. MIRAGE, a Computable General Equilibrium Model for Trade Policy Analysis. Document de travail du CEPII, 17, December 2002.
- BIT 2019. Mise en place d'un modèle d'équilibre général calculable pour simuler les impacts des politiques économiques sur l'emploi dans la perspective de la planification de la seconde phase de la Vision. Ministère de l'économie, de la planification et de l'aménagement du territoire. Cameroun.
- Bontout, O. et S. Jean 1998. Wages and unemployment: trade-off under different labour market paradigms. Document de travail CEPII, N° 98-13, Paris.
- Burniaux, J.,M. et Waelbroeck, J. 1992. Preliminary results of two experimental models of general equilibrium with imperfect competition. *Journal of Policy Modeling* 14 (1), 65-92.
- Cahuc, P. et Zylberberg, A. 1996. Economie du travail. Paris, Bruxelles, De Boeck Université.
- Cogneau, D. et Roubaud, F. 1994. Les modèles d'équilibre général calculable : quelques réflexions sur leur usage et sur leur application aux pays en développement. 1994-11/T DIAL.
- Cox, D. et Harris, R. 1985. Trade liberalization and industrial organization: some estimates for Canada. *Journal of Political Economy* 93, 115-145.
- De Melo, J., 1977. Distortions in the factor market: some general equilibrium estimates, *Review of Economics and Statistics* 59: 398-405.
- Décaluwé, B., Y. Dissou et V. Robichaud, 1999. Regionalization and labour market rigidities in developing countries: a CGE analysis of the UEMOA. Conférence de l'International Atlantic Economic Society, Montréal.
- Décaluwé, B., Martens, A., Savard, L. 2001. La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable, Les presses de l'Université de Montréal. Montréal.
- Devarajan, S. et D. Rodrik, 1991. "Pro-competitive effects of trade reforms: results from a CGE model of Cameroon." *European Economic Review* 35: 1157-1184.
- Devarajan, S., H. Ghanem et K. Thierfelder, 1997. "Economic Reform and Labor Unions: A General-Equilibrium Analysis Applied to Bangladesh and Indonesia." *The World Bank Economic Review* 11(1): 145-170.
- Devarajan, S. et Rodrik, D. 1991. Trade liberalization in developing countries: Do imperfect competition and scale economies matter? *American Economic Review* 79, 283-287.
- Dervis, K., De Melo, J. et Robinson S., 1982, *General Equilibrium Models for Development Policy*. New York: Cambridge University Press.
- Dixit, A. et Stiglitz, J. 1977. Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review* 67, 297-308.
- Elbehri, A. et Hertel, T. 2004. A Comparative Analysis of the EU-Morocco FTA vs. Multilateral Liberalization. GTAP Working Paper n° 31.
- Epaulard, A. 1997. Les modèles appliqués de la macro-économie, Paris, Dunod.
- François, J. F. 1998. Scale Economies and Imperfect Competition in the GTAP Model, GTAP Technical paper, n° 14.
- Gérard, F., J. Bélières, M. Benoit-Cattin, S. Dury, S. Keita 2011. Lutte contre l'insécurité alimentaire des ménages au Mali : le rôle décisif de l'investissement dans l'agriculture. Colloque sur les dynamiques de croissance au sein de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine, Ouagadougou, Burkina Faso, 12 et 13 juillet 2011
- Harris, R. 1984. Applied general equilibrium analysis of small open economies with scale economies and imperfect competition. *American Economic Review* 74 (5), 1016-1032.

- Hérault, N., 2003. Mondialisation et pauvreté : les faiblesses des modèles d'équilibre général calculables, Centre d'Économie du Développement (IFReDE-GRES), Université Montesquieu Bordeaux IV, Document de travail n°87.
- Johansen, L. 1960. *A Multisectoral Study of Economic Growth*, Amsterdam, North Holland.
- Lemelin, A. et Robichaud, V. 2018. MegBec, un modèle d'équilibre général calculable multirégional du Québec. Série scientifique. CIRANO, Montréal, mars 2018.
- Marouani, M. A. 2002. Imperfections du marché du travail et modèles d'équilibre général calculables : une revue de littérature. Document de travail, DIAL, n°16.
- Sand-Zantman, A., 1995. Modèles d'équilibre général calculable et répartition des revenus dans les pays en voie de développement: quelques éléments d'évaluation, Document ERUDITE N° 94-09.
- Schubert, K. 1993. Les modèles d'équilibre général calculable : une revue de la littérature. *Revue d'économie politique* n°103 (6), pp. 775-825.
- Shoven J., Whalley J. 1984. Applied General Equilibrium Models of Taxation and International Trade : Introduction and Survey, *Journal of Economic Literature*, vol. 22, pp. 281-322.
- Thierfelder, K. et R. Shiells, 1997. Trade and Labor Market Behavior” in *Applied Methods for Trade Policy Analysis*. Cambridge, Cambridge University Press: 435-478.
- Zerbo, A., 2016. Essai d'une théorie générale de la firme. Document de travail n°175, GED/LARE-Fi, Université de Bordeaux. Pessac, France.
- Zerbo, A., 2018a. La demande de travail de la théorie générale de la firme : évidences empiriques. Document de travail n°177, GED/LARE-Fi, Université de Bordeaux. Pessac, France.
- Zerbo, A., 2018b. Essai d'une nouvelle représentation macroéconomique du marché du travail. Document de travail n°178, GED/LARE-Fi, Université de Bordeaux. Pessac, France.
- Zerbo, A., Hien L. 2019. Théorie générale de la firme : la décision d'investissement. Working Paper DT/01/2019. Innove Center.
- Zerbo, A., Hien L. 2020a. General Theory of the Firm: Business Investment Decision. Working Paper DT/02/2020. Innove Center.
- Zerbo, A., Hien L. 2020b. A Specification of the General Theory of the Firm : Employment and Profit, Investment and interest rates. Working Paper DT/04/2020. Innove Center.
- Zerbo, A., 2022. Essai d'une théorie de l'échange et de la formation des prix sur le marché des biens et services. Working Paper DT/07/2022. Innove Center.