



INTERNATIONAL LABOUR OFFICE
BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL
OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO

MISE EN PLACE D'UN MODÈLE DE SIMULATION D'IMPACT DE LA CROISSANCE DES SECTEURS PRODUCTIFS SUR LES EMPLOIS EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO : UN MEGC DYNAMIQUE



Par

TCHIOUTCHOUA LENOUE Samuel

Consultant

Sous la supervision de

ALI MADAI BOUCAR

Spécialiste Emploi et développement productif au BIT

Juillet 2019

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	3
SIGLES ET ABREVIATIONS	4
INTRODUCTION	5
PARTIE 1 :	
PRESENTATION DE LA MATRICE DE COMPTABILITE SOCIALE	7
1. Les comptes des facteurs de production	10
2. Les comptes des agents de l'économie ou secteurs institutionnels	11
3. Les comptes des impôts et taxes	13
4. Les comptes des branches d'activités et des produits	14
5. Le compte épargne/investissement	15
6. Le PIB dans la Matrice de Comptabilité Sociale	16
PARTIE 2 :	
SPECIFICATIONS DU MODELE	17
1. Modélisation de la production.....	17
2. Modélisation des revenus et de l'épargne	19
3. Modélisation de la demande.....	21
4. Modélisation des prix	22
5. Modélisation du commerce extérieur	23
6. Les équations d'équilibre.....	25
7. La dynamique	26
8. Le bouclage du modèle et les possibilités de simulation	26
PARTIE 3 :	
SIMULATIONS ET ANALYSE DES RESULTATS	28
1. Simulations avec la version 1 du modèle : impact d'un choc de production sur le volume du travail.....	29
1.1. Hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital de la branche	29
1.2. Hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » avec accroissement de 10% du capital de la branche	31
2. Simulations avec la version 2 du modèle : impact d'un choc du volume de travail sur la production.....	33

2.1. Hausse de 261,2% du travail informel et du travail formel dans la branche « agriculture, élevage et pêche ».....	33
2.2. Hausse de 100% du travail informel dans la branche « agriculture, élevage et pêche ».....	34
2.3. Hausse de 100% du travail informel dans les industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	36
2.4. Hausse de 100% du travail formel dans le groupe des industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	38
ANNEXES	40
Annexe 1 : Rapport sur la construction de la MCS.....	40
Annexe 2 : Programmation du modèle.....	42
Annexe 3 : Dictionnaire des paramètres du modèle	60
Annexe 4 : Dictionnaire des variables	61
Annexe 5 : Interface du modèle	63
BIBLIOGRAPHIE.....	68

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Correspondances entre branches du modèle et branches du TRE	8
Image 1 : MSC Agrégée du modèle (en milliards de francs, données de 2013)	9
Tableau 2: rémunérations des facteurs payées par les branches d'activités	10
Tableau 3: rémunérations des facteurs reçues par les agents économiques	11
Tableau 4: revenus des agents économiques	11
Tableau 5: dépenses des agents économiques.....	12
Tableau 6: dépenses de l'économie au profit du reste du monde.....	13
Tableau 7: impôts et taxes	13
Tableau 8: ressources des branches d'activités.....	14
Tableau 9: dépenses des branches d'activités.....	15
Tableau 10 : demande d'investissement par produit	15
Tableau 11 : PIB optique offre.....	16
Tableau 12 : PIB optique demande.....	16
Figure1 : production	18
Tableau 13: impacts d'une hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital de la branche	30
Tableau 14: impacts d'une hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » avec accroissement de 10% du capital	32
Tableau 15 : impacts d'une hausse de 261,2% du travail informel et du travail informel dans la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche ».....	34
Tableau 16: impacts d'une hausse de 100% du travail informel dans la branche « agriculture, élevage et pêche »	35
Tableau 17: impacts d'une hausse de 100% du travail informel dans les industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	37
Tableau 18: impacts d'une hausse de 100% du travail formel dans le groupe des industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	38

SIGLES ET ABREVIATIONS

MCS : Matrice de Comptabilité Sociale

MEGC : Modèle d'Equilibre Général Calculable

PNDES : Programme National de Développement Economique et Social

OIT : Organisation Internationale du Travail

ODD : Objectifs de Développement Durable

RDC : République Démocratique du Congo

SIMEMPLOI : modèle de simulation d'impact de la croissance des secteurs productifs sur les emplois

TRE : Tableau Ressources-Emplois

TCEI : Tableau des Comptes Economiques Intégrés

EXTER : MEGC d'une petite économie ouverte présenté par Decaluwé (2001)

CES : *Constant Elasticity of Substitution* (Elasticité Constante de Substitution)

INTRODUCTION

Dans un contexte de quasi-inexistence d'outils permettant de mesurer de manière objective et régulière les impacts des stratégies et des programmes sectoriels en termes de créations d'emplois décents et productifs en République Démocratique du Congo, le Ministère du Plan a convenu avec l'OIT, de concevoir un Modèle d'Equilibre Général Calculable en vue de disposer d'un outil opérationnel pour simuler les impacts de politiques publiques dans le cadre du PNDES. L'objectif du projet était de renforcer le Ministère du plan dans sa capacité à mieux jouer son rôle dans la conduite de la politique économique et de l'emploi dans le contexte de l'agenda ODD. Ainsi, les principales activités du projet ont été les suivantes :

- Mise en place d'une task force locale ;
- Renforcement des capacités de la task force ;
- Collecte des données, construction et analyse de la matrice de comptabilité sociale ;
- Spécification du modèle de simulation ;
- Programmation et interfaçage du modèle ;
- Travaux de simulation d'impacts et analyse des résultats ;
- Rédaction du guide d'utilisation du modèle et production du rapport du projet.

Dans ce cadre, le Modèle d'Equilibre Général Calculable dynamique spécifié dans le présent document est élaboré en vue de permettre les simulations d'impacts de la croissance des secteurs productifs sur les emplois en RDC. Ce modèle baptisé SIMEMPLOI RDC est inspiré du modèle EXTER présenté par Decaluwé et Al(2001) dans leur publication intitulée « La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable ». Mais contrairement au modèle EXTER, le modèle ici développé est dynamique. Cette nature dynamique du modèle lui confère deux principaux avantages à savoir :

- le modèle peut simuler un choc intervenant sur plusieurs années ;
- et les impacts d'un choc sont observés sur plusieurs années après le choc.

SIMEMPLOI RDC présente aussi d'autres points de différence par rapport au modèle EXTER du fait des différences entre les Matrices de Comptabilité Sociales (MCS).

Ce document procède d'abord à une présentation/analyse de la Matrice de Comptabilité Sociale élaborée pour le modèle, avant d'aborder les spécifications du Modèle d'Equilibre Général Calculable dynamique compatible à la MCS élaborée.

PARTIE 1 :

PRESENTATION DE LA MATRICE DE COMPTABILITE SOCIALE

La MCS élaborée dans le cadre de ce projet comprend 80 comptes au niveau désagrégué, à savoir :

- ✓ 3 comptes de facteurs de production : travail formel (LDF), travail informel (LDI) et capital (KD) ;
- ✓ 4 comptes d'agents économiques : Ménages (HW), Entreprises (FIRM), Gouvernement (GVT) et Reste du monde (ROW) ;
- ✓ 5 comptes d'impôts et taxes : Impôts directs (DT), Taxe sur les importations (TIM), Taxe sur les exportations (TIE), Taxes indirectes sur les produits (TI), Impôt sur la production (TAP) ;
- ✓ 13 comptes de branches d'activité :
 - AGR10_30 : Agriculture, élevage, chasse et pêche ;
 - AGR40 : Sylviculture et exploitation forestière ;
 - IND51_54 : Industries extractives ;
 - IND60_90 : Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier ;
 - IND100_110 : Chimie et fabrication de produits en caoutchouc ;
 - IND120_150 : Autres industries manufacturières ;
 - IND160_170 : Construction, production et distribution d'électricité et d'eau ;
 - SER180_200 : Commerce, réparation de véhicules, hôtellerie et restauration ;
 - SER210 : Transports et auxiliaires de transport ;
 - SER220 : Activités de poste et télécommunication ;
 - SER230 : Activités financières et d'assurances ;
 - SER240 : Autres services marchands ;
 - NTR : Services non marchands (APU, éducation, santé et action sociale) ;
- ✓ 13 comptes de produits vendus sur le marché local (produits des 13 branches ci-dessus) ;
- ✓ 12 comptes de produits vendus à l'extérieur (produits des branches ci-dessus, à l'exception des services non marchands) ;
- ✓ 1 compte épargne/investissement (INV).

Les 13 branches d'activités ont été constituées en effectuant certains regroupements des branches du Tableau Ressource Emploi (TRE) fourni par l'Institut Nationale de la Statistique. Le tableau ci-dessous indique les correspondances entre les branches de la MCS et les branches du TRE.

Tableau 1 : Correspondances entre branches du modèle et branches du TRE

Branches du modèle		Branches du TRE	
AGR10_30	Agriculture, élevage, chasse et pêche	010	Agriculture vivrière
		020	Agriculture industrielle et d'exportation
		030	Elevage et chasse - pêche, sylviculture
AGR40	Sylviculture et exploitation	040	Sylviculture, exploitation Forestière et services annexes
IND51_54	Industries extractives	051	Extraction de charbon, pétrole, uranium, fer.
		052	Extraction de minéraux non ferreux
IND60_90	Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	053	Extraction de pierre et argiles
		054	Extraction diamants et pierres précieuses
		060	Industries alimentaires
		070	Fabrication textile et article d'habillement, cuir
		080	Travail de bois, fabrication Articles en bois, vannerie.
		090	Fabrication papier, carton articles papier et carton; édition....
IND100_110	Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique	100	Raffinage de pétrole, industrie nucléaire
		110	Fabrication de produits en caoutchouc, en matières plastiques
IND120_150	Autres industries manufacturières	120	Fabrication de verre, céramiques, ciment, ouvrage en béton.
		130	Sidérurgie, élément métal pour construction, machines, équipements...
		140	Construction de matériel de transport
		150	Fabrication meuble autres activités n c a
IND160_170	Construction, production et distribution d'électricité et d'eau	160	Production et distribution d'électricité et d'eau
		170	Construction
SER180_200	Commerce, réparation de véhicules, hôtellerie et restauration	180	Commerce
		190	Réparation de véhicules et d'articles domestiques
		200	Hôtellerie bar et restauration
SER210	Transports et auxiliaires de	210	Transports et auxiliaires de transport
SER220	Activités de poste et	220	Activités de poste et télécommunication
SER230	Activités financières et	230	Activités financières et d'assurances
SER240	Autres services marchands	240	Autres services. Entretien - Activité immobilière. Loc. Sans operateur
		290	Services d'intermédiation financière indirectement mesurés
		280	Activités à caractères collectif ou personnel
NTR	Services non marchands (APU, EDUC, SANTE)	250	Administration publique, service collectivité; sécurité.
		260	Education
		270	Sante et action sociale

Une version plus agrégée de cette MCS regroupe encore les branches et les produits en secteurs primaire, secondaire, tertiaire marchand et tertiaire non marchand. C'est cette version plus réduite de la MCS qui est présentée et analysée dans la suite de cette partie.

Image 1 : MSC Agrégée du modèle (en milliards de francs, données de 2013)

			FACTEURS			AGENTS				TAXES					BRANCHES				PRODUITS (MARCHE LOCAL)				PRODUITS (MARCHE EXTERIEUR)			ACCUMU- LATIONS	TOTAL LIGNE
			1a	1b	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	
FACTEURS	1a	Travail formel							127,3						0,4	918,7	664,8	692,4									2403,6
	1b	Travail informel													409,6	2909,2	459,9	296,8									4075,4
	2	Capital							104,6						5178,0	12564,3	10474,2	2078,4									30399,4
AGENTS	3	Ménages	2372,7	4075,4	18565,1		1327,0																				26340,2
	4	Entreprises			7511,5																						7511,5
	5	Gouvernement			2247,6		894,5			1154,8	543,4	16,9	1252,4	1809,4													7918,9
	6	Reste du monde	30,9		2075,3														278,6	12003,4	779,3	0,0					15167,5
TAXES	7	Impôts directs				551,9	602,9																				1154,8
	8	Taxe sur les importations																	6,1	537,3	0,0	0,0					543,4
	9	Taxe sur les exportations																					3,0	13,9	0,0		16,9
	10	Taxes indirectes sur les produits																	20,3	947,4	284,7	0,0					1252,4
	11	Impôt sur la production													9,0	1686,1	114,1	0,2									1809,4
BRANCHES	12	PRIMAIRE																	7255,6				164,0				7419,6
	13	SECONDAIRE																		28969,5				9347,8			38317,4
	14	SERVICES MARCHANDS																			15392,5				229,0		15621,4
	15	SERVICES NON MARCHANDS																				5859,9					5859,9
PRODUITS (MARCHE LOCAL)	16	PRIMAIRE				4868,0		0,0							162,0	2560,5	78,6	8,7								-117,3	7560,6
	17	SECONDAIRE				12551,8		0,0							623,8	9283,9	1929,9	1270,0								16798,2	42457,6
	18	SERVICES MARCHANDS				3564,6		47,0							1036,8	8394,8	1899,9	1513,3								0,0	16456,5
	19	SERVICES NON MARCHANDS				724,5		5135,4							0,1	0,0	0,0	0,0								0,0	5859,9
PRODUITS (MARCHE EXTERIEUR)	20	PRIMAIRE							167,0																		167,0
	21	SECONDAIRE							9361,7																		9361,7
	22	SERVICES MARCHANDS							229,0																		229,0
ACCUMU- LATION	24	ACCUMULATIONS				4079,3	4687,1	2736,6	5177,9																		16680,9
		TOTAL COLONNE	2403,6	4075,4	30399,4	26340,2	7511,5	7918,9	15167,5	1154,8	543,4	16,9	1252,4	1809,4	7419,6	38317,4	15621,4	5859,9	7560,6	42457,6	16456,5	5859,9	167,0	9361,7	229,0	16680,9	
		TOTAL LIGNE	2403,6	4075,4	30399,4	26340,2	7511,5	7918,9	15167,5	1154,8	543,4	16,9	1252,4	1809,4	7419,6	38317,4	15621,4	5859,9	7560,6	42457,6	16456,5	5859,9	167,0	9361,7	229,0	16680,9	
		EQUILIBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Source : le consultant à partir des données de l'INS

1. Les comptes des facteurs de production

Les comptes des facteurs de production enregistrent les transactions relatives à leur rémunération. Les secteurs d'activité rémunèrent le travail formel, le travail informel et le capital. Ces rémunérations sont ensuite transférées aux détenteurs des facteurs de production : ménages, entreprises et Etat.

Le secteur primaire rémunère le travail informel à hauteur de 409,6 milliards FCFA et le travail formel à hauteur de 0,4 milliards. Dans le secteur secondaire, la rémunération du travail est de 2909,2 milliards pour le travail informel et de 918,7 milliards pour le travail formel. Le secteur des services marchands paye 459,9 milliards de salaire pour le travail informel et 664,8 milliards pour le travail formel. Et le secteur des services non marchand rémunère exclusivement le travail formel à hauteur de 989,2 milliards.

La rémunération du capital est de : 5178 milliards dans le secteur primaire ; 12564,3 milliards dans le secondaire ; 10474,2 milliards dans le tertiaire marchand et 2078,4 milliards dans les services non marchands.

Tableau 2: rémunérations des facteurs payées par les branches d'activités

			AGENTS	BRANCHES				TOTAL
			6	12	13	14	15	
			Reste du monde	PRIMAIRE	SECONDAIRE	SERVICES MARCHANDS	SERVICES NON MARCHANDS	
FACTEURS	1a	Travail formel	127,3	0,4	918,7	664,8	989,2	2403,6
	1b	Travail informel		409,6	2909,2	459,9	0,0	4075,4
	2	Capital	104,6	5178,0	12564,3	10474,2	2078,4	30399,4

Il convient de relever que le reste du monde verse, à l'économie congolaise, 127 milliards en rémunération du travail formel et 104,6 milliards en rémunération du capital.

Les salaires payés sur le travail formel (2403,6 milliards au total) sont versés aux ménages (2372,7 milliards) et au reste du monde (30,9 milliards) ; tandis que les salaires payés sur le travail informel sont exclusivement versés aux ménages (3448,7 milliards).

Tableau 3: rémunérations des facteurs reçues par les agents économiques

			FACTEURS		
			1a	1b	2
			Travail formel	Travail informel	capital
AGENTS	3	Ménages	2372,7	4075,4	18895,1
	4	Entreprises			7511,5
	5	Gouvernement			2247,6
	6	Reste du monde	30,9		2075,3

Le total des rémunérations du capital est partagé entre tous les secteurs institutionnels : 18895,1 milliards aux ménages ; 7511,5 milliards aux entreprises ; 2247,6 milliards à l'Etat et 2075,3 milliards au reste du monde.

2. Les comptes des agents de l'économie ou secteurs institutionnels

Les comptes des agents comprennent les comptes « ménages », « entreprises » et « Etat » qui sont des unités résidentes sur le territoire ; et le compte « reste du monde » qui comprend les unités non résidentes.

Les ménages reçoivent les revenus du travail formel (2372,7 milliards) et du travail informel (4075,4 milliards), le revenu du capital (18895,1 milliards) et leurs parts des dividendes versées par les entreprises (1327 milliards). Le revenu total des ménages se situe ainsi à 26340,2 milliards.

Tableau 4: revenus des agents économiques

			FACTEURS			AGENTS	TAXES					TOTAL
			1a	1b	2	4	7	8	9	10	11	
			Travail formel	Travail informel	Capital	Entreprises	Impôts directs	Taxe sur les imports	Taxe sur Les exports	Taxes indirectes sur les produits	Impôt sur la production	
AGENTS	3	Ménages	2372,7	4075,4	18895,1	1327,0						26340,2
	4	Entreprises			7511,5							7511,5
	5	Etat			2247,6	894,5	1154,8	543,4	16,9	1252,4	1809,4	7919

En contrepartie, les ménages dépensent une partie de leur revenu, payant 551,9 milliards d'impôt direct sur leur revenu et achetant des biens et services de consommation finale : 4868,0 milliards pour les biens du primaire ; 12551,8 milliards pour les biens du secondaire ; 3564,6 milliards pour les services marchands et 724,5 milliards pour les services non marchands. Le revenu résiduel des ménages (4079,3 milliards) est épargné dans le compte d'accumulation.

Tableau 5: dépenses des agents économiques

			AGENTS			
			3	4	5	6
			Ménages	Entreprises	Etat	RDM
FACTEURS	1a	Travail formel				127,3
	1b	Travail informel				
	2	Capital				104,6
AGENTS	3	Ménages		1327,0		
	4	Entreprises				
	5	Etat		894,5		
	6	Reste du monde (RDM)				
TAXES	7	Impôts directs	551,9	602,9		
PRODUITS (MARCHE LOCAL)	16	PRIMAIRE	4868,0		0,0	
	17	SECONDAIRE	12551,8		0,0	
	18	SERVICES MARCHANDS	3564,6		47,0	
	19	SERVICES NON MARCHANDS	724,5		5135,4	
PRODUITS (MARCHE EXTERIEUR)	20	PRIMAIRE				167,0
	21	SECONDAIRE				9361,7
	22	SERVICES MARCHANDS				229,0
ACCUMULATION	24	ACCUMULATIONS	4079,3	4687,1	2736,6	5177,9
TOTAL COLONNE			26340	7511	7919	15167

Les entreprises reçoivent 7511,5 milliards comme leur part des profits générés par les activités productives (rémunération du capital). Ce revenu est partiellement dépensé en dividendes versés aux ménages (1327 milliards) et à l'Etat (894,5), ainsi qu'en impôts directs (602,9 milliards). L'épargne des entreprises se situe ainsi à 4687 milliards.

Les ressources de l'Etat sont constituées de la part de l'état dans la rémunération du capital (2247,6 milliards), des dividendes versés par les entreprises (894,5 milliards) et des divers impôts et taxes : 1154,8 milliards d'impôts directs ; 543,4 milliards de taxes sur les importations ; 16,9 milliards de taxes sur les exportations ; 1252,4 milliards de taxes indirectes sur les produits ; et 1809,4 milliards d'impôts sur les activités de production.

Le revenu de l'Etat est alloué aux achats de services non marchands (5135,4 milliards) et de services marchands (47 milliards). Le revenu excédentaire (2736,6 milliards) constitue l'épargne de l'Etat.

Le reste du monde (RDM) reçoit sa part dans les revenus du travail formel (30,9 milliards) et sa part dans les revenus du capital (2075,3 milliards). Il reçoit aussi les revenus de vente de ses biens et services à l'économie nationale, c'est-à-dire les revenus issus des importations : 278,6 milliards pour les biens du secteur primaire ; 12003,4 milliards pour les biens industriels et 779,3 milliards pour les services marchands.

Tableau 6: dépenses de l'économie au profit du reste du monde

			FACTEURS			PRODUITS DU MARCHÉ INTERIEUR		
			1a	1b	2	16	17	18
						PRIMAIRE	SECONDAIRE	SERVICES MARCHANDS
AGENTS	6	Reste du monde	30,9		2075,3	278,6	12003,4	779,3

Du côté de ses dépenses, **le reste du monde** achète des biens et services à l'économie nationale (exportations) : 167,0 milliards pour les biens du secteur primaire ; 9361,7 milliards pour les biens du secteur secondaire et 229,0 milliards pour les services marchands. Le reste du monde paye aussi 127,3 milliards de revenu du travail formel et 104,6 milliards de revenu du capital. Le solde excédentaire du compte du reste du monde (5177,9 milliards) correspond à un investissement net des agents non-résidents dans l'économie nationale.

3. Les comptes des impôts et taxes

Les impôts directs se chiffrent à 1154,8 milliards, payés par les ménages (551,9 milliards) et par les entreprises (602,9 milliards).

Les recettes douanières sur les importations se chiffrent à 543,4 milliards dont 537,3 milliards payés sur les importations des produits industriels et 6,1 milliards payés sur les produits du primaire.

Les recettes douanières sur les exportations se chiffrent à 543,4 milliards dont 13,9 milliards payés sur les exportations des produits industriels et 3 milliards payés sur les exportations des produits du secteur primaire.

Tableau 7: impôts et taxes

		AGENTS		BRANCHES				PRODUIT DU MARCHÉ LOCAL				PRODUITS EXPORTES			TOTAL
		3	4	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
7	impôts directs	551,9	602,9												1154,8
8	Taxe sur les imports							6,1	537,3	0,0	0,0				543,4
9	Taxe sur les exports											3,0	13,9	0,0	16,9
10	Taxes indirectes sur les produits							20,3	947,4	284,7	0,0				1252,4
11	Impôt sur la production			9,0	1686,1	114,1	0,2								1809,3

Les recettes des taxes indirectes sur les produits se chiffrent à 1252,4 milliards dont 20,3 milliards payés sur les produits primaires, 947,4 milliards payés sur les produits industriels et 284,7 milliards payés sur les services marchands.

L'impôt sur les activités de production se chiffre à 1809,3 milliards dont 9,0 milliards payés par les branches du primaire, 1686,1 milliards payés par les

branches du secondaire et 114,1 milliards payés par les branches des services marchands.

4. Les comptes des branches d'activités et des produits

Les comptes des branches d'activités productives génèrent des recettes issues de la vente de produits sur le marché domestique ou à l'exportation. Ainsi, les branches d'activités du secteur primaire produisent des biens d'une valeur totale de 7419,6 milliards, dont une infime partie est exportée (164 milliards) et le reste est vendu sur le marché domestique (7255,6 milliards).

Tableau 8: ressources des branches d'activités

			Produits du marché intérieur				Produits du marché extérieur			TOTAL
			16	17	18	19	20	21	22	
BRANCHES	12	PRIMAIRE	7255,6				164,0			7419,6
	13	SECONDAIRE		28969,5				9347,8		38317,4
	14	SERVICES MARCHANDS			15392,5				229,0	15621,4
	15	SERVICES NON MARCHANDS				5859,9				5859,9

Les branches d'activités du secteur secondaire fournissent des biens d'une valeur de 28969,5 milliards au marché domestique, et des biens d'une valeur de 38317,4 milliards au marché extérieur (exportation).

Les branches des services marchands produisent des services d'une valeur totale de 15621,4 milliards, dont une partie vendue à l'étranger (229 milliards) et l'autre partie sur le marché domestique (15392,5 milliards).

Les branches des services non marchands produisent des services d'une valeur totale de 5859,9 milliards vendus exclusivement sur le marché domestique.

Les dépenses des branches d'activités incluent l'achat de matières premières et de produits intermédiaires, la rémunération des facteurs de production et le paiement de taxes nettes de subvention sur la production.

Les branches du secteur primaire achètent des produits intermédiaires du primaire (162 milliards), du secondaire (623,8 milliards), du tertiaire marchand (1036,8 milliards) et du tertiaire non marchand (0,1 milliards). Elles rémunèrent le travail informel à hauteur de 79,6 milliards et le travail formel à hauteur de 0,4 milliards. Elles rémunèrent aussi le capital à hauteur de 5508 milliards et

payent des impôts de 9 milliards (nets des subventions) sur l'activité de production.

Tableau 9: dépenses des branches d'activités

			BRANCHES			
			12	13	14	15
			PRIMAIRE	SECONDAIRE	SERVICES MARCHANDS	SERVICES NON MARCHANDS
FACTEURS	1a	Travail formel	0,4	918,7	664,8	989,2
	1b	Travail informel	79,6	2909,2	459,9	0,0
	2	Capital	5508,0	12564,3	10474,2	2078,4
TAXES	11	Impôt nette de subvention sur la production	9,0	1686,1	114,1	0,2
PRODUITS (MARCHE LOCAL)	16	PRIMAIRE	162,0	2560,5	78,6	8,7
	17	SECONDAIRE	623,8	9283,9	1929,9	1270,0
	18	SERVICES MARCHANDS	1036,8	8394,8	1899,9	1513,3
	19	SERVICES NON MARCHANDS	0,1	0,0	0,0	0,0

Les branches du secteur secondaire achètent des produits intermédiaires du primaire (2560,5 milliards), du secondaire (9283,9 milliards) et du tertiaire marchand (8394,8 milliards). Elles versent 2909,2 milliards en rémunération du travail informel et 918,7 milliards en rémunération du travail formel. Elles rémunèrent aussi le capital à hauteur de 12564,3 milliards et payent des impôts de 1686,1 milliards (nets des subventions) sur l'activité de production.

5. Le compte épargne/investissement

L'ensemble de l'épargne (16680,9 milliards) est utilisé pour acquérir des biens d'investissement : bâtiments et travaux publics (10950,3 milliards), matériels de transports (3647,6 milliards), machines et équipements (2187,4 milliards), meubles (11,5 milliards), produits de l'élevage (76,2 milliards). Les stocks de plans des cultures de rente (180,1 milliards) ainsi que des espèces forestières (13,4 milliards) sont déstockés et exploités.

Tableau 10 : demande d'investissement par produit

PRODUITS	PRIMAIRES	Produits de l'agriculture de rente	-180,1
		Produits de l'élevage	76,2
		Produits de la forêt	-13,4
	SECONDAIRES	Minéraux non métalliques	1,3
		Machines, équipement	2187,4
		Matériels de transports	3647,6
		Meubles	11,5
		Bâtiments et travaux publics	10950,3

6. Le PIB dans la Matrice de Comptabilité Sociale

Dans la MCS élaborée, le PIB s'évalue à 40 268,6 milliards dans l'optique offre comme dans l'optique demande.

Tableau 11 : PIB optique offre

			BRANCHES				PRODUITS (MARCHE LOCAL)				PRODUITS (MARCHE EXTERIEUR)			TOTAL	
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
FACTEURS	1a	Travail formel	0,4	918,7	664,8	692,4								2276,3	VALEURS AJOUTEES
	1b	Travail informel	409,6	2909,2	459,9	296,8								4075,4	
	2	Capital	5178,0	12564,3	10474,2	2078,4								30294,8	
TAXES	7	Impôts directs													TAXES SUR LES PRODUITS ET SUR LA PRODUCTION
	8	Taxe sur les importations					6,1	537,3	0,0	0,0				543,4	
	9	Taxe sur les exportations									3,0	13,9	0,0	16,9	
	10	Taxes indirectes sur les produits					20,3	947,4	284,7	0,0				1252,4	
	11	Impôt sur la production	9,0	1686,1	114,1	0,2								1809,4	
PIB = VALEURS AJOUTEES + TAXES SUR LES PRODUITS ET SUR LA PRODUCTION														40268,6	

Dans l'optique offre, le PIB est la somme des valeurs ajoutées sectorielles, augmentée de la somme des taxes (nettes de subvention) sur les produits et sur les activités de production.

Dans l'optique demande, le PIB est la demande finale (demande intérieure ou absorption domestique + exportation) diminuée des importations.

Tableau 12 : PIB optique demande

			AGENTS				PRODUITS (MARCHE LOCAL)				ACCUMU- LATIONS	TOTAL	
			3	4	5	6	16	17	18	19	24		
AGENTS	6	Reste du monde					278,6	12003,4	779,3	0,0		13061,3	IMPORTS
PRODUITS (MARCHE LOCAL)	16	PRIMAIRE	4868,0		0,0						-117,3	4750,7	ABSORPTION DOMESTIQUE
	17	SECONDAIRE	12551,8		0,0						16798,2	29350,0	
	18	SERVICES MARCHANDS	3564,6		47,0						0,0	3611,6	
	19	SERVICES NON MARCHANDS	724,5		5135,4						0,0	5859,8	
PRODUITS (MARCHE EXTERIEUR)	20	PRIMAIRE				167,0						167,0	EXPORTS
	21	SECONDAIRE				9361,7						9361,7	
	22	SERVICES MARCHANDS				229,0						229,0	
PIB=ABSORPTION DOMESTIQUE +EXPORTS-IMPORTS												40268,6	

PARTIE 2 :

SPECIFICATIONS DU MODELE

Les spécifications porteront tour à tour sur la production, les revenus et les épargnes, la demande, les prix, le commerce extérieur et les relations d'équilibre.

Les notations suivantes sont considérées dans les spécifications :

- ✓ J : ensemble des branches d'activité ;
- ✓ I : ensemble des produits vendus sur le marché local ;
- ✓ TR : ensemble des produits vendus à l'extérieur ;
- ✓ F : ensembles des facteurs de production ;
- ✓ H : ensemble des ménages ;
- ✓ AG : ensemble des agents économiques ;
- ✓ TED : ensemble de Tous les produits Excepté le Dernier service ;
- ✓ T : ensemble des années.

Le dictionnaire des paramètres et celui des variables sont présentés en annexe.

1. Modélisation de la production

L'activité économique est décrite suivant la nomenclature à 13 branches et 13 produits, représentés par les indices j et i . Un tel niveau d'agrégation peut permettre une analyse assez détaillée.

Pour chacune des branches, une entreprise représentative combine les différents intrants disponibles pour produire un bien ou service. L'entreprise maximise ses profits, sous contrainte de la technologie de production. Elle détermine ainsi la combinaison optimale des intrants à sa disposition. Le processus de production est représenté à l'aide de fonctions imbriquées, tel qu'illustré à la Figure suivante.

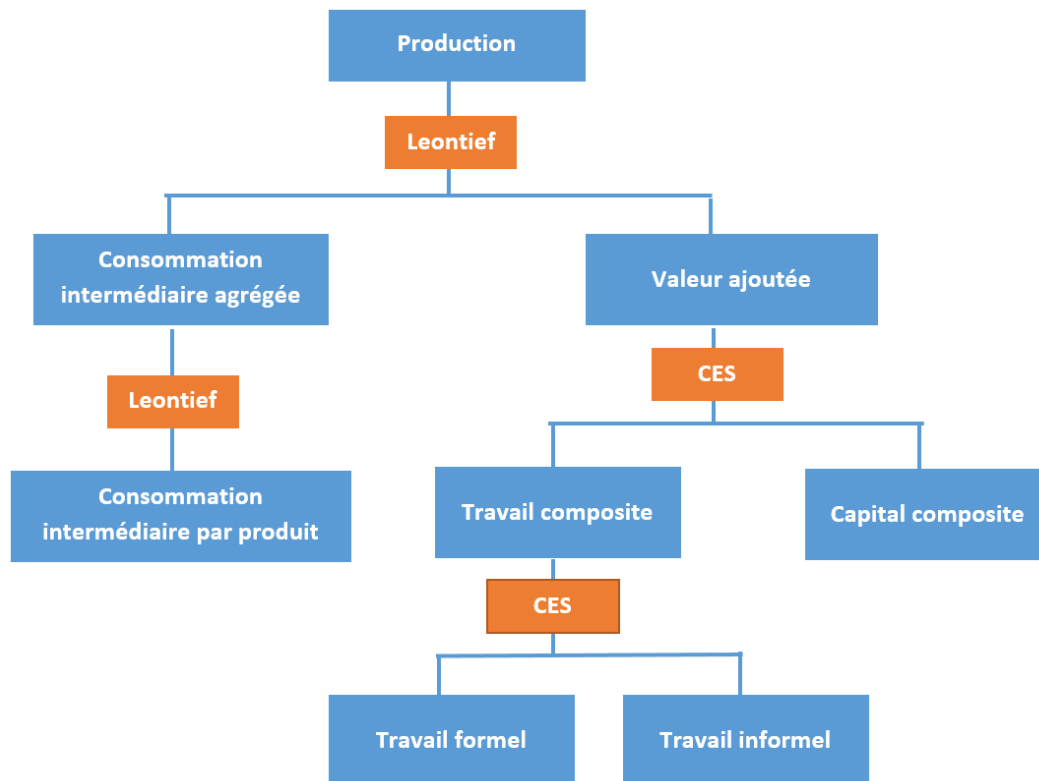
Ce type de représentation est largement répandu dans la littérature empirique car il permet de capter différents degrés de substitution entre les intrants. Ainsi, au premier niveau, la valeur ajoutée se combine aux consommations intermédiaires selon une fonction de type Leontief. En d'autres termes, il n'existe aucune substitution possible entre ces deux agrégats qui sont toujours combinés dans les mêmes proportions. Il en va de même pour les différentes consommations intermédiaires.

Du côté de la valeur ajoutée, nous supposons qu'il existe une substitution entre le capital et le travail composite, mais que celle-ci est imparfaite. La fonction CES (*Constant Elasticity of Substitution*) permet de représenter cette situation.

Le modèle suppose aussi qu'il existe une substitution imparfaite entre le travail informel et le travail formel.

Dans chaque branche d'activité, le taux de salaire du travail informel est déterminé en fonction du taux de salaire du travail formel, à partir du rapport entre taux de salaire du travail informel et celui du formel, supposé exogène au modèle.

Figure1 : production



Encadré 1 : les équations de la production

Variables :

$XS(j,t)$: Production de la branche j

$VA(j,t)$: Valeur ajoutée de la branche j

$CI(j,t)$: Consommation intermédiaire totale de la branche j

$DI(i,j,t)$: Consommation intermédiaire en produit i par la branche j

$KD(j,t)$: Demande de capital de la branche j

$LD(j,t)$: Demande de travail de la branche j

$LDF(j,t)$: Demande de travail formel de la branche j

$LDI(j,t)$: Demande de travail informel de la branche j

$WF(j,t)$: Taux de rémunération du travail formel dans la branche j

$WI(j,t)$: Taux de rémunération du travail informel dans la branche j

$W(j,t)$: Taux de rémunération du travail dans la branche j
 $R(j,t)$: Taux de rémunération du capital j
 $P(j,t)$: Prix du de l'output de la branche j
 $PC(i,t)$: Prix du produit composite i
 $rapsal(j,t)$: rapport entre taux de salaire du travail informel et celui du formel dans la branche j ;

Equations :

$EQ1(j,t)..\quad VA(j,t) = v(j) * XS(j,t);$
 $EQ2(j,t)..\quad CI(j,t) = io(j) * XS(j,t);$
 $EQ3a(j,t)..\quad VA(j,t) = A(j) * LD(j,t) ** alpha(j) * KD(j,t) ** (1-alpha(j)) ;$
 $EQ3b(j,t)..\quad LD(j,t) = AL(j) * LDF(j,t) ** alphal(j) * LDI(j,t) ** (1-alphal(j));$
 $EQ4a(j,t)..\quad WI(j,t) = rapsal(j,t) * WF(j,t);$
 $EQ4b(j,t)..\quad WF(j,t) * LDF(j,t) = alphal(j) * W(j,t) * LD(j,t);$
 $EQ4c(j,t)..\quad W(j,t) * LD(j,t) = WI(j,t) * LDI(j,t) + WF(j,t) * LDF(j,t);$
 $EQ5(i,j,t)..\quad DI(i,j,t) = aij(i,j) * CI(j,t);$

Notation : $A * LD ** alpa$ se lit $A \times LD^{alpha}$

2. Modélisation des revenus et de l'épargne

Le modèle distingue deux agents nationaux privés (ménages et entreprises), l'administration publique et le reste du monde (RDM). Les agents nationaux privés reçoivent la rémunération du travail, une partie des profits et des transferts qu'il utilise pour payer les impôts, épargner et consommer.

Le revenu de l'administration publique est constitué des taxes directes sur le revenu des ménages et des entreprises, des taxes sur la production et sur les facteurs de productions et des taxes indirectes sur les biens et services. Les impôts et taxes représentées dans le modèle sont :

- La taxe directe (ou l'impôt) sur le revenu des ménages et celles sur le revenu des entreprises, modélisées comme une proportion du revenu.
- La taxation indirecte sur les biens et services est plus complexe et s'applique différemment dépendamment de l'origine du produit ou de sa destination. Elle s'applique sur la valeur sortie usine du produit local vendu sur le marché national, et sur le prix intérieur (incluant les droits de douanes) du produit importé.

Le solde budgétaire courant des administrations est obtenu en soustrayant des revenus totaux les transferts effectués et la valeur de la consommation courante publique en biens et services.

Encadré 2a : les équations de revenus et d'épargnes

Variables :

$YH(h,t)$: Revenu du ménage h
 $YDH(h,t)$: Revenu disponible du ménage h
 $DTH(h,t)$: Impôt sur le revenu du ménage h
 $DTF(h,t)$: Impôt sur le revenu des entreprises
 $SH(h,t)$: Epargne du ménage h
 $YF(h,t)$: Revenu des entreprises
 $SF(h,t)$: Epargne des entreprises
 $W(t)$: Taux de rémunération du travail
 $R(j,t)$: Taux de rémunération du capital
 $DIV(t)$: Dividendes perçues par les ménages
 $DIV_ROW(t)$: Dividendes perçues par le Reste Du Monde
 $DIVF(t)$: Dividendes perçues par les entreprises
 $D(i,t)$: Volume des Ventes locales du produit i
 $KD(j,t)$: Demande de capital de la branche j
 $P(j,t)$: Prix du de l'output de la branche j
 $PC(tr,t)$: Prix du produit composite tr

Equations :

$EQ6(t)..\quad YH('hw',t) = SUM[j,W(j,t)*LD(j,t)]+TG(t)$
 $\quad\quad\quad +lambda*SUM[j,R(j,t)*KD(j,t)]+DIV(t);$
 $EQ7(h,t)..\quad YDH(h,t) = YH(h,t)-DTH(h,t);$
 $EQ8(h,t)..\quad SH(h,t) = psi(h)*YDH(h,t);$
 $EQ9(t)..\quad YF(t) = lambda f('FIRM','KD')$
 $\quad\quad\quad *SUM[tr,R(tr,t)*KD(tr,t)];$
 $EQ10(t)..\quad SF(t) = YF(t)-DIV(t)-DIV_GOV(t)-DTF(t);$
 $EQ11(t)..\quad YG(t) = SUM[j,TAP(j,t)]+SUM[i,TI(i,t)]$
 $\quad\quad\quad +DTH('hw',t)+DTF(t)+SUM[i,TIM(i,t)]$
 $\quad\quad\quad +SUM[tr,TIE(tr,t)] +DIV_GOV(t)$
 $\quad\quad\quad +lambda f('HW','LD')/SUM[i,W(i,t)*LD(i,t)];$
 $EQ12(t)..\quad SG(t) = YG(t)-SUM(i,G(i,t))-TG(t);$

Encadré 2b : les équations de recettes fiscales

Variables :

$TI(i,t)$: Recette des taxes indirectes sur le produit i
 $TIM(i,t)$: Recette de la taxe douanière sur les imports du produit i
 $TIE(tr,t)$: Recette de la taxe douanière sur les exports du produit tr
 $YH(h,t)$: Revenu du ménage h
 $DTH(h,t)$: Impôt sur le revenu du ménage h

DTF(h,t) : Impôt sur le revenu des entreprises

YF(h,t) : Revenu des entreprises

D(i,t) : Volume des Ventes locales du produit i

PL(i,t) : Prix de production du produit i

PWM(i,t) : Prix mondial des imports du produit i

PE(tr,t) : Prix à l'export du produit tr

M(i) : Volume des imports du produit i

EX(tr) : Volume des exports du produit tr

e(t) : taux de change

Paramètres :

tx(i) : taux de taxation indirecte du produit i

tm(i) : taux de taxation douanière des imports du produit i

te(tr) : taux de taxation douanière des exports du produit tr

tyh(h) : taux de taxation du revenu du ménage h

tyf : taux de taxation du revenu des entreprises

Equations :

*EQ13(j,t).. $TAP(j,t) = ta(j) * XS(j,t) ;$*

*EQ14(i,t).. $TI(i,t) = tx(i) * PL(i,t) * D(i,t)$
 $+ tx(i) * (1 + tm(i)) * e(t) * PWM(i,t) * M(i,t);$*

*EQ15(i,t).. $TIM(i,t) = tm(i) * e(t) * PWM(i,t) * M(i,t);$*

*EQ16(tr,t).. $TIE(tr,t) = te(tr) * PE(tr,t) * EX(tr,t);$*

*EQ17(h,t).. $DTH(h,t) = tyh(h) * YH(h,t);$*

*EQ18(t).. $DTF(t) = tyf * YF(t).$*

3. Modélisation de la demande

L'absorption domestique est composée de la demande de consommation finale des ménages et des administrations publiques, de la demande pour fins d'investissements, et de la demande intermédiaire des branches. Le modèle suppose que le ménage représentatif maximise une fonction d'utilité de type Stone-Geary sous contrainte de son budget de consommation, lequel correspond à une proportion fixe (propension à consommer) du revenu disponible.

La demande pour chaque produit est une portion du budget total de consommation. Ce type de fonction est adapté à des économies à faible potentiel de variation des revenus.

La demande pour fins d'investissement est une proportion fixe, en valeur, de l'investissement total. La demande intermédiaire totale pour un produit donné est simplement la somme des demandes de chacune des branches.

Encadré 3 : les équations de la demande

Variables :

$PC(i,t)$: Prix du produit composite i

$C(i,h,t)$: Volume de Consommation du ménage h en produit i

$YDH(h,t)$: Revenu disponible du ménage h

$INV(i,t)$: Volume de demande d'investissement en produit i

$DI(i,j,t)$: Consommation intermédiaire en produit i par la branche j

$DIT(i,t)$: Volume de la Consommation intermédiaire en produit i

Equations :

$EQ19(i,h,t) \dots PC(i,t) * C(i,h,t) = \text{gamma}(i,h) * YDH(h,t);$

$EQ20(i,t) \dots PC(i,t) * INV(i,t) = \text{mu}(i) * IT(t);$

$EQ21(i,t) \dots DIT(i,t) = \text{SUM}[j, DI(i,j,t)];$

4. Modélisation des prix

Les équations de prix permettent, d'une part, d'établir la correspondance entre les prix avant et après taxes et, d'autre part, d'évaluer les prix des différents agrégats utilisés du modèle.

Encadré 4 : les équations de prix

Variables :

$PVA(j,t)$: Prix de la valeur ajoutée de la branche j

$P(j,t)$: Prix de l'output de la branche j

$PC(i,t)$: Prix du produit composite i

$PL(i,t)$: Prix de production du produit i

$PWM(i,t)$: Prix mondial des imports du produit i

$PE(tr,t)$: Prix à l'export du produit tr

$PM(i,t)$: Prix intérieur du produit importé i

$Q(i,t)$: Offre composite du produit i

$XS(j,t)$: Production de la branche j

$VA(j,t)$: Valeur ajoutée de la branche j

$CI(j,t)$: Consommation intermédiaire totale de la branche j

$DI(i,j,t)$: Consommation intermédiaire en produit i par la branche j

$W(t)$: Taux de rémunération du travail

$R(j,t)$: Taux de rémunération du capital

$PINDEX(t)$: Indice Général des Prix

$D(i,t)$: Volume des Ventes locales du produit i

$M(i)$: Volume des imports du produit i

$EX(tr)$: Volume des exports du produit tr

$e(t)$: taux de change

Paramètres :

$tx(tr)$: taux de taxation indirecte du produit tr

$tm(tr)$: taux de taxation douanière des imports du produit tr

$te(tr)$: taux de taxation douanière des exports du produit tr

$delta(j)$:

Equations :

$$EQ22(j,t) \dots PVA(j,t) * VA(j,t) = P(j,t) * XS(j,t) \\ - SUM[i, PC(i,t) * DI(i,j,t)];$$

$$EQ23(j,t) \dots R(j,t) * KD(j,t) = PVA(j,t) * VA(j,t) - W(t) * LD(j,t);$$

$$EQ24(i,t) \dots PD(i,t) = [1 + tx(i)] * PL(i,t);$$

$$EQ25(i,t) \dots PM(i,t) = (1 + tx(i)) * (1 + tm(i)) * e(t) * PWM(i,t);$$

$$EQ26(tr,t) \dots PE(tr,t) * (1 + te(tr)) = e(t) * PWE(tr,t);$$

$$EQ27(i,t) \dots PC(i,t) * Q(i,t) = PD(i,t) * D(i,t) + PM(i,t) * M(i,t);$$

$$EQ28(i,t) \dots P(tr,t) * XS(tr,t) = PL(tr,t) * D(tr,t) + PE(tr,t) * EX(tr,t);$$

$$EQ29(t) \dots P('ntr',t) * XS('ntr',t) = PL('ntr',t) * D('ntr',t);$$

$$EQ30(t) \dots PINDEX(t) = SUM[j, PVA(j,t) * delta(j)];$$

5. Modélisation du commerce extérieur

Dans la section précédente, on a présenté la demande de chacun des agents économiques en produits au niveau agrégé; nous devons maintenant déterminer l'origine des biens en question.

Pour ce faire, nous adoptons l'hypothèse d'Armington afin de représenter l'hétérogénéité des produits selon l'origine. Selon ce type de représentation, deux éléments principaux dicteront les décisions d'approvisionnement :

- Le prix payé par l'acheteur, incluant toutes les taxes ;
- Le niveau d'hétérogénéité entre les sources d'approvisionnement, c'est-à-dire l'élasticité de substitution.

L'acheteur détermine la quantité de produit qu'il achète sur le marché domestique, et quelle quantité il achète sur le marché d'importation. L'acheteur cherche à minimiser ses dépenses, privilégiant ainsi la source la moins coûteuse, sous contrainte de la substitution possible entre les marchés. Un degré faible de substituabilité entre les deux origines représente une hétérogénéité plutôt élevée entre les deux marchés d'approvisionnement.

En ce qui concerne les destinations d'un produit local donné, la quantité destinée au marché intérieur et la quantité destinée à l'exportation découlent d'une fonction de production à élasticité de transformation constante.

Le déficit de la balance courante est déterminé comme somme de la valeur totale des importations et des revenus versés à l'étranger, diminuée de la valeur totale des exportations.

Encadré 5 : les équations du commerce international

$EX(tr,t)$: Volume des exportations du produit tr

$XS(tr,t)$: Volume de la production du produit tr

$M(tr,t)$: Volume des importations du produit tr

$D(tr,t)$: Volume des ventes locales du produit tr

$PE(tr,t)$: Prix des exportations du produit tr

$PM(tr,t)$: Prix des importations du produit tr

$PD(tr,t)$: Prix des ventes locales du produit tr

$CAB(t)$: Déficit de la balance courante

$B_E(tr)$, $\beta_e(tr)$, $\kappa_e(tr)$, $\tau_e(tr)$: paramètres

$A_M(tr)$, $\alpha_m(tr)$, $\rho_m(tr)$, $\sigma_m(tr)$: paramètres.

$$EQ31(tr,t) \dots XS(tr,t) = B_E(tr) * \{ \beta_e(tr) * EX(tr,t) ** \kappa_e(tr) + (1 - \beta_e(tr)) * D(tr,t) ** \kappa_e(tr) \} ** (1 / \kappa_e(tr));$$

$$EQ32(tr,t) \dots EX(tr,t) = \{ PE(tr,t) / PL(tr,t) * (1 - \beta_e(tr)) / \beta_e(tr) \} ** \tau_e(tr) * D(tr,t);$$

$$EQ33(tr,t) \dots Q(tr,t) = A_M(tr) * \{ \alpha_m(tr) * M(tr,t) ** (-\rho_m(tr)) + (1 - \alpha_m(tr)) * D(tr,t) ** (-\rho_m(tr)) \} ** (-1 / \rho_m(tr));$$

$$EQ34(t) \dots Q('ntr',t) = D('ntr',t);$$

$$EQ35(tr,t) \dots M(tr,t) = \{ PD(tr,t) / PM(tr,t) * \alpha_m(tr) / (1 - \alpha_m(tr)) \} ** \sigma_m(tr) * D(tr,t);$$

$$\begin{aligned}
EQ351(t) \dots M('ntr',t) &= 0; \\
EQ36(t) \dots CAB(t) &= e(t) * SUM[i, PWM(i,t) * M(i,t)] \\
&\quad + lambda_daf('ROW', 'LD') * SUM[i, W(i,t) * LD(i,t)] \\
&\quad + lambda_{row} * SUM[i, R(i,t) * KD(i,t)] \\
&\quad - e(t) * SUM[tr, PWE(tr,t) * EX(tr,t)] \\
&\quad - LDROWO - KDROWO;
\end{aligned}$$

6. Les équations d'équilibre

Le modèle suppose que l'équilibre entre l'offre et la demande est respecté tant sur le marché des biens et services que sur le marché des facteurs de production, conformément au cadre walrasien. L'investissement total est déterminé par la somme des épargnes des agents domestiques (ménages, entreprises et gouvernement) moins le solde du compte courant de la balance des paiements.

Encadré 6 : les équations d'équilibre

Variables :

$Q(i,t)$: Offre composite du produit i

$C(i,h,t)$: Volume de Consommation du ménage h en produit i

$INV(i,t)$: Volume de demande d'investissement en produit i

$DIT(i,t)$: Volume de la Consommation intermédiaire en produit i

$XS(j,t)$: Production de la branche j

$P(i,t)$: Prix moyen de production du produit i

$YF(h,t)$: Revenu des entreprises

$SF(h,t)$: Epargne des entreprises

$CAB(t)$: Déficit de la balance courante

$LD(j,t)$: Demande de travail de la branche j

$LS(t)$: main d'œuvre globale

$IT(t)$: Investissement total

Equations :

$EQ37(good,t) \dots Q(ted,t) = SUM[h, C(ted,h,t)] + DIT(ted,t) + INV(ted,t);$

$EQ38(t) \dots XS('ntr',t) * P('ntr',t) = PC('ntr',t) * C('ntr', 'hw',t) + G('ntr',t);$

$EQ39(t) \dots LS(t) = SUM[j, LD(j,t)];$

$EQ40(t) \dots IT(t) = SH('hw',t) + SF(t) + SG(t) + CAB(t);$

$WALRAS(t) \dots LEON(t) = Q('dser',t) - SUM[h, C('dser',h,t)] - DIT('dser',t) - INV('dser',t);$

7. La dynamique

La dynamique du modèle est déterminée principalement par les équations du capital. La quantité totale de capital disponible à une période donnée dépend de la valeur de la période précédente, moins la dépréciation et plus l'investissement qui y a été fait. La part de chaque branche d'activité dans le volume total du capital est un paramètre calibré.

Encadré 7 : les équations dynamiques

EQ42..	$KS('T0') = \text{SUM}[j, KD(j, 'T0')];$
EQ43..	$KS(t+1) = (1-\text{depr}) * KS(t) + \text{kajus} * IT(t);$
EQ44(j,t).. <td>$KD(j,t) = \text{kdpert}(j) * KS(t);$</td>	$KD(j,t) = \text{kdpert}(j) * KS(t);$

8. Le bouclage du modèle et les possibilités de simulation

Deux versions du modèle qui diffèrent par l'option de bouclage ont été élaborées :

- **la version 1** permettant de simuler l'impact d'un choc de production sur les volumes sectoriels de travail formel et informel ;
- **et la version 2** permettant de simuler l'impact d'un choc de travail formel ou informel sur les volumes sectoriels de production.

Les variables exogènes dans les deux versions du modèle sont les suivantes :

- ✓ $e(t)$ Taux de change ;
- ✓ $IT(t)$ Investissement total ;
- ✓ $PWE(tr,t)$ Prix mondial des exportations du produit tr (en devises) ;
- ✓ $PWM(i,t)$ Prix mondial des importations du produit i (en devises) j ;
- ✓ $TG(t)$ Transfert public aux ménages ;
- ✓ $WF(j,t)$ Taux de rémunération du travail formel dans la branche j ;
- ✓ $R(j,t)$ Taux de rémunération du capital dans la branche j ;
- ✓ $Rapsal(j,t)$ Rapport entre taux de salaire du travail informel et celui du travail formel dans la branche j .

La variable exogène supplémentaire propre à la version 1 du modèle est $XS(j,t)$, volume de la production par branche d'activité j .

Tandis que dans la version 2 du modèle, les deux exogènes supplémentaires sont :

- ✓ $LDF(j,t)$, volume de travail formel par branche d'activité j ;
- ✓ $LDI(j,t)$, volume de travail informel par branche d'activité j .

La version 2 du modèle diffère aussi de la version 1 par l'équation suivante non incluse dans la version 2 : $WF(j,t) * LDF(j,t) = \alpha(j) * W(j,t) * LD(j,t)$.

Ainsi, le modèle permet de simuler l'impact d'un choc quelconque survenant sur l'une des variables exogènes susmentionnées ou sur plusieurs d'entre-elles. Le volume de l'output de chaque branche d'activité fait partie des variables exogènes de la version 2 du modèle, pour permettre la simulation de l'impact d'un choc quelconque de production sur les différentes variables endogènes, notamment sur niveau de l'emploi formel et sur le niveau de l'emploi informel.

Il convient de remarquer que la version 1 du modèle considère tous les volumes de production des branches comme étant des variables exogènes. Dans cette configuration, la hausse du volume de production d'une branche donnée n'aura aucun effet sur les volumes de production des autres branches, quoique que cette hausse puisse entraîner un supplément de demande intermédiaire des produits des autres branches, supplément alors satisfait par importation.

PARTIE 3 :

SIMULATIONS ET ANALYSE DES RESULTATS

Comme mentionnée dans la partie précédente, les versions 1 et 2 du modèle permettent de simuler l'impact d'un choc quelconque survenant sur l'une des variables suivantes ou sur plusieurs d'entre-elles :

- Taux de change ;
- Investissement total ;
- Prix mondial des exportations du produit tr (en devises) ;
- Prix mondial des importations du produit i (en devises) ;
- Transfert public aux ménages ;
- Taux de salaire du travail formel dans la branche j ;
- Rapport entre taux de salaire du travail informel et celui du travail formel dans la branche j ;
- Taux de rémunération du capital dans la branche j ;
- Output de la branche j (volume) dans la version 1 du modèle ;
- Volume du travail formel dans la branche j (volume) dans la version 2 du modèle ;
- Volume du travail informel dans la branche j (volume) dans la version 2 du modèle.

Mais dans le présent rapport, les exemples de simulation portent sur des chocs de production ou de travail dans une branche d'activité donnée.

1. Simulations avec la version 1 du modèle : impact d'un choc de production sur le volume du travail

1.1. Hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital de la branche

On suppose précisément que le volume de la production de cette branche connaît un choc exogène de 10% à la première année de simulation, et que le niveau de production ainsi atteint à la première année se maintiendra sur les années d'après.

Pour saisir ce choc dans l'interface du modèle, on clique sur la commande CHOCS de la page de menu général. On accède ainsi à la page CHOC A SIMULER, dans laquelle on choisit la version du modèle à utiliser (Version 1 dans ce cas). Ensuite, on saisit 10% comme taux de déviation (par rapport à l'année précédente) du volume de la production de la branche AGRI10_30.

Menu général

Version du modèle

Version 1: Impact de la production sur l'emploi

Résolution

CHOC A SIMULER

Taux de déviation par rapport à l'année précédente

Variables exogènes

Variables non sectorielles

Taux de change moyen

e

TOT

Consommation publique en volume

G

TOT

Investissement global en valeur

IT

TOT

Volume de la production

Agriculture, élevage, chasse et peche

XS

AGR10_30

Sylviculture et exploitation forestiere

XS

AGR40

Industries extractives

XS

IND51_54

Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

XS

IND60_90

Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique

XS

IND100_110

Autres industries manufacturières

XS

IND120_150

Construction, production et distribution d'électricité et d'eau

XS

IND160_170

Commerce, réparation de véhicules, hôtellerie et restauration

XS

SER180_200

Transports et auxillieres de transport

XS

SER210

Activites de poste et telecommunication

XS

SER220

Activites financieres et d'assurances

XS

SER230

Autres services marchands

XS

SER240

Services non marchands (APU, EDUC, SANTE)

XS

NTR

Taux de salaire du travail formel

Agriculture, élevage, chasse et peche

WF

AGR10_30

Sylviculture et exploitation forestiere

WF

AGR40

Industries extractives

WF

IND51_54

Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

WF

IND60_90

Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique

WF

IND100_110

0

1

2

3

Années

10%

ACTIVER WINDOWS

Le tableau ci-après présente les impacts de cette hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital utilisé dans la branche.

Tableau 13: impacts d'une hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital de la branche

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	7735945,3	15,3	6712110,5	7735945,3	15,3
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2276822,8	0,0	2276269,0	2276822,8	0,0
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	5459122,6	23,1	4435841,5	5459122,6	23,1
PIB prix constant au coût des facteurs	TOTAL	36646529,0	37148286,6	1,4	36646529,0	37148286,6	1,4
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40786867,9	1,3	40268634,0	40786867,9	1,3
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3638581,3	0,5	3622105,0	3638581,3	0,5
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7955776,7	0,5	7918922,0	7955776,7	0,5
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	26740628,3	3,7	25788343,0	26740628,3	3,7
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2
Volume sectoriel du travail	AGR10_30	391946,7	1415781,6	261,2	391946,7	1415781,6	261,2
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND100_110	14361,3	14361,3	0,0	14361,3	14361,3	0,0
	IND120_150	37363,4	37363,4	0,0	37363,4	37363,4	0,0
	IND160_170	1003059,1	1003059,1	0,0	1003059,1	1003059,1	0,0
	IND51_54	2882824,2	2882824,2		2882824,2	2882824,2	
	IND60_90	213496,8	213496,8	0,0	213496,8	213496,8	0,0
	NTR	1004808,8	1004808,8		1004808,8	1004808,8	
	SER180_200	358273,0	358273,0		358273,0	358273,0	
Volume sectoriel du travail formel	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
	AGR10_30	212,0	765,8	261,2	212,0	765,8	261,2
	AGR40	188,0	188,0	0,0	188,0	188,0	0,0
	IND100_110	3178,0	3178,0	0,0	3178,0	3178,0	0,0
	IND120_150	8269,0	8269,0		8269,0	8269,0	0,0
	IND51_54	638002,0	638002,0		638002,0	638002,0	0,0
	IND60_90	47249,0	47249,0	0,0	47249,0	47249,0	0,0
	NTR	692433,0	692433,0	0,0	692433,0	692433,0	0,0
	SER180_200	125993,0	125993,0	0,0	125993,0	125993,0	0,0
Volume sectoriel du travail informel	SER240	42616,0	42616,0	0,0	42616,0	42616,0	0,0
	AGR10_30	391734,7	1415015,8	261,2	391734,7	1415015,8	261,2
	AGR40	39421,1	39421,1	0,0	39421,1	39421,1	0,0
	IND100_110	11183,3	11183,3	0,0	11183,3	11183,3	0,0
	IND120_150	29094,4	29094,4	0,0	29094,4	29094,4	0,0
	IND60_90	166247,8	166247,8	0,0	166247,8	166247,8	0,0
	NTR	312375,8	312375,8	0,0	312375,8	312375,8	0,0
	SER180_200	232280,0	232280,0	0,0	232280,0	232280,0	0,0
	SER240	18004,0	18004,0	0,0	18004,0	18004,0	
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10_30	5037162,7	5540879,0	10,0	5037162,7	5540879,0	10,0
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100_110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND120_150	322690,4	322690,4		322690,4	322690,4	
	IND160_170	5931515,1	5931515,1	0,0	5931515,1	5931515,1	0,0
	SER180_200	5890366,0	5890366,0		5890366,0	5890366,0	
	SER210	1891287,0	1891287,0	0,0	1891287,0	1891287,0	0,0
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

Les résultats de cette simulation montrent que la hausse de 10% du volume de production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » induit une hausse de 10% du volume de la valeur ajoutée de cette branche, nécessitant une

hausse de 261,2% du volume de travail (formel comme informel) dans la branche. L'accroissement de 261,2% du travail informel et du travail formel dans la branche agricole correspond à un accroissement de 23,1% du travail informel dans l'ensemble de l'économie, et à un effet négligeable sur le travail formel global en raison de la très faible contribution de cette branche dans le travail formel.

La hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » nécessite ainsi un accroissement de 15,3% du volume globale de travail dans l'ensemble de l'économie, principalement imputable au travail informel de la branche concernée, qui doit presque se quadrupler (+ 261,2%).

Concernant autres agrégats macroéconomiques, ce choc de production induit :

- un accroissement de 1,4% du PIB au coût des facteurs à prix constant imputable à la hausse de 10% de la valeur ajoutée de la branche concernée ;
- une amélioration de 3,7% du revenu disponible des ménages, principalement liée à l'accroissement des revenus du travail informel dans la branche concernée ;
- un effet négligeable (+0,5%) sur le revenu des administrations publiques principalement liée à la taxe sur les produits de la branche ;
- un accroissement de 1,2% du niveau général des prix, traduisant une augmentation de 6,8% du prix de la production dans la branche concernée.

1.2. Hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » avec accroissement de 10% du capital de la branche

On suppose précisément que le volume de la production ainsi que le stock de capital de cette branche connaissent un choc exogène de 10% à la première année de simulation, et que leurs niveaux ainsi atteints à la première année se maintiendront sur les années suivantes.

Choisissant la version 1 du modèle, on saisit 10% comme taux de variation annuelle du volume de la production de la branche AGRI10_30 à l'année 1, puis 10% similairement pour le volume du capital de cette branche. Le tableau ci-après présente les résultats de cette simulation.

Tableau 14: impacts d'une hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » avec accroissement de 10% du capital

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	6751305,1	0,6	6712110,5	6751305,1	0,6
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2276290,2	0,0	2276269,0	2276290,2	0,0
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	4475014,9	0,9	4435841,5	4475014,9	0,9
PIB prix constant cout des facteurs	TOTAL	36646529,0	37148286,6	1,4	36646529,0	37148286,6	1,4
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40772714,5	1,3	40268634,0	40772714,5	1,3
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3624427,9	0,1	3622105,0	3624427,9	0,1
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7971525,9	0,7	7918922,0	7971525,9	0,7
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	26102540,7	1,2	25788343,0	26102540,7	1,2
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Volume sectoriel du travail	AGR10_30	391946,7	431141,4	10,0	391946,7	431141,4	10,0
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND100_110	14361,3	14361,3	0,0	14361,3	14361,3	0,0
	IND120_150	37363,4	37363,4	0,0	37363,4	37363,4	0,0
	SER220	145629,0	145629,0		145629,0	145629,0	
	SER230	313202,0	313202,0		313202,0	313202,0	
	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
Volume sectoriel du travail formel	AGR10_30	212,0	233,2	10,0	212,0	233,2	10,0
	AGR40	188,0	188,0	0,0	188,0	188,0	0,0
	IND100_110	3178,0	3178,0	0,0	3178,0	3178,0	0,0
	IND120_150	8269,0	8269,0		8269,0	8269,0	
	SER220	102377,0	102377,0	0,0	102377,0	102377,0	0,0
	SER230	220181,0	220181,0	0,0	220181,0	220181,0	0,0
	SER240	42616,0	42616,0	0,0	42616,0	42616,0	
Volume sectoriel du travail informel	AGR10_30	391734,7	430908,2	10,0	391734,7	430908,2	10,0
	AGR40	39421,1	39421,1	0,0	39421,1	39421,1	0,0
	IND100_110	11183,3	11183,3	0,0	11183,3	11183,3	0,0
	IND120_150	29094,4	29094,4	0,0	29094,4	29094,4	0,0
	SER220	43252,0	43252,0	0,0	43252,0	43252,0	0,0
	SER230	93021,0	93021,0	0,0	93021,0	93021,0	0,0
	SER240	18004,0	18004,0	0,0	18004,0	18004,0	0,0
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10_30	5037162,7	5540879,0	10,0	5037162,7	5540879,0	10,0
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100_110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND120_150	322690,4	322690,4		322690,4	322690,4	
	SER230	334507,0	334507,0		334507,0	334507,0	
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

Les résultats de cette simulation montrent que la hausse de 10% du volume de production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » avec un accroissement de 10% du capital de la branche induit une hausse de 10% du volume de la valeur ajoutée de cette branche, nécessitant une hausse de 10% du travail (formel comme informel) dans la branche agricole, qui correspond à un léger accroissement (0,9%) du travail informel dans l'ensemble de l'économie et à un effet quasiment nul sur le travail formel global.

Ce scénario implique ainsi un accroissement de 0,6% du volume de travail dans l'ensemble de l'économie, principalement imputable au travail informel de la branche concernée, qui doit croître de 10%.

Concernant autres agrégats macroéconomiques, on observe dans ce scénario:

- un accroissement de 1,4% du PIB au coût des facteurs à prix constant imputable à la hausse de 10% de la valeur ajoutée de la branche concernée ;
- une amélioration de 1,2% du revenu disponible des ménages, liée à l'accroissement des revenus du travail informel et du capital dans la branche concernée ;
- un léger effet positif (+0,7%) sur le revenu des administrations publiques, lié à la taxe sur les produits de la branche ;
- un effet nul sur le niveau général des prix, traduisant un effet nul sur les prix des produits de la branche concernée ainsi que des autres branches.

2. Simulations avec la version 2 du modèle : impact d'un choc du volume de travail sur la production

2.1. Hausse de 261,2% du travail informel et du travail formel dans la branche « agriculture, élevage et pêche »

La version 1 du modèle a révélé qu'une hausse de 10% de la production de la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche » sans accroissement du capital nécessite un accroissement de 261,2% du travail informel et du travail formel. La simulation d'une hausse de 261,2% du travail informel et du travail formel dans la branche « agriculture, élevage et pêche », avec la version 2 du modèle, révèle aussi, comme impact du choc, un accroissement de 10% de la production et de la valeur ajoutée de la branche. Au niveau macroéconomique, les impacts sont aussi les mêmes que ceux du scénario de hausse de 10% de la production de la branche sans accroissement du capital.

Tableau 15 : impacts d'une hausse de 261,2% du travail informel et du travail informel dans la branche « agriculture, élevage, chasse et pêche »

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	7735875,3	15,3	6712110,5	7735875,3	15,3
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2276822,7	0,0	2276269,0	2276822,7	0,0
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	5459052,6	23,1	4435841,5	5459052,6	23,1
PIB prix constant cout des facteurs	TOTAL	36646529,0	37148266,4	1,4	36646529,0	37148266,4	1,4
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40786846,2	1,3	40268634,0	40786846,2	1,3
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3638579,8	0,5	3622105,0	3638579,8	0,5
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7955773,9	0,5	7918922,0	7955773,9	0,5
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	26740563,2	3,7	25788343,0	26740563,2	3,7
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2
Volume sectoriel du travail	AGR10 30	391946,7	1415711,6	261,2	391946,7	1415711,6	261,2
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND100 110	14361,3	14361,3		14361,3	14361,3	
	SER210	246917,0	246917,0	0,0	246917,0	246917,0	0,0
	SER220	145629,0	145629,0	0,0	145629,0	145629,0	0,0
	SER230	313202,0	313202,0		313202,0	313202,0	
	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
Volume sectoriel du travail formel	AGR10 30	212,0	765,7	261,2	212,0	765,7	261,2
	AGR40	188,0	188,0		188,0	188,0	
	IND100 110	3178,0	3178,0		3178,0	3178,0	
	IND120 150	8269,0	8269,0		8269,0	8269,0	
	SER230	220181,0	220181,0		220181,0	220181,0	
	SER240	42616,0	42616,0		42616,0	42616,0	
Volume sectoriel du travail informel	AGR10 30	391734,7	1414945,9	261,2	391734,7	1414945,9	261,2
	AGR40	39421,1	39421,1		39421,1	39421,1	
	IND100 110	11183,3	11183,3	0,0	11183,3	11183,3	0,0
	IND120 150	29094,4	29094,4		29094,4	29094,4	
	SER230	93021,0	93021,0		93021,0	93021,0	
	SER240	18004,0	18004,0		18004,0	18004,0	
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10 30	5037162,7	5540858,7	10,0	5037162,7	5540858,7	10,0
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100 110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND120 150	322690,4	322690,4		322690,4	322690,4	
	IND60 90	4160789,8	4160789,8	0,0	4160789,8	4160789,8	0,0
	SER210	1891287,0	1891287,0	0,0	1891287,0	1891287,0	0,0
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

2.2. Hausse de 100% du travail informel dans la branche « agriculture, élevage et pêche »

Ce scénario suppose précisément que le volume du travail informel dans la branche « agriculture, élevage et pêche » connaît un choc de 100% à la première année de simulation, et que le volume du travail informel ainsi atteint à la première année se maintiendra sur les années suivantes.

La simulation de ce scénario avec la version 2 du modèle donne les résultats synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16: impacts d'une hausse de 100% du travail informel dans la branche « agriculture, élevage et pêche »

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	7103747,9	5,8	6712110,5	7103747,9	5,8
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2276269,0		2276269,0	2276269,0	
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	4827576,2	8,8	4435841,5	4827576,2	8,8
PIB prix constant cout des facteurs	TOTAL	36646529,0	36911228,1	0,7	36646529,0	36911228,1	0,7
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40537914,1	0,7	40268634,0	40537914,1	0,7
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3626686,0	0,1	3622105,0	3626686,0	0,1
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7931299,9	0,2	7918922,0	7931299,9	0,2
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	26152694,1	1,4	25788343,0	26152694,1	1,4
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3
Volume sectoriel du travail	AGR10 30	391946,7	783584,2	99,9	391946,7	783584,2	99,9
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND100 110	14361,3	14361,3		14361,3	14361,3	
	IND120 150	37363,4	37363,4		37363,4	37363,4	
	SER210	246917,0	246917,0	0,0	246917,0	246917,0	0,0
	SER220	145629,0	145629,0	0,0	145629,0	145629,0	0,0
	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
Volume sectoriel du travail formel	AGR10 30	212,0	212,0		212,0	212,0	
	AGR40	188,0	188,0		188,0	188,0	
	IND100 110	3178,0	3178,0		3178,0	3178,0	
	IND120 150	8269,0	8269,0		8269,0	8269,0	
	SER220	102377,0	102377,0		102377,0	102377,0	
	SER230	220181,0	220181,0		220181,0	220181,0	
	SER240	42616,0	42616,0		42616,0	42616,0	
Volume sectoriel du travail informel	AGR10 30	391734,7	783469,5	100,0	391734,7	783469,5	100,0
	AGR40	39421,1	39421,1		39421,1	39421,1	
	IND100 110	11183,3	11183,3	0,0	11183,3	11183,3	0,0
	IND120 150	29094,4	29094,4		29094,4	29094,4	
	SER220	43252,0	43252,0		43252,0	43252,0	
	SER230	93021,0	93021,0		93021,0	93021,0	
	SER240	18004,0	18004,0		18004,0	18004,0	
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10 30	5037162,7	5302895,1	5,3	5037162,7	5302895,1	5,3
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100 110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND120 150	322690,4	322690,4		322690,4	322690,4	
	SER210	1891287,0	1891287,0	0,0	1891287,0	1891287,0	0,0
	SER220	634210,0	634210,0		634210,0	634210,0	
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

Cette simulation montre que la hausse de 100% du travail informel dans les industries concernées entraîne une hausse de 99,9% du volume total de travail dans cette branche, ce qui représente un léger accroissement du travail informel (8,8%) et du travail global (5,8%) au niveau national. La hausse de 99,9% du

volume total de travail dans la branche concernée induit une hausse de 5,3% de la valeur ajoutée de cette branche.

Sur les autres agrégats macroéconomiques, on observe dans cette simulation :

- un accroissement de 0,7% du PIB au coût des facteurs à prix constant imputable à la hausse de 5,3% de la valeur ajoutée de la branche concernée ;
- une amélioration de 1,4% du revenu disponible des ménages, liée à l'accroissement des revenus du travail informel et du capital dans la branche concernée ;
- un léger effet positif (+0,2%) sur le revenu des administrations publiques, lié à la taxe sur les produits de la branche ;
- un léger effet positif (+0,3%) sur le niveau général des prix, traduisant un effet nul sur les prix des produits de la branche concernée ainsi que des autres branches.

2.3. Hausse de 100% du travail informel dans les industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

Ce scénario suppose précisément que le volume du travail informel dans les industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier (branche IND60_90 du modèle) connaît un choc de 100% à la première année de simulation, et que le volume du travail informel ainsi atteint à la première année se maintiendra sur les années suivantes.

La simulation de ce scénario avec la version 2 du modèle donne les résultats synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Cette simulation montre que la hausse de 100% du travail informel dans les industries concernées entraîne une hausse de 69,3% du volume total de travail dans ces industries, ce qui représente un léger accroissement du travail informel (3,7%) et du travail global (2,2%) au niveau national. La hausse du volume total de travail dans le groupe d'industries concerné induit une hausse de 2,5% de la valeur ajoutée de ces industries.

Sur les autres agrégats macroéconomiques, on observe dans cette simulation :

- un accroissement de 0,3% du PIB au coût des facteurs à prix constant imputable à la hausse de 2,5 de la valeur ajoutée de la branche concernée ;

- une amélioration de 0,6% du revenu disponible des ménages, liée à l'accroissement des revenus du travail informel et du capital dans la branche concernée ;
- un léger effet positif (+0,3%) sur le revenu des administrations publiques, lié à la taxe sur les produits concernés.

Tableau 17: impacts d'une hausse de 100% du travail informel dans les industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	6860168,8	2,2	6712110,5	6860168,8	2,2
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2276269,0		2276269,0	2276269,0	
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	4602089,2	3,7	4435841,5	4602089,2	3,7
PIB prix constant cout des facteurs	TOTAL	36646529,0	36751548,4	0,3	36646529,0	36751548,4	0,3
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40392653,4	0,3	40268634,0	40392653,4	0,3
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3641105,0	0,5	3622105,0	3641105,0	0,5
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7941056,8	0,3	7918922,0	7941056,8	0,3
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	25934831,2	0,6	25788343,0	25934831,2	0,6
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	0,1	1,0	1,0	0,1
Volume sectoriel du travail	AGR10_30	391946,7	391946,7	0,0	391946,7	391946,7	0,0
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND51_54	2882824,2	2882824,2		2882824,2	2882824,2	
	IND60_90	213496,8	361555,1	69,3	213496,8	361555,1	69,3
	SER210	246917,0	246917,0	0,0	246917,0	246917,0	0,0
	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
Volume sectoriel du travail formel	AGR10_30	212,0	212,0		212,0	212,0	
	AGR40	188,0	188,0		188,0	188,0	
	IND160_170	221988,0	221988,0		221988,0	221988,0	
	IND51_54	638002,0	638002,0		638002,0	638002,0	
	IND60_90	47249,0	47249,0		47249,0	47249,0	
	SER180_200	125993,0	125993,0		125993,0	125993,0	
	SER240	42616,0	42616,0		42616,0	42616,0	
Volume sectoriel du travail informel	AGR10_30	391734,7	391734,7	0,0	391734,7	391734,7	0,0
	AGR40	39421,1	39421,1		39421,1	39421,1	
	IND160_170	781071,1	781071,1	0,0	781071,1	781071,1	0,0
	IND51_54	2244822,2	2244822,2		2244822,2	2244822,2	
	IND60_90	166247,8	332495,6	100,0	166247,8	332495,6	100,0
	SER180_200	232280,0	232280,0		232280,0	232280,0	
	SER240	18004,0	18004,0		18004,0	18004,0	
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10_30	5037162,7	5037162,7		5037162,7	5037162,7	
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100_110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND60_90	4160789,8	4266230,4	2,5	4160789,8	4266230,4	2,5
	NTR	3083173,8	3083173,8		3083173,8	3083173,8	
	SER230	334507,0	334507,0		334507,0	334507,0	
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

2.4. Hausse de 100% du travail formel dans le groupe des industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

L'hypothèse de ce scénario est la hausse de 100% du volume du travail formel dans ce groupe d'industries à la première année de simulation, puis le maintien du volume du travail formel ainsi atteint à la première année, sur les années d'après. La simulation de ce scénario avec la version 2 du modèle donne les résultats synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18: impacts d'une hausse de 100% du travail formel dans le groupe des industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier

Variables	Secteurs	Années					
		1			2		
		Reference	Simulation	Ecart en %	Reference	Simulation	Ecart en %
Volume global du travail	TOTAL	6712110,5	6750751,6	0,6	6712110,5	6750751,6	0,6
Volume global du travail formel	TOTAL	2276269,0	2323518,0	2,1	2276269,0	2323518,0	2,1
Volume global du travail informel	TOTAL	4435841,5	4435841,5		4435841,5	4435841,5	
PIB prix constant cout des facteurs	TOTAL	36646529,0	36679409,3	0,1	36646529,0	36679409,3	0,1
PIB prix constant	TOTAL	40268634,0	40307493,6	0,1	40268634,0	40307493,6	0,1
Taxes sur activités et produits	TOTAL	3622105,0	3628084,3	0,2	3622105,0	3628084,3	0,2
Revenu des APU	TOTAL	7918922,0	7925878,5	0,1	7918922,0	7925878,5	0,1
Revenu disponible des ménages	HW	25788343,0	25834007,5	0,2	25788343,0	25834007,5	0,2
Indice des prix à la production	TOTAL	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Volume sectoriel du travail	AGR10 30	391946,7	391946,7	0,0	391946,7	391946,7	0,0
	AGR40	39609,1	39609,1	0,0	39609,1	39609,1	0,0
	IND100 110	14361,3	14361,3		14361,3	14361,3	
	IND120 150	37363,4	37363,4		37363,4	37363,4	
	SER220	145629,0	145629,0	0,0	145629,0	145629,0	0,0
	SER230	313202,0	313202,0		313202,0	313202,0	
	SER240	60620,0	60620,0		60620,0	60620,0	
Volume sectoriel du travail formel	AGR10 30	212,0	212,0		212,0	212,0	
	AGR40	188,0	188,0		188,0	188,0	
	IND100 110	3178,0	3178,0		3178,0	3178,0	
	IND60 90	47249,0	94498,0	100,0	47249,0	94498,0	100,0
	SER220	102377,0	102377,0		102377,0	102377,0	
	SER230	220181,0	220181,0		220181,0	220181,0	
	SER240	42616,0	42616,0		42616,0	42616,0	
Volume sectoriel du travail informel	AGR10 30	391734,7	391734,7	0,0	391734,7	391734,7	0,0
	AGR40	39421,1	39421,1		39421,1	39421,1	
	IND100 110	11183,3	11183,3	0,0	11183,3	11183,3	0,0
	IND60 90	166247,8	166247,8		166247,8	166247,8	
	SER230	93021,0	93021,0		93021,0	93021,0	
	SER240	18004,0	18004,0		18004,0	18004,0	
Valeur ajoutée sectorielle en volume	AGR10 30	5037162,7	5037162,7		5037162,7	5037162,7	
	AGR40	572390,1	572390,1		572390,1	572390,1	
	IND100 110	143423,3	143423,3		143423,3	143423,3	
	IND60 90	4160789,8	4193801,9	0,8	4160789,8	4193801,9	0,8
	NTR	3083173,8	3083173,8		3083173,8	3083173,8	
	SER230	334507,0	334507,0		334507,0	334507,0	
	SER240	2848469,0	2848469,0		2848469,0	2848469,0	

Source : Modèle SIMEMPLOI RDC

Cette simulation montre que la hausse de 100% du travail formel dans les industries concernées représente une hausse de 18,1% du volume total de travail dans ces industries, ce qui représente un léger accroissement du travail informel (2,1%) et du travail global (0,6%) au niveau national. La hausse de 18,1% du volume total de travail dans le groupe d'industries concerné induit une hausse de 0,8% de la valeur ajoutée de ces industries.

Concernant les autres agrégats macroéconomiques, on observe dans cette simulation un effet négligeable sur le PIB au coût des facteurs à prix constant, le revenu disponible des ménages, le revenu des administrations publiques et le niveau général des prix.

ANNEXES

Annexe 1 : Rapport sur la construction de la MCS

Etape 1 : Conception de la MCS

L'architecture ci-dessous a été adoptée comme structure agrégée de la MCS du modèle. Cette structure est similaire à celle de la MCS du modèle EXTER de Décaluwé et Al. (2001).

Structure agrégée de la MCS du modèle

		FACTEURS		AGENTS				TAXES					BRANCHES				PRODUIT (MARCHÉ LOCAL)				PRODUIT (MARCHÉ EXTERIEUR)			ACCUMULATION		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1	Main-d'œuvre						Rémunérations venant du RDM						Rémunération du travail													
2	Capital												Rémunération du capital													
3	Ménages	Revenu du Travail	Revenu Du capital		Dividendes																					
4	Entreprises																									
5	Gouvernement				dividendes		Impôts et taxes																			
6	Reste du monde	Revenu du Travail															Importations									
7	Impôts directs			Impôts directs																						
8	Taxe sur les imports																Taxe sur les importations									
9	Taxe sur les exports																				Taxe sur les exports					
10	Taxes indir. sur produits																Taxe intérieure sur les produits									
11	Impôt sur la production												Taxe sur la production													
12	Primaire																Production vendue sur le marché intérieur				Production exportée					
13	Secondaire																									
14	Serv. March.																									
15	Serv. Non march.																									
16	Primaire												Consommations intermédiaires												Investissement	
17	Secondaire				Consommations finales																					
18	Serv. March.																									
19	Serv. Non march.																									
20	Primaire																									
21	Secondaire																									
22	Serv. March.						Exports																			
24	Accumulation			Epargnes																						

Etape 2 : collecte des données

Deux tableaux de comptes nationaux, à savoir le Tableau des Ressources et Emplois (TRE) et le Tableau des Comptes Economiques Intégrés (TCEI), ont été compilés pour élaborer une MCS émanant des comptes nationaux. Ces tableaux nous ont été fournis par l'Institut National de la Statistique, pour l'année 2013.

La base des données de l'enquête 123 de 2012 a été exploitée pour la désagrégation du marché du travail, faisant ainsi une distinction entre le travail formel et le travail informel.

Source de données par plage de la MCS

		Facteurs	Unités Institutionnelles Résidente	Marge	Activités	Produits	Epargne/ Investissement	Reste Du Monde
		1	2	2'	3	4	5	6
	1				Païement aux facteurs (TRE – E)			
Unités Institutionnelles Résidentes	2	Revenus de facteurs (TCEI)	Transferts (TCEI)		Taxes et subventions de production (TRE – E)	Taxes et subventions sur les produits (TRE - R)		Transferts (TCEI)
Marges	2'					Marges de commerce et de transport (TRE – R)		
Activités 3	3					Ventes Domestiques (TRE – R)		
Produits	4		Consommation Finale (TRE – E)		Consommation Intermédiaire (TRE – E)		Consommation d'investissement (TRE – E)	Exportations (TRE – E)
Epargne / Investissement	5		Epargnes domestiques (TCEI)					Epargne extérieure (TCEI)
Reste Du Monde	6		Transferts (TCEI)			Importations (TRE – R)		

Etape 3 : Construction effective de la MCS

Les taches de cette étape ont été successivement les suivantes :

- Remplissage des cellules fournies par le **TRE** (comptes des produits et comptes de branches) ;
- Remplissage des cellules fournies par le **TCEI** (comptes des agents ou secteurs institutionnels) ;
- Désagrégation éventuelle des comptes des facteurs de production ou du compte des ménages à l'aide des bases de données des enquêtes auprès des ménages ;
- Equilibrage de la matrice.

Annexe 2 : Programmation du modèle

PROGRAMME GAMS DU MODELE

```
$TITLE  MODELE SIMEMPLOI_RDC
$STITLE MODELE EGC DYNAMIQUE POUR SIMULATION D'IMPACT DE LA
CROISSANCE SUR LES EMPLOIS EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

$Ontext

Avril-Juin 2019

Le modèle SIMEMPLOI_RDC, Modèle d'équilibre Général Calculable Dynamique pour simulation
d'impact de la croissance des secteurs production sur les emplois en République Démocratique du
Congo, est élaboré par Samuel TCHIOUTCHOUA LENOUE (samuel.lenou@yahoo.fr), Consultant
International recruté par le BIT.

$Offtext

* 1. CALIBRAGE

* 1.1 Définition des ensembles

SET LIG Tous les comptes de la MCS
/
LDF    Travail formel
LDI    Travail informel
KD     Capital
HW     Ménages
FIRM   Entreprises
GVT    Gouvernement
ROW    Reste du monde
TD     Impôts directs
TIM    Taxe sur les importations
TIE    Taxe sur les exportations
TI     Taxes indirectes sur les produits
TAP    Impôt sur la production
AGR10_30 Agriculture élevage chasse et pêche
AGR40   Sylviculture et exploitation forestière
IND51_54 Industries extractives
IND60_90 Industries alimentaires du textile de fabrication d'articles en bois et du papier
IND100_110 Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique
IND120_150 Autres industries manufacturières
IND160_170 Construction production et distribution d'électricité et d'eau
SER180_200 Commerce réparation de véhicules hôtellerie et restauration
SER210   Transports et auxiliaires de transport
SER220   Activités de poste et télécommunication
```

SER230 Activités financières et d'assurances
 SER240 Autres services marchands
 NTR Services non marchands (APU EDUC SANTE)
 ACC Accumulation
 /

SET F(LIG) Facteurs de production

/
 LDF Travail formel
 LDI Travail informel
 KD Capital
 /

SET AG(LIG) Agents de l'économie

/
 HW Ménages
 FIRM Entreprises
 GVT Gouvernement
 ROW Reste du monde
 /

ALIAS (LIG,COL)

SET I(LIG) Activités et produits

/
 AGR10_30 Agriculture élevage chasse et peche
 AGR40 Sylviculture et exploitation forestiere
 IND51_54 Industries extractives
 IND60_90 Industries alimentaires du textile de fabrication d'articles en bois et du papier
 IND100_110 Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique
 IND120_150 Autres industries manufacturières
 IND160_170 Construction production et distribution d'électricité et d'eau
 SER180_200 Commerce réparation de véhicules hotellerie et restauration
 SER210 Transports et auxillieres de transport
 SER220 Activites de poste et telecommunication
 SER230 Activites financières et d'assurances
 SER240 Autres services marchands
 NTR Services non marchands (APU EDUC SANTE)
 /

ALIAS (I,J)

SET TR(I) Secteurs marchands

/
 AGR10_30 Agriculture élevage chasse et peche

AGR40 Sylviculture et exploitation forestiere
 IND51_54 Industries extractives
 IND60_90 Industries alimentaires du textile de fabrication d'articles en bois et du papier
 IND100_110 Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique
 IND120_150 Autres industries manufacturières
 IND160_170 Construction production et distribution d'électricité et d'eau
 SER180_200 Commerce réparation de véhicules hotellerie et restauration
 SER210 Transports et auxillieres de transport
 SER220 Activites de poste et telecommunication
 SER230 Activites financieres et d'assurances
 SER240 Autres services marchands

/

SET TED(TR) Secteurs marchands excepté le dernier

/

AGR10_30 Agriculture élevage chasse et peche
 AGR40 Sylviculture et exploitation forestiere
 IND51_54 Industries extractives
 IND60_90 Industries alimentaires du textile de fabrication d'articles en bois et du papier
 IND100_110 Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique
 IND120_150 Autres industries manufacturières
 IND160_170 Construction production et distribution d'électricité et d'eau
 SER180_200 Commerce réparation de véhicules hotellerie et restauration
 SER210 Transports et auxillieres de transport
 SER220 Activites de poste et telecommunication
 SER230 Activites financieres et d'assurances

/

set H(LIG) Ménages

/ HW labour endowed households /

T Années

/1*3/

SET GL Groupes de comptes

/

1F

2AG

2TAX

3J

4I

5X

6OTH

/

ALIAS (GL,GC)

* 1.2 Definition des paramètres

PARAMETER

A(j)	Paramètre d'échelle de la fonction de production Cobb-Douglas de la branche j
AL(j)	
A_M(i)	Paramètre d'échelle de la fonction CES d'importation du produit i
a _{ij} (i,j)	Coefficient Input output (coefficient technique)
alpha(j)	Coefficient de part de la fonction de production Cobb-Douglas de la branche j
alpha _h (j)	
alpha_m(i)	Coefficient de part de la fonction CES d'importation du produit i
B_E(tr)	Paramètre d'échelle de la fonction CET d'exportation du produit tr
beta_e(tr)	Paramètre de part de la fonction CET d'exportation du produit tr
delta(j)	Part de la branche d'activité j dans le total de la valeur ajoutée des branches marchandes
depr	Taux de dépréciation du capital
gamma(i,h)	Part de la valeur du produit i dans la consommation finale du ménage h
gammagov	
io(j)	Ratio de la consommation intermédiaire sur la production de la branche j
kajus	Constante d'ajustement de l'investissement dans la dynamique du capital
kappa_e(tr)	Paramètre de Transformation de la fonction CET d'exportation du produit tr
kdpart(j)	Part du secteur j dans le capital
lambdaf(ag,f)	Part de l'agent ag dans le revenu du facteur f
lambda	Part des ménages des le revenu du capital
lambda_row	Part du reste du monde dans le revenu du capital
mu(i)	Part de la valeur du produit i dans l'investissement total
psi(h)	Propension à épargner pour le ménage h
rho_m(i)	Paramètre de substitution de la fonction CES d'importation du produit i
sigma_m(i)	Elasticité de substitution de la fonction CES d'importation du produit i
tau_e(tr)	Paramètre de transformation de la fonction CET d'exportation du produit tr
te(tr)	Taux d'imposition des exportations du produit tr
tm(i)	Taux d'imposition des importations du produit i
tx(i)	Taux de taxation intérieure du produit i
ta(j)	Taux de taxation de l'activité de production
tyf	Taux d'imposition directe du revenu des entreprises
tyh(h)	Taux d'imposition directe du revenu du ménage h
v(j)	Ratio de la valeur ajoutée sur la production de la branche j

* 1.3 Définition des variables pour l'année de base

CO(i,h)	Consommation finale en produit i par le ménage h (volume)
CABO	Balance du compte courant
CIO(j)	Consommation intermédiaire totale de la branche j (volume)

DO(i)	Demande domestique du produit i
DIO(i,j)	Demande intermédiaire du produit i dans la branche j (volume)
DITO(i)	Demande intermédiaire totale du produit i (volume)
DIVO	Dividendes payés aux ménages
DIV_GOVO	Dividendes payés à l'Etat
DTHO(h)	Recette de l'impôt directe sur le revenu de ménage h
DTFO	Recette de l'impôt direct sur le revenu des entreprises
eO	Taux de change
EXO(tr)	Exportation du produit tr (volume)
GO(i)	Consommation publique en produit i (volume)
INVO(i)	Demande finale du produit i pour investissement(volume)
ITO	Investissement total
KDO(j)	Volume du capital dans la branche j
LDFO(j)	Volume du travail formel dans la branche j
LDIO(j)	Volume du travail informel dans la branche j
LDO(j)	Volume du travail dans la branche j
LSO	Offre de travail total(volume)
LSFO	Offre de travail total(volume)
LSIO	Offre de travail total(volume)
MO(i)	Importation du produit i
PO(i)	Prix de production du produit i
PCO(i)	Prix du produit composite i
PDO(i)	Prix intérieur du produit i incluant les taxes
PEO(tr)	Prix intérieur des exportations du produit tr
PINDEXO	Indice des prix à la production
PLO(j)	Prix intérieur du produit i hors taxes
PMO(i)	Prix intérieur du produit importé i
PVAO(j)	Prix de la valeur ajoutée de la branche j
PWEO(tr)	Prix mondial des exportations du produit tr (en devises)
PWMO(i)	Prix mondial des importations du produit i (en devises)
QO(i)	Demande composite du produit i
RO(j)	Taux de rendement du capital dans la branche j
SFO	Epargne des entreprises
SGO	Epargne public
SHO(h)	Epargne du ménage h
TGO	Transfert public aux ménages
TIO(i)	Recettes des taxes intérieures sur les produits
TIEO(tr)	Recettes des taxes sur les exportations tr
TIMO(i)	Recettes des taxes sur les importations du produit i
TAPO(i)	Taxe sur la production du produit i
VAO(j)	Valeur Ajoutée de la branche j(volume)
WO(j)	Taux de rémunération du travail dans la branche j
WFO(j)	Taux de rémunération du travail formel dans la branche j
WIO(j)	Taux de rémunération du travail informel dans la branche j
XSO(j)	Output de la branche d'activité j (volume)
YDHO(h)	Revenu disponible du ménage h
YFO	Revenu des entreprises

YGO Revenu du Gouvernement
YHO(h) Revenu du ménage h
KSO Somme des capitaux sectoriels
LDROWO Rémunération du travail versé par le RDM
KDROWO Rémunération du capital versé par le RDM
rapsalO salaire du travailleur informel rapporté à celui du travailleur formel dans le secteur j
;

* 1.4 Lecture des données (importation de la MCS)

PARAMETER SAM(*,*,*,*);

\$CALL GDXXRW.EXE SAMs.xls par=SAM rng=MCS!C3:BH57 Rdim=2 Cdim=2

\$GDXIN SAMs.gdx

\$LOAD SAM

\$GDXIN

* Importation des données sur les chocs

PARAMETER CHOC(*,*,*,*);

\$CALL GDXXRW.EXE SAMs.xls par=CHOC rng=CHOC!C2:O100 Rdim=2 Cdim=2

\$GDXIN SAMs.gdx

\$LOAD CHOC

\$GDXIN

sigma_m(i) = SAM('I',i,'PARA','sigma_m');

tau_e(tr) = SAM('X',tr,'PARA','tau_e');

rapsalO(j) = SAM('J',j,'PARA','rapsal');

WFO(j) = 1;

WIO(j) = rapsalO(j)*WFO(j) ;

RO(j) = 1;

PLO(j) = 1;

PWMO(i) = 1;

PEO(tr) = 1;

eo = 1;

PO('ntr') = 1;

* 1.5 Calibrage des variables de l'année de base à partir de la MCS

* Les variables et paramètres de l'emploi

LDFO(j) = SAM('F','LDF','J',j);

LDIO(j) = SAM('F','LDT','J',j);

LDO(j) = LDFO(j)+LDIO(j);

KDO(j) = SAM('F','KD','J',j);
 DIO(i,j) = SAM('T,i','J',j);
 INVO(i) = SAM('T,i','OTH','ACC');
 EXO(tr) = SAM('J',tr,'X',tr);
 DO(i) = SAM('J',i,'T',i);
 MO(i) = SAM('AG','ROW','T',i);
 TIEO(tr) = SAM('TAX','TIE','X',tr);
 TIO(i) = SAM('TAX','TI','T',i);
 TIMO(i) = SAM('TAX','TIM','T',i);
 TAPO(j) = SAM('TAX','TAP','J',j);
 CO(i,h) = SAM('T,i','AG',h);
 YFO = SAM('OTH','TOT','AG','FIRM');
 YGO = SAM('OTH','TOT','AG','GVT');
 YHO(h) = SAM('OTH','TOT','AG',h);
 SFO = SAM('OTH','ACC','AG','FIRM');
 SGO = SAM('OTH','ACC','AG','GVT');
 SHO(h) = SAM('OTH','ACC','AG',h);
 DTHO(h) = SAM('TAX','TD','AG',h);
 DIVO = SAM('AG','HW','AG','FIRM');
 TGO = SAM('AG','HW','AG','GVT');
 GO(i) = SAM('T,i','AG','GVT');
 ITO = SAM('OTH','TOT','OTH','ACC');
 DTFO = SAM('TAX','TD','AG','FIRM');
 DIV_GOVO = SAM('AG','GVT','AG','FIRM');

LDROWO = SAM('F','LDF','AG','ROW');
 KDROWO = SAM('F','KD','AG','ROW');
 lambdaf(ag,f) = SAM('AG',ag,'F',f);

lambda = lambdaf('HW','KD');
 lambda_row = lambdaf('ROW','KD');

* 1.7 Calibrage des autres variables par calcul

* Taux d'imposition

tx(i) = TIO(i)/{DO(i)+MO(i)+TIMO(i)};
 tyh(h) = DTHO(h)/YHO(h);
 tyf = DTFO/YFO;
 tm(tr)\$MO(tr) = TIMO(tr)/MO(tr);
 tm('ntr')=0;
 te(tr)\$EXO(tr) = TIEO(tr)/EXO(tr);
 ta(tr) = TAPO(tr)/{EXO(tr)+DO(tr)};
 ta('ntr') = TAPO('ntr')/DO('ntr');

* Prix

$$\begin{aligned} \text{PDO}(i) &= (1+\text{tx}(i)) * \text{PLO}(i); \\ \text{PMO}(i) &= \text{PWMO}(i) * (1+\text{tx}(i)) * (1+\text{tm}(i)) * \text{eo}; \\ \text{PWEOTR} &= \text{PEOTR} * (1+\text{te}(\text{tr}))/\text{eo}; \end{aligned}$$

* Volume

$$\begin{aligned} \text{LDFO}(j) &= \text{LDFO}(j)/\text{WFO}(j); \\ \text{LDIO}(j) &= \text{LDIO}(j)/\text{WIO}(j); \\ \text{LDO}(j) &= \text{LDFO}(j) + \text{LDIO}(j); \\ \text{WO}(j) &= (\text{WIO}(j) * \text{LDIO}(j) + \text{WFO}(j) * \text{LDFO}(j)) / \text{LDO}(j); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KDO}(j) &= \text{KDO}(j)/\text{RO}(j); \\ \text{EXO}(\text{tr}) &= \text{EXO}(\text{tr})/\text{PEOTR}; \\ \text{MO}(i) &= \text{MO}(i)/(\text{eO} * \text{PWMO}(i)); \\ \text{DO}(i) &= \text{DO}(i)/\text{PLO}(i); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QO}(i) &= \text{MO}(i) + \text{DO}(i); \\ \text{PCO}(i) &= \{\text{PDO}(i) * \text{DO}(i) + \text{PMO}(i) * \text{MO}(i)\} / \text{QO}(i); \\ \text{DIO}(i,j) &= \text{DIO}(i,j) / \text{PCO}(i); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{XSO}(\text{'ntr'}) &= \text{DO}(\text{'ntr'}); \\ \text{XSO}(\text{tr}) &= \text{EXO}(\text{tr}) + \text{DO}(\text{tr}); \\ \text{PO}(\text{tr}) &= \{\text{PEOTR} * \text{EXO}(\text{tr}) + \text{PLO}(\text{tr}) * \text{DO}(\text{tr})\} / \text{XSO}(\text{tr}); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VAO}(i) &= \text{LDO}(i) + \text{KDO}(i); \\ \text{PVAO}(j) &= \{\text{PO}(j) * \text{XSO}(j) - \text{TAPO}(j) - \text{SUM}[i, \text{PCO}(i) * \text{DIO}(i,j)]\} / \text{VAO}(j); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}(i,h) &= \text{CO}(i,h) / \text{PCO}(i); \\ \text{INVO}(i) &= \text{INVO}(i) / \text{PCO}(i); \\ \text{GO}(i) &= \text{GO}(i) / \text{PCO}(i); \\ \text{DITO}(i) &= \text{SUM}[j, \text{DIO}(i,j)]; \\ \text{CIO}(j) &= \text{SUM}[i, \text{DIO}(i,j)]; \\ \text{LSO} &= \text{SUM}[j, \text{LDO}(j)]; \\ \text{LSFO} &= \text{SUM}[j, \text{LDFO}(j)]; \\ \text{LSIO} &= \text{SUM}[j, \text{LDIO}(j)]; \\ \text{YDHO}(h) &= \text{YHO}(h) - \text{DTHO}(h); \end{aligned}$$

* 1.8 Calibrage des paramètres

* 1.8.1 Production (Cobb-Douglas and Leontief)

$$\alpha(i) = \text{WO}(i) * \text{LDO}(i) / \{\text{PVAO}(i) * \text{VAO}(i)\};$$

$$A(i) = VAO(i)/\{LDO(i)**alpha(i)*KDO(i)**(1-alpha(i))\};$$

$$alphan(i) = WFO(i)*LDFO(i)/\{WFO(i)*LDFO(i)+WIO(i)*LDIO(i)\};$$

$$AL(i) = LDO(i)/\{LDFO(i)**alphan(i)*LDIO(i)**(1-alphan(i))\};$$

display alphan, AL;

$$v(j) = VAO(j)/XSO(j);$$

$$io(j) = CIO(j)/XSO(j);$$

$$aij(i,j) = DIO(i,j)/CIO(j);$$

* 1.8.2 Diverses parts

$$gamma(i,h) = PCO(i)*CO(i,h)/YDHO(h);$$

$$gammagov(i) = PCO(i)*GO(i)/YGO;$$

$$psi(h) = SHO(h)/YDHO(h);$$

$$mu(i) = PCO(i)*INVO(i)/ITO;$$

$$delta(j) = PVAO(j)*VAO(j)/SUM[tr,PVAO(tr)*VAO(tr)];$$

$$lambdaf(ag,'LDI')=lambdaf(ag,'LDI')/SUM[i,WIO(i)*LDIO(i)];$$

$$lambdaf(ag,'LDF')=lambdaf(ag,'LDF')/(LDROWO+SUM[j,WFO(j)*LDFO(j)]);$$

$$lambdaf(ag,'KD')=lambdaf(ag,'KD')/(KDROWO+SUM[j,RO(j)*KDO(j)]);$$

$$lambda=lambdaf('HW','KD');$$

$$lambda_row=lambdaf('ROW','KD');$$

* 1.8.3 Déflateur du PIB

$$PINDEXO = SUM(tr,PVAO(tr)*delta(tr));$$

* 1.8.4 Commerce International

* 1.8.4.1 Exports (CET)

$$kappa_e(tr) = (1+tau_e(tr))/tau_e(tr);$$

$$beta_e(tr) = PEO(tr)*EXO(tr)**(1-kappa_e(tr))/$$

$$\{PEO(tr)*EXO(tr)**(1-kappa_e(tr))$$

$$+PLO(tr)*DO(tr)**(1-kappa_e(tr))\};$$

$$B_E(tr) = XSO(tr)/\{beta_e(tr)*EXO(tr)**kappa_e(tr)$$

$$+(1-beta_e(tr))*DO(tr)**kappa_e(tr)\}**(1/kappa_e(tr));$$

* 1.8.4.2 Imports (CES)

$$rho_m(tr) = (1-sigma_m(tr))/sigma_m(tr);$$

$$alpha_m(tr) = PMO(tr)*MO(tr)**(rho_m(tr)+1)/$$

$$\{PMO(tr)*MO(tr)**(rho_m(tr)+1)$$

$$+PDO(tr)*DO(tr)**(rho_m(tr)+1)\};$$

$$A_M(tr) = QO(tr)/\{\alpha_m(tr)*MO(tr)**(-rho_m(tr)) + (1-\alpha_m(tr))*DO(tr)**(-rho_m(tr))\}**(-1/rho_m(tr));$$

* 1.8.4.3 Balance du compte courant

$$CABO = eO*SUM[i,PWMO(i)*MO(i)] + \text{lambda}f('ROW','LDF')*(LDROWO+SUM[i,WFO(i)*LDFO(i)]) + \text{lambda_row}*(KDROWO+SUM[i,RO(i)*KDO(i)]) - eO*SUM[tr,PWEO(tr)*EXO(tr)] - LDROWO - KDROWO;$$

* paramètres de la dynamique du capital

*dépréciation du capital

$$\text{depr}=4/100 \ ;$$

*constante d'ajustement de l'investissement dans l'équation du capital

$$\text{kajus} = SUM[i,KDO(i)]*\text{depr}/ITO \ ;$$

*Somme des capitaux

$$KSO=SUM[i,KDO(i)];$$

*Part du secteur tr dans le capital

$$\text{kdpart}(i)= KDO(i)/KSO \ ;$$

display gammagov;

* 2. LE MODELE

* 2.1 Définition des variables

VARIABLES

LDF(j,t) Volume du travail formel dans la branche j

LDI(j,t) Volume du travail informel dans la branche j

LD(j,t) Volume du travail dans la branche j

rapsal(j,t) salaire du travailleur informel rapporté à celui du travailleur formel dans le secteur j

C(i,h,t) Consommation finale en produit i par le ménage h (volume)

CI(j,t) Consommation intermédiaire totale de la branche j (volume)

D(i,t) Demande domestique du produit i

DI(i,j,t) Demande intermédiaire du produit i dans la branche j (volume)

DIT(i,t) Demande intermédiaire totale du produit i (volume)

DIV(t) Dividendes payés aux ménages

DIV_GOV(t) Dividendes payés à l'Etat

DTH(h,t) Recette de l'impôt directe sur le revenu de ménage h

DTF(t)	Recette de l'impôt direct sur le revenu des entreprises
e(t)	Taux de change
EX(tr,t)	Exportation du produit tr (volume)
G(i,t)	Consommation publique en produit i (volume)
IT(t)	Investissement total
KD(j,t)	Volume du capital dans la branche j
LS(t)	Offre de travail total(volume)
LSF(t)	Offre de travail total(volume)
LSI(t)	Offre de travail total(volume)
M(i,t)	Importation du produit i
P(i,t)	Prix de production du produit i
PC(i,t)	Prix du produit composite i
PD(i,t)	Prix intérieur du produit i incluant les taxes
PE(tr,t)	Prix intérieur des exportations du produit tr
PINDEX(t)	Indice des prix à la production marchande
PL(j,t)	Prix intérieur du produit i hors taxes
PM(i,t)	Prix intérieur du produit importé i
PVA(j,t)	Prix de la valeur ajoutée de la branche j
PWE(tr,t)	Prix mondial des exportations du produit tr (en devises)
PWM(i,t)	Prix mondial des importations du produit i (en devises)
Q(i,t)	Demande composite du produit i
R(j,t)	Taux de rendement du capital dans la branche j
SF(t)	Epargne des entreprises
SG(t)	Epargne public
SH(h,t)	Epargne du ménage h
TG(t)	Transfert public aux ménages
TI(i,t)	Recettes des taxes intérieures sur les produits
TIE(tr,t)	Recettes des taxes sur les exportations tr
TIM(i,t)	Recettes des taxes sur les importations du produit i
TAP(i,t)	Taxe sur la production du produit i
VA(j,t)	Valeur Ajoutée de la branche j(volume)
W(j,t)	Taux de rémunération du travail dans la branche j
WF(j,t)	Taux de rémunération du travail formel dans la branche j
WI(j,t)	Taux de rémunération du travail informel dans la branche j
XS(j,t)	Output de la branche d'activité j (volume)
YDH(h,t)	Revenu disponible du ménage h
YF(t)	Revenu des entreprises
YG(t)	Revenu du Gouvernement
YH(h,t)	Revenu du ménage h
KS(t)	Somme des capitaux sectoriels
INV(i,t)	Demande finale du produit i pour investissement(volume)
CAB(t)	Balance du compte courant
LEON(t)	Variable de vérification de l'équilibre sur les marchés des produits
;	

* 2.2 Définition des équations

EQUATIONS

* 2.2.1 Production

EQ1(j,t)	Valeur ajoutée dans la branche j à l'année t (Leontief)
EQ2(j,t)	Consommation intermédiaire agrégée de la branche j (Leontief)
EQ3a(j,t)	Cobb-Douglas entre travail et capital dans la branche j
EQ3b(j,t)	Composition du travail (formel-informel)
EQ4a(j,t)	Prix du travail dans la branche j
EQ4b(j,t)	Prix du travail informel dans la branche j
EQ4c(j,t)	Prix du travail informel dans la branche j
EQ5(i,j,t)	Consommation intermédiaire du produit i par la branche j

* 2.2.2 Revenus et épargnes

EQ6(t)	Revenu des ménages à l'année t
EQ7(h,t)	Revenu disponible des ménages à l'année t
EQ8(h,t)	Epargne des ménages
EQ9(t)	Revenu des entreprises
EQ10(t)	Epargne des entreprises
EQ11(t)	Revenu de l'Etat
EQ12(t)	Epargne de l'Etat
EQ13(j,t)	Recette de taxation de la production de la branche j
EQ14(i,t)	Recette des taxes indirectes sur le produit i
EQ15(i,t)	Recette des taxes sur les imports du produit i
EQ16(tr,t)	Recette des taxes sur les exports du produit tr
EQ17(h,t)	Recette des impôts sur le revenu du ménage de type h
EQ18(t)	Recette de l'impôt sur le revenu des entreprises

* 2.2.3 Demande

EQ19(i,h,t)	Consommation du ménage h en produit i
EQ20(i,t)	Demande d'investissement en produit i
EQ21(i,t)	Demande de consommation intermédiaire en produit i

* 2.2.4 Prix

EQ22(j,t)	Prix de la valeur ajoutée pour la branche j
EQ23(j,t)	Taux de rendement du capital dans la branche j
EQ24(i,t)	Prix domestique du produit i incluant les taxes
EQ25(i,t)	Prix à l'importation du produit i incluant les taxes
EQ26(tr,t)	Prix à l'exportation du produit i incluant les taxes
EQ27(i,t)	Prix composite du produit i
EQ28(tr,t)	Prix au producteur du produit marchand tr
EQ29(t)	Prix au producteur du produit non marchand
EQ30(t)	Déflateur du PIB

* 2.2.5 Commerce international

EQ311(tr,t) CET entre D et EX du produit marchand exporté tr
 EQ312(t) Destination du produit marchand non exporté trnex
 EQ321(tr,t) Optimisation exportation et offre locale du produit marchand exporté tr
 EQ331(tr,t) Offre composite du produit marchand importé tr
 EQ34('ntr',t) Offre composite du produit non marchand ntr
 EQ351(tr,t) Optimisation importation et offre locale du produit marchand importé tr
 EQ353(t) Importation du produit non marchand ntr = 0
 EQ36(t) Balance courante

2.2.6 Equilibres

EQ37(ted ,t) Absorption domestique du produit ted autre que le dernier produit
 EQ38(t) Consommation publique
 EQ39a(t) Equilibre du marché du travail composite
 EQ39b(t) Equilibre du marché du travail formel
 EQ39c(t) Equilibre du marché du travail informel
 EQ40(t) Equilibre épargne-investissement

* 2.2.7 Autre

WALRAS(t) Vérification de la loi de Walras

* 2.2.8 Dynamique du capital

EQ42 Total du capital à l'année 1
 EQ431 Total du capital à l'année 2
 EQ432 Total du capital à l'année 3
 EQ44(j,t) Capital du secteur j à l'année t
 ;

* 2.2.1 Production

EQ1(j,t).. $VA(j,t) = e = v(j) * XS(j,t);$
 EQ2(j,t).. $CI(j,t) = e = io(j) * XS(j,t);$
 EQ3a(j,t).. $VA(j,t) = e = A(j) * LD(j,t) ** \alpha(j) * KD(j,t) ** (1 - \alpha(j));$
 EQ3b(j,t).. $LD(j,t) = e = AL(j) * LDF(j,t) ** \alpha(j) * LDI(j,t) ** (1 - \alpha(j));$
 EQ4a(j,t).. $WI(j,t) = e = rapsal(j,t) * WF(j,t);$
 EQ4b(j,t).. $WF(j,t) * LDF(j,t) = e = \alpha(j) * W(j,t) * LD(j,t);$
 EQ4c(j,t).. $W(j,t) * LD(j,t) = e = WI(j,t) * LDI(j,t) + WF(j,t) * LDF(j,t);$

$$EQ5(i,j,t).. \quad DI(i,j,t) = e= aij(i,j)*CI(j,t);$$

* 2.2.2 Revenus et épargnes

$$EQ6(t).. \quad YH('hw',t) = e= \\ SUM[j,WI(j,t)*LDI(j,t)]+lambdaf('HW','LDF')*(LDROWO+SUM[j,WF(j,t)*LDF(j,t)])+TG(t)+lambda*(KDROWO+SUM[j,R(j,t)*KD(j,t)])+DIV(t);$$

$$EQ7(h,t).. \quad YDH(h,t) = e= YH(h,t)-DTH(h,t);$$

$$EQ8(h,t).. \quad SH(h,t) = e= psi(h)*YDH(h,t);$$

$$EQ9(t).. \quad YF(t) = e= lambdaf('FIRM','KD')*(KDROWO+SUM[j,R(j,t)*KD(j,t)]);$$

$$EQ10(t).. \quad SF(t) = e= YF(t)-DIV(t)-DIV_GOV(t)-DTF(t);$$

$$EQ11(t).. \quad YG(t) = e= \\ SUM[j,TAP(j,t)]+SUM[i,TI(i,t)]+DTH('hw',t)+DTF(t)+SUM[i,TIM(i,t)]+ \\ SUM[tr,TIE(tr,t)]+DIV_GOV(t)+lambdaf('GVT','KD')*(KDROWO+SUM[j,R(j,t)*KD(j,t)]);$$

$$EQ12(t).. \quad SG(t) = e= YG(t)-SUM(i,PC(i,t)*G(i,t))-TG(t);$$

$$EQ13(j,t).. \quad TAP(j,t) = e= ta(j)*P(j,t)*XS(j,t) ;$$

$$EQ14(i,t).. \quad TI(i,t) = e= tx(i)*PL(i,t)*D(i,t)+tx(i)*(1+tm(i))*e(t)*PWM(i,t)*M(i,t);$$

$$EQ15(i,t).. \quad TIM(i,t) = e= tm(i)*e(t)*PWM(i,t)*M(i,t);$$

$$EQ16(tr,t).. \quad TIE(tr,t) = e= te(tr)*PE(tr,t)*EX(tr,t);$$

$$EQ17(h,t).. \quad DTH(h,t) = e= tyh(h)*YH(h,t);$$

$$EQ18(t).. \quad DTF(t) = e= tyf*YF(t);$$

* 2.2.3 Demande

$$EQ19(i,h,t).. \quad PC(i,t)*C(i,h,t) = e= gamma(i,h)*YDH(h,t);$$

$$EQ20(i,t).. \quad PC(i,t)*INV(i,t) = e= mu(i)*IT(t);$$

$$EQ21(i,t).. \quad DIT(i,t) = e= SUM[j,DI(i,j,t)];$$

* 2.2.4 Prix

$$EQ22(j,t)..\quad PVA(j,t)*VA(j,t) =e= P(j,t)*XS(j,t)-TAP(j,t)-SUM[i,PC(i,t)*DI(i,j,t)];$$

$$EQ23(j,t)..\quad R(j,t)*KD(j,t) =e= PVA(j,t)*VA(j,t)-WI(j,t)*LDI(j,t)-WF(j,t)*LDF(j,t);$$

$$EQ24(i,t)..\quad PD(i,t) =e= [1+tx(i)]*PL(i,t);$$

$$EQ25(i,t)..\quad PM(i,t) =e= (1+tx(i))*(1+tm(i))*e(t)*PWM(i,t);$$

$$EQ26(tr,t)..\quad PE(tr,t)*(1+te(tr)) =e= e(t)*PWE(tr,t);$$

$$EQ27(i,t)..\quad PC(i,t)*Q(i,t) =e= PD(i,t)*D(i,t)+PM(i,t)*M(i,t);$$

$$EQ28(tr,t)..\quad P(tr,t)*XS(tr,t) =e= PL(tr,t)*D(tr,t)+PE(tr,t)*EX(tr,t);$$

$$EQ29(t)..\quad P('ntr',t)*XS('ntr',t) =e= PL('ntr',t)*D('ntr',t);$$

$$EQ30(t)..\quad PINDEX(t) =e= SUM[i,PVA(i,t)*delta(i)];$$

* 2.2.5 Commerce international

$$EQ311(tr,t)..\quad XS(tr,t) =e= B_E(tr)*\{beta_e(tr)*EX(tr,t)**kappa_e(tr) \\ +(1-beta_e(tr))*D(tr,t)**kappa_e(tr) \\ \}**(1/kappa_e(tr));$$

$$EQ312(t)..\quad XS(ntr,t) =e= D(ntr,t);$$

$$EQ321(tr,t)..\quad EX(tr,t) =e= \{PE(tr,t)/PL(tr,t)*(1-beta_e(tr))/beta_e(tr)\} \\ **tau_e(tr)*D(tr,t);$$

$$EQ331(tr,t)..\quad Q(tr,t) =e= A_M(tr)*\{alpha_m(tr)*M(tr,t)**(-rho_m(tr)) \\ +(1-alpha_m(tr))*D(tr,t)**(-rho_m(tr)) \\ \}**(-1/rho_m(tr));$$

$$EQ34(t)..\quad Q(ntr,t) =e= D(ntr,t);$$

$$EQ351(tr,t)..\quad M(tr,t) =e= \{PD(tr,t)/PM(tr,t)*alpha_m(tr)/(1-alpha_m(tr))\} \\ **sigma_m(tr)*D(tr,t);$$

$$EQ353(t)..\quad M('ntr',t) =e= 0;$$

$$EQ36(t)..\quad CAB(t) =e= \\ e(t)*SUM[i,PWM(i,t)*M(i,t)]+lambdaf('ROW','LDF')*(LDROWO+SUM[i,WF(i,t)*LDF(i,t)]+lam \\ bda_row*(KDROWO+SUM[i,R(i,t)*KD(i,t)]))$$

-e(t)*SUM[tr,PWE(tr,t)*EX(tr,t)]-LDROWO-KDROWO;

* 2.2.6 Equilibre

EQ37(ted,t).. Q(ted,t) =e= SUM[h,C(ted,h,t)]+G(ted,t)+DIT(ted,t)+INV(ted,t);

EQ38(t).. XS('ntr',t)*P('ntr',t) =e=
PC('ntr',t)*(C('ntr','hw',t)+G('ntr',t)+DIT('ntr',t)+INV('ntr',t));

WALRAS(t).. LEON(t) =e= Q('SER240',t)-SUM[h,C('SER240',h,t)]-G('SER240',t)-
DIT('SER240',t)-INV('SER240',t);

EQ39a(t).. LS(t) =e= SUM[j,LD(j,t)];

EQ39b(t).. LSF(t) =e= SUM[j,LDF(j,t)];

EQ39c(t).. LSI(t) =e= SUM[j,LDI(j,t)];

EQ40(t).. IT(t) =e= SH('hw',t)+SF(t)+SG(t)+CAB(t);

* 2.2.7 Dynamique du capital

EQ42.. KS('1')=e= SUM[j,KD(j,'1')];

EQ43(t).. KS(t+1)=e= (1-depr)*KS(t)+kajus*IT(t);

EQ44(j,t).. KD(j,t)=e= kd_part(j)*KS(t);

*2.3 Création du modèle

MODEL SIMEMPLOI_RDC MEGC de la RD CONGO /ALL/;
SIMEMPLOI_RDC.HOLDFIXED=1;

* 2.4 Initialisation des variables du modèle

C.l(i,h,t) = CO(i,h);
CAB.l(t) = CABO;
CI.l(j,t) = CIO(j);
D.l(i,t) = DO(i) ;
DI.l(i,j,t) = DIO(i,j) ;
DIT.l(i,t) = DITO(i);
DIV.l(t) = DIVO;
DIV_GOV.l(t) = DIV_GOVO;
DTH.l(h,t) = DTHO(h);
DTF.l(t) = DTFO;

e.l(t) = eo;
 EX.l(tr,t) = EXO(tr);
 G.l(i,t) = GO(i);
 INV.l(i,t) = INVO(i);
 IT.l(t) = ITO;
 KD.l(j,t) = KDO(j);
 LD.l(j,t) = LDO(j);
 LDF.l(j,t) = LDFO(j);
 LDI.l(j,t) = LDIO(j);
 LS.l(t) = LSO;
 LSF.l(t) = LSFO;
 LSI.l(t) = LSIO;
 M.l(i,t) = MO(i);
 P.l(i,t) = PO(i);
 PC.l(i,t) = PCO(i);
 PD.l(i,t) = PDO(i);
 PE.l(tr,t) = PEO(tr);
 PINDEX.l(t) = PINDEXO;
 PL.l(i,t) = PLO(i);
 PM.l(i,t) = PMO(i);
 PVA.l(j,t) = PVAO(j);
 PWM.l(i,t) = PWMO(i);
 PWE.l(tr,t) = PWEO(tr);
 Q.l(i,t) = QO(i);
 R.l(i,t) = RO(i);
 SF.l(t) = SFO;
 SG.l(t) = SGO;
 SH.l(h,t) = SHO(h);
 TG.l(t) = TGO;
 TI.l(i,t) = TIO(i);
 TIE.l(tr,t) = TIEO(tr);
 TIM.l(i,t) = TIMO(i);
 TAP.l(j,t) = TAPO(j);
 VA.l(j,t) = VAO(j);
 W.l(j,t) = WO(j);
 WF.l(j,t) = WFO(j);
 WI.l(j,t) = WIO(j);
 XS.l(j,t) = XSO(j);
 YDH.l(h,t) = YDHO(h);
 YF.l(t) = YFO;
 YG.l(t) = YGO;
 YH.l(h,t) = YHO(h);
 KS.l(t) = SUM[i,KDO(i)];

* 2.5 Bouclage du modèle

e.fx(t) = eo*CHOC('e','TOT','T',t);

```

PWM.fx(tr,t)    = PWMO(tr)*CHOC('PWM',tr,'T',t);
PWE.fx(tr,t)    = PWEO(tr)*CHOC('PWE',tr,'T',t);
XS.fx(j,t)      = XSO(j)*CHOC('XS',j,'T',t);
WF.fx(j,t)      = WFO(j)*CHOC('WF',j,'T',t);
rapsal.fx(j,t)  = rapsalO(j)*CHOC('rapsal',j,'T',t);
G.fx(i,t)       = GO(i)*CHOC('G','TOT','T',t);
IT.fx(t)        = ITO*CHOC('IT','TOT','T',t);
PWM.fx('ntr',t) = PWMO('ntr');
DIV.fx(t)       = DIVO;
DIV_GOV.fx(t)   = DIV_GOVO;
TG.fx(t)        = TGO;

```

* 2.6 Résolution du modèle et récupération des résultats par scénario

* a) Création des paramètres de récupération des résultats par scénario

```
$INCLUDE SCENAVAR.gms
```

* b) Résolution

```
SOLVE SIMEMPLOI_RDC USING MCP;
```

* c) Récupération des résultats par scénario

```
$INCLUDE SCENARES.gms
```

* d) Calcul des déviations entre scénario alternatif et scénario de base

```
*
```

```
$INCLUDE IMPACTS.gms
```

```
*
```

```
*
```

*2.7 Production des fichiers excel de résultats

```
$INCLUDE RESULTATS.gms
```

```
$INCLUDE PARAMETRES.gms
```

```
$INCLUDE MCSTABLE.gms
```

Annexe 3 : Dictionnaire des paramètres du modèle

A(j)	Paramètre d'échelle de la fonction de production Cobb-Douglas de la branche j
A_M(i)	Paramètre d'échelle de la fonction CES d'importation du produit i
aij(i,j)	Coefficient Input output (coefficient technique)
alpha(j)	Coefficient de part de la fonction de production Cobb-Douglas de la branche j
alpha_m(i)	Coefficient de part de la fonction CES d'importation du produit i
B_E(tr)	Paramètre d'échelle de la fonction CET d'exportation du produit tr
beta_e(tr)	Paramètre de part de la fonction CET d'exportation du produit tr
delta(i)	Part de la branche d'activité i dans le total de la valeur ajoutée du produit i
depr	Taux de dépréciation du capital
gamma(i,h)	Part de la valeur du produit i dans la consommation finale du ménage h
io(j)	Ratio de la consommation intermédiaire sur la production de la branche j
kajus	Constante d'ajustement de l'investissement dans la dynamique du capital
kappa_e(tr)	Paramètre de Transformation de la fonction CET d'exportation du produit tr
kdpact(j)	Part du secteur j dans le capital
lambdaf(ag,f)	Part de l'agent ag dans le revenu du facteur f
lambda	Part des ménages dans le revenu du capital
lambda_row	Part du reste du monde dans le revenu du capital
mu(i)	Part de la valeur du produit i dans l'investissement total
psi(h)	Propension à épargner pour le ménage h
rho_m(i)	Paramètre de substitution de la fonction CES d'importation du produit i
sigma_m(i)	Elasticité de substitution de la fonction CES d'importation du produit i
tau_e(tr)	Paramètre de transformation de la fonction CET d'exportation du produit tr
te(tr)	Taux d'imposition des exportations du produit tr
tm(i)	Taux d'imposition des importations du produit i
tx(i)	Taux de taxation intérieure du produit i
ta(j)	Taux de taxation de l'activité de production
tyf	Taux d'imposition directe du revenu des entreprises
tyh(h)	Taux d'imposition directe du revenu du ménage h
v(j)	Ratio de la valeur ajoutée sur la production de la branche j

Annexe 4 : Dictionnaire des variables

C(i,h,t)	Consommation finale en produit i par le ménage h (volume)
CAB(t)	Balance du compte courant
CI(j,t)	Consommation intermédiaire totale de la branche j (volume)
D(i,t)	Demande domestique du produit i
DI(i,j,t)	Demande intermédiaire du produit i dans la branche j (volume)
DIT(i,t)	Demande intermédiaire totale du produit i (volume)
DIV(t)	Dividendes payés aux ménages
DIV_GOV(t)	Dividendes payés à l'Etat
DTH(h,t)	Recette de l'impôt direct sur le revenu de ménage h
DTF(t)	Recette de l'impôt direct sur le revenu des entreprises du ménage h
e(t)	Taux de change j
EX(tr,t)	Exportation du produit tr (volume)
G(i,t)	Consommation publique en produit i (valeur)
INV(i,t)	Demande finale du produit i pour investissement (volume)
IT(t)	Investissement total
KD(j,t)	Volume du capital dans la branche j
LD(j,t)	Volume du travail dans la branche j
LS(t)	Offre de travail total (volume)
LDF(j,t)	Volume du travail formel dans la branche j
LSF(t)	Offre totale de travail formel (volume)
LDI(j,t)	Volume du travail informel dans la branche j
LSI(t)	Offre de travail informel total (volume)
M(i,t)	Importation du produit i
P(i,t)	Prix de production du produit i
PC(i,t)	Prix du produit composite i
PD(i,t)	Prix intérieur du produit i incluant les taxes
PE(tr,t)	Prix intérieur des exportations du produit tr
PINDEX(t)	Indice des prix à la production
PL(j,t)	Prix intérieur du produit i hors taxes
PM(i,t)	Prix intérieur du produit importé i
PVA(j,t)	Prix de la valeur ajoutée de la branche j
PWE(tr,t)	Prix mondial des exportations du produit tr (en devises)
PWM(i,t)	Prix mondial des importations du produit i (en devises) j
Q(i,t)	Demande composite du produit i
R(j,t)	Taux de rendement du capital dans la branche j
SF(t)	Epargne des entreprises
SG(t)	Epargne public
SH(h,t)	Epargne du ménage h
TG(t)	Transfert public aux ménages
TI(i,t)	Recettes des taxes intérieures sur les produits
TIE(tr,t)	Recettes des taxes sur les exportations tr

$TIM(i,t)$	Recettes des taxes sur les importations du produit i
$TAP(i,t)$	Taxe sur la production du produit i
$VA(j,t)$	Valeur Ajoutée de la branche j (volume)
$W(j,t)$	Taux de rémunération du travail compositite dans la branche j
$WF(j,t)$	Taux de rémunération du travail formel dans la branche j
$WI(j,t)$	Taux de rémunération du travail informel dans la branche j
$XS(j,t)$	Output de la branche d'activité j (volume)
$YDH(h,t)$	Revenu disponible du ménage h
$YF(t)$	Revenu des entreprises
$YG(t)$	Revenu du Gouvernement
$YH(h,t)$	Revenu du ménage h
$KS(t)$	Somme des capitaux sectoriels
$LEON(t)$	Variable de vérification de l'équilibre sur les marchés des produits
$Rapsal(j,t)$	Rapport entre taux de salaire du travail informel et celui du travail formel dans la Branche j

Annexe 5 : Interface du modèle

Une interface conviviale a été développée pour faciliter l'utilisation du modèle (saisie des chocs, observation des résultats de simulation, manipulation de la MCS, accès au programme GAMS du modèle,...). La page d'accueil de cette interface est la suivante :

MENU GENERAL



On clique sur :

- **CHOCS** pour accéder à la page de saisie des chocs à simuler ;
- **CADRE CONCEPTUEL** pour ouvrir le document de spécification théorique du modèle ;
- **PROGRAMME GAMS** pour ouvrir le programme du modèle sous GAMS;
- **MCS DE BASE** pour afficher la Matrice de Comptabilité Sociale de base ;
- **PARAMETRES DU MODELE** pour afficher les paramètres calibrés du modèle ;
- **RESULTATS SUR FORMAT MCS** pour afficher les MCS reconstituées après résolution du modèle sur toutes les années ;

- **RESULTATS PAR VARIABLES** pour afficher les résultats du modèle par variable.

Le clic sur CHOC permet d'accéder à la page CHOC A SIMULER, dans laquelle on choisit la version du modèle à utiliser. Ensuite, on saisit le choc en termes de taux de variation annuelle de la variable exogène concernée.

PAGE DE SAISIE DU CHOC A SIMULER

Menu général		Version du modèle		Résolution	
		Version 2: Impact de l'emploi sur la production			
CHOC A SIMULER					
Taux de variation annuelle				Années	
Variables exogènes				0	1 2 3
Sylviculture et exploitation forestiere	WF	AGR40			
Industries extractives	WF	IND51_54			
Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	WF	IND60_90			
Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique	WF	IND100_110			
Autres industries manufacturières	WF	IND120_150			
Construction, production et distribution d'électricité et d'eau	WF	IND160_170			
Commerce, réparation de véhicules, hotellerie et restauration	WF	SER180_200			
Transports et auxillieres de transport	WF	SER210			
Activites de poste et telecommunication	WF	SER220			
Activites financieres et d'assurances	WF	SER230			
Autres services marchands	WF	SER240			
Services non marchands (APU, EDUC, SANTE)	WF	NTR			
Rapport entre taux de salaire du travailleur informel et celui du travailleur formel	rapsal	AGR10_30		5%	
Sylviculture et exploitation forestiere	rapsal	AGR40			
Industries extractives	rapsal	IND51_54			
Industries alimentaires, du textile, de fabrication d'articles en bois et du papier	rapsal	IND60_90			
Chimie et fabrication de produits en caoutchouc et plastique	rapsal	IND100_110			
Autres industries manufacturières	rapsal	IND120_150			
Construction, production et distribution d'électricité et d'eau	rapsal	IND160_170			
Commerce, réparation de véhicules, hotellerie et restauration	rapsal	SER180_200			
Transports et auxillieres de transport	rapsal	SER210			

On clique ensuite sur RESOLUTION pour exécuter le programme du modèle sous GAMS, prenant en compte le choc.

Le programme GAMS est alors ouvert et exécuté automatiquement. Au terme de l'exécution du programme, l'utilisateur doit vérifier si la solution au système d'équations a été trouvée :

- Lorsque la solution est trouvée, l'expression **** EXIT - solution found** est portée vers la fin du rapport de GAMS comme illustré ci-dessous ;
- Lorsque le modèle ne peut pas trouver une solution compatible avec le choc indiqué, c'est l'expression **** EXIT – other error** qui est portée vers la fin du rapport de GAMS. Dans ce cas de rapport, l'utilisateur doit réduire l'ampleur du choc et ré-exécuter le modèle.

RAPPORT DE GAMS EN CAS DE SOLUTION TROUVEE

```
IDE No active process
model2
Maximum of F . . . . . 5.4017e-008 eqn: (EQ27(IND60_90,2))
Maximum of Grad F . . . . . 1.3893e+007 eqn: (EQ27(IND60_90,1))
var: (PC(IND60_90,1))

** EXIT - solution found.

Major Iterations. . . . 3
Minor Iterations. . . . 3
Restarts. . . . . 0
Crash Iterations. . . . 1
Gradient Steps. . . . . 0
Function Evaluations. . 5
Gradient Evaluations. . 5
Total Time. . . . . 0.105000
Residual. . . . . 1.454954e-007
Postsolved residual: 1.4550e-007

--- Restarting execution
--- MODEL2.gms (1015) 3 Mb
--- Reading solution for model SIMEMPLOI_RDC
--- Executing after solve: elapsed 0:00:01.867
--- MODEL2.gms (1217) 3 Mb
GDX2XLS Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31698.32372 VS8 x86/MS Windows
--- MODEL2.gms (1253) 3 Mb
GDX2XLS Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31698.32372 VS8 x86/MS Windows
--- MODEL2.gms (1347) 3 Mb
GDX Access Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31442.32372 VS8 x86/MS Windows
Creating C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb with Access: 1,08 seconds
Using temp directory C:\Users\USER\AppData\Local\Temp\
MCSRES. Dump: 0,00 seconds Load: 0,08 seconds
Renaming MCSTABLE.acddb -> MCSTABLE.acddb.bak
Renaming C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb -> MCSTABLE.acddb
Total elapsed time: 1,30 seconds
--- MODEL2.gms (1425) 3 Mb
GDX Access Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31442.32372 VS8 x86/MS Windows
Creating C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb with Access: 1,06 seconds
Using temp directory C:\Users\USER\AppData\Local\Temp\
TABLEAU. Dump: 0,00 seconds Load: 0,09 seconds
Renaming SYNTHSE.acddb -> SYNTHSE.acddb.bak
Renaming C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb -> SYNTHSE.acddb
Total elapsed time: 1,28 seconds
*** Status: Normal completion
--- Job MODEL2.gms Stop 06/25/19 04:48:40 elapsed 0:00:15.927
```

RAPPORT DE GAMS EN CAS DE NON SOLVABILITE

```
IDE No active process
model2
Maximum of F . . . . . 9.2028e-001 eqn: (EQ4a(AGR10_30,3))
Maximum of Grad F . . . . . 1.3894e+007 eqn: (EQ27(IND60_90,3))
var: (PC(IND60_90,3))

** EXIT - other error.

Major Iterations. . . . 396
Minor Iterations. . . . 400
Restarts. . . . . 3
Crash Iterations. . . . 11
Gradient Steps. . . . . 0
Function Evaluations. . 5018
Gradient Evaluations. . 415
Total Time. . . . . 3.196000
Residual. . . . . 1.630021e+000
Postsolved residual: 1.6300e+000

--- Restarting execution
--- MODEL2.gms (1015) 3 Mb
--- Reading solution for model SIMEMPLOI_RDC
--- Executing after solve: elapsed 0:00:04.783
--- MODEL2.gms (1217) 3 Mb
GDX2XLS Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31698.32372 VS8 x86/MS Windows
--- MODEL2.gms (1253) 3 Mb
GDX2XLS Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31698.32372 VS8 x86/MS Windows
--- MODEL2.gms (1347) 3 Mb
GDX Access Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31442.32372 VS8 x86/MS Windows
Creating C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb with Access: 1,03 seconds
Using temp directory C:\Users\USER\AppData\Local\Temp\
MCSRES. Dump: 0,00 seconds Load: 0,06 seconds
Renaming MCSTABLE.acddb -> MCSTABLE.acddb.bak
Renaming C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb -> MCSTABLE.acddb
Total elapsed time: 1,24 seconds
--- MODEL2.gms (1425) 3 Mb
GDX Access Mar 17, 2012 23.8.2 WIN 31442.32372 VS8 x86/MS Windows
Creating C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb with Access: 1,05 seconds
Using temp directory C:\Users\USER\AppData\Local\Temp\
TABLEAU. Dump: 0,00 seconds Load: 0,09 seconds
Renaming SYNTHSE.acddb -> SYNTHSE.acddb.bak
Renaming C:\SIMEMPLOI_RDC\Fichiers\temp3.acddb -> SYNTHSE.acddb
Total elapsed time: 1,27 seconds
*** Status: Normal completion
--- Job MODEL2.gms Stop 06/25/19 05:04:28 elapsed 0:00:18.488
```

PAGE DES RESULTATS SUR FORMAT MCS

PAGE DES RESULTATS SUR LES PRINCIPALES VARIABLES

66

EQUIPE LOCALE CHARGÉE DE LA PRISE EN MAIN DU MODÈLE

N°	NOMS	EMAILS	STRUCTURES
1	Directeur BOKELI	Jpbokeli@yahoo.fr	COORDINATION
2	Directeur DJAMBA	tdjamba@bcc.cd	
3	Chef de Division BALINGA	dabalinga@yahoo.fr	
4	Chef de Division KAMBALE	kambalekamabu01@gmail.com	
1	Jeancy MAFULU	mafulu2014@gmail.com	DEME
2	Ukumu UFOI	dieumerciukumu@gmail.com	
3	DIATA Fabrice	fabricediata@gmail.com	
4	BENGA Peguy	Gb.peguy.benga@gmail.com	
5	LUKWASA Daddy	lukwasadaddy@gmail.com	BUDGET
6	IKAMBA Thierry	thierrikam@yahoo.fr	
7	MPOLESHA John	johnmpolesha@yahoo.fr	FINANCES
8	BASUNGANI Zéphirin	zbasungani@gmail.com	
9	KONY BEYA	konybeya@bcc.cd	BCC
10	MATOTA	matota@bcc.cd	
11	NDAGANO	bavon@gmail.com	
12	PANU Ignace	panukitenge@gmail.com	INS
13	KADILA Jerry	jerrykadila@gmail.com	
14	LUVENGOMOKA	luvendongala@gmail.com	
15	MAMBATA K. Richard		
16	ENDUGU LIKASA		MINISTÈRE DU TRAVAIL
17	KAHEMBU Jean Bosco		

BIBLIOGRAPHIE

Decaluwé B., Martens A., et Savard L., 2001, La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable.

Ismael FOFANA, 2007, Elaborer une Matrice de Comptabilité Sociale Pour l'Analyse d'Impacts des Chocs et Politiques Macroéconomiques.

Véronique Robichaud, cours de modélisation : une version adaptée du modèle EXTER.

Borges A.M., 1986, Les modèles appliqués d'équilibre général : une évaluation de leur utilité pour l'analyse des politiques économiques.