



ANNALES
DE
L'UNIVERSITE
MARIEN NGOUABI

Sciences Economiques et de Gestion

VOL. 20 – N° 1 – ANNEE 2020

ISSN: 1815 – 4433

www.annalesumng.org

Indexation: Google Scholar



SOMMAIRE

Directeur de la publication :

J. R. IBARA

Rédacteur en chef :

J. GOMA-TCHIMBAKALA

Rédacteur en chef adjoint :

M. M. A. NDINGA

Comité de Lecture :

F.V. AMOUSSOUGA (Cotonou)

B. BEKOLO-EBE (Douala)

A. BIAO (Parakou)

N. BIGOU LARE (Lomé)

H. DIATA (Brazzaville)

J. ISSA SAYEGH (Dakar)

M. KASSE (Dakar)

S. LENGA (Brazzaville)

B. MAKOSSO (Brazzaville)

G. Aké N'GBO (Abidjan)

A. ONDO-OSSA (Libreville)

YAO NDRE (Abidjan)

Comité de Rédaction :

F. DZAKA KIKOUTA (Brazzaville)

J.A. MAMPASSI (Brazzaville)

Webmaster :

R. D. ANKY

Administration – Rédaction :

Université Marien NGOUABI

Direction de la Recherche

B.P. 69, Brazzaville – Congo

E-mail : annales@umng.cg

ISSN: 1815 - 4433

Indexation: Google Scholar

- 1 **Effets de l'investissement public sur l'investissement privé non pétrolier : cas de la république du Congo**
NGALEBAYE J. P, NDOMBI AVOUBA F-G
- 20 **Ressources extérieures, institutions et taux de change réel dans les pays de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO)**
CAMARA K.
- 43 **Éducation et croissance dans la zone UEMOA**
BAMBA A., MOULEYE I. S.
- 63 **Choc des prix des produits céréaliers et sécurité alimentaire au TOGO**
DANDONOUGBO Y., AGBODJI A. E.
- 86 **Changement climatique et sécurité alimentaire des ménages ruraux au Niger**
ILLA E. I.
- 110 **Diffusion spatiale du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et les caractéristiques socioéconomiques des pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) : existe-t-il un pôle de concentration de la contagion ?**
SANOUSI Y., KPOMBLEKOU E.
- 134 **Investment public et changement structurel : une analyse en équilibre général dynamique**
AGUEY S.
- 163 **L'attractivité des IDE en zone franc : le taux de change effectif réel importe-t-il ?**
ONGO NKOBA B. E., SONG J. S.
- 184 **Effets du changement de la structure des taxes sur le tabac au Sénégal**
GOLLOCK A.



INVESTIMENT PUBLIC ET CHANGEMENT STRUCTUREL : UNE ANALYSE EN EQUILIBRE GENERAL DYNAMIQUE

AGUEY S.

*Faculté des Sciences Économiques et de Gestion
Université de Lomé
République du Togo*

Email : aguey.s@gmail.com

RESUME

L'objet de cette étude est de déterminer l'allocation sectorielle adéquate aux investissements publics pour un changement structurel, incubateur de croissance. À partir d'un Modèle d'Équilibre Général Dynamique, nous mesurons les effets potentiels des affectations budgétaires du Programme d'Action du Gouvernement (PAG) sur le changement structurel au Bénin. Il en ressort que les affectations prévues aux investissements du PAG favoriseraient un changement structurel efficient de l'économie du Bénin, avant de la propulser pour une croissance forte (de plus de 10% par an). Toutefois, le montant des investissements prévus au PAG est volumineux et représente une hausse moyenne annuelle de plus de 70% par rapport aux investissements précédents. De ce fait, les autorités compétentes devront s'assurer de la mobilisation effective des ressources pour la mise en œuvre du PAG, ou plutôt opter pour un rééchelonnement des investissements du PAG sur une plus longue période (10 ans par exemple).

Mots-clés : MCS, MEGC, Investissement public, Changement structurel.

Classification JEL : E16, C68, E22, O10

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the appropriate sectorial allocation of public investments to achieve a structural change, generator of growth. With a Dynamic General Equilibrium Model, we measure the potential effects of the budget allocation of the "Government Actions Program" (PAG) on structural change in Benin. Results show that the allocations planned for PAG investments would promote efficient structural change in Benin, before generating a strong growth of more than 10% per year. However, the amount of investments planned in the PAG is high and represents an annual average increase of more than 70% compared to previous investments. As a result, the authorities should ensure the effective mobilization of resources for the implementation of the PAG, or rather opt for a rescheduling of PAG investments over a longer period (10 years for example).

Keywords: SAM, EGC, Public Investment, Structural change

INTRODUCTION

Les économies africaines ont connu les taux de croissance les plus élevés durant la dernière décennie. Toutefois, Valensisi et Davis (2011) trouvent que ces croissances remarquables sont issues de la croissance rapide des exportations de matières premières, des investissements directs étrangers (IDE), des aides internationales et des transferts de la diaspora africaine vers le continent. L'agriculture n'a cru que légèrement et dans les deux-tiers des pays, on remarque une désindustrialisation. McMillan et Rodrik (2011) font remarquer que ce type de changement structurel à croissance forte qui survient dans ces pays en développement aura une incidence négative sur la performance future de leur économie. Alors que la plupart des pays de l'Asie de l'Est ont bénéficié significativement des avantages de la transformation structurelle, nombre de pays africains et latino-américains, riches en ressources naturelles, passent à côté de ce processus (Nguyen, 2018). La transformation structurelle également appelée changement structurel fait référence au transfert des facteurs de production d'activités économiques peu productives vers des activités à forte productivité (Cnuced, 2016). Elle est devenue une mesure macroéconomique largement utilisée pour mesurer la qualité du processus de développement économique. Kuznets (1979) concluait déjà qu'il est impossible de parvenir à des taux élevés et durables de croissance du produit par habitant sans transformation structurelle substantielle.

Plusieurs auteurs ont travaillé sur des questions de changement structurel, mais la plupart utilise des modèles purement empiriques ou d'équilibre partiel. Fox et al (2017) ont étudié empiriquement la transformation structurelle entre les pays riches et à revenu faible. Il trouve que le schéma de développement dans les pays

développés s'est traduit par l'abandon de l'agriculture au profit de l'industrie manufacturière et des services. Dans les pays de l'Asie de l'Est, le travail est passé du secteur à faible productivité à savoir l'agriculture au secteur à forte productivité à savoir l'industrie. La part de l'emploi dans ce secteur a connu une croissance rapide grâce à l'emploi manufacturier et l'emploi dans le secteur agricole a baissé (Fox et al, 2017 ; McMillan et al, 2014). De Vries et al (2015) étudient la transformation structurelle en Afrique et ses implications pour la croissance de la productivité au cours des cinquantes dernières années. Les auteurs présentent la base de données sectorielles pour l'Afrique comprenant des séries chronologiques sur la valeur ajoutée et l'emploi par secteur pour onze pays d'Afrique subsaharienne durant la période 1960 à 2010. Ils décomposent le changement de la productivité agrégée en un effet interne et un effet externe. L'effet interne rend compte de la croissance de la productivité au sein des secteurs, tandis que l'effet externe mesure l'effet de la réallocation de la main-d'œuvre sur la productivité dans différents secteurs. Rodrik (2015) soutient que l'industrialisation contribue à une croissance soutenue à travers deux canaux : (1) la réallocation des travailleurs des activités à faible productivité vers les activités à productivité plus élevée et (2) la croissance de la productivité à plus long terme. Un changement structurel via l'industrialisation des pays émergents, préalablement producteurs de ressources premières, leur garantirait une croissance forte et soutenue. Par ailleurs, Ando et Nassar (2017) affirment que la baisse de la productivité peut être révélatrice de plusieurs facteurs, notamment le ralentissement de l'accumulation de capital humain et physique, les rigidités réglementaires qui étouffent la concurrence et entraînent une absorption lente des technologies existantes et des changements structurels vers les secteurs à faible productivité. Gaddis et Klasen (2013)

soutiennent que le modèle et le processus de changement structurel que connaissent les pays en développement sont trop diversifiés (même pour les pays ayant des niveaux de PIB similaires). Par conséquent pour évaluer la participation des femmes à la croissance, ils analysent directement la relation entre le changement structurel et l'activité économique des femmes.

Le cas du Bénin est intéressant en ce sens qu'il a été initié un ambitieux Programme d'Actions du Gouvernement (PAG) dont l'élaboration s'inscrit dans un contexte de rupture vis-à-vis des anciens plans de développement et documents stratégiques. Le PAG viserait *une transformation structurelle* de l'économie béninoise (*Document PAG, 2017*). Les investissements ont été augmentés au niveau des secteurs productifs (de 50,4% de l'investissement total en 2015 à 65,7% en 2016) aux dépens des secteurs sociaux (de 29,1% en 2015 à 18,8% en 2016) et administratifs (de 20,5% en 2015 à 15,2% en 2016) (*Calcul à partir des prévisions du PAG et des données de la MCS 2015 du Bénin*). Spécifiquement, les investissements les plus importants sont affectés aux branches de l'énergie, des infrastructures et de l'agro-industrie ; et les moins importants aux branches 'agriculture', 'artisanat et tourisme' et 'administration' qui consommaient préalablement le plus de capitaux. La réalisation effective du PAG prioriserait les agro-industries (qui apportent plus de valeurs ajoutées), l'énergie, l'éducation et les infrastructures (qui sont fortement consommés comme input par les autres secteurs) pour ainsi apporter un effet multiplicateur sur la croissance économique ; d'où notre question de recherche principale suivante : Quelle serait l'allocation optimale des investissements publics pour un changement structurel efficient dans les pays en développement ?

L'objet de cette étude est ainsi de déterminer l'allocation sectorielle adéquate

aux investissements publics pour un changement structurel, incubateur de croissance. La méthodologie consiste à simuler les mesures d'investissements prévus dans le PAG après avoir construit une extension dynamique du modèle d'équilibre général calculable développé par Buccanfuso et al (2007). Nous analyserons ensuite l'effet des investissements prévus au PAG sur le changement structurel et la croissance économique puis formulerons des recommandations au besoin. L'originalité du papier se trouve dans l'analyse de l'effet d'un programme de développement dans son ensemble et sur sa durée sur le changement structurel et la croissance économique, en équilibre générale et dynamique. Les modèles d'équilibre général demeurent l'un des meilleurs outils d'évaluation des effets ex-ante de politiques macroéconomiques. Plusieurs travaux d'évaluation de politiques peuvent être cités pour le Bénin et la sous-région mais rares sont les travaux qui traitent du PAG ou encore du changement structurel à partir d'un modèle d'équilibre général. Au Bénin, Adjovi et al (2006) se sont servi d'un modèle d'équilibre général calculable (MEGC) en vue d'orienter les réflexions des décideurs dans le cadre de l'amélioration de la politique de négociation des Accords de Partenariat Economique (APE). Savard et al (1998) ont également utilisé les MEGC dans le cadre de la mesure des externalités de la santé et de l'éducation sur le bien-être des ménages au Bénin. Également, Agbodji et al (2007) se sont servis d'un MEGC pour évaluer les incidences de l'implémentation de la zone franche au Togo sur la pauvreté des ménages. Aguey (2014) s'est servi d'un MEGC pour l'analyse des effets de la libéralisation commerciale sur les revenus et la production au Togo. Cette étude servira donc à combler ce vide d'analyse en équilibre général et dynamique des effets des investissements publics sur le changement structurel et la croissance économique dans les pays en développement. Les résultats permettront

aux décideurs de pouvoir ajuster les stratégies et les politiques de changement structurel, mais aussi les différents acteurs de la société pourront s'en saisir afin d'anticiper sur les comportements à adopter pour la maximisation de leur bien-être. Après une analyse des atouts et avantages comparatifs du PAG, nous présentons les caractéristiques générales et distinctives de notre méthodologie. Nous procédons ensuite à la présentation et l'analyse des résultats de la simulation des mesures du PAG puis aux recommandations et conclusions.

1. Historique et avantage comparatif des nouveaux plans de développement (PAG)

Diverses initiatives de planification (Plan d'Action de Lagos (PAL, 1980), Traité d'Abuja (TA, 1991), Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NPDA, 2001), etc.) ont été entrepris afin de soutenir l'effort d'intégration continentale à la suite des résultats mitigés des plans et autres stratégies de développements nationaux d'après indépendances (Azeng, 2015). Malgré leurs caractères ambitieux, aucun des objectifs de ces « plans » n'a pu être atteint dans la mesure où ils ont été abandonnés quelques années seulement après leur adoption. Par la suite, à l'instar de l'ensemble de la communauté internationale, les pays africains ont adopté les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD, 2000). Bien que n'étant pas en soi un plan de développement, les OMD ont servi de cadre à l'élaboration des documents de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (SCRP). Cependant, il est aujourd'hui indéniable que les SCRPs ont manqué de crédibilité du fait même que les indicateurs de pauvreté qu'elles étaient censées réduire n'ont pas pris les tendances espérées (incidence de la pauvreté urbaine espérées = 19,2 en 2005 alors que le résultat fut de 35,1 en 2006, (INSAE, 2013)). Du

fait de ces diverses remises en question des résultats des PAS, le Bénin s'est lancé dans un processus de vision à long terme du développement intitulée « Bénin Alafia 2025 ». Mais encore, l'évaluation des différents instruments de planification a conclu à des résultats mitigés. Par exemple, le taux de croissance de 7% pour 2010 initialement prévu dans la vision Bénin Alafia 2025 n'a pu être que de 2,7% (Gbetoenonmon, 2013). De même, l'agriculture demeure peu diversifiée et dominée par l'informel tandis que le secteur industriel n'a pratiquement pas changé comme prévu dans Bénin Alafia 2025.

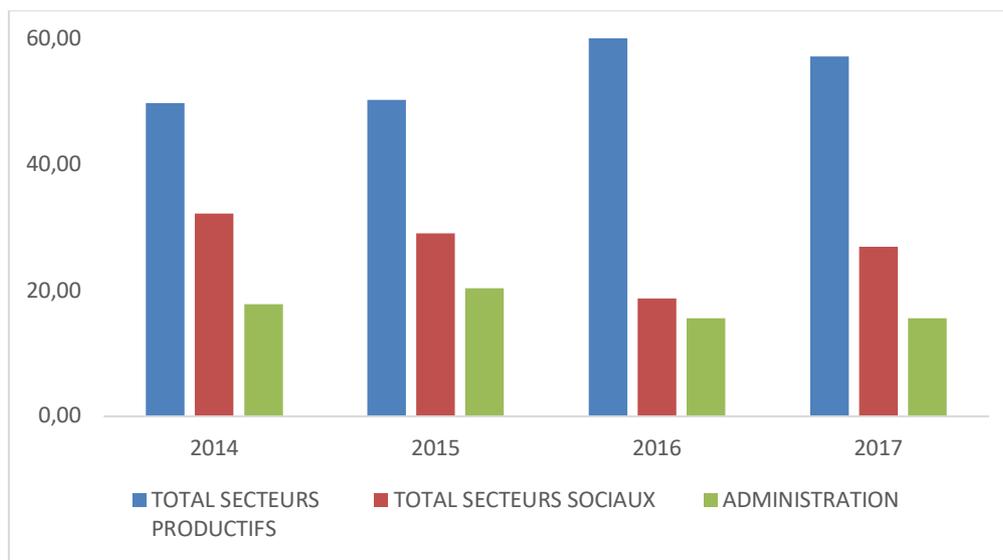
Le Programme d'Actions du Gouvernement

Les résultats mitigés des premiers plans ont suscité un engouement pour un nouveau type de planification qui s'inscrit dans un cadre de rupture vis-à-vis des plans précédents, en ce sens qu'il est détaillé en son sein et pour la première fois, les différents projets à mettre en œuvre et leurs coûts approximatifs. Actuellement en cours d'exécution, le PAG réorganise les lignes sectorielles de l'économie béninoise autour de trois piliers, avec pour objectif déclaré un nouveau départ dans la dynamique de développement national. Selon le PAG (2017), le premier de ces piliers s'inscrit dans un cadre de consolidation d'un État démocratique et de droit avéré s'appuyant sur une bonne gouvernance. Il vise à rétablir un État respectueux des principes de la démocratie ; à promouvoir une justice indépendante, efficace et accessible à tous et à construire un véritable équilibre structurel et fonctionnel des institutions afin de garantir un renforcement durable de la démocratie. Le deuxième pilier envisage de redéfinir la structure économique du Bénin grâce à différentes réformes qui s'articulent autour de l'assainissement du cadre macroéconomique, du maintien de sa stabilité, de la promotion/réalisation d'infrastructures de soutien à une croissance économique soutenue et, de

l'amélioration des performances du système d'éducation comme base de renforcement du capital humain. Enfin, le troisième pilier a pour objectif d'améliorer les conditions de vie des populations en renforçant les services sociaux de base, la protection sociale et le développement équilibré et durable de l'espace national. Les

investissements sont ainsi réorientés vers les secteurs productifs (de 50,4% de l'investissement total en 2015 à 65,7% en 2016) aux dépens des secteurs sociaux (de 29,1% en 2015 à 18,8% en 2016) et administratifs (de 20,5% en 2015 à 15,2% en 2016).

Graphique 1 : Répartition de l'investissement public au Bénin de 2014 à 2017 par secteurs

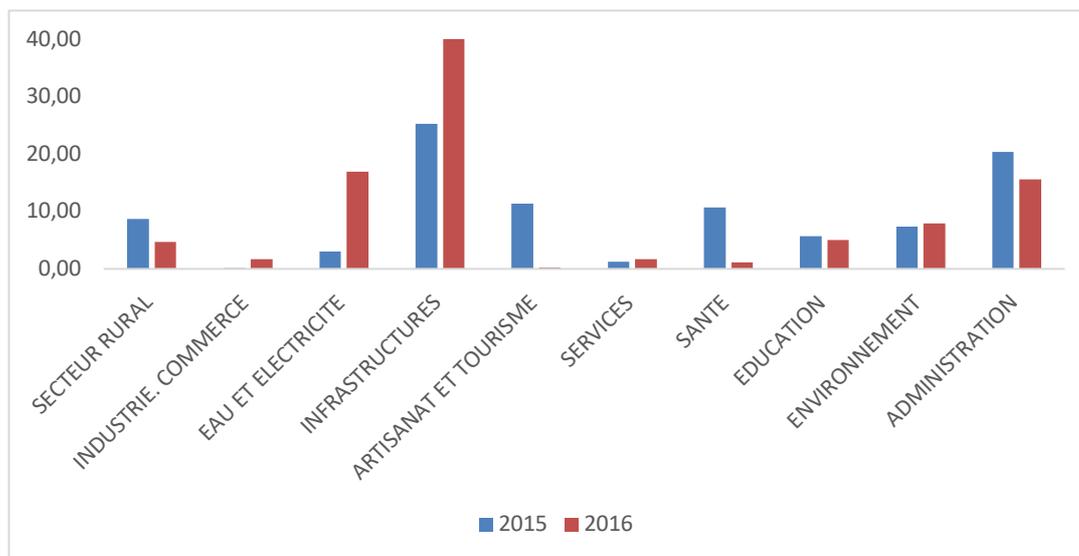


Source : Ministère du Plan et du Développement, Bénin, PIP 2019-2021

Spécifiquement, on note une forte augmentation des investissements au niveau des branches *Eau et électricité* (+13,6%) ; *Infrastructure* (+14,2%) et *Industrie et*

commerce (+1,6%) et une forte diminution au niveau des branches *Secteur rural* (-4,1%) ; *Artisanat et tourisme* (-11,2%) ; *Santé* (-9,6%) et *Administration* (-5,1%).

Graphique 2 : Orientation de l'investissement public en 2015 et 2016 par branches d'activité

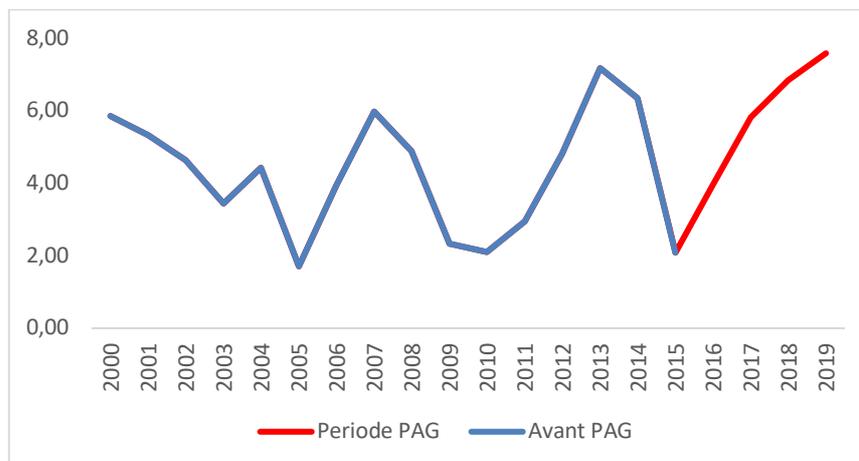


Source : Ministère du Plan et du Développement, Bénin, PIP 2019-202

Le PAG viserait ainsi une priorisation des industries (qui sont à plus fortes valeurs ajoutées), l'énergie et les infrastructures (qui sont fortement consommés comme input par les autres secteurs), ce qui favoriserait un effet multiplicateur sur la croissance économique. Une évaluation sommaire des agrégats économiques montre des résultats déjà plus concluants en

faveur du nouveau plan de développement. Pour une première fois dans l'histoire du Bénin, le pays connaît quatre (4) années consécutives d'augmentation de son taux de croissance. Selon les données de la Banque Mondiale, le taux de croissance du PIB du Bénin croît d'abord de 1,9% en 2016, ensuite de 1,9% en 2017, puis de 1% en 2018 et enfin de 0,7% en 2019.

Graphique 3 : Taux de croissance du PIB réel au Bénin de 2000 à 2019

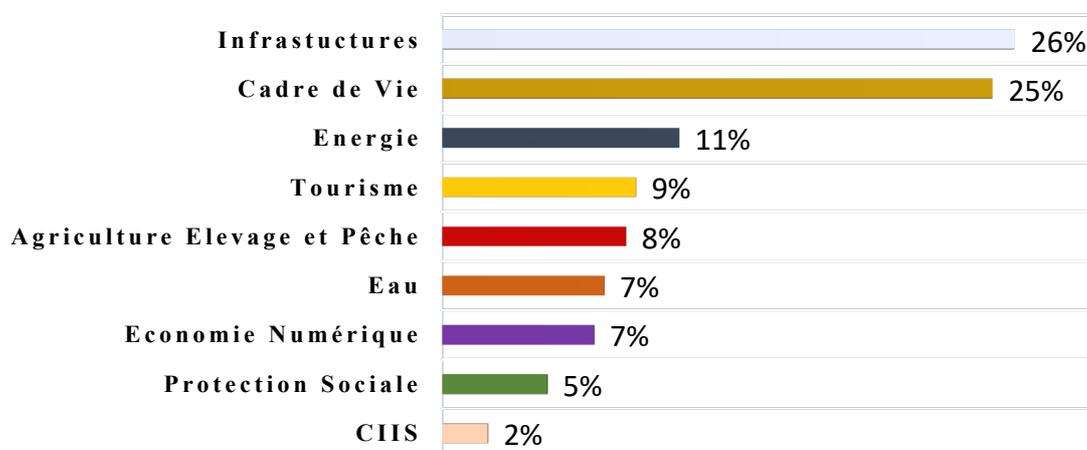


Source : Construction de l'auteur à partir des données de l'INSAE

Le PAG est d'une ambition et d'une originalité dans l'histoire de la planification au Bénin en ce sens qu'il définit en son sein les différents projets et leurs coûts approximatifs. En effet, les projets du PAG sont regroupés en deux catégories à savoir : 1) Les projets phares (projets multisectoriels) et 2) Les projets prioritaires (projets sectoriels) tous étalés dans une séquence programmatique et temporelle sur la période quinquennale [2016-2021]. On y

distingue 45 projets phares, 95 projets sectoriels et 19 réformes institutionnelles. Tous ces projets seront engagés avec un budget total de 9.039 milliards de FCFA dont 39% seront financés par le public. Les 45 projets phares seront réalisés dans les secteurs du tourisme, l'agriculture, les infrastructures, le numérique, l'énergie électrique, le cadre de vie, l'innovation, l'eau et la protection sociale.

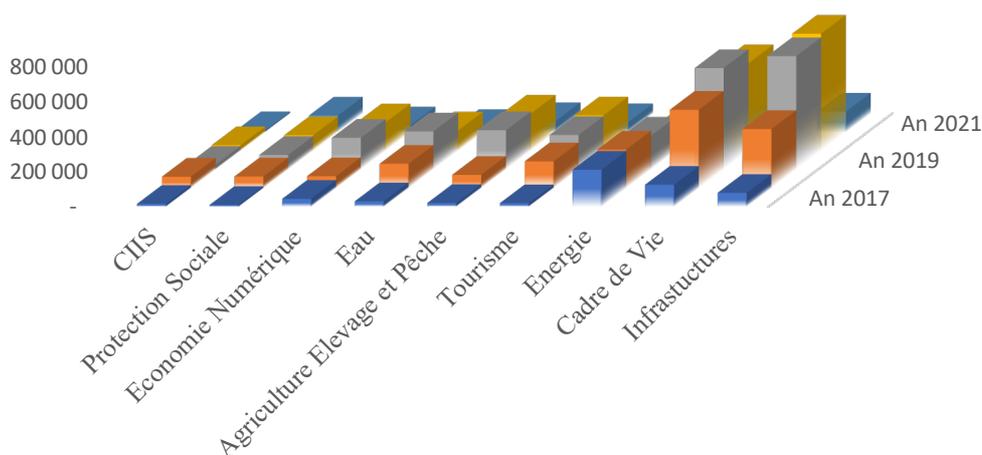
Graphique 4 : Répartition du budget aux différents secteurs des projets phares



Source : Construction de l'auteur à partir des données du PAG

Le graphique ci-dessus détaille la part du financement investi dans chaque secteur. Nous pouvons constater que l'infrastructure, le cadre de vie, l'énergie électrique et le tourisme sont des secteurs phares en ce sens que ces secteurs

représentent respectivement 26%, 25% 11% et 9% du budget total alloué aux projets phares. Nous pouvons voir également sur le graphique suivant l'évolution des investissements au niveau des projets phares répartis sur les 5 années.

Graphique 5 : Évolution des investissements sur 5 ans

Source : Construction de l'auteur à partir des données du PAG

2. Méthodologie de l'étude

De manière générale, les politiques économiques sont dites à caractère macroéconomique et affectent les agents économiques sur différents aspects et à travers différents canaux. De manière plus spécifique, le PAG détaille et englobe plusieurs projets par secteur d'activité et par année pour ainsi définir le programme de développement du Bénin pour une période de 5 ans. Une évaluation de l'effet potentiel de ce programme sur l'activité économique au Bénin passe par l'agrégation simultanée des effets sectoriels et des interactions directes et indirectes entre les différents secteurs d'activité dans le temps. L'impact agrégé reste ainsi difficile à évaluer du fait que les effets de la mise en œuvre de l'ensemble d'un tel programme sont indéniablement multiples et croisés. Cette multiplicité des canaux de transmission des effets des politiques sur les agrégats micro et macroéconomiques constitue la principale difficulté à laquelle sont confrontés les différents modèles d'évaluation, de suivi et de contrôle. C'est dans l'optique de palier à cette limite que nous optons pour un modèle d'équilibre général dynamique dans le cadre de la

présente étude. Le principal avantage est de permettre la prise en compte des diverses interactions économiques, et notamment les interactions sectorielles. En effet, malgré les limites de données auxquelles font face la plupart des pays en développement, ce type de modèle permettra d'évaluer de façon pointue les répercussions globales des projets du PAG, mais aussi et surtout d'identifier à l'échelle micro et méso-économique les différents canaux de transmission des effets de ces projets sur l'économie du Bénin. Pour tenir compte de la séquence de réalisation des projets du PAG mais aussi de la dynamique de transmission des effets sur les différents agrégats économiques, nous rendons dynamique le modèle statique d'équilibre général calculable développé par Boccanfuso et al. (2007). Il s'agit surtout de tenir compte de l'accumulation du capital dans le temps de façon récursive, afin d'apprécier les séquences annuelles puis agrégée des cinq années d'investissements prévus dans le PAG. Pour la calibration, nous nous sommes servis de la Matrice de Comptabilité Sociale (MCS) de l'année 2015 pour le Bénin, ce qui permet de prendre en compte les spécificités de la structure de l'économie béninoise au-

delà des hypothèses du modèle de Boccanfuso et al. (2007).

- *Analyse de la MCS 2015 du Bénin*

De manière générale, la MCS est un cadre comptable qui présente de façon cohérente et globale les flux de revenus d'une économie sur une période bien déterminée. L'objectif principal de la MCS est de retracer tous les flux de revenus entre les grands agents économiques, ce qui inclut les branches de production, les ménages, et le reste du monde. Son analyse permet donc d'identifier les liens qui existent entre la production au niveau sectoriel, les flux de capitaux et la distribution des revenus sans oublier les flux financiers avec le reste du monde. La MCS sert également de cadre cohérent de mise en évidence des données utiles à l'élaboration et à l'analyse des MEGC dans l'optique d'apprécier l'impact des chocs (économiques, technologiques, politiques, etc.) sur la dynamique de l'activité économique d'un pays.

La MCS de l'économie béninoise est composée de quatre principaux agents

économiques à savoir les ménages, les entreprises, le gouvernement et le reste du monde. En termes de productions sectorielles, le graphique suivant propose un état de lieux d'une économie béninoise dominée en 2015 par l'Agriculture (16,64%), suivie du secteur des Transports, Postes et Télécommunications (13,78%), du secteur de la Construction (11,12%), de l'industrie Agro-alimentaire (8,93%) et du secteur de production des Services de l'Administration Publique (8,00%). Ces cinq secteurs réunis totalisent près de 60% de la production de l'économie béninoise. Il faut toutefois ajouter qu'au regard des MCS précédentes, la structure de ces secteurs n'a pas véritablement changé depuis 2007. En effet, un regard sur les parts respectives de ces différents secteurs révèle une contribution totale de 54,24% en 2007 et de 52,44% en 2013. Par ailleurs, les secteurs qui contribuent le moins à la production béninoise en 2015 sont les secteurs des services, les activités d'extraction, l'eau, le gaz, l'électricité ainsi que les fabrications textiles.

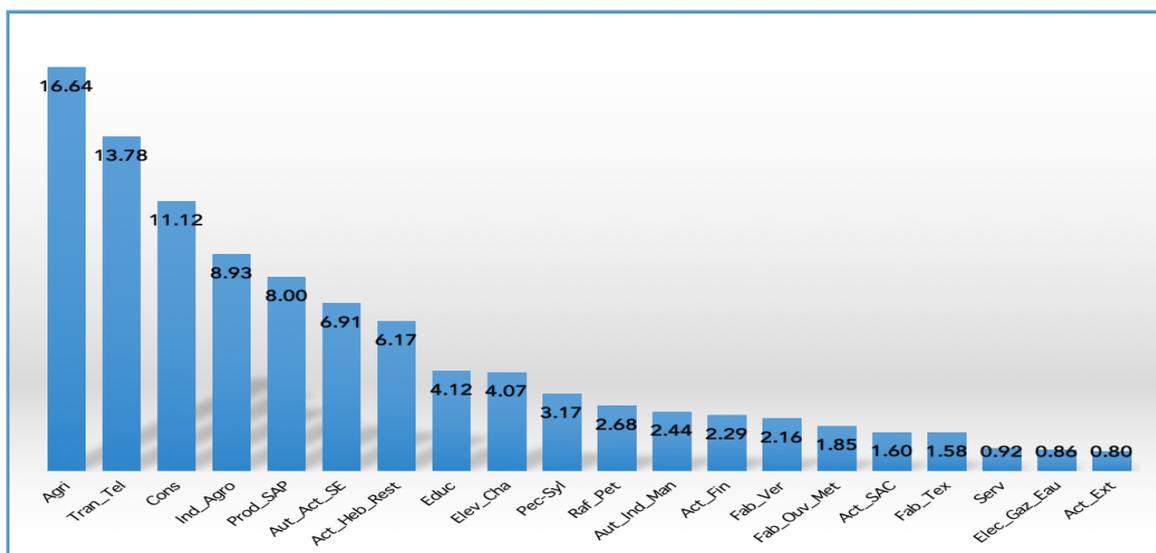


Figure 6 : Répartition de la production pour l'année 2015 par secteurs
 Source : Construction de l'auteur à partir de la MCS (2015)

Au-delà de l’analyse de l’utilisation des facteurs de production, l’étude de leurs productivités, qui consiste à mesurer leurs niveaux de contribution spécifique au processus de production et leur incidence sur la variation réelle de l’output, fournit une vue plus pointue de leur importance dans la croissance économique sectorielle et nationale. En effet, par définition, la productivité mesure la production par unité de facteur. D’après la Théorie des Avantages Comparatifs de Ricardo et les nouveaux développements initiés par les chercheurs de l’école de la Nouvelle Economie Structurale, chaque pays devrait industriellement se spécialiser et concentrer ses investissements dans les secteurs pour lesquels il dispose d’un avantage comparatif. Autrement dit, chaque État devrait identifier les secteurs dans lesquels il est le plus productif une fois pris en compte les coûts associés aux facteurs de production, leurs intensités d’utilisation et la valeur ajoutée qu’ils génèrent. Aussi, l’analyse de la productivité des facteurs des productions sectorielles de l’économie béninoise devrait permettre d’identifier les gains potentiels de productivité dont l’économie pourrait bénéficier en

choisissant d’investir plus dans des secteurs clés à avantages comparatifs (non relatifs) avérés. Les graphiques 12 et 13 en annexe donnent une indication sommaire des niveaux de productivité des facteurs Capital et Travail dans chaque secteur de l’économie. Lorsque l’on s’intéresse à la productivité du capital, nous remarquons que dans les secteurs de i) la raffinerie du pétrole, celui de ii) la fabrication du verre ainsi que le secteur de iii) la construction, le retour du capital est le plus élevé. Les secteurs tels que l’agriculture, la pêche, la sylviculture et l’exploitation forestière, l’élevage et la chasse, le commerce et les services se révèlent comme les moins productifs. Il est important de rappeler que le secteur de l’agriculture est celui qui utilise le plus les ressources en capital de l’économie béninoise. Toutefois, ce secteur exhibe au regard des données de la MCS, une faible productivité. Une analyse similaire est valable pour le secteur du commerce qui présente aussi une productivité en facteur capital très faible (2.71) mais demeure le deuxième secteur (après celui de l’agriculture) qui absorbe le plus le capital national.

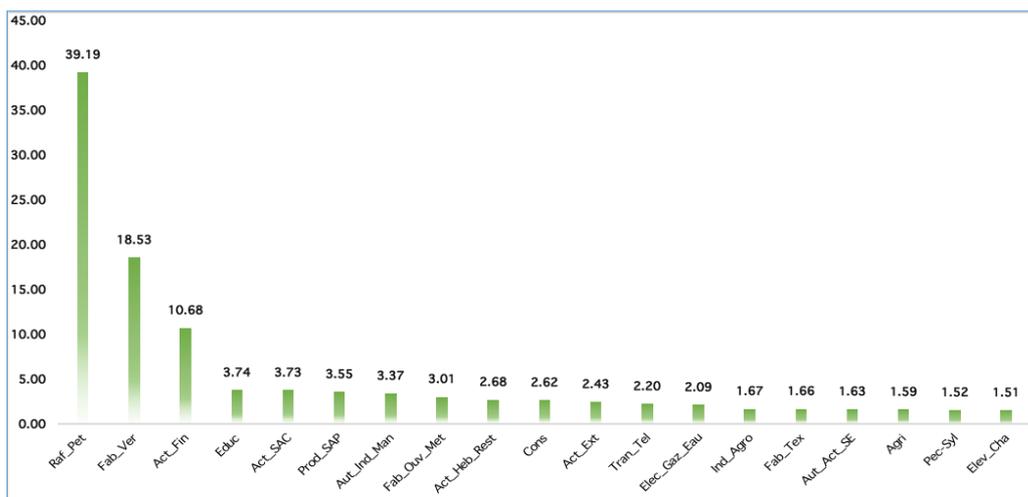


Figure 7 : Productivité du capital par secteur d’activité en 2015 (en pourcentage du PIB)
 Source : Construction de l’auteur à partir de la MCS (2015)

En ce qui concerne la main d'œuvre, les secteurs qui exhibent une plus grande productivité dans l'économie béninoise sont les secteurs de i) l'Élevage et de la chasse, ii) les Activités extractives, iii) l'Agriculture et le secteur des iv) Autres industries manufacturières. Les secteurs des Services, de la Production des Services d'administration publique (qui est très intensif en main d'œuvre) et le secteur de l'Éducation sont les moins productifs en main d'œuvre en 2015.

- *Les caractéristiques du modèle*

À partir du MEGC, nous reproduisons le fonctionnement de l'économie béninoise et le comportement de chacun des agents qui le composent. Les ménages sous contrainte de leur revenu, qui dépend des dotations de ceux-ci en facteurs de production et des transferts reçus, maximisent leur utilité. Les entreprises pour leur part maximisent leurs profits en fonctions de la technologie et des facteurs de production disponibles. Le gouvernement assure le fonctionnement du secteur public et gagne ses recettes à partir des taxes, des droits de douanes et des différentes aides internationales. Le reste du monde sert ici d'agent extérieur de commerce. Dans certains cas, le reste du monde joue aussi le rôle du citoyen béninois à l'étranger qui opère des transferts de fonds

avec ses pairs se trouvant sur le territoire, ou encore d'organisme international qui fait des transferts au gouvernement. Sur les 2253 équations du modèle qui se regroupent en 7 blocs principaux, nous présentons ici seulement celles qui diffèrent du modèle de Boccanfuso et al. (2007), les autres équations étant disponibles en annexe.

• **Bloc de la production**

Le bloc de production est caractérisé par 6 équations basées sur deux hypothèses principales. La première est l'hypothèse de substituabilité entre les facteurs de production (travail et capital) dans la fonction Cobb Douglas pour la détermination de la valeur ajoutée VA_j dans un secteur j . La seconde est l'hypothèse de complémentarité parfaite à travers le Leontief entre la demande intermédiaire DI_i et la valeur ajoutée VA_j . À cause de la juxtaposition des différentes spécifications dans le processus de production, la production totale de chaque branche est déterminée par une technique de production en plusieurs étapes. Ainsi pour les branches d'activités, la production est modélisée à deux niveaux. Au premier niveau, nous avons les équations des valeurs ajoutées qui reflètent la technologie de production des branches marchandes. Ceci est représenté par une Cobb-Douglas :

$$VA_j = A_j * LD_j^{\alpha_j} * KD_j^{1-\alpha_j} \quad (\text{avec } j=1, \dots, 21) \quad (1)$$

VA_j , Valeur Ajoutée de la branche d'activité j ; A_j , Constante de niveau de la valeur ajoutée de la branche d'activité j ; LD_j , Demande de main-d'œuvre de la branche d'activité j ; KD_j , Demande de capital de la branche d'activité j ; α_j l'élasticité de la valeur ajoutée par rapport à la main-d'œuvre ($0 < \alpha_j < 1$) ; $1 - \alpha_j$ l'élasticité de la valeur ajoutée par

rapport à l'utilisation du capital. Contrairement au modèle de Boccanfuso et al. (2007), toutes les branches incluant celles des services non marchands partagent la même équation pour la valeur ajoutée. La raison principale est que le capital est aussi rémunéré par la branche des services non marchands.

- **Bloc des revenus et épargnes des ménages et entreprises**

Nous explorons par la suite le bloc des revenus, épargnes des ménages et des entreprises. Le modèle présente un ménage représentatif à qui est attribué un double comportement. Les ménages sont à la fois salariés et capitalistes. L'incorporation des

$$YM = s \sum_{j=1}^{21} LD_j + \lambda \sum_{j=1}^{21} r_j * KD_j + TEM + TGM + TWM \quad (2)$$

YM , revenus des ménages ; λ , part de rémunération du capital aux ménages ; r_j , taux de rendement du capital dans la branche j ; TEM , dividendes payés par les entreprises aux ménages ; TGM , transferts du gouvernement aux ménages ; TWM , transferts du reste du monde aux ménages.

- **Bloc des recettes et épargne de l'État**

$$YG = \sum_{j=1}^{18} TXM_j + \sum_{j=1}^{18} TXE_j + \sum_{j=1}^{21} TXS_j + TXYM + TXYE + TWG \quad (3)$$

- **Bloc du commerce extérieur**

Les producteurs béninois décident de la part de leur production à exporter et de celle à vendre sur le marché local. Pour faire ce choix, ils se réfèrent à plusieurs paramètres du marché local et des marchés extérieurs tels que la demande, le prix et surtout l'offre et l'influence des producteurs concurrents. Il existe donc une élasticité de transformation entre les produits. Le fait qu'un secteur peut disposer de plusieurs produits et vendre localement un produit différent de celui qu'il exporte, confère une valeur finie aux élasticités de transformation. Ce qui implique que l'augmentation des facteurs de production

transferts entre agents de l'économie est également un autre ajout à notre modèle. De ce fait, l'équation pour les revenus des ménages est présentée comme une somme des rémunérations des facteurs de production, les dividendes reçus des entreprises ainsi que les transferts obtenus du gouvernement et du reste du monde :

Dans ce bloc, nous avons toutes les équations d'épargne et ainsi que celles des recettes du gouvernement. Les revenus du gouvernement sont constitués des droits de douanes à l'importation (TXM), des taxes à l'exportation (TXE), des taxes de vente (TXS), des impôts directs que paient les entreprises et les ménages (TXYM, TXYE) et enfin des aides et prêts internationaux que nous traduisons ici sous forme de transferts du reste du monde au gouvernement (TWG). Nous considérons ces transferts comme étant exogènes au modèle.

pour un des produits d'une branche d'activité n'engendre pas forcément la hausse de la production des autres produits de la branche. La fonction d'offre de biens et services sur les deux marchés d'une branche d'activité est ainsi obtenue en maximisant ses revenus sur les deux marchés sous contrainte d'une fonction de transformation à élasticité constante. Les équations de production des biens exportés sont donc de type CET à élasticité de transformation constante (CET pour Constant Elasticity of Transformation). À la différence des relations de transformation qui existent au niveau des ventes des producteurs, les utilisateurs des produits composites imposent une relation de

substitution entre les produits achetés localement et ceux achetés du reste du monde. Les agents intermédiaires choisissent donc de s'approvisionner en proportions variables, de produits locaux et d'importations. Le choix entre les deux sources d'approvisionnement est exprimé par une fonction de substitution commerciale à *élasticité de substitution commerciale constante et finie*.

- **Bloc de la demande finale intérieure**

Le bloc de la demande finale intérieure se compose des demandes de consommation des ménages, des demandes d'investissements, des dépenses gouvernementales et des demandes intermédiaires. Selon les hypothèses du modèle, la maximisation de l'utilité du ménage représentatif permet de déterminer la demande de consommation des ménages. Les dépenses du gouvernement elles, sont tout simplement égales à la valeur de la production non marchande.

- **Bloc des prix**

Le rôle des prix est central dans les modèles MEGC. Les changements de prix relatifs sont à la source de la réallocation des facteurs et des biens dans l'économie. Les prix nous permettent entre autres de

déterminer la valeur des produits, des flux commerciaux et même du PIB. Le bloc des prix se présente exactement comme celui de Buccanfuso et al. (2007).

- **Bloc des conditions d'équilibre**

Pour le bouclage du modèle, il s'agit de déterminer les variables qui vont s'ajuster pour obtenir les différents niveaux d'équilibre. Les règles de bouclage sont essentielles car elles déterminent la manière dont l'économie va s'ajuster à la suite d'une simulation. Mises à part les 4 équations d'équilibre du modèle de Buccanfuso et al. (2007), nous ajoutons l'équation d'accumulation du capital qui rend le modèle dynamique. La première équation représente l'équilibre sur le marché du travail. La deuxième représente l'équilibre sur le marché des biens et services. La relation entre l'épargne et l'investissement constitue la troisième équation, puis la balance des opérations courantes représente la quatrième équation d'équilibre. Finalement, pour rendre le modèle dynamique, nous y insérons l'équation classique d'accumulation du capital. Le stock de capital de la période $t+1$ est déterminé par la relation :

$$KD_{i,t+1} = (1 - \delta)KD_{i,t} + I_{i,t} \quad (\text{avec } i=1, \dots, 21) \quad (4)$$

Pour la calibration du modèle, nous nous sommes basés sur les mêmes hypothèses que le modèle de Buccanfuso et al. (2007), en prenant en compte les spécificités du Bénin pour mieux refléter la structure de ladite économie. Nous avons ajouté les aides internationales à travers les différents transferts entre les ménages, le gouvernement et le reste du monde. Nous nous basons sur l'hypothèse de petit pays

preneur de prix. Cela signifie que les agents économiques du pays n'ont aucun contrôle sur les prix mondiaux. Ces prix, qu'il s'agisse de ceux à l'exportation ou à l'importation, sont entièrement déterminés sur le marché mondial et constituent des données de nature exogène dans le modèle. Une fois le modèle construit, nous nous assurons que la situation de référence correspond réellement à la structure de

l'économie béninoise avant d'y simuler les politiques et mesures annoncées dans le PAG.

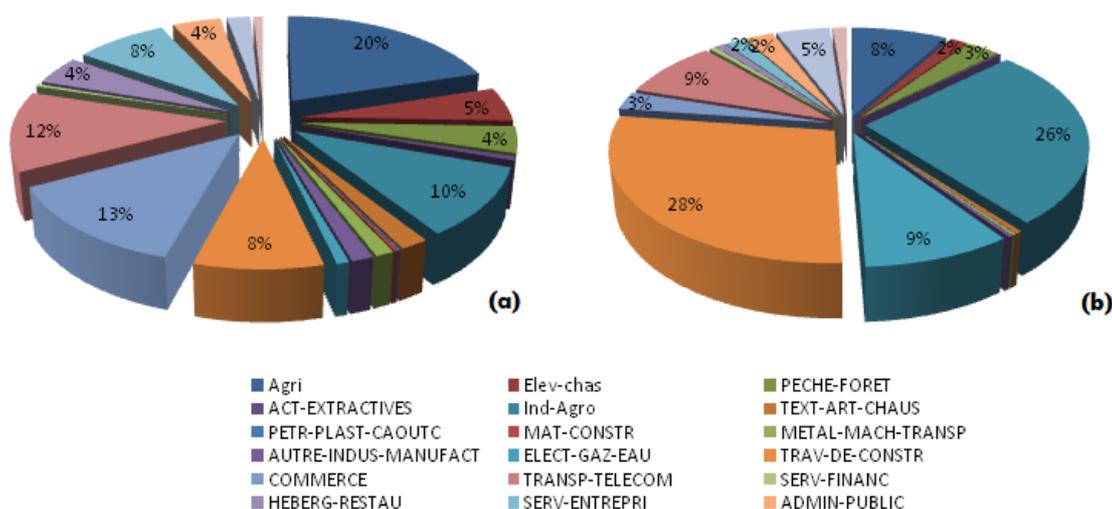
- Simulation du PAG à partir du MEGC

Afin de simuler les investissements prévus au PAG à partir du MEGC, nous avons déterminé les variations proportionnelles des investissements totaux par secteur d'activité et par année sur les cinq années prévues de réalisation. Comme le présente le graphique 14 en annexe, sur le total de vingt-et-un (21) secteurs d'activité que comporte la MCS du Bénin, douze (12) sont directement concernés par les investissements prévus au PAG. Nous appliquons ainsi ces variations proportionnelles par secteur concerné et par année au niveau du bouclage du modèle. La section suivante analyse les résultats des simulations et les spécificités qu'on retrouve au niveau des données de la MCS.

3. Analyse des résultats des simulations

L'objet principal de cette étude étant de déterminer l'allocation sectorielle adéquate aux investissements publics pour un changement structurel, incubateur de croissance, nous analysons ici la capacité du PAG à la réallocation proportionnelle du capital ainsi que son incidence sur la redistribution de la main d'œuvre, les contributions sectorielles à la valeur ajoutée et la croissance économique. En effet, le budget des investissements du PAG nous a permis de déterminer les équivalences proportionnelles et de simuler les réaffectations budgétaires sur la durée du programme et au niveau des différents secteurs concernés. À la mise en œuvre complète du PAG, la répartition du capital au niveau des secteurs d'activité se modifierait selon le graphique suivant :

Graphique 8 : Distribution du capital par secteur au Bénin avant (a) et après (b) le PAG



Source : Output de la simulation du MEGC

En effet, l'investissement public au Bénin est actuellement consacré en majeure partie aux secteurs intensifs en capital mais à faible valeur ajoutée (tels que

l'Agriculture, le Commerce ou encore les Transport et télécommunication). Les investissements suggérés par le PAG restructureraient cette économie sur des

socles à fortes valeurs ajoutées et à fortes demandes intermédiaires, tels que ceux de l'Agro-industrie, des Infrastructures ou encore de l'Énergie. Ces derniers secteurs d'activité génèrent pour certains beaucoup plus de valeurs ajoutées de par leur propre activité de production mais génèrent aussi pour d'autres beaucoup d'efficacité sous forme d'input à fort rendement dans les activités de production d'autres secteurs de l'économie. Leurs contributions à l'activité économique suivraient ainsi un processus boomerang endogène selon la théorie des effets multiplicateurs de Keynes (ou de Kahn 1931). L'Agro-industrie par exemple est un secteur à très forte valeur ajoutée alors que les Infrastructures ou l'Énergie sont des secteurs qui boostent la productivité et le rendement de secteurs qui en dépendent tels que l'Agriculture, le Transport ou la Télécommunication. En effet, de l'analyse des données de la MCS, nous pouvons remarquer que les investissements actuels concernent essentiellement l'agriculture (20%), le commerce (13%), les transports et télécommunications (12%) et l'industrie agricole (10%). Les secteurs les moins financés concernent surtout les produits pétroliers, plastiques caoutchouc (0.1%), les matériaux de construction (0.3%) et les services financiers (0.8%). Suite aux investissements du PAG, la distribution du capital national est estimée se réajuster en faveur de nouveaux secteurs clés tels que les infrastructures (28%), l'agro-industrie (26%), ou encore l'énergie (9%). Les nouveaux secteurs les moins financés seraient les produits pétroliers, plastiques caoutchouc, les matériaux de construction, et les activités extractives. Pour plusieurs secteurs, bien que les investissements augmentent en volume, leur part en proportion dans le capital total diminue fortement : Agriculture (de 20 à 8%), Commerce (de 13 à 3%), Service entreprise (de 8 à 2%) de même que l'Administration publique (de 4 à 2%).

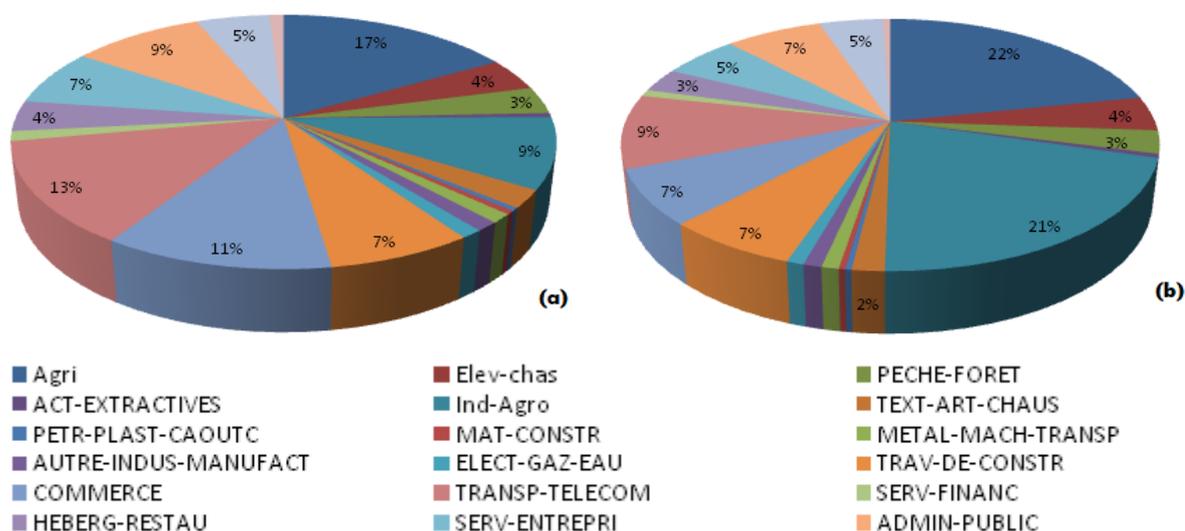
Afin de déterminer l'effet des réaffectations budgétaires du PAG sur le changement structurel au Bénin, nous nous servons de deux indicateurs clés, empruntés à Suh (2020) sur le changement structurel en Corée du Sud. Il s'agit pour l'un, de la variation des proportions sectorielles au PIB; et de l'autre, de la réallocation sectorielle de la main d'œuvre. Dans ce qui suit, nous analyserons d'abord le changement structurel au Bénin à partir de la variation proportionnelle des valeurs ajoutées, et ensuite à partir de la redistribution de la main d'œuvre.

De façon générale le niveau de production augmente au niveau des secteurs d'activité suite à la simulation des investissements prévus dans le PAG. Seuls les secteurs du commerce, du textile et de la métallurgie voient leur production baisser légèrement sur le long terme (entre 5 et 10%). Dans des secteurs tels que les infrastructures, l'électricité, le gaz et l'eau, on remarque de faibles baisses au niveau de la production des deux premières années puis de fortes augmentations à partir de la troisième année. Ce phénomène est essentiellement dû à la sévère crise énergétique que vivent les pays subsahariens depuis les problèmes de changement climatique. Les premiers investissements dans ce secteur viendraient donc préalablement réajuster les difficultés du secteur avant de le redynamiser. Hormis ces cas, la production des autres secteurs d'activité augmente significativement dès la première année d'application du PAG. Les secteurs qui augmentent le plus dès la première année concernent l'agriculture, l'agro-industrie, la chasse et pêche, l'élevage et les activités extractives. Pour la deuxième année du PAG, les secteurs qui produisent le plus sont l'éducation, la santé et les filières touristiques. Les infrastructures prendront ensuite le relais à partir de la troisième année avant que toute l'économie commence à s'ajuster dès la fin de l'implémentation du programme. Finalement il est important de noter qu'un

fort niveau de production n'implique pas forcément une forte plus-value au calcul du PIB. Ainsi, même si différents secteurs connaissent ces forts niveaux de production, à la fin des cinq années d'implémentation du PAG, les secteurs dont la production génère le plus de valeur ajoutée à la formation du PIB sont l'agriculture, l'agro-

industrie et les transports et télécommunications; alors qu'il s'agissait précédemment de l'agriculture et du commerce essentiellement. Le graphique suivant montre un sommaire des effets du changement structurel amené par le PAG quant à la formation du PIB.

Graphique 9 : Contribution au PIB par secteur avant (a) et après (b) le PAG au Bénin



Source : Output de la simulation du MEGC

Nous pouvons confirmer l'effet positif du PAG sur le changement structurel au Bénin. Les secteurs qui participaient le plus au PIB avant le PAG sont l'agriculture, les transports et télécommunication, et le commerce. Après la mise en œuvre du PAG, on notera une forte augmentation de la participation au PIB des secteurs de l'agro-industrie (9 à 21%) et de l'agriculture (17 à 22%) pour une diminution au niveau des secteurs du commerce (11 à 7%), des transport et télécommunication (13 à 9%) ou encore de l'administration publique (9 à 7%).

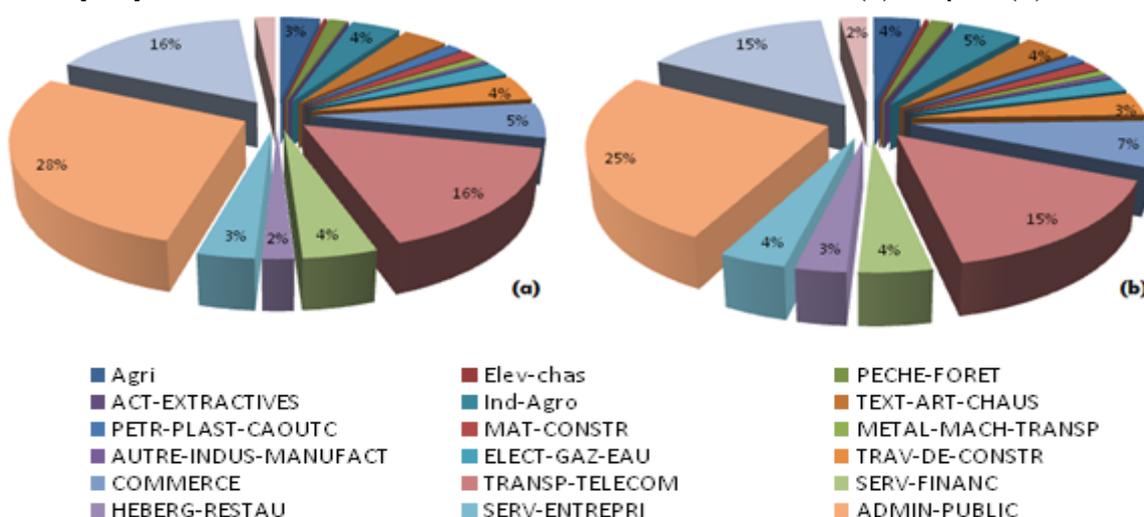
Pour ce qui est de la répartition de la main d'œuvre, nous confirmons encore une fois l'effet positif du PAG sur le

changement structurel au Bénin. Malgré l'hypothèse de rigidité et d'homogénéité de la main d'œuvre dans le modèle, on note une redistribution de la main d'œuvre, essentiellement en faveur du secteur agro-industriel. La proportion de la main d'œuvre diminue ainsi sensiblement dans les secteurs comme l'administration publique (de 28 à 25%), l'éducation (de 16 à 15%), les transports et télécommunications (de 16 à 15%), et les travaux de construction (de 4 à 3%). Les secteurs qui verront leur proportion de main d'œuvre s'améliorer sensiblement concernent l'agriculture (3 à 4%), l'agro-industrie (4 à 5%), le commerce (5 à 7%) et l'hébergement et la restauration (de 2 à 3%). La relative rigidité de la demande de main

d'œuvre pourrait s'expliquer par l'hypothèse de l'homogénéité de la main d'œuvre entre les secteurs d'activité. Les salaires fluctuent donc similairement, ne privilégiant pas l'offre de la main d'œuvre dans un secteur spécifique aux dépens d'autres. En moyenne, au démarrage de l'implémentation des politiques du PAG, toutes choses étant égales par ailleurs, le salaire réel baisse de près de -5% à la

première année mais reprend rapidement dès la deuxième année pour atteindre un pic de près de 50% avant de se réajuster progressivement. La hausse du salaire réel permet de confirmer la hausse de la productivité de la main d'œuvre suite aux investissements du PAG.

Graphique 10 : Distribution de la main d'œuvre au Bénin avant (a) et après (b) le PAG



Source : Output de la simulation du MEGC

Les résultats sont forts intéressants dans la mesure où le changement structurel opéré induit que : non seulement i) au niveau agrégé le PIB réel croît en moyenne de 4.4% par année durant les cinq (5) années de réalisation du PAG, mais surtout ii) le taux de croissance économique atteint 8%, 11.8% et 13.4% pour les trois années post-PAG respectivement. Ce phénomène s'explique essentiellement par l'effective transformation structurelle de l'économie

béninoise qui s'opère à partir de la réaffectation des dépenses d'investissement proposée par le PAG. L'activité économique sera modeste durant la phase de restructuration (croissance moyenne de 4,5%), avant de se propulser dès la mise en place du nouveau socle économique (plus de 10%), comme le suggère (McMillan et Rodrik 2011).

Graphique 11 : Évolution du taux de croissance du PIB réel suite au PAG

Source : Output de la simulation du MEGC

Conclusions et Recommandations

Les résultats de cette étude confirment l'effet positif et significatif du PAG sur le changement structurel au Bénin. Les indicateurs de changement structurel de Suh (2020) (formation du PIB et répartition de la main d'œuvre) ont été utilisés et dans les deux cas, les résultats montrent une modification des proportions après les réallocations budgétaires du PAG. Les investissements les plus importants sont affectés aux secteurs de l'énergie, des infrastructures et de l'agro-industrie, en remplacement aux secteurs 'agriculture', 'transport et télécommunication' et 'commerce' qui consommaient préalablement le plus de capitaux. Cette restructuration de l'économie béninoise qui permet de prioriser les agro-industries (qui apportent plus de valeurs ajoutées) et l'énergie, l'éducation et les infrastructures (qui sont fortement consommés comme input par les autres secteurs) apporte un effet multiplicateur à la croissance économique. Non seulement les investissements dans ces secteurs augmentent directement le produit intérieur brut mais aussi indirectement par le canal de la consommation intermédiaire des autres secteurs. Pour mesurer les effets potentiels de la réallocation des lignes

d'investissement du PAG sur le changement structurel au Bénin, nous nous sommes servis d'un modèle d'équilibre général calibré à partir des données de la matrice de comptabilité sociale de l'année 2015 du Bénin. En moyenne le PIB augmentera de près de 4,5% durant la réalisation du PAG et s'appréciera à plus de 10% par année à partir de la fin des investissements. L'activité économique sera relativement modeste durant la phase de restructuration de l'économie avant de se propulser avec des croissances à deux chiffres dès la mise en place du nouveau socle économique. Les différentes croissances sectorielles et la redistribution du capital et du travail entre les secteurs sont explicitées dans l'analyse des résultats de l'étude.

Références bibliographiques

AGBODJI, A., AGBODJI, K., ABALO, JOHNSON, A., YOVO, K., Stratégie sectorielle, Pauvreté et Vulnérabilité : cas du Togo. Le réseau de Politique Économique et de Pauvreté (PEP), 2007.

AGUEY, S. "Impact de la mondialisation dans les pays du Sud : Cas du Togo", livre publié en Oct. 2014, Éditions EUE, 168 pages, 2014.

AKA, F., B., Système commercial multilatéral et pauvreté en Côte d'Ivoire : analyse à l'aide d'un modèle EGC. UFR de Sc. Économiques et Développement, Université de Bouaké, Côte d'Ivoire, 2003.

BANQUE MONDIALE, Togo : Stratégie de croissance du secteur agricole et rural. Unité Environnement, Développement Rural et Social, Bureau de la Région Afrique, 2003.

BOCCANFUSO, D., CABRAL, F. Cissé, F., DIAGNE, A., et SAVARD, L., Stratégies de réduction de la pauvreté au Sénégal : une analyse par la modélisation en équilibre général calculable micro-simulé. GREDE, Université de Sherbrooke, 2007.

BOCCANFUSO, D., F. CABRA, F. Cissé, A. DIAGNE & L. SAVARD, Pauvreté et distribution de revenus au Sénégal : une approche par la modélisation en équilibre général calculable micro-simulé. L'Actualité économique, vol. 83, n° 4, 2007, p. 483-528.

CHIA, N. -C., S. WAHBA et J. WHALLEY, POVERTY-Reduction Targeting Programs: a General Equilibrium Approach. Journal of African Economies, 3(2), pp. 309-338, 1994.

COGNEAU, D. et COLLANGE, G., Les effets à moyen terme de la dévaluation des francs CFA Une comparaison Cameroun / Côte d'Ivoire à

partir d'un modèle micro-macro dynamique et financier. Document de Travail, DT/97/11, DIAL, Paris, 1997.

DÉCALUWÉ, B., LEMELIN, A., BAHAN D., et ANNABI N., Offre de travail endogène et mobilité du capital dans un MEGC birégional. Édition réalisée par la Direction des communications du ministère des Finances, Gouvernement du Québec, 2005.

DECALUWE, B., MARTENS, A. et SAVARD, L., La politique économique du développement et les MEGC. Les presses de l'université de Montréal, Canada, 2001.

DECALUWE, B. & MARTENS, A., Bibliographie Relative aux Modèles Calculables D'équilibre Générale Appliqués aux Économies en Développement. Cahiers de recherche 8822, Université de Montréal, Département de sciences économiques, 1988.

DEVARAJAN, LEWIS and ROBINSON (1986) A bibliography of computable general equilibrium (CGE) models applied to developing countries. University of California at Berkeley, CUDARE Working Paper Series, p.400, 1986.

GOSSEN, H.H. (1854) Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs und der darausfließenden Regeln für menschliches Handeln. Traduction française, Exposition des lois de l'échange et des règles de l'industrie qui s'en déduisent, Economica, Paris, 1995.

Grabowski & Self (2019), Structural change in Asia, the real effective exchange rate, and agricultural productivity, Academy of Economics and Finance 2019

KOUASSY O. ; DIOP-BOARE, A. et KONE, N., Libéralisation de la commercialisation des produits de l'agriculture d'exportation et fiscalité en cote d'ivoire : Cas du cacao. RF, CREA, Nairobi, 2003.

PARKER D., and KIRKPATRICK C., Privatisation in Developing Countries: A Review of the Evidence and the Policy Lessons, *Journal of Development Studies*, 41(4), pp. 513-541, May 2005.

Présidence de la République du Bénin (2017), Programme d'Action du Gouvernement 2016-2021, République du Bénin.

Rodrik (2015) "Premature Deindustrialization", NBER Working Paper No.20935.

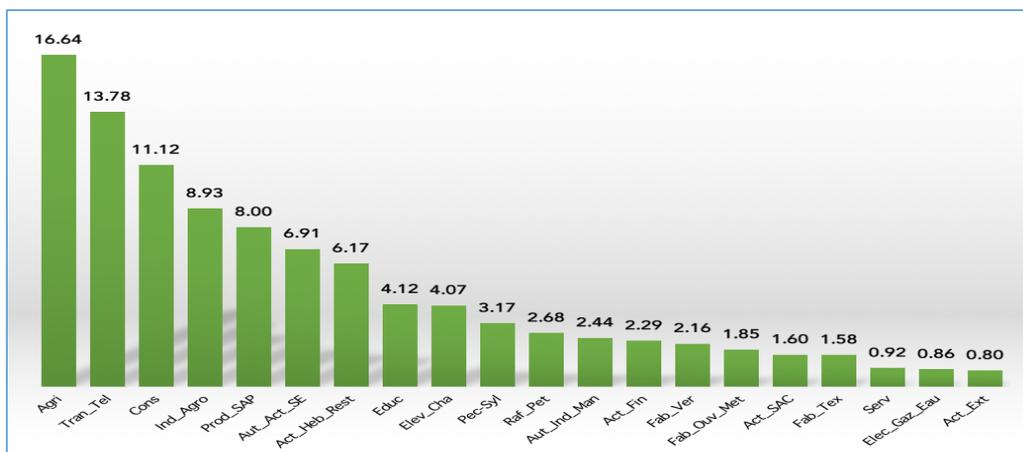
SAVARD L., et ADJOVI, E. (1998), Externalités de la santé et de l'éducation et bien-être : Un MEGC appliqué au Bénin. L'Actualité économique, 74(3) : 523-560, septembre 1998.

SUH, S. C. (2020), Growth and structural changes in the Korean economy, 1910–1940, Edition Brill, ISBN: 978-1-68417-214-6, 17 Mars 2020.

WALRAS, L. (1926), Éléments d'économie politique pure. Corbaz, Lausanne, 1874-1877, réédité aux Éditions R.Pichon, Paris, 1926.

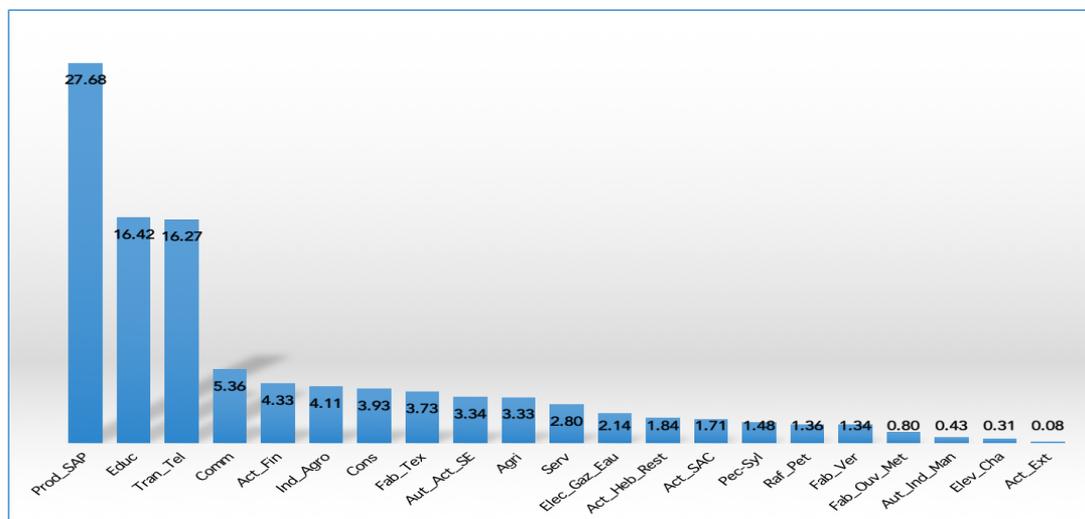
ANNEXES A

Figure 12 : Utilisation du capital par secteur en 2015 (en pourcentage)



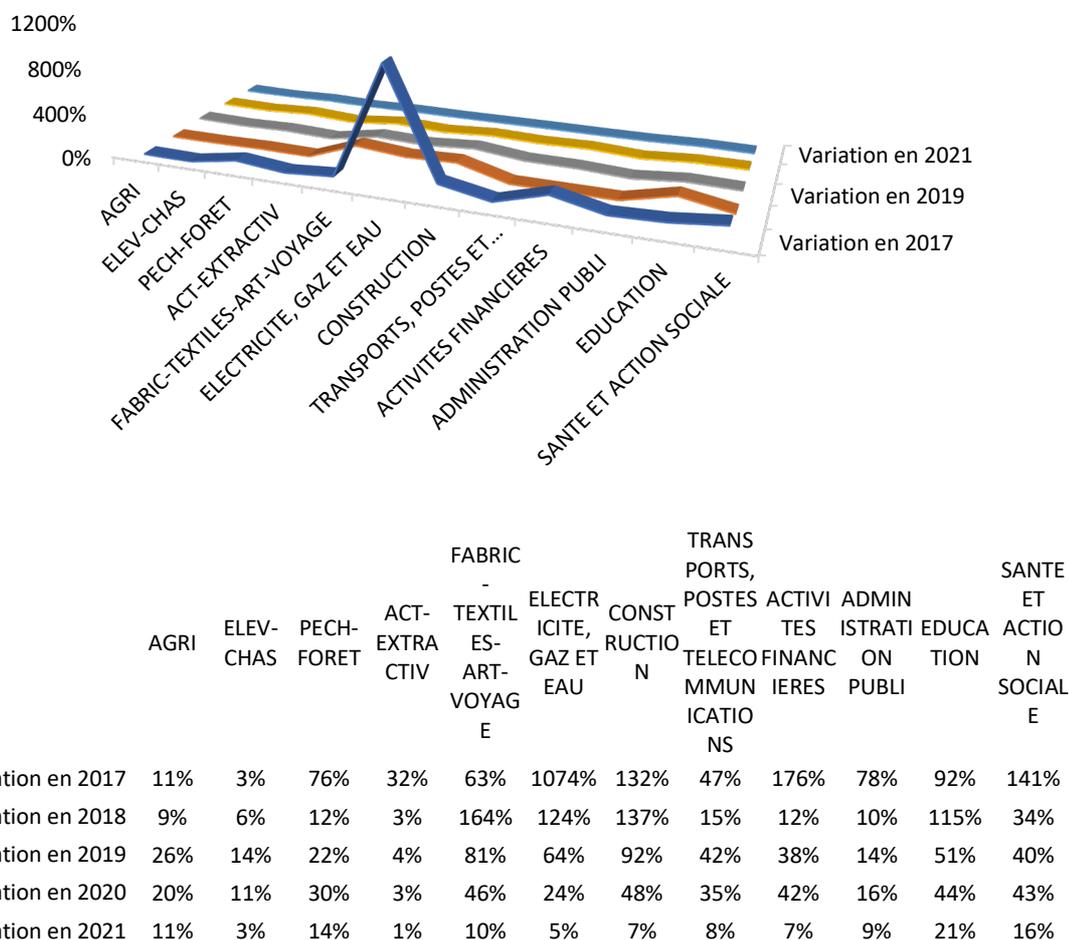
Source : Construction de l’auteur à partir de la MCS (2015)

Figure 13 : Utilisation de la main d’œuvre par secteur en 2015 (en pourcentage)



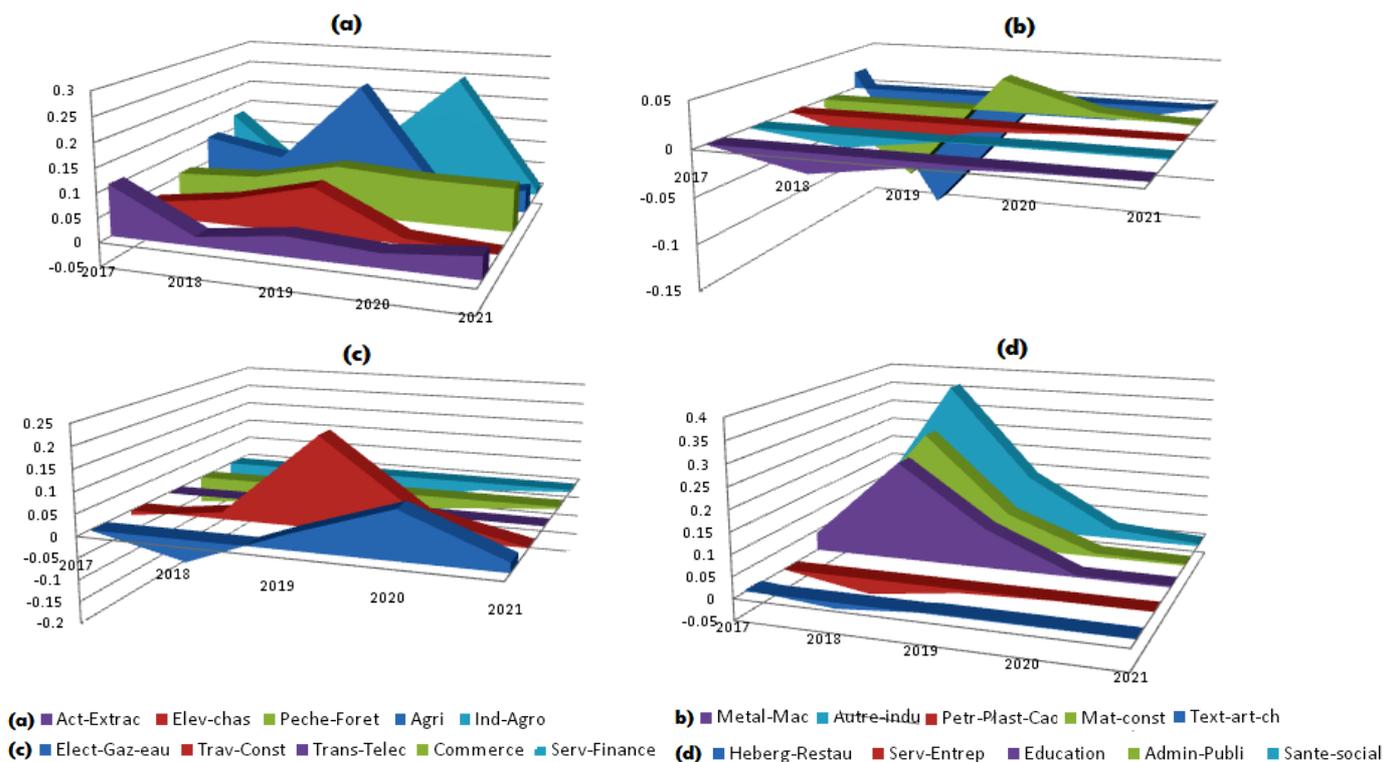
Source : Construction de l’auteur à partir de la MCS (2015)

Graphique 14 : Simulation des variations des investissements prévus dans le PAG



Source : Construction de l’auteur à partir des données du PAG

Graphique 15 : Variation des niveaux de production par secteurs suite au PAG



Source : Output de la simulation du MEGC

ANNEXE B : LES EQUATIONS DU MODÈLE

Les 2253 équations du modèle se regroupent en 7 blocs principaux. Le fait d'avoir plusieurs branches d'activité fait qu'une équation est utilisée 1, 29, 30 ou 37 fois dépendamment du nombre de secteurs qui utilisent la variable endogène représentée.

1. Bloc de la production

$$1 - VA_j = A_j * LD_j^{\alpha_j} * KD_j^{1-\alpha_j} \quad (\text{Avec } j=1, \dots, 37)$$

$$2 - XS_j = VA_j / v_j$$

$$3 - CI_j = io_j * XS_j$$

$$4 - CIJ_{ij} = aij_{ij} * CI_j$$

$$5 - LD_j = (\alpha_j * Pv_j * VA_j) / s$$

2. Bloc des revenus et épargnes des ménages et entreprises

$$6 - YM = s \sum_{j=1}^{37} LD_j + \lambda \sum_{j=1}^{37} r_j * KD_j + TEM + TGM + TWM$$

$$7 - YDM = YM - TXYM$$

$$8 - EM = \varphi YDM$$

$$9 - YE = (1 - \lambda - \lambda_g) \sum_{j=1}^{37} r_j KD_j + TGE$$

$$10 - EE = YE - TEM - TXYE - TEW$$

3. Bloc des recettes et épargne de l'État

$$11 - TXS_j = tx_j (P_j XS_j - Pe_j EX_j) + tx_j (1 - tm_j) e * Pwm_j * M_j$$

$$12 - TXM_j = tm_j Pwm_j * e * M_j$$

$$13 - TXE_j = te_j Pe_j EX_j$$

$$14 - TXYM = ty YM$$

$$15 - TXYE = tye YE$$

$$16 - YG = \sum_{j=1}^{30} TXM_j + \sum_{j=1}^{29} TXE_j + \sum_{j=1}^{37} TXS_j + TXYM + TXYE + TWG$$

$$17 - EG = YG - CGT - TGM - TGE - TGW$$

4. Bloc du commerce extérieur

$$18 - XS_j = B_j^e \left[\beta_j^e EX_j^{-k_j^e} + (1 - \beta_j^e) D_j^{-k_j^e} \right]^{1/k_j^e} \quad (j=1, \dots, 29).$$

$$19 - D_j = \left[\left(\frac{1 - \beta_j^e}{\beta_j^e} \right) \left(\frac{Pe_j}{PI_j} \right) \right]^{\tau_j^e} EX_j$$

$$20 - Q_j = A_j^m \left[\alpha_j^m M_j^{-\rho_j^m} + (1 - \alpha_j^m) D_j^{-\rho_j^m} \right]^{\frac{1}{\rho_j^m}} \quad (j=1, \dots, 37).$$

$$21 - M_j = \left[\left(\frac{\alpha_j^m}{1 - \alpha_j^m} \right) \left(\frac{Pd_j}{Pm_j} \right) \right]^{\sigma_j^m} D_j$$

5. Bloc de la demande finale intérieure

$$22 - C_i = \frac{\gamma_i YDM}{Pc_i} \quad (\text{Avec } i=1, \dots, 37).$$

$$23 - INV_i = \frac{\mu_i IT}{Pc_i} \quad (i=1, \dots, 37).$$

$$24 - CGT = P_{SNM} XS_{SNM}$$

6. Bloc des prix

$$25 - Pv_j = \frac{P_j XS_j - \sum_{i=1}^{37} Pc_i DI_{ij}}{VA_j} \quad (j=1, \dots, 37)$$

$$26 - r_j = \frac{Pv_j VA_j - sLD_j}{KD_j}$$

$$27 - Pm_j = e^* Pwm_j (1 + tm_j)(1 + tx_j)$$

$$28 - Pe_j = \frac{e^* Pwe_j}{(1 + te_j)}$$

$$29 - Pd_j = \frac{Pc_j Q_j - Pm_j M_j}{D_j}$$

$$30 - PI_j = \frac{Pd_j}{(1 + tx_j)}$$

$$31 - P_j = \frac{PI_j D_j + Pe_j EX_j}{XS_j}$$

$$32 - P_{index} = \sum_{j=1}^{37} Pv_j \delta_j \quad (\text{Avec } \sum_{j=1}^{37} \delta_j = 1)$$

7. Bloc des conditions d'équilibre

$$33 - LS = \sum_{j=1}^{37} LD_j$$

$$34 - Q_i = DINT_i + C_i + INV_i$$

$$35 - IT = EM + EE + EG + BAC$$

$$36 - BAC = e \sum_{i=1}^{30} Pw_m_i M_i + \lambda_w \sum_{j=1}^{37} r_j KD_j + TEW - e \sum_{k=1}^{29} Pwe_k EX_k - TWG - TWM$$

$$37 - DINT_i = \sum_{j=1}^{37} \alpha_{ij} * CI_j$$

$$38 - CGT = \frac{P_{SNM}}{V_{SNM}} VA_{SNM}$$

$$39 - KD_{j,t+1} = (1 - \delta)KD_{j,t} + I_{j,t}$$

DÉFINITION DES VARIABLES DU MODÈLE**Tableau 1- Variables endogènes**

Variables endogènes du modèle	
M_i	: importation de la branche i
Q_i	: bien composite i vendu sur le marché domestique
X_{Si}	: production de la branche i
Ex_i	: exportation de la branche i
Y_m	: revenu du ménage
CI_i	: consommation intermédiaire de la branche i
CIJ_{ij}	: consommation de la branche j en intrant intermédiaire i
V_{ai}	: valeur ajoutée de la branche i
D_j	: vente sur le marché intérieur du produit j (volume)
$DINT$: demande intermédiaire totale
L_{di}	: demande de travail de la branche i
TXS_j	: Impôt indirect payé par la branche j
r_i	: rémunération sectorielle du capital
YDM	: revenu disponible des ménages
Y_e	: revenu des entreprises
EM	: épargne des ménages
EE	: épargne des entreprises
TXM_j	: droits de douane perçus sur les importations de la branche j
TXE_j	: droits de douane perçus sur les exportations de la branche j
$TXYM$: impôt direct payé par les ménages
$TXYE$: impôt direct payé par les entreprises
YG	: revenu du gouvernement
EG	: épargne du gouvernement
C_i	: consommation privée du bien i
INV_i	: demande d'investissement en produit i
Pe_i	: prix des exportations
Pm_i	: prix des importations
Pc_i	: prix composite des biens et services
Pd_i	: prix domestique du bien localement produit (taxe incluse)
Pl_i	: prix local du bien localement produit (hors taxe)
P_i	: prix à la production
Pv_i	: prix de la valeur ajoutée
$Pindex$: indice des prix (déflateur du Pib)
BAC	: épargne étrangère ou balance des opérations courantes
It	: investissement total
s	: salaire de l'économie

Variables exogènes

Variables exogènes du modèle	
L_s	: offre totale de travail
K_{di}	: stock de capital sectoriel
TEM	: dividendes payés par les entreprises aux ménages
TGM	: transfert du gouvernement au ménage
TEW	: transfert des entreprises au reste du monde
TGE	: subvention de l'état aux entreprises
TWM	: transfert du reste du monde aux ménages
TWE	: transfert du reste du monde aux entreprises
P_{wm_i}	: prix international à l'importation en devises
P_{we_i}	: prix des exportations exprimé en devises
TWG	: transfert du reste du monde au gouvernement
E	: taux de change
CGT	: dépense totale du gouvernement
TGW	: transfert du gouvernement au reste du monde

Tableau 2- Paramètres

Paramètres du modèle	
α_i^m	: paramètre distributif de la fonction CES (Armington)
σ_i^m	: élasticité de substitution de la CES (Armington)
A_i^m	: constante de niveau de la fonction CES (Armington)
ρ_i^m	: paramètre de la fonction CES (Armington)
B_i^e	: constante de niveau de la fonction CET (exportation)
β_i^e	: paramètre distributif de la fonction CET (exportation)
κ_i^e	: paramètre de la fonction CET (exportation)
τ_i^e	: élasticité de transformation de la fonction CET (exportation)
λ	: part du revenu du capital versé directement au ménage
λ_w	: part du revenu du capital versé au reste du monde
v_i	: coefficient de la fonction Leontief (valeur ajoutée)
io_i	: coefficient de la fonction Leontief (consommations intermédiaires)
A_i	: constante de niveau de la fonction de production Cobb-Douglas
α_l	: paramètre de part de la VA par rapport à l'utilisation de main-d'œuvre
aij_{ij}	: coefficient input-output
tdv_h	: taux de dividende versé au ménage
ψ_η	: propension marginale à épargner des épargnes
tx_i	: taux de taxe à la production
tm_i	: taux de droits de douane
tym	: taux d'impôt direct aux ménages
tye	: taux d'impôt direct aux entreprises
γ_h_i	: dépense incompressible en bien i des ménages
μ_i	: part de dépense d'investissement
δ_j	: part de la valeur ajoutée sectorielle