



Université Cheikh Anta Diop de Dakar
Laboratoire d'Analyse des Politiques de Développement



ACTES DE LA CONFÉRENCE ÉCONOMIQUE INTERNATIONALE DE DAKAR (CEID)

Améliorer le ciblage des politiques publiques pour une économie solide, inclusive et génératrice d'emplois décents en Afrique

Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal, 2 et 3 mai 2023

IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA COVID-19 AU CAMEROUN : ANALYSE CRITIQUE DU MODÈLE D'ÉPIDÉMIOLOGIE SIR (SUSEPTIBLES-INFECTIOUS-RECOVERED) DE MCKENDRICK & KERMACK ET LE MODÈLE DES CYCLES RÉELS (RBC)

SOTHERIE MENGUE OLEME, Université de Douala/FLSH, Département d'Histoire,
Cameroun

RÉSUMÉ : La présente étude a eu pour objectif d'évaluer l'impact de la COVID-19 sur l'économie camerounaise. Face à la pandémie du Covid-19, le Cameroun a mis en place une stratégie d'atténuation, en adoptant notamment des mesures de politique économique. Pour ce faire, deux extensions du modèle SIR-macro proposé par Eichenbaum et al. (2020b) sont utilisées. La première extension inscrit le modèle SIR-macro dans le cadre néoclassique avec concurrence monopolistique ; et la deuxième, dans le cadre néokeynésien avec rigidités nominales des prix à la Calvo (1983). Contrairement aux modèles DSGE ou CGE largement utilisés jusqu'ici pour évaluer l'impact économique de la COVID-19 dans les économies africaines, ces extensions du modèle SIR-macro combinent le modèle d'épidémiologie SIR (Suseptibles-Infectious-Recovered) de McKendrick and Kermack (1927) et le modèle des Cycles Réels (RBC) afin de prendre en compte les décisions économiques des personnes non-infectées, infectées et guéries de la maladie comme facteurs explicatifs de la propagation de la pandémie. Pour mieux apprécier l'impact de la pandémie actuelle, cette recherche explore trois scénarios. Les résultats révèlent que, quel que soit le scénario considéré, le choc de la COVID-19 entrainera une récession de l'économie camerounaise sur deux trimestres consécutifs. Sur cette période, l'ampleur de la récession serait légèrement plus prononcée dans le modèle SIR-macro néokeynésien que dans le modèle SIR-macro néoclassique.

MOTS-CLÉS : Cameroun, pandémie du Covid-19, modèles DSGE ou CGE, modèle SIR-macro, mesures gouvernementales.

Les idées et opinions exprimées dans les textes publiés dans les actes de la CEID n'engagent que leurs auteurs et ne représentent pas nécessairement celles de l'UCAD ou de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité des auteurs.

1. Introduction

En 2019, dans la capitale de la province du Hubei (Wuhan) en Chine, un cas inhabituel, de pneumonie causée par un corona virus (SARS-COV2) a été détecté. Cette maladie dénommée COVID-19 s'est propagée en moins d'un mois dans la majorité des pays et territoires du monde. En Afrique, les premiers cas de la maladie apparaissent en février 2020 en Egypte et en Algérie. Au 20 octobre 2020, l'Afrique comptait au total 1 262 476 cas de COVID-19 dont 28 601 décès (OMS, 2020). Les pays africains les plus touchés par la pandémie selon OMS (OMS, 2020) sont l'Afrique du Sud (706 304 cas dont 18 656 décès), l'Algérie (54 839 cas dont 1 873 décès), le Nigéria (61 630 cas dont 1 125 décès), le Kenya (45 647 cas dont 842 décès) et le Cameroun (21 570 cas dont 425 décès). Afin de rompre la chaîne de transmission du nouveau corona virus, les pays du globe y compris le Cameroun (le 17 mars 2020) ont mis sur pied un ensemble de mesures. Il s'agit entre autres des mesures de confinement total ou partiel de la population, de distanciation physique (éviter les grands rassemblements publics) voire de fermeture des frontières nationales. Celles-ci ont affecté l'économie mondiale à travers la baisse de la demande finale des biens et services importés, l'arrêt complet des flux touristiques, la détérioration de la confiance des entreprises et des consommateurs (Rapport de la Banque Mondiale, 2020 : 12-34). Selon les prévisions de l'OCDE (OCDE., 2020 : 6-7), la croissance économique mondiale va baisser de 0,5% par rapport à la prévision initiale de 2,9% début 2019. Ce repli est estimé à au moins 1,2 à 2 points de croissance pour le Cameroun (PNUD, 2020 :5).

La pandémie du COVID-19 a remis au goût du jour les recherches sur l'impact économique d'une épidémie. La plupart des études réalisées ont recours à la modélisation en Equilibre Général Stochastique (DSGE) pour évaluer l'impact de la COVID-19 (Djiofack, et als., 2020 ; S. Djankov & U. Panizza (ed.), 2020 : 53-68 ; A. G. McKendrick, et W. O. Kermack, 1927 : 115, pp. 700–721 ; W. J. McKibbin et R. Fernando, 2020 : 88-97 ; H. Morsy et L. Balma et A. Mukasa, 2020 : 26-54). Cependant, ces études sont limitées car les modèles DSGE qui sont utilisés ne prennent pas en compte l'interaction qui existe entre les décisions économiques des agents et la dynamique de l'épidémie (M. Eichenbaum, S. Rebelo, et M. Trabandt, 2020a : 44-67). Plus précisément, les comportements économiques des personnes non-infectées, infectées par la maladie et guéries de celle-ci n'y sont pas considérés. Ainsi, dans ces études, la dynamique de l'épidémie est considérée comme exogène à la dynamique économique. Les travaux de Eichenbaum et als (2020b : 55-71) viennent combler ce gap à travers l'élaboration du modèle SIR-macro et ses extensions au cadre néoclassique et néokeynésien. Ce modèle intègre le modèle SIR (Susceptibles-Infectious-Recovered) de McKendrick et Kermack (1927 : 700–72), largement utilisé en épidémiologie dans le modèle RBC.

A notre connaissance, aucune étude cherchant à évaluer l'impact économique de la COVID-19 en Afrique n'a utilisé le modèle SIR-macro. Ce papier se donne pour objectif d'évaluer l'impact du nouveau coronavirus sur les variables macroéconomiques au Cameroun en ayant recours à des extensions néoclassique et néokeynésienne du modèle SIR-macro. Ces deux extensions nous permettent chacune d'avoir des résultats plus réalistes car fondés sur les hypothèses que les entreprises n'évoluent pas dans un environnement de Concurrence Pure et Parfaite, et qu'il existe des rigidités nominales, notamment des prix. Pour atteindre notre objectif, trois scénarios concernant la mesure de l'impact de l'épidémie sont formulés : le choc épidémiologique sera appréhendé soit comme un choc négatif sur la demande de consommation globale, soit comme un choc sur l'offre globale de travail, soit comme un choc sur la demande de consommation et l'offre globale de travail. Ces scénarios sont justifiés par les faits stylisés portant sur les canaux de transmission de la pandémie à l'économie camerounaise. Deux canaux sont identifiés : le canal de la demande et le canal de l'offre.

Du côté de la demande, la COVID-19 a entraîné le recul de la demande intérieure et de celle des principaux partenaires économiques du Cameroun tels que la Chine, l'Italie, la France et l'Union Européenne d'une part ; et d'autre part, la baisse des prix des matières premières agricoles comme le cacao, le café et l'huile de palme (PNUD, 2020).

Du côté de l'offre, les activités des producteurs locaux ont baissé du fait des mesures anti-COVID et de la baisse de la production internationale des biens intermédiaires (PNUD, 2020). Aussi, dans le contexte de distanciation physique des personnes, les entreprises ont eu recours à des licenciements ou à des rotations des effectifs. On s'attend donc à une contraction du revenu des ménages, et partant de leur consommation. Le présent article est organisé autour d'une présentation succincte la revue critique de la littérature sur l'impact économique de la COVID-19, l'approche méthodologique à travers la description des modèles SIR-macro néoclassique et néokeynésien, puis une partie consacrée à la discussion et les résultats. Enfin, une conclusion de l'étude et quelques recommandations factuelles.

2. Une revue de littérature dense et étoffée aux multiples approches

De nombreuses études ont examiné les effets d'une épidémie sur l'économie. La plupart ont porté sur le VIH (A. O. Adedeji et A. E. Akinlo, 2016 : 127–139 ; J. C. Anyanwu, Y. G. Siliadin et E. Okonkwo, 2013 : 256–275 ; G. D'Adda, M. Goldstein, J. G. Zivin, M. Nangami, et H. Thirumurthy, 2009 : 180–208 ; N. B. Fofana, J. A. C. Ophem, A. van Niehof, et G. Antonides, 2014 : 322–332 ; P. Glick, J. Randriamamonjy, et D. E. Sahn, 2009 : 147–179 ; M. Haacker, 2002 : 2-17 ; I. Hasiry, 2016 : 304–318)¹ et sur l'épidémie du SARS (J.-W. Lee et W. McKibbin, 2004 : 44-67 ; H. Wen, Z. Zhong, W. Jian et H. Zhen-Gang, 2004 : 57–61 et W. McKibbin, C. Anu, A. Sidorenko et N. Anu, 2006 : 33-52). La COVID-19, plus contagieuse que le VIH et le SARS a touché la grande majorité des pays du globe de façon subite, et a suscité de leur part, des réponses appropriées afin d'endiguer la propagation de la pandémie. A l'heure actuelle, bon nombre d'études se penchent sur l'impact de cette maladie notamment sur l'économie.

McKibbin et Fernando (W. J. McKibbin et R. Fernando, 2020 : 36-67) développent une extension du modèle Multi-Sectoriel et Pays G-Cubed de McKibbin & Wilcoxon W. J. McKibbin et P. J. Wilcoxon, 2013 : 995–1068 ; W. J. McKibbin et P. J. Wilcoxon, 1999 : 123–148), pour évaluer l'impact de la pandémie de la COVID-19 sur l'économie mondiale. Quels que soient les scénarios élaborés par les auteurs, le taux de croissance économique et l'investissement diminuent dans tous les 24 pays considérés dans le modèle.

En Afrique, l'étude de Morsy et al. (2020 : 344-357) évalue l'impact socioéconomique de la COVID-19 à travers un modèle de simulation Macro-micro proposé par Cogneau et Robilliard (2004 : 123-144). Ainsi, ces auteurs prenant en compte deux caractéristiques essentielles des économies africaines (l'informalité du marché du travail et la forte dépendance vis-à-vis de l'extérieur) montrent que suite à un choc d'offre dû à la pandémie, il y'a une contraction du niveau de l'emploi dans les secteurs formel et informel, et une réduction du niveau du taux de croissance de 1,7%. Bien que ne prenant pas en compte la segmentation du marché du travail en Afrique comme l'étude précédente, Djiofack et al. (2020 : 53-68), à l'aide d'un Modèle d'Equilibre Général Calculable (MEGC) montrent que la croissance économique des pays de l'Afrique subsaharienne va diminuer de 2,5% dans un scénario optimiste (ce scénario suppose que les systèmes de surveillance sont inefficaces et que l'épidémie s'étendra à tous les pays d'Afrique subsaharienne), et de plus de 4% dans un scénario catastrophique (ce scénario examine l'impact d'une réponse africaine non coopérative).

D'autres études réalisées dans la plupart des pays africains confirment l'impact négatif de la pandémie de la COVID-19 sur l'économie. Ngomba (G. B. Umba et Y. Siasi et G. Lumbala, 2020) sur le Cameroun appréhende le choc de la pandémie comme la combinaison de trois chocs : choc d'offre, choc de demande étrangère et choc pétrolier. En utilisant un modèle DSGE, ils montrent que l'épidémie entraînera une baisse du PIB de 6%, de la consommation de 15% et de l'investissement de 4%. Umba et al. (2020) montrent à travers un modèle DSGE Bayésien que le choc épidémiologique au Congo RDC entraînerait une baisse du PIB (-4%) et du niveau de consommation (-3%) jusqu'à plus de 8 trimestres après le choc. Quartey et al. (2020 : 69 -111) analysent les coûts et les bénéfices

¹ Le Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) est apparu en Chine en 2002, et s'est répandu en quelques mois à travers la planète.

des mesures anti-COVID au Ghana. Ils montrent que les pertes en termes de PIB sont plus faibles dans le cas de la mise en œuvre des mesures de restriction (-0,13%) que par rapport à la stratégie du laisser-faire (-2,13%). Gondwe (2020 : 33) à travers un modèle multi-pays montre que suite à la pandémie, le PIB va chuter d'environ 1,4% en Afrique. En outre, l'étude relève qu'il existe des disparités selon les pays concernant l'impact de la pandémie sur le PIB. La RDC, la Mozambique et la Guinée connaîtront une baisse du PIB d'environ de 3,3%, celle de la Namibie et du Mali de 3,1%, et du Burkina-Faso de 2,9%.

Des études précédentes, un constat se dégage. Celles-ci sont limitées pour estimer l'impact économique de la COVID-19 car elles ne tiennent pas compte de la dynamique de l'épidémie. Et pourtant, les décisions économiques (arbitrage entre aller ou ne pas aller dans les espaces marchands et arbitrage entre aller ou ne pas aller au travail) des personnes non infectées, infectées et guéries ont des conséquences non seulement sur l'évolution de l'épidémie, mais aussi sur les activités économiques. C'est ainsi que Eichenbaum et al. (Eichenbaum, S. Rebelo, et M. Trabandt, 2020a : 46-88) élaborent un modèle classique SIR-macro qui combine le modèle canonique d'épidémiologie SIR (Susceptibles- Infectieux- Recovered) et le modèle de Cycle Réel (RBC). Ils montrent qu'aux USA, la décision des individus de réduire leurs heures de travail et leur niveau de consommation contribue à renforcer la crise économique causée par cette épidémie. Également, la politique qui consiste à taxer la consommation lorsqu'elle est optimale, permet de réduire le pic de l'infection à la COVID-19 de 5,2% à 3,2% de la population initiale. Borelli et Góes (2020 :55- 82), en appliquant le modèle SIR-macro au Brésil montrent que le choc de la pandémie entraîne une baisse du PIB, de la consommation et de l'investissement dans tous les cinq Etats que compte le pays. De plus, l'utilisation d'une politique unique de lutte contre la pandémie pour tout le pays est sous optimale. Il faudrait plutôt tenir compte des différences épidémiologiques des cinq (05) états que compte ce pays dans l'élaboration de la politique optimale anti COVID-19.

Faisant suite à leur première étude sus-évoquée, Eichenbaum et al. (2020b : 77-108) ont incorporé le modèle SIR-macro dans un cadre néoclassique avec concurrence monopolistique et dans un cadre néo-keynésien². Ainsi, en comparant les deux modèles, ils montrent que le modèle SIR-macro néokeynésien reproduit mieux le co-mouvement de l'investissement et la consommation aux Etats-Unis que les modèles SIR-macro classique. Par conséquent, ce modèle conduit à une récession de l'économie américaine plus prononcée et plus adaptée à la réalité que les deux autres modèles. De même, Kaplan et al. (2020 :166-198) utilisent un modèle SIR-macro nouveau keynésien avec l'hypothèse d'hétérogénéité des agents. Ils montrent qu'aux USA, les coûts de l'épidémie et des mesures de confinement sont avant tout supportés par les ménages pauvres.

3. Approche méthodologique

Le modèle SIR proposé par McKendrick et Kermack (1927 : 700-721) est un modèle épidémiologique qui permet d'expliquer la propagation d'une épidémie. Cependant, celui-ci ne prend pas en compte les décisions économiques des agents comme facteur explicatif de cette propagation. Ainsi, le modèle SIR-macro développé par Eichenbaum et al. (2020b : 77-108) vient combler ce vide en faisant l'hypothèse que l'expansion de l'épidémie dépend des décisions économiques. Dans cette section, sont présentés les extensions du modèle SIR-macro développé par Eichenbaum et al. (2020a :46-88) dans le cadre néoclassique avec concurrence monopolistique et dans le cadre néokeynésien.

3.1. Le modèle néoclassique SIR-macro

Le modèle néoclassique SIR-macro considère que la population est divisée en quatre (04) groupes : les personnes susceptibles de contracter la maladie (S); les personnes infectées (I), personnes guéries de la maladie (R) et les personnes décédées du fait de la maladie (D). La fraction de chacun de ces groupes dans la population est notée par S_t , I_t , R_t et D_t respectivement. Aussi, le nombre de personnes nouvellement infectées sera noté T_t . Ce modèle doit nous permettre d'analyser l'effet des chocs liés au COVID-19 et du choc pétrolier sur la situation budgétaire du gouvernement, sur les entreprises et sur les principales variables macroéconomiques.

A l'instant zéro, une fraction ε représente les personnes susceptibles d'être infectées par un virus par exposition zoonotique, c'est-à-dire que le virus a directement transmis des animaux aux humains. Ainsi, on a :

$$I_t = \varepsilon.$$

Le reste de la population susceptible d'être infectée par le virus est :

$$S_0 = 1 - \varepsilon.$$

3.1.1. Production du bien final

Une firme représentative produit le bien final Y_t en utilisant la technologie suivante :

$$Y_t = (\int_0^1 Y_{i,t}^{\gamma} di)^{1/\gamma}, \gamma > 1.$$

La variable $Y_{i,t}$ représente la quantité de biens intermédiaires i utilisée par la firme.

La demande de biens intermédiaires qui découle de la maximisation du profit de la firme est égale à :

$$Y_{i,t} = P_i^{-\gamma} Y_t^{\gamma} / i^{\gamma-1},$$

Avec P_i le prix des biens intermédiaires i utilisé dans la production du bien final.

3.1.2. Production des biens intermédiaires

Le bien intermédiaire i est produit par une unique entreprise (monopoleur) qui utilise la technologie :

$$Y_{i,t} = A K_i^{1-\alpha} N_{i,t}^{\alpha},$$

L'objectif de l'entreprise est de maximiser son profit:

$$\pi_{i,t} = P_{i,t} Y_{i,t} - m_{i,t} C_{i,t} Y_{i,t}.$$

Sous la contrainte. A l'optimum, chaque entreprise fixe un prix supérieur au coût marginal :

$$P_{i,t} = \gamma m_{i,t} C_{i,t}.$$

Avec $m_{i,t}$ le coût marginal à l'instant t qui est égal:

$$m_{i,t} = w_t (r_{i,t})^{1-\alpha} A^{\alpha} (1-\alpha)^{1-\alpha}$$

Où w_t et $r_{i,t}$ représentent le salaire réel et le taux de rendement du capital respectivement.

3.1.3. Ménages

Les ménages maximisent la fonction d'utilité U :

$$U = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \{ st [\log(cst) - \theta_2 (nst)^2] + it [\log(cit) - \theta_2 (nit)^2] + rt [\log(crt) - \theta_2 (nrt)^2] \},$$

Sous la contrainte budgétaire :

$$stcst + itcst + rtcst + xt + \psi = w_t (stnst + itnit + rtnrt) + rkt + \phi t.$$

Avec st , it et rt qui représentent la proportion des membres du ménage qui sont susceptibles d'être infectés, qui sont infectés et qui ont guéri de la maladie. Quant aux variables (cst, cit, crt) et (nst, nit, nrt) , elles représentent respectivement la consommation et le nombre d'heures de travail des membres du ménage qui sont susceptibles d'être infectés, qui sont infectés et qui ont guéri de la maladie. Les variables ϕt et ψ représentent respectivement les profits des entreprises en concurrence monopolistique et les taxes du gouvernement.

La dynamique du stock de capital est déterminée par l'équation :

$$k_{t+1} = x_t + (1 - \delta) k_t$$

Le nombre total de nouveaux infectés est donné par :

$$\tau = \pi_1 (stcst)(ItCit) + \pi_2 (stnit)(ItNit) + \pi_3 st.$$

Les ménages influencent la probabilité d'être infecté à travers le choix de cSt et nSt

A la date $t + 1$, le nombre de personnes susceptibles d'être infectées par la maladie, infectées, guéries et décédées de la maladie est respectivement égal :

$$St+1=St-\tau t.$$

$$It=It+\tau t-(\pi r+\pi d)It.$$

$$Rt+1=Rt-\pi rIt.$$

$$Dt+1=Dt-\pi dtIt.$$

Avec πr et πd les probabilités de guérir et de décéder suite à la maladie.

Les conditions de premier ordre du problème de maximisation de la fonction d'utilité sont :

Pour cst, cit, crt :

$$1_{cst}=\lambda btwt+\lambda \tau \pi 2(ItCit),$$

$$1_{cit}=\lambda bt,$$

$$1_{crt}=\lambda bt.$$

Pour nst, nit, nrt :

$$\theta nst=\lambda btwt+\lambda \tau \pi 2(ItNIt),$$

$$\theta nit=\lambda btwt,$$

$$\theta nrt=\lambda btwt.$$

Pour $kt+1, st+1, it+1, rt+1$ et τt sont respectivement :

$$\lambda bt=(rkt+1+1-\delta)\beta \lambda bt+1, \log(cst+1)-\theta 2(nst+1)2+\lambda \tau t+1[\pi 1cst+1(It+1Cit+1)+\pi 2nst+1(It+1NIt+1)+\pi 3I t+1]+\lambda bt+1[wt+1nst+1-Cst+1]-\lambda st\beta+\lambda st+1=0, \log(cit+1)-\theta 2(nit+1)2+\lambda bt+1[wt+1nit+1-Cit+1]-\lambda it\beta+\lambda it+1(1-\pi r-\pi d)+\lambda rt+1\pi r=0, \log(crt+1)-\theta 2(nrt+1)2+\lambda bt+1[wt+1nrt+1-Crt+1]-\lambda rt\beta+\lambda rt+1=0, -\lambda bt+1-\lambda st+\lambda it=0.$$

3.1.4. Contrainte budgétaire du gouvernement

Nous supposons que le gouvernement finance ses dépenses publiques (G) avec les impôts (taux d'imposition ψ).

A l'équilibre :

$$G=\psi.$$

3.1.5. Les conditions d'équilibre

A l'équilibre, l'offre est égale à la demande respectivement sur le marché des biens et services et du travail. On suppose que, les agents ont des anticipations rationnelles.

Ainsi, la demande de travail est égale à l'offre de travail :

$$stnst+itnit+rtnrt=Nt.$$

L'offre de biens est égale à la demande de biens :

$$AK1-atNat=Ct+Xt+G.$$

Où Ct et Xt représentent la consommation et l'investissement agrégés respectivement. Ces variables sont égales à:

$$Ct=stcst+itcit+rtcrt,$$

$$Xt=xt.$$

La dynamique du stock de capital agrégé est définie par :

$$Kt+1=Xt+(1-\delta)Kt.$$

3.2. Le modèle SIR-macro néokeynésien

Ce modèle, contrairement au modèle précédent introduit les rigidités nominales des prix. Ainsi, les entreprises ajustent lentement leurs prix pour retourner sur le sentier d'équilibre.

3.2.1. Les ménages

La fonction objective du ménage reste la même que le modèle précédent, seule la contrainte budgétaire est modifiée.

$$B_t + P_t(stcst + itcst + rtcst) + xt + \psi = Rbt - 1B_t + W_t(stnst + itnit + rtnrt) + Rktkt + \phi t \quad (20)$$

Où B_t représente les obligations détenues en valeur nominale, Rbt le taux d'intérêt des obligations, W_t le salaire nominal et P_t l'indice de consommation des prix.

où B_t représente les obligations détenues en valeur nominale, Rbt le taux d'intérêt des obligations, W_t le salaire nominal et P_t l'indice de consommation des prix.

3.2.2. Production du bien final

La demande de biens intermédiaires qui découle de la maximisation du profit de la firme est égale à :

$$Y_{i,t} = (P_{i,t} P_{T,t})^{\gamma} \gamma^{-1} Y_t \text{ avec } P_t = \left(\prod_{i=1}^n [0.1 P_{i,t}^{1-\gamma} + t d_i] \right)^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

3.2.3. Production des biens intermédiaires

L'entreprise qui produit les biens intermédiaires maximise son profit :

3.2.3. Production des biens intermédiaires

L'entreprise qui produit les biens intermédiaires maximise son profit :

$$\pi_{i,t} = P_{i,t} Y_{i,t} - P_{t,m} c_{t,i} Y_{i,t}$$

3.2.5. Conditions d'équilibre

Les conditions d'équilibre sont les mêmes que dans le modèle précédent. A cela, s'ajoute l'équilibre sur le marché des obligations :

$$B_t = 0$$

3.3. Calibration du modèle

Dans cette sous-section, nous présentons notre stratégie de calibration des paramètres du modèle SIR-macro que nous appliquons au Cameroun. Les données telles que le revenu moyen par habitant, le nombre d'heures réglementaires au travail proviennent des bases des données de l'Institut Nationale de la Statistique (INS) et celles sur la population camerounaise du Bureau Central du Recensement de la Population (BUCREP)².

Nous évaluerons l'effet conjoint de ces trois chocs sur les perspectives macroéconomiques du Cameroun en considérant trois scénarios :

Un scénario optimiste, consacrant un desserrement progressif des contraintes appliquées aux économies du globe pour faire face à la pandémie. L'ouverture des économies se fera progressivement à partir du 3ème trimestre 2020 avec un retour à la normale au 1er trimestre 2021.

Un scénario médian, de retour à la normale au second trimestre 2021. Un scénario pessimiste, de retour à la normale au troisième trimestre 2021. Ce scénario caractérise également une éradication plus difficile que prévue de cette épidémie (avec une possibilité de résurgence).

² Il s'agit de la base sur l'Enquête Camerounaise Auprès des Ménages (ECAM), l'Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel (EESI 2) et les chiffres de projections de la population camerounaise du BUCREP.

4. Résultats et discussions

Dans cette section, nous présentons les résultats de l'impact de la pandémie de la COVID-19 sur les variables macroéconomiques clés du Cameroun dans le cadre de la modélisation SIR-macro néoclassique et néokeynésienne. Ici, le choc épidémiologique est d'abord appréhendé comme un choc négatif de la demande de consommation globale, ensuite comme un choc négatif de l'offre globale de travail, et enfin, comme un choc simultané de la demande de consommation et l'offre de travail.

4.1. Les résultats du modèle SIR-macro néoclassique avec concurrence monopolistique

Les Figures 1, 2 et 3 présentent respectivement les cas où l'épidémie est perçue comme un choc de demande de consommation ($\pi_2=0$), un choc d'offre de travail ($\pi_1=0$) et un choc qui combine les deux premiers ($\pi_1 > 0$ et $\pi_2 > 0$).

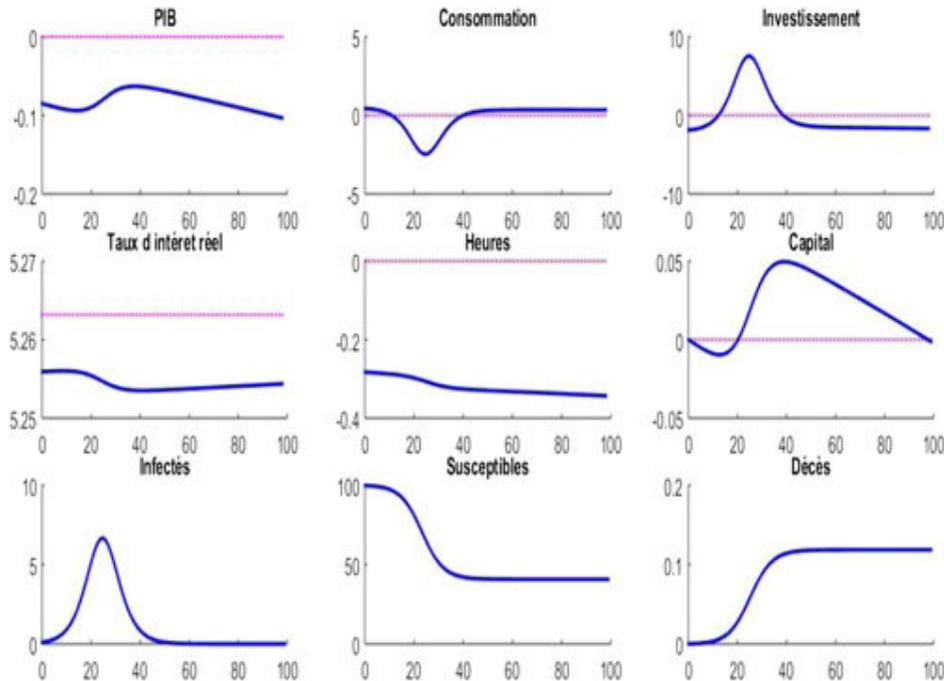


Figure 1 : Choc de la COVID-19 comme un choc sur la demande de consommation globale.

Notes : PIB, consommation, investissement, heures et capital en pourcentage d'écart par rapport à l'état stationnaire. Taux d'intérêt réel en pourcentage. Infectés, susceptibles et décès en pourcentage de la population initiale. Axe des abscisses en semaines.

Source : Auteur à partir du logiciel Dynare 4.4.3.

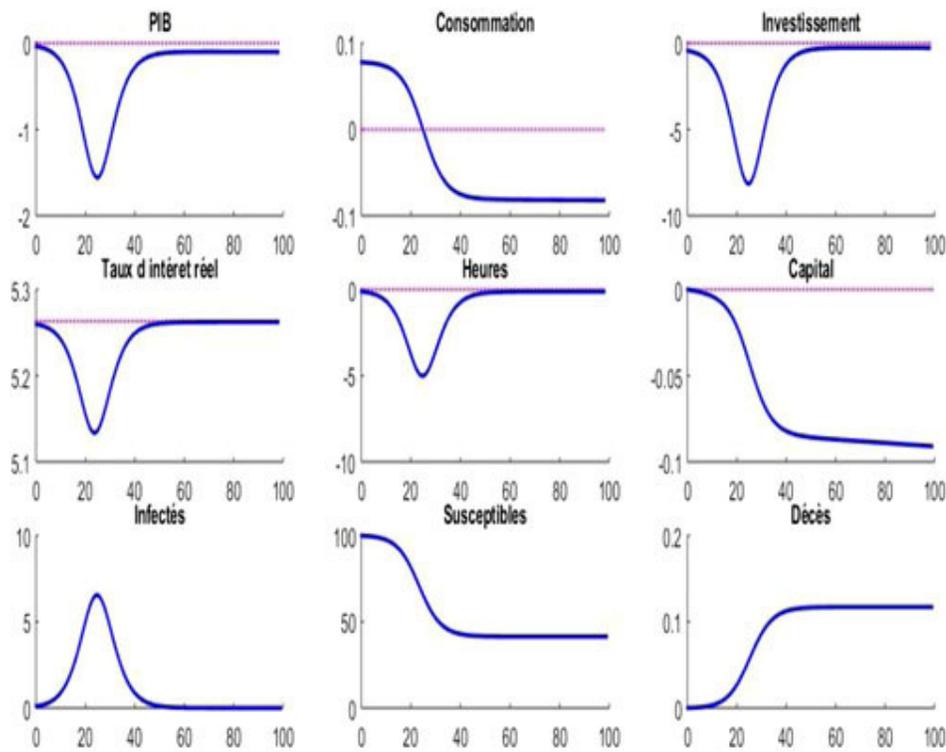


Figure 2 : Choc de la COVID-19 comme choc sur l'offre globale de travail. *Source: Auteur à partir du logiciel Dynare 4.4.3.*

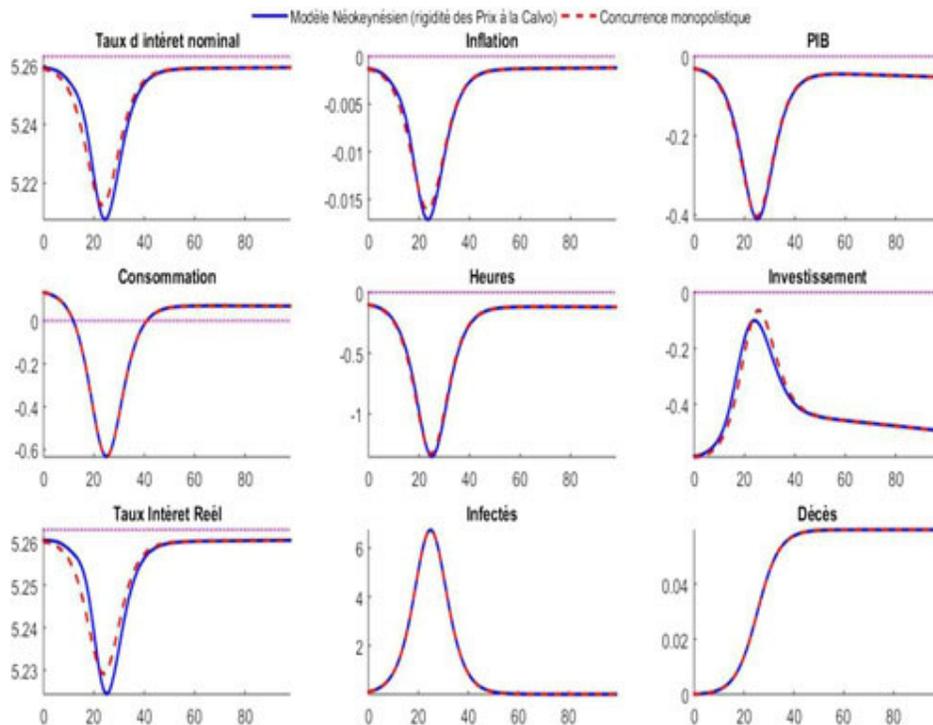


Figure 3 : Choc de la COVID-19 comme un choc sur la demande et l'offre. *Source: Auteur à partir du logiciel Dynare 4.4.3*

La **Figure 1** montre que, suite à la pandémie de la COVID-19, le PIB et la consommation globale sont non seulement en dessous de l'état stationnaire sur toute la période, mais aussi ont chuté jusqu'à atteindre respectivement le pic de 0,1% et 2,5% après un plus de deux trimestres. Ceci traduit le fait que aussi longtemps que durera la crise sanitaire, l'économie camerounaise sera en récession.

Ces résultats rejoignent ceux de Quartey (P. Quartey, K. E. Mensah-Abrampah, B. Wong, Lomborg, et R. Nordjo, 2020 : 67-98) sur le Ghana dont la baisse du PIB estimée est de 0,13% dans le scénario de mise en œuvre des mesures anti-COVID. En outre, par rapport au Cameroun, l'impact négatif de la pandémie sur le PIB est plus prononcé dans les pays à revenu faible tels que le Congo (-3,3%), le Mali (-3,1%), et le Burkina-Faso (-2,9%). Dans ce scénario, la chute de la consommation globale pourrait être l'aboutissement du comportement risquophobe des ménages qui par peur d'être infectés, limitent au maximum les allés et venus dans les espaces marchands. Après plus de trois trimestres, plus personne n'est infectée et le taux de létalité de la maladie est faible (0,1%), la consommation globale retrouve son niveau d'état stationnaire.

L'investissement et le capital après avoir connu une baisse sur deux trimestres consécutifs se situent au-dessus du niveau d'équilibre jusqu'à atteindre un pic de 8% et 0,5% respectivement. Comme Eichenbaum et al. (2020b : 77-108), on peut envisager que c'est l'augmentation de l'épargne des ménages qui finance cette hausse massive de l'investissement.

En somme, l'épidémie génère une légère récession. Mais, ce modèle qui perçoit le choc de la COVID-19 comme un choc négatif de la demande de consommation ne permet pas de répliquer deux caractéristiques clés de la récession économique dû à la COVID-19 : la grande baisse de la production et de la productivité globale.

La **Figure 2** présente l'impact de la COVID-19 (choc négatif sur l'offre globale de travail) sur les variables macroéconomiques. Il en ressort que la pandémie cause une plus large récession économique que lorsque son impact est perçu comme un choc négatif sur la demande de consommation. Le PIB et le nombre d'heures travaillées ont chuté jusqu'à atteindre le pic de 1,8% et 5% respectivement. Le pic atteint après deux trimestres de crise par le BIP est au-dessus de l'estimation réalisée par le PNUD au Cameroun soit -1,2%, et correspond à un point près à celui de Morsy et al. Pour l'Afrique (1,7%) (H. Morsy et L. Balma et A. Mukasa, 2020 : 26-54). Notons que la réduction drastique du nombre d'heures travaillées entraînera une baisse du revenu des ménages et partant, celle de l'investissement qui atteindra le pic de 8%. On note également une baisse de la consommation globale mais celle-ci est relativement faible, soit moins de 0.1%. Après trois trimestres, le PIB, le nombre d'heures travaillées et l'investissement ont retrouvé leur niveau d'équilibre stationnaire. Ceci traduit l'allègement des mesures de confinement instruites le 18 mars par le Président de la République et la reprise normale des activités économiques au Cameroun.

En somme, l'épidémie provoque une grande récession. Mais, sous ce scénario où le choc de la COVID-19 est appréhendé comme un choc négatif sur l'offre de travail, le modèle se révèle incapable de répliquer une caractéristique clé de la récession de la COVID-19 : la grande baisse observée de la consommation.

La **Figure 3** présente l'impact total de la pandémie COVID-19 sur les variables macroéconomiques au Cameroun. Il en ressort que l'impact de cette maladie conduit à la récession économique à travers la baisse du PIB (pic 0,4%), de l'investissement (pic 0,6%), de la consommation (pic 0,6%), du nombre d'heures travaillées (pic 1,2%) et du capital en dessous du niveau d'état stationnaire. Selon un scénario similaire, les résultats obtenus par Ngomba (G. Ngomba, (2020 : 26-44) au Cameroun s'accordent avec les nôtres sur la tendance baissière du PIB et du niveau de consommation suite au choc épidémiologique.

L'économie camerounaise est confrontée à cinq chocs : un choc de santé publique, un choc d'offre négatif, un choc de demande, un choc pétrolier et un choc de demande étranger.

La pandémie du COVID-19 a démarré en décembre 2019 dans la ville chinoise de Wuhan, et s'est progressivement étendue d'abord aux autres villes chinoises, et par la suite au reste du monde. Les décès causés par cette pandémie ont commencé à être comptés en Europe à partir de la fin février 2020, et en Afrique début mars 2020. Au Cameroun, le premier cas de COVID-19 a été diagnostiqué le 03 mars 2020. L'évolution exponentielle de la maladie, s'explique par l'interconnexion de plus en plus

croissance des économies

du globe, de même que l'accroissement des interactions humaines. De 01 cas début mars 2020, nous en sommes à plus de 1900 cas officiels à début mai 2020 au Cameroun. Certes, l'Afrique en général et le Cameroun sont relativement épargnés comparativement aux centaines de milliers de morts dans les pays européens, aux États-Unis et en Amérique latine. La morbidité liée au coronavirus au Cameroun est encore limitée à environ 300 morts, ce qui laisse croire que l'impact direct sur la force de travail, et partant, sur l'économie est négligeable. Cependant, les services de santé risquent être débordés, ce qui devra entraîner un coût à long terme pour la collectivité relativement au développement des autres maladies, mais aussi des investissements supplémentaires de l'État dans le domaine de la santé alors que celui-ci subit un double coup de baisse de ses recettes et de hausse de ses dépenses.

Compte tenu du caractère extrêmement contagieux de cette maladie, le gouvernement camerounais a mis en place treize mesures, à compter du 17 mars 2020, contraignant les activités économiques afin de mieux juguler la propagation du coronavirus (voir encadré ci-dessous). Ces mesures tendent à restreindre la mobilité des personnes et des biens, qui constitue pourtant le principal support de développement des activités économiques. Nous postulons ainsi que ces mesures représentent un choc d'offre négatif. Plusieurs entreprises ont été obligées de mettre tout ou partie de leur personnel en chômage technique, voire de les licencier. Celles dont l'activité revêtait un caractère de dépendance vis-à-vis de la mobilité et du contact humains ont simplement fermé en attendant de réouvrir lors du retour à la normale. Ainsi, beaucoup d'employés ont été mis au chômage. Et même, les individus ayant été maintenus dans leur emploi ont vu leur productivité décroître compte tenu des nombreuses restrictions mises en place (à l'étranger et à l'intérieur du pays) pour lutter contre la propagation de la maladie.

Dès lors, ce choc sur l'offre de travail dispose de deux volets : un choc de productivité (compte tenu de l'environnement économique délétère) et un choc de réduction de l'offre de travail (qui est un facteur de production important).

Compte tenu du licenciement de certains employés, de leur mise en chômage technique, de la réduction des bénéficiaires des unités de production informelle ou simplement de la fermeture de celles-ci, la population camerounaise témoignera d'une baisse généralisée de son revenu. Elle sera dès lors amenée à réduire sa consommation. La réduction de la consommation consécutive à ce choc d'offre devrait être plus importante que l'amplitude du choc d'offre initial car ce dernier devrait affecter principalement le secteur tertiaire qui représente plus de 52 % de l'économie, tandis que le choc de demande touchera l'ensemble des secteurs économiques puisque la demande adressée aux secteurs primaire et secondaire par les employés du secteur tertiaire ayant subi une réduction de leurs revenus devra diminuer. Ce qui amènera les entreprises de ces secteurs (primaire et secondaire) à baisser leur production et à réduire la force de travail utilisée dans le processus productif. Ce choc de consommation va ainsi tendre à harmoniser de manière étalée dans le temps l'effet négatif de cette crise sur tous les secteurs de l'économie. En cela, le choc d'offre représenté par les mesures gouvernementales d'endiguement de l'épidémie peut être qualifié de keynésien (W. J. McKibbin et R. Fernando, 2020 : 36-67)

Cette figure 3 montre également qu'un peu plus de trois trimestres après le choc épidémiologique, le PIB, le nombre d'heures travaillées et le taux d'intérêt réel convergent vers l'état d'équilibre. La baisse du stock de capital au Cameroun montre que les ménages camerounais dépensent une grande proportion de leurs revenus dans la consommation plutôt que dans l'accumulation du capital.

Ces chocs affectent sa situation et ses perspectives macroéconomiques. Nous estimons que le choc sanitaire entraîne le choc d'offre lié aux mesures gouvernementales d'endiguement de la pandémie. De même, le choc de demande, comme précisé plus haut, est une perturbation induite, c'est-à-dire endogène. De ce fait, nous modélisons l'économie camerounaise dans le cadre d'une représentation en équilibre général dynamique et stochastique qui réplique ses principaux faits

stylisés. Nous considérons ainsi trois chocs exogènes : le choc d'offre, le choc pétrolier et le choc de demande étrangère.

Entamée depuis fin décembre 2019, la chute du prix du pétrole s'est poursuivie au mois d'avril 2020 vers des creux historiques. L'activité pétrolière, qui ne représente que 6 % du PIB réel du Cameroun, agit sur l'ensemble de l'économie à travers le budget du gouvernement qui tire un septième de ses revenus de la manne pétrolière (D. Kemajou Njatang, 2021 : 126-138)

Ainsi, le budget 2020 du gouvernement a été promulgué sur une hypothèse du prix du baril à 54.4 \$ avec une perspective de revenus budgétaires pétroliers de 468 milliards FCFA. Or ce prix ne dépasse pas, début mai 2020, la barre des 20 \$ le baril (des prix négatifs ont même été observés s'agissant du pétrole de schiste américain), tout en sachant que le brut camerounais, parce que lourd, subit une décote sur le marché international du pétrole (D. Kemajou Njatang, 2021 : 126-138).

La majorité des gouvernements dans le monde entier, et notamment les principaux partenaires commerciaux du Cameroun que sont l'Europe et l'Asie, ont pris des mesures similaires à celles du gouvernement camerounais dont la principale aura été la fermeture des frontières. De ce fait, le Fonds Monétaire International table sur une récession de grande ampleur en 2020 de -4.9 %, soit -7.9 points de pourcentage par rapport aux prévisions initiales de janvier 2020. Ces mesures mondiales ont entraîné une mise à l'arrêt des chaînes de valeur mondiales, entraînant ainsi une baisse de la demande pour les matières premières que l'économie camerounaise exporte (pétrole, cacao, café, bananes, bois, ...). Cette baisse de la demande mondiale devrait induire une diminution du volume de nos exportations de produits de base, mais également de manière simultanée une baisse des cours mondiaux de ces matières premières.

4.2. Les résultats du modèle SIR-macro néokeynésien

Nous supposons que $\zeta=0,98$ ce qui signifie que l'entreprise ajuste les prix une fois par an. Les coefficients dans la règle de Taylor sont $r\pi=3$ et $rx=0,4/52$.

La Figure 4 présente d'une part, l'impact de la COVID-19 sur les variables macroéconomiques dans un cadre néokeynésien, et d'autre part, elle permet de comparer ce dernier avec le modèle SIR-macro néoclassique ($\zeta=0$).

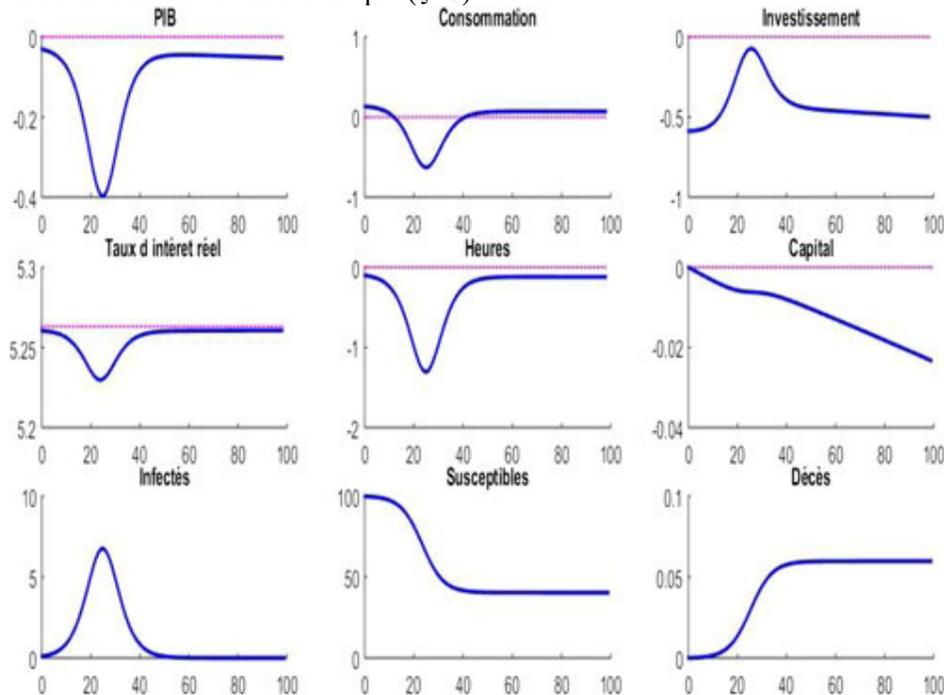


Figure 4 : Epidémie dans le modèle néokeynésien vs néoclassique. *Source: Auteur à partir du logiciel Dynare. 4.4.3*

Dans le modèle keynésien, la viscosité des prix accentue légèrement l'ampleur de la crise par rapport au modèle néoclassique. Le PIB, la consommation et le nombre d'heures travaillées ont baissé jusqu'à atteindre respectivement le pic de 0,4%, 0,6% et 2%. De plus, le choc de la COVID-19 induit une légère baisse du taux d'inflation en dessous du niveau d'état stationnaire. Dans ce modèle, la viscosité des prix exacerbe l'effet d'un choc négatif de demande et allège celui d'un choc négatif de l'offre sur les variables économiques clés (Eichenbaum, S. Rebelo, et M. Trabandt, 2020a : 46-88). Ceci justifie la légère baisse du PIB et du nombre d'heures travaillées observée dans la **Figure 4**.

Conclusion et recommandations

La présente étude a eu pour objectif d'évaluer l'impact de la COVID-19 sur l'économie camerounaise. En vue d'appréhender ce choc épidémiologique, deux extensions du modèle SIR-macro développé par Eichenbaum et al. (2020b : 77-108) ont été utilisées. La première, élargie les résultats du modèle SIR-macro classique (M. Eichenbaum, S. Rebelo, et M. Trabandt, 2020b : 77-108) dans le cadre de la concurrence monopolistique. La deuxième s'inscrit dans le cadre néokeynésien avec comme caractéristique principale l'hypothèse de rigidités nominales des prix au sens de Calvo³. Par ailleurs, le choc de la pandémie a été appréhendé soit comme un choc négatif sur la demande de consommation globale, soit comme un choc négatif sur l'offre globale de travail, soit comme un choc négatif sur l'offre et la demande.

Les résultats des modèles calibrés montrent que quel que soit le scénario envisagé, le choc de la COVID-19 aboutit à la récession de l'économie camerounaise. Cette dernière se caractérise par la chute des variables macroéconomiques clés telles que la consommation globale, l'investissement, le nombre d'heures travaillées et le stock de capital. En outre, le modèle SIR-macro néokeynésien conduit à une récession légèrement plus accentuée que du modèle SIR-macro néoclassique.

En termes de recommandation de politiques économiques, nos résultats suggèrent que le Cameroun doit poursuivre la mise en œuvre des politiques visant non seulement à limiter la propagation du virus, mais également à maintenir le PIB, la consommation et l'investissement au niveau d'état stationnaire. La stratégie pour y parvenir passe par un investissement massif dans le domaine de la santé publique et le soutien du Gouvernement aux secteurs largement affectés par la crise sanitaire et dont la contribution au PIB est importante.

Sources et références bibliographiques

- Kemajou Njatang, D. (2021). Impact économique de la COVID-19 au Cameroun : les résultats du modèle SIR-macro. *Afr Dev Rev*, 33, S126–S138. 10.1111/afdr.12516, consultée le 23 mars 2023.
- Adedeji, A. O., & Akinlo, A. E. (2016). Infectious diseases, longevity and labour productivity in sub-Saharan Africa. *African Development Review*, 28(1), 127–139.
- Anyanwu, J. C., Siliadin, Y. G., & Okonkwo, E. (2013). Role of fiscal policy in tackling the HIV/AIDS epidemic in Southern Africa. *African Development Review*, 25(3), 256–275.
- , G. S. (2020). *Macroeconomics of epidemics: Interstate heterogeneity in Brazil* (Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers No. 37). Centre for Policy Research.
- Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383–398.
- Cogneau, D., & Robilliard, A.-S. (2004). *Poverty alleviation policies in Madagascar : A micro-macro simulation model* (Working Paper No. 11). DIAL (Développement, Institutions et Mondialisation, Paris, France).
- D'Adda, G., Goldstein, M., Zivin, J. G. Nangami, M. , & Thirumurthy, H. (2009). ARV treatment and time allocation to household tasks: Evidence from Kenya. *African Development Review*, 21(1), 180–208.

- Djiofack, C., Dudu, H., & Zeufack, A. (2020). Chapter 1- Assessing COVID-19's economic impact in sub-Saharan Africa: Insights from a CGE model. In S. Djankov & U. Panizza (ed.), *COVID-19 in Developing Economies* (Vol. 1, p. 53-68). Centre for Economic Policy Research.
- Eichenbaum, M., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2020a). The Macroeconomics of Epidemics. NBER Working Papers N° 26882. National Bureau of Economic Research, New York City.
- Eichenbaum, M., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2020b). Epidemics in the Neoclassical and New Keynesian Models (NBER Working Paper No 27430). National Bureau of Economic Research, New York City.
- Fofana, N. B. Ophem, J. A. C. Van Niehof, A. , & Antonides, G. (2014). Effects of HIV/AIDS and microfinance of women on income, medical expenditures and schooling in Côte d'Ivoire. *African Development Review*, 26(2), 322–332.
- Glick, P., Randriamamonjy, J., & Sahn, D. E. (2009). Determinants of HIV knowledge and condom use among women in Madagascar : An analysis using matched household and community data. *African Development Review*, 21(1), 147–179.
- Gondwe, G. (2020). *Assessing the impact of COVID-19 on Africa's economic development*. UNCTAD.
- Haacker, M. (2002). Modeling the macroeconomic impact of HIV/AIDS. International Monetary Fund.
- Haacker, M. (2004). The macroeconomics of HIV/AIDS. IMF.
- Kaplan, G., Moll, B., & Violante, G. L. (2020). *The great lockdown and the big stimulus : Tracing the pandemic possibility frontier for the U.S.* (NBER Working Paper No. 27794). National Bureau of Economic Research.
- Kasirye, I. (2016). HIV/AIDS sero-prevalence and socio-economic status: Evidence from Uganda. *African Development Review*, 28(3), 304–318.
- Kemajou Njatang D., (2021), « Impact économique de la COVID-19 au Cameroun : Les résultats du modèle SIR-macro », in *African Development Review*, African Development Bank, vol. 33(S1), pp. 126-138.
- Lee, J.-W., & McKibbin, W. (2004). *Estimating the global economic costs of SARS. Learning from SARS : Preparing for the next disease outbreak* (Workshop Summary No. 92-109). National Academies Press (US).
- McKendrick, A. G., & Kermack, W. O. (1927). A contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character*, 115(772), 700–721.
- McKibbin, W., Anu, C., Sidorenko, A., & Anu, N. (2006). *Global macroeconomic consequences of pandemic influenza*. Lowy Institute for International Policy.
- McKibbin, W. J., & Fernando, R. (2020). *The global macroeconomic impacts of COVID-19 : Seven scenarios*. Social Science Research Network.
- McKibbin, W. J., & Wilcoxon, P. J. (1999). The theoretical and empirical structure of the G-cubed model. *Economic Modelling*, 16(1), 123–148.
- McKibbin, W. J., & Wilcoxon, P. J. (2013). Chapter 15 – A global approach to energy and the environment: The G-cubed model. In Dixon, P. B. & Jorgenson, D. W. (Éds.), *Handbook of computable general equilibrium modeling* (1, pp. 995–1068). Elsevier.
- Morsy, H., Balma, L. et Mukasa, A. (2020). *'Not a Good Time': Economic impact of COVID-19 in Africa* (African Development Bank Group Working Paper No. 338). African Development Bank Group.
- Ngomba, G. (2020). *Quels sont les effets des chocs liés à la pandémie COVID-19 au Cameroun ?* BEAC Occasional Paper. BEAC, Yaounde, Cameroon.
- OCDE., (2020). *Coronavirus : The world economy at risk*. OCDE.
- OMS., (2020). *Situation update for the WHO African region* (Working Paper No. 34).
- PNUD., (2020). *Effets socioéconomiques potentiels du covid-19 au Cameroun : Une évaluation sommaire*. PNUD-Cameroun.

- Quartey, P., Mensah-Abrampah, K. E. Wong, B. Lomborg, B. & Nordjo, R. (2020). *A rapid cost-benefit analysis of moderate social distancing in response to the Covid-19 pandemic in Ghana*. Copenhagen Consensus Center.
- Umba, G. B., Siasi, Y. & Lumbala, G. (2020). *Leçons macroéconomiques de la Covid-19: Une analyse pour la RDC* (Dyanre Working Papers Series No. 64). CEPREMAP, Paris, France.
- Wen, H., Zhong, Z. Jian, W. & Zhen-Gang, H. (2004). (s. d.) The short-term impact of SARS on the Chinese economy. *Asian Economic Papers*, 3(1), 57–61.