

La résilience des banques africaines face à la crise de la Covid-19 : une étude sur le stress test macroprudentiel des banques de la zone UEMOA

The resilience of African banks in the Covid-19 crisis : a study on the macroprudential stress test of banks in the WAEMU zone

Babo Amadou BA,
Enseignant-chercheur
Ecole supérieure de commerce de Dakar (SUPDECO)
School of management
Laboratoire Saint-louis Etude et Recherché en Gestion (SERGE)
Sénégal
babo@supdeco.edu.sn

Date de soumission : 12/11/2021

Date d'acceptation : 25/12/2021

Pour citer cet article :

BA. B A (2021) «La résilience des banques africaines face à la crise de la Covid-19 : une étude sur le stress test macroprudentiel des banques de la zone UEMOA», Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit «Volume 5 : Numéro 4» pp : 146 - 170

Résumé

Dans cet article nous avons procédé à une implémentation de « stress-test » macroprudentiel (Top-down) du risque de crédit au niveau des banques de la zone UEMOA. De manière empirique, nous avons effectué une simulation sur trois scénarios macroéconomiques en utilisant le modèle Vectoriel Auto Régressif (VAR). Nos scénarios historiques font référence à la crise de la pandémie de la Covid-19 durant l'année 2020 qui s'est déroulée dans les pays de l'UEMOA. Nous avons procédé à une simulation sur la croissance du PIB, sur le chômage et le niveau général des prix à travers l'inflation. Les résultats du stress-test ont montré un secteur bancaire résistant face aux chocs macroéconomiques sévères. Quels que soient les chocs, le ratio d'adéquation des fonds propres (CAR- Capital Adequacy Ratio) des banques reste toujours au-dessus de 8% en 2020, le minimum exigé par Bâle II et Bâle III, si bien que nous avons constaté une baisse du ratio qui était de 11,5% en 2019. Ce résultat montre que des efforts ont été consentis dans le secteur bancaire au niveau des capitaux propres, dans l'optique de limiter le risque en maintenant le CAR à un niveau supérieur à 8%.

Mots clés : Risque de crédit ; Stress-test ; VAR ; TDP ; CAR.

Abstract

In this article, we have implemented a macroprudential “stress-test” (Top-down) of credit risk at the level of banks in the UEMOA zone. Empirically, we performed a simulation on three macroeconomic scenarios using the Auto Regressive Vector (VAR) model. Our historical scenarios refer to the crisis of the Covid-19 pandemic during the year 2020 which took place in WAEMU countries. We performed a simulation on GDP growth, unemployment and the general price level through inflation. The results of the stress test showed a banking sector resilient in the face of severe macroeconomic shocks. Whatever the shocks, the banks' capital adequacy ratio (CAR- Capital Adequacy Ratio) remains above 8% in 2020, the minimum required by Basel II and Basel III, so that we have observed a decrease in the ratio which was 11.5% in 2019. This result shows that efforts have been made in the banking sector in terms of equity capital, with a view to limiting the risk by keeping the CAR at a level greater than 8%..

Keywords : Credit risk ; stress test ; VAR ; TDP ; CAR.

Introduction

Selon Wellink (2002), un système financier stable et résilient doit être capable de supporter des chocs exogènes, en évitant que ces derniers aient un effet négatif sur le système financier. Ainsi, depuis 1^{er} janvier 2018, toutes les banques de la zone UEMOA sont soumises à une nouvelle réglementation prudentielle dont l'objectif est de renforcer la résilience du secteur bancaire, dans le but de réduire les risques de défaillance. Cette décision fait suite aux différentes crises qui se sont passées un peu partout dans le monde, notamment la crise financière de 2008 qui a réellement montré que les banques n'étaient pas assez solides, que certaines opérations complexes notamment les opérations de titrisation n'étaient pas correctement supervisées. Durant cette période, les banques ont manqué de liquidités et en plus les fonds propres étaient de très pauvres qualité, c'est-à-dire des fonds propres très peu solides.

Depuis le 31 décembre 2019, le monde fait face à une maladie à coronavirus (Covid-19 ; coronavirus disease 2019) qui se répand dans tous les pays ou continent du monde (Kuma, 2020). Cette maladie a tué de milliers de personnes de telle sorte que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) décrète une urgence sanitaire le 30 Janvier 2020. La forte propagation dans le monde durant le premier trimestre de 2020, oblige l'OMS à requalifier la Covid-19 de pandémie. Cette dernière a un impact sur l'économie réelle et sur le système bancaire. C'est pourquoi Benazzou L. & Bennia N. (2021) ont montré dans le cadre de leur travail que la crise de la Covid-19 a bouleversé l'ordre mondial en impactant humainement et économiquement les entreprises. En effet les mesures de riposte qu'elle implique (endiguement et atténuation) ne sont pas sans conséquences sur l'activité économique, financière, budgétaire et monétaire. Concernant le système bancaire, la plupart de chercheurs semble converger dans leurs études vers la conclusion d'une instabilité financière dans le temps, liée, à l'absence des mesures de riposte adaptées et efficaces. Certains auteurs (Baker S. et al., 2020) ont mis l'accent sur l'ampleur de la peur et de l'incertitude, d'autres comme Weder M. (2020) et Cecchetti G., (2020) ont pointé du doigt l'absence d'une communication claire des autorités. Par contre, pour Tobias A. et Aditya N. (2020) le problème se situe au niveau de la carence de communication entre le régulateur et les banques. Weder M. (2020) et Beck T (2020) ont aussi mis l'accent sur le manque de liquidité et la mauvaise gestion du risque de crédit.

Toutes ces situations sont susceptibles d'impacter la résilience du système bancaire dans la zone UEMOA, d'où la question ci-après : **le secteur bancaire de l'UEMOA est-il résilient aux chocs exogènes macroéconomiques causés par la pandémie de la Covid-19 ?**

Pour répondre à cette question nous allons effectuer **un test de résistance « stress-test »**. Ainsi, le stress-test peut être effectué par chaque banque (méthode Bottom-Up) ou au niveau du système financier dans sa globalité (méthode Top-Down). Lorsque les banques sont prises individuellement, on parle de stress-test **microprudentiel**. Par contre, s'il s'agit du système financier dans son ensemble, on parle alors de stress-test **macroprudentiel**. Les tests de résistance bancaire peuvent être classés en trois (3) catégories : l'analyse de sensibilité, les stress tests inversés et l'analyse de scénarios. Dans le cadre de cet article nous allons utiliser l'analyse de scénario qui consiste à évaluer la résilience du système bancaire de l'UEMOA à partir de scénarios sur la crise de la pandémie de la Covid-19.

Dans le cadre de cet article nous allons d'abord faire l'état des lieux de la pandémie de la Covid-19 et voir son impact économique et financier dans la zone UEMOA. Ensuite nous procéderons à la revue de la littérature et l'étude empirique sur le stress test. Enfin nous terminerons avec la méthodologie avec la méthode VAR, et les résultats de l'étude.

1. La pandémie de la Covid-19

Selon Frieden (2020), la pandémie de Covid-19 a permis d'illustrer de façon systématique l'articulation entre la **politique**, **l'économie**, le **budget**, la **finance**, la **santé** et **l'action sociale**. En effet, il s'agit de prendre des décisions en tenant compte des recommandations des professionnels de santé publique, des considérations économiques et des contingences politiques. Une organisation coordonnée est obligatoire pour maîtriser cette pandémie car le manque de coopération est préjudiciable à tout le monde.

Selon l'OMS, les premiers cas ont été signalés pour la première fois à Wuhan, en Chine, le 31 décembre 2019. Le nom de **Covid-19** est devenu célèbre, mais c'est le lieu d'explique que ce nom scientifique est l'acronyme en anglais de **coronavirus disease 2019**. C'est une maladie infectieuse qui émane d'une souche de coronavirus¹ appelée SARS-CoV-2 (Kuma, 2020). La Covid-19 est une maladie gravement contagieuse avec une transmission, entre personnes, via des gouttelettes respiratoires, ou par le contact manuel avec le visage. Son diagnostic repose surtout sur un test RT-PCR², avec une période d'incubation entre deux (2) et quatorze (14) jours. C'est la raison pour laquelle, au premier trimestre 2020, à cause de sa propagation exponentielle

¹ Le préfixe corona est expliqué par la forme de couronne qu'ont les protéines qui enrobent le virus, font partie d'une vaste famille de virus dont certains infectent différents animaux, d'autres l'homme. Si on se réfère à l'OMS, la maladie se manifeste chez l'homme, via un rhume banal à une infection pulmonaire sévère, responsable d'une détresse respiratoire aiguë susceptible d'occasionner le décès du patient, avec un taux de mortalité très fortement dépendant de son âge.

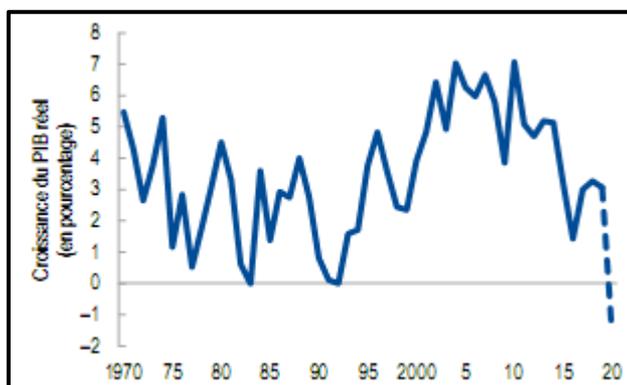
² Le principe : un échantillon de mucus est prélevé dans le nez grâce à un long coton-tige, appelé écouvillon. Une fois récupéré, l'échantillon est scellé puis analysé par le laboratoire

dans le monde, la Covid-19 est redéfini comme étant une **pandémie** par l'OMS, le **11 mars 2020**.

De nos jours, la Covid-19 est considérée comme étant une troisième épidémie mortelle liée au coronavirus. Mais le monde a déjà connu dans l'Histoire, au moins 15 événements pandémiques majeurs qui ont provoqué chacun au moins 100 000 décès (Jorda, Singh, Taylor, 2020). Mais la grippe espagnole de 1918-1920 reste historiquement la pandémie la plus grave de l'histoire, avec 3 vagues de contamination et un bilan de 500 millions de personnes infectées (soit 33% de la population mondiale à l'époque) avec 100 millions de décès soit une perte de 2,5% de la population mondiale. A présent nous allons développer l'impact de la Covid-19 sur l'économie africaine.

2. L'impact économique et financier de la Covid-19 : Afrique subsaharienne et reste du monde

Selon le FMI 2020, la pandémie de la Covid-19 a créé une récession mondiale, confirmé par les données de l'IIF2020 (Institute of International Finance) qui montrent que la croissance mondiale s'est effondrée, passant de 2,9 % en 2019 à -1,5 % en 2020. C'est une situation pire que la crise des subprimes de 2007. En faisant l'état des lieux des principaux partenaires commerciaux de l'Afrique subsaharienne, nous avons constaté que la zone euro a connu une contraction de 4,7 % en 2020, contre une croissance de 1,2 % en 2019, tandis que la croissance en Chine a considérablement baissé passant de 5,9 % à 1,2 % (FMI, 2020). L'Afrique Subsaharienne va passer de 3% en 2019 à -1,6% en 2020. Mais, selon Nafzaoui. M. A & Abejja. K (2021), la majeure partie du choc économique a comme source la forte contraction de l'activité monétaire internationale. La place de la Chine dans l'économie mondiale a joué un effet boule de neige sur le reste du monde. En effet, sur le marché mondial, nous pouvons constater que la Chine est le plus grand importateur de matières premières, la deuxième économie mondiale avec environ **16% du PIB mondial** et le deuxième consommateur mondial de ressources fossiles, particulièrement le pétrole. Une étude comparative entre 2003 (date d'entrée de la Chine dans le commerce mondiale) et 2020, nous montre que la Chine occupe une place centrale dans le commerce international. La Chine est passé, dans l'économie internationale, de 5% à 14% entre 2003 et 2019 (FMI, 2020). La figure n°1 nous montre la baisse de croissance du PIB réel de l'**Afrique subsaharienne** en 2020, qui est devenue négative. Cette situation a fortement impacté l'économie réel et le secteur financier de la zone UEMOA, en même temps.

Figure 1 : Afrique subsaharienne : croissance du PIB réel, 1970–2020

Source : FMI 2020, base de données des Perspectives de l'économie mondiale.

Avec la pandémie de la Covid-19, l'UMOA dans sa décision N°019 du 26/06/2020/CM/UMOA a modifié le dispositif prudentiel applicable aux établissements de crédit et aux compagnies financières. Ainsi les dispositions du Titre X (Dispositions Transitoires - Pilier 1) applicables aux banques, annexé à la décision N° 013/24/06/2016/CM/UMOA du 24 juin 2016 sont modifiés. Ainsi le calendrier de mise en œuvre des dispositifs visés sont décalé d'une année. Les normes du dispositif prudentiel applicable aux établissements de crédit et aux compagnies financières de l'UMOA requis en 2019 sont maintenues pour l'années 2020. Avec l'impact négatif de la Covid-19 sur le système bancaire, la BCEAO a pris 8 mesures le 21 mars 2020³. Ensuite 10 jour plus tard, le 1^{er} avril 2020, la BCEAO sort l'Avis N° 005-04-2020 pour reporter les créances des banques affectées par la Covid-19, pour une période de 3 mois renouvelable une fois, sans intérêt ni frais de pénalité.

Pour la suite, nous allons développer le cadre théorique, la revue de la littérature, ainsi la technique d'implémentation du stress test.

3. Cadre théorique et études empiriques du stress test

3.1. Cadre théorique

Les dispositifs de Bâle II et Bâle III ont consacré une plus grande attention aux évaluations des risques en proposant de déterminer les besoins en fonds propres pour le risque de crédit. Ces dispositifs reposent sur trois (3) piliers : l'exigence de fonds propres (ratio de solvabilité McDonough), la procédure de surveillance prudentielle et la discipline de marché.

³ <https://www.bceao.int/fr/communique-presse/communique-de-la-banque-centrale-des-etats-de-lafrique-de-louest-bceao>

Le deuxième pilier a comme objectif principal de définir les principes essentiels à la surveillance prudentielle, ainsi que les recommandations pour la gestion des risques, la transparence et la responsabilité prudentielles. L'objectif principal peut être scinder en deux (2) objectifs spécifiques : d'une part, obliger les banques à développer des techniques de gestion de leurs risques et de leur niveau de fonds propres et, d'autre part, permettre aux autorités de régulation de majorer les exigences de capital réglementaire en cas de nécessité. Et pour cela deux (2) techniques peuvent être utilisées. Le back testing qui oblige la banque à prouver la validité de ses méthodes statistiques sur des périodes assez longues (5 à 7 ans), et le stress test qui oblige la banque à prouver, lors de simulations de situations extrêmes, la validité de ses fonds propres en cas de crise économique.

De manière général la BCEAO mène des politiques prudentielle et monétaire. Ainsi le stress test entre dans le cadre des politiques prudentielles menées par le superviseur. Donc la base théorique des stress test n'est rien d'autre que les théories de la réglementation prudentielle. Dans le cadre de la théorie de la réglementation prudentielle, selon Ba et Mbengue (2021)⁴, il existe quatre théories, dont deux traditionnelles (théorie de la préférence des états et la théorie du choix de portefeuille) et deux modernes (théorie des contrats incomplets et le modèle des incitations).

3.2. Les travaux empiriques

Plusieurs travaux empiriques ont été réalisés sur l'implémentation des stress test à travers le monde. A l'issue de la crise des subprimes et la faillite de la banque Lehmann Brothers en septembre 2008, la FED a réalisé un stress test sur 19 banques aux Etats-Unis. Les résultats ont montré que 9 sont raisonnablement capitalisées, et pour les 10 autres, les autorités ont exigé une recapitalisation à hauteur de 75 milliards de dollars. Misina et al (2006) ont réalisé un stress test avec une modélisation VAR sur le secteur bancaire canadien avec plusieurs scénarios de stress pour réaliser des études sur le taux de défaut de plusieurs secteurs d'activités (manufacture, construction, détails, logement et service). Les résultats ont montré un impact non significatif des prix et du taux d'intérêt, mais pour ce qui concerne le PIB, cest significatif. Au niveau de la zone UEMOA, des stress tests sont réalisés pour mesurer la résilience du secteur bancaire face au chocs exogènes macroéconomiques (Gammadigbe 2012, Siry, 2019, Amediku 2007, Havrylchuk 2010). Selon Siry (2019), les faillites bancaires des années 80 et la crise

⁴ Ba. B. A & Mbengue. M L (2021) « L'efficacité de la réglementation prudentielle à la lumière des accords de Bâle : cas des banques de la zone UEMOA », Revue Internationale des Sciences de Gestion » Volume 4 : Numéro 4 pp : 732 - 759

financière de 2008 ont monté la fragilité des banques face aux chocs exogènes. Les causes et les conséquences de ces faillites bancaires sur des économies d'Afrique subsaharienne ont été étudiées dans la littérature (Caprio et Klingebiel, 2003 ; Wim, 2009 ; Allen et Giovannetti, 2011 ; Berman et Martin, 2012). Trente-sept pays d'Afrique subsaharienne ont subi la crise bancaire systémique des années 80. Dans la zone UEMOA, les systèmes bancaires de la Côte d'Ivoire avec 90 % des prêts bancaires en souffrance, du Bénin (80 %), du Mali (75 %), du Niger (50 %) et du Sénégal (50 %) ont été les plus touchés, au cours de la décennie 1980-1990 (Caprio et Klingebiel, 2003).

3.3. L'implémentation du stress-test

Conjointement, les banques centrales et le comité de Bâle ont mis en place des tests de résistance à la fin des années 1990 (période de libéralisation bancaire). Durant cette période, les crises bancaires et financières plus fréquentes et notamment la crise asiatique de 1997 et la crise de la zone UEMOA, ont montré l'impact des facteurs macro-économiques dans les crises bancaires. De manière pratique l'opération de stress test consiste à définir plusieurs scénarios sur une durée de un an (année 2020 dans le cadre de notre article), divisée en quatre (4) semestre qui seront appliqués aux portefeuilles des banques (crédits, placements, dette) afin de mesurer leur évolution.

Dans le cadre de notre article, nous allons utiliser le stress test méthode topdown avec test de scénarios permettant l'évaluation de la résilience des banques avec des scénarios comprenant un ensemble de facteurs de risque. Pour le scénario nous allons utiliser approche historique avec un scénario adverse (la crise de la Covid-19). Selon Melecky et Podpiera, 2010 l'implémentation du stress-test est un processus en quatre étapes.

- **Construction de scénario macroéconomique** : nous avons opté pour le scénario historique avec la crise de la Covid-19 en 2020. Parmi les scénarios historiques nous pouvons citer : crise des années 80 zone UEMOA, Junk Bonds en 1989, Subprimes en 2008, Crise Grecque en 2009, Krach boursier en Chine en 2015.
- **Les facteurs de risque** : nous avons fait le choix sur le risque de solvabilité, car c'est le principal risque le plus complexe du secteur bancaire.
- **relation entre les variables macroéconomiques et les facteurs de risque** : la modélisation VAR est préférée grâce à sa capacité de prédiction et de sa flexibilité à engendrer une série cohérente.

- **les expositions au risque de crédit** : Bâle III a mis en place un mécanisme pour évaluer le risque de crédit. Nous avons l'exposition en cas de défaut (EAD) qui correspond au montant des créances susceptibles d'être perdues et le taux de perte en cas de défaut (LGD) qui correspond au taux de perte probable des créances irrécouvrables.
- **Calcul des indicateurs de résultat associés au risque de crédit** : pour le choix de l'indicateur de résultat, nous avons porté le choix sur le niveau de capitalisation par le biais du ratio d'adéquation des fonds propres (**capital adequacy ratio : CAR**).

4. Méthodologie : modélisation VAR

4.1. Définition des variables

Les données bancaires seront tirées des Etats financiers de la BCEAO en 2019, et les données macroéconomiques sur la base de données de la BCEAO. Pour ce qui concerne les variables nous allons en utiliser quatre :

- **Le taux de dégradation du portefeuille (TDP)**. C'est le rapport entre les crédits en souffrance et le total des crédits accordés. Le fondement de la modélisation du risque de crédit prend son origine dans la formule suivante :

$$EL = PD * LGD * EAD,$$

EL (*Expected Losses*) : le montant de la perte anticipée.

PD (*Probability of Default*) : la probabilité de défaut de l'emprunteur.

LGD (*Loss Given Default*) : le taux de perte en cas de défaut.

EAD (*Exposure At Default*) : l'exposition au risque au moment du défaut

- Le taux de croissance du PIB nominal de l'espace UEMOA (**TPIB**).
- Le taux d'inflation de la zone (**TINF**)
- Le taux de chômage de la zone (**TCHM**)

Nos scénarios de stress macroéconomiques vont concerner les chocs sévères qui sont survenus durant la première année de la crise de la Covid-19 c'est-à-dire l'année 2020. Trois scénarios seront utilisés dans le cadre de notre travail.

- **L'impact sur le taux de croissance du PIB nominal**. Selon la BCEAO, pour l'ensemble de l'année 2020, les dernières prévisions situent le taux de croissance du PIB de l'Union à 0,9% contre 5,8% en 2019, soit un recul de 4,9%. Donc nous allons scénariser une baisse du PIB de 5% comme la FED en 2008.

- **Le deuxième scénario concerne l'inflation.** Pour l'ensemble de l'année 2020, le taux d'inflation est projeté à 2,2% après -0,7% en 2019 soit une hausse de 2.9%. Donc nous allons scénariser une inflation de 4%.
- **Le troisième scénario concerne le chômage.** Selon la BCEAO le taux de chômage dans l'Union est ressorti à 13,7% en 2020, contre 11,8% l'année précédente, soit une détérioration de 1,9 point. Nous allons scénariser pour une hausse 5%

Dans le cadre de ce stress test l'objectif consiste à mesurer l'influence des variables macroéconomiques sur le risque de crédit portés par les banques, sur la valeur de leurs actifs et in fine sur leur ratio de solvabilité.

Dans notre model nous avons :

- **Une variable à expliquer :** Ratio de solvabilité (CAR)
- **Des variables explicatives :** TDP-TPIB-TCHM-TINF

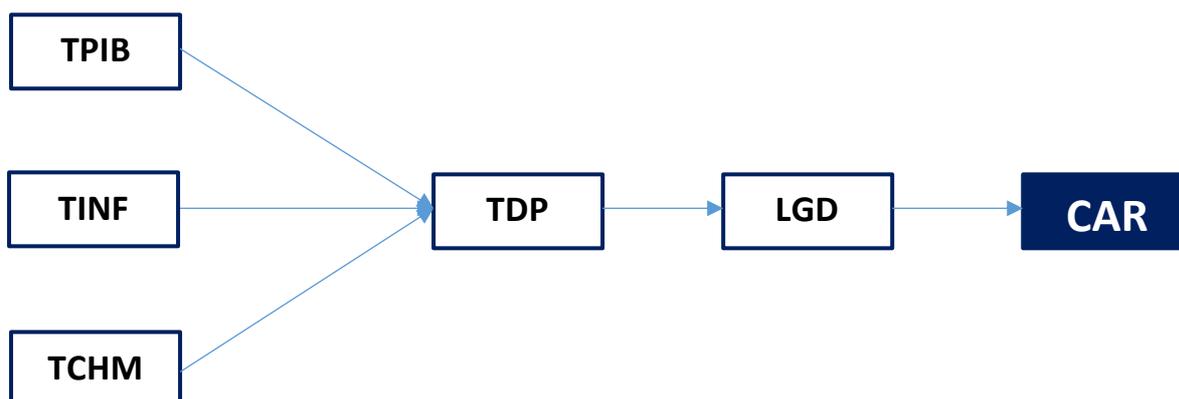
VARIABLES	DESCRIPTIONS
CAR	Indice du risque de crédit
TDP	Taux de dégradation du portefeuille
TPIB	Taux de croissance du PIB
TINF	Taux d'inflation
TCHM	Taux de chômage

Notre objectif consiste à étudier le niveau du risque de crédit dans le système bancaire de l'UEMOA. Dans le cadre de la méthodologie nous allons nous référer aux travaux de Wilson (1997), Boss (2002) et Virolainen (2004) seront utilisés avec un modèle VAR qui va procéder à l'estimation de la relation entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques.

$$Y_t = B_0 + B_1 * X_{t-1} + B_2 * X_{t-2} + \dots + B_j * X_{t-j} + \dots + B_p * X_{t-p} + \eta_t$$

Y_t représente l'indice de crédit, qui tient compte de l'ensemble des facteurs macroéconomiques X_t est le vecteur des variables exogènes, B_j symbolise les coefficients associés aux variables du modèle retardées d'ordre j, η_t est le coefficient des chocs ou innovations à la date t.

Le modèle peut être conceptualiser comme suit :



4.2. Méthodologie d'implémentation

Pour avoir une idée sur la résilience du secteur bancaire en cas d'événements extrêmes, nous allons utiliser le CAR comme indicateur de résultat du stress-test. En référence à l'accord de Bâle II, le ratio s'obtient par la formule suivante :

$$CAR = \frac{\text{Fonds Propres}}{RWA}$$

RWA (Risk Weighted Assets) représente l'Actif pondéré du risque. Le RWA au titre du risque de crédit se calcule comme suit : $RWA_{\text{Crédit}} = EAD * RW$,

$EAD = \text{Exposition au défaut}$,

$RW = \text{Pondération au risque}$.

En approches **IRB**, la RW est calculée via une formule donnée par le régulateur qui est une fonction positive de la probabilité de défaut simple (PD), de la perte en cas de défaut (LGD) de R degré de dépendance et de la maturité (M) ; ces paramètres de risque sont estimés en interne par les banques. Nous avons $RW = K * 12,5$ ce qui donne : $RWA = K * 12,5 * EAD$

K	$K = \left\{ LGD \left[\sqrt{\frac{1}{1-R}} \times PD + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \times 0,999 \right] - PD \times LGD \right\} \times M_{aj}$
R	$R = 0,12 \left[\frac{(1 - \exp(-50 \times PD))}{(1 - \exp(-50))} \right] + 0,24 \times \left[\frac{(1 - \exp(-50 \times PD))}{(1 - \exp(-50))} \right]$
Maj	$M_{aj} = \frac{1}{1 - (1,5 \times B)} \times (1 + (M - 2,5) \times B)$
B	$B = (0,11852 - 0,05478 \times \ln(PD))^2$
LGD	$LGD = \frac{\left(\frac{EL}{EAD} \right)}{PD}$
PD	$PD = TDP$

K représente la charge en capital, **PD** est la probabilité de défaut c'est-à-dire l'incapacité du client de faire face à ses dettes, **LGD** le taux de perte en cas de défaut et **EAD** le montant des prêts accordés à la clientèle susceptible d'être perdu. Le R est un coefficient mesurant le degré de dépendance d'un emprunteur à l'égard de l'économie, sa corrélation varie entre **12 à 24%** entre les risque de défaut. **M** est la maturité effective, supposée égale à 2,5 dans l'accord de Bâle et **B** est l'ajustement de maturité.

Pour effectuer les calculs, nous avons PD, LGD, M, EAD et les capitaux propres sont obtenus à partir du bilan des banques de la zone en 2019 (période de base).

5. Résultats empiriques, analyses et implications

5.1. Résultats empiriques

5.1.1 Analyse descriptive

D'abord nous allons déterminer la moyenne et l'écart type des variables. Ce sont des indicateurs qui informent sur le niveau de performance des variables.

Tableau 1 : Les statistiques descriptives des variables

Variables	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
TDP	0.12545	0.0048998	0.1203	0.1355
LGD	0.63908	0.0047838	0.635	0.6505
CAR	0.090375	0.0005172	0.0891	0.0908
TPIB	0.405	2.158557	-2.11	2.91
TCHM	14.3	2.150829	11.81	16.81
TINF	1.2975	1.728648	-0.71	3.31

Source : Auteur à partir du logiciel STATA

En examinant ce tableau nous remarquons que le taux de chômage et le taux d'inflation présentent la moyenne et l'écart type les plus élevés.

Tableau 2 : La matrice de corrélation

Variables	TDP	LGD	CAR	TPIB	TCHM	TINF
TDP	1.000					
LGD	0.9542	1.000				
CAR	-0.8809	-0.9622	1.000			
TPIB	-0.9840	-0.9881	0.8960	1.000		
TCHM	0.9707	0.9951	-0.9950		1.000	
TINF	0.9939	0.9296	-0.8945			1.000

Source : Auteur à partir du logiciel STATA

Nous pouvons constater une corrélation (négative et positive) modérée entre la plupart des variables. Dans notre cas, nous remarquons que les corrélations les plus fortes se situent entre le TCHM, LGD et CAR avec respectivement 0.9951 et -0.9950.

5.1.2 Les tests préalables à l'estimation du modèle

Pour vérifier la stationnarité des séries des variables, nous avons opté pour le test ADF (Augmented Dickey-Fuller).

H0 : Non stationnarité des variables

H1 : Stationnarité des variables

Tableau 3 : L'étude de la stationnarité des variables

Variabes	Test statistique	Valeur critique 1%	Valeur critique 5%	Valeur critique 10%	P-VALUE Z(t)	OBS
TDP	-2.912	-2.821	-1.833	-1.383	0.0086	NON Stat.
LGD	-2.502	-2.821	-1.833	-1.383	0.0169	NON Stat.
CAR	-2.424	-2.821	-1.833	-1.383	0.0192	NON Stat.
TPIB	0.863	-31.821	-6.314	-3.078	0.7266	NON Stat.
TCHM	3.487	-31.821	-6.314	-3.078	0.9111	NON Stat.
TINF	0.574	-31.821	-6.314	-3.078	0.6660	NON Stat.

Source : Auteur à partir du logiciel STATA

5.1.3 Test de causalité de Granger

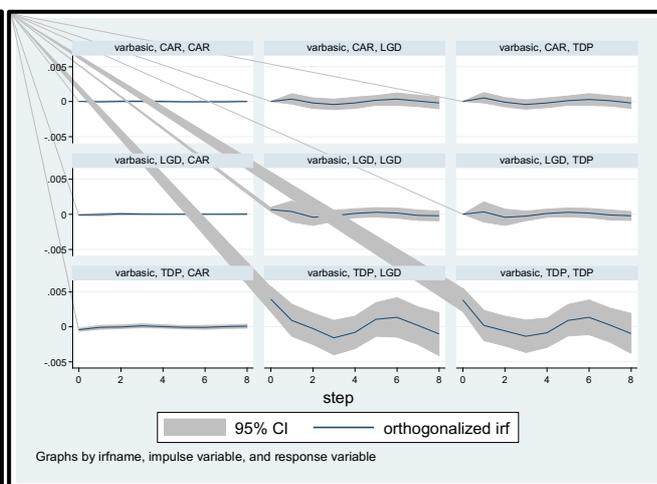
Dans ce test de causalité au sens de Granger nous allons essayer de vérifier la corrélation entre deux variables dont l'un est antérieure. Ensuite nous allons le niveau de prédiction.

H0 : absence de relation de causalité

H1 : existence de relation de causalité

Tableau 4 : Les résultats du test de causalité de Granger

		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
TDP	TDP					
	L1.	-1.373977	1.03989	-1.32	0.186	-3.412123 .6641696
	L2.	.6216397	1.007886	0.62	0.537	-1.353781 2.597061
	LGD					
	L1.	3.264905	1.805032	1.81	0.070	-.2728917 6.802702
	L2.	-2.255088	2.226708	-1.01	0.311	-6.619355 2.109179
	CAR					
	L1.	16.78389	11.28728	1.49	0.137	-5.338782 38.90656
	L2.	-10.75407	14.04161	-0.77	0.444	-38.27512 16.76699
	_cons					
L2.						
LGD						
L1.	-1.9621563	1.090058	-0.88	0.377	-3.098631 1.174318	
L2.	1.135588	1.056511	1.07	0.282	-.9351354 3.206311	
LGD						
L1.	2.484082	1.892113	1.31	0.189	-1.224392 6.192557	
L2.	-3.065365	2.334133	-1.31	0.189	-7.640182 1.509452	
CAR						
L1.	11.70847	11.83183	0.99	0.322	-11.48149 34.89843	
L2.	-14.63658	14.71904	-0.99	0.320	-43.48536 14.21222	
_cons						
L2.						
CAR						
L1.	-.0772293	.1250628	0.62	0.537	-.1678893 .3223478	
L2.	-.1220252	.1212139	-1.01	0.314	-.3596001 .1155497	
LGD						
L1.	-.14715	.2170829	-0.68	0.498	-.5726247 .2783248	
L2.	.2734614	.267796	1.02	0.307	-.2514092 .798332	
CAR						
L1.	-.4235813	1.357471	-0.31	0.755	-3.084175 2.237012	
L2.	1.247769	1.688721	0.74	0.460	-2.062063 4.557602	
_cons						
L2.						
LGD						
L1.						
L2.						
CAR						
L1.						
L2.						
_cons						
L2.						



Il existe donc une relation de causalité. Sinon, si la valeur de probabilité est supérieure à 5% alors nous acceptons H0 : absence de relation de causalité. A gauche le tableau récapitulatif des résultats du test de causalité de Granger.

Source : Auteur à partir du logiciel STATA

5.1.4 Les scénarios macroéconomiques

Les données de base comptable ont été obtenues le 31 décembre 2019 sur la base de données de la BCEAO avec **128 banques**. Nous avons scénarisé à partir de la crise de la pandémie de Covid-19 de 2020.

Tableau 5 : Données à la période de base

RUBRIQUES	Période de Base 2019 En millions de FCFA
Caisse, BC, CCP	3 134 524
Effets et valeurs assimilées	8 126 660
Créances interbancaires	2 102 187
Créances clients	23 676 701
• Dont créances en SOUF.	*2 849 426
Obligations	2 320 583
Actions a revenu variable	228 711
Actionnaires ou associés	538
Autres actifs	765 879
Compte de régularisation	291 704
Titres de participation	80 941
Part dans les entreprises liées	90 356
Prêts subordonnés	11 948
Immobilisation CORP.	89 044
Immobilisation INCORP.	1 386 085
TOTAL ACTIF	42 305 861
Caisse, BC, CCP	207 812
Dettes interbancaires	7 929 585
Dettes à l'égard des clients	29 236 622
Dettes sur titre	35 428
Autres passif	583 789
Compte de régularisation	535 458
Provisions	217 685
Emprunts et titres subordonnés	170 645
CAPITAUX PROPRES	3 388 837
Capital	1 911 414
Primes	202 863
Réserves	910 804
Ecart de réévaluation	59 231
Provisions règlementées	204
Report à nouveau	- 237 077
Résultat	541 398
TOTAL PASSIF	42 305 861
Taux de dégradation portefeuille = EAD/CREANCES	12,03%

LGD = (EL (Provo)/EAD)/TDP	63,5%
-----------------------------------	--------------

Source : Commission bancaire - rapport annuel 2019/ Annexe II.1.2/p.104

- **Scenario 1 :** baisse du **TPIB** de 5 points entre le 1^{er} trimestre et le 4^{ème} trimestre 2020. Nous allons voir si les banques vont résister en 2020 à une baisse du TPIB de **5%** entre le 1^{er} trimestre et le 4^e trimestre de 2020. Le TPIB étant de 2,9% selon la BCEAO au 1^{er} trimestre 2020, il passera donc à -2,1% au 4^e trimestre 2020.
- **Scenario 2 :** hausse du **TCHM** de 5 points entre le 1^{er} trimestre et le 4^{ème} trimestre 2020. Nous allons voir si les banques vont résister en 2020 à une hausse de **5%** entre le 1^{er} trimestre et le 4^e trimestre de 2020). Le TCHM étant de 11,8% s au 1^{er} trimestre 2020, il passera donc à 16,8% au 4^e trimestre 2020
- **Scenario 3 :** hausse du **TINF** de 4 points entre le 1^{er} trimestre et le 4^{ème} trimestre 2020. Nous allons voir si les banques vont résister en 2020 à une hausse de **4%** du TINF entre le 1^{er} trimestre et le 4^e trimestre de 2020). Le TINF étant de -0,7% s au 1^{er} trimestre 2020, il passera donc à 3,3% au 4^e trimestre 2020.

Tableau 6 : Prévisions des valeurs macroéconomiques

PERIODES	TPIB	TCHM	TINF
2020T1	0,0291	0,1181	-0,0071
2020T2	0,0124	0,1346	0,0063
2020T3	-0,0042	0,1512	0,0196
2020T4	-0,0211	0,1681	0,0331

Source : Auteur

Pour déterminer l'impact de chaque scénario de façon pratique sur le risque de crédit, nous allons insérer au modèle VAR les dernières données concernant l'année 2019 puis au niveau du VAR, nous allons effectuer des prévisions afin d'obtenir les variables nécessaires pour la détermination des indicateurs de résultats du stress-test. Parmi ces variables, nous avons variables le taux net de dégradation du portefeuille du secteur bancaire (TDP), et le taux de perte en cas de défaut (LGD).

Tableau 7 : Projections pour 2020 à partir du scénario 1 sur TPIB

	2020T1	2020T2	2020T3	2020T4
TDP	0,1203	0,1225	0,1275	0,1295
LGD	0,6351	0,6375	0,6385	0,6405

Source : Auteur

Tableau 8 : Projections pour 2020 à partir du scénario 2 sur TCHM

	2020T1	2020T2	2020T3	2020T4
TDP	0,1203	0,1285	0,1305	0,1355
LGD	0,6351	0,6415	0,6455	0,6505

Source : Auteur

Tableau 9 : Projections pour 2020 à partir du scénario 3 sur TINF

	2020T1	2020T2	2020T3	2020T4
TDP	0,1203	0,1215	0,1235	0,1255
LGD	0,6351	0,6355	0,6365	0,6395

Source : Auteur

5.1.5 Les indicateurs de résultats

Après les prédictions sur l'année 2020 concernant les variables TDP, et LGD, nous allons procéder au calcul du ratio d'adéquation du capital (CAR) au niveau des trois scénarii définis.

Tableau 10 : Les indicateurs du scénario 1 sur TPIB

	R	B	K	FP	EAD	RWA	CAR
2020T1	0,12086	0.05500	0,26185	847 209	2 849 426	9 326 527	0.09083
2020T2	0.12025	0.05454	0,26203	847 209	2 849 426	9 332 977	0,09077
2020T3	0,12019	0,05352	0,26223	847 209	2 849 426	9 340 062	0,09070
2020T4	0,12017	0,05312	0,26289	847 209	2 849 426	9 363 843	0,09047

Source : Auteur

Tableau 11 : Les indicateurs du scénario 2 sur TCHM

	R	B	K	FP	EAD	RWA	CAR
2020T1	0,12086	0.05500	0,26185	847 209	2 849 426	9 326 527	0.09083
2020T2	0.12057	0.05338	0,26386	847 209	2 849 426	9 398 400	0,09014
2020T3	0,12017	0,05293	0,26491	847 209	2 849 426	9 435 615	0,08978
2020T4	0,12013	0,05199	0,26673	847 209	2 849 426	9 500 378	0,08917

Source : Auteur

Tableau 12 : Les indicateurs du scénario 3 sur TINF

	R	B	K	FP	EAD	RWA	CAR
2020T1	0,12086	0.05500	0,26185	847 209	2 849 426	9 326 527	0.09083
2020T2	0,12027	0,05475	0,26265	847 209	2 849 426	9 355 026	0,09056
2020T3	0,12024	0,05433	0,26295	847 209	2 849 426	9 366 060	0,09054
2020T4	0,12022	0,05392	0,26270	847 209	2 849 426	9 357 080	0,09045

Source : Auteur

Compte tenus des trois scénarios nous pouvons constater un moyenne totale **9,03%** sur le ratio de solvabilité au niveau du secteur bancaire de l'UEMOA. Cette moyenne est en deçà de la moyenne dans la zone UMOA qui était de **11,6%** en 2019. Mais cependant le secteur bancaire est résilient car le ratio minimum de **8%** est respecté malgré les différents scénarios.

5.2. Analyse des résultats

La première analyse des résultats va porter sur la comparaison entre le CAR au niveau des scénarios et le ratio de solvabilité avec son seuil de 8%. Nous avons constaté que le secteur bancaire de l'UEMOA est résilient aux divers chocs macroéconomiques simulés car le ratio d'adéquation des fonds propres toujours supérieur au ratio de solvabilité de 8%. Comme l'indique les tableaux 10, 11 et 12. En effet, à partir des scénarios 1, 2, et 3 le ratio de solvabilité

au 4^{ème} trimestre 2020 sont respectivement 9,047%, 8,917% et 9,045%. Ceci nous permet de conclure que le secteur est résilient. Mais le scénario qui a plus impacté le secteur bancaire est celui du taux de chômage. En effet, les ratios de solvabilités les plus bas se situent au 3^e et 4^e trimestre avec respectivement 8,978% et 8,917%. En effet selon OIT (2021) les nouvelles estimations confirment qu'en 2020 le marché du travail à travers le monde a connu des perturbations à un degré jamais vu dans l'Histoire. En 2020, 8,8% des heures de travail au niveau mondial ont été perdues en comparaison au quatrième trimestre 2019, ce qui équivaut à 255 millions d'emplois à temps plein. Les pertes en heures travaillées ont été particulièrement importantes en Amérique latine et dans les Caraïbes, en Europe du Sud et en Asie du Sud. Les pertes en heures de travail pour 2020 ont été environ quatre fois plus importantes que pendant la crise financière mondiale de 2008. Notre stress test vient confirmer l'impact du travail sur la solvabilité du secteur bancaire.

En synthétisant les trois tableaux, nous obtenons le tableau ci-dessous avec une comparaison entre LGD et CAR.

Tableau 13 : comparaison entre le LGD et le CAR

	SCENARIOS ECONOMIQUES					
	TPIB		TCHM		TINF	
	CAR	TDP	CAR	TDP	CAR	TDP
2020T1	0,09083	0,1203	0,09083	0,1203	0,09083	0,1203
2020T2	0,09077	0,1225	0,09014	0,1285	0,09056	0,1215
2020T3	0,09070	0,1275	0,08978	0,1305	0,09054	0,1235
2020T4	0,09047	0,1295	0,08917	0,1355	0,09045	0,1255

Source : Auteur

Nous pouvons constater une relation décroissante entre le CAR et le TDP. En effet à chaque fois que le TDP augmente on constate une baisse du ratio de solvabilité. Par rapport au scénario du TCHM, lorsque le TDP est passé de 12,03% à 13,55% le CAR a augmenté de 0,166 point en passant de 9,083% à 8,917%. Mais nous avons constaté que les trois scénarios ont une capacité de nuisance non négligeable sur le secteur bancaire de l'UEMOA.

Avec les chocs constatés sur le TPIB et le TCHM nous avons assisté à une augmentation forte du taux de perte sur les crédits octroyés car les clients des institutions financières constatent une baisse de leurs activités se trouvent ainsi dans l'impossibilité d'honorer leurs engagements. La conséquence au niveau de la banque est la réduction du taux de recouvrement. C'est le lieu de rappeler qu'en période récession économique, nous assistons à un amoindrissement des revenus et à une difficulté notoire pour les débiteurs de respecter leurs engagements. Un effet boule de neige peut être constaté car pour les entreprises tournées vers l'international, une

augmentation du taux de change va impacter négativement la compétitivité des entreprises tournées vers l'international.

Nos résultats ont permis de confirmer les résultats trouvés par Gammadigbe (2012) et Trinnou (2017). Misina et al (2006) ont réalisé un stress test avec une modélisation VAR sur le secteur bancaire canadien avec plusieurs scénarios de stress pour réaliser des études sur le taux de défaut de plusieurs secteurs d'activités (manufacture, construction, détails, logement et service). Si les résultats ont montré un impact non significatif des prix et du taux d'intérêt, dans le cas de notre article le taux de chômage a beaucoup plus impacter notre CAR

Tout ce que nous venons de développer expliquent parfaitement la hausse du LGD lorsque les chocs exogènes sur le TPIB et le TCHM surviennent. Mais le secteur bancaire reste résilient même si nous avons constaté une baisse du CAR. L'explication est de trois sortes., D'abord par la posture de prudence qu'adoptent les banques ; ce qui explique la surliquidité des banques de la zone. Ensuite par **le programme monétaire** qui procède à l'encadrement du crédit bancaire dans l'UEMOA en exigeant de la BCEAO d'attribuer (tous les mois de novembre) à chaque pays un volume **prévisionnel de crédit** à octroyer par le système bancaire à son économie au cours d'une année donnée (**répression financière déguisée**). Enfin par une politique de réglementation efficace menée par la Commission Bancaire de l'UEMOA, en mettant en place les accords de Bâle II et Bâle III, qui ont permis aux banques de conserver des fonds propres de hautes qualités. Cependant il faut toujours garder à l'esprit qu'un choc extrême peut toujours apparaître. Dans ce cas il faut toujours être prêt en prenant toutes les dispositions pour se prémunir contre toutes sortes de risques. Une banque doit être résilient pour ne pas tomber en faillite au risque de déstabiliser tout le secteur bancaire en cas de chocs macroéconomiques. C'est la théorie sur la dette et la fragilité financière développée par Fisher (1933) et Minsky (1977). Les nouvelles normes prudentielles imposent les banques à prendre des précautions en termes de couverture des risques par les fonds propres et les coussins de sécurité pour faire face aux situations d'insolvabilité.

Conclusion

Cet article avait pour but d'étudier l'implémentation du « stress-test » du risque de crédit dans le secteur bancaire de l'UEMOA afin d'avoir une idée sur le niveau de résilience face aux chocs macroéconomiques sévères. Dans le cadre de notre étude, nous avons simulé trois scénarios macroéconomiques à partir d'un modèle VAR. Nous avons établi des scénarii à partir de l'expériences de la crise de la pandémie de la covid-19 durant l'année 2020 sur : le taux de

croissance du PIB, le taux de chômage et le taux d'inflation. Depuis 1^{er} janvier 2018, toutes les banques de la zone UEMOA sont soumises à une nouvelle réglementation prudentielle dont l'objectif est de renforcer la résilience du secteur bancaire, dans le but de réduire les risques de défaillance. Les banques de la zone UEMOA sont obligées de respecter le ratio de solvabilité de Mc Donough de 8%. C'est la raison pour laquelle ce ratio est utilisé pour apprécier la résilience du secteur bancaire.

Finalement les résultats du stress-test ont que les banques de la zone UEMOA résistent aux chocs macroéconomiques avec un CAR supérieur au 8%. Avec ces résultats, nous pouvons affirmer que les banques de la zone UEMOA sont loin d'être « myopes au désastre » et qu'elles vont toujours prendre des précautions pour résister aux chocs.

Pour finir nous allons mettre l'accent sur les éléments ci-après :

- **Apport théorique** : compte tenu de nos résultats sur les banques de l'UEMOA, notre étude renforce la teneur des quatre théories mobilisées dans le cadre de cette étude, ainsi que les conclusions avancées par d'autres chercheurs comme Powo (2000), Dannon et Lobez (2014), Ndiaye (2014), Gammadigbe (2018), Djekonbe (2018), sur l'importance des capitaux propres et de la liquidité dans la résilience du système bancaire.
- **Apport managérial** : sur le plan managérial les exigences réglementaires prennent la forme de contraintes bilancielle adressées aux banques individuellement. Leur construction est donc principalement microprudentielle. L'innovation importante des nouvelles normes de fonds propres réside dans la mise en place d'une batterie de ratios en fonction de la qualité des composantes de fonds propres (CET1, T1 et FPE) et des différents coussins (de conservation, contracyclique et systémique).
- **Perspectives** : Nos résultats nous obligent à tirer les implications en termes de politiques macroprudentielle pour mieux consolider la surveillance du secteur bancaire de la zone UEMOA. C'est la réglementation prudentielle qui a permis à Alaoui M. et al. (2021) de dire que le système bancaire marocain bénéficie d'une plus grande solidité aujourd'hui plus que lors de la crise des subprimes de 2008, et ceci grâce à la mise en œuvre des réformes de la réglementation financière initiées par le comité de Bâle.

Il s'agira dans le cadre de cet article de :

- la mise en place par le régulateur de mesures permettant d'anticiper les chocs. Pour cela il faut insister sur le back testing qui oblige la banque à

prouver la validité de ses méthodes statistiques sur des périodes assez longues (5 à 7 ans).

- Maintenir dans la zone UEMOA une solidité macroéconomique stable, car le développement de l'activité économique représente la principale source d'influence du secteur bancaire.
- L'obligation aux banques de conserver en permanence de fonds propres durs et des coussins (contracyclique, conservation, systémique).

BIBLIOGRAPHIE

Alaoui M. & Al (2021) « La réglementation bancaire marocaine à l'heure du Covid-19 », Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit, « Volume 5 : Numéro 3 », pp : 138-160.

Albulescu Claudiu (2020), « Coronavirus and financial volatility : 40 days of fasting and fear », disponible en ligne sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02501814>.

Ali, A., & Daly, K. J. (2010). Modelling Credit Risk: A comparison of Australia and the USA. Journal of International Finance and Economics, 10(1), 123-131.

Alfani, Guido, and Tommy E. Murphy. 2017. "Plague and Lethal Epidemics in the Pre-Industrial World." The Journal of Economic History, 77(1): 314–343.

Allen, F. & Giovannetti, G., 2011. The effects of the financial crisis on Sub-Saharan Africa. Review of Development Finance, Issue 1, pp. 1–27

Altman, E. I., 2018. Applications of Distress Prediction Models: What Have We Learned After 50 Years from the Z-Score Models?. International Journal of Financial Studies, Vol. 6(70),

Altman E. I., Andrea R. et Andrea S. (2002), "The link between default and recovery rates: effects on the procyclicality of regulatory capital ratios", BIS Working Paper N° 113.

Amediku, S. (2006). Stress tests of the Ghanaian banking sector: a VAR approach. Monetary Policy Analysis and Financial Stability Department, Working Paper, 2.

Ba. B. A & Mbengue. M L (2021) « L'efficacité de la réglementation prudentielle à la lumière des accords de Bâle : cas des banques de la zone UEMOA », **Revue Internationale des Sciences de Gestion** «Volume 4 : Numéro 4» pp : 732 - 759

Baker S. et al. (2020), « Covid-induced Economic Uncertainty », NBER Working Paper Series, Working Paper 26983 (<http://www.nber.org/papers/w26983>), Avril, 17 p.

Banque Mondiale (2020), « Evaluation de l'impact économique du covid-19 et des réponses politiques en Afrique Subsaharienne », Rapport du bureau de l'économiste en chef de la région Afrique, Africa's Pulse, volume 21, Avril.

BCEAO 2020. Avis N° 005-04-2020 relatif au report d'échéances des créances des entreprises affectées par la pandémie du COVID-19

BCEAO 2016. Instruction n° 026 - 11 - 2016 relative à la comptabilisation et à l'évaluation des engagements en souffrance –

BCEAO 2019 - Rapport annuel commission bancaire

Beck Thorsten (2020), « Finance in the times of coronavirus », CEPR Press book edited by

Baldwin R. and Weder di Mauro B. (Economics in the Time of COVID-19), ISBN: 978-1-912179-28-2, pp. 73-77.

Benazzou L. & Bennia N. (2021) « Covid-19 et contrôle de gestion », **Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit** « Volume 5 : numéro 3 » pp : 72-94.

Berman, N. & Martin, P., 2012. The Vulnerability of Sub-Saharan Africa to Financial Crises: The Case of Trade. *IMF Economic Review*, Vol. 60 (Issue 3), pp. 329–364, DOI:

Bloomfield Intelligence 2020. « L'IMPACT DU COVID-19 SUR LA ZONE UEMOA. Credit risk management beyond numbers

Borio, C. (2009). L'approche macroprudentielle appliquée à la régulation et à la surveillance financière. *Revue de la stabilité financière*, 13, 35-46.

Boss, M. (2002). A macroeconomic credit risk model for stress testing the Austrian credit portfolio. *Financial stability report*, 4, 64-82

Bouoiyour RefkSelmi J. (2020), « Coronavirus Spreads and Bitcoin's 2020 Rally : Is The real Link? », disponible en ligne sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02493309>.

Boyd, J. H. & Graham, S. L., 1986. Risk, Regulation, and Bank Holding Company Expansion into Nonbanking. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review*, Vol. 10 No. 2, pp. 2-17.

Čihák M. (2004), "Stress Testing: A Review of Key Concepts," *Czech National Bank Research Policy Note N° 2*,

Caprio, G. & Klingebiel, K., 2003. Episodes of Systemic and Borderline Financial Crises.

Dinamona, D., 2010. Sensibilité des banques aux chocs macroéconomiques : La diversification apporte-t-elle toujours des gains? Cas des banques canadiennes. *L'Actualité économique*, Vol. 86(n° 1), pp. 79-107

Djekonbe (2018). « Prudential Standards and Banking Risks: An Econometric Analysis of Implications on the structure of the banking market in CEMAC ». *MPRA Paper No. 88437*

Festic, M., & Beko, J. (2008). The banking sector and macroeconomic indicators: some evidence for Hungary and Poland /Bancni

Fisher I. (1933), "The debt deflation theory of great depressions" *Econometrica*, 1: 337-57

FMI 2020. « Perspectives économiques régionales Afrique subsaharienne

FMI 2020. « Économie politique d'une pandémie ». *FINANCES & DÉVELOPPEMENT*

Publication trimestrielle du Fonds monétaire international Juin 2020 | Volume 57 | Numéro 2

Frieden J. 2020. « L'économie politique de la politique économique » *Finances & Développement* Juin 2020 | Volume 57 | Numéro 2. Pp 12-15

Foglia A. (2009): 'Stress testing Credit Risk: A Survey of Authorities Approaches', *International Journal of Central Banking*, September 2009.

Gammadigbé V. (2012) " Stress test macroéconomique du système bancaire de l'UEMOA", *MPRA Paper No. 39214*, Juin

Gammadigbé, V., 2018. Survie des banques de l'uemoa : les nouvelles exigences de fonds propres sont-elles pertinentes ?, *Revue Economique et Monétaire de la BCEAO* No 24, pp. 9-47, décembre 2018.

Gutierrez Girault, M. A. (2008). Modeling extreme but plausible losses for credit risk : a stress testing framework for the Argentine Financial System (No. 16378). University Library of Munich, Germany.

Gordy M., (2003). "A Risk-Factor Model Foundation for Ratings-Based Bank Capital Rules", *Journal of Financial Intermediation*, July 2003, 12(3), 199-232.

Goyeau, D. & Tarazi, A., 1992. Évaluation du risque de défaillance bancaire en Europe. *Revue d'économie politique*, Vol. 102(2), pp. 249-280.

Havrylchuk, O. (2010). A macroeconomic credit risk model for stress testing the South African banking sector (No. 3579).

Jiang, B., Philp, B., & Wu, Z. (2018). Macro stress testing in the banking system of China. *Journal of Banking Regulation*, 19(4), 287-298.

Jimenez, G. & Saurina J. (2006). Credit cycles, credit risk, and prudential regulation. *International Journal of Central Banking*, 2(2), 65-98.

Jones¹, H. L. Wallace, D. Norris¹, S. A. Brittain¹, S. Haria¹, R. E. Jones³, P. M. Rhind³, B. R. Reynolds¹, and B. A. Emmett¹ 2004. « Changes in Vegetation and Soil Characteristics in Coastal Sand Dunes along a Gradient of Atmospheric Nitrogen Deposition »

Jorda, Singh, Taylor, 2020. « Le réveil de l'économie sera long et difficile ». *Finances & Développement* Juin 2020 | Volume 57 | Numéro 2

Kennedy .P, (2008) : "A guide to econometrics ", 6th edition, Wiley-Blackwell (1694), February 2008

Khemraj, T., & Pasha, S. (2009). The determinants of non-performing loans: an econometric case study of Guyana.

Kibala Kuma J. (2020), « Prédiction de la propagation de la pandémie Covid-19 dans le monde », en ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02525455>.

Laeven, L. & Levine, R., 2009. Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics*, Vol. 93, pp. 259–275, <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.09.003>.

Lardic, S., & Mignon, V. (2002). Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières. *Economica*.

Melecky M. et Podpiera A. (2010), "Macroprudential Stress-testing Practices of Central Banks in Central and Southern Eastern Europe: An Overview and Challenges Ahead". Policy Research Working Paper, World Bank.

Melecky M. et Buncic D. (2012), "Macroprudential stress testing of credit risk: a practical approach for policy makers" World Bank, Policy research working paper, N°5936

Mann Catherine L. (2020), « Real and financial lenses to assess the economic consequences of COVID-19 », CEPR Press book edited by Baldwin R. and Weder di Mauro B. (Economics in the Time of COVID-19), ISBN: 978-1-912179-28-2, pp. 81-87.

McKibbin W. et Fernando R. (2020), « The economic impact of COVID-19 », CEPR Press book edited by Baldwin R. and Weder di Mauro B. (Economics in the Time of COVID-19), ISBN: 978-1-912179-28-2, pp. 45-53.

Minsky H. P. (1977), “A Theory of Systemic Fragility”, Financial Crises, Altman E I and Sametz A W (ed), Wiley, New York

Nafzaoui. M. A & Abejja. K (2021) « L’impact de la pandémie Covid-19 sur les marchés financiers », Revue Française d’Economie et de Gestion « Volume 2 : Numéro 12» pp : 37-59

Organisation Internationale du Travail/OIT, « Le rapport Emploi et questions sociales dans le monde – tendances 2020 ».

Roy, A., 1952. Safety First and the Holding of Assets. *Econometrica*, Vol.20 (N°3), pp. 431-449, DOI: 10.2307/1907413.

Salas, V., & Saurina, J. (2002). Credit risk in two institutional regimes: Spanish commercial and savings banks. *Journal of Financial Services Research*, 22(3), 203-

Shamway, T., 2001. Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model. *The Journal of Business*, Vol. 74(No. 1), pp. 101 - 124, DOI: 10.1086/209665.

Siry A. 2019. « Résilience des banques aux chocs exogènes dans l’union économique et monétaire ouest africaine » *Revue Economique Et Monétaire*.

Sorge M. (2004), “Stress testing Financial Systems: an overview of current methodologies,” BIS Working Papers No. 165.

Stoughton, N. M. & Zechner, J., 2007. Optimal capital allocation using RAROC™ and EVA®. *Journal of Finance Intermediation*, Vol. 16 , p. 312–342.

Taleb, Nassim Nicholas, and Pasquale Cirillo. 2020. Tail Risk of Contagious Diseases. *Researchers.ONE*, <https://www.researchers.one/article/2020-03-17>.

Theodossiou, P., 1993. Predicting shifts in the mean of the multivariate time series process: An application in predicting business failures. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 88(Issue 422), pp. 441-449.

Tobias A. et Aditya N. (2020), « Préserver la sûreté du système bancaire pendant la crise de la COVID-19 », article publié le 31 mars 2020 sur le blog du FMI en ligne

Virolainen, K. (2004). Macro stress testing with a macroeconomic credit risk model for Finland. *Bank of Finland, Discussion Paper*, no. 18.

Viviani, J.-L., 2000. Mesures de performances ajustées pour le risque (MPAR) et allocation des capitaux propres. 21ÈME CONGRES DE L’AFC, May 2000, France,

Weder di Mauro B. (2020), « Macroeconomics of the flu », CEPR Press book edited by Baldwin R. and Weder di Mauro B. (Economics in the Time of COVID-19), ISBN: 978-1-912179-28-2, pp. 1-31.

Wellink N. (2002), “Current Issues in Central Banking”, (Oranjestad: Central Bank of Aruba), November 14.

Williamson, S. D. (1987). Financial intermediation, business failures, and real business cycles. *Journal of Political Economy*, 95(6), 1196-1216.

Wim, N., 2009. The financial crisis of 2008 and the developing countries. WIDER Discussion Papers, World Institute for Development Economics (UNU-WIDER), No.2009/01.

Wren-Lewis Simon (2020), « The economic effects of a pandemic », CEPR Press book edited by Baldwin R. and Weder di Mauro B. (Economics in the Time of COVID-19), ISBN: 978-1-912179-28-2, pp. 109-113