

Malick Paul NDIAYE

CERDI – Université d'Auvergne, Clermont-Ferrand1, France et LARES

Université Gaston BERGER de Saint-Louis du Sénégal.

Email : malickpaul2002@yahoo.fr

Prévention du risque de défaillance des banques de l'UEMOA : impact des fonds propres sur le risque de défaillance.

Résumé : Dans cet article est étudiée la relation entre la probabilité de défaillance des banques et des variables de structure en tenant compte des spécificités. Un échantillon de 98 banques sur la période 2002-2010 a été retenu. Le z-score de Roy (1952) est le modèle utilisé. Les principaux résultats obtenus en utilisant la Méthode des Moments Généralisés en panel dynamique montrent que les fonds propres pris au sens de Bâle II diminuent le risque de faillite des banques de la zone aussi bien de l'échantillon pris dans sa globalité que des banques de grande taille. Par contre, le capital augmente le risque de faillite des grandes banques.

Mots clés : faillite – prévention - fonds propres - z-score - UEMOA.

Prevention of the risk of default of UEMOA banks: impact of own funds on the risk of default.

Abstract: In this article, we studied the relationship between the probability of failure of banks in the WAEMU zone and micro and macroeconomic variables considering the specificity of the banks and the country in which they operate. In the eight countries of the region we selected a sample of 98 banks over the period 2002-2010. Then we split the sample to consider only the large banks. The z-score of Roy (1952) was used to measure the probability of bank failure. The main results obtained using the Generalised Method of Moments dynamic panel shows that eligible capital under Basel reduce the risk of bank failures in the area as well as the sample taken as a whole that large banks. As against the capital contribution decreases the probability of failure of banks in the sample, but increases the risk of bankruptcy of large banks.

Keywords: Prevention, failure, z-score, equity, dynamic panel, WAEMU

JEL Classification : G21 - G33 - E51.

1. Introduction

La succession des crises financières¹ durant ces dernières années a conduit à remettre en cause le fonctionnement des politiques prudentielles. En effet, les Accords successifs du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (CBCB) ont tenté de réguler et de stabiliser le système financier international. Le CBCB afin d'améliorer la stabilité du système bancaire et de supprimer les distorsions de concurrence entre pays, a formulé en 1988 un ensemble de règles prudentielles connu sous le vocable de premiers Accords de Bâle. L'élément le plus important dans cet accord est la quantité de fonds propres que doivent détenir les banques en considérant que le risque de faillite d'une banque diminuerait au fur et à mesure que le volume de ses fonds propres augmente.

Selon Modigliani & Miller (1958), il existe un caractère incontestable de la nécessité d'une adéquation entre fonds propres et risque de faillite. La santé d'une banque dépend de l'évolution de ses fonds propres. Ces derniers permettent ainsi à la banque d'augmenter son volume de risque et ses engagements. Cependant, il convient de remarquer qu'imposer des exigences en fonds propres comporte des conséquences qui font que la relation entre les fonds propres détenus par les banques et le risque de faillite reste ambiguë. En effet, une relation négative entre les fonds propres et le risque de faillite résulterait du fait que les fonds propres représentant la perte de la banque en cas d'insolvabilité pousse cette dernière à prendre moins de risque au fur et à mesure que le volume de ses fonds augmente². Par contre, une relation positive peut faire l'objet de deux explications. D'une part, les fonds propres étant coûteux, les banques sont tentées de prendre plus de risque lorsque leur niveau est élevé pour compenser le coût de la possession du capital supplémentaire, accroissant ainsi la probabilité de faillite de la banque. D'autre part, une augmentation des fonds propres peut accroître le risque bancaire en incitant les banques à être moins rigoureuses dans la sélection et la surveillance des projets sur lesquels elles investissent.

Un grand nombre d'études empiriques³ a été depuis longtemps consacré à la stabilité du système bancaire. Les résultats de ces différents travaux sont nuancés. Le signe des coefficients des modèles estimés dépend à la fois des *proxys* utilisés, de la méthode d'estimation et de l'échantillonnage.

L'objet de cet article est d'étudier l'effet des fonds propres tels que définis par Bâle et d'autres variables de structure sur le risque de faillite des banques de l'UEMOA. Pour ce

¹ En 1998, sur un échantillon de cinquante pays le FMI estimait à 158 le nombre de crises de change et 54 le nombre de crises bancaires sur la période 1975-1997.

² Calem & Rob (1999) montrent, d'un point de vue théorique, que la prise de risque des banques est fonction du niveau de l'apport en capital de la banque. Les banques sous capitalisées pourraient prendre des risques excessifs étant donné qu'elles ont très peu à perdre en cas de défaillance, et ceci sans perdre les déposants protégés par l'assurance dépôts.

³ Shrieves & Dahl (1992), Jacques & Nigro (1997), Aggarwal & Jacques (2001), Bichsel & Blum (2004).

faire, nous utilisons un panel de 98 banques de 2002 à 2010⁴. L'indicateur retenu dans la plupart des études est le taux de dégradation du portefeuille des banques que les auteurs mesuraient par la qualité des crédits octroyés.

Dans la présente étude, la problématique sera abordée différemment. Nous allons utiliser comme indicateur de défaillance, le z-score, proposé par Roy (1952) repris par Blair & Heggestad (1978), Boyd & Graham (1986), Goyeau & Tarazi (1992), Mercieca, Schaeck, & Wolfe (2007) et Camara (2010).

La suite de l'article est organisée comme suit. La section 2 propose une revue de la littérature théorique et empirique en insistant sur les études les plus marquantes menées sur le sujet. Il sera également question de rappeler les Accords de Bâle. La section 3 est consacrée aux données utilisées et à la section 4, nous présentons les résultats de nos estimations avant de conclure.

2. Revue de la littérature

2.1. Un bref rappel des Accords de Bâle

Le Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire a été créé en 1974 pour édicter des règles prudentielles devant s'appliquer à l'ensemble des banques ayant une activité internationale significative. L'objectif était d'harmoniser les pratiques bancaires et de faire respecter des normes communes de sécurité. Inquiété par la chute de Herstatt et de la Franklin Square National Bank aux États-Unis qui a mis en évidence les risques systémiques liés à une internationalisation des banques, le directeur de la Banque d'Angleterre, Peter Cooke, propose la réunion d'un comité réunissant les banques centrales et les organismes de réglementation et de surveillance bancaire des pays du G10. Sa proposition est adoptée et ce Comité se réunit dorénavant quatre fois par an, sous l'égide de la Banque des Règlements Internationaux (BRI).

Le CBCB devient la principale instance normative au niveau mondial en matière de réglementation bancaire. Il avait pour objectif d'édicter des règles prudentielles devant s'appliquer à l'ensemble des banques ayant une activité internationale significative. Au gré des mutations bancaires, le Comité ne s'adresse plus aux seules grandes banques internationales. Il vise les banques de tous les pays intéressés par sa démarche ou incités par le Fonds Monétaire International Rochet (2008). Les recommandations formulées ne sont pas contraignantes juridiquement, mais constituent un engagement moral de ses membres.

2.1.1. *Les premiers Accords de Bâle (1988)*

Deux objectifs fondamentaux sont au cœur des travaux du Comité sur la convergence réglementaire. Ce sont, d'une part, que le nouveau cadre devrait servir à renforcer la solidité et la stabilité du système bancaire international, et d'autre part que le cadre devrait être juste et avoir un degré élevé de cohérence dans son application aux banques

⁴ La raison de s'en tenir ici à l'année 2010 est dans un premier temps, de faire une recherche sous l'environnement jusqu'à la crise en se référant seulement à Bâle 2, puis dans un travail ultérieur, de prolonger la série pour prendre en compte les recommandations de Bâle 3.

dans les pays en vue de diminuer les sources d'inégalité concurrentielle entre les banques internationales.

La principale recommandation de Bâle I était la prise en compte du ratio de solvabilité appelé ratio Cooke. Il s'agissait d'exiger de chaque banque un minimum de fonds propres égal à 8% du total de ses actifs pondérés par des coefficients visant à refléter le risque de crédit de ces actifs. La somme pondérée des actifs bancaires, appelée *RWA* (*Risk Weighted Assets*) était censée donner une mesure du risque de crédit total pris par la banque. L'intérêt principal de ce ratio est de signifier que la capitalisation est le pivot essentiel de la réglementation prudentielle, puisque, par essence, le capital est l'ultime moyen de couvrir les pertes. Il permet de limiter les faillites bancaires par conséquent les coûts concomitants de restructuration et de sauvetage. Le ratio Cooke met en relation : au numérateur, les fonds propres et au dénominateur, l'ensemble des éléments d'actif et de hors bilan affecté d'un coefficient de pondération qui varient de 0 à 150%.

L'Accord de Bâle I se traduit par l'application de simples formules mécaniques pour quantifier le volume de fonds propres que les banques doivent détenir. L'essence de ce mode de réglementation repose sur la tentative de contrôler la solvabilité des banques en utilisant un cadre uniforme d'évaluation des risques s'appliquant à toutes les banques.

$$\frac{\text{Fonds propres}}{\text{Crédits pondérés}} \geq 8\%$$

L'instauration du ratio Cooke a été bénéfique à la stabilité du secteur financier et à la résistance aux chocs de ses intervenants. En effet, il a permis d'améliorer significativement le niveau des fonds propres bancaires qui, sous l'effet de la globalisation financière, avaient tendance à diminuer Figuet (2003). L'impact immédiat de Bâle I a été la recapitalisation des banques ainsi que la diminution des distorsions de concurrence entre les grandes banques. Malgré son succès reconnu au plan mondial, il a été critiqué à plusieurs reprises pour sa rigidité et son inadaptation face à l'évolution des activités et des risques bancaires. En particulier Bâle I a été accusé de provoquer un resserrement du crédit aux particuliers et aux entreprises⁵.

Daoud (2003) souligne l'absence de fondement économique des pondérations de risque desquelles dépendent les exigences de fonds propres pour rendre compte des différents niveaux effectifs du risque de crédit. Il convient de remarquer que dans l'unique but d'optimiser l'accroissement des fonds propres qui a un coût élevé, les banques ont recours à des techniques très modernes. La plus utilisée est l'arbitrage de capital⁶ qui consiste à travers des ajustements artificiels à restructurer les portefeuilles des banques de telle sorte qu'un risque similaire leur soit associé avec une exigence minimale de capital plus faible. Daoud (2003) fait remarquer que ces pratiques d'arbitrage de capital mettent à mal la discipline réglementaire exercée par les exigences minimales de fonds propres en

⁵ Les banques préféraient acheter des emprunts obligataires plutôt que prêter aux ménages ou aux entreprises pour lesquels le risque était pondéré à 100% ou plus.

⁶ Possibilité de réduire fortement la mesure réglementaire de leurs risques (dénominateur du ratio Cooke), sans pour autant réduire leurs risques économiques d'ensemble.

biaisant leur contenu informatif comme indicateur de la solvabilité bancaire. L'émergence d'un phénomène nouveau, à savoir l'explosion du marché des produits dérivés, limite l'efficacité des formules mécaniques comme mode d'évaluation de l'adéquation du capital. Tandis que dans Bâle I seul le risque de crédit était pris en compte, le risque de marché et le risque opérationnel étaient négligés. Afin de corriger cette insuffisance, le Comité de Bâle, en concertation avec la profession bancaire, a décidé de modifier profondément le contrôle bancaire.

2.1.2. Le second Accord de Bâle

Pris au dépourvu dans un contexte de mutations financières se traduisant par la complexité, la globalisation et la vitesse d'ajustement croissante des activités bancaires Bâle I ne fait plus l'unanimité. Le premier objectif de Bâle II est d'encourager les banques à améliorer leur capacité de mesure et de gestion de leurs risques. Il s'agit d'incorporer dans le dispositif prudentiel des incitations à mieux identifier et comprendre les risques actuels, à anticiper les risques qui pourraient survenir demain et à réagir de façon efficace. Dans son document de juin 1999, le CBCB définit ses objectifs visant à élaborer une approche exhaustive de l'adéquation des fonds propres. Un second document a donné suite au premier en janvier 2001 proposant une réforme profonde de la première réglementation prudentielle. Le troisième document consultatif d'avril 2003 porte les réorientations les plus significatives de Bâle II.

Après ces années de réflexion, le Comité de Bâle propose de nouvelles recommandations, avec une mesure plus fine du risque de crédit et la prise en compte du risque de marché et du risque opérationnel en l'articulant autour de trois piliers complémentaires.

l'exigence de fonds propres (Pilier 1) : Ce pilier maintient inchangé à 8% le niveau des fonds propres réglementaires couvrant les risques encourus. En revanche, un calibrage du risque en fonction de sa qualité est exigé et donne naissance au ratio de McDonough⁷. Les fonds propres de la banque seront affectés à la couverture du risque de crédit à hauteur de 85%, des risques opérationnels pour 10% et des risques de marché pour 5%.

$$\frac{\text{Fonds propres}}{\text{Risque de crédit} + \text{Risque de marché} + \text{Risque opérationnel}} \geq 8\%$$

un processus de surveillance prudentielle (Pilier 2) : Il permet de vérifier l'adéquation des fonds propres de chaque banque et les procédures d'évaluation internes. Les banques devront se doter de procédures internes et fiables de contrôle des risques, de manière à vérifier la comptabilité sur un horizon de moyen terme, de leurs fonds propres avec les niveaux de risques qu'elles se sont fixés. L'objectif du pilier 2 est double : d'une part, inciter 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.

⁷ William J. McDonough était le Président du Comité lors des accords de Bâle II.

une discipline de marché (Pilier 3) : La logique qui sous-tend ce pilier est que l'amélioration de la communication financière permet de renforcer la discipline de marché. L'information est mise à la disposition du public sur les actifs, les risques et leur gestion. La publication régulière d'informations de la part des banques sur ces éléments permettra aux différents acteurs du marché d'évaluer la capacité de la banque à demeurer solvable en période de crise et déterminera les conditions auxquelles celle-ci pourra obtenir ses capitaux.

2.2. Quelques études sur la défaillance bancaire

Les études théoriques visent à mettre en évidence les effets de la réglementation du capital sur le risque de défaillance des banques. Les premières règles se sont appuyées sur des modèles de portefeuille. Koehn & Santomero (1980) analysant les effets d'une augmentation du ratio minimum de capital rapporté au total des actifs sur le risque de portefeuille, montrent qu'on n'aboutit pas nécessairement à une baisse de la probabilité de faillite lorsqu'on resserre les contraintes sur le capital. Dans le même prolongement Kim & Santomero (1988) montrent que le minimum de capital requis calculé en tenant compte du risque peut éliminer l'incitation à la prise de risque à condition que les pondérations du risque soient correctement choisies.

Les travaux de Sinkey (1975) et de Martin (1977) sur les faillites des banques aux États-Unis ont mis en évidence une corrélation positive entre la fragilité du système bancaire, le poids des dépenses de fonctionnement et l'accroissement des actifs risqués. Barr, Seiford, & Siems (1944) ont établi quant à eux, une corrélation positive entre la mauvaise gestion et l'avènement de crise bancaire. S'intéressant aux difficultés des banques en Europe Goyeau & Tarazi (1992) soulignent le rôle crucial de l'insuffisance de la couverture des risques comme facteur de faillite.

Demirgüç-Kunt & Detragiache (1998) ont abouti à la même conclusion en mettant l'accent sur l'environnement dans lequel évolue la banque. Ils soulignent qu'aussi bien dans les pays en développement que dans les pays industrialisés un environnement macroéconomique défavorable agit négativement sur la qualité du portefeuille et la rentabilité des banques précipitant le système bancaire dans une situation de vulnérabilité. Ce résultat qui a déjà été noté par Gorton (1985) sur les banques américaines est confirmé par Kaminsky & Reinhart (1999) sur un panel de banques dans des pays en développement. En revanche, les travaux de Diamond & Dybvig (1983) ont mis en évidence le rôle dominant des facteurs spécifiques aux banques, minimisant ainsi l'effet de l'environnement macroéconomique.

Des études empiriques ont également été menées sur la relation entre le capital et le risque de défaillance. Shrieves & Dahl (1992), en utilisant des données sur 1800 banques américaines sur la période 1983-1987, trouvent une relation positive entre les variations du risque et les variations de capital. Bichsel & Blum (2004) étudient d'abord la relation entre le capital et le risque de portefeuille, ensuite la relation entre le capital et le risque de défaillance pour un panel de 19 banques suisses. En utilisant des données de marché pour le risque et des données à la fois comptables et de marché pour le capital sur la période 1990-2002, ils trouvent une corrélation positive entre les variations de capital et

de risque. Camara (2010) cherchant à évaluer l'impact de la capitalisation sur la solidité des banques européennes depuis la mise en place du ratio Cooke utilise 3411 banques de 17 pays sur la période 1992-2006. Il remarque sur son sous-échantillon de banques qu'une augmentation du ratio de capital n'entraîne pas une diminution du risque de défaillance, mais contribue plutôt à l'augmenter.

Des études plus spécifiques aux pays de la zone UEMOA ont été menées. De nombreux facteurs ont été mis en avant dans la littérature pour tenter d'expliquer le déclenchement des faillites et crises bancaires dans les pays de l'UEMOA. Les travaux insistent tant sur les mesures de contrôle du crédit par les pouvoirs publics, la mauvaise gestion des banques, la politique monétaire inadéquate de la BCEAO, que sur le contexte macroéconomique défavorable et la faiblesse du cadre juridique et réglementaire Eboué (2007). L'étude de Fosso (2002) basée sur un modèle *logit* multivarié d'évaluation des probabilités de survie et d'avènement de crise bancaire de 1980 à 1995 est l'un des travaux empiriques les plus récents exclusivement consacrés aux banques de l'Union. Il utilise des données issues des bilans des banques et aboutit aux principaux résultats suivants : le volume des créances douteuses n'était pas déterminant dans l'avènement des crises ; les crédits à court terme améliorent la probabilité de survie des banques de l'Union ; les grandes banques sont plus exposées aux risques de faillites.

Ces études menées sur le système bancaire de l'UEMOA, en appréhendant la crise bancaire dans toute sa dimension, paraissent assez générales. Faute de données fiables, la plupart des indicateurs prudentiels utilisés dans ces études pour apprécier la solidité des banques pourraient conduire à des conclusions erronées. Parmi ces indicateurs, on peut citer le taux brut de dégradation du portefeuille utilisé par Rabiou (2002). Il est défini par le rapport entre les crédits en souffrance⁸ bruts sur le total des crédits octroyés par la banque. Le taux net de dégradation qui, en déduisant le montant des provisions du total de crédits en souffrance, ne rend pas compte des problèmes latents des banques. En effet, la provision est un coût, voire une perte probable pour les banques, dont le seul avantage est de limiter le risque de panique. L'étude la plus exhaustive est celle de Fosso (2002), mais n'a utilisé que les données de bilan des banques, occultant l'analyse de l'environnement macroéconomique et juridique ainsi que le potentiel humain des banques. Ces études dans la zone bien qu'étant limitées ont le mérite de présenter quelques facteurs pouvant influencer la défaillance bancaire. Dans la présente étude, en plus d'utiliser les données des bilans bancaires nous prendrons en compte l'environnement macroéconomique. Nous utilisons la mesure du risque de défaillance proposée par Roy (1952), appelée z-score.

⁸ Les crédits en souffrance sont la somme des crédits impayés et immobilisés (échéance est impayée depuis moins de 6 mois) et des douteux et litigieux (échéance est impayée depuis plus de 6 mois).

3. Données

3.1. Echantillonnage

L'étude couvre la période 2002 à 2010 et porte sur 98 banques des 8 pays de l'UEMOA. Les données bancaires sont issues de la publication périodique des bilans et comptes de résultat de la BCEAO. Les données macroéconomiques sont extraites du *Word Bank Development Indicators*, 2012.

Tableau 1 : Nombre de banques de l'échantillon par pays

Pays	Bénin	Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Guinée Bissau	Mali	Niger	Sénégal	Togo	UEMOA
Banques dans l'étude	11	12	20	04	12	10	18	11	98
Banques dans la zone en 2010	13	12	21	04	13	10	19	12	104

Source : Rapport annuel de la BCEAO et auteur.

3.2. Présentation des variables utilisées

3.2.1. Construction de la variable dépendante

Plusieurs auteurs suggèrent que l'un des *proxies* clés de la stabilité d'une banque soit l'indice de son risque de défaillance. Cet indicateur de risque fait l'objet de plusieurs études pour mieux cerner la relation éventuelle entre la défaillance bancaire et les mesures de surveillance en matière de capital. La mesure du risque de défaillance telle que proposée par Roy (1952), Blair & Heggestad (1978), Mercieca, Schaeck, & Wolfe (2007) est retenue dans le cadre de notre étude. Ils définissent la défaillance d'une banque comme la probabilité que ses pertes deviennent supérieures à ses fonds propres.

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité que } -\Pi > K$$

où $-\Pi$ représente la perte de la banque et K ses capitaux propres. En retenant une approche en termes de rendement des actifs on obtient :

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité}\left(-\frac{\Pi}{A} > \frac{K}{A}\right)$$

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité}\left(RA < -\frac{K}{A}\right)$$

où A représente l'actif total du bilan de la banque ; RA désigne le taux de rendement des actifs. En posant $\lambda = \frac{K}{A}$ et considérant que les taux de rendement suivent une loi normale de moyenne $E(RA)$ et d'écart type $\sigma(RA)$, il vient :

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité}\left(-\frac{RA - E(RA)}{\sigma RA} < -\frac{\lambda + E(RA)}{\sigma RA}\right)$$

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité} \left(-\frac{\text{RA} - \text{E(RA)}}{\sigma\text{RA}} < -\left(\frac{\lambda}{\sigma\text{RA}} + \frac{\text{E(RA)}}{\sigma\text{RA}}\right) \right)$$

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité} \left(\frac{\text{RA} - \text{E(RA)}}{\sigma\text{RA}} < -Z \right)$$

Au final, compte tenu de la symétrie de la loi normale l'équation devient :

$$\text{Probabilité de défaillance} = \text{Probabilité} \left(\frac{\text{RA} - \text{E(RA)}}{\sigma\text{RA}} > Z \right)$$

$$\text{Où } Z = \frac{\lambda}{\sigma\text{RA}} + \frac{\text{E(RA)}}{\sigma\text{RA}} = Z_1 + Z_2$$

Z est l'indicateur du risque de défaillance de la banque ; E(RA) est la moyenne de la rentabilité des actifs ; $\sigma(\text{RA})$ représente l'écart type de la rentabilité des actifs.

Le risque en investissement signifie que les rendements futurs sont empreints d'imprévisibilité. L'écart-type mesure la dispersion des résultats possibles ; λ est le ratio des fonds propres sur le total de l'actif. Il convient de souligner que la valeur de Z et le risque de défaillance varient en sens inverse. Une valeur forte de Z correspond à un risque de défaillance faible. Goyeau & Tarazi (1992) proposent une décomposition de Z en Z_1 une composante de performance ajustée du risque encore appelée ratio Sharpe et Z_2 une composante de couverture du risque de portefeuille par les fonds propres.

3.2.2. Présentation des variables explicatives

Les fonds propres sont la variable d'intérêt. Ils sont le moteur de l'activité bancaire et couvrent les pertes inattendues des banques. Les accords de Bâle définissent deux approches pour quantifier le volume de fonds propres que doit détenir la banque. L'approche standard impose aux banques de détenir au moins un ratio de fonds propres de 8% des actifs pondérés. Les coefficients affectés aux actifs sont déterminés selon les notations externes. Les accords de Bâle laissent aussi la possibilité aux banques de calculer elles-mêmes leur exigence en capital réglementaire sur la base des notations internes. L'approche des modèles internes autorise les banques à utiliser leur propre modèle d'évaluation des risques⁹.

L'octroi de crédits constitue l'activité de base des banques. C'est une activité risquée bien que les banques disposent d'une certaine expertise dans la surveillance du risque lié à l'octroi de crédit. Les crédits rapportés au total de l'actif est un indicateur du degré de diversification de la banque. Un ratio élevé correspond à un faible degré de diversification.

Les banques présentant une part importante de **dépôts** dans l'ensemble des sources de financement peuvent être considérées comme disposant d'une subvention implicite de l'assurance-dépôts. Les dépôts constituent, en effet, des ressources non marchandisées. Un

⁹ Parmi les modèles internes, on peut noter l'IRB (*Internal Ratings Based*) le Roc (*Return on regulatory capital*), la *Value at Risk* (VaR).

ratio dépôts sur total de l'actif plus élevé peut être associé à un accroissement de la liquidité bancaire.

Le total de l'actif des banques exprimé en logarithme est introduit afin de déterminer si la taille de la banque influence le risque de défaillance. Les grandes banques (actif total > 100 milliards de francs CFA)¹⁰ disposent d'un plus grand savoir-faire et d'outils sophistiqués en matière de gestion des risques. La taille rassure le déposant persuadé que les pouvoirs publics ne permettront pas la faillite d'une banque de grande taille. Cependant, les grandes banques peuvent être incitées à prendre plus de risque en sachant qu'elles pourront compter sur le sauvetage des autorités en cas de défaillance selon l'hypothèse *Too Big To Fail*.

Les charges de personnel constituent un élément important et significatif des charges de la banque. A ce jour, les banques déboursent des sommes importantes pour mettre dans de bonnes conditions leurs employés. Un niveau de dépenses de personnel élevé peut contribuer à réduire l'exposition au risque des banques. A l'inverse, les banques avec des dépenses de personnel élevées peuvent choisir des actifs plus risqués en estimant être en mesure de mieux les surveiller grâce à son personnel de bonne qualité.

Le rapport entre les provisions et le total des crédits est un indicateur de la qualité de son portefeuille. Un niveau de risque important nécessite une provision élevée. Brewer & Lee (1986) soutiennent qu'un ratio élevé est synonyme d'une prise de risque important.

4. Méthodologie

Cet article cherche à déterminer l'influence des fonds propres et de certaines variables de structure sur le risque de défaillance des banques dans la zone UEMOA. Dans le modèle utilisé, la variable expliquée est le risque de défaillance bancaire et les variables explicatives l'ensemble des variables pertinentes recensées dans la littérature théorique et économétrique. Il est fréquent en économétrie de devoir composer avec des données à deux dimensions : une dimension chronologique et une dimension individuelle. La BCEAO définit une politique monétaire commune à tous les pays de la zone, surveille la réglementation bancaire et veille à son application. Chaque pays ayant ses propres spécificités une estimation sur données de panel à effets spécifiques individuels sera adoptée pour contrôler les hétérogénéités inobservées. Force est de constater que le score d'une banque à l'année t est fonction en partie du score de la banque de l'année $t - 1$. Dès lors, le modèle de base est un modèle en panel dynamique spécifié de la façon suivante :

$$Z_{it} = C_i + \alpha Z_{it-1} + \mu FP_{it} + \beta_k X_{it} + \varepsilon_{it}$$

FP_{it} représente la variable d'intérêt de la banque i à la date t ; X_{it} est une matrice comportant toutes les variables de contrôle ; α , μ , β_k sont les coefficients du modèle ; C_i les spécificités propres à chaque banque ; ε_{it} les termes d'erreurs supposés indépendants et identiquement distribués.

¹⁰ Rapport annuel de la Commission Bancaire de l'UEMOA de 2010.

Le modèle tel que présenté est un modèle sur données de panel à effets individuels. La procédure d'estimation requiert de décider au préalable si les composantes individuelles sont fixes ou aléatoires. Hausman (1978) propose une procédure de test basé sur l'hypothèse que les variables explicatives sont corrélées aux effets individuels. Les modèles à effets fixes et à effets aléatoires permettent de prendre en compte l'hétérogénéité des données, mais les hypothèses sur la nature des effets spécifiques diffèrent d'un modèle à l'autre.

Dans le premier cas, on suppose que les effets spécifiques peuvent être corrélés avec les variables explicatives du modèle, et dans le second cas on suppose que les effets spécifiques sont orthogonaux aux variables explicatives du modèle. La présence d'hétéroscédasticité est corrigée par la méthode de White.

Le caractère dynamique du modèle pose un problème de corrélation entre la variable endogène retardée et les résidus. Ceci rend inefficaces les méthodes d'estimations classiques telles que les MCO et les régressions simples sur données de panel. Dès lors, des techniques d'estimation plus appropriées doivent être envisagées faisant appel à l'usage de variables instrumentales. Arellano & Bond, (1991) développent une technique d'estimation par la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en différence pour corriger le biais d'endogénéité. Le GMM repose sur les conditions d'orthogonalité entre les variables retardées et le terme d'erreur, aussi bien en différences premières qu'en niveau.

Pour la même méthode (GMM), une technique plus récente a été mise sur pied par Blundell & Bond (1998). Elle combine les équations en première différence avec les équations en niveau dans lesquelles les variables sont instrumentées par leurs premières différences. Blundell & Bond (1998) ont montré à l'aide des simulations de Monte-Carlo que l'estimateur (GMM) en système est plus performant que celui en première différence. Pour eux, l'estimateur utilisé par Arellano & Bond (1991) donne des résultats biaisés dans des échantillons finis lorsque les instruments sont faibles.

Deux tests sont associés à la validité de l'estimateur des (GMM) en panel dynamique : le test de sur-identification de Sargan-Hansen qui permet de tester la validité des variables retardées comme instruments, et les tests d'autocorrélation d'Arellano et Bond où l'hypothèse nulle est l'absence d'autocorrélation de second ordre des erreurs de l'équation en différence et H1 signifie une corrélation négative d'ordre 1 des résidus.

Dans le modèle à estimer, l'utilisation des variables retardées comme instruments diffère selon la nature des variables explicatives. Dans notre cas, les variables sont faiblement exogènes¹¹, leurs valeurs retardées d'au moins d'une période sont utilisées comme instruments. Nous utilisons la technique de Blundell & Bond (1998) pour estimer le modèle.

¹¹ Variables qui peuvent être influencées par les valeurs passées de la variable dépendante, mais qui restent non corrélées aux réalisations futures du terme d'erreur.

5. Résultats et Interprétations

Dans un panel dynamique, il est impératif que la variable retardée de la variable expliquée soit significative. Les tests de Hansen de sur-identification des instruments ne conduisent pas à rejeter l'hypothèse nulle H_0 de bonne spécification du modèle.

5.1. Relation entre les variables et l'indicateur du risque de défaillance des banques de l'UEMOA

L'observation de la composition de l'indicateur du risque de défaillance de la banque amène à dire qu'il existe une relation positive entre le z-score retardé d'une période et l'indicateur du risque de défaillance de la période suivante. Toutes les estimations montrent qu'un niveau de score élevé de l'année précédente et une augmentation des fonds propres engendrent une augmentation de la valeur de l'indicateur du risque de défaillance Z. Les banques de la zone qui ont un ratio de fonds propres élevé par rapport au ratio de solvabilité présentent un risque de faillite faible. Ce résultat peut se comprendre dans la mesure où les banques de l'UEMOA sont averses aux risques. Doumbia (2011) explique la frilosité des banques par le risque important de défaut des emprunteurs, le manque de projet bancable, l'absence de normes comptables et la faiblesse du système judiciaire. Bien que, la détention de capital supplémentaire soit coûteuse, elles restent encore prudentes.

Les apports en capital des banques contribuent à réduire leur risque de défaillance avec une significativité de 10%. Notre résultat semble être en désaccord avec celui de Sheldon (1995) qui, en utilisant un échantillon de 479 banques suisses étudiées sur la période 1987-1993, montre que les banques les mieux capitalisées présentent une probabilité de faillite plus élevée. Dans la zone UEMOA, c'est tout le contraire, les banques les mieux capitalisées présentent des risques de faillite moindre. Les banques de la zone qui octroient plus de crédit présentent un risque de défaillance faible. Ce résultat est en accord à celui obtenu par Camara (2010) qui a étudié l'impact de ce ratio sur le risque de défaillance des banques européennes. L'octroi de crédit est l'activité pour laquelle les banques ont la meilleure expertise, raison pour laquelle les banques qui exercent le plus cette activité présentent un risque de défaillance plus faible. Aussi, il convient de souligner que les banques de la zone UEMOA octroient des crédits relativement courts qui par ailleurs, accentuent leur produit net bancaire.

La relation entre dépôts sur l'actif total et l'indicateur du risque de défaillance est globalement positive. Cette relation laisse présager que lorsque les dépôts sont importants les banques de l'UEMOA investissent de moins en moins dans des portefeuilles risqués. Ceci est contraire aux banques européennes d'après les études de Camara (2010). Par contre, il faut remarquer que si les dépôts augmentent considérablement par rapport aux fonds propres cela accroît le risque de défaillance des banques de l'UEMOA. La dimension (taille des banques) a un impact positif sur l'indicateur de défaillance. Une augmentation de la taille bancaire engendre un faible risque de défaillance. La taille favorise une répartition plus optimale des risques et la dispersion des dépôts minore le risque d'illiquidité. Enfin, la relation entre le z-score et les conditions macroéconomiques est positive et significative.

Tableau 2 : Impact des variables sur l'indicateur du risque de défaillance des banques.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	z	z	z	z	z	z	z	z
z-score retardé	0.353*** (0.119)	0.333*** (0.121)	0.372*** (0.122)	0.479*** (0.120)	0.431*** (0.111)	0.454*** (0.116)	0.438*** (0.120)	0.352*** (0.133)
Fonds propres sur l'actif total	25.42*** (9.355)	27.17*** (8.773)	39.25*** (11.79)	20.47** (9.685)	17.01* (9.191)	14.70 (10.11)	17.66* (10.36)	29.06** (12.40)
Capital sur l'actif total		6.508 (11.35)	11.51 (11.35)	6.444 (6.578)	14.51** (7.143)	14.30* (7.207)	11.41* (6.171)	5.868 (5.189)
Crédits octroyés sur l'actif total		18.81** (8.725)	23.80** (9.137)	15.09** (6.077)	13.22** (6.068)	16.14*** (6.113)	17.27** (6.582)	18.33** (7.702)
Dépôts reçus sur l'actif total			31.11** (12.56)	16.17** (8.121)	11.60 (9.257)	9.253 (11.20)	13.15 (11.59)	25.40* (13.75)
logarithme de l'actif total				4.962*** (1.679)	3.206 (2.183)	3.155 (2.220)	3.607* (2.142)	4.940* (2.541)
Frais de personnels sur l'actif total					-146.6 (103.1)	-152.5 (107.0)	-103.6 (99.86)	56.10 (131.8)
Provisions sur crédits octroyés						5.280 (9.719)	4.051 (10.09)	-2.524 (11.83)
Dépôts reçus sur fonds propres							-0.0108* (0.00550)	-0.0140* (0.00754)
Produit intérieur brut								0.241* (0.131)
Constant	3.780*** (0.898)	-7.571 (6.442)	-34.60** (13.96)	-41.22*** (7.948)	-25.34* (12.83)	-24.97* (13.15)	-31.35** (13.60)	-51.28** (20.79)
Observations	667	667	667	667	655	655	655	655
Number of id	98	98	98	98	95	95	95	95
Test AR(1)	0.004	0.004	0.016	0.009	0.039	0.039	0.045	0.051
Test AR(2)	0.710	0.447	0.221	0.742	0.957	0.825	0.783	0.321
Test Hansen	0.136	0.362	0.760	0.464	0.580	0.424	0.433	0.911

Ecart-type entre parenthèses.

Significativité : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Source : Estimations faites par l'auteur.

Un taux de croissance positif du PIB réduit le risque de défaillance bancaire dans la zone. Un niveau du taux de croissance du PIB élevé est associé à un risque de défaillance plus faible. Les banques de la zone devraient soutenir l'activité économique en octroyant plus de crédit intérieur ce qui améliorerait les conditions macroéconomiques assurant par la même occasion leur solidité financière.

5.2. Relation entre les variables et l'indicateur du risque de défaillance des banques de l'UEMOA

Il s'est développé dans les deux dernières décennies une sorte de croyance accolée directement sur le phénomène de globalisation. Ainsi, dans un marché décloisonné et un système financier de plus en plus interconnecté et interdépendant, un gros joueur est protégé de facto, car il représente un risque systémique. Autrement dit, les pouvoirs publics allaient courir à son secours au moindre faux pas, car il devient une menace pour l'ensemble du système. Cette asymétrie d'informations peut engendrer un aléa moral¹².

Too Big To Fail est le concept selon lequel *American Banking Regulation* affirme que les grandes banques sont trop grandes pour faire faillite. A partir de cette hypothèse, nous isolons les banques de grande taille afin d'étudier le comportement des variables explicatives sur l'indicateur du risque de défaillance.

Les estimations montrent que le score retardé d'une période impacte positivement l'indicateur du risque de défaillance des grandes banques à l'année t avec une significativité de 1% tout comme les banques de petite et moindre taille. La relation entre le ratio de fonds propres et le risque de défaillance des banques de grande taille est similaire à celle des banques de l'échantillon dans sa totalité. Une augmentation des fonds propres tels que définis par les Accords de Bâle diminue la probabilité de faillite des banques, quelle que soit leur taille.

Par contre, une capitalisation élevée entraîne un risque de faillite pour les banques de grande taille. L'apport en capital au niveau des grandes banques a un effet contraire à celui des autres banques. Puisque l'augmentation du capital est excessivement coûteuse, les grandes banques contrairement aux autres banques choisissent à la suite d'une augmentation de capital, des actifs plus risqués afin de compenser le coût du capital. L'effet net peut conduire à une augmentation du risque de défaillance Koehn & Santomero (1980), Rochet (1992). Le résultat est en accord avec celui de Sheldon (1995). Les grandes banques cherchent à accroître leurs portefeuilles de manière excessive, dans le but de bénéficier d'économies d'échelle et d'économie d'envergure alors qu'un tel comportement est de nature à détruire la valeur de la banque.

¹² Lehman Brothers n'a pas suffisamment été assisté et à temps, car Henry Paulson, secrétaire au Trésor Américain à l'époque, voulait éviter à tout prix l'aléa moral. Il tenait fermement à envoyer un message clair au marché : le gouvernement ne sera pas là pour réparer les pots cassés chaque fois qu'un joueur irresponsable s'enfarge. Pour lui, l'irresponsabilité, ça se paye et elle fait partie des règles du jeu, les règles du marché.

Tableau 3 : Impact des variables sur l'indicateur du risque de défaillance des banques de grande taille.

VARIABLES	(1) z	(2) z	(3) z	(4) z
z-score retardé	0.840*** (0.0973)	0.411*** (0.114)	0.379*** (0.139)	0.347** (0.157)
Fonds propres sur l'actif total	80.91* (41.60)	214.9*** (56.12)	226.6*** (69.94)	228.2*** (71.32)
Capital sur l'actif total	-69.36* (36.57)	-66.25 (45.58)	-63.11 (46.75)	
Crédits octroyés sur l'actif total	-17.61 (17.84)	-12.14 (18.07)	-9.332 (17.27)	
Dépôts reçus sur l'actif total	61.53** (23.96)	64.21** (24.90)	65.89** (26.80)	
logarithme de l'actif total	9.959** (4.285)	10.04** (4.825)	10.34** (4.809)	
Frais de personnels sur l'actif total	-416.7** (169.0)	-509.1** (225.3)	-539.0** (228.9)	
Provisions sur crédits octroyés		104.6 (124.7)	135.5 (132.5)	
Dépôts reçus sur fonds propres		0.0260 (0.0753)	0.0208 (0.0791)	
Produit intérieur brut			0.123 (0.236)	
Constant	-4.308* (2.473)	-88.10** (36.82)	-94.40** (38.18)	-98.95** (37.46)
Observations	225	225	225	225
Number of id	50	50	50	50
Test AR(1)	0.016	0.036	0.054	0.044
Test AR(2)	0.349	0.095	0.115	0.115
Test Hansen	0.136	0.830	0.847	0.811

Ecart-type entre parenthèses.

Significativité : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Source : Estimations faites par l'auteur.

Concernant les crédits octroyés, il y-a une différence entre l'effet du ratio de crédit au niveau des banques de grande taille et de l'échantillon pris dans sa totalité. L'augmentation des crédits octroyés augmente le risque de faillite des grandes banques. L'augmentation des dépôts par rapport aux fonds propres a un effet différent que celui des autres banques. Les équations montrent qu'un accroissement du ratio dépôt par rapport aux fonds propres diminue la probabilité de faillite des grandes banques de la zone. Diamond & Dybvig (1983) soulignent que les grandes banques sont plus diversifiées et en plus de jouir d'économies d'échelle et d'envergure, elles profitent d'une assurance implicite sur leurs dépôts et autres engagements. Par conséquent, les grandes banques se verront attribuer un niveau de faillite inférieure à celui des petites banques alors qu'elles sont très risquées. Le volume des charges de personnels constitue un

élément qui accentue la probabilité de faillite des banques de grande taille. Les banques qui consacrent un montant relativement important aux dépenses de personnel présentent un risque de défaillance plus important. Ces banques pourraient choisir des actifs plus risqués étant donné qu'elles disposent d'agents relativement bien motivés pour surveiller leurs portefeuilles.

7. Conclusion

Dans cet article, nous avons essayé d'apprecier l'effet des fonds propres sur le risque de défaillance des banques de la zone UEMOA en prenant en considération un ensemble de variables susceptibles d'impacter leur probabilité de faillite. L'objectif était dans un premier temps de vérifier si un niveau élevé des fonds propres accentuait la santé financière des banques de la zone. Ensuite de voir l'effet des variables de structure sur la probabilité du risque de faillite. Enfin, de déterminer si la relation entre l'indicateur du risque de défaillance et les variables explicatives était similaire pour les banques de grande taille que pour toutes les banques de la zone. Pour ce faire, nous avons utilisé le z-score de Roy (1952) comme indicateur du risque de défaillance et les fonds propres tels que définis par Bâle comme variable d'intérêt.

L'étude concerne 98 banques dans les 8 pays de l'UEMOA de 2002 à 2010. Compte tenu de la spécificité propre à chaque banque de la zone et de l'existence d'une variable retardée. La méthode des moments généralisés a été choisie pour les estimations du modèle. Nos estimations montrent que les fonds propres diminuent significativement le risque de faillite des banques de la zone prises dans leur globalité tout comme les banques de grande taille. Les dépôts, le total du bilan bancaire et le taux de croissance du produit intérieur brut sont des variables qui diminuent la probabilité de faillite des banques de la zone qu'elles soient grandes (total actif >100 milliards de francs CFA) ou non. Les estimations de l'étude montrent que le capital, les crédits octroyés et l'augmentation des dépôts par rapport aux fonds propres ont des relations contraires du fait que les banques soient de grande taille ou l'échantillon est pris dans sa globalité. Pour les banques de grandes tailles contrairement aux autres, nous avons constaté que l'augmentation de l'apport en capital, l'augmentation des crédits octroyés ainsi que l'augmentation des frais de personnels augmentent la probabilité de faillite des grandes banques. Aussi, cette étude a permis de voir que les banques de grande taille ont un risque de défaillance plus élevé. Les banques de petite et moindre taille restent averses aux risques alors que les banques de grande taille ont de plus en plus tendance à effectuer des opérations risquées.

Il ressort de cette étude qu'une gestion plus dynamique du risque de défaillance à partir de son indice z-score permettrait une meilleure connaissance quantitative du risque de défaillance et ainsi qu'une meilleure surveillance des variables de structure. Le produit intérieur brut est un indicateur économique utilisé pour mesurer les conditions macroéconomiques de chaque pays. D'une part, des conditions macroéconomiques favorables permettent aux banques de réaliser de bons résultats, d'autre part, en période de croissance, les banques peuvent choisir des actifs plus risqués et être ainsi exposées à un risque de défaillance plus élevé. L'activité d'octroi de crédit mériterait alors une réflexion plus fine.

8. Références

- Aggarwal, R., & Jacques, K. T. (2001). The impact of fdicia and prompt corrective action on bank capital and risk : Estimates using a simultaneous equations model. *Journal of Banking & Finance*, 25(6) :1139 - 1160.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data : Monte carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*, 58(2) :277 - 297.
- Barr, R. S., Seiford, L. M., & Siems, T. F. (1944). Forecasting bank failure : a non-parametric frontier estimation approach. *Recherches Économiques de Louvain / Louvain Economic Review*, 60(4), 60(4) : 417- 429.
- Bichsel, R., & Blum, J. (2004). The relationship between risk and capital in swiss commercial banks : a panel study. *Applied Financial Economics*, 14(8) :591 - 597.
- Bichsel, R., & Blum, J. (2004). The relationship between risk and capital in Swiss commercial banks: a panel study. *Applied Financial Economics*, 14(8), 14(8) : 591- 597.
- Blair, R. D., & Heggestad, A. A. (1978). Bank portfolio regulation and the probability of bank failure : A note. *Journal of Money, Credit and Banking*, 10(1) : 88 - 93.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1) :115 - 143.
- Boyd, J. H., & Graham, S. L. (1986). Risk, regulation, and bank holding company expansion into non banking . *Quarterly Review*, (Spr) : 2 - 17.
- Brewer, E., & Lee, C. F. (1986). How the market judges bank risk. . *Economic Perspectives*, 25 - 31.
- Calem, P., & Rob, R. (1999). The impact of capital-based regulation on bank risk-taking. *Journal of Financial Intermediation*, 8(4) : 317- 352.
- Camara, B. (2010) : Impact des ratios de capital pondérés et non pondérés du risque sur le risque de défaillance des banques européennes, *Document de travail, LAPE*
- Daoud, B. D. (2003). Quelle réglementation du capital bancaire pour les pays en développement ? *Revue d'économie financière*, 73(4), 311-323 .
- Demirgüt-Kunt, A., & Detragiache, E. (1998). The determinants of banking crises in developing and developed countries. *Staf Papers-International Monetary Fund*, 45(1), 45 : 81-109.
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *The journal of political economy*, 91(3), 91(3) : 401- 419.
- Doumbia, S (2011). Surliquidité bancaire et "sous-financement de l'économie" Une analyse du paradoxe de l'UEMOA. *cairn.info*, 2011/1: 151 - 170
- Eboué, C. (2007). Les coûts réels des crises bancaires en afrique : Quels enseignements pour l'uemoa. *Revue Economique et Monétaire, BCEAO*, 1 : 39 - 76.
- Figuet, J.-M. (2003). Le traitement du risque de crédit dans l'Accord de Bâle II: une évaluation. *Revue d'économie financière*, 71(2), 277-293.

- Fosso, B. P. (2002). Les déterminants des faillites bancaires dans les pays en voies de développement : le cas de l'union économique et monétaire ouest africaine (uemoa). *Université de Montréal*.
- Gorton, G. (1985). Bank suspension of convertibility. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 15(2) : 177-193.
- Goyeau, D., & Tarazi, A. (1992). *An empirical investigation on bank risk in Europe*. Birmingham: University of Birmingham, International Finance Group.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6) :1251 - 1271.
- Jacques, K., & Nigro, P. (1997). Risk-based capital, portfolio risk, and bank capital : A simultaneous equations approach. *Journal of Economics and Business*, 49(6) :533 - 547.
- Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (1999). The twin crises : the causes of banking and balance-of-payments problems. *American economic review*, 89(3), 89(3) : 473-500.
- Kim, D., & Santomero, A. M. (1988). Risk in banking and capital regulation. *The Journal of Finance*, 43(5), 435(5) : 1219 - 1233.
- Koehn, M., & Santomero, A. M. (1980). Regulation of bank capital and portfolio risk. *The Journal of Finance*, 35(5), 35(5) : 1235 - 1244.
- Martin, D. (1977). Early warning of bank failure : A logit regression approach. *Journal of Banking & Finance*, 1(3), 1(3): 249-276.
- Mercieca, S., Schaeck, K., & Wolfe, S. (2007). Small european banks : Benefits from diversification ? . *Journal of Banking & Finance*, 31(7) :1975 - 1998.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American economic review*, 48(3) : 261-297.
- Rabiou, A. (2002). Les déterminants de la dégradation du portefeuille des banques : une approche économétrique et factorielle appliquée au système bancaire nigérien. . *Etudes et Recherches, Notes d'Information et Statistiques de la BCEAO*, 528.
- Rochet, J. C. (1992). Capital requirements and the behaviour of commercial banks. *European Economic Review*, 36(5) :1137 - 1170.
- Rochet, J. C. (2008). Le futur de la réglementation bancaire . *Toulouse School of Economics (TSE)*, Notes 2(12).
- Roy, A. D. (1952). Safety first and the holding of assets. *Econometrica*, 20 : 431 - 449.
- Sheldon, G. (1995). A limit-risk capital adequacy rule : an alternative approach to capital adequacy regulation for banks with an empirical application to switzerland. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 131(IV) :773 - 805.
- Shrieves, R. E., & Dahl, D. (1992). The relationship between risk and capital in commercial banks. *Journal of Banking & Finance*, 16(2) : 439 - 457.
- Sinkey, J. F. (1975). A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks. *The Journal of Finance*, 30(1), 30(1) : 21 - 36.