



Munich Personal RePEc Archive

Macprudential indicators for CEMAC banking system

KAMGNA, Severin Yves and TINANG, Nzesseu Jules and
TSOMBOU, Kinfak Christian

BEAC, ISSEA

July 2009

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/16555/>
MPRA Paper No. 16555, posted 02 Aug 2009 08:09 UTC

TRAVAIL DE RECHERCHE



PROPOSITION D'INDICATEURS DE SURVEILLANCE MACRO-PRUDENTIELLE DU SYSTEME BANCAIRE EN ZONE CEMAC



KAMGNA Séverin Yves

TINANG NZESSEU Jules

TSOMBOU KINFAK Christian

Juillet 2009

TRAVAIL DE RECHERCHE

**PROPOSITION D'INDICATEURS DE SURVEILLANCE
MACRO-PRUDENTIELLE DU SYSTEME BANCAIRE EN ZONE CEMAC**

KAMGNA Sévérin Yves¹

TINANG NZESSEU Jules²

TSOMBOU KINFAK Christian³

La Banque des Etats de l'Afrique Centrale (BEAC) et l'Institut Sous-régional de Statistique et d'Economie Appliquée (ISSEA) n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce travail de recherche. Ces opinions doivent être considérées comme propres aux auteurs.

¹ Ingénieur Statisticien Economiste, Chef de Service de la Programmation Monétaire et des Finances Publiques, BEAC - Services Centraux. kamgna@beac.int

² Ingénieur Statisticien Economiste, ISSEA. tinzeus2003@yahoo.fr

³ Ingénieur Statisticien Economiste, ISSEA. tsombouchris@yahoo.fr

Table des matières

Résumé	5
Introduction	6
I. La surveillance du système bancaire	9
1 L'approche microprudentielle	10
1.1 Définition et objectif	10
1.2 Les moyens utilisés	10
1.3 Les limites de l'approche	11
2 L'approche macro-prudentielle	12
2.1 Définition	12
2.2 Composition des Indicateurs Macro-Prudentiels (IMP)	13
2.3 Mise en oeuvre de l'analyse macro-prudentielle	14
II. Approche méthodologique	15
3 Cadre théorique d'analyse de la situation du système bancaire	15
3.1 Définition des concepts	15
3.2 Formalisation de la notion de fragilité du système bancaire	17
3.2.1 Approche par les effectifs	17
3.2.2 Approche par les coûts d'intervention du régulateur	17
3.3 Formalisation de la notion de dégradation du système bancaire	18
3.4 Autre formulation (prise en compte de toutes les banques)	19
4 Mise en application de l'approche théorique	20
4.1 Construction de la variable de fragilité du système bancaire	21
4.2 Construction de la variable de dégradation du système bancaire	21
4.3 Présentation des autres variables et des données utilisées	22
4.3.1 Les variables micro-prudentielles agrégées	23
4.3.2 Les variables macro-prudentielles	24
4.3.3 Les variables issues de la combinaison micro-macro	25
4.3.4 Le choix du modèle final	25

5	Analyse économétrique	26
5.1	La démarche adoptée	26
5.2	Estimation d'un modèle sur données de panel	28
5.2.1	Effets individuels fixes ou effets individuels aléatoires	28
5.2.2	Estimation et interprétation du modèle	29
5.3	Estimation d'un modèle unique pour tous les pays	30
	Conclusion	31
	Références	33

Résumé

L'objectif du présent travail est d'identifier des indicateurs macro-prudentiels de solidité financière pouvant servir dans le cadre d'une surveillance du système bancaire en zone CEMAC. Partant d'un ensemble d'indicateurs répertoriés dans la littérature sur la surveillance macro-prudentielle, notamment des variables microéconomiques agrégées du secteur bancaire, des variables macroéconomiques et des combinaisons de ces deux ensembles, nous avons déterminé les plus pertinents dans l'annonce d'une dégradation du système bancaire de la sous-région. A l'issue de cette étude, il ressort que, les créances sur le secteur privé, les investissements directs étrangers ainsi que la conjonction des crédits au secteur privé et des exportations, accroissent le risque de dégradation du système bancaire. A contrario, ce risque est réduit par l'appréciation du taux de change, l'augmentation des fonds propres du système bancaire et du taux d'inflation. Cet ensemble d'indicateurs devrait donc retenir l'attention du régulateur afin de permettre une intervention rapide qui résorberait toute crise bancaire potentielle en zone CEMAC.

Mots clés : Système Bancaire, Indicateurs Macro-Prudentiels, Fragilité, Dégradation.

JEL Classification : C12, C13, G21, G28

Abstract

The main purpose of this paper is to determine the macro-prudential indicators of financial strength that can be used under supervision of the banking system in CEMAC. More specifically, we start from a set of indicators listed in the literature on macro-prudential supervision, and identify those that are relevant to the announcement of a deterioration of the banking system in the subregion. We sought these indicators among the variables of micro-aggregated banking sector, macroeconomic variables and the combination of these two sets. At the end of this study, it appears that the claims on the private sector, foreign direct investment and the combination of exports and credits to the private sector, increase the risk of degradation of the banking system, while this risk is reduced by the exchange rate, the capital of the banking system and inflation. This set of indicators should therefore attract the attention of the regulator to allow a quick solve of any potential banking crisis in CEMAC.

Keywords : Banking System, Macro-Prudential Indicators, Fragility, Degradation

JEL Classification : C12, C13, G21, G28

Introduction

L'analyse de la solidité d'un système financier revêt une importance considérable, compte tenu des effets néfastes⁴ que peut avoir une crise financière, non seulement au niveau de l'activité économique mais aussi au niveau social. Depuis quelques années, on observe l'émergence d'une nouvelle approche d'analyse, dite macro-prudentielle, dans le cadre de la prévention de crises du système bancaire. En effet, l'approche microprudentielle, qui avait depuis longtemps fait office de seul dispositif d'alerte des crises, n'est plus aujourd'hui suffisante⁵, puisqu'il transparaît au regard des crises financières récentes que le seul suivi des indicateurs bancaires ne suffit pas à prédire de façon fiable une défaillance du système. De plus, le recours excessif aux règles microprudentielles peut même accroître l'aversion des banques au risque et entraîner la faillite de certaines institutions (Borio [4], 2003).

L'approche macro-prudentielle apparaît aujourd'hui comme une amélioration de la surveillance microprudentielle permettant d'évaluer l'exposition globale du système bancaire à une crise financière. Selon Sundararajan et al. (2002)⁶, "l'analyse macro-prudentielle est l'estimation et le contrôle des forces et faiblesses du système financier en terme d'indicateurs macroprudentiels comprenant à la fois les indicateurs de solidité financière et d'autres indicateurs macroéconomiques, tels que le taux de croissance du PIB et le taux d'inflation, avec des informations sur la structure du système financier, des informations qualitatives sur le cadre institutionnel et réglementaire, en particulier à travers l'évaluation de l'adéquation avec les standards et codes internationaux, et les résultats des tests de tension." Ainsi, l'analyse macro-prudentielle permet au régulateur d'avoir une vue d'ensemble sur le système bancaire. Evans [13] (2000) identifie dans une étude globalisante un ensemble d'indicateurs macroprudentiels qu'il regroupe en deux catégories : les indicateurs microprudentiels agrégés et les indicateurs macroéconomiques. Cependant, la diversité des systèmes financiers ainsi que la multiplicité des indicateurs répertoriés exigent au régulateur local

⁴ En effet, Les faiblesses d'un système bancaire, que ce soit dans un pays en développement ou dans un pays développé, peuvent menacer la stabilité financière tant au sein de ce pays qu'à l'échelle internationale (Bâle [8],1997). Voir également Borio [4] (2003), Plihon et al. [19] (2004), pour une meilleure connaissance des conséquences de l'instabilité du système financier.

⁵ Goodhart [25] (2004) cite le cas du Japon en 1998, où les banques prises individuellement étaient solides financièrement, mais toutes vulnérables à la crise du secteur réel.

⁶ Cité par Yung Chul [25].

d'évaluer les indicateurs pertinents pour son système financier.

Le système bancaire de la zone CEMAC, placé sous la supervision de la BEAC a connu vers la fin des années 80 un certain nombre de défaillances (faillite individuelle, situation d'illiquidité, etc.) avec des conséquences négatives sur l'activité économique de la sous région (Djine et Tamba [23], 1995). Cette crise sera la résultante de la mauvaise gestion de ces institutions financières et de la détérioration des termes de l'échange survenue au cours de ces années. De nos jours, la mondialisation et l'interconnexion des marchés financiers augmentent les probabilités de contagion pouvant entraîner une "importation" de crise bancaire. Pour cette raison, il paraît aujourd'hui indispensable de renforcer le dispositif de surveillance afin de tenir compte à la fois de la santé individuelle des banques et de la résilience globale du système bancaire; ceci dans l'optique de réduire tout risque de survenance de crise bancaire. Des efforts considérables ont été menés dans ce sens depuis le milieu des années 90. Actuellement, l'autorité en charge de la stabilité financière dispose d'un ensemble de variables macroéconomiques suivies au cours du temps. Toutefois, Il serait intéressant pour elle de savoir lesquelles de ces variables sont les plus pertinentes pour évaluer la stabilité du système financier. En d'autres termes, quel serait le pouvoir explicatif de chaque variable dans la prédiction de la dégradation du système bancaire? Cette démarche, dont l'objectif est de réduire considérablement le nombre de variables pouvant servir à prévoir une crise bancaire et d'estimer le pouvoir prédictif de chacune d'elles, présente un double avantage en termes d'efficacité et de coût. En effet, le régulateur pourra facilement appréhender la situation du système bancaire, car il ne sera plus question d'accorder la même attention à tous les indicateurs (qui sont nombreux), mais de se concentrer sur ceux dont les modifications augmentent dans une certaine mesure la probabilité de survenance d'une défaillance du système.

L'objectif du présent travail est de déterminer les indicateurs de solidité financière pouvant servir dans le cadre d'une surveillance du système bancaire dans la zone CEMAC. Plus précisément, il s'agira à partir d'un ensemble d'indicateurs répertoriés dans la littérature sur la surveillance macro-prudentielle, de déterminer quels sont ceux qui sont pertinents dans l'annonce d'une dégradation du système bancaire de la sous-région.

La suite du document s'articule comme suit : la première partie passe en revue la surveillance du système bancaire en abordant dans la première section (1) l'approche micro-prudentielle et dans la seconde (2) l'approche macro-prudentielle. La seconde partie présente la méthodologie utilisée et les résultats obtenus, en précisant premièrement le cadre théorique de l'analyse dans la troisième section (3). Ensuite, nous mettons en application

ce cadre théorique et précisons le modèle économétrique dans la quatrième section (4). La cinquième section (5) est consacrée à l'estimation des paramètres du modèle et à l'analyse des résultats.

I. La surveillance du système bancaire

La stabilité financière, telle que perçue par la Banque Centrale Européenne, est une situation dans laquelle le système financier est à même de résister aux chocs sans provoquer d'effets d'engrenage néfastes à l'affectation de l'épargne, à l'investissement et au traitement des paiements dans l'économie (Tordjman [24], 2007). L'autorité monétaire a plus d'une raison de s'intéresser à la stabilité du système bancaire. Premièrement, cette stabilité peut être perçue comme un bien public, c'est-à-dire un bien qui présente les caractéristiques de non rivalité et de non exclusion. D'où la nécessité d'un superviseur pouvant le mettre gratuitement à la disposition de tous les usagers (banques, ménages...) et veiller à sa conservation. Secundo, les banques sont considérées comme un maillon essentiel à la transmission de la politique monétaire de la Banque Centrale (Landau [18], 2009); en cas de faiblesse du système bancaire, il pourrait être plus onéreux pour la Banque Centrale de resserrer sa politique monétaire (FMI [14], 2006)⁷. Enfin, les banques commerciales représentent une part importante de la clientèle de la Banque Centrale qui se doit donc d'apprécier en permanence leur santé et leur solvabilité (op. cite [14]).

Le système bancaire est généralement soumis à deux types de risque pouvant entraîner une situation de crise. D'une part, nous avons le risque interne ou endogène provenant de chaque banque du système et perçu à travers son bilan. Ce type de risque fait principalement l'objet de l'analyse microprudentielle qui évalue ainsi la fragilité des banques; laquelle fragilité se déduit alors de l'état de santé de l'ensemble des banques⁸. D'autre part, nous avons le risque externe ou exogène à la banque qui est issu de deux sources principales: l'effet de contagion et l'environnement macroéconomique dans lequel évolue la banque. L'approche macro-prudentielle, dont la finalité est d'étudier le risque de défaillance généralisé du système financier et non pas seulement d'institutions individuelles, va permettre de prendre en compte ce type de risque (De Bandt et Oung [11], 2004).

⁷ En effet, la fragilité du système bancaire entraîne en général une panique des déposants qui ont tendance à retirer leurs dépôts des banques; ce qui peut créer le phénomène de "bank runs" qui interpelle la Banque Centrale qui agira alors comme prêteur en dernier ressort. Cette situation accroît alors la liquidité en circulation dans l'économie et pourrait générer de l'inflation.

⁸ Cette approche est connue dans la littérature sous le vocable *Bottom-Top approach*.

1 L'approche microprudentielle

1.1 Définition et objectif

Cette approche qui consiste en un examen individuel (contrôle interne) de chaque établissement financier, s'inscrit en droite ligne des recommandations du Comité de Bâle en matière de contrôle bancaire. Il s'agit pour l'autorité de contrôle de s'assurer du respect par les banques, de la réglementation en matière de gestion, de prudence et de diffusion de l'information, afin de protéger les déposants et de garantir la confiance dans le système bancaire.

1.2 Les moyens utilisés

Plusieurs auteurs (Shen et Hsieh [21], 2004; Cole et Gunther [7], 1998) considèrent deux variantes de la surveillance micro-prudentielle. La première se fonde sur un audit périodique des banques et la seconde sur l'observation d'un ensemble d'indicateurs de solidité financière (ISF) calculés sur la base de données transmises par les banques.

L'audit d'une banque permet de contrôler sa santé financière au regard de la réglementation et de vérifier la véracité des informations qu'elle transmet à l'autorité de surveillance. Il permet ainsi à l'autorité de surveillance, de disposer d'une information fiable sur chaque banque. Cependant, cette démarche est très coûteuse tant pour l'autorité de contrôle que pour la banque. La fréquence de ce type de contrôle se doit donc d'être assez réduite; elle est parfois annuelle. Afin d'assurer une certaine continuité dans la surveillance, celle-ci devra alors se faire sur la base de données transmises de façon plus récurrente par les banques, d'où l'utilisation des indicateurs micro⁹ de solidité financière (ISF).

Les ISF sont des indicateurs qui renseignent sur la santé et la solidité des institutions financières d'un pays, de même que sur celles des entreprises et des ménages avec lesquels elles sont en relation (FMI [14], 2006). La définition de "ISF" est primordiale au contrôle efficace des banques. En effet, les ISF peuvent servir de filtres ne retenant, pour un examen approfondi, qu'un nombre réduit de banques. Ces ISF issus de la situation comptable de la banque peuvent être régulièrement transmis à l'autorité de contrôle; ce qui lui permet de juger de la santé de la banque. Les ISF peuvent également être agrégés en données sectorielles permettant ainsi une transition de l'analyse micro-prudentielle à une surveillance sectorielle.

⁹ Le terme micro est utilisé par opposition au terme macro qui renvoie à l'agrégation de ces indicateurs pour l'évaluation de la solidité de tout le système bancaire.

Les ISF, pour une institution, sont en général issus du ratio de variables relatives à ses engagements et à ses actifs, rendant ainsi compte de sa solvabilité. Dans le domaine bancaire, ces indicateurs se répartissent en deux sous groupes (op. cite [14]) : les indicateurs centraux dont la production est prescrite à tout système bancaire, et les indicateurs complémentaires dont la production est encouragée. Les indicateurs centraux couvrent les risques liés à l'adéquation des fonds propres, la qualité des actifs, la rentabilité, la liquidité et au taux de change. L'autorité de contrôle résume les informations apportées par les ISF à travers un système de cotation des banques permettant de classifier celles-ci. Cette classification peut être réalisée à travers une analyse discriminante ou un modèle logit-probit; ce qui automatise le calcul des scores et le classement une fois les ISF collectés auprès des banques¹⁰.

1.3 Les limites de l'approche

En plus de l'inconvénient structurel de ne pas considérer l'environnement macroéconomique et de la difficulté d'agrégation au niveau du système, des résultats obtenus pour chaque banque, l'approche microprudentielle présente deux autres défauts non moins importants : d'une part la lenteur dans la prédiction de défaillance bancaire, et d'autre part la difficulté d'identification des sources de fragilité du système.

En effet, même si nous supposons résolu le problème d'agrégation, les indicateurs microprudentiels reflètent la situation de la banque à un instant donné. Compte tenu des fluctuations de l'activité économique, ces indicateurs pourraient conduire (si on adopte une attitude pessimiste) à présager très souvent des crises qui ne se produisent pas; ou bien, si on adopte une attitude prudente, à prédire trop tardivement les crises qui surviennent effectivement, pour que des mesures correctrices puissent être envisagées.

De plus, une fois les banques classées comme fragiles ou pas, si l'agrégation de ce classement laisse supposer une fragilité du système bancaire, il devient alors difficile pour l'autorité de surveillance d'identifier les sources de cette fragilité systémique de manière à prendre les mesures qui s'imposent au plan macroéconomique¹¹.

Le traitement du système pourrait alors prendre l'allure d'un traitement au cas par cas;

¹⁰ Au début des années 70, la Federal reserve des Etats-Unis a élaboré un système de cotation permettant de juger de la fragilité d'une banque. Ce système dénommé CAMEL est une cotation basée sur cinq critères : l'adéquation du capital, la qualité des actifs, la qualité de gestion, le niveau de profit et le niveau de la liquidité. Cette cotation attribue à chaque banque une note allant de 1 à 5, et croissant avec sa fragilité.

¹¹ En effet, des indicateurs de fragilités individuelles des banques peuvent diverger sous l'action d'un même indicateur macroéconomique qui constitue alors la source sur laquelle il faudrait agir (Bernanke [2], 2008).

ce qui présente l'inconvénient d'être très coûteux pour le régulateur, d'encourager l'aléa moral¹² et de fournir une solution qui n'est que temporaire.

2 L'approche macro-prudentielle

La nécessité de pouvoir prédire les phases d'instabilité du système bancaire, est apparue comme cruciale à la sortie de la période de crises généralisées des années 90¹³. En effet, face aux nombreux coûts économiques et sociaux qu'ont généré ces différentes crises, la communauté internationale (décideurs, chercheurs...) s'est demandée par quel moyen il serait possible d'améliorer le dispositif alors utilisé pour la surveillance du secteur financier. L'une des réponses à cette problématique est apparue comme étant ce qu'on appelle aujourd'hui " l'analyse macro-prudentielle de la stabilité du secteur financier". Cette section est entièrement consacrée à la présentation de cette analyse; après avoir défini le concept et préciser la composition des indicateurs macro-prudentiels, on insistera sur la mise en œuvre de cette démarche.

2.1 Définition

Pour Borio [5] (2008), il n'est pas aisé de trouver une définition consensuelle du terme "macro-prudentiel" car même si la connotation à laquelle il fait référence est directement reconnaissable, il n'en demeure pas moins qu'il y a une certaine ambiguïté fondamentale dans le sens qu'il faut lui donner. C'est ainsi que dans la littérature on identifie un certain nombre d'approches dans la façon de définir ce concept. L'approche adoptée à la BRI¹⁴ consiste à définir le terme macro-prudentiel à l'aide de son opposé, le terme microprudentiel. Selon cette conception, l'approche macro-prudentielle serait un (bon) complément de l'approche microprudentielle permettant (grâce à la prise en compte des facteurs macroéconomiques) de perfectionner le dispositif de surveillance du système bancaire en considérant non plus seulement l'exposition individuelle des institutions bancaires mais celle du système pris globalement.

De même que Evans [13] (2000), Hilbers et al [16] (2000) s'attardent sur ce qu'on entend par indicateurs macro-prudentiels; ils les définissent comme des indicateurs de la santé et

¹² C'est-à-dire le comportement d'une banque qui prend des risques en comptant sur une intervention du régulateur en cas de problèmes.

¹³ Nombreuses sont les régions du monde qui y sont passées : entre autres, on cite très souvent les crises à effet de contagion latino-américaine de 1994 et asiatique de 1997.

¹⁴ Banque de Règlements Internationaux ou Bank of International Settlement (BIS).

de la stabilité du système financier permettant d'en évaluer la vulnérabilité aux chocs.

L'approche macro-prudentielle regroupe un ensemble de méthodes permettant d'évaluer l'ampleur d'un choc macroéconomique sur la stabilité du système, ceci à travers des indicateurs avancés de défaillance du système bancaire. Contrairement à l'approche micro-prudentielle, cette approche cherche à évaluer la vulnérabilité globale du système. L'objectif étant, non pas la protection des dépôts de la clientèle bancaire, mais plutôt la prévention de crise systémique pouvant entraîner des coûts élevés liés au recul de l'activité économique ou à la recapitalisation du système bancaire. Plutôt que d'accorder de l'importance à chaque banque en tant qu'entité autonome du système financier, l'approche macro-prudentielle s'intéressera à son poids en termes de risque induit sur le système (Crockett [10], 2000).

Comparaison des approches macro et microprudentielle		
	Approche macro-prudentielle	Approche micro-prudentielle
Objectif opérationnel	réduire le risque de défaillance globale du système	réduire le risque de faillite des banques
Objectif ultime	éviter les pertes (en point du PIB) issues d'une crise financière	assurer la protection des investisseurs et des créanciers
Types de risque	(en partie) endogène	Exogène
correlation et effets de contagion entre institutions	Important	Non pertinent
Méthode de surveillance	En termes de fragilité globale du système (de haut en bas)	En termes de fragilité individuelle (du bas vers le haut)

Source: Borio [4] (2003)

On retient donc ici que l'approche macro-prudentielle de la surveillance du système financier a pour objet principal la protection de celui-ci pris dans sa globalité. Elle y parvient par la mise sur pied d'un dispositif d'alerte précoce des phases de faiblesse dudit système. Le dispositif d'alerte dont il est question ici devrait reposer sur des informations concernant la structure du système, sur l'observation d'indicateurs macro-économiques et microéconomiques agrégés du système (ISF) (Cihák [6], 2005). Leur évolution ayant préalablement été mise en relation avec celle de la vulnérabilité de celui-ci.

2.2 Composition des Indicateurs Macro-Prudentiels (IMP)

Les indicateurs macro-prudentiels se composent en général de deux grands groupes de variables: il s'agit du groupe des variables microprudentielles agrégées obtenues par la

consolidation des informations sur la viabilité individuelle des institutions financières; et du groupe des variables macroéconomiques qui ont une influence potentielle sur le système financier. Il est néanmoins prétentieux de croire qu'à elles seules, les variables sus-citées suffisent à la bonne prédiction de l'état de santé du système financier. A ce propos Evans [13] (2000) indique que dans une évaluation globale du système financier, il serait judicieux de tenir compte d'un certain nombre de caractéristiques qualitatives liées à celui-ci ¹⁵.

2.3 Mise en oeuvre de l'analyse macro-prudentielle

Selon le *Guide d'établissement des ISF* élaboré par le FMI [14] (2006), l'analyse macro-prudentielle passe par la définition d'un cadre de référence incluant 4 éléments :

- ◆ L'évaluation du risque de chocs sur le système financier.
- ◆ Le recours aux Indicateurs de solidité financière.
- ◆ L'analyse des interactions macrofinancières.
- ◆ La surveillance de la situation macroéconomique.

L'approche macro-prudentielle accorde donc une importance particulière aux facteurs de vulnérabilité du système financier et à l'interaction entre l'évolution macroéconomique et la stabilité financière. Il s'agit, par exemple, de pouvoir détecter les facteurs de vulnérabilité des institutions non financières afin de limiter le risque de crédit dont l'accroissement pourrait augmenter le nombre de créances improductives et affecter la capacité du système bancaire à répondre à ses engagements.

¹⁵ Il cite entre autres "la structure du système et des marchés financiers; la réglementation fixant les normes comptables et autres ainsi que les obligations de divulgation de l'information; les règles sur la classification des prêts, sur le provisionnement et sur la comptabilisation du revenu ainsi que les autres règles prudentielles; la qualité de la surveillance exercée sur les établissements financiers; l'infrastructure judiciaire (notamment en matière de faillite et de forclusion); les structures d'incitation et les filets de sûreté ainsi que les mouvements de libéralisation et de déréglementation"

II. Approche méthodologique

3 Cadre théorique d'analyse de la situation du système bancaire

3.1 Définition des concepts

L'analyse de la fragilité d'un système bancaire nécessite de préciser les concepts qui définissent le cadre théorique d'analyse. La survenance d'une crise bancaire procède d'un certains nombres d'étapes allant de la fragilité des unités élémentaires, que sont les banques, à la fragilité du système bancaire accompagnée de dégradations¹⁶ successives. Les définitions des concepts ci-dessous présentées ne font pas l'unanimité dans la littérature sur la surveillance bancaire; elles s'inspirent des discussions faites par d'autres auteurs (Hermosillo [15], 1999; Bhattacharyay [3], 2003; Shen et Hsieh [21], 2004).

☛ La fragilité d'une banque.

Une banque est jugée fragile lorsqu'elle présente le risque de nécessiter une intervention extérieure pour assurer sa survie. Ainsi, la fragilité de la banque renvoie au risque que celle-ci ne puisse plus honorer ses engagements à court termes (dépôts de la clientèle, prêts auprès d'autres institutions, etc.). Ce défaut de paiement pourra alors être transmis à d'autres agents économiques et entraîner des perturbations de l'environnement économique et social.

Shen et Hsieh [21] (2004) identifient trois approches utilisées dans la définition de la faillite d'une banque. La première revient à considérer les déclarations périodiques de faillite faites par l'autorité de surveillance. La seconde approche est celle qui sied le mieux à la définition de la fragilité de la banque. L'état de faillite qualifié dans ce cas de "quasi-faillite" suppose l'intervention de l'autorité de surveillance afin d'éviter une fermeture de la banque qui pourrait donner un mauvais signal au marché. La troisième approche utilisée par Hermosillo [15] (1999) revient à comparer le ratio de couverture des engagements de la banque par rapport à un seuil donné.

¹⁶ L'utilisation des termes *fragilité* ou *dégradation* bien qu'à connotation péjorative cadre bien avec la préoccupation du régulateur qui accorde plus d'attention au risque de faillite du système, compte tenu de ses conséquences sur l'économie.

Comme sus-mentionné, l'examen de la fragilité d'une banque peut également faire appel à un rating de type CAMEL.

☛ La fragilité du système bancaire

La fragilité du système bancaire peut être perçue comme une agrégation des fragilités des banques prises individuellement couplée aux externalités négatives qui en découlent. Il n'existe pas à ce jour de définition unanime de la fragilité d'un système financier, ni même de celle d'un système bancaire. Toutefois, il existe en général trois caractéristiques attribuables à la notion de vulnérabilité financière (Bhattacharyay [3], 2003) :

- une détérioration significative de la confiance des agents économiques dans le système financier (institutions financières et marché financier);
- l'incapacité des institutions financières de remplir efficacement leur rôle d'intermédiation;
- une diffusion à l'ensemble de l'économie de la vulnérabilité financière.

Du point de vue du régulateur, cette fragilité peut être perçue comme le risque qu'il ait à intervenir pour secourir le système bancaire. Le degré de fragilité s'établissant alors à travers le coût de cette intervention. Les avantages de cette définition sont qu'elle est objective et s'appuie sur des indicateurs individuels mesurables et peut être chiffrée. Toutefois, La difficulté d'un tel procédé réside dans la méthode d'agrégation des fragilités obtenues pour chaque banque. Deux approches peuvent alors être envisagées : l'approche par effectifs et l'approche par les coûts d'interventions.

☛ La dégradation du système bancaire

La dégradation du système bancaire s'inscrit dans la dynamique de sa fragilité. On dira ainsi que le système bancaire s'est dégradé lorsqu'il est plus fragile à une période qu'à celle précédente.

☛ La crise du système bancaire

Elle constitue l'aboutissement du processus de dégradation du système bancaire. L'intervention du régulateur devient alors indispensable afin de réduire l'ampleur des dégâts générés par la crise et relancer l'activité dans le secteur.

3.2 Formalisation de la notion de fragilité du système bancaire

Afin de définir la fragilité du système bancaire, nous faisons l'hypothèse que la santé du système bancaire dépend uniquement de la santé de l'ensemble des banques; ce qui nous permet de définir la fragilité du système bancaire en partant de l'ensemble des banques. L'analyse macro-prudentielle viendra alors évaluer l'impact des variables macroéconomiques sur cette fragilité.

Dans cette sous section, nous présentons deux méthodes d'agrégation des fragilités individuelles des banques en une fragilité systémique. Pour cela, les variables retenues sont les suivantes :

- n_{1t} : le nombre de banques classées comme fragiles par le système de cotation à la date t
- n_{2t} : le nombre de banques classées comme non fragiles par le système de cotation à la date t
- E_{1t} : la somme des engagements nets des n_{1t} banques classées comme fragiles à la date t
- F_t : les fonds d'intervention disponible dans les caisses du régulateur
- α_t : le seuil de fragilité compris entre 0 et 1 à la date t

3.2.1 Approche par les effectifs

C'est une approche directe qui consiste à comparer le nombre de banques jugées fragiles par le système de cotation à celui des banques considérées comme financièrement solides. Ainsi, en adoptant les notations ci-dessus,

Le système bancaire sera dit fragile si $n_{1t} > n_{2t}$

D'après cette définition, plus un système bancaire possède des banques fragiles, plus il est lui même susceptible d'être fragile. Mais une telle agrégation du concept de fragilité présente l'inconvénient de ne pas tenir compte du poids des banques¹⁷.

3.2.2 Approche par les coûts d'intervention du régulateur

Du point de vue du régulateur, afin de prendre en compte le poids des banques dans la fragilité du système bancaire, il serait intéressant de considérer le montant qu'il faudra

¹⁷ Par exemple, peut-on considérer qu'un système ayant 10 % de banques fragiles représentant 50 % en terme de part de marché, présente la même fragilité qu'un système ayant 10 % de banques fragiles disposant de 10 % de part de marché? Il serait alors judicieux de pouvoir tenir compte du poids des banques lorsqu'on évalue la fragilité du système bancaire.

déboursier pour le relever au cas où sa fragilité déboucherait sur une crise bancaire. Or, en cas de crise, les banques déjà considérées comme fragiles par le régulateur ne pourront pas rembourser leurs dettes, celles-ci devront être nécessairement prises en charge par l'autorité monétaire afin d'empêcher l'effondrement total du système bancaire. Ainsi, la fragilité du système pourra alors être évaluée en comparant le coût d'une opération de sauvetage du système en cas de crise par rapport aux fonds disponibles pour une telle opération. Le coût d'une opération de sauvetage est assimilé à la somme des engagements nets (dépôts de la clientèle et dettes de la banque diminués de ses fonds propres et de ses réserves à la Banque Centrale¹⁸) des banques considérées comme fragiles. Le degré de fragilité du système se définira alors comme le rapport entre ces engagements et les fonds disponibles chez le régulateur. Soit η_t le degré de fragilité du système bancaire à la date t .

On a :

$$\eta_t = \frac{E_t}{F_t} \quad (1)$$

et

Le système bancaire est dit fragile si $\eta_t > \alpha_t$.

3.3 Formalisation de la notion de dégradation du système bancaire

la dégradation du système bancaire représente l'évolution de sa fragilité et s'inscrit donc dans un processus dynamique. Ainsi, la dégradation du système bancaire à une date donnée constitue le taux de croissance de sa fragilité à cette date.

En considérant l'approche par les effectifs, on dira que le système s'est dégradé si $n_{1t} < n_{1t+1}$.

Pour ce qui est de l'approche par les coûts, si on désigne par β_t la dégradation du système bancaire à la date t , en adoptant les notations ci-dessus, on a :

$$\beta_t = \frac{\eta_{t+1} - \eta_t}{\eta_t} = \frac{\Delta\eta_t}{\eta_t} \quad (2)$$

Selon que β_t est positif ou négatif, on dira que le système bancaire s'est dégradé ou pas. La vitesse de dégradation sera donnée par la valeur absolue de β_t .

Soit d_t la variable binaire de dégradation définie par :

¹⁸ On pourrait également ajouter les créances de la banque diminuées de ses créances douteuses

$$d_t = \begin{cases} 0 & \text{si } \beta_t \leq 0 \\ 1 & \text{si } \beta_t > 0 \end{cases}$$

3.4 Autre formulation (prise en compte de toutes les banques)

Les formulations présentées ci-dessus, bien que prenant en considération l'information auxiliaire concernant le poids des banques fragiles, ont l'inconvénient de ne considérer que ces banques dans la détermination du coefficient de fragilité. La présente approche se base sur deux hypothèses :

- Toutes les banques sont supposées fragiles;
- la contribution (pondération) de chaque banque à la fragilité du système croît en fonction du risque qu'elle présente.

Ces deux hypothèses permettent de reformuler le coefficient de fragilité directement en fonction du score obtenu par chaque banque lors de la cotation; ce qui a l'avantage d'éliminer les effets de "saut"¹⁹ que l'on peut rencontrer en utilisant des classes de scores plutôt que le score lui-même.

Ainsi, si nous supposons que la fonction de score est normalisée et qu'elle croît avec le risque de fragilité.

Notons :

- s_{it} le score obtenu par la banque i ($i = 1 \dots p$) à la date t ;
- E_{it} le montant des engagements de la banque i à la date t ;
- F_t le montant de fonds dont le régulateur dispose à la date t pour venir en aide au système.

Alors,

$$\eta_t = \frac{\sum_{i=1}^p s_{it} E_{it}}{F_t} \quad (3)$$

Dans la définition de la fragilité du système bancaire, le régulateur peut décider d'accorder une plus grande importance aux banques les plus fragiles, ceci en accordant plus de poids à leurs engagements dans la formule du degré de fragilité. Pour cela, on peut

¹⁹ Si on suppose par exemple que le score permettant de définir la classe 1 est compris entre 0 et 10, et que celui permettant de définir la classe 2 est compris entre 10 et 20, alors deux individus ayant comme scores respectifs 9.8 et 10.1 appartiendront à deux classes différentes sans pour autant être fondamentalement différents.

considérer une transformation (fonction f) qui accroît la valeur du score pour les banques les plus fragiles et la réduit pour les moins fragiles. Ceci conduirait à réécrire la formule précédente de la manière suivante :

$$\eta_t = \frac{\sum_{i=1}^p f(s_{it})E_{it}}{F_t} \quad (4)$$

4 Mise en application de l'approche théorique

Les définitions et concepts présentés ci-dessus peuvent être perçus différemment selon le contexte de surveillance et les outils à la disposition de l'autorité de contrôle. En effet, selon les caractéristiques du système bancaire, l'autorité de surveillance collecte en général une grande masse d'informations auprès des établissements bancaires. Elle les utilise ensuite pour le calcul des indicateurs qui serviront au suivi de la stabilité du système. Pour des besoins de clarté, il est alors important d'établir des métadonnées permettant d'avoir une bonne compréhension des indicateurs utilisés. Cette section sera consacrée à l'identification des variables proxy permettant d'appliquer le cadre théorique construit ci-dessus au cas de la CEMAC.

La base de données dont nous disposons qui portent sur l'ensemble des banques de la CEMAC est issue de SYSCO²⁰ et comporte une vingtaine de variables et concerne l'ensemble des banques commerciales de la sous-région. L'une des variables est qualitative et représente le classement des banques en 7 groupes²¹, les autres variables (quantitatives) sont des variables micro-prudentielles relevées mensuellement. La période couverte par notre base de données est celle allant du 31/01/2001 au 31/12/2005. Des données sont manquantes pour certaines banques qui, soit sont entrées dans notre échantillon après la date de début, soit pour d'autres raisons.

Le classement réalisé par SYSCO révèle que 67 % de la population étudiée se trouve dans les classes 1 et 2. Afin d'assurer une certaine fluctuabilité de la variable de fragilité, nous allons considérer que les groupes 1 et 2 représentent les banques non fragiles tandis que les autres groupes se composent de banques jugées fragiles.

²⁰ Système de Cotation bancaire de la CEMAC

²¹ Les classes sont 1, 2, 3A, 3B, 3C, 4A, 4B.

4.1 Construction de la variable de fragilité du système bancaire

La construction de cette variable nécessite de connaître trois éléments : les banques considérées comme fragiles au cours de la période d'étude; le montant des engagements de ces banques pour chaque période et le montant des fonds que le régulateur serait prêt à injecter pour sauver le système d'une faillite. Connaissant le seuil de fragilité admis à chaque période par le régulateur, nous pourrions alors définir la variable binaire de faillite du système bancaire.

Les banques que nous avons choisies de considérer comme fragiles, compte tenu de la répartition en classe du SYSCO, sont celles classées dans les classes 3A et 4B. Les engagements sont définis, pour chaque banque, par les dépôts qui contiennent les dépôts publics et les dépôts privés. Ne disposant pas de la variable de montant dont le régulateur dispose, pour le sauvetage du système, nous nous sommes reportés à la variable de crise de Demirgüç-Kunt et Detragiache [12] (1997). En effet, ces auteurs identifient une période de crise comme étant celle où le ratio de coût de sauvetage du système bancaire sur le PIB est supérieur à 2 %. Nous considérons que le montant de fonds dont le régulateur dispose à la date t , pour assurer un sauvetage du système en cas de crise, est une fraction λ du PIB que nous fixons à 1 %.

Ainsi, la variable "degré de fragilité", pour chaque système bancaire, a été obtenue en faisant le rapport entre les engagements mensuels des banques du système considérées comme fragiles et 1 % du PIB du trimestre correspondant.

4.2 Construction de la variable de dégradation du système bancaire

La connaissance du degré de fragilité du système bancaire constitue une information pertinente pour la prise de décision du point de vue du régulateur. Toutefois il serait intéressant pour lui de conforter ses choix par la prédiction, au vu d'un nombre restreint d'indicateurs, de la probabilité de dégradation de l'état de santé du système. Afin de construire un tel dispositif de prédiction, il a été nécessaire d'apprécier la dynamique du système par la comparaison d'états successifs. Pour cela, nous avons construit, à partir de la variable de fragilité, une nouvelle variable trimestrielle reflétant la dégradation du système, et qui elle est trimestrielle. En effet, La surveillance du système bancaire est une activité qui doit être faite de manière permanente; c'est pourquoi l'une des propriétés requises pour un bon indicateur de surveillance est qu'il soit disponible sur un horizon relativement court

(au plus trimestriel). Cette variable sera utilisée dans le modèle de régression qui sera mis en œuvre dans la suite. Afin d'homogénéiser la fréquence des variables utilisées dans l'étude, certaines variables macroéconomiques présentes dans ce travail ont été trimestrialisées lorsqu'elles n'étaient pas disponibles suivant une fréquence trimestrielle. La méthode de trimestrialisation utilisée a recours à la formule d'interpolation de Goldstein et Khan (1976)²².

Cette étude ayant pour objectif d'identifier de manière précise les variables qui peuvent servir d'indicateurs avancés de la dégradation du système bancaire de la CEMAC, il a été nécessaire, après avoir défini la notion de dégradation, de préciser comment dans l'économie réelle on pouvait approcher chacun des éléments apparaissant dans son expression. Toutefois, afin d'assurer une bonne variabilité de celle-ci et considérant les données à notre disposition, nous avons dû imposer une légère contrainte supplémentaire.

Ainsi, on dira que le système bancaire de la CEMAC se dégrade à la date t si le taux de variation du degré de fragilité entre t et $t + 1$ est supérieur à 25%;

C'est à dire si :

$$\frac{\Delta\eta_t}{\eta_t} > 25\% \quad (5)$$

ainsi, on a :

$$d_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \frac{\Delta\eta_t}{\eta_t} > 25\% \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

4.3 Présentation des autres variables et des données utilisées

Nous allons dans cette section présenter l'ensemble des variables explicatives du modèle ainsi que les sources de données que nous avons utilisé pour déterminer les coefficients du modèle.

L'approche retenue dans le choix des indicateurs est celle utilisée par Shen et Hsieh [21] (2004), consistant à rechercher les variables explicatives de défaillance du système bancaire parmi les variables micro-prudentielles agrégées, les variables macro-prudentielles et les variables issues du croisement micro-macro.

Les variables les plus couramment utilisées, et que nous avons à notre disposition dans le cadre de cette étude, sont présentées ci-dessous. Les variables explicatives du modèle final

²² Cité par SIRI [22] (2007).

seront sélectionnées dans cet ensemble de variables. La variable d'intérêt étant binaire, nous aurons recours à l'économétrie des variables qualitatives.

4.3.1 Les variables micro-prudentielles agrégées

Outre la variable de cotation SYSCO et celle de fonds propres, ci-dessus mentionnées, toutes les variables micro-prudentielles nous ont été fournies par la BEAC, pour chaque banque. Ces variables ont été utilisées pour le calcul des variables devant servir d'indicateurs micro-prudentiels agrégés²³. Les variables micro-prudentielles agrégées retenues sont les suivantes :

- ◆ Le ratio de fonds propres sur le total des actifs (fp_ta)

Une valeur élevée de ce ratio pour chaque banque permet d'accroître sa résilience et donc réduit la fragilité du système. La définition d'un niveau adéquat de fonds propres pour les banques devrait tenir compte du risque global (risque de crédit et risque de marché) auquel elles sont soumises ainsi que de leur stratégie générale (BRI [1],2000). Le signe attendu du coefficient de cette variable est donc négatif, car elle est sensée réduire la dégradation du système bancaire.

- ◆ Le ratio des créances douteuses sur les fonds propres ($credou_fp$)

Ce ratio permet d'appréhender la qualité de l'actif des banques; Ainsi, une valeur élevée de ce ratio traduit une exposition du système bancaire à un risque d'illiquidité et accroît sa fragilité.

- ◆ Les autres variables micro testées

Nous avons utilisé d'autres variables micro-prudentielles afin de choisir le modèle adéquat. Ces autres variables sont : le ratio des créances douteuses sur le total des créances, le ratio des crédits sur les dépôts, le ratio des créances publiques sur le total des créances, le ratio des excédents/déficits de trésoreries sur les fonds propres.

²³ Ce calcul s'est fait en sommant premièrement pour un mois donné l'ensemble des valeurs observées pour toutes les banques, et concernant la variable d'intérêt. Ensuite, la variable micro-prudentielle agrégée et trimestrielle a été obtenue en prenant la moyenne trimestrielle des valeurs obtenues précédemment.

4.3.2 Les variables macro-prudentielles

Les données macroéconomiques utilisées sont issues de deux sources de données : d'une part du World Development Indicator (WDI-2007) de la Banque Mondiale pour les variables PIB et dette extérieure; d'autre part, de la base de données International Financial Statistics (IFS) du FMI pour ce qui est des autres variables. Les variables issues du WDI sont annuelles, et ont du être trimestrialisées. Certaines variables issues du IFS sont trimestrielles et d'autres annuelles.

◆ Le taux de croissance du PIB (*tcpib*)

L'accroissement de la production augmente les revenus et donc la capacité des agents économiques à honorer leurs engagements. Ainsi, une évolution à la hausse du PIB devrait contribuer à l'amélioration de la santé du système bancaire. Le signe attendu est donc négatif pour cette variable.

◆ Le taux de croissance du taux de change Dollar-CFA (*tctc*)

Les pays de la sous région CEMAC étant price-taker, un accroissement du taux de change, toutes choses égales par ailleurs, accroît le revenu des exportateurs exprimé en monnaie locale. Les importations, étant en grande partie en provenance de l'Europe, ne sont pas significativement affectées par ce accroissement du taux de change. L'impact sur le système bancaire devrait donc être positif. Par conséquent, le signe attendu de cette variable est négatif.

◆ Le ratio investissements directs étrangers sur le PIB (*fdi_pib*)

Avec la crise asiatique de 1997, l'on a pu se rendre compte que les capitaux étrangers, considérés comme favorables pour la croissance économique, pouvaient induire une crise financière systémique. Il n'en demeure pas moins vraie qu'un accroissement des IDE a un impact positif sur la stabilité du système financier. Le signe attendu pour cette variable est donc négatif.

◆ L'inflation (*inflation*)

La stabilité des prix est en général, l'un des objectifs recherché par la Banque Centrale. Bien que connaissant les effets néfastes d'un niveau d'inflation élevé, les effets d'un niveau d'inflation modéré sont mitigés (Cordeiro [9], 2002). Ainsi, l'impact du taux d'inflation sur le risque de dégradation du système bancaire dépendra du niveau moyen de l'inflation. Nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur le signe attendu de cette variable.

◆ Les autres variables macro testées

Plusieurs autres variables macroéconomiques ont été testées pour la formulation du modèle final. Nous avons des variables macroéconomiques telles que le ratio exportations sur PIB, le ratio dette extérieure sur réserves de change, le spread (différence entre le taux d'intérêt débiteur et le taux d'intérêt créditeur), le ratio masse monétaire sur réserves extérieures.

4.3.3 Les variables issues de la combinaison micro-macro

- ◆ Le ratio crédit au secteur privé sur le PIB de la période antérieure (*creasp_pib*)

Ce ratio est obtenu en divisant les créances détenues par le système bancaire sur le secteur privé, de la période précédente par le PIB de cette période. Ce ratio traduit le risque pris par le secteur bancaire dans l'activité d'intermédiation. Des travaux de la Banque des Règlements Internationaux ont montré que le ratio du crédit au secteur privé sur le PIB est un bon indicateur de déséquilibres financiers (Pollin [20], 2001). Le signe attendu est positif; en effet, l'augmentation de ce ratio reflète un accroissement de la prise de risque par les banques et accroît la dégradation du système.

- ◆ Le produit credit-exportation (*cre_export*)

Cette variable a été obtenue en faisant le produit du ratio des exportations sur le PIB et du ratio des crédits au secteur privé sur le total des crédits à l'économie. Prise individuellement, ces deux variables sont supposées avoir des effets contraires sur la dégradation du système bancaire. En effet, l'accroissement du crédit induit une prise de risque supplémentaire et donc accroît la fragilité du système, tandis qu'une augmentation des exportations améliore la capacité d'une frange de bénéficiaires de crédits bancaires d'honorer leurs engagements et donc de réduire la dégradation du système bancaire.

- ◆ Les autres variables micro-macro testées

D'autres combinaisons de variables micro et macro-prudentielles ont été testées notamment : le produit de la variable de fonds propres et de la variable taux d'inflation, le produit de la variable de créances douteuses et de la variable taux de croissance du PIB.

4.3.4 Le choix du modèle final

Afin de retenir le modèle final, nous avons recherché le modèle qui s'ajustait le mieux à nos données (sans considération des regroupements par pays) au regard des critères d'information AIC et BIC. La procédure utilisée est celle de "Backwise" qui consiste à partir d'un modèle logit contenant l'ensemble des variables explicatives potentielles, puis

à éliminer successivement celles qui sont les moins significatives. Ayant un modèle avec un ensemble de variables significatives à un certain seuil (10 %), le choix du modèle final s'est fait en comparant les critères d'information des différents modèles. Le modèle retenu est le suivant :

$$fs = g(fp_ta, tctc, fdi_pib, inflation, creasp_pib, cre_export) \quad (6)$$

5 Analyse économétrique

5.1 La démarche adoptée

La plupart des études menées sur le sujet réalise une estimation sur données de panel; le panel étant constitué soit de banques, soit de pays (sous système bancaire). Etant donné que notre étude est réalisée sur un ensemble constitué de 6 sous systèmes bancaires, nous allons donc adopter une démarche dont l'issue pourrait être une estimation sur données de panel. Cependant pour y arriver (à une estimation sur données de panel), il faudrait s'assurer de la bonne spécification du modèle, notamment pour ce qui est de l'homogénéité entre pays.

“Sur le plan économétrique, cela revient à tester l'égalité des coefficients du modèle étudié dans la dimension individuelle. Sur le plan économique, les tests de spécification reviennent à déterminer si l'on est en droit de supposer que le modèle théorique étudié est parfaitement identique pour tous les pays, ou au contraire s'il existe des spécificités propres à chaque pays.” (Hurlin [17], 2003).

Le modèle initial que nous considérons se présente sous la forme suivante²⁴ :

$$y_{it} = g(x_{it}\beta_i + c_i) + \epsilon_{it} \quad (7)$$

avec $i = 1..N$ (indice de pays), et $t = 1..T$ (indice temporel), ϵ_{it} suit une loi logistique.

A l'issue de la procédure de test, trois cas sont possibles :

☛ Estimation des modèles individuels pour chaque pays.

Ce cas se présente si la procédure mise en œuvre rejette l'hypothèse d'égalité des coefficients des variables explicatives pour tous les pays. Le processus générateur des données n'est donc

²⁴ Nous faisons certe l'hypothèse “forte”, mais généralement admise dans l'étude des séries temporelles, selon laquelle les coefficients obtenus sont stables au cours du temps.

pas identique pour tous les pays. Dans ce cas, il faut estimer les coefficients des variables explicatives pour chaque pays pris individuellement.

☛ **Estimation d'un modèle unique pour tous les pays.**

Ce cas se présentera si l'on admet l'égalité entre les coefficients des variables explicatives et ceux des constantes pour chaque pays. Les données sont issues d'un même processus générateur et peuvent donc être regroupées pour l'estimation. On utilise, dans ce cas, les techniques usuelles d'estimation de paramètres pour une équation.

☛ **Estimation d'un modèle sur données de panel.**

Ce cas se présente comme une situation intermédiaire entre les deux autres cas présentés ci-dessus. En effet, ici la procédure de test admet l'égalité des coefficients des variables explicatives entre les pays, mais rejette l'égalité des constantes pour les pays. Cette situation traduit la présence d'effets individuels inobservables pour les pays, malgré une réaction identique en ce qui concerne les variables explicatives considérées. Les paramètres sont alors estimés par les techniques de panel dont la première étape consiste à identifier si l'effet individuel inobservable est aléatoire ou fixe.

Ainsi, la suite de la démarche est fortement conditionnée par l'issue de la procédure de test ci-dessus présentée. C'est la raison pour laquelle nous allons au préalable exécuter cette procédure de test afin de déterminer la technique d'estimation qui sera par la suite mise en œuvre.

Nous aboutissons au cas extrême qui stipule qu'il y'a hétérogénéité parfaite entre les pays de la CEMAC au regard des variables considérées; ce qui devrait donc nous conduire à estimer les coefficients de chaque pays individuellement.

A l'issue de cette série d'estimations d'équations individuelles, nous retenons que le modèle choisi s'est avéré globalement significatif à 5 % pour trois pays (Cameroun, Guinée Equatoriale, République Centrafricaine). Dans ces trois pays, l'effet des variables considérées dans le modèle semble quasiment le même. La dégradation du système bancaire serait réduite par l'augmentation des fonds propres du système, l'augmentation du taux de change et paradoxalement²⁵ par l'accroissement de l'inflation. Les facteurs favorisant la dégradation du système bancaire sont : les créances sur le secteur privé et les investissements

²⁵ Théoriquement, l'inflation constitue un danger pour la stabilité monétaire, et le maintien d'un niveau d'inflation bas et relativement stable semble être l'objectif recherché par beaucoup de Banque Centrale, y compris celle de la CEMAC. Cet effet pourrait toutefois s'expliquer comme nous l'avons mentionné ci-dessus (4.3.2) par le faible niveau de l'inflation (en moyenne de 0.76 avec un écart-type de 2.06 sur la période d'étude).

directs étrangers. Toutefois, les coefficients obtenus sont presque tous non significatifs à 5 %; ce qui serait certainement dû au faible nombre d'observations disponibles pour chaque pays compte tenu du nombre élevé de paramètres à estimer.

N'étant pas satisfaits des résultats obtenus lors de l'estimation d'équations individuelles par pays, nous allons estimer un modèle alternatif à celui auquel a abouti la procédure de tests d'homogénéité que nous avons mise en œuvre à la section (5.2).

5.2 Estimation d'un modèle sur données de panel

Le modèle que nous estimerons est un modèle de panel à un facteur dont l'expression générale est donnée par l'équation suivante :

$$y_{it} = g(x_{it}\beta + c_i) + \epsilon_{it} \quad (8)$$

où x_{it} est une matrice d'ordre $1 \times K$ de variables explicatives, $i = 1 \dots N$, $t = 1 \dots T$.

N désigne le nombre d'individus (dans notre cas est les pays de la CEMAC) et T , le nombre de période.

c_i , $i = 1 \dots N$ représentent les effets individuels inobservés.

ϵ_{it} représentent les termes d'erreurs supposés indépendants et identiquement distribués (i.i.d).

La mise en application de cette technique d'estimation fait l'hypothèse selon laquelle les individus mis ensemble ont des caractéristiques communes (réaction similaire par rapport aux variables considérées), bien qu'ayant éventuellement des spécificités. Ainsi, nous supposons que les coefficients β_k , $k = 1 \dots K$ sont identiques pour tous les pays et les c_i , $i = 1 \dots N$ sont des effets inobservables, spécifiques à chaque pays.

5.2.1 Effets individuels fixes ou effets individuels aléatoires

La démarche d'estimation de ce modèle voudrait que l'on détermine au préalable si ces effets individuels inobservables sont aléatoires ou fixes. En effet, la retention de l'un des modèles (à effets aléatoires ou à effets fixes) est guidée par l'hypothèse que l'on fait sur la corrélation entre les variables explicatives (x_{it}) et les effets individuels (c_i).

Dans la littérature, le test de Hausman est généralement utilisé pour retenir un modèle à effets individuels aléatoires ou fixes. Ce test se base sur la comparaison des estimateurs obtenus dans les deux cas; L'hypothèse la plus naturelle étant de supposer les effets aléatoires. En effet, supposer les effets individuels aléatoires pourrait se justifier par la non

prise en compte de la totalité des variables pouvant expliquer la variable d'intérêt (cas de variables omises) (op.cite [17]). Ce test est basé sur la statistique de Fisher; l'hypothèse nulle étant l'égalité des coefficients obtenus par les modèles à effets individuels aléatoires et fixes. La réalisation de ce test a permis de valider le choix d'un modèle à effets individuels aléatoires ($p - valeur = 0.36 > 0.05$).

5.2.2 Estimation et interprétation du modèle

Les résultats de l'estimation de ce modèle sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le modèle est globalement significatif à 5 %, les coefficients du modèle sont presque tous significatifs à ce seuil. La contribution des effets individuels à la variance des erreurs est nulle ($\sigma_u \approx 0$ et $\rho = 0$); ce qui ne correspond pas exactement aux attentes après les résultats obtenus lors du test d'homogénéité. La probabilité moyenne de dégradation du système bancaire de la CEMAC est estimée à 0.29; cette probabilité est calculée en considérant les niveaux moyens des variables explicatives utilisées. Les effets marginaux de ces variables seront par la suite interprétés par rapport à cette position de référence.

Le modèle révèle que les créances sur le secteur privé d'une période, ont un impact positif sur la probabilité de dégradation du système bancaire la période suivante. Ainsi, un accroissement de 1 % des créances sur le secteur privé par rapport à leur valeur moyenne, entraîne une augmentation de 12 % de la probabilité de dégradation du système bancaire par rapport au risque de référence, au cours de la période suivante.

Le risque de dégradation du système bancaire est également une fonction croissante des investissements directs étrangers (IDE) et de l'évolution conjointe des crédits au secteur privé et des exportations. Cela signifie qu'une augmentation des IDE accroît le risque de défaillance du système bancaire, de même qu'une augmentation conjointe des crédits au secteur privé et des exportations. Ainsi, un accroissement de 1 % des IDE par rapport à leur valeur moyenne, augmente le risque de dégradation de 0.18 %; une augmentation conjointe de 1 % des crédits au secteur privé et des exportations accroît le risque de dégradation de 0.76 %.

Le risque de dégradation du système bancaire est réduit par les fonds propres, la variation du taux de change et l'inflation. Ainsi, une augmentation de 1 % des fonds propres du système bancaire réduit sa probabilité de dégradation de 14.78 %; l'accroissement du taux de change de 1 % réduit le risque de dégradation du système bancaire de 0.07 %; enfin, un accroissement de 1 % du taux d'inflation réduit la probabilité de défaillance du système bancaire de 0.32 %.

5.3 Estimation d'un modèle unique pour tous les pays

Cette démarche d'estimation suppose que les données sont toutes issues du même processus générateur. L'estimation est donc réalisée sur des données empilées sans distinction de pays. elle s'est faite en supposant que la distribution des erreurs est celle de la loi logistique.²⁶ Le modèle est globalement significatif à 1 % et présente un pouvoir de reclassement d'environ 72 %.

Le constat que nous faisons est que les coefficients obtenus sont identiques à ceux obtenus dans l'estimation sur données de panel; ce qui dans un certain sens confirme les résultats obtenus par l'estimation sur données de panel, notamment en ce qui concerne la nullité des effets individuels inobservables constatée lors de l'estimation.

Ces deux modèles impliqueraient donc une parfaite homogénéité entre les pays de la CEMAC du point de vue des variables considérées ce qui paraît vraisemblable dans le cas de la CEMAC, bien qu'en contradiction avec le résultat obtenu lors de la procédure des tests d'homogénéité.

²⁶ En générale le choix se fait entre un modèle probit et un modèle logit. Nous l'avons réalisé en utilisant les critères d'information AIC et BIC; le modèle ayant la plus petite valeur du critère étant considéré comme meilleur au regard de celui-ci.

Conclusion

L'objectif visé par la présente étude était de fournir, au régulateur du système bancaire de la zone CEMAC, un nombre restreint d'indicateurs de surveillance macro-prudentielle afin d'améliorer l'efficacité du contrôle du système bancaire, à travers un suivi permanent de la dynamique de sa fragilité, et d'en réduire les coûts. Pour cela, nous avons

- Dans un premier temps présenté le concept de surveillance macro-prudentielle qui aborde la surveillance du système sous un angle différent de celui de la surveillance micro-prudentielle jadis utilisée par les banquiers centraux. En effet, L'approche macro-prudentielle accorde une importance particulière aux facteurs de vulnérabilité du système financier et à l'interaction entre l'évolution macroéconomique et la stabilité financière; tandis que l'approche micro-prudentielle s'attelle à la protection des dépôts de la clientèle en évaluant la solvabilité de chaque banque.

- Ensuite, nous avons présenté le cadre théorique de l'analyse en définissant les notions de fragilité et de dégradation. La mise en application de ce cadre théorique a conduit, par la suite, à estimer un modèle économétrique permettant de repérer les indicateurs pouvant permettre de prédire une dégradation du système bancaire.

- Au terme de cette analyse, il ressort que six variables, issues de l'ensemble des variables macroéconomiques, de celui des variables microprudentielles agrégées, et de la combinaison de ces deux ensembles, méritent une attention particulière de la part du régulateur. Ainsi, partant d'une situation de référence définie par le niveau moyen des variables du modèle et un risque de dégradation de 29.1 %, un accroissement de 1 % des créances sur le secteur privé en pourcentage du PIB augmenterait le risque de dégradation du système bancaire de 12.1 %. Alors qu'un accroissement de 1 % des fonds propres du système bancaire en pourcentage du total des actifs, réduirait ce risque de 14.8 %. Ces deux variables se démarquent des autres par l'importance de leur impact sur le risque de dégradation du système bancaire de la CEMAC.

La présente étude a permis d'identifier un ensemble de variables micro-prudentielles agrégées, macro-prudentielles et issues de la combinaison micro-macro, permettant de prédire une dégradation de la santé du système bancaire de la CEMAC. La détermination des effets marginaux de chacune de ces variables sur la probabilité de dégradation du système a permis de dresser une hiérarchie entre elles, du point de vue de l'attention que le régu-

lateur devrait leur accorder. A travers quelques routines, ce modèle de prédiction pourrait être aisément automatisé de façon à fournir au régulateur, à chaque instant, la probabilité de dégradation de l'état du système bancaire. En effet, les effets marginaux des variables du modèle pourraient être calculés au point où se trouve le système bancaire, c'est à dire à la date t ²⁷; ce qui permettra, une fois les valeurs des variables du modèle connues en $t + 1$, de déterminer la probabilité d'une dégradation du système à cette date. Ainsi, un tel dispositif permettra non seulement de suivre l'évolution du système bancaire mais aussi de simuler des scénarios de fluctuations conjoncturelles et d'en observer les répercussions sur la solidité du système bancaire.

La principale limite de cette étude réside dans le nombre de variables considérées initialement. En effet, le cumul des effets marginaux des variables du modèle ayant un impact positif sur la probabilité de dégradation, n'est que de 14 % environ. Tandis que celui de celles ayant un impact négatif est de 18 % environ. Plusieurs autres variables macroéconomiques dont nous ne disposons pas de données sur la période d'étude, pourraient être intégrées dans l'analyse et parmi elles, certaines pourraient même s'avérer importante pour la prédiction de la dégradation du système bancaire. De plus, le modèle ne prend pas en compte certaines caractéristiques propres du système bancaire qui pourraient être appréhendées par des variables qualitatives, notamment celles liées à la réglementation et à la structuration du système.

Face aux constats évoqués ci-dessus et compte tenu du dynamisme de l'économie de la sous région, nous recommandons que la présente étude puisse être reprise avec une base de données plus large pour conforter la robustesse des résultats obtenus, et actualisée en permanence afin de repérer de nouvelles variables d'alerte et d'éliminer celles qui pourraient perdre leur pouvoir prédictif.

²⁷ Nous rappelons que les effets marginaux donnés ci-dessus (5.2.2) ont été calculés au point moyen sur la période considérée et ne pourraient donc être utilisés à toutes les dates.

Références

- [1] **Banque des Règlements Internationaux (BRI) (2000)**, “Un Nouveau Dispositif d’Adéquation des Fonds Propres”; Document soumis à consultation publié par le Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire
- [2] **Bernanke B. (2008)**, “The Macroprudential Regulator : Modeling the Financial Network”; 2008 Dewey & LeBoeuf LLP. (www.dl.com)
- [3] **Bhattacharyay N. (2003)**, “Towards a macro-prudential leading indicators framework for monitoring financial vulnerability”. CESIFO WORKING PAPER NO. 1015. AUGUST 2003
- [4] **Borio C. (2003)**, “Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation?”; BIS Working Papers No 128.
- [5] **Borio C. (2008)**, “The macroprudential approach to regulation and supervision : where do we stand?”; Kredittilsynet 1986 - 2006.
- [6] **Cihák M. (2005)**, “Stress Testing of Banking Systems”; Czech Journal of Economics and Finance, 55, 2005.
- [7] **Cole A. et Gunther J.W. (1998)**, “A CAMEL Rating’s Shelf Life”, Electronic copy available at : <http://ssrn.com/abstract=1293504>
- [8] **Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (1997)**, “Principes Fondamentaux Pour un Contrôle Bancaire Efficace”; Bâle, Septembre 1997.
- [9] **Cordeiro J. (2002)**, “Different Monetary Systems: Costs and Benefits to Whom?”; Universidad Central de Venezuela (UCV) Caracas, Venezuela
- [10] **Crockett A. (2000)**, “Marrying the Micro- and Macro-prudential Dimensions of Financial Stability” Eleventh International Conference of Banking Supervisors, held in Basel, 20-21 September 2000.
- [11] **De Bandt Olivier et Oung Vichett (2004)** “Bilan des « stress tests » menés sur le système bancaire français”; Banque de France Revue de la stabilité financière N°5
- [12] **Demirgüç-Kunt et Detragiache (1997)**, “The Determinants of Banking Crises : Evidence from Developing and Developed Countries”, International Monetary Fund, WP/97/106.
- [13] **Evans O.(2000)**, “Indicateurs macro-prudentiels de la solidité des systèmes financiers, Fonds monétaire international”; Fonds monétaire international, Étude spécial n° 192, Chapitre II.

-
- [14] **FMI (2006)**, “Indicateurs de solidité financière: Guide d’Etablissement”; <http://www.imf.org>
- [15] **Hermosillo B. (1999)**, “Determinants of Ex-Ante Banking System Distress: A Macro-Micro Empirical: Exploration of Some Recent Episodes”; IMF WP/99/33.
- [16] **Hilbers P., R. Krueger et M. Moretti (2000)**, “De nouveaux outils pour évaluer la santé du système financier”; *Finances & Développement* / Septembre 2000.
- [17] **Hurlin C.(2003)**, “L’Econométrie des Données de Panel : Modèles Linéaires Simples”; Ecole Doctorale Edocif, Séminaire Méthodologique
- [18] **Landau J-P. (2009)**, “Bulles et surveillance macro-prudentielle”; Conférence organisée conjointement par la Banque de France et l’École d’économie de Toulouse.
- [19] **Plihon D., Dehove M. et Boyer R. (2004)**, “Les crises financières”; La Documentation française. Paris, 2004 - ISBN : 2-11-005815-3
- [20] **Pollin J-P. (2001)**, “Les Banques Centrales entre régulation macroéconomique et contrôle prudentiel”
- [21] **Shen C. et Hsieh M. (2004)**, “Prediction of Bank Failures Using Combined Micro and Macro Data”; National Chengchi University, Taiwan .
- [22] **Siri A. (2007)**, “Elargissement monétaire en Afrique de l’ouest : la règle monétaire optimale pour la future Banque Centrale de la CEDEAO”, Université de Ouagadougou - BURKINA FASO, Centre d’Etude, de Documentation et de Recherches Economiques et Sociales (CEDRES).
- [23] **Tamba I. et Djine L. (1995)**, “De la crise à la réforme des institutions bancaires africaines : le cas du Cameroun”; *Tiers-Monde*, Année 1995, Volume 36, Numéro 144
- [24] **Tordjman D. (2007)**, “Les lacunes de l’architecture macro-prudentielle européenne devant les externalités transfrontières”; Séminaire de restructuration des systèmes bancaires européens.
- [25] **Yung Chul P.(2006)**, “A Macroprudential approach to financial supervision and regulation : conceptual and operational issues”; IMF Working Paper