

Impacts Des Chocs Macroeconomiques Sur La Capitalisation Des Banques Individuelles A Madagascar

Jean RAZAFINDRAVONONA

Maitre de Conférence et HDR en Economie, Ingénieur Statisticien Mention Economie, Université d'Antananarivo Madagascar.

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	243
LISTES DES FIGURES.....	244
RESUME.....	245
ABSTRACT.....	246
GLOSSAIRE.....	247
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	250
SECTION 1. REVUE DE LITTERATURE SUR LE STRESS TEST DES BANQUES INDIVIDUELLES ET LA CAPITALISATION DES BANQUES.....	255
SECTION 2. METHODOLOGIE DU STRESS TEST MACROECONOMIQUE POUR LES BANQUES DE MADAGASCAR	279
SECTION 3. ESTIMATIONS ECONOMETRIQUES ET RESULTATS.....	289
CONCLUSION GENERALE	319
BIBLIOGRAPHIE.....	321
WEBOGRAPHIE.....	335
ANNEXE.....	336

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1- Description des variables bancaires.....	283
Tableau 2- Statistique descriptive des variables spécifiques des banques et des variables macroéconomiques..	290
Tableau 3- Test de stationnarité des variables du modèle de panel	294
Tableau 4- Résultat test de Fisher de présence d'effets individuels	295
Tableau 5- Résultat du Test d'Hausman	296
Tableau 6- Test du test de Wald	297
Tableau 7-Test de Wooldridge	297
Tableau 8- Résultats du test de Sargan-Hansen	298
Tableau 9- Résultats de l'estimation du modèle de panel dynamique avec effets fixes	299
Tableau 10- Evolution des ratios NPL des banques après les chocs macroéconomiques.....	303
Tableau 11- Statistique descriptive des variables macroéconomiques locales de 2005 à 2015	336
Tableau 12- Statistique descriptive des variables extérieures.....	336
Tableau 13- Statistique descriptive des variables globales	337
Tableau 14- Banque A- variation des ratios de fonds propres (CAR)	343
Tableau 15- Banque B- variation des ratios de fonds propres (CAR)	343
Tableau 16- Banque C- variation des ratios de fonds propres (CAR)	344
Tableau 17- Banque D- variation des ratios de fonds propres (CAR)	344
Tableau 18- Banque E- variation des ratios de fonds propres (CAR).....	345
Tableau 19- Banque F- variation des ratios de fonds propres (CAR).....	345

LISTES DES FIGURES

Figure 1- Répartition des actifs du secteur bancaire	282
Figure 2- Evolution des fonds propres des banques entre 2005 et 2015.....	288
Figure 3- Variation des ratios NPL des banques suite à un choc négative du PIB	301
Figure 4- Projection de capitaux propres pour la Banque A.....	305
Figure 5- Projection de capitaux propres pour la Banque B.....	306
Figure 6- Projection de capitaux propres pour la Banque C.....	307
Figure 7- Projection de capitaux propres pour la Banque D.....	308
Figure 8- Projection de capitaux propres pour la Banque E	309
Figure 9- Projection de capitaux propres pour la Banque F	310
Figure 10- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du PIB	315
Figure 11- Ratios moyens des variables bancaires (en abscisses) entre 2005 à 2015.....	315
Figure 12- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc négatif du PIB	338
Figure 13- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc positif du taux de change	339
Figure 14- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc positif du prix de pétrole	340
Figure 15- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc négatif du prix des matières premières.....	341
Figure 16- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du taux de change	346
Figure 17- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du prix de pétrole.....	346
Figure 18- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du prix des matières premières	347
Figure 19- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du taux de change	348
Figure 20- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du prix de pétrole.....	348
Figure 21- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du prix des matières premières	349

RESUME

Les crises financières, qui se sont succédées, ont mis en exergue l'interdépendance entre le système financier et l'économie réelle. Les mesures prudentielles, pour limiter les répercussions néfastes de la crise financière, à travers les accords de Bâle I et Bâle II ont montré leurs limites et les accords de Bâle III ont intégré en conséquence le volet macro-prudentiel qui vise à assurer la stabilité du secteur financier dans son ensemble au sein de l'économie. L'outil d'évaluation de la stabilité financière sous le nom de « stress test » s'est également développé sous différentes formes et son application au niveau du secteur financier, notamment le secteur bancaire, est fortement recommandé par la Banque des Règlements Internationaux. En effet, l'objet de la présente étude consiste à évaluer la résilience du secteur bancaire malgache face aux chocs macroéconomiques et d'évaluer son impact sur la capitalisation du système bancaire à travers l'outil de stress test macroéconomique. Pour ce faire, nous avons recouru à un modèle de panel dynamique. Les prévisions des prêts non performants sont utilisées pour obtenir des projections des capitaux propres à la fois au niveau du système bancaire et au niveau des banques lors des scénarios défavorables. Les résultats montrent que la plupart des banques ont pu détenir des fonds propres supérieurs au seuil minimum réglementaire de 8% selon les normes de Bâle III. Toutefois, une seule banque n'arrive pas à respecter le seuil minimum d'adéquation de capitaux propres.

Mots clés : Stabilité financière, stress test, capitalisation, secteur bancaire

ABSTRACT

The successive financial crises have highlighted the interdependence between the financial system and the real economy. Prudential measures to limit the negative repercussions of the financial crisis, through the Basel I and Basel II agreements, have shown their limits and the Basel III agreements have consequently integrated the macro-prudential component which aims to ensure the stability of the financial sector as a whole within the economy. The financial stability assessment tool known as the "stress test" has also been developed in various forms and its application to the financial sector, particularly the banking sector, is strongly recommended by the Bank for International Settlements. Indeed, the purpose of this study is to assess the resilience of the Malagasy banking sector to macroeconomic shocks and to evaluate its impact on the capitalization of the banking system through the macroeconomic stress test tool. To do so, we used a dynamic panel model. Non-performing loan forecasts are used to obtain capital projections at both the banking system and bank levels under adverse scenarios. The results show that most banks were able to hold capital above the minimum regulatory threshold of 8% under Basel III standards. However, only one bank fails to meet the minimum capital adequacy threshold.

Keywords: Financial stability, stress test, capitalization, banking sector

GLOSSAIRE

Nom	Définition
Accords de Bâle	Accords établis par le Comité de Bâle sur la Supervision Bancaire (CBSB) et dont le principal objectif est « de renforcer la régulation, la supervision et les pratiques bancaires dans le monde dans le but de renforcer la stabilité financière ».
Banque des Règlements Internationaux (BRI)	La BRI est une organisation financière internationale créée en 1930 sous la forme juridique d'une société anonyme, dont les actionnaires sont des banques centrales. Sa mission est de servir les banques centrales dans leur objectif de stabilité monétaire et financière, de favoriser la coopération internationale dans ces domaines et d'agir comme banque des banques centrales. (Article 15 des « Statuts de la Banque des règlements internationaux »).
<i>Credit scoring</i>	C'est un outil qui permet aux banques d'évaluer le risque représenté par le demandeur de prêt et de garantir la solvabilité du candidat au prêt. Ainsi, cet outil permet à la banque de limiter les risques de non remboursement des crédits en se basant sur un certain nombre de critères notamment la fiabilité et la solvabilité de l'emprunteur.
Effet de levier	C'est une technique qui consiste à utiliser l'endettement pour augmenter la capacité d'investissement. Le ratio de levier mesure le rapport entre le total des capitaux propres sur le total des actifs.
Hypothèse de « trop grande pour faire faillite »	Les banques de grande taille prennent des risques excessifs en augmentant leur influence sur la présomption d'être grand pour échouer et possède donc plus de prêts improductifs.
Hypothèse de « risque moral »	La faible capitalisation des banques conduit à une augmentation des prêts improductifs. La justification réside dans les incitations de risque moral de la part des dirigeants des banques, qui augmentent le risque de leur portefeuille de prêts lorsque leurs banques sont peu capitalisées.

Hypothèse de «mauvaise gestion »	Le faible rapport coût-efficacité est positivement associé à des augmentations des prêts non performants futurs. A cette supposition a été rajouté le lien négatif entre la performance et les augmentations des NPL futurs. En effet, la faible performance peut être un indicateur de la moindre qualité des compétences activités de prêt. Ce qui implique une relation négative entre les revenus passés et les problèmes de prêts.
Macro stress test	Les tests de résistance appliqués dans un contexte plus large, dans le but de mesurer la sensibilité d'un groupe d'institutions ou même de tout le système financier aux chocs courants.
Micro stress test	Le stress test est utilisé au départ pour tester la performance des portefeuilles individuels ou la stabilité des institutions individuelles dans des conditions particulièrement défavorables.
Modèle « satellite »	Modèle qui fournit un cadre prévisionnel pour analyser les liens essentiels entre le système financier et l'économie réelle.
Politique macro-prudentielle et politique micro-prudentielle	Les décideurs se sont traditionnellement concentrés sur les institutions financières individuelles pour s'assurer qu'elles sont sûres, saines et capables d'honorer leurs obligations, en particulier les institutions comme les banques commerciales qui collectent des fonds du grand public. Mais la crise financière mondiale a mis en évidence les limites de cette approche traditionnelle, connue sous le nom de politique micro-prudentielle. En se concentrant principalement sur les entreprises individuelles, les décideurs ont involontairement laissé les risques financiers à l'échelle du système croître sans contrôle. Depuis la crise, nombreux pays ont élargi leur arsenal d'outils pour explorer une approche plus systémique de la réglementation et de la supervision financières. Cette approche visant à protéger le système financier dans son ensemble est appelée politique macro-prudentielle (FMI, 2019).
Procyclicité	Le phénomène de procyclicité s'explique par la tendance de l'activité de prêt des banques à suivre le cycle de l'économie réelle, c'est-à-dire une forte croissance pendant la période de reprise économique et une faible croissance voire une contraction en période de récession économique.

Risque de crédit	Le risque de crédit se définit comme le risque qu'un emprunteur soit incapable de rembourser sa dette.
Risque systémique	« Un événement à l'origine de pertes économiques importantes ou d'une perte de confiance, ce qui suscite des inquiétudes sur la situation d'une partie importante du système financier, suffisamment sérieuses pour avoir des effets négatifs sur l'économie réelle » (BRI). Il existe plusieurs types de risque systémique tel le risque de crédit, le risque de liquidité et le risque du taux d'intérêt.
Stabilité financière	En l'absence d'une définition commune, la stabilité financière peut être caractérisée par la capacité de résilience du système financier face aux chocs considérables provenant de l'extérieur du système ou à l'intérieur même du système financier, permettant de réduire les répercussions néfastes au sein du système financier qui se répandent à l'échelle de l'économie.
Stress test	Le stress test du système financier décrit une chaîne de technique utilisée pour évaluer la vulnérabilité du portefeuille des institutions financières face aux changements ou chocs macroéconomiques importants. Il fournit les informations sur le comportement du système sous des chocs exceptionnels mais plausibles, aidant décideurs politiques pour évaluer l'importance des vulnérabilités du système.
Système financier	Le système financier a trois composantes principales à savoir : (1) les institutions financières qui sont les acteurs comprenant notamment les banques, maisons de titres, entreprises d'assurance et fonds de pension, (2) les marchés financiers couvrant les opérations bilatérales de gré à gré et les marchés organisés et (3) les systèmes de paiement et de règlement qui sont les instruments, intégrant notamment les prêts, les obligations, les actions et instruments dérivés.

LISTE DES ABBREVIATIONS

ADF	Dikey-Fuller Augmenté
AR	AutoRégressif
BCBS	Based Committee on Banking Supervision
BBCE	Banque Centrale Européenne
BFM	Banky Foiben'i Madagasikara
BIS	Bank for International Settlements
BoE	Bank of England
BoS	Bank of Spain
BRI	Banque des Règlements Internationaux
CAR	Capital Adequacy Ratio ou ratio d'adéquation de capitaux propres
CBSB	Comité de Bâle pour la Supervision Bancaire
CDL	Créances Douteuses et Litigieuses
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CET1	Fonds propres de base de catégorie 1
CGFS	Committee on the Global Financial System
CSF	Conseil de Stabilité Financière
DNB	De Nederlandsche Bank
DSGE	Dynamic Stochastic General Equilibrium ou Modèles d'équilibre général dynamique stochastique
EBA	European Bank Authority
EEA	European Economic Area

FE	Fixed effects
FED	Federal Reserve Board
Fisher PP	Phillips-Perron Fisher-Chi Square-PP
FMI	Fonds Monétaire International
FSAP	Financial System Assessment Program
FSB	Financial Services Board
GIPSI	Grèce, Irlande, Portugal, Espagne et Italie
GIRFs	Generalized Impulse Response Functions
GMM	Generalized Method of Moments ou Méthode des moments généralisée
GVAR	Global Vector Autoregressive
ICD	Institutions Collectrices de Dépôts
IFS	International Financial Statistics
INSTAT	Institut National de la Statistique de Madagascar
IPC	Indice des prix à la consommation
IPS	Im-Pesaran et Shin W
LLC	Levin-Lin-Chu
LLC	Tests de Levin-Lin-Chu
LLP	Loan Loss Provision ou provisions pour créances douteuses
LR	Leverage Ratio ou Ratio de levier
LtD	Loan-to-deposit ratio ou ratio des prêts sur dépôts
MCO	Méthode des Moindres Carrés Ordinaire
NIGEM	National Institute Global Econometric Model

NPL	Non Performing Loan ou prêts improductifs
OeNB	Oesterreichische National Bank
ONU	Organisation des Nations Unies
OPEP	Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole
PAS	Politique d'Ajustement Structurel
PdDS	Dees, Filippo, di, Pesaran, Smith
PIB	Produit Intérieur Brut
PoD	Probability of Default ou probabilité de défaut des emprunteurs
PSW	H.Pesaran, T. Schuermann, M. Weiner
RE	Random effects
ROA	Return of Actif ou rendement des actifs
ROE	Return of Equity ou rendement des passifs
RSF	Rapport sur la Stabilité Financière
RWA	Risk-Weighted Assets ou actifs pondérés par les risques
SGVAR	Modèle satellite-GVAR
TCER	Taux de change effectif réel
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
USD	United States Dollar
VaR	Valeur à risque
VAR	Vector Autoregressive
VECM	Vector Error Correction Model

INTRODUCTION

Cette étude a pour objet d'effectuer un stress test macroéconomique du risque de crédit auprès des banques individuelles qui composent le secteur bancaire de Madagascar. Plus précisément, l'étude englobe 6 banques sur 11 du secteur qui représentent 95% de l'actif du secteur bancaire en 2015. La stabilité financière de ces banques sera par la suite mesurée par les fonds propres qu'elles détiennent après les scénarios macroéconomiques défavorables, notamment le ratio d'adéquation des Capitaux Propres (CAR) qui est le ratio des capitaux propres sur les actifs pondérés par les risques.

Cette étude est une continuité des analyses effectuées avec Rakotonirainy et Rasolomanana publiée en 2020 et tiré des travaux de recherches de Rakotonirainy en 2021. En effet, dans l'évaluation de la stabilité financière d'un secteur financier, le stress test du portefeuille global à l'échelle du système devrait être complété par le calcul des impacts des scénarios de stress test au niveau de chaque banque suivant la disponibilité des micro-données (Foglia (2008), Kapinos et Mitnik (2016)). En réalité, faute de disponibilité de données, la plupart des études, autre que celles effectuées par les autorités de régulation, demeurent au niveau du système bancaire et d'autres essayent de faire une analyse désagrégée en menant une étude sectorielle par catégorie de prêts. Malgré cela, beaucoup de travaux sur la stabilité financière essaient de déployer le stress test à la fois au niveau agrégé du système bancaire qu'à l'échelle des banques. Notre étude se focalise sur 6 banques malgaches individuelles notées de A à F.

L'organisation de l'étude se fera comme suit : d'abord, une revue de littérature sur le stress test du risque de crédit au niveau individuel des banques sera présentée (section 1). Ensuite, la section suivante se focalisera sur l'étude empirique des banques de Madagascar en utilisant un modèle de panel dynamique comme modèle satellite qui relie les facteurs macroéconomiques et financières avec les indicateurs de risque de crédit de chaque banque. Les scénarios macroéconomiques utilisés pour les banques ont été générés à partir du modèle GVAR (section 2). Enfin, la dernière section présentera les résultats sur la situation des risques de crédits et les projections des capitaux propres sous les scénarios défavorables. Une discussion sur les

résultats de chaque banque sera également mise en évidence dans cette dernière section du chapitre (section 3).

Section 1. REVUE DE LITTERATURE SUR LE STRESS TEST DES BANQUES INDIVIDUELLES ET LA CAPITALISATION DES BANQUES

La littérature sur les stress test du risque de crédit au niveau des banques individuelles diverge en termes de déterminants. D'une part, les exercices de stress test par rapport aux évolutions au sein de la macroéconomie, qui mettent en relation les fondamentaux macroéconomiques et l'indicateur de risque de crédit (Kosmidou et Moutsianas (2015), Onder, *et al.*, (2016). D'autre part, les travaux de stress test qui soutiennent que le risque de crédit du secteur bancaire est également influencé par les indicateurs spécifiques de chaque banque (Koju, *et al.*, (2018), Kiemo, *et al.*, (2019)). Ces derniers considèrent alors dans leurs analyses les facteurs macroéconomiques avec les variables spécifiques des banques. En effet, les déterminants des prêts improductifs ne doivent pas être recherchés exclusivement parmi les variables macroéconomiques, qui sont exogènes à l'industrie bancaire. Les particularités du secteur bancaire et les choix politiques de chaque banque, notamment en ce qui concerne leurs efforts pour améliorer l'efficacité et la gestion des risques, sont susceptibles d'influencer l'évolution des prêts non performants (NPL).

L'approche du stress test individuel se distingue du stress test macroéconomique du secteur bancaire agrégé dans la mesure où les impacts des scénarios macroéconomiques sur chaque banque sont observables ; ce qui complète le résultat global au niveau du secteur. De plus, le modèle auxiliaire de risque de crédit pour un stress test individuel est différent du modèle adopté par le stress test agrégé. Le modèle de panel est le plus utilisé pour le modèle satellite du stress test individuel (Kapinos et Mitnik (2016), Dua et Kapur (2017) Wu, *et al.*, (2018)).

Ainsi, avant d'entamer la revue des travaux sur le risque de crédit et la capitalisation des banques, il est nécessaire de présenter tout d'abord les exigences de Bâle en matière de fonds propres de base ainsi que différentes mesures du ratio d'adéquation de capitaux propres des banques par rapport aux normes réglementaires (I). Ensuite, le deuxième paragraphe relate la littérature sur le stress test du risque de crédit de banques vis-à-vis des déterminantes macroéconomiques uniquement (II). Le troisième paragraphe expose les travaux qui tiennent compte des variables bancaires dans leurs processus de stress test (III). Puisque les risques de crédits seront traduits au niveau des bilans de chaque banque pour mesurer leur solvabilité, le dernier paragraphe met en évidence les théories sur la capitalisation des banques sous les scénarios de stress test (IV).

I. Prévvision de pertes et exigence de fonds propres des banques sous les accords de Bâle

Depuis l'adoption des accords de Bâle I en 1989, puis des accords de Bâle II en 2004 et, plus récemment, des accords de Bâle III en 2010, la définition des capitaux propres réglementaires des banques a considérablement évolué afin d'améliorer la stabilité du système bancaire et de combler l'écart d'harmonisation qui avait causé les crises financières précédentes.

Sur la base des enseignements tirés de la dernière crise financière, la réglementation en matière d'adéquation des fonds propres des banques a été révisée dans Bâle III, pour être complètement mise en œuvre au plus tard pour l'année 2019. En conséquence, le Comité de Bâle, reconnaissant les insuffisances du cadre réglementaire dans le secteur bancaire, a publié Bâle III en 2011. Bâle III visait à renforcer la stabilité du système financier par des mesures micro-prudentielles pour le renforcement des banques en temps de crise et des mesures macro-prudentielles pour la protection du système bancaire contre le risque systémique. L'application des dispositions de Bâle III est prévue pour 2013-2019 et est très complexe. Elle relève les exigences en matière de fonds propres des banques et introduit de nouvelles réglementations en matière de liquidité et d'effet de levier bancaire. Dans l'hypothèse d'un strict respect de la nouvelle réglementation, le secteur bancaire international deviendra plus stable et les banques internationales se verront offrir de nouvelles opportunités (Hadjixenophontos et Christodoulou-Volos, 2018).

1. Le ratio de capitaux propres réglementaires fondés sur le risque sous Bâle III

Bâle III est la troisième et dernière avancée des Accords de Bâle, approuvés en 2010 (BIS, 2017). Il s'agit d'une norme réglementaire mondiale établie par le CBSB sur l'adéquation des fonds propres y compris un nouveau ratio d'endettement et des niveaux minimum de capital, le risque de liquidité du marché avec de nouveaux ratios de liquidité à court et long terme et les simulations de crise axées sur la stabilité. L'objectif principal de ces réformes est de renforcer les exigences en matière d'adéquation des fonds propres en ce qui concerne la qualité et la quantité des fonds propres que les banques doivent détenir pour absorber les pertes. Les accords de Bâle III soulignent également la nécessité d'améliorer la qualité et la quantité des composantes du capital, le ratio de levier, les normes de liquidité et une meilleure information (BCBS, 2010).

Le cadre de Bâle III est un élément central de la réponse du Comité de Bâle à la crise financière mondiale. Il comble un certain nombre de lacunes du cadre réglementaire d'avant la crise et jette les bases d'un système

bancaire résilient qui permettra d'éviter l'accumulation de vulnérabilités systémiques. Le cadre permettra au système bancaire de soutenir l'économie réelle tout au long du cycle économique (BIS, CBSB 2017).

Les réformes de Bâle III du Comité complètent la phase initiale des réformes de Bâle III annoncées en 2010. Les réformes de 2017 visent à rétablir la crédibilité du calcul des actifs pondérés en fonction des risques et à améliorer la comparabilité des ratios de fonds propres des banques. Les actifs pondérés en fonction du risque sont une estimation du risque qui détermine le niveau minimal de capital réglementaire qu'une banque doit maintenir pour faire face à des pertes imprévues. Un calcul prudent et crédible des actifs pondérés en fonction des risques fait partie intégrante du cadre de fonds propres fondé sur le risque (BIS, CBSB 2017).

Alors que la première phase de Bâle III s'est largement concentrée sur le calcul du ratio de fonds propres (le numérateur), les réformes de 2017 se sont concentrées sur le calcul des actifs pondérés en fonction des risques (le dénominateur).

$$\text{Ratio de capital fondé sur le risque (1)} = \frac{\text{Capital réglementaire (2)}}{\text{Actifs pondérés par les risques (3)}}$$

Les définitions du ratio de capital (1), du capital réglementaire (2) ainsi que des actifs pondérés par les risques (3) sont présentées ci-après.

(1) Le ratio du capital

Le ratio du capital correspond au montant du capital réglementaire divisé par le montant de l'actif pondéré en fonction des risques. Plus le montant de l'actif pondéré en fonction des risques est élevé, plus le capital requis est élevé, et vice versa.

(2) Le capital réglementaire

Les banques financent leurs investissements avec du capital et des dettes, comme les dépôts des clients. Le capital peut absorber les pertes d'une manière qui réduit la probabilité qu'une banque fasse faillite et l'impact si elle fait faillite. Le capital réglementaire se compose de :

- Capitaux propres ordinaires de catégorie 1 (*Common Equity Tier 1, CET1*) - actions ordinaires, bénéfices non répartis et autres réserves.
- Autres instruments de capital de catégorie 1 (*Additional Tier 1*) - des instruments de capital à échéance indéterminée.

- Capitaux propres ordinaires de Catégorie 2 (Tier 2) - dette subordonnée et réserves générales pour pertes sur prêts.

Les banques disposant d'un capital réglementaire plus important sont en mesure de financer plus facilement la croissance des prêts.

(3) Les actifs pondérés en fonction des risques (*Risk-weighted assets-RWAs*)

L'actif d'une banque comprend habituellement l'encaisse, les titres et les prêts consentis à des particuliers, à des entreprises, à d'autres banques et à des gouvernements. Chaque type d'actif présente des caractéristiques de risque différentes. Une pondération de risque est attribuée à chaque type d'actif, afin d'indiquer à quel point il est risqué pour la banque de détenir l'actif.

Pour déterminer le montant des fonds propres que les banques doivent conserver pour se prémunir contre les pertes imprévues, la valeur de l'actif (c'est-à-dire l'exposition) est multipliée par la pondération de risque correspondante. Les banques ont besoin de moins de capital pour couvrir leurs expositions à des actifs plus sûrs et de plus de capital pour couvrir des expositions plus risquées.

2. Evaluation de la résilience des banques

L'évaluation de la résilience des banques face au scénario de tension est fondée sur quatre ratios et seuils de fonds propres différents (BIS, BCBS 2017). Les quatre ratios et les seuils correspondants utilisés pour calculer les déficits de fonds propres des banques dans le cadre du test de résistance sont détaillés ci-dessous (Pierret et Steffe, 2018):

- Ratio de Capitaux propres ordinaires de première catégorie (*Common Equity Tier 1 Capital ratio*) : cette première méthode utilise un ratio des fonds propres ordinaires de première catégorie (CET 1) et un seuil de 4,5 % comme point de référence pour calculer les manques à gagner. Le ratio est défini comme étant le ratio des fonds propres attribuables aux actionnaires ordinaires de catégorie 1 sur les actifs pondérés en fonction des risques.
- Ratio du capital de première catégorie (*Tier 1 Capital ratio*) : le deuxième ratio de capital est le ratio du capital de première catégorie (Tier 1) et un ratio du capital de référence de 6 %. Le ratio du capital de première catégorie est défini comme le ratio du capital de première catégorie sur l'actif pondéré en fonction des risques.

- Ratio du capital total (*Total Capital ratio*) : le troisième ratio de capital est le ratio du capital total et un indice de référence de 8 %. Ce ratio est défini comme étant le rapport entre le capital total et l'actif pondéré en fonction des risques.
- Ratio de levier financier de niveau 1 (*Tier 1 Leverage ratio*) : le quatrième ratio de capital est le ratio de levier financier de première catégorie (*Leverage*) et un indice de référence de 4 %. Ce ratio est défini comme le ratio du capital de première catégorie par rapport à l'exposition totale au ratio de levier financier.

II. Les facteurs macroéconomiques du risque de crédit des banques individuelles

Dans les travaux qui examinent la relation entre l'environnement macroéconomique et la qualité des prêts, il a été émis l'hypothèse qu'en phase d'expansion de l'économie, les prêts improductifs sont relativement peu élevés, tant les consommateurs que les entreprises font face à un flux suffisant de revenus et ces revenus au service de leurs dettes. Cependant, à mesure que la période de croissance se poursuit, crédit est accordé aux débiteurs de qualité inférieure et, par la suite, lorsque la récession s'installe, les prêts improductifs augmentent (Borio et Drehmann, 2009).

Les études examinées ci-après utilisent différents niveaux d'agrégation pour la variable de risque de crédit.

Vazquez, *et al.*, (2012) dans le cadre de leur études sur le stress test macroéconomique du risque de crédit du secteur bancaire brésilien, a effectué un stress test auprès de 78 banques sur les trimestres de 2001Q1 à 2009Q1. A part les données macroéconomiques, les données sur les portefeuilles de crédits bancaires utilisées pour chacune des banques sont constituées par : le total des prêts, le ratio des prêts non performants, le volume des opérations de prêt, le volume des opérations de prêt en défaillance, et la perte sur les provisions des prêts. Le modèle de panel dynamique est employé pour déterminer la sensibilité du ratio des prêts non performants aux conditions macroéconomiques. Les variables macroéconomiques utilisées sont constituées par la croissance du PIB, le taux de chômage, les taux d'intérêt à court terme et à long terme, le taux de change en termes réel et nominal. Les scénarios macroéconomiques ont été générés à partir du modèle VAR. Après l'analyse de la sensibilité du ratio NPL face aux conditions macroéconomiques, l'impact des différents scénarios de stress test sur le ratio NPL est testé sous trois scénarios adverses. Le scénario de base est constitué par le résultat de simulation avec le modèle VAR sans choquer le système ; les trois scénarios adverses utilisent le résultat du modèle VAR pour simuler (1) l'effet d'une augmentation de 11,6 points de pourcentage dans la pente de la courbe de rendement en 2009 Q2, équivalent à la moyenne de la courbe de la période étudiée plus deux écart-types ; (2) les effets d'un choc négatif sur la croissance du crédit de 2,4 points de pourcentage en 2009Q2, équivalent à la moyenne de la croissance du crédit moins deux écart-types et (3) les effets d'un choc négatif sur la croissance du PIB égale à 1,9 point de pourcentage en 2009Q2, le choc équivaut à la moyenne de la croissance du PIB moins deux écart-types. Les résultats de l'estimation des données de panel montrent l'existence d'une relation inverse robuste entre la croissance du PIB et les prêts improductifs. Les résultats indiquent également les différences dans la persistance de NPL selon les types de crédit, et dans leur sensibilité à l'activité économique. Pour le scénario de base, les prêts improductifs culminent à 6,7% au quatrième trimestre de 2010, avant de récupérer. Les prêts improductifs

projetés sous les scénarios en difficulté sont plus élevés que pour le scénario de base mais suivent une dynamique qualitativement similaire. Sous le scénario 3, le plus sévère relatif à la détérioration de la qualité du crédit, le ratio des NPL atteint un maximum de 8,5%, ce qui est élevé à environ deux fois du ratio maximum observé pendant l'échantillon période. Parmi les types de crédit, les niveaux les plus élevés de prêts improductifs sont associés au crédit aux consommateurs. Ainsi, la qualité du prêt en Brésil semble-t-elle plus sensible à la croissance du PIB des petites entreprises, prêts à la consommation, crédit à l'agriculture, sucre et alcool, bétail, et textiles. De plus, crédit pour acquisition de véhicule et les équipements électriques et électroniques affichent un haut niveau de NPL dans des scénarios macroéconomiques en difficulté. Les banques avec des expositions relativement élevées à ces secteurs sont susceptibles de connaître des pertes de crédit plus importantes en période de ralentissement macroéconomique.

Kosmidou et Moutsianas (2015) ont effectué un stress test de risque de crédit sur les banques grecques qui a pour objectif d'identifier les effets de l'environnement macroéconomique sur le bon fonctionnement du système bancaire grec et, plus précisément, dans quelle mesure la détérioration de la situation économique affecte le risque de crédit des banques grecques. Puis, l'étude a développé un cadre de tests de résistance macroéconomique pour évaluer la stabilité du système bancaire grec et le risque de crédit des banques grecques dans le contexte d'une dégradation hypothétique de l'environnement macroéconomique. La relation entre les variables macroéconomiques et la qualité des actifs a été déterminée sur quatre banques grecques représentant 89.69% de l'ensemble des actifs de leur système financier. L'étude couvre la période allant du premier trimestre 2001 jusqu'au dernier trimestre 2013. Les données sont composées des variables financières des établissements bancaires et des données relatives aux variables macroéconomiques qui sont les suivantes : croissance annuelle du produit intérieur brut, inflation exprimée par l'indice des prix à la consommation, indice de la production industrielle, taux de chômage et indicateur du climat économique. L'indicateur de risque de crédit est la provision sur les pertes de prêts (LLP) et pour l'estimation, l'estimateur des méthodes des moments généralisés (GMM) du modèle de panel est utilisé par ces auteurs. Les résultats confirment que les conditions macroéconomiques affectent la qualité des prêts et donc le risque de crédit des établissements bancaires. Le taux de croissance annuel du PIB en pourcentage est corrélé négativement, comme prévu, et il est statistiquement important, comme le montrent d'autres études. Ce qui implique que lorsque les conditions macroéconomiques deviennent défavorables, la qualité des prêts des banques grecques se détériore. Cette situation est liée au fait que lorsqu'une économie est en récession, la capacité des entreprises et des ménages à rembourser leurs obligations est réduite. Dans la mise en œuvre du

stress test, deux types de scénarios ont été développés. Le scénario de base comprend les valeurs des variables macroéconomiques en fonction des projections et le scénario défavorable comprend les valeurs négatives historiques pour la période allant du premier trimestre 2001 au quatrième trimestre 2013 qui sont tous fondés sur les coefficients des variables macroéconomiques obtenus à partir de l'analyse de données de panel. Les résultats des tests de résistance montrent que le risque de crédit auquel le système bancaire grec est exposé, exprimé en provisions sur les pertes de prêts, augmente de 9,32%. Bien que les tests de résistance constituent un outil de gestion des risques prospectif et que les scénarios historiques incluent des situations économiques antérieures, les résultats fournissent des informations utiles pour le système bancaire grec et les quatre banques à système. L'augmentation à 9,32% de la provision pour pertes sur prêts liée à la détérioration probable de l'environnement macroéconomique suggère que le risque de crédit auquel sont exposées les banques est assez élevé.

Les études qui ont traduit les pertes sur le risque de crédit sur la capitalisation des banques sont présentées ci-après :

Vu, *et al.* (2018) ont évalué la capacité des banques commerciales vietnamiennes à résister aux effets d'une augmentation de risque de crédit résultant de chocs macroéconomiques. L'étude couvre la période de 2008 à 2015 sur 10 banques commerciales représentant 74.09% des actifs du secteur bancaire. Le modèle VAR est utilisé pour estimer la relation entre les variables macroéconomiques (PIB réel, taux de change réel, taux d'intérêt et taux d'inflation), et générer à partir de là les scénarios macroéconomiques sur un horizon de douze trimestres à partir de 2015q4. Ensuite, les auteurs ont employé un modèle GMM comme « modèle satellite » de risque de crédit pour estimer la relation entre le ratio de prêts non productifs de chaque banque et variables macroéconomiques impliquées dans la première étape. Le résultat de la régression montre la relation positive entre le ratio de prêts non productifs et l'inflation et le taux d'intérêt ; la corrélation négative entre ce ratio avec le PIB réel et le taux de change réel ; et le coefficient de la variable d'inflation non significatif. Enfin, le ratio de solvabilité de chaque banque est recalculé, en fonction de l'augmentation de la provision pour prêts et des prêts non performants par rapport aux différents scénarios. A part, les scénarios macroéconomiques défavorables, une hypothèse d'augmentation des actifs pondérés par les risques a été considérée, dans le but d'évaluer les effets simultanés sur le ratio d'adéquation des capitaux propres des banques vietnamiennes. Les résultats montrent que le risque de crédit auquel les banques commerciales sont confrontées est relativement faible lorsque leurs actifs pondérés par les risques sont inchangés. Seule une banque sur dix possède un ratio de solvabilité inférieur à 9% sous les scénarios de chocs macroéconomiques moyens et sévères. Cependant, sous l'hypothèse d'augmentation des actifs

pondérés par les risques dans tous les scénarios, à mesure que les banques élargissent leurs prêts, les ratios de solvabilité de toutes les banques ont connu une réduction considérable et quatre grandes banques manqueront sérieusement de capital et ne peut pas répondre à l'exigence de la banque centrale vietnamienne.

Busch, *et al.*, (2015) ont développé un test de stress test macroéconomique de portefeuille qui s'adresse spécifiquement aux petites et moyennes banques. Ils ont combiné le stress test du risque de crédit qui simule les dépréciations de crédit via un modèle de portefeuille multifactoriel de type CreditMetrics avec un stress test du revenu sous la forme de régressions de données de panel dynamiques. Sur la base d'un scénario de stress qui prolonge l'expérience de la crise financière en intégrant l'environnement actuel de faibles taux d'intérêt, les impacts du stress test sur les ratios de fonds propres des banques sont analysés. Les résultats montrent que les banques coopératives et les caisses d'épargne se révèlent solides face à nos défis de scénario macroéconomiques de stress test. Cela s'explique principalement par la solidité de leurs fonds propres et par les dépréciations de crédit relativement faibles pour les banques coopératives. La résistance des banques de crédit est plus hétérogène. Une part importante de 6 % est inférieure au capital minimum de 8 %. L'impact du stress test sur les dépréciations de crédit est plus prononcé dans les cas des caisses d'épargne, suivies des banques de crédit et des banques coopératives. La distribution de la perte de valeur montre que la plus grande partie se situe principalement dans les secteurs des ménages privés, de l'industrie, de l'artisanat et de l'agriculture, les biens et services, suivis par les PME du commerce de détail. La faible incidence sur les ratios de capital des banques coopératives s'explique par leurs expositions plus élevées et leurs plus faibles probabilités d'insolvabilité (DP) dans le secteur privé relativement sûr des ménages par rapport aux deux autres groupes bancaires. Les principaux facteurs de risque pour l'ensemble des groupes bancaires sont les dépréciations d'actifs, avec une proportion de l'effet de risque global variant entre 79% (banques coopératives et banques de crédit) et 83% (caisses d'épargne) par rapport aux autres composantes du résultat net.

Kapinos et Mitnik (2016) ont évalué l'impact des chocs sur les variables macroéconomiques sur la capitalisation des banques américaines à travers un test de résistance utilisant l'approche de stress test *top down*. L'analyse s'est limitée aux institutions dont l'actif est supérieur ou égal à 10 milliards de dollars depuis au moins un trimestre au cours de la période allant du premier trimestre au troisième trimestre 2013, car ces banques sont les seules qui fassent l'objet des exigences des tests de résistance. L'échantillon est ainsi composé d'un panel de 156 banques qui représentent presque 80% du total des actifs du système

bancaire américain. Les scénarios CCAR¹ de 2013 et 2014 sont des résultats macroéconomiques hypothétiques fournis par la Réserve fédérale. Le modèle produit des prévisions conditionnelles pour deux indicateurs clés du compte de résultat : le produit net avant provisionnement et les charges nettes, et leurs réponses aux changements de l'environnement macroéconomique. Les prévisions sont utilisées pour modéliser la provision pour pertes sur prêts et obtenir des projections du bénéfice net avant impôts de chaque banque. Les trajectoires de contrainte pour les mesures de capitalisation sous des hypothèses alternatives sont créées à partir de ces projections. Les résultats des estimations suggèrent que si la capitalisation du secteur bancaire américain s'est améliorée ces dernières années, dans des hypothèses raisonnables quant à la croissance des actifs et des prêts, ces scénarios peuvent impliquer une détérioration considérable de la position de capital des banques.

1

Comprehensive Capital Analysis and Review ou CCAR est un cadre réglementaire américain mis en place par la Réserve fédérale pour évaluer, réglementer et superviser les grandes banques et institutions financières.

III. Effets des déterminants spécifiques à chaque banque sur le risque de crédit

Outre les déterminants macroéconomiques du risque de crédit, un autre volet de la littérature insiste sur l'effet des caractéristiques spécifiques des banques sur les problèmes de prêts. La littérature présentée ci-après considère deux types distincts de déterminants du risque de crédit, à savoir les déterminants macroéconomiques ou systématique et les déterminants spécifiques à la banque connus sous le nom de facteurs idiosyncratiques. Les variables macroéconomiques et les variables spécifiques à la banque peuvent avoir un impact différent sur chaque type de prêts improductifs (Kolecek, 2008).

Le choix des variables spécifiques à la banque repose sur des hypothèses qui vont être développées dans les paragraphes ci-après. En étudiant l'existence d'un lien de causalité entre la qualité des prêts, la rentabilité et le capital bancaire, les travaux de Berger et DeYoung (1997) formulent des mécanismes possibles entre efficacité et adéquation des fonds propres, à savoir «mauvaise gestion», «sabotage» et «aléa moral». Ces hypothèses sont testées pour un échantillon de banques commerciales américaines couvrant la période de 1985 à 1994 et concluent que, généralement, les diminutions de la rentabilité conduisent à une augmentation de problème de prêts dans le futur. Les hypothèses concernant les déterminants spécifiques à la banque sont approfondies par la suite par plusieurs travaux plus tard, notamment celui de Louzis, *et al.*, (2012).

1. Les hypothèses relatives à la relation entre les variables bancaires et l'indicateur de risque de crédit

Les hypothèses sur l'existence d'un lien de causalité entre la qualité des prêts, la rentabilité et le capital bancaire formulées par Berger et DeYoung (1997) sont les suivantes :

L'hypothèse de «mauvaise gestion». Le faible rapport coût-efficacité est positivement associé à des augmentations des NPL futurs. La justification proposée établit un lien entre une «mauvaise» gestion et de faibles compétences en matière de *crédit scoring*, d'évaluation des garanties mises en gage et de suivi des emprunteurs.

L'hypothèse de «sabotage». Une mesure élevée de l'efficacité cause une augmentation des prêts improductifs. Selon ce point de vue, il existe un échange entre l'allocation de ressources pour la souscription et le suivi des prêts d'une part et mesure de la rentabilité d'autre part. En d'autres termes, les banques qui consacrent moins d'efforts à une qualité de prêt plus élevée seront plus rentables, cependant, il y aura une augmentation des NPL à long terme.

L'hypothèse de « l'aléa moral ». La faible capitalisation des banques conduit à une augmentation des prêts improductifs. La justification réside dans les incitations de risque moral de la part des dirigeants des banques, qui augmentent le risque de leur portefeuille de prêts lorsque leurs banques sont peu capitalisées.

Berger et DeYoung (1997) ont montré à l'issue de leur analyse l'évidence de l'hypothèse de «mauvaise gestion», impliquant un lien de causalité négative entre la rentabilité et les prêts improductifs et de l'hypothèse de l'aléa moral. Podpiera et Weill (2008) ont poursuivi dans cette voie de recherche et ont examiné le rapport entre l'efficacité et les créances irrécouvrables dans le secteur bancaire tchèque de 1994 à 2005. Ils fournissent également des preuves empiriques en faveur d'une relation négative entre la diminution de la rentabilité et les prêts non performants futurs. D'autres travaux se concentrent uniquement sur les déterminants spécifiques aux banques.

Ces hypothèses relatives aux relations entre les variables bancaires et les prêts improductifs formulées ci-dessus sont ensuite approfondies et étendues à d'autres hypothèses par Louzis, *et al.* (2012) suivant l'évolution de littérature sur les relations entre les variables spécifiques de la banque et le risque de crédit, telles que l'hypothèse de « diversification » et l'hypothèse de « trop grande pour faire faillite».

L'hypothèse de « diversification ». La taille de la banque et la proportion des revenus hors intérêts en proportion du revenu total sont négativement liés aux prêts non performants. En effet, les opportunités de diversification des banques peuvent également être liées à la qualité du prêt. Nous nous attendons à une relation négative entre la diversification et les créances improductives, car la diversification réduit le risque de crédit. Certains auteurs utilisent taille de la banque en tant que proxy des opportunités de diversification. Dans cette ligne de recherche, Salas et Saurina (2002) découvrent une relation négative entre taille de la banque et NPL et soutiennent que la taille plus grande permet plus opportunités de diversification. Malgré la diversification, les opportunités peuvent également être représentées par proxy en utilisant le revenu hors intérêts en pourcentage du revenu total, au motif que ce ratio reflète la dépendance des banques à d'autres types de revenus, à l'exception des prêts; et donc sur des sources de revenus diversifiées.

L'hypothèse de « trop grande pour faire faillite ». Les grandes banques prennent des risques excessifs en augmentant leur influence sur la présomption d'être grand pour échouer et possède donc plus de prêts improductifs. Un effet positif de l'effet de levier sur les prêts non productifs est attendu, en fonction de la taille. En effet, une préoccupation réside dans le fait que les banques d'une taille élevée puissent recourir à des prises de risque puisque la discipline de marché n'est pas imposée par ses créanciers qui s'attendent à la protection du gouvernement en cas de faillite d'une banque (Stern et Feldman, 2004). Par conséquent, les

grandes banques peuvent augmenter de manière conséquente leur endettement et étendent même l'octroi des prêts aux emprunteurs de qualité moindre.

L'hypothèse de « mauvaise gestion ». A cette hypothèse a été rajouté le lien négatif entre la performance et les augmentations des NPL futurs. Cela peut être justifié d'une manière analogue à l'hypothèse de « mauvaise gestion » formulée par Berger et DeYoung (1997) en considérant les performances passées comme un indicateur de la qualité de la gestion. En effet, la faible performance peut être un indicateur de la moindre qualité des compétences activités de prêt. Ce qui implique une relation négative entre les revenus passés et les problèmes de prêts.

Le sens inverse de cet effet est également possible, et delà découle l'hypothèse de « politique de crédit procyclique » qui suppose que la performance est positivement liée aux augmentations futures de créances improductives, car elle reflète la politique d'octroi de crédit plus libérale de la banque. Rajan (1994) vise à expliquer la corrélation entre les changements dans la politique de crédit et les conditions de la demande. Dans ce modèle, la politique de crédit n'est pas uniquement déterminée par la maximisation des bénéfices des banques, mais également par les préoccupations relatives à la réputation à court terme de la direction des banques rationnelles. Par conséquent, la direction peut tenter de manipuler les bénéfices actuels en recourant à une politique de crédit libérale. De cette manière, une banque peut tenter de convaincre le marché de sa rentabilité en gonflant les bénéfices courants aux dépens des prêts à problème futurs. Une banque peut également utiliser des provisions pour pertes sur prêts afin de renforcer ses bénéfices actuels. En conséquence, les bénéfices passés peuvent être positivement liés aux NPL futurs.

La dispersion de la propriété est également comme un facteur déterminant des prêts improductifs, qui s'est traduit en hypothèse de « contrôle strict » qui suppose que la concentration accrue de propriété tend à promouvoir une prise de risque prudente par un contrôle plus strict de la direction de la banque. Par conséquent, la concentration de propriété est négativement liée aux NPL. Dans une étude fondamentale, Means (1993) affirme que la dispersion de la propriété des fonds propres peut nuire à la performance de l'entreprise, car elle incite les actionnaires à affaiblir la surveillance de la gestion. Selon un point de vue opposé, les marchés de capitaux efficaces imposent de la discipline à la direction de l'entreprise et que, par conséquent, une propriété dispersée ne devrait pas avoir d'effet sur la performance de l'activité de l'entreprise (Fama, 1980). Un volet de la littérature empirique teste ces points de vue opposés en utilisant la qualité de prêt comme indicateur de risque, mais les preuves données sont non concluantes. Par exemple, Iannotta, *et al.*, (2007) trouvent un lien entre des concentrations de propriété plus élevées et la qualité du prêt en utilisant échantillon de 181 grandes banques sur la période 1999-2004, permettant ainsi de soutien à

la vue de Means (1993). D'autre part, Laeven et Levine (2009) utilisent des données sur 279 banques et trouvent une association positive entre des droits de trésorerie plus importants d'un grand propriétaire et de prise de risque. De plus, Shehzad, *et al.*, (2010) présente des preuves empiriques à partir d'un ensemble de données comprenant 500 banques de 2005 à 2007 ; la propriété représentée par trois niveaux d'actionnariat (10%, 20% et 50%) a un impact positif sur le ratio NPL lorsque le niveau de concentration de la propriété est défini à 10% mais a un impact négatif lorsque le niveau de concentration de la propriété est défini à 50%. Par conséquent, ils suggèrent que le partage du contrôle ait des effets défavorables sur la qualité des prêts consentis jusqu'à un niveau, mais dans les cas où le contrôle est fort, la direction de la banque devient plus efficace, ce qui entraîne une réduction des prêts improductifs. Enfin, Azofra et Santamaría (2011) constatent que les niveaux élevés de propriété concentration profitent à la fois à la rentabilité de la banque et à l'efficacité pour un échantillon de banques commerciales espagnoles.

2. Les travaux sur les risques de crédit et les variables bancaires

Les travaux présentés ci-après ont considéré comme facteurs du risque de crédit les variables spécifiques à la banque à part les déterminants macroéconomiques et ont vérifié en conséquence l'évidence des hypothèses sur les déterminants spécifiques à chaque banque.

Louzis, *et al.* (2012) en étudiant le risque de crédit sur le système bancaire grec, ont examiné les déterminants des ratios des prêts non performants à travers différentes catégories de prêts, plutôt qu'à travers le niveau global des prêts improductifs. En effet, l'approche basée sur les prêts non productifs agrégés peut masquer des canaux importants par lesquels le risque de crédit fluctue. L'importance de cette approche désagrégée a été également vérifiée par Sinkey et Greenawalt (1991) en analysant les déterminants des taux de pertes sur les prêts, selon les différentes catégories de prêts. Par conséquent, le travail a fait une distinction entre les prêts à la consommation, les prêts aux entreprises et les prêts hypothécaires et a étudié séparément leurs déterminants correspondants. Les différences de sensibilité des diverses catégories de prêts non productifs aux évolutions macroéconomiques peuvent être liées à des effets différentiels du cycle économique, en particulier les ralentissements économiques, les flux de trésorerie des agents et la valeur des actifs garantis. En utilisant les méthodes de données de panel dynamique sur 9 grandes banques grecques sur une période trimestrielle de 2001q1 à 2003q3, les résultats trouvés montrent que, pour toutes les catégories de prêts, les prêts non productifs dans le système bancaire grec s'expliquent principalement par les facteurs macroéconomiques notamment le PIB, le taux de chômage, le taux d'intérêt et la dette publique. En outre, les variables propres à la banque comme la performance et l'efficacité possèdent des caractéristiques

explicatives supplémentaires lorsqu'elles sont ajoutées au modèle de référence. Ceci appuie l'hypothèse de « mauvaise gestion » qui relie ces indicateurs de risque de crédit aux indicateurs de l'efficacité et de qualité de gestion. De plus, des preuves de l'existence d'un effet « trop grand pour faire faillite » sont constatées pour les prêts hypothécaires et les prêts aux entreprises jusqu'à un certain niveau de taille. Enfin, les différences dans l'impact quantitatif des facteurs macroéconomiques entre les catégories de prêts sont évidentes, les prêts hypothécaires non productifs étant les moins sensibles aux changements des conditions macroéconomiques.

Vuković (2014) a effectué un stress test du risque de crédit pour le secteur bancaire de Monténégro afin de déterminer à quel point le système est résistant à des scénarios de stress test sévères. L'analyse sur les données agrégées du secteur bancaire est complétée par un stress test basé sur les données spécifiques pour les banques monténégrines. Les relations entre les variables des données micro des banques et le LLP permettent d'expliquer les éventuelles pertes des banques. L'étude a déterminé les variables macroéconomiques qui influent le plus le ratio des provisions des pertes de prêt (*Loan Loss Provision ou LLP*). La résilience du système bancaire face au scénario macroéconomique est mesurée par le ratio de fonds propres. Pour le stress test du secteur bancaire agrégé, le scénario défavorable a été construit à partir de l'estimation des variables macroéconomiques à partir d'un modèle VAR ; les agrégats macroéconomiques utilisés sont le taux de croissance du PIB, le taux de chômage et le taux d'intérêt à court terme, le taux de croissance de l'exportation, la consommation intérieure, l'indice boursier et les taux d'intérêt à long terme. Le modèle satellite est constitué par la variable dépendante LLP et les résultats issus de l'estimation du modèle VAR. Le calcul du ratio de capital après la situation défavorable est effectué par les étapes suivantes : d'abord la différence dans le ratio LLP avant et après le stress est, par hypothèse, transformée en perte en capital par pertes sur prêts. Ensuite, les actifs pondérés en capital et en risque sont également, en raison des contraintes de données, conservés. Ainsi, la différence au niveau de LLP se transforme en perte en capital et le capital dans le scénario de base est diminué de ce montant. Puis, le ratio d'adéquation de capitaux propres sous contrainte est calculé. Pour le stress test à l'échelle des banques individuelles, le modèle panel VAR estimé à partir de la méthode GMM a été utilisé et les réponses du LLP face aux différents chocs sont déterminées par des analyses de fonction de réponses impulsionnelle. Les variables spécifiques à chaque banque utilisées comprennent le rendement des actifs, le rendement des capitaux propres, le ratio de solvabilité, le ratio des prêts sur dépôt, le taux de croissance du crédit, le pouvoir du marché et la taille de la banque. Les données utilisées dans le modèle de panel VAR sont constituées par les séries trimestrielles des données macroéconomiques sus mentionnées les données

bancaires des 10 banques entre 2007q1 et 2012q4. Pour le scénario de stress test, à part l'influence de la situation macroéconomique sur la qualité des prêts, les chocs au niveau des variables bancaires ont été analysés. Pour cela, deux hypothèses principales ont été testées: l'hypothèse « la mauvaise gestion » et l'hypothèse de «risque moral». L'hypothèse de mauvaise gestion bancaire a été testée à travers deux variables: le rendement des actifs et le rendement des capitaux propres. Cette hypothèse a été confirmée avec la deuxième variable indiquant que le faible rendement des capitaux propres stimule une augmentation du ratio de provision des pertes sur prêts. Cela implique le fait que l'on essaie de couvrir la mauvaise gestion dans les banques en approuvant des prêts plus risqués et, par conséquent, en augmentant le ratio LLP. De cette façon, la mauvaise position de la banque en ce qui concerne le rendement des fonds propres tente d'être améliorée par une activité de crédit plus élevée. En raison du motif de cette activité de crédit, les prêts ne sont pas révisés avec prudence et davantage de prêts non productifs sont présents augmentant en conséquence les provisions pour pertes sur prêts. La réponse de LLP au choc de rapport des prêts sur dépôt confirme l'hypothèse d'aléa moral. Par l'augmentation du ratio des prêts sur dépôt, le ratio LLP a également augmenté indiquant que les prêts qui ne sont pas sauvegardés avec des dépôts sont aussi les plus risqués car ils indiquent l'augmentation de LLP. La principale conclusion est que les pratiques de provisionnement pour pertes sur prêts ne sont pas prospectifs mais précisément le contraire ; c'est-à-dire quand la situation concernant l'activité de profit ou de crédit est mauvaise, on essaie de l'améliorer en augmentant le niveau des prêts, même si cette augmentation implique des prêts plus risqués de la part de la banque.

Koju, *et al.* (2018) ont évalué l'impact de la dynamique des variables macroéconomiques et des déterminants bancaires spécifiques sur les prêts non productifs (NPL) au Népal en utilisant à la fois des approches d'estimation statique et dynamique de panel. L'étude prend en compte 30 banques commerciales népalaises et couvre la période entre 2003 et 2015. Ils utilisent 7 variables bancaires spécifiques à savoir l'écart du taux d'intérêt, la taille, l'inefficience mesurée par le ratio des produits et les charges d'exploitations, le rendement des actifs, le ratio d'adéquation des capitaux propres, les prêts sur dépôt et les prêts sur l'actifs ; et 5 variables macroéconomiques qui sont le PIB, la dette, l'inflation, le revenu et le commerce extérieur, pour évaluer l'impact de la gestion bancaire et des indicateurs économiques sur les NPL. Les résultats montrent que les NPL ont une relation positive significative avec le ratio des exportations sur les importations, l'inefficacité et la taille des actifs, et une relation négative avec le taux de croissance du PIB, l'adéquation du capital et la capacité de financement et le taux d'inflation. En effet, les créances douteuses sont affectées non seulement par la politique monétaire et la croissance économique, mais aussi par la gestion du secteur bancaire, ce qui est évident à partir des hypothèses de « mauvaise

gestion », « d'aléa moral » et de « trop gros pour échouer » soutenues par les résultats. Les résultats indiquent également que la faible croissance économique est la principale cause des NPL élevés au Népal et suggèrent qu'une gestion efficace et des politiques financières efficaces sont nécessaires pour assurer la stabilité du système financier et de l'économie.

IV. La capitalisation des banques sous les scénarios de stress test

1. Conditions macroéconomiques et structures du capital

1.1. Caractère cyclique des capitaux propres

Les conditions macroéconomiques ont un impact non seulement sur le risque de crédit mais également sur la structure du capital des banques. La relation entre le cycle économique et l'adéquation des fonds propres des banques opérant dans de nombreux pays différents a été étudiée par de nombreux chercheurs. Les résultats de ces études ont non seulement contribué à la littérature, mais ont également mis en évidence les pouvoirs publics lorsqu'il s'agit de décider des politiques économiques et financières opérationnelles et réglementaires.

Les accords de Bâle II ont fourni un cadre bien défini pour aligner pleinement les risques du portefeuille et les exigences de fonds propres. La procyclicité des exigences de fonds propres a gagné en importance, en référence à sa contribution au cycle économique, ce qui signifie que les exigences de fonds propres diminuent lorsque l'économie est en expansion et augmentent pendant la récession (Kashyap et Stein (2004) ; Gordy et Howells (2006) ; Panetta, *et al.*, (2009) ; Repullo et Suarez (2012)).

L'analyse empirique de la relation entre les variables conjoncturelles telles que le taux de croissance du PIB, le taux de croissance du crédit total au secteur privé non financier, et l'adéquation du capital du système bancaire peut être regroupée en deux approches. La première approche analyse les effets de la capitalisation des banques sur le crédit à travers les fluctuations du cycle économique et propose que les banques à faible capitalisation soient forcées de réduire leur offre de prêts pendant une récession, aggravant ainsi la récession (Peek et Rosengren (1995) ; Gambacorta et Mistrulli (2004)).

La deuxième approche se concentre sur les ratios de capital et leur positionnement dans les cycles économiques, et indique que les banques élargissent leurs portefeuilles de prêts en période d'expansion sans augmenter leur capital, et qu'elles ne peuvent donc pas absorber les risques de crédit qui se matérialisent en période de récession sans réduire leurs prêts. La relation négative entre le cycle économique et les ratios de capital des banques a été déterminée par Ayuso, *et al.*, (2004), en examinant les données des banques espagnoles; Lindquist (2004), concernant les banques norvégiennes ; et Stolz et Wedow (2011) sur les banques allemandes.

Miles, *et al.*, (2012) donnent un aperçu des coûts et des avantages à long terme du financement d'une plus grande partie des actifs au moyen de capitaux propres. Le montant de capital souhaitable est inférieur à l'objectif fixé dans le cadre de Bâle III. En ce qui concerne le comportement cyclique des capitaux propres, Ayuso, *et al.* (2004) constatent une relation négative entre le cycle économique espagnol et les tampons de capital détenus par les banques commerciales et d'épargne espagnoles entre 1986 et 2000. Leurs résultats suggèrent qu'une augmentation d'un point de pourcentage de la croissance du PIB pourrait réduire les tampons de capital de 17%. D'autres documents confirment également les avantages de la détention d'un capital plus élevé. Heid (2007) s'interroge sur les raisons pour lesquelles les réserves de fonds propres de Bâle augmentent pendant les crises et constate que la réserve de fonds propres que les banques détiennent en plus du capital minimum requis joue un rôle crucial pour atténuer l'impact de la volatilité des exigences de fonds propres due aux variations du risque. Thakor (2014) montre qu'une augmentation des fonds propres est associée à une augmentation des prêts, de la création de liquidités et de la valeur des banques ainsi qu'à leur probabilité de survie pendant les crises.

En revanche, Tabak, *et al.*, (2011) utilisent un échantillon de banques brésiliennes pour la période 2000-2010 et constatent que le capital excédentaire est négativement lié à la croissance des prêts. Ils soutiennent également que dans la tourmente économique, les banques peuvent réduire leurs prêts afin d'augmenter leur capitalisation.

Košak, *et al.*, (2015) concilient le débat controversé en montrant que les interactions entre le capital des banques et le crédit dépendent de l'état de l'économie. Dans un échantillon de banques internationales, ils constatent que pendant la crise, les grandes banques prêtent davantage si le ratio de capital de première catégorie des banques concurrentes était faible, mais cette tendance s'inverse en temps normal. Gambacorta et Shin (2016) examinent en outre l'effet du capital des banques sur les coûts de financement et la croissance des prêts en utilisant un échantillon de grandes banques internationales sur la période 1994-2007. Cummings et Wright (2016) montrent théoriquement qu'une augmentation du capital entraîne une baisse du coût des capitaux propres et de la dette et peut entraîner une hausse du coût total du financement. Le coût total du financement peut être plus élevé lorsque le ratio de capital augmente et que le coût des capitaux propres est plus élevé que le coût de la dette, ce qui explique l'augmentation du coût du capital.

1.2. Structure du capital des banques et les exigences des normes réglementaires

Les organismes de réglementation des banques ont recours à la réglementation sur les fonds propres pour s'assurer que les fonds propres d'une banque sont suffisants pour faire face à son exposition au risque. Mishkin (1999) soutient que les décisions relatives à la structure du capital prises par les autorités de réglementation influent sur les décisions prises par les banques en matière de structure du capital. En général, la structure du capital d'une banque est déterminée par des décisions qui sont prises par les banques elles-mêmes sur la base de la théorie de la structure du capital, et les décisions prises à l'initiative des organismes de réglementation sur la détermination de l'existence des exigences minimales en matière de capital (Besanko et Kanatas, 1996).

Dans le cadre d'une structure de capital volontaire, il est possible que la banque maintienne un niveau de capital plus élevé que les exigences minimales en matière d'adéquation des fonds propres fixés par les autorités réglementaires. Hadjixenophontos et Christodoulou-Volos (2018) fournissent les raisons expliquant pourquoi le ratio de fonds propres d'une banque est maintenu au-dessus du minimum requis. L'une de ces raisons est une stratégie de couverture. Dans des conditions normales, les décisions relatives à la structure du capital sont prises par la direction, mais les propriétaires/actionnaires peuvent exercer un contrôle sur le processus décisionnel ou les politiques d'une société. Les relations d'agence au sein du secteur bancaire sont beaucoup plus complexes, car elles comprennent la relation entre les actionnaires et la direction, la relation entre la banque et ses clients emprunteurs et la relation entre la banque et les autorités réglementaires. Ainsi, outre l'exposition au risque et les exigences de fonds propres supplémentaires correspondantes, d'autres facteurs critiques influent sur le pourcentage d'adéquation des fonds propres.

Les différences dans les préférences en matière de risque entre les propriétaires et les dirigeants peuvent également influencer sur les niveaux de capital. Selon Saunders, *et al.*, (1990), les administrateurs exécutifs peuvent être incités à réduire le risque de défaillance, car ce sont eux qui risquent le plus de perdre en cas de faillite, comme la perte de salaires élevés et autres avantages intéressants. Par conséquent, les dirigeants peuvent chercher à couvrir le risque de défaillance par un faible effet de levier, ce qui permet d'établir une relation positive entre les variations du risque et du capital (Shrieves et Dahl, 1992). En outre, une hausse inattendue des coûts des défauts de paiement peut obliger les banques à augmenter soudainement leur ratio de solvabilité. Berger et Bouwman (2013) rapportent que le niveau optimal de fonds propres pour les banques pourrait dépendre de la compensation entre l'avantage fiscal provenant du financement des dépôts bancaires et l'avantage fiscal découlant de l'accumulation de capital. Étant donné que le coût prévu de la

faillite reflète la probabilité de faillite, les banques peuvent augmenter leur capital lorsque l'actif à risque élevé augmente.

2. Importance de la capitalisation et stabilité du secteur bancaire

Le capital bancaire est la partie des fonds de la banque qui est apportée par les propriétaires ou les actionnaires, par opposition aux sources externes de financement qui comprennent les dépôts, le financement interbancaire et les obligations. L'objectif principal est de s'assurer que les banques disposent de ressources internes suffisantes pour résister aux chocs économiques défavorables et pour améliorer les distorsions d'incitation créées par un certain nombre d'imperfections du marché dans le secteur bancaire (Karmakar et Gambacorta, 2018).

Les théories économiques fournissent des prévisions différentes concernant l'impact du capital sur la stabilité des banques. Les travaux de Bitar, *et al.*, (2018) ont mis en relief les différentes hypothèses sur la dynamique entre le capital des banques, la prise de risque et la rentabilité des banques.

2.1. Risque bancaire et capital bancaire

Les études empiriques sur le capital et sur le risque bancaire peuvent être groupées en trois catégories. Premièrement, les études empiriques qui soutiennent que les ratios de capital fondés ou non sur le risque plus élevés sont associées à un risque bancaire moins élevé.

Anginer et Demircuc-Kunt (2014) expliquent que les banques visent à avoir des ratios de fonds propres élevés pour résister aux chocs sur les bénéfices et pour s'assurer que capacité d'honorer les retraits de dépôts et autres engagements. Ils expliquent également que des tampons de capital plus élevés font que les propriétaires de banques plus prudents et plus sages dans leurs choix d'investissement.

Ediz, *et al.*, (1998) examinent plus en détail la relation entre la réglementation et la stabilité bancaire. L'étude d'un échantillon de banques commerciales britanniques montre qu'une exigence de capital minimum est en corrélation positive avec la sécurité et la solidité des banques et ne fausse pas leurs activités de prêt. De plus, Berger et Bouwman (2013) constatent que le capital a un impact positif sur la probabilité de survie des petites banques. Enfin, Tan et Floros (2013) et Anginer et Demircuc-Kunt (2014) Anginer et Demircuc-Kunt (2014) constatent une relation négative significative entre plusieurs mesures du capital et du risque bancaire. Ainsi, une gestion plus prudente peut jouer un rôle clé dans l'harmonisation des intérêts des actionnaires et des déposants, et suggérant ainsi une association négative entre le capital et le risque.

Deuxièmement, selon une autre série de théories, les ratios de capital fondés ou non sur le risque plus élevés sont associés à un risque bancaire plus élevé. En effet, les banques non réglementées ont tendance à prendre des risques excessifs pour maximiser la valeur pour les actionnaires au détriment des déposants. En fait, les directeurs de banque peuvent bénéficier de régimes d'assurance-dépôts pour se livrer à des activités plus risquées parce que l'argent des déposants est garanti si les investissements ne portent pas leurs fruits. Pour prévenir ce problème d'aléa moral, Kim et Santomero (1988) proposent un plan de fonds propres fondé sur le risque qui oblige les banques à internaliser leurs pertes et à augmenter leurs ratios de fonds propres proportionnels au niveau de risque pris. Le même schéma s'applique aux banques systémiques parce que l'idée du fait d'être trop gros pour faire faillite produit un comportement d'aléa moral qui entraîne une prise de risque excessive, tant au niveau de l'assurance-dépôts que des renflouements du gouvernement. Pour cette raison, il est exigé aux banques de détenir un montant minimum de capital par rapport au risque bancaire, ce qui suggère une association positive entre capital et risque. Les études empiriques de Koehn et Santomero (1980) ont montré que la hausse des ratios de fonds propres accroît la variance du risque total pour le secteur bancaire.

Blum (1999) utilise un cadre dynamique et démontre que la mobilisation de capitaux peut conduire à terme à une augmentation du risque. Il explique que si c'est trop pour une banque d'augmenter son niveau de fonds propres pour faire face à ses besoins futurs en fonds propres, alors la seule solution pour la banque dans le présent est d'augmenter le risque de son portefeuille. Iannotta, *et al.* (2007) constatent aussi un lien positif important entre les provisions pour pertes sur capital et celles pour pertes sur prêts lors de l'examen d'un échantillon des plus grandes banques européennes de 1999 à 2004.

Troisièmement, plusieurs études plus récentes ont examiné l'efficacité des ratios de capital à risque et ont conclu qu'il n'y a aucun lien entre les ratios de capital fondés sur le risque et le risque bancaire. La plupart d'entre eux montrent que les ratios de capital fondés sur le risque n'ont pas d'incidence importante sur le risque bancaire. Par exemple, Blum (2008) constate que si les banques sont libres de déterminer leurs propres expositions au risque, elles seront incitées à sous-estimer leurs risques afin d'éviter des risques plus élevés. Ces évaluations erronées pourraient mener à des investissements plus élevés dans des activités plus risquées. Dermine (2015) démontre également que le seul moyen de prévenir toute information mensongère et l'augmentation de l'exposition des banques au risque qui en découle est de créer un ratio d'endettement complémentaire non fondé sur le risque qui sert de complément au ratio du capital réglementaire.

Dans le même contexte, Cathcart, *et al.*, (2015) signalent que les 25 premières grandes banques aux États-Unis et en Europe avaient des ratios de capital de première catégorie de 8,3 % et de 8,1 % avant le début de

la crise financière, qui sont beaucoup plus élevés que l'exigence du CBCB de 4 % du ratio réglementaire du capital de première catégorie. Toutefois, malgré ces ratios de solvabilité élevés, ces banques n'ont pas été en mesure d'absorber leur exposition au risque et de prévenir le risque systémique. L'étude de Cathcart, *et al.* (2015) s'aligne avec les travaux de Haldane et Madouros (2012), qui ne montrent pas de résultats concluants sur la preuve que les ratios de fonds propres réglementaires réduisent la probabilité de défaut des banques.

2.2. Efficacité, rentabilité et capital bancaire

Concernant les relations entre le capital avec l'efficacité des banques et la rentabilité des banques, la littérature apporte une vision commune. D'une part, l'existence d'une corrélation positive entre le capital et l'efficacité. Les ratios de capital fondés ou non sur le risque élevés sont associés à une plus grande efficacité bancaire. Lee et Hsieh (2013) soutiennent que la relation entre le capital et le risque devrait être étendue à l'efficacité des banques et la rentabilité. Barth, *et al.*, (2013) constatent que la rigueur des fonds propres et le ratio capitaux propres sur l'actif sont associés positivement à l'efficacité des banques. En examinant un panel de banques composé de 5227 observations dans 22 pays de l'Union européenne, Chortareas, *et al.*, (2012) constatent que le capital a un effet positif sur l'efficacité et un effet négatif sur les coûts bancaires. Leurs résultats suggèrent qu'une capitalisation plus élevée atténue les problèmes d'agence entre les gestionnaires et les actionnaires. Ainsi, les actionnaires auront une plus grande incitation à surveiller la performance de la direction et à s'assurer que la banque est efficace. Les résultats de Staub, *et al.*, (2010) mettent en évidence que lorsque les banques détiennent davantage de fonds propres, elles sont plus prudentes en termes de comportement à risque, qui peut être canalisé vers des scores d'efficacité plus élevés. De même, Banker, *et al.*, (2010) montrent que le ratio de capital est corrélé positivement à l'agrégat des fonds propres, l'efficacité, l'efficacité technique et l'efficacité allocative lorsqu'il s'agit d'examiner l'efficacité de 14 banques coréennes. Pasiouras (2008) constate également que l'efficacité technique augmente avec la capitalisation des banques.

D'autre part, il existe une abondante documentation sur la relation entre le capital et la rentabilité qui soutient que les ratios de capital fondés ou non sur les risques élevés sont associés à une plus grande rentabilité des banques. Iannotta, *et al.* (2007) constatent que les banques ayant des ratios de fonds propres plus élevés sont plus rentables. Tan et Floros (2013) constatent une faible association positive entre capital et rentabilité (et entre capital et efficacité bancaire) à partir d'un échantillon de banques chinoises. Demirguc-Kunt, *et al.*, (2013) constatent que les ratios de fonds propres, en particulier le capital de première catégorie, ont eu une influence positive sur le rendement des actions des grandes banques pendant la crise

financière de 2007-2008. Récemment, Tan (2016) a montré que les banques plus capitalisées sont plus rentables parce qu'elles ont une solvabilité plus élevée, et s'engagent davantage dans une gestion prudente de leurs risques et empruntent moins, ce qui réduit leurs coûts et augmente leur rentabilité.

Section 2. METHODOLOGIE DU STRESS TEST MACROECONOMIQUE POUR LES BANQUES DE MADAGASCAR

Cette section a pour objectif de présenter la méthodologie adoptée pour l'évaluation du risque de crédit des banques individuelles sous les scénarios macroéconomiques défavorables. Comme il s'agit d'une étude auprès de chaque banque, l'approche du modèle de panel dynamique est la plus utilisée pour relier les déterminants économiques et bancaires avec le risque de crédit. Les scénarios macroéconomiques sont soit de type hypothétique et/ou historique, soit générés à partir d'un modèle économétrique à part, tel le modèle DSGE ou le modèle GVAR. Des travaux de stress test utilisent également les scénarios prédéfinis par l'autorité de régulation. Les scénarios utilisés dans cette évaluation des banques individuelles sont un choc négatif sur le PIB correspondant à une récession économique, un choc positif du taux de change effectif réel, c'est-à-dire une dépréciation de la monnaie locale, un choc positif du prix des pétroles en tant que variable globale et un choc négatif sur les prix des matières premières agricoles. Les impacts sur les risques de crédits seront ensuite transmis au sein des capitaux propres des banques afin d'évaluer leurs solidités.

L'organisation de la section se fera comme suit : le premier paragraphe abordera le modèle de panel dynamique qui servira à mesurer l'impact du risque de crédit face aux déterminants économiques et financiers (I). Le second paragraphe décrira les variables utilisées avec leurs sources respectives (II). Le troisième paragraphe montrera les scénarios de stress test avec le processus de projection de capitaux propres de chaque banque sous les scénarios adverses (III).

I. Modèle de panel dynamique

Suite à la littérature récente sur les études de stress test du risque de crédit au niveau des banques individuelles [Chaibi et Ftiti (2015), Kosmidou et Moutsianas (2015) Dimitrios, *et al.*, (2016)], une approche de panel dynamique est adoptée pour estimer l'effet des variables macroéconomiques et les variables spécifiques des banques sur l'indicateur de risque de crédit, le ratio des prêts non performants (NPL). L'approche dynamique permet de tenir compte de la persistance du temps dans de la structure du ratio NPL en incluant la variable dépendante retardée en tant que variable explicative dans le modèle à effets fixes statiques [Louzis, *et al.* (2012), Youssef (2018)].

L'approche utilisée se base sur la méthodologie de Chaibi et Ftiti (2015).

Considérons le modèle de panel dynamique avec effets fixes :

$$Y_{it} = \alpha_i + \mu(U_{it}) + \sum_{s=1}^k \phi_s(U_{it})Y_{i,t-s} + \beta(U_{it})'X_{it} + \gamma(U_{it})'Z_t \quad (1)$$

Avec $i = 1, \dots, N$ et $t = 1, \dots, T$. i désigne la coupe transversale et t la dimension temporelle dans l'échantillon de panel.

Y_{it} est la variable endogène, dans notre cas l'indicateur de risque de crédit NPL

X_{it} est un vecteur ($l \times 1$) des variables dans le temps spécifiques à chaque banque.

Les éléments du paramètre du vecteur $\theta(U)_{it} \equiv [\mu(U_{it}), \phi_1(U_{it}), \dots, \phi_k(U_{it}), \beta_1(U_{it}), \dots, \beta_l(U_{it}), \dots, \gamma_1(U_{it}), \dots, \gamma_m(U_{it})]$ sont des fonctions inconnues $\theta_s: [0,1] \rightarrow \mathbb{R}, s = 1, \dots, (1 + k + l + m)$ qui doivent être estimées.

α_i représente des effets fixes spécifiques, supposé indépendant du processus d'innovation (U_{it}) et est destiné à contrôler toute hétérogénéité transversale non observée (supposée invariante dans le temps) non prise en compte par les variables bancaires X_{it} .

Z_t un vecteur ($m \times 1$) des variables macroéconomiques.

De ce fait, le modèle de panel dynamique à estimer s'écrit comme suit :

$$NPL_{it} = \alpha_i + \phi_{i,t}NPL_{i,t-1} + \beta'X_{i,t} + \gamma'Z_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Avec α_i les effets fixes

N désigne le nombre des banques et T la dimension de la série chronologique. Avec i la section transversale allant de la banque 1 à la banque 6 ; et t note la dimension chronologique allant de 2005q2 à 2015q2.

NPL_{it} le ratio des prêts non performants (NPL) de la banque i pour la période t .

$X_{i,t}$ le vecteur des variables bancaires, spécifiques à chaque banque (rendement des capitaux propres, total des prêts sur dépôts, ratio de levier et la taille des banques).

Z_t le vecteur des variables macroéconomiques, communes à toutes les banques, décrivant le scénario macroéconomique.

$\phi_{i,t}$, β' et γ' sont les vecteurs de coefficients à estimer

μ_i les effets non observés spécifiques à chaque banque

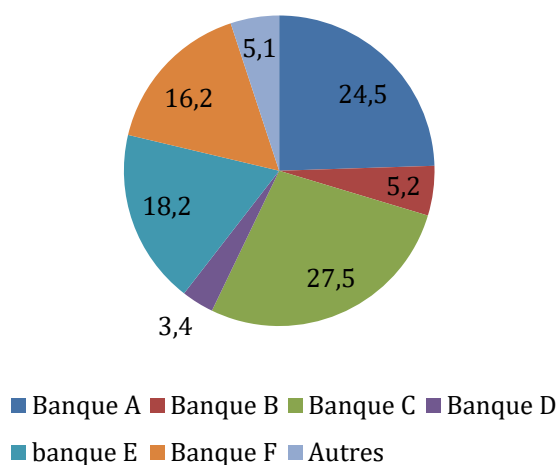
$\varepsilon_{i,t}$ le terme d'erreur

Les modèles de panel dynamique seront estimés à l'aide de la méthode des moments généralisés (GMM), en utilisant la variable dépendante en tant qu'instrument GMM et les valeurs décalées des variables explicatives en tant qu'instruments exogènes dans le contexte d'Arellano et de Bond (1991).

II. Description des données et leurs sources

Pour examiner l'impact des facteurs macroéconomiques et de la qualité des actifs sur le risque de crédit des banques, six (06) banques commerciales sur onze (11) ont été sélectionnées (banques A, B, C, D, E, F), représentant environ 95% du secteur bancaire de Madagascar en termes d'actif total en 2015. Conformément à la revue de la littérature dans le chapitre précédent, nous retenons deux types de variables: les variables spécifiques à la banque et les déterminants macroéconomiques.

Figure 1- Répartition des actifs du secteur bancaire



Note : Les parts des actifs sont présentées en pourcentage. Source : BCM 2015, auteur

La littérature sur l'analyse du risque de crédit spécifique à chaque banque a noté que les déterminants des NPL ne doivent pas être recherchés exclusivement parmi les variables macroéconomiques, qui sont exogènes à l'industrie bancaire. Les particularités du secteur bancaire et les choix politiques de chaque banque, notamment en ce qui concerne leurs efforts pour améliorer l'efficacité et la gestion des risques, sont susceptibles d'influencer l'évolution des NPL [Berger et De Young (1997), Salas et Saurina (2002), Podpiera et Weill (2008) Chaibi et Ftiti (2015), Zheng, *et al.*, (2018), Moussa (2018), Kiemo, *et al.* (2019)].

Le tableau suivant présente la description des variables bancaires.

Tableau 1- Description des variables bancaires

Variable	Définition	Hypothèse correspondante	Références	Signes prédits
Rendement des capitaux propres	<i>Return on equity (ROE)</i> $ROE_{it} = \frac{Profits_{it}}{Total\ Equity_{it}}$	Mauvaise gestion	Vuković (2014) Abid, <i>et al.</i> , (2014)	-
Total des prêts sur total des dépôts	<i>Loans to deposit Ratio (LtD)</i> $LtD_{IT} = \frac{Loans_{it}}{Deposit_{it}}$	Risque moral	Chaïbi et Ftitì (2015) Makri, <i>et al.</i> , (2014)	+
Ratio de levier	<i>Leverage Ratio (LR)</i> $LR_{it} = \frac{Total\ liabilities_{it}}{Total\ Assets_{it}}$	Trop gros pour échouer	Chaïbi et Ftitì (2015)	+
Taille	$SIZE_{it} = \frac{SIZE}{\sum_{i=1}^n Total\ Assets_{it}}$	Diversification	Kiemo, <i>et al.</i> (2019), Youssef (2018)	-

Source : adapté par l'auteur

Louzis, *et al.* (2012) ont effectué des études sur les hypothèses associées à chaque variable bancaire. L'hypothèse de «mauvaise gestion» implique qu'une faible rentabilité est positivement liée à l'augmentation des prêts non productifs futurs. L'hypothèse de «l'aléa moral» implique que la faible capitalisation des banques entraîne une augmentation des prêts non performants. Les dirigeants des banques peuvent également augmenter le risque de leur portefeuille en augmentant le ratio prêts / dépôts (plus de prêts non avec des dépôts) et cela conduit davantage à de prêts non performants. Similairement, la logique est valable pour le ratio LLP concernant cette hypothèse. Enfin, l'hypothèse de la «taille» suggère que la taille des banques a une corrélation négative avec les prêts non performants.

Les variables utilisées dans tout le modèle avec la description détaillée des données et les hypothèses de corrélation sont les suivantes:

- Le ratio de levier (LR) : la structure du capital est susceptible d'affecter le risque de crédit. Un capital fortement endetté conduit à une tendance à une prise de risque plus importante en raison de la

nécessité de produire des rendements plus élevés avec un capital plus faible. Comme le risque financier augmente avec l'endettement, une relation positive entre le risque d'une entreprise bancaire et l'effet de levier est attendue.

- Le ratio des prêts sur dépôts (LtD) examine la liquidité bancaire en mesurant les fonds utilisés en prêts à partir des dépôts collectés. Selon des études antérieures ((Louzis, *et al.* (2012), Vuković (2014)) [ENREF_26](#), Makri, *et al.* (2014),), cet indicateur devrait avoir un effet positif sur le NPL.
- A titre de rappel, les ratios des prêts non performants (NPL) qui s'obtiennent par les provisions pour pertes sur prêts, sont considérés comme un moyen de contrôler les pertes sur prêts anticipées et permettent de détecter et de couvrir les pertes importantes sur créances des prêts bancaires. Par conséquent, les banques qui anticipent des pertes de capital élevées devraient constituer des provisions plus importantes pour réduire la volatilité des résultats (Hasan et Wall, 2004). Ainsi, les provisions pour pertes sur prêts élevées indiquent des ratios NPL élevés.
- Rendement des capitaux propres (ROE) : la performance est associée négativement aux augmentations de créances douteuses futures. En outre, les performances passées peuvent refléter la qualité élevée de la gestion (Louzis et al., 2012), ce qui a entraîné une baisse du nombre de prêts improductifs. Nous nous attendons à ce que la rentabilité des banques ait un impact négatif sur les prêts non performants. Le ROE est défini comme le montant du bénéfice net exprimé en pourcentage des capitaux propres.
- La taille (SIZE) : sous la présomption de «trop gros pour faire faillite», les grandes banques prennent des risques excessifs (Chaibi et Ftiti, 2015) . Stern et Feldman (2004) affirment que «*too big to fail*» a joué un rôle important dans plusieurs crises bancaires survenues dans le monde au cours des dernières décennies. Ils expliquent que les grandes banques ont tendance à prendre des risques plus excessifs, car leurs créanciers n'imposent pas la discipline du marché, qui s'attend à ce que le gouvernement leur protège en cas de faillite. En conséquence, les banques renforcent leur endettement, augmentent leurs prêts aux «mauvais» emprunteurs et ont donc davantage de créances improductives. Suivant les études de Louzis et al. (2012), un effet de levier positif de la taille des banques sur les prêts non performants conditionnels est attendu. Une autre branche de la littérature suggère un impact négatif de la taille des banques sur le risque de crédit. Cette littérature fonde son analyse sur l'argument théorique de la diversification par la taille. Zribi et Boujelbegrave (2011) ont noté que cela pourrait indiquer que les grandes banques sont plus diversifiées et sont probablement plus compétentes en matière de gestion des risques, ce qui leur permet de traiter plus efficacement les «mauvais» emprunteurs.

- Le Produit Intérieur Brut (PIB) est la variable macroéconomique d'intérêt, permettant de contrôler le cycle économique. La variable est supposée être corrélée négativement avec le ratio NPL. Pendant les périodes d'expansion économique, les emprunteurs individuels et privés ont besoin de fonds suffisants pour rembourser leurs dettes, mais en période de récession, leur capacité à les rembourser diminue. Le crédit est donc étendu aux débiteurs de mauvaise qualité, ce qui entraîne une augmentation des prêts improductifs. Nous prévoyons une relation négative entre la croissance du PIB.
- Les variables macroéconomiques de contrôle sont l'indice des prix à la consommation et le taux de change effectif réel (Bitar, *et al.*, 2018). Pour l'Indice des prix à la consommation (IPC), bien qu'il n'existe pas de consensus empirique sur l'effet de l'inflation sur la rentabilité des banques, une inflation élevée est généralement associée à des taux d'intérêt élevés, ce qui accroît la rentabilité des banques. Dans cette étude, nous prévoyons une relation positive avec l'inflation et les profits des banques.
- Pour la variable taux de change effectif réel (TCER), la hausse de cette variable peut avoir des répercussions mitigées. Les études empiriques (Castro, 2013 ; Nkusu, 2011) incluent cette variable pour contrôler la compétitivité externe. Suivant Fofack (2005), l'appréciation de cette variable peut affaiblir la compétitivité des entreprises axées sur l'exportation et les rendre incapables d'assurer le service de leur dette. De plus, une appréciation réelle de la monnaie locale entraîne des coûts plus élevés pour les biens et services locaux. Néanmoins, une augmentation du taux de change peut améliorer la capacité de ceux qui empruntent en devises à assurer le service de leur dette (Nkusu, 2011). Dans ce contexte, le signe de la relation entre le taux de change et les NPL peut être positif ou négatif.

Les variables bancaires sont extraites de la base de données de la Banque Centrale de Madagascar, actuellement *Banky Foiben'i Madagasikara* et les variables macroéconomiques sont issues de l'INSTAT. Les variables couvrent la période de 2005q2 à 2015q2 suite à la disponibilité des données bancaires uniquement sur cette période. Ainsi, les données de panel comprennent 6 banques avec 240 observations sur la période de 2005q2 à 2015q2.

III. Scénarios de stress test et projection de capitaux propres

1. Projection des NPL sous les différents scénarios de stress test

Les résultats des estimations des données de panel seront ensuite utilisés pour soumettre les ratios NPL de chaque banque sous les scénarios macroéconomiques adverses.

Dans l'équation (2), le vecteur Z_t des variables macroéconomiques, communes à toutes les banques, décrit les scénarios macroéconomiques issus d'un modèle auxiliaire, dans notre cas le modèle GVAR.

$$NPL_{it} = \alpha_i + \phi_{i,t} NPL_{i,t-1} + \beta' X_{i,t} + \gamma' Z_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Dans un exercice de simulation de crise, les trajectoires des facteurs macroéconomiques sont considérées comme «exogènes», en ce sens supposé que les pertes / profits des banques ne sont pas répercutés sur l'économie en général. Toutefois, dans la pratique, les variables macroéconomiques qui entrent dans un modèle sont déterminées à l'aide d'une combinaison de jugement d'expert et du résultat d'un modèle auxiliaire et essayez donc de prendre en compte implicitement la boucle de rétroaction entre les conditions financières et la macroéconomie (Covas, *et al.*, 2014).

Dans le cas présent, les scénarios adverses de stress test sont issus des résultats du modèle GVAR, définis dans le chapitre 2. En effet, dans un exercice de stress test, les scénarios sont préalablement définis ou sont issus d'un modèle auxiliaire. Plusieurs études sur le stress test ont utilisé le même scénarios prédéfinis tels que les travaux de Covas, *et al.* (2014) et Kapinos et Mitnik (2016) où ils ont utilisé dans leurs exercices de stress test de les mêmes scénarios macroéconomiques qui sont déterminées à l'aide d'une combinaison de jugement d'expert et des résultats d'un modèle d'équilibre général dynamique stochastique (DSGE) pour l'exercice de stress test des banques des Etats Unis de moyenne et de grande tailles. Ce sont, en effet, les mêmes scénarios définis et utilisés par le *Reserve Federal* pour les exercices de stress test périodiques pour l'année 2013-2014.

A titre de rappel, les scénarios macroéconomiques utilisés pour la prévision des ratios des prêts non performants de chaque banque sont les suivants :

- Le scénario de base ou scénario de référence est constitué par l'évolution attendue de la situation économique, c'est-à-dire la projection des résultats du modèle GVAR sans provoquer de choc pour le système.

- Les scénarios adverses correspondent au résultat de la simulation des fonctions de réponses impulsionnelles du modèle GVAR suite à une diminution ou d'une augmentation d'un écart-type de la variable considérée pour le choc. A titre d'exemple :
 - o Le scénario de choc négatif du PIB local correspond au résultat des fonctions de réponses impulsionnelles généralisées (GIRFs) du modèle GVAR sur les variables locales suite à une diminution d'un écart-type du PIB local.
 - o Le scénario de choc positif du prix de pétrole correspond au résultat des fonctions de réponses impulsionnelles généralisées du modèle GVAR sur les variables locales suite à une augmentation d'un écart type du prix de pétrole.

Les scénarios macroéconomiques adverses sont composés principalement des résultats sur les variables macroéconomiques locales des chocs suivants :

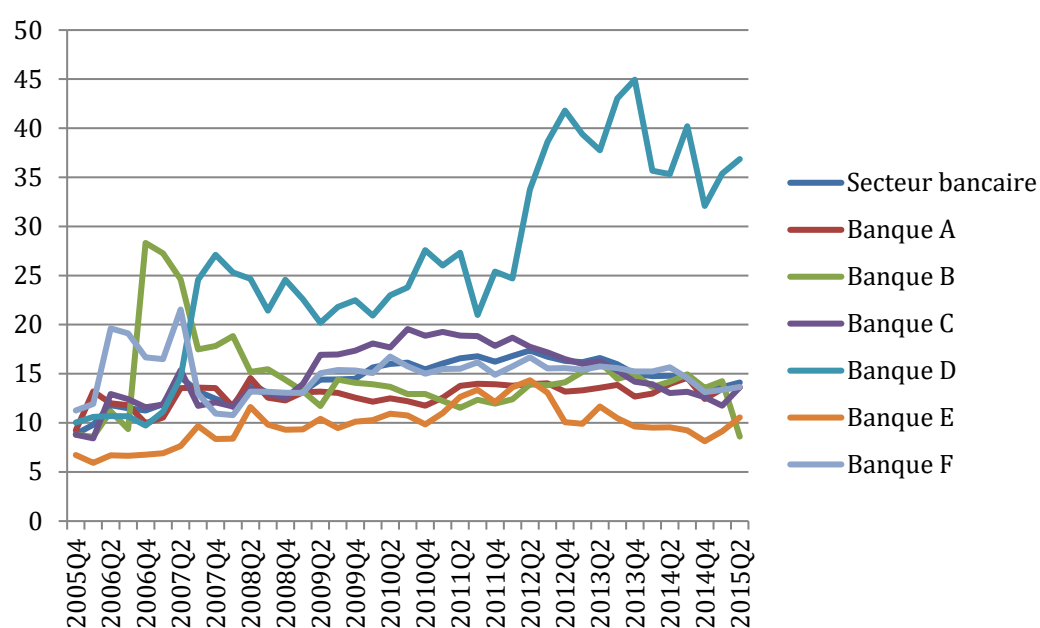
- un choc négatif sur le PIB correspondant à une période de récession économique ;
- un choc positif du taux de change effectif réel, c'est-à-dire une dépréciation de la monnaie locale ;
- un choc positif du prix des pétroles en tant que variable globale ;
- et un choc négatif sur les prix des matières premières agricoles.

2. Projection sur les capitaux propres des banques

Les projections de capitaux propres sont calculées sur la base de l'évolution des ratios de risque de crédit sous les conditions de scénarios macroéconomiques adverses. Le ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) pour chaque banque sera calculé pour vérifier l'impact sur les banques des événements de chocs macroéconomiques. Cet indicateur est obtenu par le ratio du capital sur les actifs pondérés par les risques.

La méthode de projection des capitaux propres avec les scénarios est identique à l'approche adoptée pour mesurer la capitalisation du secteur bancaire agrégé. De ce fait, outre les quatre scénarios de chocs macroéconomiques qui sont mesurés dans un premier temps, les actifs pondérés par les risques des banques sont ensuite augmentés de 16% dans un second temps. Ces deux catégories de scénarios sont appliquées aux capitaux propres des banques et de voir par la suite si ces derniers sont encore dans la norme réglementaire en termes de fonds propres, malgré le fait que les ratios CAR de la plupart des banques sont toujours au-dessus de 8%. La figure ci-après montre l'évolution du ratio CAR de chaque banque avec le CAR du secteur agrégé.

Figure 2- Evolution des fonds propres des banques entre 2005 et 2015



Source : BCM 2015, auteur

Section 3. ESTIMATIONS ECONOMETRIQUES ET RESULTATS

Cette section a pour objectif de présenter les résultats des différentes estimations économétriques ainsi que les résultats de la mise en œuvre du stress test sur les banques. La présentation des statistiques descriptives sur les variables bancaires et les variables macroéconomiques utilisées dans le modèle de panel (I) est nécessaire avant de présenter les résultats des différentes étapes de l'estimation du modèle de panel (II). Ensuite, les réactions des risques de crédit des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables seront mesurées (III) et seront par la suite traduites au niveau des capitaux propres de chaque banque (IV). Le dernier paragraphe de cette section sera consacré à une discussion des résultats du stress test auprès de chaque banque (V).

Les données sont traitées sous le logiciel Stata.

I. Statistique descriptive

Le tableau ci-dessous présente les statistiques descriptives (moyenne, minimum, maximum et écart-type) des variables bancaires utilisées dans la présente étude pour la période de 2005 à 2015. Les 6 banques qui constituent l'échantillon représentant plus de 95% du total des actifs du secteur bancaire.

Tableau 2- Statistique descriptive des variables spécifiques des banques et des variables macroéconomiques

Variables bancaires					
	LR	LtD	NPL	ROE	SIZE
Toutes les banques					
Mean	0,932052	0,518897	0,12579	0,342479	0,162277
Maximum	0,963836	1,125314	0,471355	1,345581	0,316739
Minimum	0,878493	0,167206	0,029946	-0,27881	0,019172
Std. Dev.	0,017636	0,167995	0,082662	0,256454	0,092179
Observations	240	240	240	240	240
Banque A					
Mean	0,930662	0,511949	0,15948	0,218187	0,244961
Maximum	0,942728	0,617969	0,217618	0,516261	0,301167
Minimum	0,913552	0,426937	0,115186	0,058309	0,190947
Std. Dev.	0,005682	0,042586	0,033373	0,109135	0,028118
Observations	40	40	40	40	40
Banque B					
Mean	0,917815	0,754555	0,079758	0,318473	0,051632
Maximum	0,959179	1,125314	0,167977	1,2966	0,06512
Minimum	0,878493	0,517634	0,031813	0,063936	0,044944
Std. Dev.	0,020537	0,153736	0,036931	0,244412	0,0045
Observations	40	40	40	40	40
Banque C					
Mean	0,931353	0,4993	0,082532	0,317575	0,274719
Maximum	0,963836	0,660274	0,138269	0,961481	0,316739
Minimum	0,913375	0,425348	0,029946	0,073629	0,235913
Std. Dev.	0,014613	0,058108	0,03718	0,225931	0,018056
Observations	40	40	40	40	40
Banque D					
Mean	0,940593	0,359172	0,245213	0,195367	0,033689
Median	0,94334	0,321027	0,471355	0,205626	0,035017
Minimum	0,915213	0,167206	0,052471	-0,27881	0,019172
Std. Dev.	0,011527	0,151336	0,116897	0,188818	0,005367

Observations	40	40	40	40	40
Banque E					
Mean	0,953847	0,38721	0,092855	0,642133	0,182007
Maximum	0,960392	0,57145	0,128267	1,345581	0,211159
Minimum	0,941668	0,236096	0,038264	0,236169	0,162794
Std. Dev.	0,003784	0,088689	0,02294	0,277208	0,011411
Observations	40	40	40	40	40
Banque F					
Mean	0,932052	0,601196	0,094901	0,342479	0,162277
Maximum	0,963836	0,787275	0,170366	1,345581	0,316739
Minimum	0,878493	0,502797	0,036866	-0,27881	0,019172
Std. Dev.	0,017636	0,07112	0,042988	0,256454	0,092179
Observations	40	40	40	40	40
Variables macroéconomiques					
	PIBC	TCER	IPC		
Mean	6.410852	4.696734	5.552436		
Maximum	6.524113	4.862846	5.908264		
Minimum	6.262009	4.369736	5.118193		
Std. Dev.	0.065179	0.161135	0.231119		
Observations	240	240	240		

Sources : BCM (2016), INSTAT, auteur

L'analyse concerne d'abord les statistiques récapitulatives pour l'ensemble de l'échantillon et ensuite pour chaque banque. En ce qui concerne le niveau du risque de crédit, mesuré par le ratio NPL, le tableau montre une moyenne de 12% pour toutes les banques. Ce qui montre la présence non négligeable de risque de crédit pour les banques dans son ensemble. L'écart-type de 8% indique une variabilité légèrement importante des prêts non performants d'une banque à l'autre. En regardant au niveau de chaque banque, le ratio moyen plus élevé du NPL est de 24% correspondant à la banque D ; et le ratio NPL moyen moins élevé est de 7.9% correspondant à la banque B.

Le tableau montre ensuite que le ratio de levier (LR) moyen pour toutes les banques est de 0.93. Presque toutes les banques ont un effet de levier élevé, ceci est également justifié par la valeur très faible de l'écart-type qui est de 0.01.

En ce qui concerne le ratio des prêts sur dépôts (*LtD*), la moyenne du système est de 0.51, ce qui signifie que globalement la moitié des dépôts se sont mobilisés en prêt. En regardant les banques, la moyenne

maximale correspond à 0.75 de la banque B, ce qui induit que pour cette banque, 75% des dépôts sont utilisés pour les prêts. La moyenne minimale du ratio prêt sur dépôt est celui de la banque D dont les prêts représentent 35% de son dépôt.

Pour la rentabilité (ROE), le tableau montre que le système bancaire est rentable avec un ratio moyen de 0.34. Ce ratio varie également d'une banque à l'autre avec la valeur de l'écart-type qui est de 0.25. Au niveau de chaque banque, la banque E semble le plus rentable que les autres avec un ratio ROE de 0.64. Pour les autres, la valeur tourne autour de 0.3 sauf pour la banque D avec un ratio de 0.19.

En regardant la taille des banques, les plus grandes sont la banque A et la banque C avec un actif représentant respectivement de 24% et de 27% de l'actif total du secteur bancaire. La banque B et la banque D sont de taille petite parmi les échantillons, dont leurs parts d'actifs au sein du secteur sont respectivement de 5.1% et de 3.1%.

A travers ces statistiques, il peut être noté que l'octroi des prêts n'est pas forcément corrélé positivement avec la taille des banques. Il en est de même pour le pourcentage des prêts douteux sur le total des prêts. Les résultats économétriques ainsi que les résultats de la mise en œuvre du stress test fournissent plus d'éléments permettant d'analyser et de relier le comportement des banques et leurs situations sous les conditions de scénarios macroéconomiques défavorables.

II. Les résultats économétriques: régression du modèle de panel

Avant d'entreprendre toute analyse économétrique, des tests préalables de spécification des données de panel ont été effectués.

1. Test de stationnarité

Pour déterminer la stationnarité des données du panel, un test de racine unitaire du panel a été appliqué aux variables de l'étude. Le test de la racine de l'unité du panneau implique la résolution de ρ_i dans un processus autorégressif AR (1) pour l'équation (3) estimée :

$$Y_{it} = \rho_i Y_{it-1} + X_{it} \delta_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Où $i = 1, 2, \dots, 6$ banques commerciales, observées sur les périodes $t = 2005, \dots, 2015$

X_{it} représentent toutes les variables explicatives utilisées dans le modèle,

ρ_i les coefficients autorégressifs

ε_{it} les termes d'erreur.

Si $|\rho_i| = 1$, cela signifie que la variable dépendante Y_i était dépendante de son propre retard et que Y_i contient une racine unitaire (non stationnaire) ce qui peut conduire à des résultats erronés lors du test d'hypothèse de significativité des variables explicatives (Gujarati, 2009).

Le tableau suivant fournit le résumé des tests de racine unitaire des données de panel :

Tableau 3- Test de stationnarité des variables du modèle de panel

Variables	Test	Valeur statistique	p-value
NPL	Levin, Lin & Chu t	-7.80786	0.0000
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-7.45259	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	75.8894	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	148.299	0.0000
ROE	Levin, Lin & Chu t	-7.70261	0.0000*
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-7.71818	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	79.1502	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	88.0807	0.0000
LR	Levin, Lin & Chu t	-3.75211	0.0001
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.91369	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	50.5465	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	49.6856	0.0000
LtD	Levin, Lin & Chu t	-14.1399	0.0000
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-12.5629	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	137.922	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	145.208	0.0000
SIZE	Levin, Lin & Chu t	-15.2766	0.0000
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-14.8691	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	165.173	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	179.245	0.0000
PIB	Levin, Lin & Chu t	-1.78236	0.0373
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.25833	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	38.9401	0.0001
	PP - Fisher Chi-square	42.2896	0.0000
IPC	Levin, Lin & Chu t	-12.3953	0.0000
	Im, Pesaran and Shin W-stat	-11.9616	0.0000
	ADF - Fisher Chi-square	130.457	0.0000
	PP - Fisher Chi-square	136.984	0.0000

**Variables stationnaires à niveau. La p-value des tests de Fisher est calculée à l'aide d'une distribution asymptotique du chi deux. Tous les autres tests supposent une normalité asymptotique. Source: calculs de l'auteur*

Les résultats des tests de racine unitaire sont basés sur les tests de Levin-Lin-Chu (LLC), Im-Pesaran et Shin W-stat (IPS), Fisher-Chi Square (Fisher ADF), et de Phillips-Perron Fisher-Chi Square-PP (Fisher PP). Tous ces tests reposent sur l'hypothèse nulle: les données du panel ne sont pas stationnaires $\rho_i = 1$, et l'hypothèse alternative : les données sont stationnaires $\rho_i \neq 1$.

Le test de LLC suppose que les paramètres de persistance transversaux sont communs c'est-à-dire $\rho_i = \rho$ pour tout i . Cette hypothèse prend en compte les effets transversaux non homogènes dans le modèle spécifié généralisé, par contre pour les tests de IPS, Fisher-ADF et Fisher-PP, tous les ρ_i peuvent varier d'une section à l'autre. L'application de tous ces tests permet une comparaison. En outre, le test IPS a complété et confirmé les résultats des tests LLC, ADF et PP.

D'après les tests de racine unitaire des données de panel, les variables macroéconomiques sont stationnaires en différence première et les variables bancaires également sauf pour la variable rendement des capitaux propres (ROE) qui est stationnaire à niveau.

2. Test de diagnostic sur les données de panel

Les tests de diagnostic seront effectués afin de vérifier l'utilisation du modèle de panel dynamique.

2.1. Test de présence d'effets individuels

Ce test consiste à vérifier s'il y a une présence d'effets individuels dans les données. Ces effets sont représentés par une intercepte u_i propre à chaque individu. L'hypothèse nulle à tester est $H_0: u_i = 0$, c'est-à-dire qu'il y a seulement une intercepte commune, aucun effet individuel dans la régression suivante :

$$Y_{it} = \rho_i Y_{it-1} + X_{it} \delta_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Le résultat du test est une statistique F de Fisher représentée dans le tableau suivant :

Tableau 4- Résultat test de Fisher de présence d'effets individuels

Spécification du modèle	F Statistique	p-value (Prob > F)
Equation (4)	21.12	0.000

Source: calculs de l'auteur

Les résultats montrent un p-value inférieur à 5%, donc l'hypothèse nulle est rejetée. Alors, le modèle inclue des effets individuels.

2.2. Test d'Hausman : choix entre modèle à effet individuel fixe ou effet individuel aléatoire

Le test d'Hausman est employé pour déterminer le modèle le plus approprié entre le modèle à effets fixes (FE) et le modèle à effets aléatoires (RE). Ce qui implique d'estimer les deux modèles dans un ordre particulier. Le test d'Hausman est un test de spécification qui permet de déterminer si les coefficients des deux estimations, fixe et aléatoire, sont statistiquement différents. Sous l'hypothèse nulle est que le modèle approprié est les effets aléatoires par rapport à l'alternative les effets fixes.

Le résultat du test figuré dans le tableau suivant indique les statistiques du test de Chi-deux et la p-value correspondante pour l'équation du modèle de panel.

Tableau 5- Résultat du Test d'Hausman

Spécification du modèle	Statistique de Chi-Deux	p-value
Equation 4	325.10	0.000

Source: calculs de l'auteur

Le test d'Hausman sur le choix entre les deux modèles montre un p-value inférieur à 5%. L'hypothèse nulle de préférence pour le modèle à effet aléatoire est rejetée, donc le modèle à effet fixe est le mieux approprié pour notre analyse.

2.3. Test d'hétéroscédasticité

Le test de Wald est utilisé pour détecter l'hétéroscédasticité entre les individus. L'hypothèse nulle étant l'homoscédasticité, c'est-à-dire que la variance σ des erreurs de chaque individu i est la même pour tous les individus : $\sigma_i^2 = \sigma^2$ pour tout i (Leblond et Belley-Ferris, 2004) et la statistique suit une loi χ^2 de degré de liberté N.

Le tableau des résultats ci-après montre la statistique de Chi-deux :

Tableau 6- Test du test de Wald

Hypothèse nulle	Statistique de Chi-deux (6)	p-value
$\sigma_i^2 = \sigma^2$ pour tout i	139.98	0.0000

Source: calculs de l'auteur

Le p-value du test est inférieur à 5%, donc l'hypothèse nulle est rejetée, ce qui montre la présence d'hétéroscédasticité entre les individus.

2.4. Test d'autocorrélation

Pour tester la présence de corrélation entre les erreurs des individus, le test de Wooldridge est utilisé. L'hypothèse nulle du test est l'indépendance des résidus entre les individus.

Tableau 7-Test de Wooldridge

Hypothèse nulle	Statistique de Fisher	p-value
Les erreurs non corrélées	19.756	0.0067

Source: calculs de l'auteur

Les résultats montrent un p-value inférieur à 5%, l'hypothèse nulle d'indépendance des erreurs est rejetée. Les erreurs des individus sont donc auto corrélées.

Les conclusions des tests ci-dessus montrent la présence d'effets individuels fixes dans le modèle, avec la présence d'hétéroscédasticité et de corrélation des erreurs. Le modèle MCO usuel est donc invalide. Dans ce cas, Arellano et Bond (1991) proposent l'estimateur de la méthode des Moments généralisés (GMM). Le modèle prend en compte le problème d'autocorrélation et de l'hétéroscédasticité des aléas du modèle en différence.

2.5. Test de validité des instruments

Pour les modèles à effets individuels fixes dynamiques, le test de validité des instruments vérifie l'hypothèse nulle : les instruments ne sont pas asymptotiquement corrélés aux aléas. Pour cela, le test de Sargan-Hansen est utilisé. Dans la méthode des moments généralisés, il est fondamental que les instruments

ne soient pas corrélés aux aléas du modèle (Cadoret, *et al.*, 2004) .

Tableau 8- Résultats du test de Sargan-Hansen

Statistique de Sargan-Hansen	p-value
8.396	0.0150

Source: calculs de l'auteur

La p-value est supérieure à 5%, l'hypothèse nulle est acceptée. Donc, les aléas du modèle ne sont pas autocorrélés. Ce qui implique que les instruments sont valides.

Les résultats des différents tests de spécification de modèle de panel ci-dessus justifient ainsi l'utilisation du modèle de panel dynamique avec effets fixes, en employant l'estimateur des méthodes de moments généralisés. Semblables à toutes les régressions des variables instrumentales, les estimateurs GMM sont non biaisés. Arellano et Bond (1991) ont comparé les performances des différences estimateurs GMM et MCO. À l'aide de simulations, ils ont constaté que les estimateurs GMM présentaient le plus faible biais.

3. Résultats de régression du modèle de panel dynamique

Le tableau suivant présente les coefficients de l'estimateur GMM de la spécification dynamique à effets fixes selon l'approche de Arellano-Bond (1991). L'incorporation des variables spécifiques à chaque banque dans le modèle n'affecte pas l'impact de la variable macroéconomique d'intérêt sur l'indicateur de risque de crédit. En effet, l'ajout une à une des variables bancaires n'affecte pas le signe de la variable macroéconomique d'intérêt et même celui des autres variables comme montré successivement dans les colonnes (2), (3), (4) et (1). Cela démontre également la stabilité du modèle.

Tableau 9- Résultats de l'estimation du modèle de panel dynamique avec effets fixes

Variable dépendante : Ratio des prêts non performants					
Estimateur : GMM					
Variables	Coefficient (t-statistique)				Signes prédits
<i>Spécifiques des banques</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	
Ratio des prêts non performants retardé NPL_{t-1}	0,25* (4.65)	0.27* (4.09)	0.25* (3.72)	0.25* (3.77)	+
Ration des prêts sur dépôts (LtD)	2,22** (2.27)	2.58* (1.90)	2.34** (2.10)	2.11*** (1.78)	+
Rendement des capitaux propres (ROE)	-0,62* (4.60)		-0.45* (5.69)	-0.61* (4.14)	-
Ratio de levier (LR)	-5,77* (4.20)			-4.67* (3.09)	-/+
Taille des banques ($SIZE$)	-6,43* (6.27)				+
<i>Variables macroéconomiques</i>					
Produit Intérieur Brut PIB	-2,46*** (1.61)	-2.55*** (5.27)	-1.54*** (2.07)	-2.20*** (1.70)	-
Inflation (IPC)	-0.20 (0.12)	1.87 (1.46)	0.50 (0.41)	0.12 (0.07)	-/+
Taux de change (TCER)	-1.81*** (1.76)	-1.29 (1.52)	-1.94*** (1.75)	-1.97*** (1.78)	-/+
Constante	2,77 (0.01)	4.94 (0.14)	3.6 (1.62)	2.77 (2.45)	

Valeur absolue des T-statistiques entre parenthèse.

*** signifie $p\text{-value} < 1\%$; ** $p\text{-value} < 5\%$ * $p\text{-value} < 10\%$.

Source : calculs de l'auteur

Les résultats du tableau ci-dessus mettent en évidence que, mise à part la sensibilité aux conditions macroéconomiques, le ratio des prêts non performants est également sensible aux facteurs spécifiques des banques. En effet, selon les résultats de la régression du modèle de panel, les variables explicatives, y compris la variable dépendante retardée, à l'exception de l'indice des prix à la consommation (IPC), sont tous statistiquement significatives.

Les coefficients estimés ont les signes attendus, compatibles avec les arguments théoriques de la littérature. Le coefficient du ratio des prêts non performants retardé d'une période (NPL_{t-1}) est positif et significatif. Une augmentation de la variation des ratios NPL au cours du dernier trimestre sera suivie d'une hausse au cours du trimestre considéré.

Le ratio des prêts sur dépôt (LtD) est corrélé positivement avec l'indicateur de risque de crédit, ce qui soutient l'hypothèse de risque moral. Le ratio de performance des fonds propres (ROE) est utilisé pour tester la mauvaise gestion des banques. Les résultats montrent une relation négative significative entre le ROE et le ratio NPL, ce qui suggère que ROE peut influencer de manière significative le niveau des NPL. Le ratio de levier (LR) est un déterminant négatif du risque de crédit. La taille des banques ($SIZE$) affecte négativement et significativement l'indicateur de risque de crédit.

Pour les variables macroéconomiques, le coefficient de variable d'intérêt principal (PIB) est significatif et négativement corrélé avec le ratio des prêts non performants. Le coefficient de l'indice des prix à la consommation (IPC) a le signe négatif attendu. Cependant, la variable IPC n'a pas d'impact significatif sur le ratio des prêts non performants. Le taux de change (TCER) est un déterminant négatif du risque de crédit.

La discussion des relations entre les variables macroéconomiques et bancaires avec l'indicateur de risque de crédit des banques sera présentée dans le paragraphe V avec celle des capitaux propres.

III. Réaction des indicateurs de risque de crédit face aux scénarios de chocs macroéconomiques

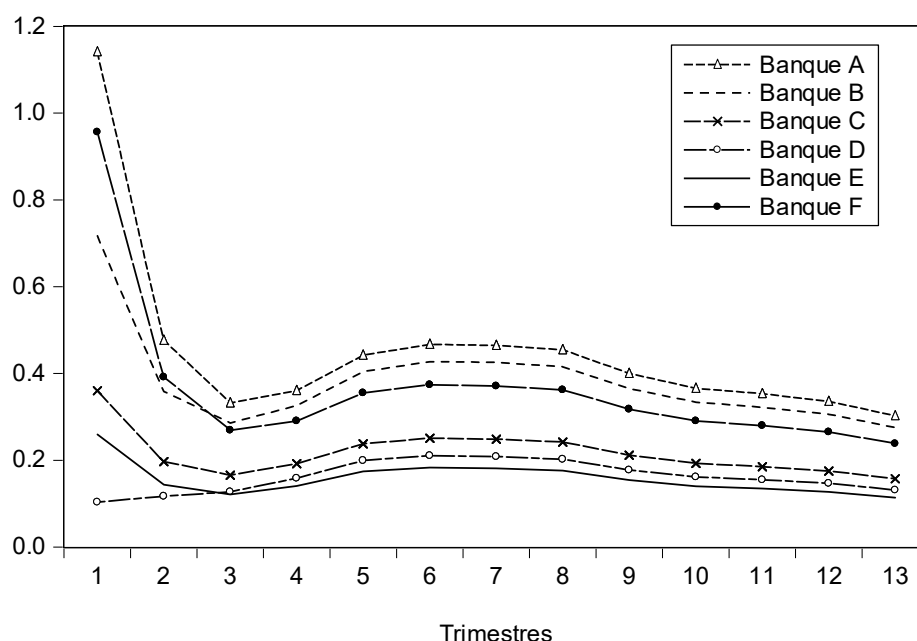
Les résultats de la régression de panel sont ensuite utilisés pour déterminer l'évolution du ratio des prêts non performants sous les conditions des scénarios macroéconomiques de stress test. Les scénarios sont constitués par les évolutions apparentes du PIB suite aux chocs des variables macroéconomiques suivantes : choc négatif du PIB, choc positif du taux de change effectif réel, choc négatif du prix des matières premières agricoles et choc positif du prix de pétrole. Les scénarios de chocs sont obtenus par le modèle GVAR.

Ces scénarios sont identiques aux scénarios appliqués au modèle satellite GVAR du risque de crédit du secteur bancaire agrégé. Les impacts des scénarios macroéconomiques sur l'indicateur de risque de crédit de chaque banque sont présentés et discutés ci-après.

Les réactions des banques aux conditions macroéconomiques défavorables sont presque similaires tandis que l'ampleur de l'impact diffère d'une banque à l'autre. Toutes les réactions du ratio NPL s'inscrivent dans le cadre des limites de l'intervalle de confiance (cf. annexe 5).

Le choc négatif du PIB engendre une nette augmentation du ratio des prêts non performants de toutes les banques dans les horizons futurs. Les banques A, B et F sont les plus affectées en regardant les variations du ratio NPL (figure 3).

Figure 3- Variation des ratios NPL des banques suite à un choc négative du PIB



Source : Calculs de l'auteur

Le choc positif du taux de change, c'est-à-dire une dépréciation de la monnaie locale, a un impact positif faible sur les indicateurs de risque de crédit pour toutes les banques. La variation du ratio NPL est en dessous de 1% pour toutes les banques (tableau 10).

Le choc positif du prix de pétrole engendre une augmentation entre 0.3% à 0.8% des ratios NPL des banques (tableau 10).

Enfin, une variation négative d'un écart-type du prix des matières premières agricoles conduit à une augmentation modeste des ratios des prêts non performants, avec une variation jusqu'à 0.68%. Les banques A et F sont les plus affectés par le choc du prix des matières premières (tableau 10).

Au vu des réactions des ratios NPL, les banques sont plus affectées aux chocs du PIB et du prix de pétrole par rapport aux chocs du prix des matières premières et elles sont faiblement affectées par la variation du taux de change. Le tableau suivant synthétise variations des ratios NPL suite aux différents chocs par rapport à leurs valeurs de base, c'est-à-dire ratio des prêts improductifs en 2015q2. Les détails des réactions des NPL issues des fonctions de réponses impulsionnelles des différents scénarios de chocs sont présentés en annexe 6.

Tableau 10- Evolution des ratios NPL des banques après les chocs macroéconomiques

Scénario de base		Scénarios adverses							
Banques	NPL 2015q2	Choc négatif du PIB		Choc positif du prix du Pétrole		Choc négatif du prix des Matières premières agricoles		Choc positif du taux de change	
		h+4	h+8	h+4	h+8	h+4	h+8	h+4	h+8
A	17,73	20,04 (2,31)	21,87 (4,14)	18,31 (0,58)	18,53 (0,80)	18,23 (0,50)	18,41 (0,68)	17,14 (-0,59)	18,24 (0,51)
B	15,59	17,28 (1,69)	18,95 (3,36)	16,12 (0,53)	16,31 (0,73)	15,61 (0,02)	15,78 (0,19)	15,48 (-0,11)	16,50 (0,91)
C	8,57	9,48 (0,91)	10,46 (1,89)	8,88 (0,31)	9,00 (0,43)	8,49 (-0,08)	8,59 (0,02)	8,59 (0,03)	9,21 (0,64)
D	6,85	7,35 (0,51)	8,18 (1,33)	7,11 (0,26)	7,21 (0,36)	6,52 (-0,33)	6,60 (-0,25)	7,14 (0,29)	7,66 (0,81)
E	6,14	6,81 (0,66)	7,52 (1,38)	6,37 (0,23)	6,46 (0,32)	6,21 (0,06)	6,13 (-0,01)	6,17 (0,03)	6,62 (0,48)
F	13,81	15,71 (1,91)	17,18 (3,37)	14,28 (0,47)	14,45 (0,64)	14,25 (0,45)	14,40 (0,59)	13,29 (-0,52)	14,18 (0,38)

Note: Les évolutions du ratio NPL sont exprimées en pourcentage. h indique l'horizon de trimestres après 2015q2. Les valeurs entre parenthèses sont les variations par rapport à la valeur initiale du ratio NPL en 2015q2. Source : Calculs de l'auteur

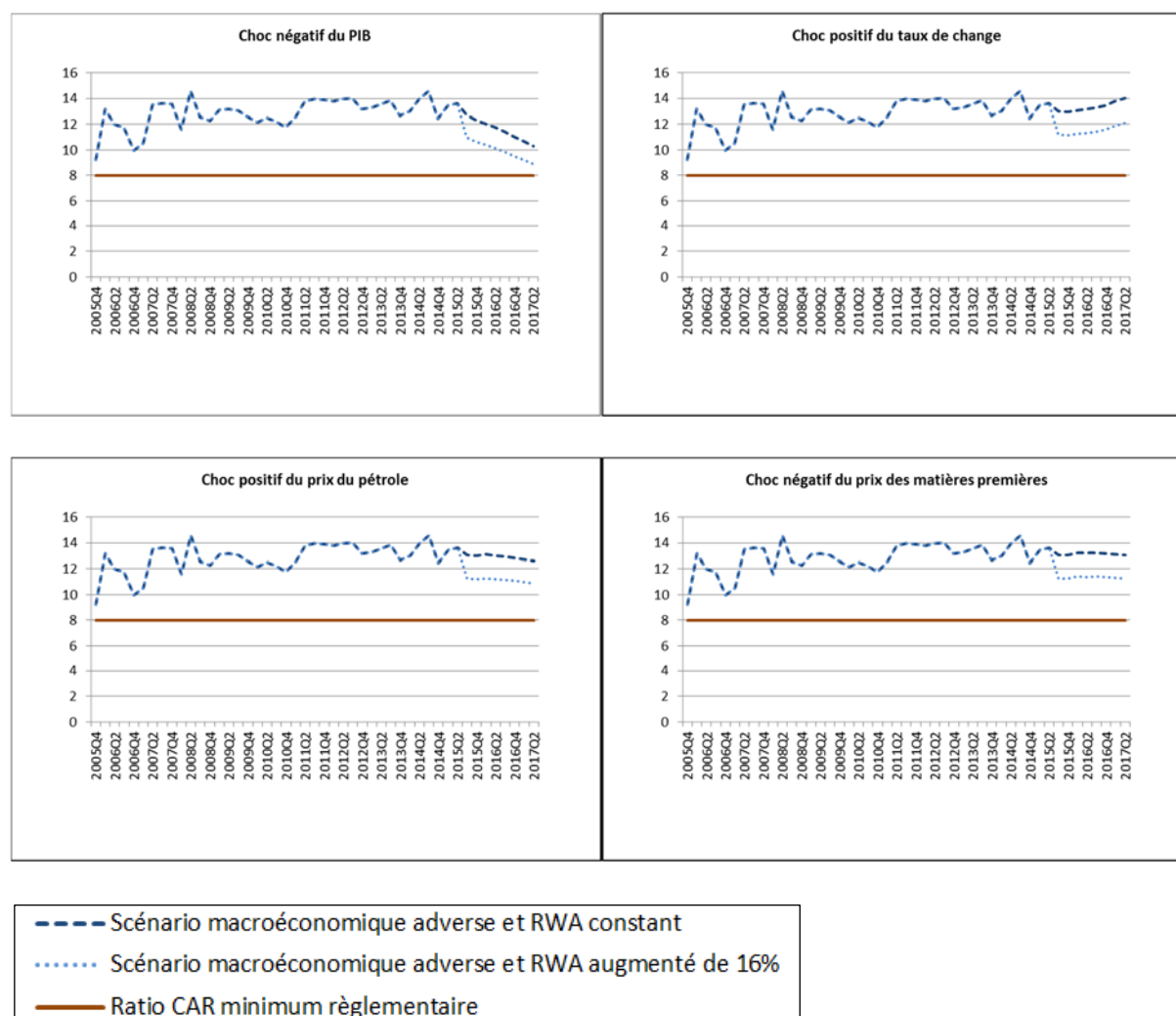
IV. Projections de capitaux propres des banques individuelles

Puisque la dernière étape du stress test consiste à mesurer la capacité des banques à absorber les chocs à travers leurs fonds propres, les changements au niveau du risque de crédit des banques sont alors traduits au niveau des capitaux propres à travers une projection. En effet, les détériorations au niveau du risque de crédit suivant les chocs ont un impact et limitent le ratio d'adéquation des fonds propres des banques, et peuvent donc compromettre le système si leur ratio d'adéquation des fonds propres tombe en dessous des normes internationales de Bâle III.

Les méthodes de calculs des capitaux propres et les hypothèses de scénarios adverses sont les mêmes que celles adoptées dans le chapitre précédent lors du calcul du ratio d'adéquation de fonds propres du secteur bancaire agrégé. Deux hypothèses de scénarios défavorables sont considérées, la première englobe les différents chocs macroéconomiques avec les actifs pondérés par les risques des banques supposés constants, tandis que la deuxième suppose une augmentation de 16% des actifs pondérés par les risques en plus des chocs macroéconomiques défavorables.

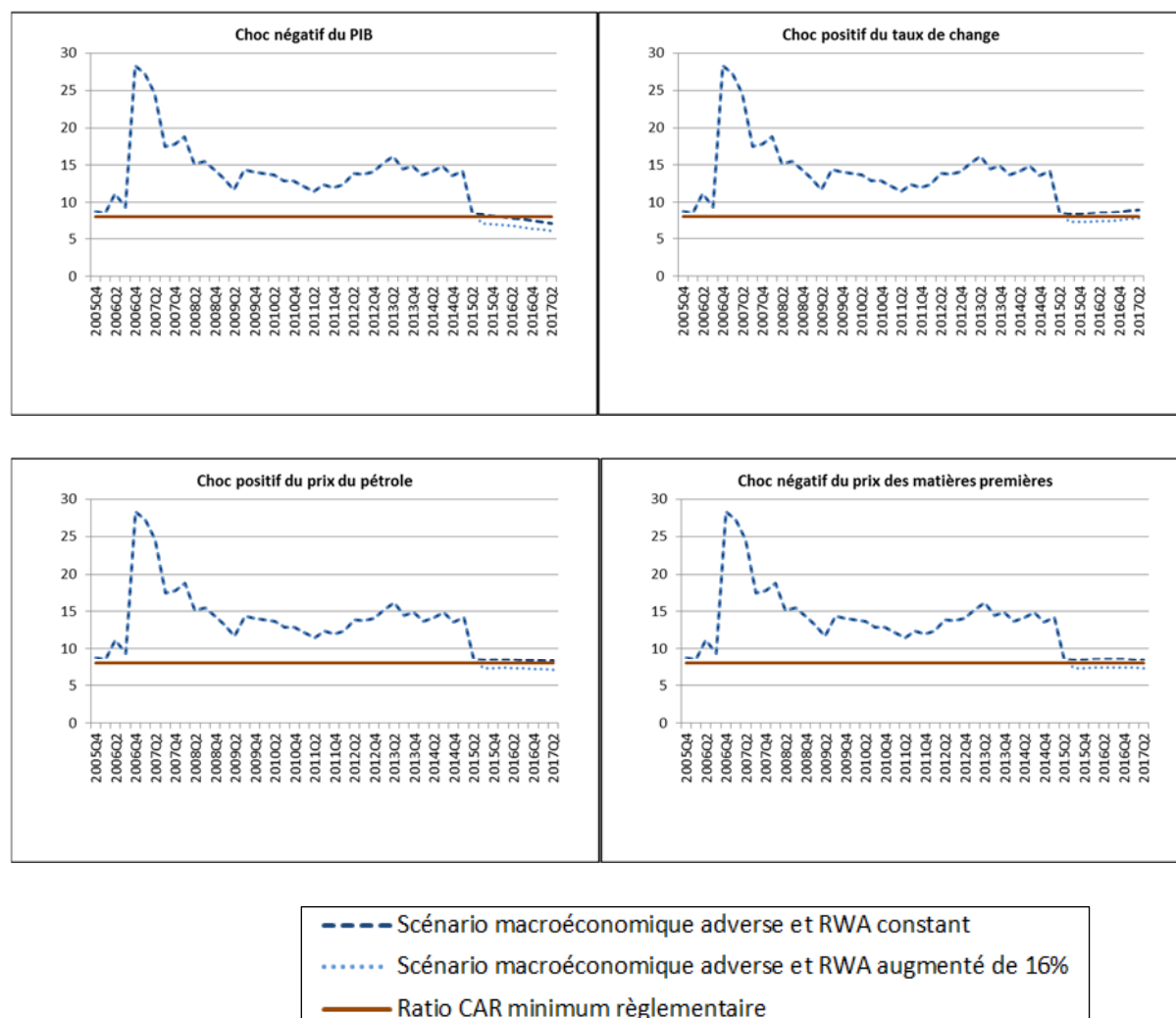
Les projections du ratio d'adéquation de capitaux propres pour chaque banque suite aux scénarios de stress test sont présentées dans les figures qui suivent.

Figure 4- Projection de capitaux propres pour la Banque A



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque. Source : calculs de l'auteur

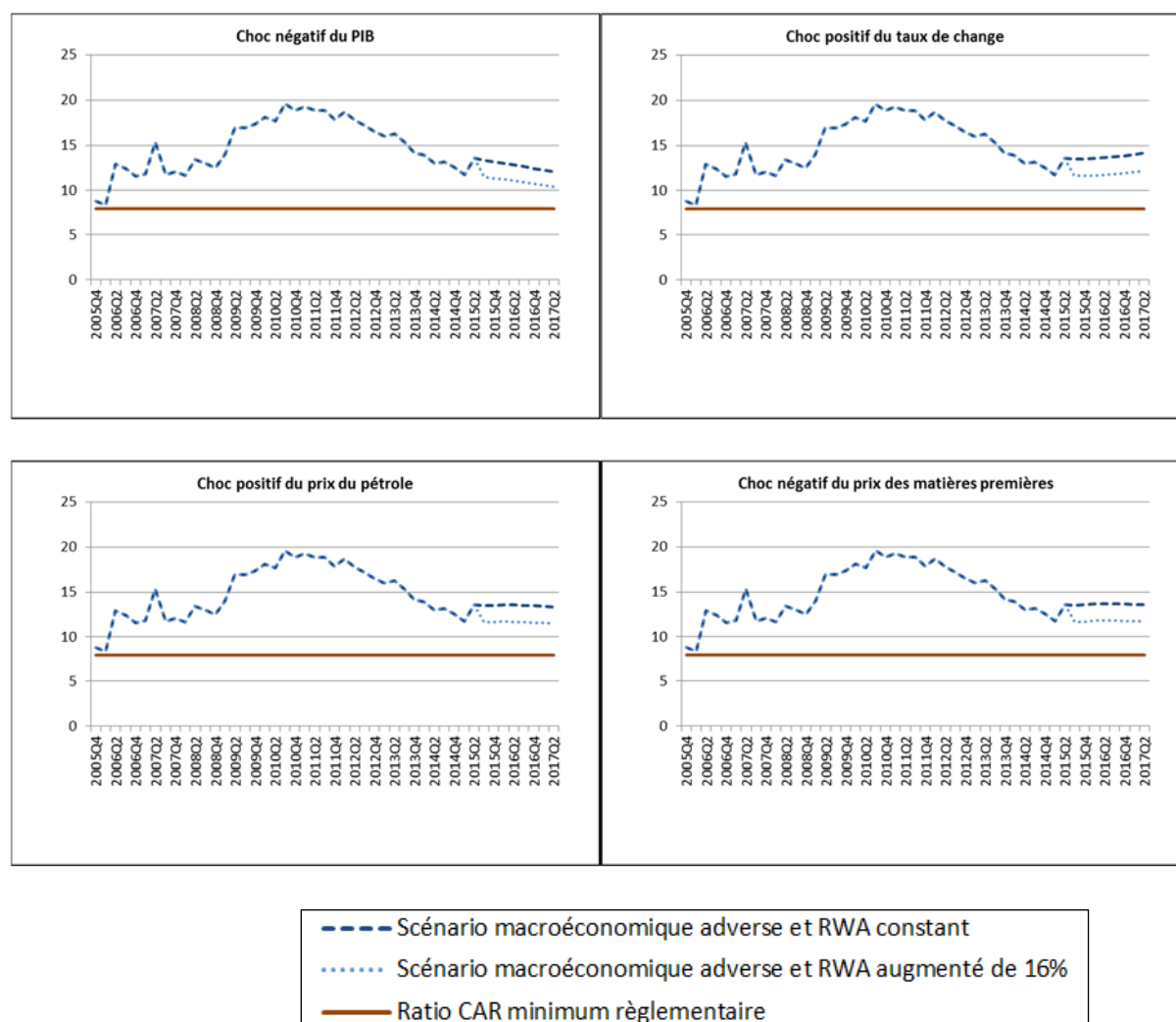
Figure 5- Projection de capitaux propres pour la Banque B



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque

Source : calculs de l'auteur

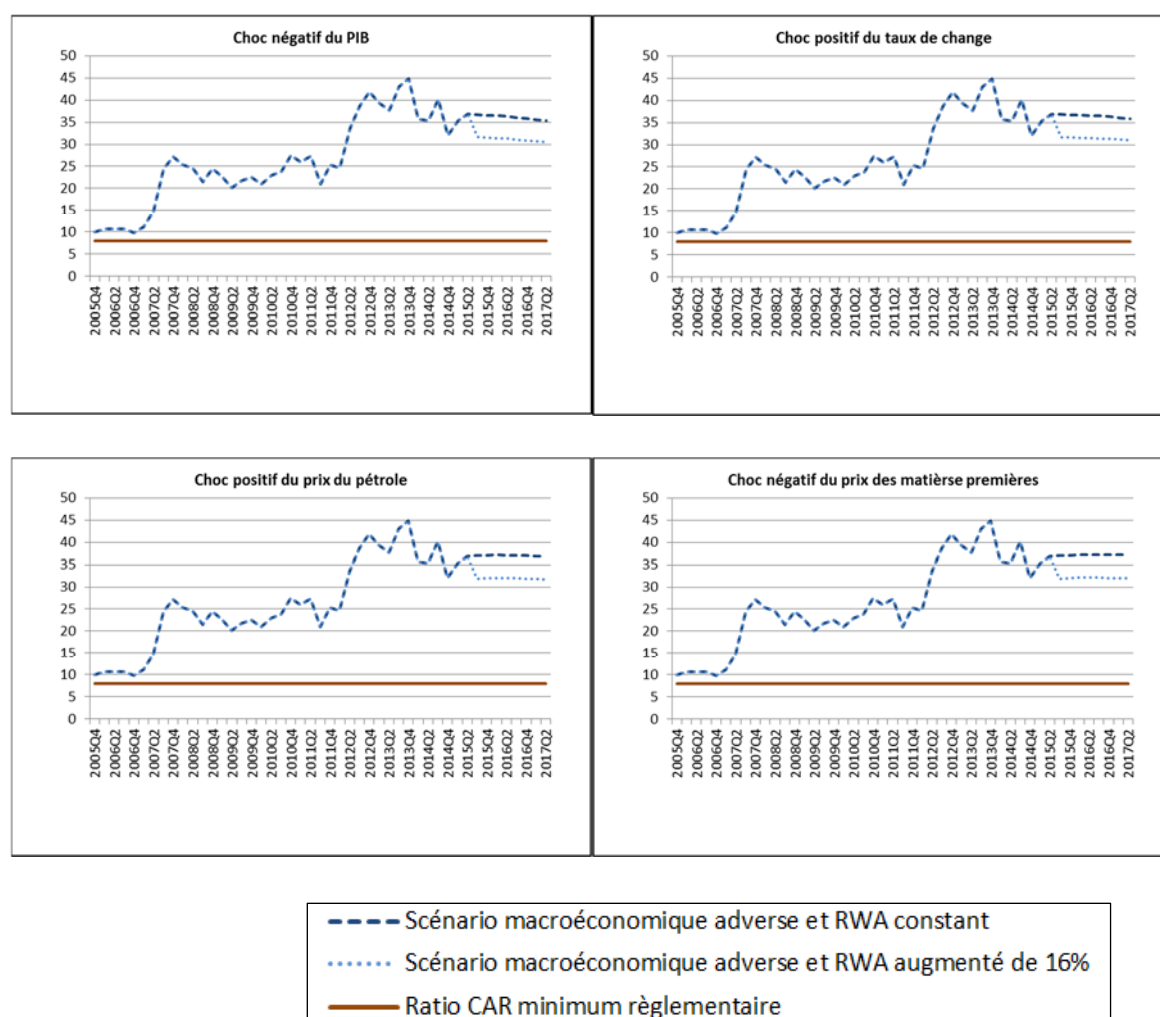
Figure 6- Projection de capitaux propres pour la Banque C



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque

Source : calculs de l'auteur

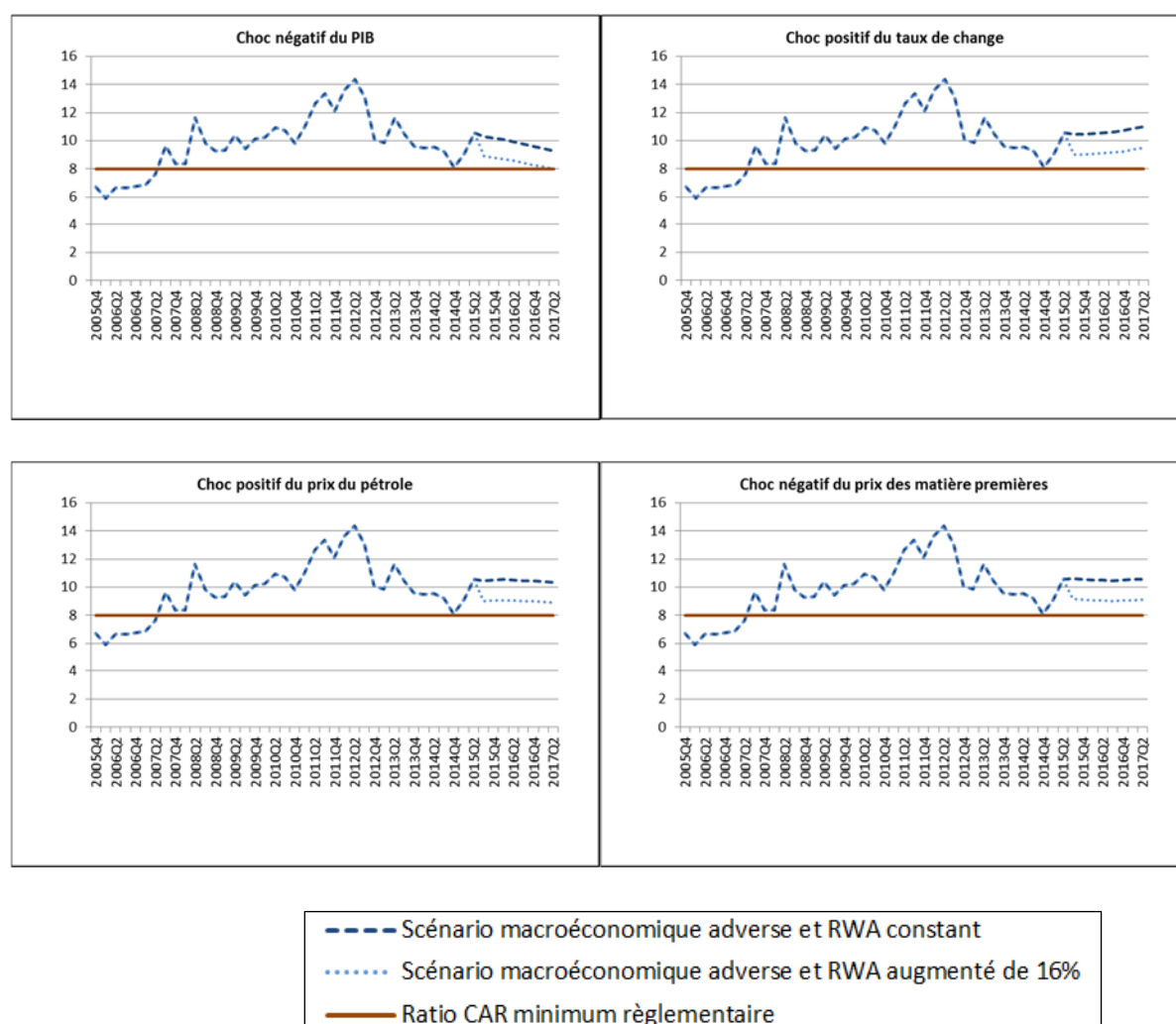
Figure 7- Projection de capitaux propres pour la Banque D



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque

Source : calculs de l'auteur

Figure 8- Projection de capitaux propres pour la Banque E



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque

Source : calculs de l'auteur

Figure 9- Projection de capitaux propres pour la Banque F



Axe des ordonnées : le pourcentage du CAR de chaque banque

Source : calculs de l'auteur

Les résultats sur la projection des capitaux propres sous les différents scénarios montrent le potentiel d'absorption de risque de crédit des banques. Globalement, la plupart des banques ont pu respecter le seuil minimum de fonds propres, c'est-à-dire le ratio de capital de première catégorie de 8%. Pour la première hypothèse de scénarios défavorable, c'est le choc négatif du PIB qui engendre plus d'impact sur la diminution des fonds propres de toutes les banques, suivi du choc du prix de pétrole. En effet, ces impacts sont issus de l'ampleur des conséquences de ces chocs sur la détérioration du crédit bancaire. Les tableaux dans l'annexe 6 montrent les détails sur l'évolution de la baisse des fonds propres de chaque banque durant les horizons de trimestres futurs.

Pour le choc négatif du PIB, ce sont les banques A, C et F qui ont subi une forte diminution de fonds propres. La banque B est la seule qui possède un ratio de CAR au-dessous de 8% même si l'ampleur de l'impact du choc du PIB sur cette banque est moindre par rapport aux trois banques précédentes. Cela est dû sur le fait qu'à la fin de deuxième trimestre de 2015, le ratio de fonds propres de la banque B se trouve juste au-dessus du minimum avec un ratio de CAR de 8.59%.

Le choc du prix de pétrole engendre également une baisse du ratio de fonds propres des banques mais avec une variation moindre par rapport au choc du PIB. Les effets des chocs sur le taux de change et les prix des matières premières sur les ratios de fonds propres des banques restent modestes.

En regardant l'impact des scénarios défavorables avec l'hypothèse d'augmentation de 16% des actifs pondérés par les risques, les ratios de fonds propres des banques connaissent une chute considérable pour tous types de chocs tandis que la variation de cette baisse, comparée à la diminution engendrée par les scénarios de la première hypothèse, diffère d'une banque à l'autre. En effet, avec l'augmentation des actifs pondérés par les risques, les ratios de fonds propres des banques A, D et E sont les plus affectés, et suivis de ceux des banques C et F. Le ratio de fonds propres de la banque B connaît une variation négative moindre par rapport aux autres banques.

Le paragraphe suivant fournit une discussion par rapport à ces résultats des scénarios défavorables sur les capitaux propres des banques.

V. Discussions des résultats du stress test sur la capitalisation des banques

1. Relation entre le ratio de risque de crédit des banques individuelles et les variables macroéconomiques et financières

1.1. Relation entre le ratio NPL et les indicateurs macroéconomiques

– Relation négatif entre le ratio NPL et le PIB

Comme le résultat du modèle GMM de l'estimation des données de panel indique, le risque de crédit tend à augmenter lorsque la conjoncture économique se détériore. Ce résultat s'aligne avec les différentes théories sur le cycle économique et le risque de crédit que les conditions macroéconomiques affectent la qualité des prêts des établissements bancaires. Ce résultat témoigne la vulnérabilité d'une partie des emprunteurs aux chocs macroéconomiques et donc la détérioration de leur capacité à rembourser leurs dettes en situation économique défavorable.

– Relation entre le risque de crédit et les variables de contrôle : IPC et TCER

Le taux d'inflation est corrélé de manière négative mais non significatif au ratio NPL, ce qui implique que le risque de crédit est insensible par rapport à l'évolution du taux d'inflation. La relation négative s'explique par le fait qu'une inflation plus élevée affaiblit la capacité des emprunteurs à assurer le service de leur dette en réduisant leurs revenus réels. Ce résultat non significatif est cohérent avec celui de Castro (2013), qui explique que l'inflation affecte non seulement la valeur réelle des prêts en cours, mais aussi le revenu réel des emprunteurs. Ainsi, un effet est pratiquement annulé par l'autre et l'impact final de l'inflation sur le risque de crédit est annulé.

La relation négative entre le taux de change effectif réel (TCER) et le ratio NPL indique qu'une dépréciation (appréciation) de la monnaie locale contribue à une baisse (hausse) du ratio des prêts non performants. En effet, la dépréciation réelle de la monnaie locale (hausse du TCER) favorise la compétitivité des entreprises exportatrices et améliore ainsi leur capacité de remboursement, réduisant ainsi les opérations de prêts non performants. Ce résultat se concorde avec les conclusions trouvées par de Beck, *et al.*, (2013), Chaibi et Ftiti (2015) et Dua et Kapur (2017).

1.2. Relation entre le risque de crédit et les variables bancaires

– Relation le ratio NPL et NPL-1

La significativité positive du ratio NPL retardée signifie que les prêts improductifs vont probablement augmenter quand ils ont augmenté l'année précédente, cela est dû aux amortissements. La persistance de la croissance du ratio NPL est également confirmée par les travaux précédents tels que Sorge et Virolainen (2006), Beck, *et al.* (2013).

– Relation positive entre NPL et le ratio des prêts sur dépôt *LtD*

Le ratio crédit sur dépôts mesure la liquidité et reflète l'attitude des banques à l'égard du risque, ce ratio est également associé à l'hypothèse de «risque moral». Les résultats qui montrent un effet positif significatif sur le ratio des prêts non performants confirment l'hypothèse de risque moral et s'alignent avec les conclusions de Dimitrios, *et al.* (2016) et Koju, *et al.* (2018). L'augmentation du ratio des prêts sur dépôts révèle une préférence pour le risque et devrait entraîner une hausse des prêts non productifs de revenu. En effet, dans le but d'obtenir plus de rentabilité, les banques accordent des prêts sans maintenir la qualité du crédit, ce qui peut réduire la qualité des prêts et, par conséquent, augmenter le ratio des prêts non productifs.

– Relation entre NPL, le ratio de levier (LR) et la taille (SIZE)

La relation négative non significative entre le ratio NPL et le ratio de levier n'est pas en faveur de l'hypothèse «trop grand pour faire faillite» sur la prise de risque. Cette hypothèse prédit que plus le passif est élevé par rapport à l'actif total, plus la probabilité de prêts douteux devrait être élevée. Une explication pourrait être fournie par les travaux de Louzis, *et al.* (2012) qui montrent que la relation entre le ratio de levier avec le risque de crédit est conditionnée par la taille des banques. Ces résultats suggèrent que l'effet de levier tend à augmenter les NPL, mais cet effet ne se produit que jusqu'à un certain seuil de taille. Après ce seuil, l'effet de levier n'a pas d'effet positif sur les NPL, ce qui signifie que parmi les grandes banques, il n'y a pas d'effet « trop grand pour faire faillite » sur les NPL. C'est-à-dire que les banques de petite taille ont tendance à augmenter leur ratio de levier en élargissant les prêts à des emprunteurs de qualité non fiables et ont donc plus de prêts non performants. Or, le secteur bancaire est constitué principalement par les banques de grande taille, les quatre banques sur six de notre échantillon détiennent plus de 80% du total de l'actif, ce qui explique cette relation non significative, traduite par le fait que l'augmentation de la dette ne conduit pas à une hausse des prêts non performants.

Pour la relation directe entre la taille des banques et le risque de crédit, les résultats montrent un effet négatif significatif. Ceci s'explique par le fait que contrairement aux résultats des autres travaux précédents [comme Louzis, *et al.* (2012), Asamoah et Adjare (2015) Chaibi et Ftiti (2015)], seules les banques de petite taille prennent de risques excessifs en augmentant leur endettement et ont donc davantage de ratio de prêts non performants. Ce résultat s'aligne avec les conclusions de Lis *et al.* (2001) qui ont trouvé également une relation négative entre la NPL et la taille des banques. L'explication réside dans le fait que la taille reflète la force et l'asymétrie de l'information de la banque en raison de la disponibilité d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et de bases technologiques. De plus, les grandes banques surveillent régulièrement les prêts, elles ont une meilleure politique de gestion des risques et des possibilités de diversification élevées.

– Relation négative entre NPL et le rendement des passifs ROE

La relation négative entre l'indicateur de performance (ROE) et le risque de crédit appuie l'hypothèse de «mauvaise gestion» et s'aligne avec les conclusions trouvées par les travaux de Louzis, *et al.* (2012), Makri, *et al.* (2014) Dimitrios, *et al.* (2016). En effet, la performance sert d'indicateur de la qualité de la gestion. Les banques qui se caractérisent par une forte rentabilité sont moins susceptibles de participer à des activités dangereuses, telles que l'octroi de prêts risqués et sont capable de gérer le risque de crédit.

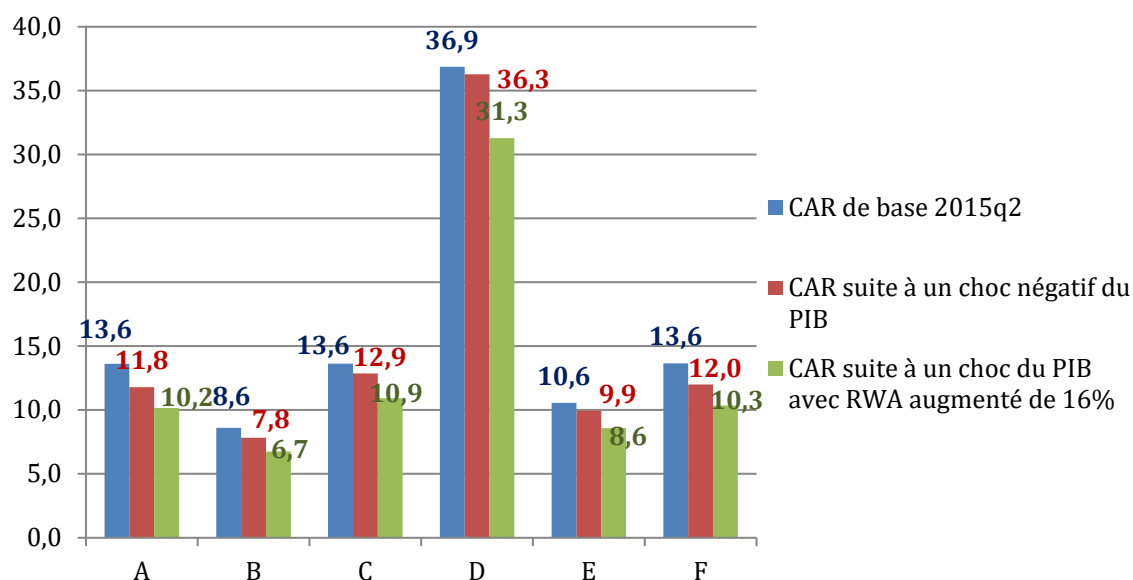
2. Projection sur les capitaux propres des banques sous les scénarios de stress test

Les résultats des exercices de stress test sur les banques montrent que durant le scénario de référence c'est-à-dire à la fin du second semestre de 2015, le système bancaire est bien capitalisé au regard du dispositif d'adéquation des fonds propres de Bâle III avec un ratio de capital supérieur au seuil minimum de 8%. En revanche, durant les scénarios de stress test, un affaiblissement de l'adéquation de fonds propres des banques est constaté. De ce fait, tous les établissements de crédits font face à une baisse de leurs fonds propres durant les périodes de tensions macroéconomiques.

L'analyse de la répartition des niveaux de fonds propres a révélé une certaine divergence entre les banques. Durant les scénarios macroéconomiques défavorables considérés dans l'hypothèse 1, la plupart des banques disposent de très bons indicateurs avec un ratio de capital supérieur à 12% et certaines d'entre elles se situent à l'intérieur d'une fourchette étroite entre 8 à 12% et une seule (banque B) se trouve à un niveau de fonds propres inférieur à 8% (figure 10 et les figures dans l'annexe 5 à l'appui).

En appliquant les scénarios considérés en hypothèse 2 avec l'augmentation de 16% des actifs pondérés par les risques, la majorité des fonds propres des banques se concentrent entre 8 à 12%. Le ratio de capital d'une banque se trouve toujours au-dessous du seuil minimum (banque B) et seule une banque détient un ratio d'adéquation de fonds propres largement supérieur à 12% (banque D).

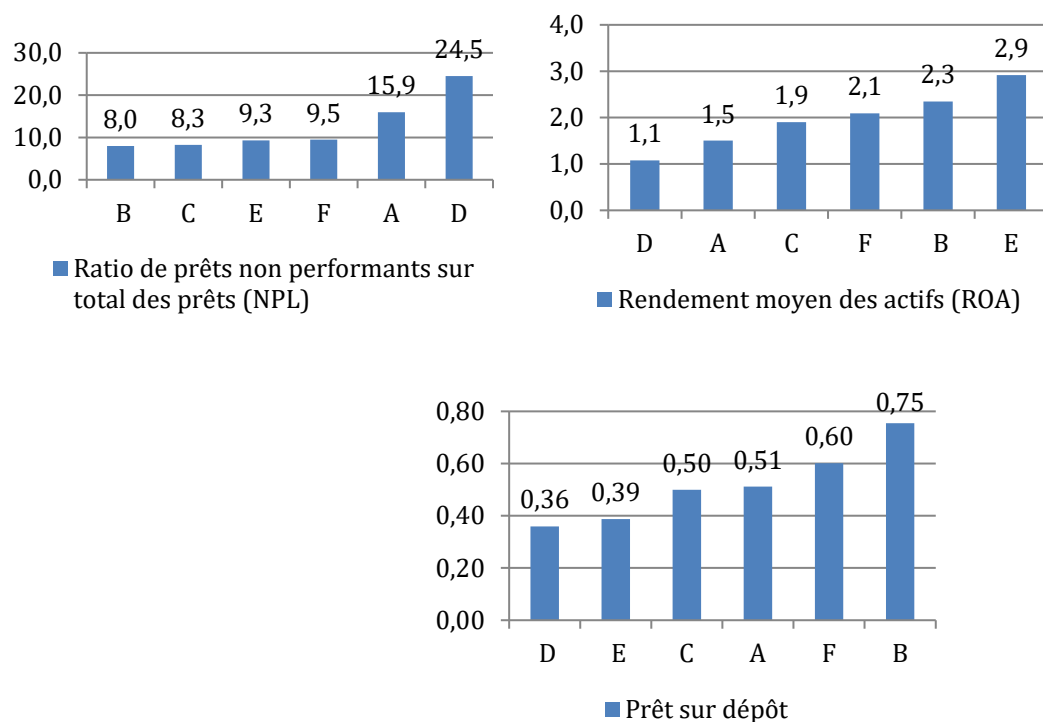
Figure 10- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du PIB



Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage. L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

Les banques qui ont les mêmes caractéristiques après les scénarios de chocs macroéconomiques (A, C, E et F) sont celles qualifiées de grande taille avec un actif entre 16 à 27% de l'actif total du secteur bancaire. Les deux autres banques (B et D) se caractérisent par leur taille qui peut être qualifiée de petite par rapport aux autres banques de l'échantillon avec un pourcentage d'actif respectivement autour de 5% et de 3%. Toutefois, leurs comportements pendant les périodes défavorables se divergent complètement. La figure 11, qui montre l'évolution des ratios moyens des variables bancaires, servira d'appui pour l'explication des situations des banques dans les conditions de stress test.

Figure 11- Ratios moyens des variables bancaires (en abscisses) entre 2005 à 2015



Source : BCM 2015, calculs de l'auteur

Les banques de petite taille (D et B) :

Banque D

La projection des capitaux propres présentée dans la figure 23 précédente montre une banque (D) qui se caractérise par une adéquation de fonds propres extrêmement élevée. Cette banque se trouve parmi les banques de petite taille de l'échantillon dont l'actif est de 3% de l'actif total du secteur. En effet, le ratio d'adéquation des fonds propres tient compte de la taille des banques. Banai, *et al.*, (2014) ont également noté que ce sont les petites banques qui ont tendance à détenir un ratio élevé d'adéquation de fonds propres, car il serait très coûteux pour les grandes banques de détenir des multiples du montant requis.

L'explication de cette forte capitalisation réside également dans le fait que malgré l'importance du risque de crédit au sein de la banque D par rapport aux autres banques (figure 24, NPL), ses emprunteurs sont moins affectés par la détérioration de l'environnement macroéconomique (voir figure 16 et les résultats sur les risques de crédit). En d'autres termes, la plupart des crédits de cette banque ne sont octroyés qu'à des emprunteurs de qualité. La faiblesse du ratio des prêts sur dépôt de cette banque témoigne également ce fait.

Banque B

Contrairement à la banque D, la banque B qui se trouve au-dessous du seuil minimum après les scénarios de chocs, étant donné que le risque de crédit de cette banque est le plus faible de toutes les banques (figure 11, NPL). Cela est dû au fait que les crédits de cette banque figurent parmi les plus exposés aux chocs macroéconomiques (cf. figure 3 et les résultats sur les risques de crédit). En d'autres termes, les emprunteurs de la banque B sont plus affectés par les conditions macroéconomiques défavorables. De plus, cette faiblesse de résistance est due également à l'ampleur des prêts octroyés par cette banque par rapport au dépôt avec un pourcentage de 75% (figure 11, prêt sur dépôt). En termes de prise de risque, la situation de cette banque vérifie l'hypothèse de « risque moral ». En effet, la banque se focalise surtout sur l'accroissement de la rentabilité et pour ce faire, elle accorde des prêts sans maintenir la qualité de l'emprunteur, ce qui réduit la qualité des prêts surtout en période de détresse et engendre par la suite l'augmentation du ratio des prêts non productifs. La figure 11 montre que la banque B figure parmi les plus rentables par rapport aux autres banques en se référant au rendement des actifs (ROA) qui mesure le rapport entre le profit et le total de l'actif.

Les banques de grande taille (A-C-F et E) :

Les banques plus capitalisées sont celles qualifiées de grandes banques et détiennent des fonds propres entre 8 à 12% après les scénarios de chocs (figure 10). Plus précisément, trois de ces banques détiennent plus de 10% de fonds propres même après les scénarios extrêmes de l'hypothèse 2 (A, C et F) ; pour l'une d'entre elles (banque E), le ratio de capital baisse en dessous de 10% sous les deux hypothèses de chocs.

Banques A, C et F

Pour les banques A, C et F, la moitié de leur dépôt sont affectés aux prêts (cf. figure 11, prêt sur dépôt). De ce fait, durant les périodes de récession, même si ces banques sont également exposées aux risques de crédits lors des situations macroéconomiques défavorables, elles arrivent à détenir des fonds propres nécessaires. Ces banques diversifient donc leurs activités en utilisant l'autre moitié des dépôts à d'autres activités génératrices de revenus telles que les portefeuilles de transaction, les portefeuilles d'investissement et les opérations en monnaies étrangères ; et obtiennent par conséquence diverses sources de revenus hors intérêts. Ces différentes sources de revenus permettent à ces banques d'être plus résistantes même durant les situations de détresse vu que leurs profits ne dépendent pas uniquement des prêts.

En effet, sur la base des résultats sur la réaction des risques de crédit, même si l'une de ces banques (A) est la plus exposée aux risques lors des récessions tandis que les deux autres sont légèrement affectées, elle arrive à maintenir un ratio d'adéquation de fonds propres élevé durant les périodes de chocs. Cette aversion aux risques plus prononcée s'explique par le fait que les emprunteurs de cette banque sont sensibles aux conditions macroéconomiques d'une part, et d'autre part, la qualité des emprunteurs est plus faible par rapport à celles des deux autres (C et F). En d'autres termes, sur la base des 50% de leurs dépôts transformés en prêts, en moyenne 15% des prêts de la banque A sont improductifs alors que pour les deux autres, ce ratio est autour de 8% seulement. Néanmoins, vu que cette banque (A) arrive à maintenir un niveau de fonds propres comme les deux autres banques en période de résistance grâce aux autres sources de revenus, elle peut être ainsi considérée d'avoir une forte capacité d'absorption des chocs macroéconomiques.

Quant aux deux autres banques (C et F), elles peuvent être considérées comme sélectives en termes d'octroi de crédit. Leurs emprunteurs sont faiblement sensibles à la détérioration de la situation macroéconomique. De ce fait, elles arrivent à détenir des fonds propres en dessous du seuil minimum durant les scénarios défavorables (figure 16).

Banque E

Pour la banque E qui fait partie des grandes banques, elle se distingue des trois banques précédentes (A, C et F) par le fait qu'elle a un ratio de fonds propres inférieur à 10% après les hypothèses de chocs macroéconomiques (figure 10). En effet, cette banque est la plus faiblement affectée par le risque de crédit en période de chocs macroéconomiques (figure 3) et qui sélectionne également ses emprunteurs comme les banques C et F. A la différence des deux autres (C et F), elle privilégie largement les autres sources de revenus par rapport au financement de l'économie : seulement 38% de ces dépôts sont convertis en prêt malgré sa taille. C'est ainsi qu'elle est la plus rentable en termes de rendement des actifs (ROA), (cf. figure 11). Toutefois, elle n'arrive pas à détenir autant de fonds propres en période de chocs contrairement aux trois grandes banques (A, C et F), c'est-à-dire supérieur à 10%. Cela s'explique par le fait que le ratio des capitaux propres en période normale de cette banque est moindre par rapport à celui des autres banques, avec un pourcentage de 10.3% contre 13.6% (figure 10). Plus précisément, le capital et les réserves de la banque E sont plus faibles par rapport à ceux des trois autres banques, voire la moitié, et cela affaiblit en conséquence le ratio d'adéquation de fonds propres en période de tension macroéconomique.

CONCLUSION GENERALE

Nous avons effectué un exercice de stress test macroéconomique du risque de crédit auprès de chaque banque. Les ratios d'adéquation de capitaux propres ont servi d'indicateur pour mesurer la stabilité des banques vis-à-vis des événements macroéconomiques défavorables. D'abord, la littérature sur le stress test de risque de crédit sur les banques individuelles a mis en évidence l'importance des facteurs spécifiques à chaque banque à part les facteurs macroéconomiques. En effet, la relation entre le risque de crédit et les variables bancaires notamment l'efficacité et la capitalisation des banques est fondée sur des hypothèses formulées initialement par (Berger et DeYoung (1997)), entre autres l'hypothèse de «mauvaise gestion» notant que le faible rapport entre coût et efficacité est positivement associé à des augmentations des NPL futurs, et l'hypothèse de l'«aléa moral» dont la faible capitalisation des banques conduit à une augmentation des prêts improductifs. Plus tard, ces hypothèses ont été approfondies et élargies par d'autres hypothèses comme l'hypothèse de «diversification» stipulant que la taille de la banque et la proportion des revenus hors intérêts en proportion du revenu total sont négativement liées aux prêts non performants; et l'hypothèse de «trop grand pour faire faillite» qui soutient que les grandes banques prennent des risques excessifs en augmentant leur influence sur la présomption d'être grand pour échouer et possède en conséquence plus de prêts improductifs.

La littérature sur le stress test du risque de crédit a également montré le caractère cyclique des capitaux propres des banques. Les situations macroéconomiques défavorables affectent non seulement le risque de crédit des banques mais aussi leurs fonds propres. Les travaux empiriques sur la relation entre le risque de crédit, la capitalisation et la stabilité des banques sont classés en trois groupes. Certains travaux notent la relation positive entre le ratio du capital et le risque de crédit tandis que d'autres soutiennent l'effet inverse entre le ratio de capital élevé et le risque de crédit, et il y a aussi ceux qui mentionnent l'absence de relation entre ces deux indicateurs. Par contre la littérature apporte une vision commune sur les ratios de capital élevés qui sont associés à une grande efficacité et à une grande rentabilité des banques.

Ensuite, l'application du stress test macroéconomique sur les banques de Madagascar a été effectuée en trois étapes. Premièrement, la relation entre l'indicateur de risque de crédit de toutes les banques avec les variables macroéconomiques et les variables bancaires est estimée à l'aide d'un modèle de panel dynamique en utilisant l'estimateur GMM d'Allerano-Bond (1991). Deuxièmement, les ratios NPL sont soumis aux différents scénarios de chocs macroéconomiques. Les scénarios utilisés pour les banques sont identiques aux

scénarios de chocs appliqués au secteur bancaire agrégé, générés à partir du modèle GVAR. Troisièmement, les réactions des ratios NPL sont traduites au sein des capitaux propres de chaque banque afin de mesurer leurs résistances face aux scénarios défavorables.

Enfin, les résultats du stress test macroéconomique auprès des banques individuelles ont mis en évidence que la plupart des banques restent capitalisées après les chocs macroéconomiques. Il est toutefois à noter que l'exposition des banques au risque de crédit ne dépend pas de leurs tailles. Les différents scénarios de chocs macroéconomiques affectent le risque de crédit de toutes les banques, notamment le choc négatif du PIB, mais avec un degré différent. Les résultats ont montré que parmi les banques les plus affectées par le risque de crédit lors de la survenance de chocs macroéconomiques figurent une grande banque et une petite banque. Pour la capitalisation des banques sous les scénarios défavorables, en plus des scénarios de chocs macroéconomiques (hypothèse 1), une autre hypothèse d'augmentation des actifs pondérés par les risques des banques a été également considérée (hypothèse 2). Les résultats au niveau de chaque banque ont montré que seule une banque n'arrive pas à détenir un ratio d'adéquation de capitaux propres supérieur au minimum réglementaire de 8% après les scénarios. Cette banque figure parmi les plus affectées par le risque de crédit. Parmi les autres banques qui arrivent à détenir un niveau de capital supérieur au minimum requis, il y a celle qui détient un capital suffisamment large que même si elle est également sensible au risque de crédit, elle arrive à absorber les chocs. Certaines d'entre elles, principalement composées par les banques de grande taille, détiennent un ratio de capital supérieur à 10% même après les scénarios sévères de la deuxième hypothèse. En effet, l'exposition des banques au risque de crédit dépend notamment de la sensibilité des emprunteurs en situation économique défavorable. Autrement dit, certaines banques octroient en prêt la majorité de leurs dépôts alors que les prêts improductifs sont faiblement sensibles en période de contraction économique. A part la sélection de la qualité des crédits à octroyer, la solidité des banques s'explique aussi par le fait qu'elles diversifient leurs activités aux autres sources de revenus hors intérêt, ce qui leur permet d'avoir des ratios de capitaux propres suffisants après les situations de chocs.

BIBLIOGRAPHIE

- ABID, L., M. N. OUERTANI, and S. ZOUARI-Ghorbel (2014): "Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Household's Non-Performing Loans in Tunisia: A Dynamic Panel Data," *Procedia Economics and Finance*, 13, 58-68.
- ABOAGYE, A. Q., and E. AHENKORA (2018): "Stress Testing Exposure of Banks to Sectors of the Ghanaian Economy," *Journal of African Business*, 19, 27-38.
- ALESSI, L., and C. DETKEN (2009): "'Real Time'early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles: A Role for Global Liquidity," *European Journal of Political Economy*, 27, 520-533.
- ALLEN, W. A., and G. WOOD (2006): "Defining and Achieving Financial Stability," *Journal of Financial Stability*, 2, 152-172.
- ANGINER, D., and A. DEMIRGUC-KUNT (2014): *Bank Capital and Systemic Stability*. The World Bank.
- ARELLANO, M., and S. BOND (1991): "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations," *The review of economic studies*, 58, 277-297.
- ASAMOAH, L., and D. ADJARE (2015): "Determinants of Credit Risk of Commercial Banks in Ghana," *Available at SSRN 2679100*.
- ÅSBERG, P., and H. SHAHNAZARIAN (2008): "Macroeconomic Impact on Expected Default Frequency," *Sveriges Riksbank Working Paper Series*.
- AYUSO, J., D. PÉREZ, and J. SAURINA (2004): "Are Capital Buffers Pro-Cyclical?: Evidence from Spanish Panel Data," *Journal of financial intermediation*, 13, 249-264.
- AZOFRA, V., and M. SANTAMARÍA (2011): "Ownership, Control, and Pyramids in Spanish Commercial Banks," *Journal of Banking & Finance*, 35, 1464-1476.
- BABOUČEK, I., and M. JANČAR (2005): *Effects of Macroeconomic Shocks to the Quality of the Aggregate Loan Portfolio*. Czech National Bank.
- BANERJEE, S., and D. MURALI (2015): "Stress Test of Banks in India: A Var Approach."
- BANKER, R. D., H. CHANG, and S.-Y. LEE (2010): "Differential Impact of Korean Banking System Reforms on Bank Productivity," *Journal of Banking & Finance*, 34, 1450-1460.

BARTH, J. R., C. LIN, Y. MA, J. SEADE, and F. M. SONG (2013): "Do Bank Regulation, Supervision and Monitoring Enhance or Impede Bank Efficiency?," *Journal of Banking & Finance*, 37, 2879-2892.

BCM (2015a): "Rapport Sur La Stabilité Financière N°1".

BCM (2015b): "Rapport Sur La Stabilité Financière N°2".

BCM (2016): "Rapport Sur La Stabilité Financière N°3".

BECK, R., P. JAKUBIK, and A. PILOIU (2013): "Non-Performing Loans: What Matters in Addition to the Economic Cycle?."

BERGER, A. N., and C. H. BOUWMAN (2013): "How Does Capital Affect Bank Performance During Financial Crises?," *Journal of Financial Economics*, 109, 146-176.

BERGER, A. N., and R. DEYOUNG (1997): "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks," *Journal of Banking & Finance*, 21, 849-870.

BESANKO, D., and G. KANATAS (1996): "The Regulation of Bank Capital: Do Capital Standards Promote Bank Safety?," *Journal of financial intermediation*, 5, 160-183.

BIKKER, J., and P. METZEMAKERS (2002): "Bank Provisioning Behavior and Procyclicality, Dnb Staff Reports, No. 111".

BIKKER, J. A., and H. HU (2001): "Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements," *Research Series Supervision*, 39.

BIS (2008): "Principles for Sound Liquidity Risk," *Basel Committee on Banking Supervision*.

BIS, B. C. O. B. S.-. (2017): "Finalising Basel III in Brief."

BITAR, M., K. PUKTHUANThONG, and T. WALKER (2018): "The Effect of Capital Ratios on the Risk, Efficiency and Profitability of Banks: Evidence from Oecd Countries," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 53, 227-262.

BLASCHKE, W., M. S. M. PERIA, G. MAJNONI, and M. T. JONES (2001): *Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and Fsap Experiences*. International Monetary Fund.

BLAVARG, M., and P. NIMANDER (2002): "Interbank Exposures and Systemic Risk," *Citeseer*, 287-305.

- BLUM, J. (1999): "Do Capital Adequacy Requirements Reduce Risks in Banking?," *Journal of Banking & Finance*, 23, 755-771.
- BONGINI, P., L. LAEVEN, and G. MAJNONI (2002): "How Good Is the Market at Assessing Bank Fragility? A Horse Race between Different Indicators," *Journal of Banking & Finance*, 26, 1011-1028.
- BORGY, V., L. CLERC, and J.-P. RENNE (2009): "Asset-Price Boom-Bust Cycles and Credit: What Is the Scope of Macro-Prudential Regulation?."
- BORIO, C. (2003): "Towards a Macroprudential Framework for Financial Supervision and Regulation?," *CESifo Economic Studies*, 49, 181-215.
- (2009): "L'approche Macroprudentielle Appliquée À La Régulation Et À La Surveillance Financières," *Revue de la stabilité financière, Banque de France, septembre*, 35-46.
- BORIO, C., M. DREHMANN, and K. TSATSARONIS (2014): "Stress-Testing Macro Stress Testing: Does It Live up to Expectations?," *Journal of Financial Stability*, 12, 3-15.
- BORIO, C., C. FURFINE, and P. LOWE (2001): "Procyclicality of the Financial System and Financial Stability: Issues and Policy Options," *BIS papers*, 1, 1-57.
- BORIO, C. E., and M. DREHMANN (2009): "Assessing the Risk of Banking Crises—Revisited." *BIS Quarterly Review, March*.
- (2009): "Towards an Operational Framework for Financial Stability:'Fuzzy'measurement and Its Consequences." In *Financial stability, monetary policy and central banking, 12th Annual Conference of the Banco Central de Chile, Santiago, November 6th–7th*.
- BRI (2010): " 80e Rapport Annuel: 1er Avril 2009-31 Mars 2010 (Bâle)."
- BUSCH, R., P. KOZIOL, and M. MITROVIC (2015): "Many a Little Makes a Mickle: Macro Portfolio Stress Test for Small and Medium-Sized German Banks." *Discussion Papers 23/2015*, Deutsche Bundesbank.
- (2018): "Many a Little Makes a Mickle: Stress Testing Small and Medium-Sized German Banks," *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 68, 237-253.
- CABRERA, W., J. GUTIÉRREZ RUEDA, and J. MENDOZA (2012): "Credit Risk Stress Testing: An Exercise for Colombian Banks," Banco de la Republica de Colombia.

- CADORET, I., C. BENJAMMIN, F. MARTIN, N. HERRARD, and S. TANGUY (2004): "Econométrie Appliquée: Methodes, Applications," *Corrigés, deboeck*.
- CARUANA, J. (2010): "Systemic Risk: How to Deal with It?," *Bank for International Settlement*.
- CASTRÉN, O., S. DÉES, and F. ZAHER (2008): "Global Macro-Financial Shocks and Expected Default Frequencies in the Euro Area." *Working paper series, No.875*, European Central Bank.
- CASTRÉN, O., T. FITZPATRICK, and M. SYDOW (2008): "Assessing Portfolio Credit Risk Changes in a Sample of Eu Large and Complex Banking Groups in Reaction to Macroeconomic Shocks." *Working paper series, No.1002*, European Central Bank.
- CASTRO, V. (2013): "Macroeconomic Determinants of the Credit Risk in the Banking System: The Case of the Gipsi," *Economic Modelling*, 31, 672-683.
- CATHCART, L., L. EL-JAHEL, and R. JABBOUR (2015): "Can Regulators Allow Banks to Set Their Own Capital Ratios?," *Journal of Banking & Finance*, 53, 112-123.
- CHAIBI, H., and Z. FTITI (2015): "Credit Risk Determinants: Evidence from a Cross-Country Study," *Research in international business and finance*, 33, 1-16.
- CHORTAREAS, G. E., C. GIRARDONE, and A. VENTOURI (2012): "Bank Supervision, Regulation, and Efficiency: Evidence from the European Union," *Journal of Financial Stability*, 8, 292-302.
- CHUDIK, A., and M. H. PESARAN (2014): "Theory and Practice of Gvar Modelling," *Journal of Economic Surveys*, 30, 165-197.
- ČIHÁK, M. (2007): "Introduction to Applied Stress Testing." International Monetary Fund.
- CLAUDIO, B., and P. LOWE (2002): "Assessing the Risk of Banking Crises," *BIS Quarterly Review*, 43-54.
- CLEMENT, P. (2010): "The Term'macroprudential': Origins and Evolution," *BIS Quarterly Review*, March 2010, 59-67.
- COVAS, F. B., B. RUMP, and E. ZAKRAJŠEK (2014): "Stress-Testing Us Bank Holding Companies: A Dynamic Panel Quantile Regression Approach," *International Journal of Forecasting*, 30, 691-713.

- CROCKETT, A. (2000): "Marrying the Micro-and Macro-Prudential Dimensions of Financial Stability." BIS speech before the Eleventh International Conference of Banking Supervisors, held in Basel, 20-21 September 2000.
- CUMMINGS, J. R., and S. WRIGHT (2016): "Effect of Higher Capital Requirements on the Funding Costs of Australian Banks," *Australian Economic Review*, 49, 44-53.
- DANTHINE, J.-P. (2014): "La Mise En Œuvre Des Politiques Macroprudentielles : L'approche Suisse," *Banque de France, Revue de la stabilité financière* N° 18, 106-113.
- DE BANDT, O., and P. HARTMANN (2000): "Systemic Risk: A Survey," *European central Bank Working Paper Series* N°35.
- DELGADO, J., and J. SAURINA (2004): "Riesgo De Crédito Y Dotaciones a Insolvencias. Un Análisis Con Variables Macroeconómicas," *Moneda y Crédito*, 219, 11-41.
- DEMIRGUC-KUNT, A., E. DETRAGIACHE, and O. MERROUCHE (2013): "Bank Capital: Lessons from the Financial Crisis," *Journal of Money, Credit and Banking*, 45, 1147-1164.
- DERMINE, J. (2015): "Basel Iii Leverage Ratio Requirement and the Probability of Bank Runs," *Journal of Banking & Finance*, 53, 266-277.
- DIMITRIOS, A., L. HELEN, and T. MIKE (2016): "Determinants of Non-Performing Loans: Evidence from Euro-Area Countries," *Finance research letters*, 18, 116-119.
- DREGER, C., and Y. ZHANG (2013): "Is There a Bubble in the Chinese Housing Market?," *Urban Policy and Research*, 31, 27-39.
- DREHMANN, M. (2005): "A Market Based Macro Stress Test for the Corporate Credit Exposures of Uk Banks."
- (2009): "Macroeconomic Stress Testing Banks: A Survey of Methodologies," *Stress Testing the Banking System: Methodologies and Applications*, ed. by M. Quagliariello. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 37-67.
- DREHMANN, M., A. PATTON, and S. SORENSEN (2006): "Corporate Defaults and Macroeconomic Shocks: Non-Linearities and Uncertainty," *Bank of England, mimeo*.

- DUA, P., and H. KAPUR (2017): "Macro Stress Testing of Indian Bank Groups," *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 11, 375-403.
- EDIZ, T., I. MICHAEL, and W. PERRAUDIN (1998): "The Impact of Capital Requirements on Uk Bank Behaviour," *Economic Policy Review*, 4.
- ELSINGER, H., A. LEHAR, and M. SUMMER (2006): "Risk Assessment for Banking Systems," *Management science*, 52, 1301-1314.
- ERICSSON, N. R., and E. L. REISMAN (2012): "Evaluating a Global Vector Autoregression for Forecasting," *International Advances in Economic Research*, 18, 247-258.
- EVANS, O., A. M. LEONE, M. GILL, P. HILBERS, W. BLASCHKE, R. KRUEGER, M. MORETTI, J. NAGAYASU, M. O BRIEN, and J. T. BERGE (2000): *Macroprudential Indicators of Financial System Soundness*. Citeseer.
- FAMA, E. F. (1980): "Agency Problems and the Theory of the Firm," *Journal of political economy*, 88, 288-307.
- FELDKIRCHER, M., and F. HUBER (2016): "The International Transmission of Us Shocks—Evidence from Bayesian Global Vector Autoregressions," *European Economic Review*, 81, 167-188.
- FELL, J. (2007): "Micro Data Needs for Financial Stability Analysis."
- FMI (2008): "Indicateur De Solidité Financière : guide d'établissement," International Monetary Fund.
- FOGLIA, A. (2008): "Stress Testing Credit Risk: A Survey of Authorities' Approaches." *Bank of Italy occasional paper* No.37.
- FORNARI, F., and W. LEMKE (2009): "A Simple Model for Predicting Economic Activity in Main Economic Areas," *European Central Bank, mimeo*.
- FSB (2011): "Macroprudential Policy Tools and Frameworks Update to G20 Finance Ministers and Central Bank Governors", " *unpublished (February 2011)*.
- GALATI, G., and R. MOESSNER (2011): "Macroprudential Policy—a Literature Review," *BIS Working Papers* No 337
- GALES, A., and M. J. LOMBARDI (2009): "External Shocks and International Inflation Linkages: A Global Var Analysis." *Working paper series No.1062*, European Central Bank.

GALESI, A., and V. L. SMITH (2014): "Gvar Toolbox 2.0."

GAMBACORTA, L., and P. E. MISTRULLI (2004): "Does Bank Capital Affect Lending Behavior?," *Journal of Financial intermediation*, 13, 436-457.

GAMBACORTA, L., and H. S. SHIN (2016): "Why Bank Capital Matters for Monetary Policy," *Journal of Financial Intermediation*, 35, 17-29.

GORDY, M. B., and B. HOWELLS (2006): "Procyclicality in Basel Ii: Can We Treat the Disease without Killing the Patient?," *Journal of financial intermediation*, 15, 395-417.

GREENWOOD-NIMMO, M., V. H. NGUYEN, and Y. SHIN (2015): "Measuring the Connectedness of the Global Economy." *Melbourne Institute Working Paper Series No.7*.

GUJARATI, D. N. (2009): *Basic Econometrics*. Tata McGraw-Hill Education.

H.DE WET, A., R. VAN EYDEN, and R. GUPTA (2009): "Linking Global Economic Dynamics to a South African-Specific Credit Risk Correlation Model," *Economic Modelling*, 26, 1000-1011.

HADAD, M. D., S. SAFUAN, W. SANTOSO, D. S. BESAR, and I. RULINA (2007): "Macroeconomic Model to Measure the Financial Stability Index: Indonesian Case Study." *Romanian journal of economic forecasting*, 13,81-98.

HADJIXENOPHONTOS, A., and C. CHRISTODOULOU-VOLOS (2018): "Financial Crisis and Capital Adequacy Ratio: A Case Study for Cypriot Commercial Banks," *Journal of Applied Finance and Banking*, 8, 1-6.

HALDANE, A., and V. MADOUROS (2012): "The Dog and the Frisbee". Bank of England.

HASAN, I., and L. D. WALL (2004): "Determinants of the Loan Loss Allowance: Some Cross-Country Comparisons," *Financial review*, 39, 129-152.

HAVRYLCHYK, O. (2010): "A Macroeconomic Credit Risk Model for Stress Testing the South African Banking Sector." MPRA Paper No. 21639.

HEID, F. (2007): "The Cyclical Effects of the Basel Ii Capital Requirements," *Journal of Banking & Finance*, 31, 3885-3900.

HILBERS, P. L. C., and M. T. JONES (2004): *Stress Testing Financial Systems*. International Monetary Fund.

- HIRTLE, B., A. KOVNER, J. VICKERY, and M. BHANOT (2016): "Assessing Financial Stability: The Capital and Loss Assessment under Stress Scenarios (Class) Model," *Journal of Banking & Finance*, 69, S35-S55.
- HOGGARTH, G., S. SORENSEN, and L. ZICCHINO (2005): "Stress Tests of Uk Banks Using a Var Approach." *Working Paper No. 282*, Bank of England.
- HOWARD, S. (2008): "Stress Testing with Incomplete Data: A Practical Guide," Citeseer, 344-355.
- IANNOTTA, G., G. NOCERA, and A. SIRONI (2007): "Ownership Structure, Risk and Performance in the European Banking Industry," *Journal of Banking & Finance*, 31, 2127-2149.
- JIANG, B., B. PHILP, and Z. WU (2014): "Macro Stress Testing in the Banking System of China," *Journal of Banking Regulation*, 1-12.
- JONES, M. T., and P. HILBERS (2004): "Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls."
- KAPINOS, P., and O. A. MITNIK (2016): "A Top-Down Approach to Stress-Testing Banks," *Journal of Financial Services Research*, 49, 229-264.
- KARMAKAR, S., and L. GAMBACORTA (2018): "Leverage and Risk Weighted Capital Requirements," *International Journal of Central Banking*.
- KASHYAP, A. K., and J. C. STEIN (2004): "Cyclical Implications of the Basel Ii Capital Standards," *Economic Perspectives-Federal Reserve Bank Of Chicago*, 28, 18-33.
- KATTAL, R. (2010): *Credit Risk Model for the Estonian Banking Sector*. Eesti Pank.
- KIEMO, S. M., T. O. OLWENY, W. M. MUTURI, and L. W. MWANGI (2019): "Bank-Specific Determinants of Commercial Banks Financial Stability in Kenya," *Journal of Applied Finance & Banking*, 9, 119-145.
- KIM, D., and A. M. SANTOMERO (1988): "Risk in Banking and Capital Regulation," *The Journal of Finance*, 43, 1219-1233.
- KOEHN, M., and A. M. SANTOMERO (1980): "Regulation of Bank Capital and Portfolio Risk," *The journal of finance*, 35, 1235-1244.

- KOJU, L., R. KOJU, and S. WANG (2018): "Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Non-Performing Loans: Evidence from Nepalese Banking System," *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 7, 111-138.
- KOLECEK, L. (2008): "Bankruptcy Laws and Debt Renegotiation," *Journal of Financial Stability*, 4, 40-61.
- KOŠAK, M., S. LI, I. LONČARSKI, and M. MARINČ (2015): "Quality of Bank Capital and Bank Lending Behavior During the Global Financial Crisis," *International review of financial analysis*, 37, 168-183.
- KOSMIDOU, K. V., and K. A. MOUTSIANAS (2015): "Stress Testing the Greek Banking System," *Journal of Finance and Economics*, 3(3), 89-102.
- LAEVEN, L., and R. LEVINE (2009): "Bank Governance, Regulation and Risk Taking," *Journal of financial economics*, 93, 259-275.
- LAEVEN, L., and G. MAJNONI (2003): "Loan Loss Provisioning and Economic Slowdowns: Too Much, Too Late?," *Journal of financial intermediation*, 12, 178-197.
- LAKSTUTIENE, A., A. BREITERYTE, and D. RUMSAITE (2009): "Stress Testing of Credit Risk Lithuania Banks under Simulated Economical Crisis Environment Conditions," *Engineering Economics*, 65.
- LEBLOND, S., and I. BELLEY-FERRIS (2004): "Guide D'économétrie Appliquée À L'intention Des Étudiants Du Cours Ecn 3950."
- LEE, C.-C., and M.-F. HSIEH (2013): "The Impact of Bank Capital on Profitability and Risk in Asian Banking," *Journal of international money and finance*, 32, 251-281.
- LEHMANN, H., and M. MANZ (2006): "The Exposure of Swiss Banks to Macroeconomic Shocks-an Empirical Investigation." *Working paper No 2006-4*, Swiss National Bank.
- LINDQUIST, K.-G. (2004): "Banks' Buffer Capital: How Important Is Risk," *Journal of International Money and Finance*, 23, 493-513.
- LONGIN, F. M. (2000): "From Value at Risk to Stress Testing: The Extreme Value Approach," *Journal of Banking & Finance*, 24, 1097-1130.
- LOUZIS, D. P., A. T. VOULDIS, and V. L. METAXAS (2012): "Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Non-Performing Loans in Greece: A Comparative Study of Mortgage, Business and Consumer Loan Portfolios," *Journal of Banking & Finance*, 36, 1012-1027.

- LOWE, P. W. (2002): "Credit Risk Measurement and Procyclicity." *CPB document No.210*, Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- MAKRI, V., A. TSAGKANOS, and A. BELLAS (2014): "Determinants of Non-Performing Loans: The Case of Eurozone," *Panoeconomicus*, 61, 193-206.
- MEANS, G. (1993): *The Modern Corporation and Private Property*. Routledge.
- MILES, D., J. YANG, and G. MARCHEGGIANO (2012): "Optimal Bank Capital," *The Economic Journal*, 123, 1-37.
- MISHKIN, F. S. (1999): "Global Financial Instability: Framework, Events, Issues," *Journal of economic perspectives*, 13, 3-20.
- MISINA, M., and D. TESSIER (2008): "Non-Linearities, Model Uncertainty, and Macro Stress Testing."
- MOUSSA, M. A. B. (2018): "Determinants of Bank Capital: Case of Tunisia," *Journal of Applied Finance & Banking*, 8.
- NICULA, I. (2013): "Some Aspects Concerning the Measurement of Credit Risk," *Procedia Economics and Finance*, 6, 668-674.
- NILI, F., J. MARCUCCI, and M. QUAGLIARIELLO (2005): "Is Bank Portfolio Riskiness Procyclical? Evidence from Italy Using a Vector Autoregression."
- ONDER, S., B. DAMAR, and A. A. HEKIMOGLU (2016): "Macro Stress Testing and an Application on Turkish Banking Sector1," *Procedia economics and finance*, 38, 17-37.
- PADOA-SCHIOPPA, T. (2003): "Central Banks and Financial Stability: Exploring the Land in Between," *The Transformation of the European Financial System*, 25, 269-310.
- PANETTA, F., T. FAEH, G. GRANDE, C. HO, M. KING, A. LEVY, F. M. SIGNORETTI, M. TABOGA, and A. ZAGHINI (2009): "An Assessment of Financial Sector Rescue Programmes," Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area.
- PAPAIOANNOU, M. G. (2006): *Exchange Rate Risk Measurement and Management: Issues and Approaches for Firms*. International Monetary Fund.

- PASIOURAS, F. (2008): "International Evidence on the Impact of Regulations and Supervision on Banks' Technical Efficiency: An Application of Two-Stage Data Envelopment Analysis," *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 30, 187-223.
- PEEK, J., and E. S. ROSENGREN (1995): "Bank Lending and the Transmission of Monetary Policy," Federal Reserve Bank of Boston, 47-68.
- PERIA, M. M. S. M., M. G. MAJNONI, M. M. T. JONES, and M. W. BLASCHKE (2001): *Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and Fsap Experiences*. International Monetary Fund.
- PEROTTI, E., and J. SUAREZ (2009): "Liquidity Insurance for Systemic Crises," *CEPR Policy Insight*, 31, 1-3.
- PESARAN, M. H., T. SCHUERMANN, and L. V. SMITH (2009): "Forecasting Economic and Financial Variables with Global Vars," *International journal of forecasting*, 25, 642-675.
- PESARAN, M. H., T. SCHUERMANN, B.-J. TREUTLER, and S. M. WEINER (2006): "Macroeconomic Dynamics and Credit Risk: A Global Perspective," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 38, 1211-1261.
- PESARAN, M. H., T. SCHUERMANN, and S. M. WEINER (2004): "Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model," *Journal of Business & Economic Statistics*, 22, 129-162.
- PEURA, S., and E. JOKIVUOLLE (2004): "Simulation Based Stress Tests of Banks' Regulatory Capital Adequacy," *Journal of Banking & Finance*, 28, 1801-1824.
- PIERRET, D., and S. STEFFE (2018): "Capital Shortfalls of European Banks Following the 2018 Stress Test ".
- PODPIERA, J., and L. WEILL (2008): "Bad Luck or Bad Management? Emerging Banking Market Experience," *Journal of financial stability*, 4, 135-148.
- QUAGLIARIELLO, M. (2009): *Stress-Testing the Banking System: Methodologies and Applications*. Cambridge University Press.
- RAJAN, R. G. (1994): "Why Bank Credit Policies Fluctuate: A Theory and Some Evidence," *The Quarterly Journal of Economics*, 109, 399-441.

- RAKOTONIRAINY, M., (2021) "La stabilite financiere et stress test macroeconomique du secteur bancaire de Madagascar", universite catholique de madagascar, 2021.
- RAKOTONIRAINY, M., RAZAFINDRAVONONA, J. AND RASOLOMANANA, C. G. D., (2020) "Macro Stress Testing Credit Risk : Case of Madagascar Banking Sector", Journal of Central Banking Theory and Practice, May 2020.
- RASOLOMANANA, C. G. D., (2015): "Concepts et Définitions des Indicateurs de Stabilité Financière (ISF) : Cas de Madagascar". Banky Foiben'i Madagasikara.
- RASOLOMANANA, C. G. D., and IMAM, P. A. (2017): "Renforcement du Cadre de Gestion de Crise Financière : Propositions pour le Cas de Madagascar". Fonds Monétaire International.
- REPULLO, R., and J. SUAREZ (2012): "The Procyclical Effects of Bank Capital Regulation," *The Review of financial studies*, 26, 452-490.
- SALAS, V., and J. SAURINA (2002): "Credit Risk in Two Institutional Regimes: Spanish Commercial and Savings Banks," *Journal of Financial Services Research*, 22, 203-224.
- SAUNDERS, A., E. STROCK, and N. G. TRAVLOS (1990): "Ownership Structure, Deregulation, and Bank Risk Taking," *the Journal of Finance*, 45, 643-654.
- SCHINASI, M. G. J. (2005): *Safeguarding Financial Stability: Theory and Practice*. International Monetary Fund.
- SHEHZAD, C. T., J. DE HAAN, and B. SCHOLTENS (2010): "The Impact of Bank Ownership Concentration on Impaired Loans and Capital Adequacy," *Journal of Banking & Finance*, 34, 399-408.
- SHRIEVES, R. E., and D. DAHL (1992): "The Relationship between Risk and Capital in Commercial Banks," *Journal of Banking & Finance*, 16, 439-457.
- SHU, C. (2002): "The Impact of Macroeconomic Environment on the Asset Quality of Hong Kong's Banking Sector," *Hong Kong Monetary Authority Research Memorandums*, 1-26.
- SINKEY, J. F., and M. B. GREENAWALT (1991): "Loan-Loss Experience and Risk-Taking Behavior at Large Commercial Banks," *Journal of Financial Services Research*, 5, 43-59.
- SORGE, M. (2004): "Stress-Testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies," *BIS Working Papers No 128*.

- SORGE, M., and K. VIROLAINEN (2006): "A Comparative Analysis of Macro Stress-Testing Methodologies with Application to Finland," *Journal of financial stability*, 2, 113-151.
- STAUB, R. B., G. D. S. E SOUZA, and B. M. TABAK (2010): "Evolution of Bank Efficiency in Brazil: A Dea Approach," *European journal of operational research*, 202, 204-213.
- STERN, G. H., and R. J. FELDMAN (2004): *Too Big to Fail: The Hazards of Bank Bailouts*. Brookings Institution Press.
- STOLZ, S., and M. WEDOW (2011): "Banks' Regulatory Capital Buffer and the Business Cycle: Evidence for Germany," *Journal of Financial Stability*, 7, 98-110.
- SUNDARARAJAN, V., C. ENOCH, A. SAN JOSÉ, P. HILBERS, R. KRUEGER, M. MORETTI, and G. SLACK (2002): *Financial Soundness Indicators: Analytical Aspects and Country Practices*. International Monetary Fund Washington, DC.
- SWINBURNE, M. (2008): "The Imf's Experience with Macro Stress Testing¹," *Simulating Financial Instability*, 58.
- TABAK, B. M., A. C. NORONHA, and D. CAJUEIRO (2011): "Bank Capital Buffers, Lending Growth and Economic Cycle: Empirical Evidence for Brazil," Citeseer.
- TAN, Y. (2016): "The Impacts of Risk and Competition on Bank Profitability in China," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 40, 85-110.
- TAN, Y., and C. FLOROS (2013): "Risk, Capital and Efficiency in Chinese Banking," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 26, 378-393.
- THAKOR, A. V. (2014): "Bank Capital and Financial Stability: An Economic Trade-Off or a Faustian Bargain?," *Annu. Rev. Financ. Econ.*, 6, 185-223.
- TRINNOU, M. G. (2014): "Implementation Du "Stress Test Macroéconomique" Du Risque De Crédit Bancaire Dans L'union Economique Et Monétaire Ouest Africaine (Uemoa)."
- TURAN, H. (2016): "The Weighting of Factors Affecting Credit Risk in Banking," *Procedia Economics and Finance*, 38, 49-53.
- VAN DAN END, J. W., HOEBERICHTS, MARCO, TABBAE, MOSTAFA, ET AL. (2006): "Modelling Scenario Analysis and Macro Stress-Testing," *De Nederlandsche Bank*.

- VAZQUEZ, F., B. M. TABAK, and M. SOUTO (2012): "A Macro Stress Test Model of Credit Risk for the Brazilian Banking Sector," *Journal of Financial Stability*, 8, 69-83.
- VIROLAINEN, K. (2004): "Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland.", *Research Discussion Papers, No 18*, Bank of Finland.
- VU, O. T., Y. H. VU, T. T. NGUYEN, and T. H. BUI (2018): "A Framework for Macro Stress-Testing the Credit Risk of Commercial Banks: The Case of Vietnam," *Asian Social Science*, 14, 1.
- VUKOVIĆ, S. (2014): "Stress Testing of the Montenegrin Banking System with Aggregated and Bank-Specific Data," *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 3, 85-119.
- WORRELL, D. (2004): "Quantitative Assessment of the Financial Sector: An Integrated Approach." *Working Papers No. 153*, IMF.
- WU, D., M. FANG, and Q. WANG (2018): "An Empirical Study of Bank Stress Testing for Auto Loans," *Journal of Financial Stability*, 39, 79-89.
- YOUSSEF, A. B. (2018): "Credit Risk Stress Testing of Commercial Banks in Tunisia," *International Journal of Accounting and Finance Studies*, 1, 10.
- YURDAKUL, F. (2014): "Macroeconomic Modelling of Credit Risk for Banks," *Procedia-Social and behavioral sciences*, 109, 784-793.
- ZEMAN, J., and P. JURCA. (2008): "Macro Stress Testing of the Slovak Banking Sector," *National bank of Slovakia working paper vol. 1*.
- ZHENG, C., N. SARKER, and S. NAHAR (2018): "Factors Affecting Bank Credit Risk: An Empirical Insight," *Journal of Applied Finance & Banking*, 8.
- ZRIBI, N., and Y. BOUJELBEGRAVE (2011): "The Factors Influencing Bank Credit Risk: The Case of Tunisia," *Journal of Accounting and Taxation*, 3, 70-78.

WEBOGRAPHIE

[African Economic Outlook](#)

[African Fixed Income and Derivatives Guidebook](#)

[Banky Foiben'i Madagasikara](#)

[Banque des règlements internationaux \(BRI\) - La finance pour ...](#)

[Financial Sector Assessment Program \(FSAP\)](#)

[IMF World Economic Outlook](#)

[IMF 2007 Article IV Consultation](#)

[IMF Regional Economic Outlook, Sub-Saharan Africa](#)

<https://www.bis.org/bcbs/>

[Institut National de la Statistique de Madagascar | INSTAT ...](#)

<https://www.mfw4a.org/fr/madagascar/le-secteur-financier.html>

[Ministère de l'Economie et des Finances](#)

[World Bank Country Page](#)

ANNEXE

ANNEXE 1- STATISTIQUE DESCRIPTIVE DES VARIABLES MACROECONOMIQUES

Tableau 11- Statistique descriptive des variables macroéconomiques locales de 2005 à 2015

Madagascar	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
PIB REEL	6,40904977	6,41110627	6,5394053	6,24154789	0,076908
INFLATION	0,00745673	0,00751379	0,0154951	0,00209822	0,0034227
TAUX DE CHANGE EFFECTIF REEL	4,68914997	4,75217801	4,86284643	4,36723311	0,17323668
TAUX D'INTERET NOMINAL A COURT TERME	0,05598991	0,0569465	0,06559107	0,04010418	0,00793737
TAUX D'INTERET NOMINAL A LONG TERME	0,02829425	0,0287782	0,03386208	0,02159029	0,00402731

Source: calculs de l'auteur

Tableau 12- Statistique descriptive des variables extérieures

PIB REEL	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
EURO	5,86529726	5,86523605	5,97155559	5,73367218	0,06013396
JAPON	5,19433445	5,19121909	5,30747227	5,09108655	0,05212463
MADAGASCAR	4,65776493	4,64931475	4,81939753	4,56580683	0,05706847
ROYAUME UNI	4,75487141	4,74610532	4,91564763	4,65625409	0,05836246
ETATS UNIS	5,13962429	5,13491129	5,27897998	5,03551263	0,05544408
INFLATION	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
EURO	0,00668867	0,00645063	0,01296664	0,00252321	0,0028193
JAPON	0,00590348	0,00554796	0,01203547	-0,0079079	0,00348208
MADAGASCAR	0,00399479	0,00368443	0,01154183	-0,0059567	0,00288198
ROYAUME UNI	0,00458632	0,0042855	0,01208899	-0,0067436	0,00302845
ETATS UNIS	0,0043942	0,00412455	0,00959335	-0,0014889	0,00222925
TAUX DE CHANGE EFFECTIF REEL	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
EURO	2,67607826	2,73723395	2,82990272	2,40787726	0,14412071

JAPON	-0,2919257	-0,2683417	-0,1248867	-0,4569113	0,09726567
MADAGASCAR	-4,2966433	-4,3017109	-4,1155654	-4,4425782	0,07671086
ROYAUME UNI	-4,0511352	-4,0489420	-3,8689942	-4,2077949	0,07446405
ETATS UNIS	-1,3646651	-1,3795113	-1,1937005	-1,4646519	0,06658406
TAUX D'INTERET NOMINAL A COURT TERME	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
EURO	0,03869879	0,03866368	0,04409585	0,02966437	0,00449791
JAPON	0,01801331	0,01838443	0,02390787	0,0147352	0,00224252
MADAGASCAR	0,00302831	0,00111002	0,00908673	0,00013584	0,00334131
ROYAUME UNI	0,00603972	0,00415314	0,01224835	0,00293514	0,00313971
ETATS UNIS	0,0170912	0,01706592	0,02126059	0,01416353	0,00204133
TAUX D'INTERET NOMINAL A LONG TERME	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
EURO	0,02142697	0,02197557	0,02605663	0,01614143	0,00338116
JAPON	0,01349758	0,01417462	0,01757961	0,00944098	0,00267333
MADAGASCAR	0,00703265	0,00767538	0,0105774	0,00176016	0,00222783
ROYAUME UNI	0,00851689	0,00928233	0,01226491	0,00320214	0,00232677
ETATS UNIS	0,01225408	0,01307522	0,01585499	0,0077961	0,00239173

Source: calculs de l'auteur

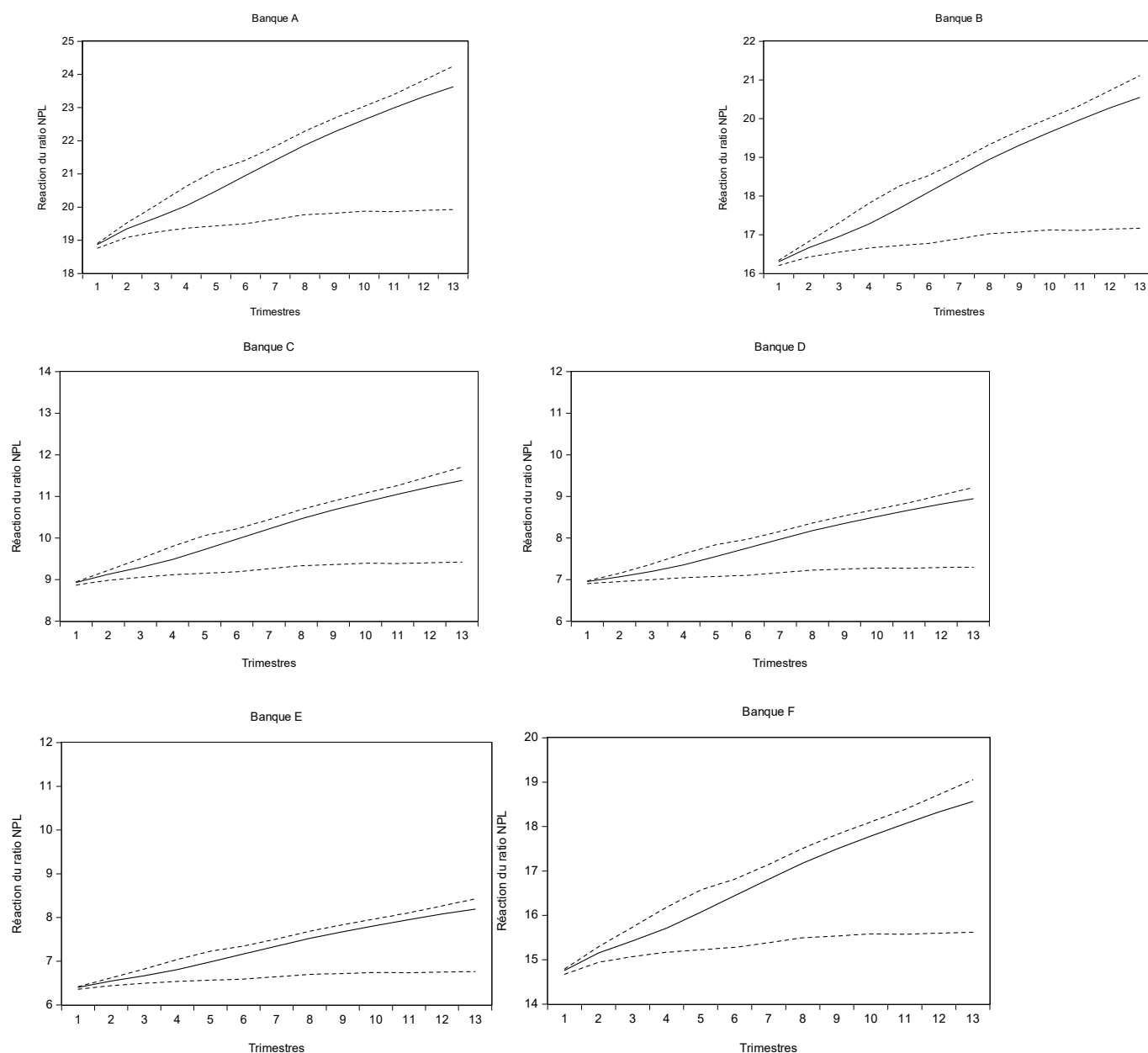
Tableau 13- Statistique descriptive des variables globales

Statistiques	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Ecart-type
PRIX DU PETROLE	4,97492402	4,95736702	5,41116991	4,40515368	0,28814208
PRIX DES MATIERES PREMIERES	4,78954034	4,77406613	5,10349775	4,44738363	0,15314772
PRIX DES METAUX	5,09167082	5,16673772	5,51601476	4,56659914	0,25045391

Source: calculs de l'auteur

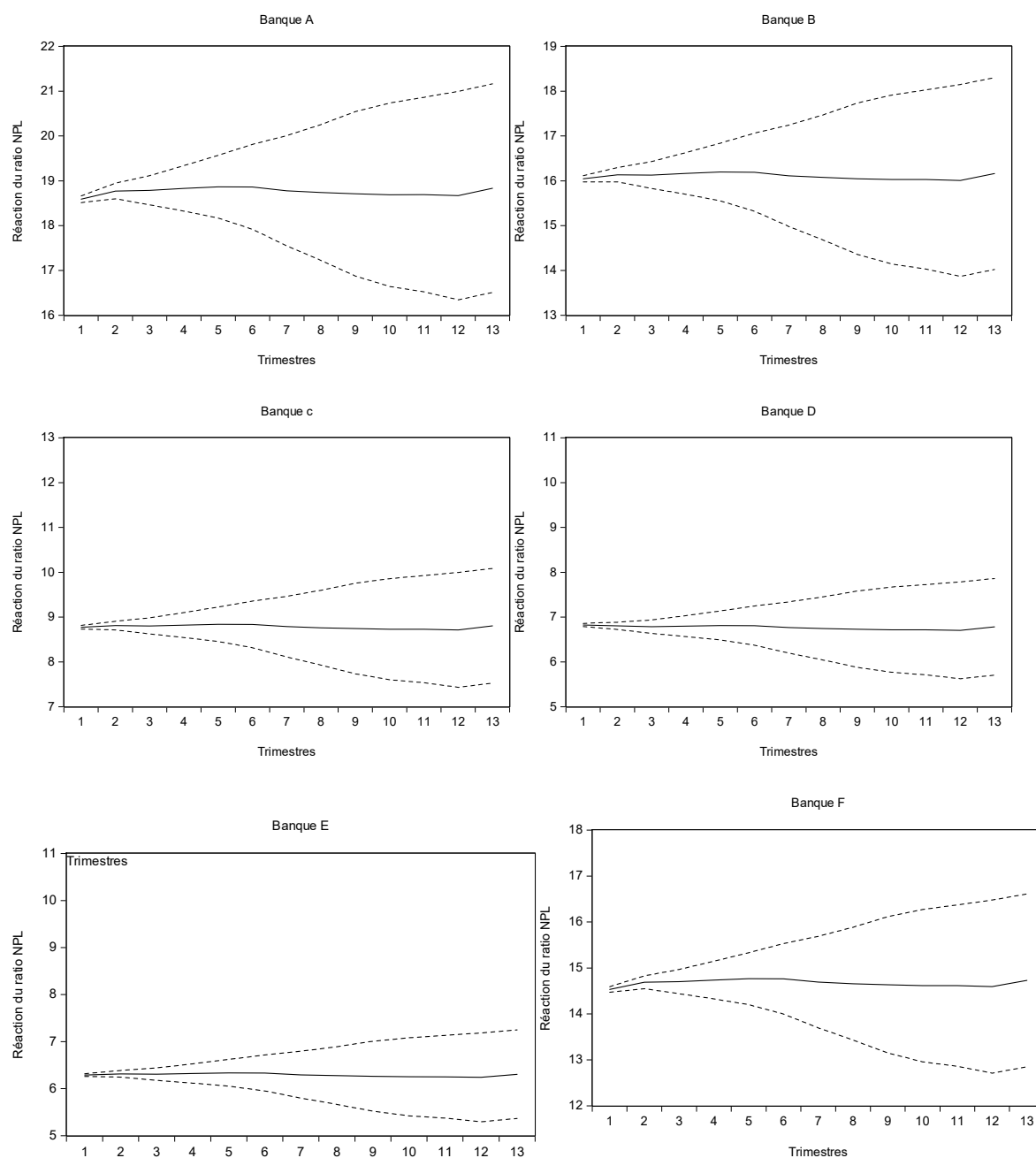
ANNEXE 2- REACTIONS DES RATIOS NPL DES BANQUES

Figure 12- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc négatif du PIB



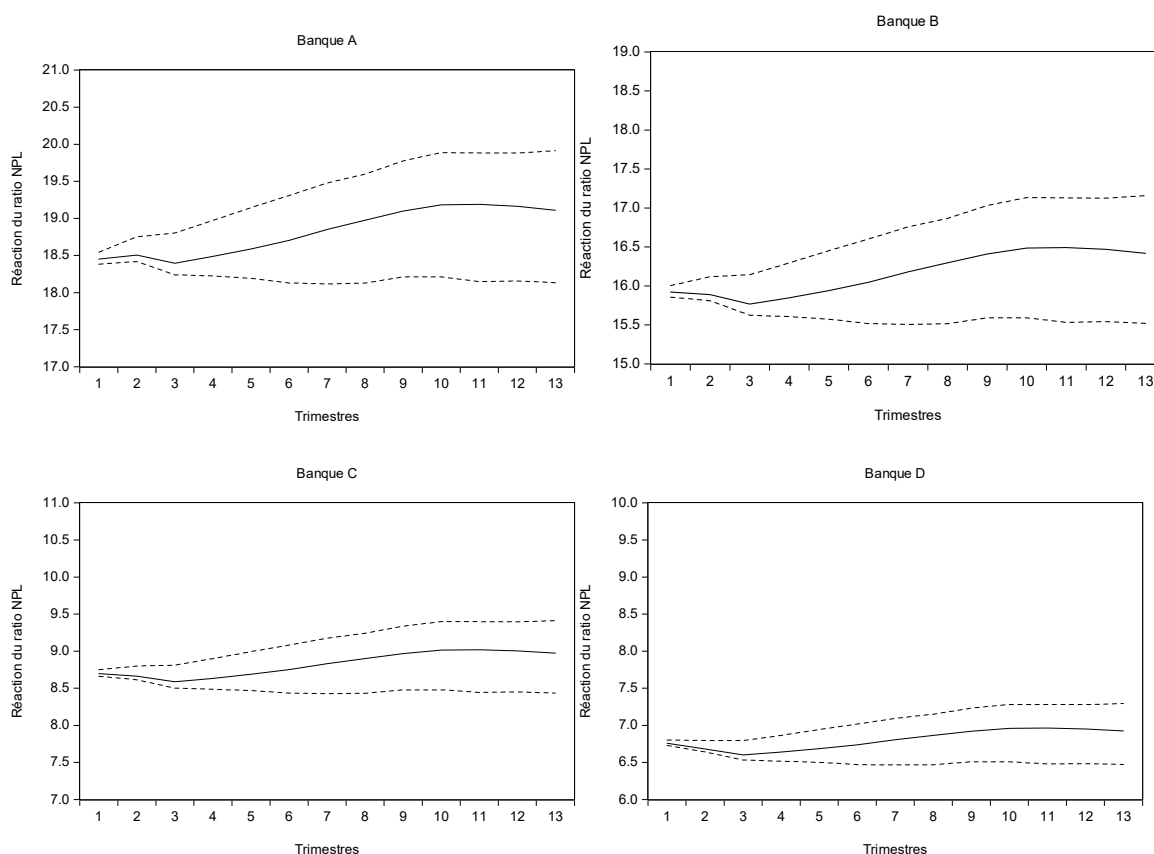
Note : Les chiffres en axe des ordonnées présentent les réactions du ratio NPL, qui sont basées sur la fonction de réponse impulsionnelle généralisée d'un choc d'un écart-type négatif sur le PIB. Les lignes en pointillés sont les intervalles de confiance 5% à 95% de la réaction du ratio NPL. Source : calculs de l'auteur.

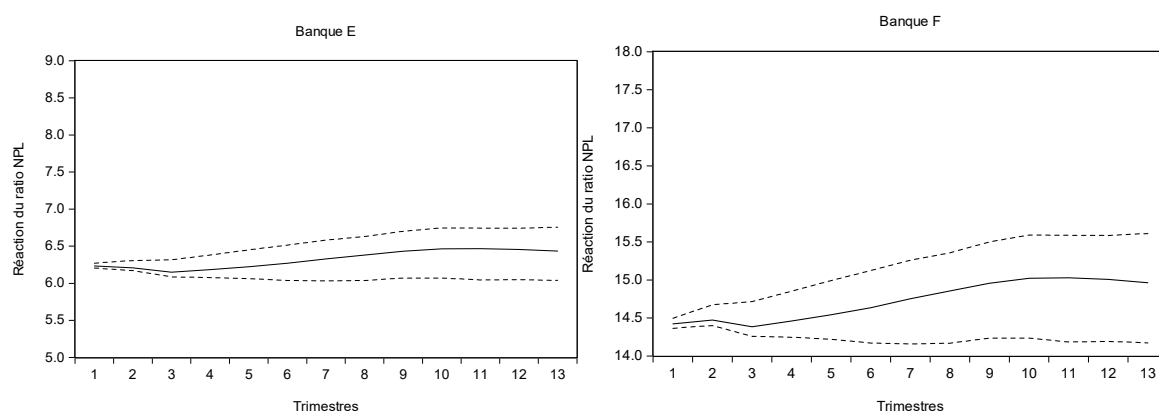
Figure 13- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc positif du taux de change



Note : Les chiffres en axe des ordonnées présentent les réactions du ratio NPL, qui sont basées sur la fonction de réponse impulsionnelle généralisée d'un choc d'un écart-type positif sur le taux de change. Les lignes en pointillés sont les intervalles de confiance 5% à 95% de la réaction du ratio NPL. Source : calculs de l'auteur.

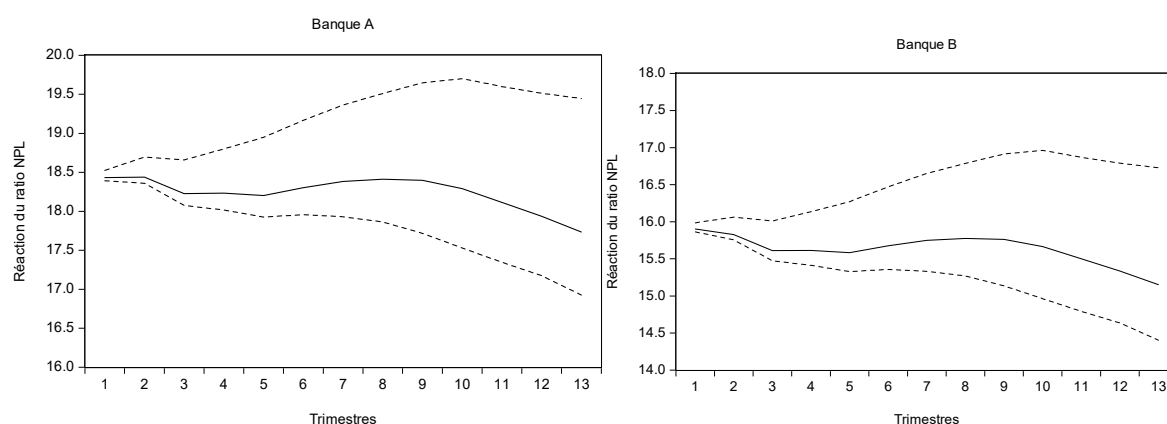
Figure 14- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc positif du prix de pétrole

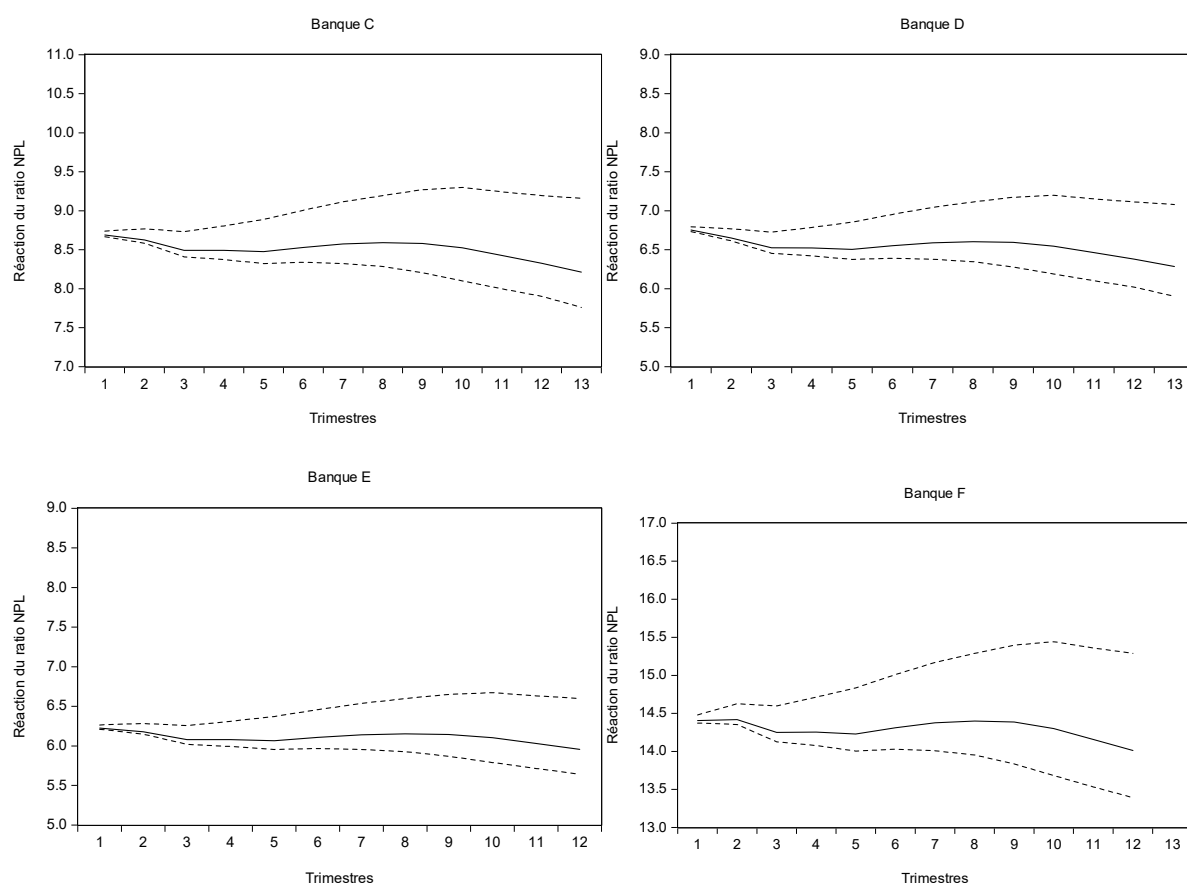




Note : Les chiffres en axe des ordonnées présentent les réactions du ratio NPL, qui sont basées sur la fonction de réponse impulsionnelle généralisée d'un choc d'un écart-type positif sur le prix du pétrole. Les lignes en pointillés sont les intervalles de confiance 5% à 95% de la réaction du ratio NPL. Source : calculs de l'auteur.

Figure 15- Réaction des ratios NPL des banques face à un choc négatif du prix des matières premières





Note : Les chiffres en axe des ordonnées présentent les réactions du ratio NPL, qui sont basées sur la fonction de réponse impulsionnelle généralisée d'un choc d'un écart-type négatif sur le prix des matières premières. Les lignes en pointillés sont les intervalles de confiance 5% à 95% de la réaction du ratio NPL. Source : calculs de l'auteur.

ANNEXE 3- VARIATION DES RATIOS DE FONDS PROPRES (CAR) DES BANQUES SUITE AUX SCENARIOS MACROECONOMIQUES DEFAVORABLES

Tableau 14- Banque A- variation des ratios de fonds propres (CAR)

Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Hausse 16% RWA
0	CAR de base 2015q2	13,61		13,61		13,61		13,61	
1		12,71	10,95	12,99	11,20	13,04	11,24	13,06	11,26
2		12,33	10,63	12,93	11,14	13,00	11,20	13,05	11,25
3		12,06	10,40	13,03	11,23	13,09	11,28	13,22	11,40
4		11,78	10,15	13,14	11,33	13,01	11,22	13,21	11,39
5		11,43	9,85	13,27	11,44	12,93	11,15	13,24	11,41
6		11,06	9,53	13,47	11,61	12,84	11,07	13,16	11,34
7		10,69	9,21	13,76	11,86	12,72	10,97	13,09	11,29
8		10,33	8,90	14,02	12,08	12,62	10,88	13,07	11,27

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

Tableau 15- Banque B- variation des ratios de fonds propres (CAR)

Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant
0	Baseline CAR 2015q2	8,59		8,59		8,59		8,59	
1		8,26	7,12	8,42	7,25	8,44	7,28	8,45	7,28
2		8,10	6,98	8,42	7,26	8,46	7,29	8,48	7,31
3		7,97	6,87	8,48	7,31	8,51	7,34	8,58	7,40
4		7,82	6,74	8,54	7,36	8,47	7,31	8,58	7,40
5		7,64	6,58	8,61	7,42	8,43	7,27	8,60	7,41
6		7,44	6,41	8,72	7,51	8,38	7,23	8,55	7,37
7		7,25	6,25	8,87	7,65	8,32	7,17	8,52	7,34

8		7,06	6,08	9,01	7,77	8,27	7,13	8,51	7,33
---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

Tableau 16- Banque C- variation des ratios de fonds propres (CAR)

Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant
0	Baseline CAR 2015q2	13,62		13,62		13,62		13,62	
1		13,32	11,48	13,48	11,62	13,51	11,65	13,52	11,65
2		13,15	11,34	13,50	11,64	13,54	11,67	13,57	11,70
3		13,02	11,22	13,57	11,70	13,60	11,73	13,68	11,79
4		12,86	11,08	13,64	11,76	13,56	11,69	13,68	11,79
5		12,66	10,91	13,71	11,82	13,52	11,65	13,70	11,81
6		12,45	10,73	13,83	11,92	13,47	11,61	13,65	11,77
7		12,24	10,55	14,00	12,07	13,40	11,55	13,61	11,74
8		12,04	10,38	14,15	12,20	13,34	11,50	13,60	11,73

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

Tableau 17- Banque D- variation des ratios de fonds propres (CAR)

Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant
0	Baseline CAR 2015q2	36,86		36,86		36,86		36,86	
1		36,74	31,67	36,79	31,71	36,96	31,86	36,97	31,87
2		36,60	31,55	36,71	31,65	37,05	31,94	37,09	31,97
3		36,45	31,43	36,61	31,56	37,14	32,02	37,23	32,10
4		36,27	31,27	36,53	31,49	37,10	31,98	37,24	32,10
5		36,04	31,07	36,44	31,41	37,05	31,94	37,25	32,12

6		35,80	30,86	36,30	31,30	36,98	31,88	37,20	32,07
7		35,56	30,65	36,10	31,12	36,91	31,82	37,16	32,03
8		35,32	30,45	35,92	30,97	36,84	31,76	37,14	32,02

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

Tableau 18- Banque E- variation des ratios de fonds propres (CAR)

Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant
0	Baseline CAR 2015q2	10,55		10,55		10,55		10,55	
1		10,31	8,89	10,44	9,00	10,47	9,02	10,62	9,16
2		10,18	8,78	10,46	9,02	10,49	9,04	10,58	9,12
3		10,07	8,68	10,52	9,07	10,54	9,09	10,49	9,04
4		9,94	8,57	10,57	9,11	10,51	9,06	10,49	9,04
5		9,78	8,43	10,63	9,17	10,48	9,03	10,48	9,03
6		9,62	8,29	10,73	9,25	10,43	8,99	10,52	9,07
7		9,45	8,15	10,86	9,37	10,38	8,95	10,55	9,09
8		9,29	8,01	10,99	9,47	10,33	8,91	10,56	9,10

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

Tableau 19- Banque F- variation des ratios de fonds propres (CAR)

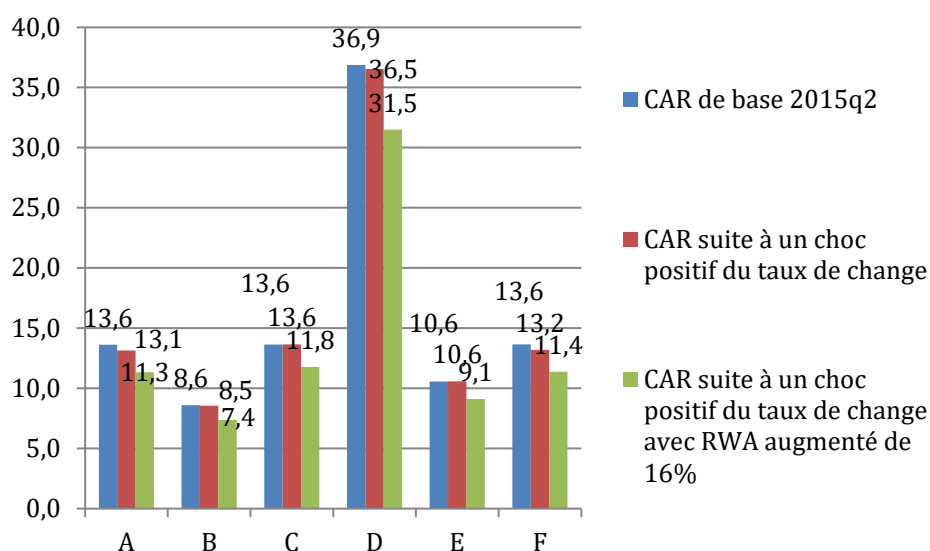
Chocs macroéconomiques adverses (un écart-type)		Choc négatif du PIB		Choc positif du taux de change Euro/Dollar		Choc positif du prix de pétrole		Choc négatif du prix des matières premières	
Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant	Horizon		RWA constant	Hausse 16% RWA	RWA constant
0	Baseline CAR 2015q2	13,64		13,64		13,64		13,64	

1		12,81	11,05	13,07	11,26	13,11	11,30	13,12	11,31
2		12,47	10,75	13,00	11,21	13,07	11,26	13,11	11,31
3		12,24	10,55	13,10	11,29	13,14	11,33	13,26	11,43
4		11,99	10,34	13,19	11,37	13,08	11,27	13,26	11,43
5		11,68	10,07	13,30	11,47	13,01	11,21	13,28	11,45
6		11,36	9,79	13,48	11,62	12,92	11,14	13,21	11,39
7		11,04	9,51	13,74	11,84	12,82	11,05	13,15	11,34
8		10,72	9,24	13,97	12,04	12,73	10,98	13,13	11,32

Source : Données BCM 2015, Calculs de l'auteur

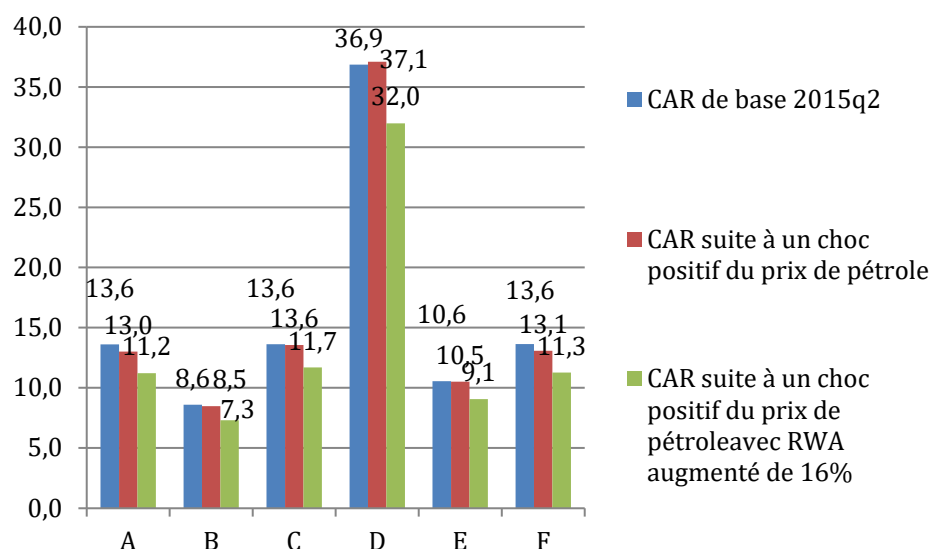
ANNEXE 4- PROJECTION DES CAPITAUX PROPRES DES BANQUES SOUS LES SCENARIOS MACROECONOMIQUES

Figure 16- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du taux de change



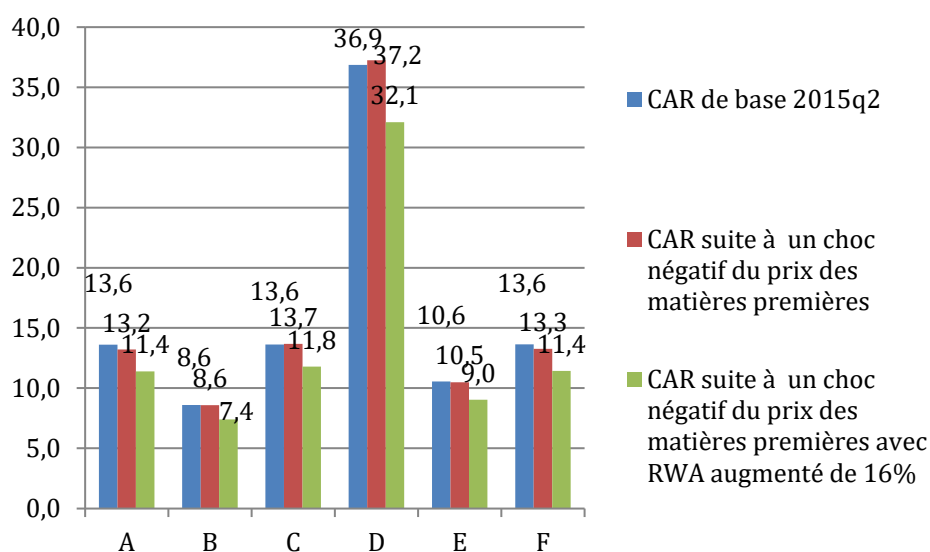
Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage. L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

Figure 17- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du prix de pétrole



Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage. L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

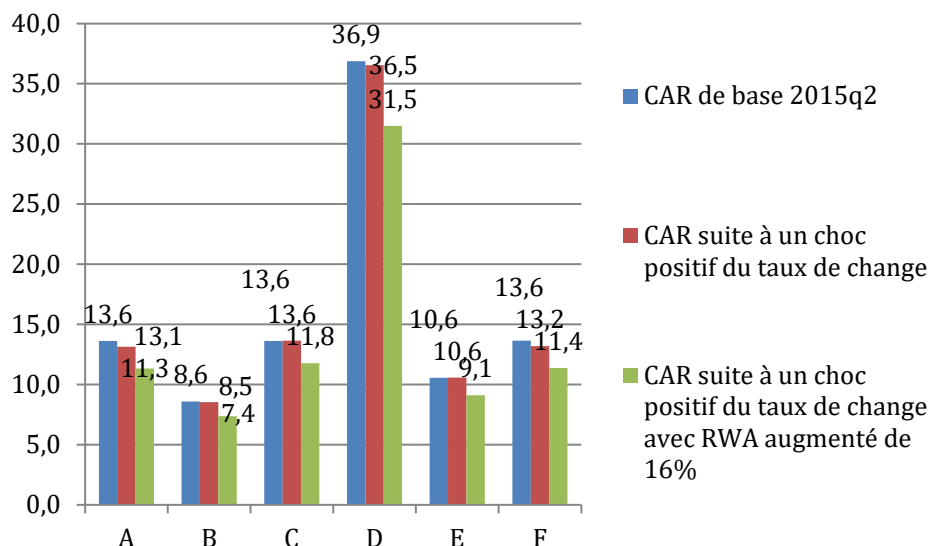
Figure 18- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du prix des matières premières



Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage. L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

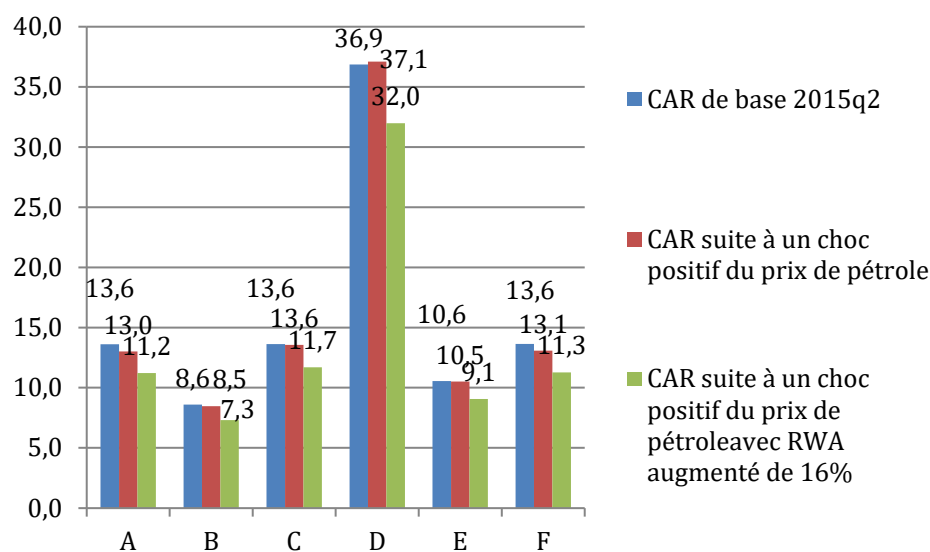
ANNEXE 5- PROJECTION DES CAPITAUX PROPRES DES BANQUES SOUS LES SCENARIOS MACROECONOMIQUES

Figure 19- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du taux de change



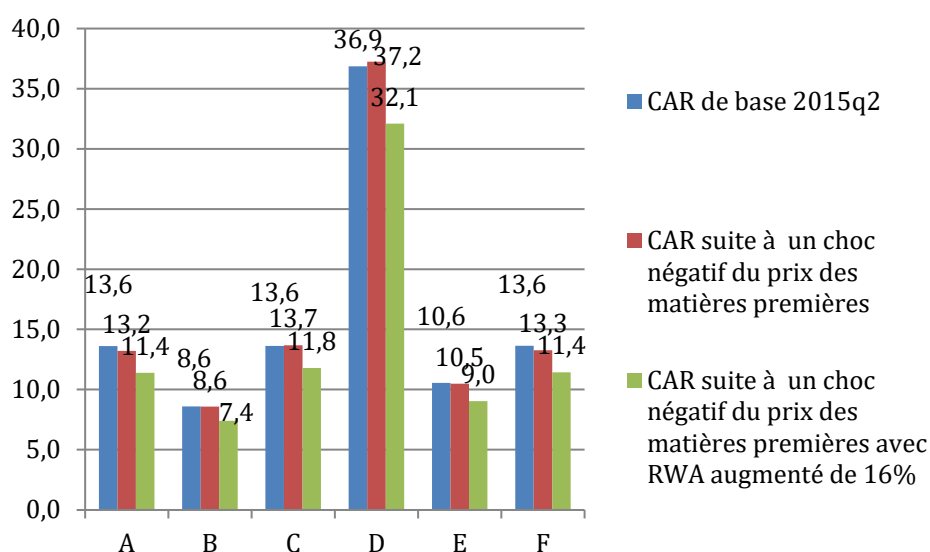
Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage. L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

Figure 20- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc positif du prix de pétrole



Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage.
L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

Figure 21- Projection du ratio d'adéquation des capitaux propres (CAR) des banques sous les scénarios macroéconomiques défavorables : choc négatif du prix des matières premières



Note : L'axe des ordonnées montre le ratio des capitaux propres des banques après quatre trimestres en pourcentage.
L'axe des abscisses présente les banques. Source : calculs de l'auteur.

TABLE DES MATIERS

LISTE DES TABLEAUX.....	243
LISTES DES FIGURES.....	244
RESUME.....	245
ABSTRACT.....	246
GLOSSAIRE.....	247
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	250
SECTION 1. REVUE DE LITTERATURE SUR LE STRESS TEST DES BANQUES INDIVIDUELLES ET LA CAPITALISATION DES BANQUES.....	255
I. Prévision de pertes et exigence de fonds propres des banques sous les accords de Bâle.....	256
1. Le ratio de capitaux propres réglementaires fondés sur le risque sous Bâle III.....	256
2. Evaluation de la résilience des banques.....	258
II. Les facteurs macroéconomiques du risque de crédit des banques individuelles.....	260
III. Effets des déterminants spécifiques à chaque banque sur le risque de crédit.....	265
1. Les hypothèses relatives à la relation entre les variables bancaires et l'indicateur de risque de crédit.....	265
2. Les travaux sur les risques de crédit et les variables bancaires.....	268
IV. La capitalisation des banques sous les scénarios de stress test.....	272
1. Conditions macroéconomiques et structures du capital.....	272
1.1. Caractère cyclique des capitaux propres.....	272
1.2. Structure du capital des banques et les exigences des normes réglementaires.....	274
2. Importance de la capitalisation et stabilité du secteur bancaire.....	275
2.1. Risque bancaire et capital bancaire.....	275
2.2. Efficacité, rentabilité et capital bancaire.....	277
SECTION 2. METHODOLOGIE DU STRESS TEST MACROECONOMIQUE POUR LES BANQUES DE MADAGASCAR.....	279
I. Modèle de panel dynamique.....	280
II. Description des données et leurs sources.....	282
III. Scénarios de stress test et projection de capitaux propres.....	286
1. Projection des NPL sous les différents scénarios de stress test.....	286
2. Projection sur les capitaux propres des banques.....	287
SECTION 3. ESTIMATIONS ECONOMETRIQUES ET RESULTATS.....	289
I. Statistique descriptive.....	290
II. Les résultats économétriques: régression du modèle de panel.....	293
1. Test de stationnarité.....	293
2. Test de diagnostic sur les données de panel.....	295
2.1. Test de présence d'effets individuels.....	295
2.2. Test d'Hausman : choix entre modèle à effet individuel fixe ou effet individuel aléatoire.....	296
2.3. Test d'hétéroscédasticité.....	296

2.4. Test d'autocorrélation.....	297
2.5. Test de validité des instruments.....	297
3. Résultats de régression du modèle de panel dynamique.....	298
III. Réaction des indicateurs de risque de crédit face aux scénarios de chocs macroéconomiques.....	301
IV. Projections de capitaux propres des banques individuelles	304
V. Discussions des résultats du stress test sur la capitalisation des banques	312
1. Relation entre le ratio de risque de crédit des banques individuelles et les variables macroéconomiques et financières	
312	
1.1. Relation entre le ratio NPL et les indicateurs macroéconomiques.....	312
1.2. Relation entre le risque de crédit et les variables bancaires	313
2. Projection sur les capitaux propres des banques sous les scénarios de stress test.....	314
CONCLUSION GENERALE	319
BIBLIOGRAPHIE	321
WEBOGRAPHIE.....	335
ANNEXE.....	336