



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

Risque de crédit et résilience bancaire : application du stress test

Présenté et soutenu par :

ATAMNA ABDELSETAR

Encadré par :

Pr. NAOUI KAMEL

Etudiant(e) parrainé(e) par :

Banque de l'agriculture et du développement rural



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

Risque de crédit et résilience bancaire : application du stress test

Présenté et soutenu par :

ATAMNA ABDELSETAR

Encadré par :

Pr. NAOUI KAMEL

Etudiant(e) parrainé(e) par :

Banque de l'agriculture et du développement rural

REMERCIEMENTS

Au tout début, nous remercions ALLAH, le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Je souhaite adresser mes sincères remerciements à tous ceux qui ont Contribué à la réalisation de mon mémoire, en particulier, mon encadreur, Mr NAOUI Kamel pour sa disponibilité et ses précieux conseils.

Je tiens également à remercier tout le personnel de la direction de risque de la banque BADR et à leur

Tête Mme KASSI Amel et Mr ARRIS SIDALI pour leurs aide précieuse.

Je tiens à adresser mes vifs remerciements à tous les professeurs et les administrateurs de l'Institut de Financement du développement du Maghreb Arabe.

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement continu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices.

Mes chères frères et sœurs, qui ont été toujours présents par leur encouragement permanent, et leur soutien.

Mes aimables amis et collègues d'étude.

Résumé :

L'objectif de notre travail est d'appliquer le stress test sur le risque de crédit pour évaluer la capacité de résilience de la banque. Pour ce faire nous avons adopté une démarche descriptive pour présenter l'aspect théorique du risque de crédit et du stress test, et une démarche empirique à l'aide de modèle VECM pour constituer un modèle de risque de crédit, et une démarche analytique pour apprécier la capacité de la banque après l'application des scénarios construits.

Les résultats de notre étude empirique indiquent que les facteurs déterminants du risque de crédits (ratio des prêts non performants) sont : le ratio de la rentabilité des actifs, le taux d'inflation, le taux de change et les dépenses intérieure brute. L'analyse des résultats de stress test montre la capacité de la résilience de la banque après avoir choquer l'inflation ou les dépenses intérieure brute d'un écart types. Cependant le choc en même temps de ces derniers facteurs montre la fragilité de la banque à ce genre de scénarios s'il n'aura pas une augmentation des fonds propres réglementaires.

Les mots clés : stress test, modèle VECM, scénarios, résilience.

Abstract

The main goal of this research paper is to apply the stress test on credit risk to evaluate the bank's flexibility. To do this, we adopted a descriptive approach to present the theoretical aspect of credit risk and the stress test, and an empirical approach using a VECM model to constitute a credit risk model, and an analytical approach to evaluate the bank's capacity after the application of the selected scenarios.

The results of the statistical and econometrical analysis have revealed there is a significant relationship between the credit risk and the following factors: the ratio of return on assets, the rate of inflation, the exchange rate and gross domestic expenditure. He results of the stress test have revealed the flexibility of the bank after to shock inflation or gross domestic spending by standard deviation. However, at the same time shocking factors show the bank's fragility to these kinds of scenarios if it does not have an increase in regulatory capital.

Keywords: stress test, VECM model, scenarios, resilience.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	A
CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE RISQUE DE CREDIT	1
Section 01 : Typologie des risques liés à l'activité bancaire et identification du risque crédit.....	2
Section 02 : Facteurs explicatifs du risque de crédit.....	6
Section 03 : L'environnement réglementaire du risque de crédit	9
CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT	19
Section 01 : Présentation de stress test.....	20
Section 02 : Typologie, approches et modèles de stress test.....	25
Section 03 : Les procédures de mise en place des stress test	30
CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT	36
Section 01 : Présentation et organisation de la BADR	38
Section 02 : Modélisation du risque de crédit.....	40
Section 03 : Application du stress test sur le risque de crédit	53
CONCLUSION GENERALE	59

LISTE DES ABREVIATIONS

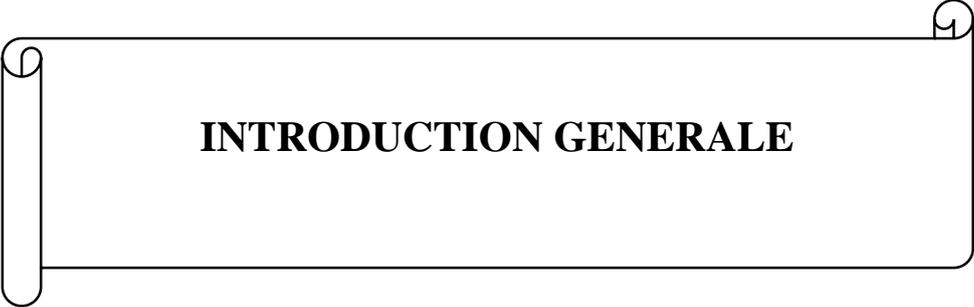
ALE	Agences Locales d'Exploitation
BA	Banque d'Algérie
BADR	Banque de l'agriculture et du développement rural
BRI	Banque des règlements internationaux
BSIF	Bureau du surintendant des institutions financières
BU	Bottom-up
CEBS	Comité européen des contrôleurs bancaires
CMC	Conseil de la Monnaie et du Crédit
DIB	Dépenses intérieure brute
ERM	L'Enterprise Risk Management
FSAP	Financial Sector Assessment Program
GRE	Groupes Régionaux d'Exploitation
FMI	Fonds monétaire international
ISF	Indicateurs de stabilité financière
LCD	Ratio de liquidité à court terme (Liquidity Coverage Ratio)
LGD	Perte en cas de défaut
NPL	Prêts non performants
NSFR	Ratio de liquidité à long terme (Net stable Funding Ratio)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PCC	Provisions sur créances classées
PD	Probabilité de défaut
PIB	Produit intérieure brute
ROA	Ratio de rentabilité des actifs (Return on assets)
ROE	Ratio de rentabilité des capitaux propres (<i>Return on equity</i>)
SCAP	Supervisory Capital Assessment Program
TCHANGE	Taux de change
TD	Top-down
TIPC	Taux d'inflation (indice des prix de consommation)
TPIB	Taux de croissance du produit intérieure brute
UE	Union européenne
VaR	Value at Risk

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les pondérations des engagements risqués.....	10
Tableau 2 : Typologie des modèles de stress test.....	29
Tableau 3 : Procédure de mise en place de stress test.....	31
Tableau 4 : Les variables micros et macros économiques.....	43
Tableau 5: Analyse descriptive des variables utilisées.....	44
Tableau 6: Test Dickey et Fuller Augmenté (ADF) des variables micro-économiques.....	44
Tableau 7: Test Dickey et Fuller Augmenté (ADF) des variables macro-économiques.....	45
Tableau 8: Test d'autocorrélation des résidus.....	47
Tableau 9: Test d'hétéroscédasticité des résidus.....	49
Tableau 10: Test de décomposition de la variance.....	50
Tableau 11: Comparaison entre PNLs calculés et PNLs observés.....	52
Tableau 12 : La valeur des variables après le choc.....	54
Tableau 13: La valeur de NPLs après chaque scénario.....	54
Tableau 14: Le coefficient de solvabilité pour chaque scénario.....	55

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Intégration du stress testing dans la VaR	24
Figure 2: Stress test macro prudentiel.....	28
Figure 3: Processus de mise en place des stress tests de risque de crédit	32
Figure 4: L'organigramme de la direction des risques	40
Figure 5: L'évolution des prêts non performants.....	42
Figure 6: Les fonctions d'impulsion	51
Figure 7: L'évolution des PNLs calculés et PNLs observés.....	53
Figure 8: Le coefficient de solvabilité pour chaque scénario	55



INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Parmi les rôles essentiels de la banque on trouve l'octroi de crédit qui constitue la principale activité de cette dernière, en effet avant l'octroi d'un crédit il est primordial d'étudier le risque d'insolvabilité de l'emprunteur ou bien le risque de crédit. Ce risque peut être défini comme le risque qu'un emprunteur ne peut pas rembourser le tout ou une partie de son crédit aux échéances prévues par le contrat signé entre lui et l'organisme prêteur. Ce type de risque était à l'origine de plusieurs crises financières, on peut prendre à titre d'exemple la crise des subprimes liée au problème de non remboursement des crédits immobiliers aux Etats-Unis.

Les récentes crises financières ont montré que les outils classiques de mesure des risques ne suffissent pas pour faire face aux chocs extrêmes auxquels peuvent être soumises les banques. Comme le préconisent certaines autorités de réglementation, les établissements financiers doivent effectuer régulièrement des simulations de crise afin de connaître le montant des pertes potentielles en cas de fluctuations dangereuses et importantes des facteurs de risque. Ces simulations de crises, aussi appelées scénarios de Stress test sont plus connus sous le terme anglais Stress-Testing. Cet outil de mesure du risque est très utile car il permet de lier la solvabilité de la banque et de ses métiers à des scénarios économiques concrets et facilement appréciables par les décideurs et les opérationnels. Ceci permet de mettre en place des plans de remédiation ou des actions correctives si on se rend compte que les impacts d'un scénario plausible affectent durablement ou de manière trop importante la solvabilité de la banque.

Selon les recommandations des travaux du Comité Bal et des autorités réglementaires en Algérie, les institutions financières et les banques doivent procéder à des stress tests réguliers pour éviter les pertes potentielles et assurer la solvabilité du secteur bancaire en période de difficultés économiques.

La banque de l'agriculture et de développement rural la BADR a mis en place une panoplie de prêts destinés au financement des secteurs stratégiques au développement économique et sociale du pays. Vu la conjoncture économique actuelle à cause de la crise de la pandémie covid-19, il est nécessaire et primordiale d'utiliser le stress test de risque de crédit pour éviter les perturbations qui peuvent affecter la qualité du portefeuille de crédit et prévoir leur impact sur la solvabilité de la banque. Cela nous ramène à poser la problématique suivante : **Comment se servir de l'application du stress test de risque de crédit pour évaluer la capacité de la résilience de la Banque BADR?**

INTRODUCTION GENERALE

A partir de cette problématique, nous posons les questions secondaires suivantes :

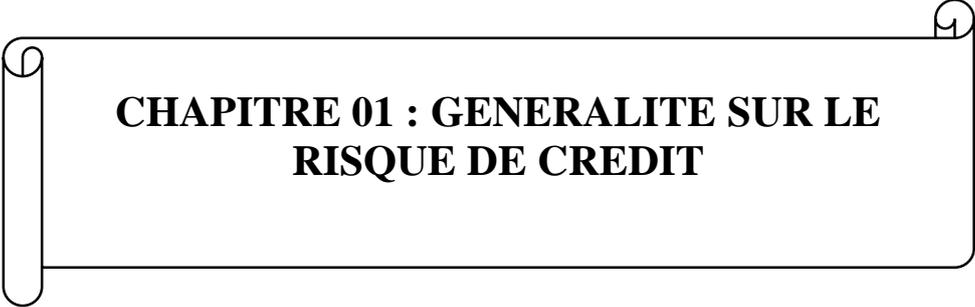
Quels sont les facteurs explicatifs du risque de crédit ?

Quels sont les procédures de mise en place de stress test de risque de crédit ?

Quels est l'impact des scénarios défavorables appliqués sur le risque de crédit sur la capacité de résilience de la banque BADR ?

Pour répondre à cette problématique, nous essayerons de définir un modèle de risque de crédit spécifique à la banque BADR. Qui nous permettra de choisir les variables pour construire les scénarios de stress test et prévoir leur impact sur le risque de crédit afin de déduire la capacité de résilience de la banque. Pour réaliser notre étude nous utilisons une démarche descriptive pour présenter la partie théorique, et une démarche économétrique plus précise un modèle vectoriel à correction d'erreurs qui nous permet d'étudier l'interaction entre les variables utilisées, puis une démarche analytique pour évaluer la capacité de résilience de la banque après l'application du stress test sur le risque de crédit. Pour ce faire, nous avons choisis d'adopter le plan suivant:

- Dans le premier chapitre nous parlerons, des différents types de risques bancaires en général puis du risque de crédit en particulier ainsi que la réglementation international et national qui le régit.
- Dans le deuxième chapitre on présentera le stress test, et sa typologie, son modèle et approche. Puis nous allons se concentrer sur les procédures d'application de stress test sur le risque de crédit.
- Le troisième est dernier chapitre sera consacré à l'étude empirique. Il porte sur la méthode utilisée, et la présentation des résultats de notre modèle et leurs interprétations. Ensuite il sera focalisé sur l'analyse de l'impact des scénarios construits sur risque de crédit pour déterminer la capacité de résilience de la banque BADR.



**CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE
RISQUE DE CREDIT**

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE RISQUE DE CREDIT

Introduction

L'environnement bancaire est devenu très instable et très vulnérable face aux différentes fluctuations de la sphère monétaire, face à ces différentes perturbations les banques sont de plus en plus menacées par une diversité de risques nuisant à son activité et à sa position sur le marché financier. Le risque est une exposition à un danger potentiel, inhérent à une situation ou une activité. Mais réduire le danger et réduire le risque sont deux choses distinctes.

Les banques s'exposent à plusieurs risques, parmi ces risques le risque de crédit, une mauvaise gestion des risques de portefeuille ou un manque d'attention aux changements de conjoncture économique ou d'autres circonstances pouvant affecter la qualité du portefeuille de crédit et entraîner une détérioration de la solvabilité de la banque.

L'objectif de ce chapitre sera donc de mettre l'accent sur le risque du crédit et ses déterminants. Nous allons tenter d'exposer, en premier lieu, une présentation de différents types des risques et en identifiant le risque du crédit. En deuxième lieu on se concentre sur les déterminants du risque de crédit. En dernière lieu, on doit se concentrer sur l'environnement réglementation du risque du crédit international et national.

Section 01 : Typologie des risques liés à l'activité bancaire et identification du risque crédit

Les institutions financières notamment les banques sont très exposées aux risques tant internes qu'externes. Les risques internes nés de la spécificité de l'activité de la banque, les risques externes sont liés à l'instabilité de l'environnement économique et monétaire. Dans cette section nous allons définir la notion de risque et présenter les risques liés à l'activité bancaire et en particulier le risque du crédit.

1. Notion de risque

Selon (Adamowicz, 2018) Le risque est généralement compris comme la possibilité d'imprévisibles événements, entraînant des effets indésirables. Cependant, on définit le risque bancaire comme suit : c'est « l'incertitude qui pèse sur les résultats et les pertes susceptibles de survenir lorsque les évolutions de l'environnement sont adverses. La conséquence directe importante est que toute mesure de risque repose sur l'évaluation de telles dégradations et de leur impact sur les résultats (BESSIS, 1995)»

Parmi les définitions des risques fondées sur des mesures probabilistes ou statistiques du phénomène, la définition de J. Tomaszewski : « le risque est une probabilité mesurable d'un événement avec des caractéristiques autres que l'événement attendu et affectant directement ou indirectement l'écart de valeur par rapport au niveau supposé » cité par (Adamowicz, 2018).

Alors, Le risque est un danger associé en l'occurrence à un événement ou à plusieurs événements, il est tout à fait possible les décrire, on ne sait pas s'ils vont arriver ou pas mais il est susceptible de se produire dans une situation avec une certaine probabilité.

2. Les types de risques

Il existe plusieurs types des risques, généralement, les banques s'intéressent beaucoup plus au risque de contrepartie (ou de crédit), risque de marché, risque opérationnel, et au risque de liquidité.

2.1 Le risque de marché

C'est le risque de perte engendré par un changement défavorable des taux d'intérêt, des taux de change et des prix de marché des instruments financiers primaires et dérivés détenus par la banque.

D'après cette définition on peut conclure que le risque de marché inclus :

-Le risque de taux d'intérêt : représente l'une des principales formes de risque auxquelles les banques sont confrontées en tant qu'intermédiaire financier. Il peut être défini comme le risque que les revenus et/ou la valeur marchande sera affectée par les fluctuations des taux d'intérêt. (Ballester, Ferrer, & González, 2009).

-Le risque de change : qui se traduit par la perte possible à cause d'un taux de change inattendu.

-Le risque sur titre de propriété et sur les produits de base : il se traduit par une évolution défavorable des prix de certains produits spécifiques (actions, matières premières...etc.).

2.2 Le risque opérationnel

Le comité Bâle, définit le risque opérationnel comme : « résultant de carences ou de défaut attribuables à des procédures, personnel et systèmes internes ou à des événements extérieurs ».

Les pertes, « opérationnelles » ou générées par un risque opérationnel, proviennent d'un grand nombre de causes différentes, dont nous citons :

- Perturbation ou interruption d'activité
- Menaces et attaques terroristes
- Catastrophes naturelles
- Falsification d'identité, piratage et transactions non autorisées
- Défaillance de système ou de processus

2.3 Risque de liquidité

Le risque de liquidité correspond à l'incapacité de la banque de faire face à ses obligations et de ne pas être en mesure de mobiliser ses actifs à un moment donné, ce risque pour la banque, peut découler de plusieurs situations, telles que : retraits exceptionnels ou imprévus, défaut de paiement d'une contrepartie.

2.4 Risque pays

Concerne les pays en voie de développement (risque économiques) ou en transition à dette extérieure élevée (risque politique). C'est le risque de non remboursement de la créance sur un débiteur privé ou public en raison de la situation politique et/ou économique dans le pays dans lequel évolue l'activité du débiteur.

Ou défini comme le risque de matérialisation d'un sinistre, résultant du contexte économique

et politique d'un Etat étranger, dans lequel une entreprise ou une banque effectue une partie de ses activités.

De ce fait, le risque pays peut englober deux composantes :

- Une composante « risque politique », résultant soit d'actes ou de mesures prises par les autorités publiques locales ou du pays d'origine (gouvernements, législation), soit d'événements internes (émeutes) ou externes (guerre).
- Une composante « risque économique et financier », qui recouvre aussi bien une dépréciation monétaire qu'une absence de devises se traduisant, par exemple, par un défaut de paiement.

2.5 Le risque d'insolvabilité

Il existe un risque d'insolvabilité lorsque les fonds propres d'une banque sont insuffisants pour absorber les pertes éventuelles de celle-ci. La banque est exposée à d'autres risques tel que le risque de crédit, le risque de marche et le risque de taux de change, l'exposition d'une banque à ce genre de risques peut mettre en danger ses activités, pour faire face à ces engagements. Alors, les institutions financières essayent toujours d'ajuster les fonds propres aux risques. (Godlewski, 2003).

2.6 Risque systémique

Le risque systémique fait référence au risque ou à la probabilité de pannes dans l'ensemble d'un système, par opposition aux pannes de pièces ou de composants individuels, et est attesté par co-mouvements (corrélation) entre la plupart ou toutes les parties. Ainsi, le risque systémique en banque est mis en évidence par une forte corrélation et le regroupement des défaillances bancaires dans un seul pays essayé, dans un certain nombre de pays, ou à travers le monde. Un risque systémique peut également survenir dans d'autres parties du secteur financier, par exemple sur les marchés des valeurs mobilières, comme en témoignent les baisses simultanées des prix d'un grand nombre de titres dans un ou plusieurs marchés dans un seul pays ou entre pays. Le risque systémique peut être domestique ou transnationale. (Kaufman & Kenneth, 2003).

3. Identification du risque de crédit

Le risque de crédit ou risque de défaut de remboursement des prêts est le plus ancien risque et encore aujourd'hui, le principal risque auquel sont confrontées les banques et les institutions

financières, et il est celui qui peut causer les dommages les plus importants. En effet, le défaut d'un petit nombre de clients importants peut suffire à mettre en péril un établissement de crédit. C'est pourquoi, les banques doivent accorder une importance particulière à sa gestion pour éviter ses conséquences pénibles.

Cette section sera consacrée au risque de crédit, ses composantes ainsi que ses conséquences sur la banque.

3.1 Définition du risque de crédit

Le risque de crédit est le plus simplement défini comme la possibilité qu'un emprunteur ou une contrepartie bancaire ne respecte pas ses obligations conformément aux conditions convenues. (Audu, 2014).

(Spuchl'áková, Valašková, & Adamko, 2015) ont décrit le risque de crédit comme la réticence ou peut-être l'incapacité d'une contrepartie à respecter ses engagements en matière de prêt, de négociation et de règlement des transactions financières. Traditionnellement, le risque de crédit est considéré comme la probabilité que le débiteur d'une banque soit incapable de rembourser le montant dû à la banque, y compris le principal et les intérêts

3.2 Typologie du risque de crédit

Donc On distingue la typologie suivante du risque crédit :

- **Le risque de défaut**

Il correspond à l'incapacité ou le refus du débiteur d'honorer ses engagements envers le créancier au titre du principal de la créance ou des intérêts, il est considéré comme « un risque inhérent à l'activité d'intermédiation traditionnelle, qui correspond à la défaillance de la contrepartie sur laquelle une créance ou un engagement est détenu » (Sylvie & coussergues, 2005).

Le risque de défaut est lié à la probabilité de défaillance d'un emprunteur, ce dernier se trouve dans une situation où il ne peut pas faire face à ses engagements de remboursement. Le comité de Bâle nous donne les critères ou les événements qui font qu'un débiteur se retrouve dans une situation de défaut :

Un défaut est considéré comme réalisé par rapport à un débiteur particulier lorsqu'un ou plusieurs des événements suivants est constaté :

- Le débiteur ne remboursera vraisemblablement pas en totalité ses dettes
- Le débiteur a introduit une procédure de faillite ou une procédure similaire pour se protéger de ses créanciers.

➤ **Le risque de dégradation du spread :**

Le « *spread* » représente la différence entre le taux d'intérêt de l'état (taux sans risque) et celui de l'emprunteur ; c'est la prime de risque demandée par le marché pour prendre en charge le risque de contrepartie. Elle mesure donc sa qualité.

Le risque de Spread est le risque de voir se dégrader la qualité de l'emprunteur et donc des flux (remboursements du principal et intérêts) espérés de cette contrepartie. L'évolution aléatoire des spreads constitue elle-même un risque de crédit puisqu'elle agit sur la valeur de marché du crédit. Il n'est donc pas nécessaire que le défaut se réalise pour affecter négativement la valeur d'un actif ou d'un portefeuille.

➤ **Le risque de recouvrement :**

Il correspond à l'incertitude liée au taux de recouvrement postérieur à un défaut constaté. En effet, une fois que le débiteur fait défaut, la banque n'est jamais certaine du montant qu'elle pourra récupérer sur sa créance.

Section 02 : Facteurs explicatifs du risque de crédit

La proportion de prêts non productifs des banques commerciales n'est pas seulement relative à la gestion de la banque elle-même, mais implique également le risque de crédit.

Prêts non productifs (NPL) : le ratio de prêts non productifs reflète la qualité de crédit de la banque et est considéré comme un indicateur de la gestion du risque de crédit. Les NPL en particulier montrent comment les banques gèrent leur risque de crédit car elles déterminent le pourcentage du montant des pertes de crédit par rapport au montant total du crédit.

Deux tendances de la littérature se sont concentrées sur les principaux facteurs qui peuvent influencer le risque de crédit bancaire. La première, tendance semble suggérer que les variables internes sont des déterminants potentiels du risque de crédit. L'autre tendance met en évidence l'évolution des variables externes dans la réglementation prudentielle et les conditions économiques affectant le risque de crédit bancaire.

Les principaux résultats de cette littérature fournissent la preuve d'une relation étroite entre les variables internes, les variables externes et le risque de crédit bancaire.

1. Facteur externe explicatifs du risque de crédit

Croissance économique (PIB) : le PIB est l'un des principaux indicateurs de la santé de l'économie d'un pays et représente la valeur marchande de tous les biens et services produits

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE RISQUE DE CREDIT

dans une économie au cours d'une période donnée. Une économie en croissance augmente l'activité des entreprises et améliorer leurs situations financière, ce qui permet de renforcer la capacité de remboursement des emprunteurs, et donc les prêts non performants seront réduits. Compte tenu de cela, les NPLs sont négativement affectés par le taux de croissance du produit intérieure brute et les agrégats monétaires qui représentent le PIB (M1, M2, M3)

Alors que le contraire peut être supposé pour leur relation avec **le chômage** (Messai & Jouini, 2013). L'effet positif de cette dernière est significatif et se reflète dans la capacité détériorée non seulement des particuliers à assurer le service de leurs dettes mais aussi des entreprises qui souffrent de faibles cash-flows en raison d'une baisse de la demande pour leurs produits (Chaibi & Ftiti, 2015).

Selon les travaux empiriques **le taux d'intérêt, le taux d'inflation et le taux de change** sont des facteurs importants pour expliquer le risque de crédit. Des taux d'intérêt élevés signifient un fardeau de la dette plus élevé. Ainsi, ils ont un effet direct sur l'augmentation des créances improductives (Nkusu, 2011). En ce qui concerne le taux d'inflation, son effet sur le risque de crédit est ambigu. Des taux d'inflation plus élevés peuvent faciliter le remboursement de la dette en réduisant la valeur réelle des prêts en cours (Castro, 2013). En revanche, dans les pays à taux d'intérêt variables, les prêteurs ajustent les taux pour maintenir leurs rendements réels, ainsi, le remboursement de la dette devient plus difficile puisque les clients à revenu réduit doivent payer des taux d'intérêt plus élevés. Dans cette mesure, la relation entre l'inflation et le risque de crédit peut être positive ou négative.

Selon (Fofack, 2005), une appréciation de la monnaie peut affecter directement la capacité de remboursement de la dette des particuliers en rendant les produits locaux plus chers, tandis que les marges bénéficiaires réduites dans les industries orientées vers l'exportation peuvent retarder leur capacité à honorer leurs engagements de crédit. Cependant, les prêts en devises sont favorisés par les appréciations de la monnaie locale qui les rendent moins chers pour les emprunteurs (Mishkin, 1996 ; Nkusu, 2011). Cet effet est plus important dans les pays ayant le pourcentage le plus élevé de prêts en devises étrangères. Par conséquent, il devient évident que, selon la devise de la dette, l'effet des taux de change sur les NPL peut être positif ou négatif.

(Kjosevski , Petkovski, & Naumovska, 2019) a utilisé **la concentration bancaire** comme facteur explicatif du risque de crédit. Selon (Boyd & De Nicol o, 2005 ; Jimenez, Lopez et Saurina, 2013), les banques dans un environnement concurrentiels cherchent d'obtenir une meilleure gestion de risque par rapport aux banques concourantes. Alors, les pays dotés d'un

secteur bancaire plus compétitif devraient connaître moins de prêts non performants. D'un autre côté, selon (Manove, Padilla et Pagano, 2001 ; Bolt et Tieman, 2004), une concurrence excessive peut contraindre les banques à s'engager dans des prêts risqués, telles que la réduction de leurs procédures de sélection des prêts et l'utilisation de critères de prêt laxistes, qui, à son tour, augmentent la probabilité de générer un taux plus élevé des prêts non performants.

2. Facteurs internes explicatifs du risque de crédit

Malgré la forte dépendance à l'égard des développements macroéconomiques pour expliquer le risque de crédit, des études récentes se concentrent également sur des variables spécifiques à la banque. Parmi ces variables nous trouvons :

Taille de la banque : Le total des actifs est utilisé pour déterminer la taille de la banque. Concernant la relation entre la taille des banques et les créances douteuses, les études sont nombreuses et contradictoires. Certaines études font état d'un impact négatif de la taille de la banque sur les prêts non performants (Alexandri & Santoso, 2015). Selon ces études, la relation inverse implique que les grandes banques ont de bonnes stratégies de gestion du risque de crédit par rapport à leurs homologues plus petites parce qu'elles sont plus expérimentées et elles ont une part de marché plus importante ce qui leur permet de détenir un portefeuille de crédit diversifier.

La croissance du crédit est généralement associée à une augmentation parallèle des prêts douteux (Castro, 2013). Les banques à faible capital ont tendance à être plus risquées en accordant des prêts excessifs, et sont donc confrontées à des pertes sur prêts plus élevées (Gavin et Hausmann, 1996 ; Berger et DeYoung, 1997). Cependant, (Makri , Tsagkanos, & Bellas, 2014) soutiennent que des preuves à la fois théoriques et empiriques ont montré que la relation **capital-risque** de crédit est ambiguë. Plus précisément, même les banques avec des ratios de fonds propres adéquats peuvent créer des portefeuilles minimes mais à haut risque et donc déclarer des stocks considérables de créances douteuses.

La rentabilité des actifs (ROA) et la rentabilité des capitaux propres (ROE) sont des ratios financiers qui mesurent la rentabilité des banques. Le ROA (Return on Assets), désigne l'efficacité d'utilisation des actifs et indique le revenu que la banque génère de son investissement dans les actifs. Concernant la relation entre le ROA et les prêts non performants, différents chercheurs ont trouvé des résultats différents. Ahmed et Bashir (2013), Alexandri et

Santoso (2015) dans leurs études ont trouvé une relation positive entre le ROA et les prêts non performants. Alors que d'autres chercheurs tels que Selma et Jouini (2013), Massai et Jouini (2013), dans leurs études, ont trouvé une relation négative entre le ROA et les prêts non performants. Pour kwan et Eisenbis (1994). Le niveau de la rentabilité désigne le comportement à risque des ménagères, les banques les plus rentables sont moins obligées d'accorder des crédits jugés risqués.

(Hasan & Wall, 2004) démontrent l'existence d'un effet positif des **provisions pour pertes** sur prêts sur le niveau des prêts non performants. En effet, Lorsque les banques craignent des pertes élevées, elles sont souvent sujettes au sur financement. L'objectif de ce processus comptable est de réduire la volatilité des résultats et de consolider la solvabilité.

Le ratio dépôts sur crédit est utilisé souvent dans la littérature comme un indicateur de la liquidité, en mesurant les fonds que la banque utilise pour accorder des crédits à partir des dépôts collectés. (Louzis et al. 2010 ; Makri et al. 2014) ont trouvé une relation positive entre ce ratio et le niveau des prêts non performants.

Section 03 : L'environnement réglementaire du risque de crédit

La fonction d'intermédiation pour la banque est une fonction très particulière et très spécifique. Cette caractéristique fait qu'elle soit régie par une réglementation très rigoureuse qui touche à tous les compartiments de la banque.

De ce fait, les autorités de supervision ont jugé nécessaire de renforcer les procédures de leur gestion et de leur contrôle ainsi que de définir des normes de gestion des risques et ont de nouvelles réformes aux réglementations pour assurer la stabilité du système bancaire.

1 La réglementation internationale du risque de crédit

1.1 Contexte de création et définition de BÂLE I

Le Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire a rédigé en Juillet 1988 un rapport pour une convergence internationale en matière de réglementation bancaire sur le niveau des fonds propres des banques internationales. Ce rapport constitue le premier Accord de Bâle, qui a introduit un ratio de solvabilité pour les banques plus connues sous le nom de Ratio Cooke provenant du nom du Président du Comité de Bâle entre 1977 et 1988 (Pujal, 2003). Cet accord est rédigé en consultation avec les représentants du groupe des 10.

CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE RISQUE DE CREDIT

Dans un contexte d'instabilité financière, de fragilité du système bancaire, de diversification des activités bancaires et d'intensification de la concurrence bancaire il devient une nécessité de rédiger un accord international pour l'instauration d'un niveau minimal de fonds propres.

Son objectif principal : améliorer la stabilité du système financier international par l'introduction d'exigences de fonds propres applicables à toutes les banques. Dans le but d'atteindre un niveau de la couverture qui permet une réduction considérable du risque d'insolvabilité ou d'abaisser les coûts que devraient supporter les investisseurs et les contribuables à un niveau acceptable en cas d'insolvabilité bancaire. Plus d'une centaine de pays ont introduit Bâle I dans leur législation après avoir subi des adaptations aux besoins de chacun, cela est considéré comme un succès (Crédit suisse économique & Policy consulting).

• Le ratio Cooke

Un premier ratio a été créé dès 1988. On l'appelle ratio de Bâle I (ou ratio Cooke) : Ce ratio se mesurait en comparant le niveau des engagements d'une banque (crédits et autres placements) au montant de ses fonds propres (capital apporté par les actionnaires et le profit de la banque). Il était égal à 8 %. De ce fait la formule de ratio Cooke devient comme suit :

$$\text{ratio Cooke} = \frac{\text{total des fonds propres}}{\text{risqueducrédit}} \geq 8\% \dots \dots \dots 1$$

Les pondérations des éléments du bilan diffèrent selon le type de la créance et du débiteur est montré dans le tableau suivant :

Tableau 1: Les pondérations des engagements risqués.

Coefficient de pondération	Poste
0%	Créances sur les états membres de l'OCDE
20%	Créances sur les banques ou collectivités locales d'état membres de l'OCDE
50%	Créance à garanties hypothécaires
100%	Toutes les autres créances

Source : LEMARQUE.E, Management de la banque ; risques, relation client, organisation, Ed. Pearson Education, Paris, 2005, p. 39.

Pour les engagements d'hors bilan, deux types de pondérations peuvent être distingués (DUMONTIER & DUPRE, 2005):

- Engagements classiques non liés au cours de change et au taux d'intérêt : La

pondération consiste à convertir l'engagement en équivalent crédit par un coefficient de conversion allant de 0 à 100 % en fonction de leur nature, puis Pondérés selon le statut de la contrepartie.

- Engagements liés au cours de change et/ou au taux d'intérêt : L'équivalent risque est la somme :
 - Du coût de remplacement total des contrats représentant un gain ;
 - Du risque de crédit potentiel, produit du nominal par un coefficient de majoration dépendant de la durée résiduelle et de la nature du contrat.

Devant la sophistication des techniques bancaires et la nécessité d'approches plus qualitatives, la non prise en considération d'autres types de risques, tels que le risque de marché, le risque opérationnel, le risque de liquidité, etc...et la concentration des efforts sur les valeurs comptables des actifs plutôt que sur les valeurs de marché, la norme COOKE a montré ses faiblesses.

1.2 Le dispositif Bâle II

L'objectif de la réforme Bâle II est d'intégrer la complexité accrue de l'activité bancaire tout en accordant une certaine autonomie aux établissements financiers dans le choix des options possibles pour déterminer le minimum de fonds propres nécessaires à la couverture des pertes potentielle (Nouy, 2003).

L'approche Bâle II n'est plus seulement quantitative mais probabilisable et qualitative, la banque doit être capable de mieux identifier et de mieux gérer ses risques. Le nouveau dispositif donne donc la possibilité aux établissements financiers de choisir entre plusieurs méthodes de calcul des exigences en fonds propres. La réforme encourage les banques à utiliser leurs systèmes internes pour déterminer et appliquer des niveaux de capital réglementaire plus adéquats. Les banques capables d'utiliser leurs modèles internes pour gérer leurs risques seront récompensées par des exigences réglementaires en capital moins élevées.

- **La synthèse des grands principes de la réglementation Bâle II**

Le nouvel accord prudentiel ambitionne à mieux estimer les risques bancaires et à exiger un dispositif de surveillance prudentielle et de transparence.

Cet accord est entré en vigueur fin 2007, il repose sur trois piliers complémentaires et

interdépendants : exigences minimales de fonds propres, surveillance par les Autorités prudentielles de l'adéquation des fonds propres, transparence et discipline de marché.

Pilier I : exigences minimales en fonds propres

Le nouveau ratio de solvabilité « Mac Donough » défini par les accords de Bâle II prend en compte les différents risques auquel s'expose une banque (risque de crédit, risque de marché et risque opérationnel) contrairement au ratio de Cooke qui en prend compte que le risque de crédit. Ce ratio se définit comme suite :

$$\frac{\text{Fond propre réglementaire}}{\sum(\text{risque de crédit pondérés} + \text{risque de marché pondéré} + \text{risque opérationnel pondéré})} \geq 8\% \dots\dots\dots 2$$

L'originalité de Bâle II par rapport au ratio de solvabilité de Bâle I réside dans la prise en considération d'un éventail plus élargi des risques couverts ainsi que dans la possibilité accordée aux établissements bancaires de choisir différents niveaux de sophistication pour le calcul des exigences en fond propre. Ainsi, il devient possible d'utiliser pour le risque opérationnel et le risque de crédit des pondérations forfaitaires déterminées en fonction de la qualité de la contrepartie, ou des notations internes.

Le pilier II : établir un processus de surveillance prudentielle.

Le pilier II vient compléter et renforcer le pilier 1. Il comporte : l'analyse par la banque de l'ensemble de ses risques y compris ceux déjà couverts par le pilier 1 ; le calcul par la banque de ses besoins de fonds propres au titre du capital économique ; la confrontation par le contrôleur bancaire de sa propre analyse du profil de risque de la banque avec celle conduite par la banque elle-même, en vue d'adapter son action prudentielle, que ce soit via des fonds propres supérieurs aux exigences minimales ou toute autre technique appropriée. (Banque de France, 2006)

Le pilier III concerne la discipline de marché.

Ce troisième pilier vise à obliger les banques à fournir des informations financières fiables et régulières sur leur situation et sur les opérations qu'elles effectuent, afin de permettre au marché d'évaluer correctement leur exposition (risques) et leurs capacités (fonds propres) à y

faire face. Ce pilier a deux buts :

- améliorer la transparence et la communication financière des banques ;
- permettre aux investisseurs de connaître leurs profils de risque, la gestion et la couverture de ces risques.

Alors que le nouveau dispositif Bâle II devait entrer en vigueur à l'année 2007, la crise des surprimés s'annonça dès l'été de cette même année aux USA. La gravité de cette crise, qui s'est mondialisée à la vitesse éclair, était telle qu'avant son application, le dispositif Bâle II se trouva dépassé. Tirant les leçons de cette crise, le Comité de Bâle entama rapidement l'élaboration du troisième dispositif : Bâle III.

1.3 La disposition de la bale III

Pour améliorer la capacité des banques à faire face à la conjoncture économique et financière, les lignes directrices de Bâle III ont été publiées en décembre 2010. BÂLE III n'est qu'une poursuite des efforts initiés par le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire pour renforcer le cadre réglementaire bancaire sous BÂLE I et BÂLE II. Ce dernier accord cherche désormais à améliorer la capacité du secteur bancaire à faire face aux stress économiques, améliorer la gestion des risques et renforcer la transparence des banques. La structure de base de BÂLE III reste inchangée avec trois piliers qui se renforcent mutuellement.

• Les objectifs de Bâle III

Ce nouvel accord est mis en place sur la base de plusieurs objectifs, parmi ces objectifs, il faut noter (Comité de Bâle sur le contrôle bancaire, 2010) :

- Amélioration de la qualité des fonds propres ce qui permet aux banques de résister aux éventuelles pertes, afin d'assurer la continuité de leurs activités ;
- Renforcement de la couverture du risque dans le cadre des normes sur les fonds propres, en particulier pour ce qui concerne les activités de négociation, les opérations de titrisation, les expositions à des structures d'hors-bilan et les expositions au risque de contrepartie sur instruments dérivés ;
- Augmentation du niveau minimal des exigences de fonds propres, notamment pour la composante dure des fonds propres de base (qui passe de 2% à 4,5%), et constitution d'un volant de consternation de 2,5% qui fera passer à 7% les exigences globales pour la

composante dure ;

- Instauration d'un ratio de levier, harmonisé au plan international, destiné à soutenir les exigences de fonds propres en regard du risque et à contenir l'accumulation d'un endettement excessif dans le système bancaire ;
- Relèvement des normes relatives au processus de surveillance prudentielle et à la communication financière, ainsi que les recommandations additionnelles pour des saines pratiques d'évaluation, de tests de résilience, de gestion de risque de liquidité, de gouvernance ;
- Instauration de normes internationales minimales de liquidité, constitution d'un ratio de liquidité à court terme (Liquidity Coverage Ratio, LCD) et d'un ratio structurel de liquidité à long terme (Net stable Funding Ratio, NSFR) ;
- Incitation à constituer, en période favorable, des volants de fonds propres pouvant être mobilisés lorsque la situation se détériore, dont un volant de conservation et un volant contra cyclique visant à prémunir le secteur bancaire contre des phases décroissance excessive du crédit.

2. La réglementation prudentielle en Algérie

Dans le but de mettre le cadre réglementaire national au niveau des meilleures pratiques et standards internationaux, le comité de monnaie et de crédit (CMC) et la banque d'Algérie (BA) ont défini, selon les recommandations de Bale, un ensemble de normes prudentielles auxquelles est soumise l'activité bancaire. Ce dispositif réglementaire applicable dans le contexte national est prévu par la loi n°90-10 du 14 avril 1990 portant sur la Monnaie et le Crédit, l'ordonnance n°10-04 du 26 aout 2010 Modifiant et complétant l'ordonnance n° 03-11 du 26 aout 2003 relative à la Monnaie et du Crédit.

Ainsi, afin d'améliorer la gestion et la maîtrise des risques par les banques et établissements financiers divers règlements et instructions ont mis en place les procédures et techniques de calcul des normes prudentielles

2.1 Exigences en fonds propres

Conformément au Règlement BA n°14-01 du 16 Février 2014 portant sur les coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers en son article 2 : « Les banques et établissements financiers sont tenus de respecter en permanence, sur base individuelle ou

consolidée, un coefficient minimum de solvabilité de 9,5 % entre, d'une part, le total de leurs fonds propres réglementaires et, d'autre part, la somme des risques de crédit, opérationnel et de marché pondérés » ;

$$\frac{\text{Les fonds propres réglementaire}}{\text{risque credit} + \text{risque marche} + \text{risque operationne}} \geq 9,5\% \dots \dots \dots 3$$

Le règlement N°14-01 précise aussi que les fonds de base doivent couvrir les risques précédents, à hauteur d'au moins 7%, et que les banques et les établissements financiers doivent constituer un coussin dit de sécurité, composé de fonds de base et couvrant 2,5% de leur risque pondéré.

$$\frac{\text{Les fonds propres de base}}{\text{risque credit} + \text{risque marche} + \text{risque operationne}} \geq 7\% \dots \dots \dots 4$$

2.2 Classement et provisionnement des créances

Selon le Règlement n° 14-03 du 16 février 2014 relatif au classement et au provisionnement des créances et engagements par signature des banques et établissements financiers. Les créances sont classées selon les catégories suivantes (Kpmg, 2015):

- **Créances courantes** : ce sont les créances dont le recouvrement de la totalité du montant, dans les délais fixés par le contrat semble assuré, Sont incluses dans cette classe les créances assorties de garanties de l'Etat, les créances garanties par les dépôts constitués auprès de la banque Ou de l'établissement financier prêteur, les créances garanties par titres nantis pouvant être liquidés sans que leur valeur ne soit affectée,

Les créances courantes font l'objet d'un provisionnement général de 1% par an jusqu'à atteindre un niveau total de 3% au titre des provisions pour risques bancaires généraux.

- **Créances classées** : Ces créances sont classées en fonction de leur niveau de risque en trois (03) catégories.

- **Créances à problèmes potentiels** : provisionnées au taux de 20%, ces créances manifestent un retard qui va de 03 à 06 mois mais leur recouvrement paraît encore assuré.

- **Créances très risquées** : provisionnées au taux de 50%, et leur recouvrement paraît incertain.

- **Créances compromises** : provisionnées à hauteur de 100% du montant de la créance irrécouvrable.

Le règlement n° 14-03 du 16 février 2014 prévoit un provisionnement sur le montant brut des créances, hors intérêts non recouverts et déduction faite des garanties admises. Et ce suivant un barème de quotités de déduction de 100%, 80% et 50%.

A compter (05) années après la date du premier déclassement des créances classées couvertes par des garanties réelles, ces créances doivent faire l'Objet d'un provisionnement total Sans déduction desdites garanties (Article 14 du Règlement ne 14-03).

2.3 Le ratio de division de risque

Selon l'article 4 du Règlement BA n° 14-02 du février 2014 relatif aux grands risques et aux participations : « Toute banque ou établissement financier est tenu de respecter en permanence un rapport maximum de 25% entre l'ensemble des risques nets pondérés qu'il encourt sur un même bénéficiaire et le montant de ses fonds propres réglementaires »

$$\frac{\text{Le risque encourus sur un même client}}{\text{les fonds propres réglementaires}} \leq 25\% \dots \dots \dots 5$$

Selon l'article 5 du Règlement BA n° 14-02 du février 2014 relatif aux grands risques et aux participations : Une limite globale sur l'ensemble des crédits dépassant individuellement le niveau de 10% des fonds (les grands risques). Le total des grands risques encourus par une banque ou un établissement financier ne doit pas dépasser huit (8) fois le montant de ses fonds propres réglementaires.

$$\frac{\sum(\text{Engagement sur un meme bénéficiaire} > 10\% \text{FPN})}{\text{les fonds propres nets}} \leq 25\% \dots \dots \dots 6$$

2.4 Le ratio de liquidité

En s'appuyant sur les travaux du comité de Bâle, le conseil de la monnaie et du crédit a défini, par le réglemeNt N°11-04 du 24 mai 2011, le dispositif que les banques et les établissements financiers sont tenue de mettre en place, à l'effet de respecter un ratio de liquidité, de détenir un stock d'actifs liquides suffisants pour faire face à leur exigibilité à courte terme, d'identifier, de mesurer, de gérer et de contrôler le risque de liquidité. L'instruction N°07-2011 du 21 décembre portant coefficient de liquidité des banques et des établissements financiers est venue préciser les modalités d'application du ratio de liquidité prévu par le réglemeNt susvisé.

En d'autres termes, le coefficient de liquidité est un ratio qui contraint les banques à respecter un rapport minimum de 100% entre leurs exigibilités et leurs disponibilités à moins d'un (1)

mois.

2.5 Les exigences au titre du risque opérationnel

Afin de gérer au mieux le risque opérationnel, les banques et les établissements financiers doivent appliquer l'article 21 du règlement N°14-01 portant le coefficient de solvabilité applicable aux banques et établissements financiers, qui stipule : « L'exigence en fonds propres nécessaires pour la couverture du risque opérationnel est égale à 15 % de la moyenne des produits nets bancaires annuels des trois derniers exercices. Seuls les produits nets bancaires positifs sont pris en considération dans le calcul de cette moyenne »

2.6 Les exigences au titre du risque de marché

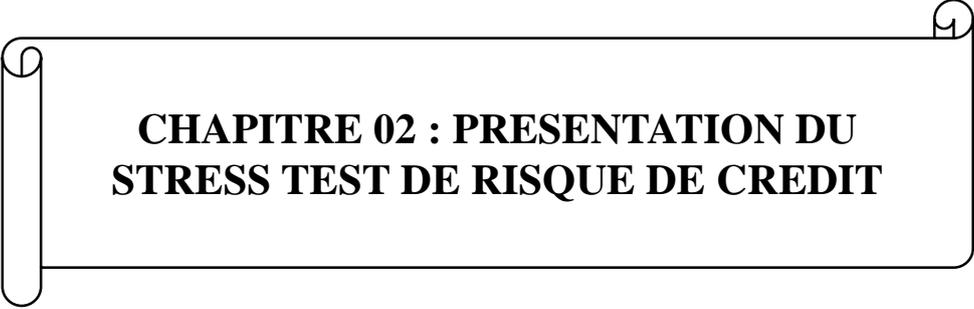
En matière de risque de marché, les articles 22, 23 et 24 du règlement n°14-01 donnent des définitions et les articles 25 et 26 fixent les pondérations des actifs au risque de marché à appliquer. L'article 27 quant à lui stipule que : « Les banques et établissements financiers, dont la valeur moyenne du portefeuille de négociation est restée inférieure à 6 % du total de leur bilan et hors bilan, au cours des deux derniers semestres, ne sont pas soumis à l'obligation de couverture du risque de position de portefeuille de négociation. Dans ce cas, les titres du portefeuille de négociation sont pondérés au titre du risque de crédit »

Conclusion

Parmi tous les risques liés à l'activité bancaires (Le risque de marché, Le risque opérationnel le risque de liquidité, le Risque pays, Le risque d'insolvabilité, le Risque systémique, le risque de crédit). Ce dernier risque constitue le risque majeur auquel une institution bancaire est exposée sa mauvaise gestion entrainerait des conséquences désastreuses pour la banque.

Cette situation oblige donc les banques à maîtriser très bien le risque qu'elles prennent sur leurs contreparties. Pour ce faire, elles doivent tout d'abord l'apprécier afin de le mieux gérer et nous allons nous approfondir sur ce sujet dans le prochain chapitre.

À travers ce chapitre, nous avons essayé de présenter les différents types de risques bancaires et identifier le risque de crédit, ainsi déterminer les facteurs internes et externes qui expliquent le risque du crédit, puis nous avons présenté la réglementation prudentielle Bâloise et son évolution de Bâle I à Bâle II et puis Bâle III dont les textes ont été une source d'inspiration à la réglementation algérienne actuelle. Cette réglementation oblige donc les banques à maîtriser le risque qu'elles prennent sur leur contrepartie en exerçant leur activité, pour ce faire, elles doivent d'abord l'apprécier afin de le mieux gérer.



**CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU
STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT**

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

Introduction

Depuis la crise financière de 2007-2008, les superviseurs et les institutions financières ont de plus en plus recours à des stress tests pour évaluer les risques bancaire et renforcé leurs exigences en termes de solvabilité et de liquidité. Ces tests permettent de mesurer l'impact des différents risques auxquels les banques sont exposées. Ils aident également à apprécier l'impact de certains chocs et leur capacité à y résister dans le cadre du programme de test de résilience bancaire, ou « stress test », qui est un exercice qui consiste à simuler des conditions économiques et financières extrêmes mais plausibles afin d'en étudier les conséquences sur les banques. Ces tests sont menés par les banques centrales ou par les banques prises individuellement.

Ce chapitre est scindé en trois sections, dans la première section nous allons présenter l'historique du stress test sa définition et son objectif, ainsi que la réglementation de ces tests en Algérie. Dans la deuxième section, nous essayons de présenter les différents types, méthodes et approches de stress test. Dans la dernière section on se concentre sur les procédures à mettre en place des stress test et en particulier le stress test du risque de crédit.

Section 01 : Présentation de stress test

Les stress test sont souvent utilisés par les établissements financiers dans le but de quantifier les pertes ou risques pouvant apparaître dans des circonstances particulières, le plus souvent extrêmes. Dans cette section, nous commençons par un bref historique de l'évolution des stress tests, puis présentons leur définition et leurs objectifs, ainsi que les exigences en matière de stress tests en Algérie.

1. Bref historique sur les stress tests

La première utilisation des stress tests remonte au début des années 90, pour la gestion interne des risques par les banques individuelles. La conception et les fonctions de ces tests ont considérablement évolué au fil du temps. Avant la crise financière mondiale, la plupart des exercices étaient à petite échelle et étaient utilisés pour compléter d'autres outils statistiques disponibles au niveau de la direction bancaire pour évaluer les activités commerciales d'une banque (Blaschke, Jones, Majnoni, & Peria, 2001). Quant à l'importance d'utilisation des stress tests, des mesures plus détaillées ont été apportées à l'amendement de 1996 et à l'accord sur les fonds propres par son extension aux risques de marché (Basel Committee on Banking Supervision, 2009).

De plus, en 2004, avec le cadre de Bâle II, les banques ont été invitées à appliquer des exercices de stress tests internes rigoureux à la fois au pilier I et au pilier II. Cependant, Bâle II n'a pas été universellement mis en œuvre, et la plupart des modèles de stress tests internes se sont avérés être encore au stade de développement avant le début de la crise financière mondiale (senior supervisors group, 2009)

Une attention croissante a été attirée sur les tests de résilience pendant la crise financière mondiale, et les autorités des États-Unis et de l'Union européenne en particulier ont utilisé des tests de résilience dans leur réponse à la crise. La crise financière a illustré comment l'économie pouvait être gravement touchée lorsque les banques se trouvaient en difficulté et restreignaient les prêts, et elle a mis en évidence les lacunes de la gestion des risques dans l'ensemble du système financier. En réponse, aux États-Unis, le Supervisory Capital Assessment Program (SCAP) de la Réserve fédérale américaine a évalué en 2009 si les plus grandes banques nationales disposaient des ressources en capital suffisantes, elles auraient pu absorber les pertes et continuer à fonctionner. Les résultats ont été rendus publics et le département américain du Trésor a fourni une garantie de soutien. L'exercice a été évalué comme ayant contribué à

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

restaurer la confiance des marchés au sens large et à stabiliser le système financier (Schuermann, 2014). Dans l'Union européenne (UE), des tests de résilience ont été effectués par le Comité européen des contrôleurs bancaires (CEBS) à partir de 2009. En particulier, en 2010, le CEBS a mené un exercice à l'échelle de l'UE avec une divulgation complète de l'impact en capital estimé de chaque banque et de leur exposition au risque pour une comparaison entre ces deux exercices de crise.

Dans la communauté réglementaire, Le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (CEBS) a examiné les pratiques et publié des principes pour des tests de résilience sains dès 2009, les mettant à jour en 2018 (Basel Committee on Banking Supervision, 2018). La communauté officielle a également promu l'inclusion d'une dimension macro prudentielle dans les tests de résilience, et il existe maintenant une littérature en plein essor documentant les progrès dans cette direction (par exemple Anderson et al (2018) et Demekas (2015)). Autorités nationales ou régionales en charge du stress micro prudentiel et macro prudentiel les tests ont eux-mêmes documenté leurs approches des exercices de test de résilience et leur évolution au fil du temps.

2. Définition de stress test

Les tests de résilience sont un outil de gestion des risques utilisé pour évaluer l'impact potentiel d'un événement spécifique et/ou d'un mouvement dans un ensemble de variables financières sur les établissements financiers. Selon (Hilbers , Jones , & Slack, 2004): « évalue la sensibilité d'un portefeuille à un choc donné. Il mesure les variations de la valeur du portefeuille sous l'effet de changements dans les facteurs de risques sous-jacents. Les changements qui sont pris comme hypothèses, sont en général suffisamment importants pour soumettre le portefeuille à des tensions (exceptionnels), mais pas au point de paraître invraisemblables »

Pour (Comité de Bâle sur le contrôle bancaire, 2009) : « Les tests de résilience sont des instruments dont se servent les banques pour gérer les risques en interne et qui permettent aux autorités de mesurer les effets que des chocs négatifs graves mais plausibles pourraient avoir sur le niveau de fonds propres des établissements bancaires »

Autrement dit le stress tests bancaire ou Stress Testing permet de vérifier le degré de résilience d'un établissement financier (sa capacité à faire face), et de connaître le montant des pertes potentielles en cas des chocs macroéconomiques inhabituels mais plausibles.

3. Les objectifs de stress test

Les cadres de simulation de crise doivent être conçus pour atteindre des objectifs clairs qui sont documentés et approuvés au niveau du conseil d'administration de l'organisation, ou d'un organe de gouvernance de niveau supérieur approprié. Les objectifs devraient être cohérents avec le cadre de gestion des risques de la banque ou de l'autorité de surveillance et ses structures de gouvernance.

L'utilisation des stress tests internes dans les banques, permettant d'évaluer la résilience du portefeuille aux pertes sévères, d'identifier des stratégies adéquates pour réduire les expositions, maximiser les revenus et préserver le capital.

Pour les autorités, les objectifs de stress tests est : l'évaluation de l'adéquation du niveau de capital ou de liquidité des banques supervisées, favoriser les tests de résilience et les risques propres aux banques capacités de gestion, soutenir d'autres activités de surveillance (par exemple, inspections sur place), fournir une évaluation quantitative des profils de risque des banques, à la fois pour les banques individuelles et pour le système bancaire dans son ensemble.

3.1 Les stress tests devraient inclure une structure de gouvernance efficace

Les cadres de stress test devraient inclure une structure de gouvernance efficace, claire, complète et documentée. Cela devrait préciser les rôles et les responsabilités de la haute direction, des organes de surveillance et des personnes responsables du fonctionnement continu du cadre de simulation de crise. Ce cadre de gouvernance doit identifier toutes les parties prenantes clés et assurer une surveillance et un suivi complets et cohérents des mesures prises aux différentes étapes du processus de simulation de crise (Basel Committee on Banking Supervision, Stress testing principles, 2018).

3.2 Stress tests et gestion des risques

Les stress tests sont considéré comme un outil efficace pour améliorer la gestion des risques grâce à sa flexibilité et à la manière dont il lie explicitement les impacts potentiels à des événements spécifiques. Ils sont utilisés pour déterminer comment un portefeuille se comportera pendant une période de crise financière, c'est l'une des parties importantes du processus ERM¹.

Le début de l'utilisation des stress tests est en grande partie liée à l'introduction de l'application

¹ L'Enterprise Risk Management (ERM) est le cadre de la gestion des risques de l'entreprise, qui s'attache à identifier les causes et effets d'évènements porteurs de risques, a en étudier l'impact sur les objectifs, le patrimoine et la performance de l'entreprise et à proposer des mesures adaptées afin de gérer au mieux ces risques

des modèles de la gestion des risques bancaires. Les modèles eux-mêmes représentent une simplification de la réalité et peuvent être utilisés pour mesurer les risques bancaires sous certaines hypothèses. Les hypothèses diffèrent selon le modèle particulier et le risque mesuré. Cependant, la situation réelle du marché comprend des situations extrêmes et exceptionnelles que ces modèles et leurs hypothèses ne sont pas en mesure de prendre en compte. L'objectif principal des tests de résilience est donc d'analyser de telles lacunes dans la gestion des risques bancaires (Ličák, 2016).

4. Stress test et la value at Risk

Parmi les méthodes les plus utilisées pour quantifier les risques bancaires, on trouve la VaR (Value at Risk) et le Stress Testing qu'elles sont généralement combinées.

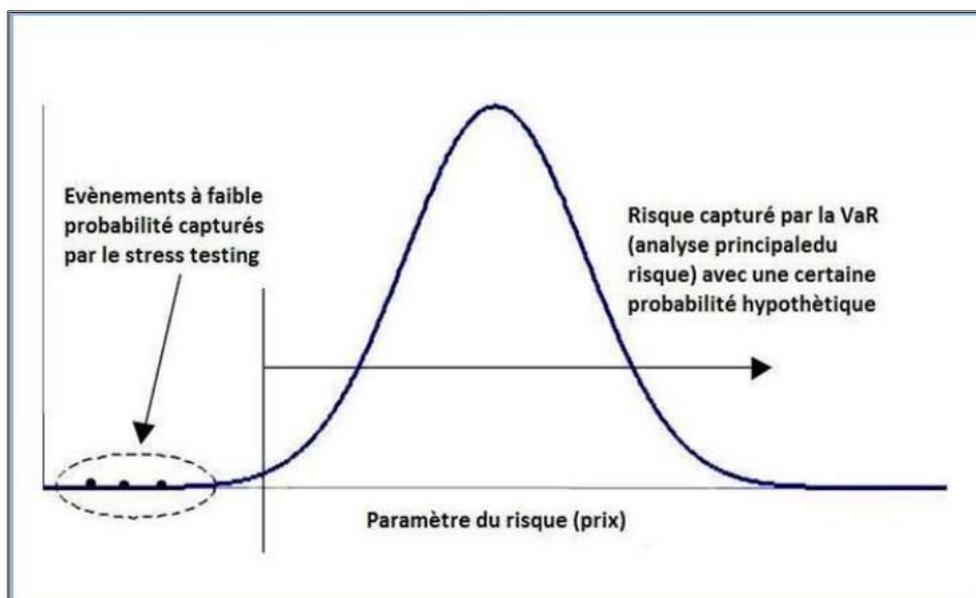
La VaR (Value at Risk) est un outil de gestion de risque qui est caractérisé par la simplicité et la flexibilité. Elle a été progressivement adoptée par tous les institutions financières depuis les années 90. Cependant, après des années de pratique, il a été constaté que de fréquentes erreurs de gestion ont été induites par l'utilisation de la VaR, en particulier en période de crise. C'est là que les premiers stress tests ont été mis en place et conçus pour gérer les risques extrêmes. En outre plusieurs critiques sont adressées à l'utilisation de la VaR dans la gestion des risques portent sur : les plus importantes sont : le choix subjectif des paramètres de la VaR, tels que le niveau de confiance et l'horizon de détention, le manque de précision, car ses performances diminuent pour les pertes extrêmes supérieures à 99,9 % niveau de confiance, il ne donne aucune information sur la taille ni la nature des pertes extrêmes au-delà du niveau de confiance considéré. Cependant, les stress tests ont apporté deux innovations majeures (Committee on the Global Financial System, 2005):

- Explorer plus en profondeur les queues de la fonction de distribution de la valeur du portefeuille au-delà des niveaux de confiance couramment utilisés dans la VaR.
- Relier, de manière flexible et explicite, les pertes extrêmes potentielles de la valeur du portefeuille aux événements en cause, c'est-à-dire les scénarios de stress. Cela permet d'identifier profondément et explicitement les sources de risque, contrairement à l'approche purement statistique dans le cas de la VaR. Une telle technique permet de mesurer la contribution de chaque facteur de risque, dans chaque scénario, à l'évolution potentielle de la valeur du portefeuille
- le stress test fournit des informations sur les risques ne faisant pas partie de ceux généralement pris en compte par le cadre de la VaR (Figure 1). Ces risques comprennent ceux associés à des mouvements de prix extrêmes et ceux associés à des scénarios prospectifs qui

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

ne sont pas reflétés dans l'historique récent des séries de prix utilisées pour calculer la VaR.

Figure 1 : Intégration du stress testing dans la VaR



Source: Committee on the Global Financial System. (2005). Stress testing at major financial institutions: survey results and practice. *Bank for International Settlements*

5. Les exigences en matière de stress test en Algérie

Les exigences en matière de stress test en Algérie ont été intégrées dans la réglementation algérienne depuis 2011 par les articles 20 et 21 du règlement n° 11-04 du 24 Mai 2011 relatif aux apports crédits. Article 20 stipule que « Les banques et les établissements financiers mettent en place des procédures d'alerte et des plans d'action en cas de dépassements des limites. » et selon l'article 21 : « Les banques et les établissements financiers testent leurs scénarios de façon périodique afin de s'assurer que leur exposition au risque de liquidité reste compatible avec la tolérance au risque qu'ils ont définie. Ils procèdent à un examen périodique de la pertinence et du degré de sévérité des hypothèses qui ont servi à les établir.

En 2014 la réglementation bancaire algérienne demande aux banques d'utiliser les scénarios défavorables pour évaluer la qualité du portefeuille de crédit : selon article 16 du règlement n°14-02 du 16/02/2014 relatif aux grands risques et participations : « Les banques et les établissements financiers élaborent périodiquement des scénarios de crise portant sur la dégradation des risques de crédit des principales contre parties. Ces scénarios doivent notamment tenir compte des concentrations du risque de crédit et de la valeur de réalisation des garanties ». L'article 34 du règlement n°14-01 du 16/02/2014 relatif aux coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers : « Les banques et les établissements financiers doivent effectuer des simulations de crise pour évaluer la vulnérabilité de leur portefeuille de crédits en cas de retournement de conjoncture ou de détérioration

de qualité des contreparties ».

Comme réponse générale, les stress tests servent à effectuer de la prévention pour s'assurer que les banques peuvent faire face à des périodes de mauvaise conjoncture en estimant un montant suffisamment important de fonds propres.

En 2019, la Banque d'Algérie a commencé à collecter les données nécessaires, auprès des banques commerciales, pour mettre en place une série de stress tests de liquidité. Cette approche s'inscrit dans le cadre de la volonté de la banque centrale d'étudier la solidité de ces banques face à des chocs de liquidité, afin d'anticiper les actions à entreprendre pour y faire face

Section 02 : Typologie, approches et modèles de stress test

Nous aborderons dans cette section les différents types, approches et modèles de stress test.

1. La typologie des stress tests

Les tests de résilience se répartissent généralement en deux catégories : les tests de sensibilité et les tests de scénario :

1.1 Test de sensibilité

Les tests de sensibilité impliquent généralement un changement progressif d'un facteur de risque (ou d'un nombre limité de facteurs de risque) qui doivent permettre de fournir des réponses à des questions de simulation. Elle est généralement menée sur un horizon temporel plus court, par exemple un choc instantané. Les tests de sensibilité nécessitent moins de ressources que les tests de scénarios et peuvent être utilisés comme une technique plus simple pour évaluer l'impact d'un changement dans les risques lorsqu'une réponse rapide ou lorsque des résultats plus fréquents sont nécessaires (BSIF, 2009).

1.2 Tests de scénarios

Les tests de résilience de scénarios évaluent l'effet des changements d'un ensemble de variables constituant un scénario exceptionnel mais plausible. Le scénario stress test doit donc prendre en considération plusieurs événements avec des degrés de gravités différents. Cette méthode a pour avantage de prendre en compte les effets et interactions entre plusieurs variables qui influencent le modèle ce qui n'est pas possible lorsqu'un seul facteur de risque est soumis à un choc.

❖ Les types de scénarios

On générale il existe deux types de scénarios à générer dans un stress test (Moussaoui, 2015) :
Un scénario de base : c'est un scénario sans stress sous l'hypothèse que la situation de l'établissement en question suivra la même évolution dans le futur et qu'il n'y aura pas de choc prévu à l'avenir. Ce scénario est considéré comme un scénario de référence.

Scénario adverse : C'est un scénario aussi dit scénario extrême dans lequel il est supposé que l'établissement en question sera confronté à un choc extrême dans l'avenir et qui le mettra en péril.

❖ Conception des scénarios

La conception d'un scénario de stress nécessite une définition quantitative de :

- La taille du ("le choc initial") ;
- La manière dont les changements à appliquer par simulation aux facteurs de risque ; ces changements persistent, évoluent et interagissent tout au long de l'horizon de test ("le post-choc"),
- Les probabilités d'occurrence correspondantes.

Nous appelons ces trois composantes "les paramètres du scénario".

1.3 Stress test inversé

Les établissements utilisent le stress test inversé qui commence par l'identification du résultat prédéfini et qui explore ensuite les scénarios et les circonstances susceptibles de donner lieu à une telle situation, comme un outil de la gestion des risques afin d'améliorer leur prise de conscience des vulnérabilités actuelles et potentielles. Les établissements devraient utiliser ces tests pour comprendre la viabilité et la durabilité de leurs modèles.

❖ Le stress test inversé se déroule en quatre étapes

- Choisir le périmètre du stress test et déterminer l'hypothèse de crise, comme la supposition que le coefficient de solvabilité est en dessous de la limite réglementaire.
- Trouver le couple (PD, LGD) qui pourrait être responsable d'un tel choc. Pour cela, nous pouvons nous référer aux données historiques.

- Chercher les valeurs des facteurs macro-économiques qui peuvent être associés à ce couple (PD, LGD). C'est une étape d'analyse quantitative qui nécessite l'existence de modèles qui lient les variables macro-économiques à la probabilité de défaut (PD) et à la perte en cas de défaut (LGD).
- Faire une analyse d'experts (par des économistes) sur les résultats trouvés pour choisir les variables économiques responsables du choc

2. Les approches de stress test

En générale les événements utilisés dans les modèles de stress test peuvent être classés en scénarios historiques ou hypothétiques :

Les approches historiques qu'il s'appelle aussi les méthodes objectives reposent sur un événement vécu dans le passé, alors qu'un scénario hypothétique (méthodes subjectifs) est un événement important qui ne s'est pas encore produit. Le choix entre les deux approches dépend de la pertinence par rapport au portefeuille d'événements historiques, et des ressources - qui peuvent être consacrées à un exercice particulier. Les scénarios historiques ont tendance à être mieux articulés car ils reflètent un environnement réel tendu et impliquent donc moins de jugements de la part des gestionnaires de risques. Mais ils peuvent ne pas refléter le contexte d'intérêt et les nouvelles façons dont le risque financier est présenté.

En revanche, les scénarios hypothétiques sont potentiellement plus pertinents, mais ils demandent beaucoup de travail et impliquent beaucoup plus de jugement.

En pratique, les scénarios hybrides sont assez courants, c'est-à-dire des scénarios hypothétiques qui sont informés par des mouvements ou des événements historiques mais qui ne sont pas nécessairement liés à une crise spécifique. L'utilisation d'épisodes historiques aide à calibrer l'ampleur des variations de prix et d'autres facteurs difficiles à définir.

3. Les modèles de stress test

Les stress-tests permettent d'évaluer la capacité de résilience des banques à des éventuelles survenances de futurs chocs microéconomiques ou macroéconomiques. Ils sont appliqués à différents niveaux soit au niveau des institutions financières individuelles, ce qu'on appelle stress test micro prudentiel, ou au niveau du système financier dans son ensemble, dans ce cas on parle de stress test macro prudentiel. (Mathieu, 2014)

3.1 Les modèles Micro prudentiel

Les tests de résilience micro prudentiels (à l'échelle de la banque, utilisés par les banques individuelles), étroits et axés sur les banques, évaluent les expositions au risque à des fins internes pour calculer l'adéquation des fonds propres et déterminer l'allocation des fonds propres ; et utilisées par les autorités de contrôle pour évaluer la santé des banques et la résilience des secteurs bancaires (Taskinsoy, 2013)

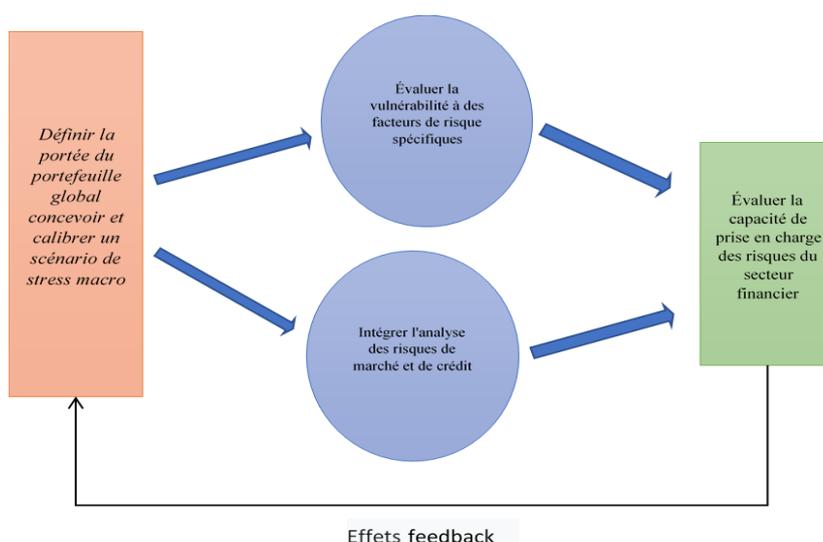
Les tests de résilience sont obscurs au 20e siècle mais un nom familier au 21e siècle, sont définis par la Banque des règlements internationaux (BRI) comme « ... diverses techniques utilisées par les institutions financières pour évaluer leur vulnérabilité potentielle à des situations des événements exceptionnelles mais plausibles... »

3.2 Les modèles Macro prudentiel

Les macros stress tests ne sont pas un outil autonome, au contraire, c'est une boîte à outils utilisée par les banques centrales qui proposent des scénarios de crise communs aux différentes institutions dans le but de tester la solidité financière des banques et des établissements financiers.

Dans l'ensemble, les tests de résilience (micro et macro) ont apporté des avantages financiers et sociétaux ; en tant que tel, un large éventail de points de vue différents a eu l'opportunité de se réconcilier pour un objectif commun, la construction et le maintien d'un système financier mondial résilient avec la capacité ainsi que la capacité de résister aux chocs, même dans les pires récessions ou dépressions comme le stress.

Figure 2 : Stress test macro prudentiel



Source: Sorge., Marco (2004), Stress-Testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies, World Bank Group - International Finance Corporation.

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

Il existe deux grandes méthodes d'agrégation pour mener les tests de résilience : l'approche ascendante "bottom-up", et l'approche descendante "top-down" :

En plus des tests de résilience (top-down et bottom-up), la boîte à outils analytique comprend : analyse systématique des indicateurs de stabilité financière (ISF) ; évaluations des normes et des codes ; et évaluations de la politique financière et du cadre institutionnel (mondiale, 2005). Les stress tests micro prudeniels (bottom-up : BU) sont menés par les grandes banques individuelles pour une gestion interne des risques et par les superviseurs pour la solvabilité selon le pilier II de Bâle II et III (c'est-à-dire des analyses de sensibilité et de scénarios). Les tests de résilience macro prudeniels (top-down : TD, ou une combinaison de BU et TD) sont menés par les banques centrales et les autorités de contrôle pour évaluer l'ensemble du système financier, et par le programme d'évaluation de la stabilité financière et pour la surveillance au niveau des pays

Bottom-up (BU) : permet aux autorités réglementaires d'appliquer un modèle commun pour différentes banques, qui permet aux autorités de comparer les résultats entre les banques afin d'obtenir des informations sur les vulnérabilités de sécurité qui correspondent à des chocs similaires.

Top-down (TD) : Dans les tests de résilience ascendants, les banques individuelles utilisent leurs modèles internes. Le principal avantage de ce test est que, les modèles internes des banques capturent les particularités de chaque établissement, alors, il est possible de mieux comprendre les moteurs spécifiques des résultats pour chaque banque. (Anand, Guillaume, & Virginie , 2014).

Tableau 2 : Typologie des modèles de stress test

Typologie	Objectif et utilisation	Avantages	Inconvénients
Micro prudentiel banque individuelle Bottom-up (BU)	Les banques possèdent leurs propres tests de résilience. Des analyses de sensibilité et de scénarios sont menées pour identifier et évaluer les expositions aux risques.	Des modèles développés en interne mesurent l'adéquation des fonds propres et la liquidité. Évaluer la résilience des banques.	Portefeuille ciblé ou facteur de risque unique. Les méthodes de mesure des risques varient d'une banque à l'autre.
Micro prudentiel Superviseurs Top-down (TD)	Les tests de résilience prudeniels collectent des données auprès des	Amélioration de la gouvernance et de la transparence. Partie intégrante de la	Intensif en ressources, coûteux. Les banques sont obligées de modifier

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

	banques afin d'évaluer leur solidité et de s'assurer que chaque banque respecte le minimum de fonds propres et des liquidités suffisantes.	surveillance bancaire.	leur comportement en matière de prêt/planification du capital. Plus complexe.
Macro prudentielle banque central Top-down (TD)	Planification prévisionnelle des fonds propres pour garantir que les banques disposent de fonds propres adéquats et de liquidités suffisantes dans des conditions de marché hautement improbables.	Répartition planifiée du capital. Plusieurs scénarios appliqués de manière cohérente à l'échelle du système.	Prévisible. Coûteux, chronophage et complexe.
Macro prudentiel FMI, FSAP BU & TD	Aider les pays à renforcer leur résilience aux chocs, favoriser la croissance en favorisant la stabilité financière et la diversité du secteur financier. Appliqué de manière cohérente.	Le coût est partagé par le FMI et la Banque mondiale. Elle est volontaire, systématique et cohérente.	Résultats volontaires et trompeurs. Perte de crédibilité. Drain de ressources.

Source : Taskinsoy John (2019), Typology of Stress Testing: Microprudential vs. Macroprudential Stress Testing of Risk Exposures, SSRN Electronic Journal, Faculty of Economics & Business – Universiti Malaysia Sarawak (Unimas).

Section 03 : Les procédures de mise en place des stress test :

Dans cette section, nous essayons de traiter les grandes lignes d'une procédure de mise en place de stress test dans la plupart des institutions financières.

1. Les étapes de mise en place de stress test

Les tests de résilience peuvent être considérés comme un processus qui comprend plusieurs étapes présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Procédure de mise en place de stress test

Définition des objectifs	Un exercice de Stress Testing ne peut pas être uniquement à finalité réglementaire Les objectifs doivent être définis précisément et doivent être lisibles pour les décideurs
Définition du périmètre	<ul style="list-style-type: none"> • En fonction de l'objectif, il est possible de mener le test sur un périmètre complet ou plus réduit • L'avantage d'un périmètre réduit est la lisibilité et l'exploitabilité des résultats, le risque est de mal mesurer les corrélations entre les activités ou les secteurs
Définition des scénarios	La nature et l'amplitude des chocs doivent être adaptées à la nature de l'établissement mais également en fonction de son adversité au risque <ul style="list-style-type: none"> • Les chocs peuvent être de plusieurs natures : • les tests de robustesse des modèles • les tests de stabilité financière
Choix de la démarche	La démarche peut être de 2 types <ul style="list-style-type: none"> • démarche quantitative sur la base de modèle • démarche qualitative autour d'un pôle d'experts
Analyse et décisions	<ul style="list-style-type: none"> • L'analyse des résultats doit se concentrer sur les tendances dégagées et sur les niveaux atteints par rapport aux limites et à la perception des risques pris que peuvent avoir les dirigeants • Les décisions qui découlent de ces exercices porteront sur le corpus de règles encadrant l'activité (plan de contingences, limites de risques. etc.)

Source : Mémoire présenté le : pour l'obtention du diplôme de Statisticien Mention Actuariat et l'admission à l'Institut des Actuaire

2. Procédure d'application des stress tests de crédit

Les stress tests de crédit évaluent l'impact d'un scénario macroéconomique stressé sur la qualité des expositions de crédit des banques. Cette approche se compose essentiellement de trois étapes (Ferrari, van Roy, & Vespro, 2001) :

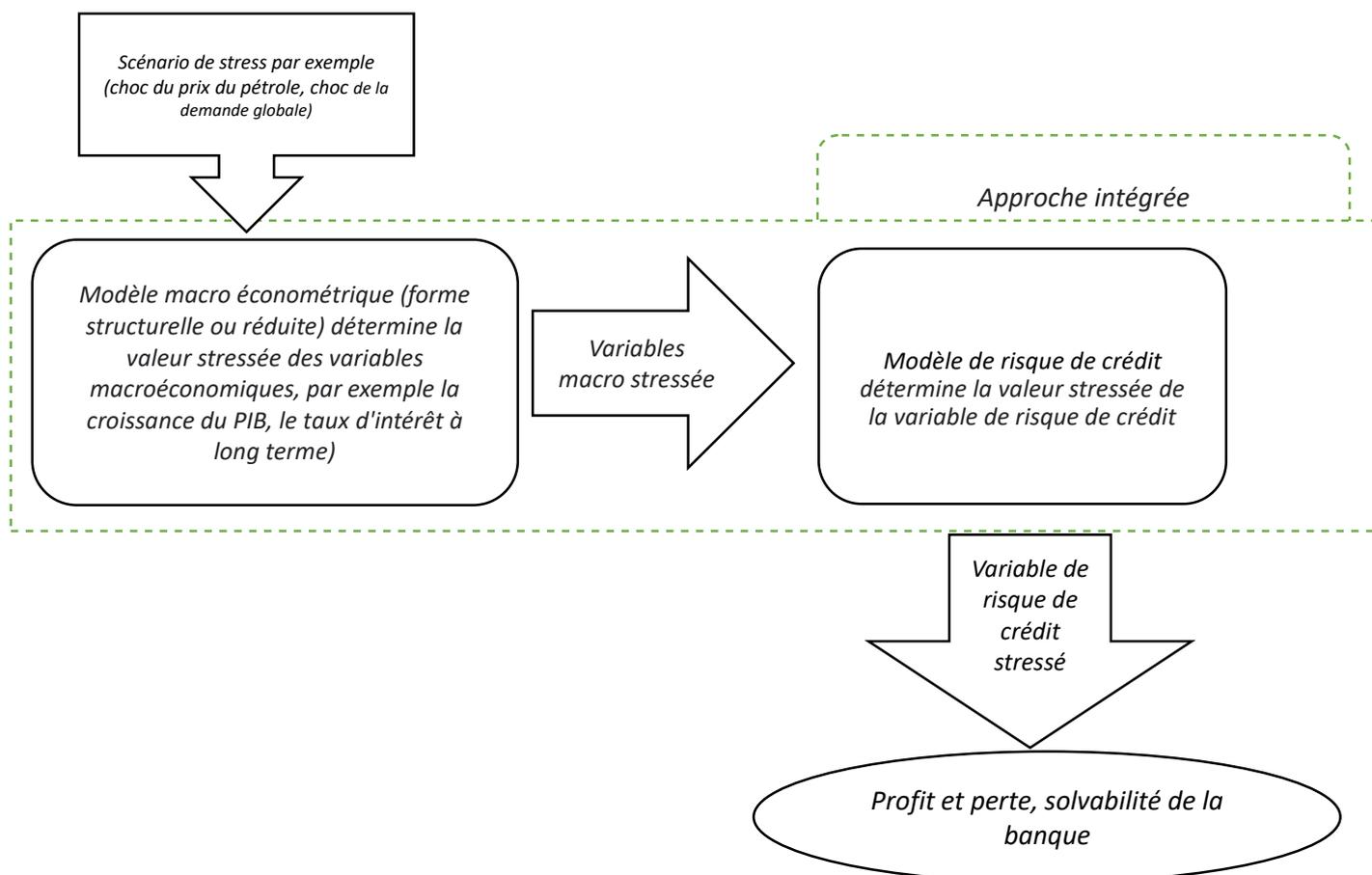
- a. Déterminer les valeurs prévisionnelles des variables macroéconomiques sous un scénario pré-spécifié (stressé) sur un horizon donné ;

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

- b. Estimer l'impact de la variation des variables macroéconomiques sur les paramètres de risque de crédit des banques (typiquement probabilité de défaut (PD) et perte en cas de défaut (LGD)) sur un horizon donné ;
- c. Utiliser les paramètres du risque de crédit stressés pour évaluer l'impact du scénario de stress sur la solvabilité des banques.

Ce processus de test de résilience typique est résumé dans Figure 3.

Figure 3: processus de mise en place des stress tests de risque de crédit



Source : Ferrari , S., van Roy , P., & Vespro, c. (2001). stress testing credit risk: modelling issues. *Financial Stability Review*, 105-120.

La mise en œuvre pratique des étapes (a) et (b) implique généralement deux étapes de modélisation différentes. Premièrement, pour prévoir le comportement des variables macroéconomiques (par exemple, la croissance du PIB et le taux d'intérêt à long terme) sous un scénario de stress prédéfini sur un horizon donné, un modèle macro économétrique est généralement utilisée. En général, les chocs défavorables à une ou plusieurs variables macroéconomiques sont entrés dans le modèle, et les équations du modèle déterminent comment ces variables et d'autres variables macroéconomiques se comportent sur l'horizon des

tests de résilience en conséquence des chocs. Un deuxième volet de modélisation est nécessaire pour estimer l'impact de certaines variables macroéconomiques t stressées sur les paramètres de risque de crédit des banques à l'horizon des tests de résilience. Le modèle de risque de crédit, consiste essentiellement en une ou plusieurs équations liant les paramètres de risque de crédit des banques aux variables macroéconomiques.

Les variables macroéconomiques stressées obtenues à partir du modèle macro économétrique sont entrées dans cette équation pour obtenir les valeurs stressées des paramètres de risque de crédit.

Enfin, les valeurs stressées des paramètres de risque de crédit sont appliquées aux pertes et profits des banques pour obtenir l'impact estimé sur leur position de solvabilité.

3. Synthèse sur les travaux empirique sur stess test applique au risque de crédit

(Pesaran, Schuermann, & Treutler, 2008) ont été les premiers à présenter un modèle VAR pour générer un scénario probabiliste pour l'analyse du risque de crédit. En utilisant Les fonctions de réponse impulsionnelle étudier comment un choc isolé sur une variable macroéconomique affecte toutes les autres. Les fonctions de réponse impulsionnelle supposent que les autres variables sont déplacées en fonction de leurs covariances historiques avec la variable choquée, de sorte que les corrélations entre les chocs sont prises en compte de manière appropriée. Les auteurs examinent l'impact sur un portefeuille hypothétique de prêts aux entreprises et son exposition à une série de chocs macroéconomiques. Par exemple, ils constatent qu'une baisse de l'écart-type de -2,33 des cours réels des actions américaines entraîne une perte attendue de 80 points de base sur quatre trimestres. Cette approche est particulièrement utile pour traiter des questions spécifiques de gestion des risques et, en particulier, pour produire un ordre de classement des scénarios de choc possibles.

(Zeman & Jurca, 2008), ils ont estimé l'impact d'un ralentissement simulé dans l'économie slovaque sur le secteur bancaire slovaque. Utilisant un modèle de correction d'erreurs vectorielles. Les résultats suggèrent qu'un ralentissement temporaire, bien qu'important, de la croissance du PIB ne menacerait pas substantiellement le secteur bancaire slovaque à condition que la réponse de la politique monétaire soit adéquate. Cette politique monétaire aurait un effet positif sur la qualité du portefeuille de crédit en atténuant la récession. De plus, la baisse des taux d'intérêt diminue le poids de la dette des débiteurs avec des prêts à taux d'intérêt de fixation à court terme. Enfin, étant donné le portefeuille actuel du secteur bancaire slovaque, cette

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

politique monétaire aurait un impact positif sur le secteur bancaire slovaque également par l'augmentation directe de la valeur réelle de ce portefeuille, principalement par le canal des taux d'intérêt. Néanmoins, les chocs de croissance du PIB qui seraient laissés sans réponse pertinente à d'autres facteurs pourraient représenter une menace plus notable. De plus, l'importance de l'impact indirect via une possible aggravation de la situation financière des débiteurs a été démontrée concernant l'exposition du secteur bancaire slovaque au risque de taux d'intérêt et au risque de change. Alors que l'impact des taux d'intérêt se réaliserait plus largement via les canaux directs, le canal indirect est plus important en ce qui concerne le choc de change. C'est une conséquence de la grande ouverture de l'économie slovaque.

(Ben youcef, 2018) a proposé un modèle pour effectuer un macro stress test du risque de crédit pour un échantillon de dix banque commerciale tunisiennes. L'approche consiste d'abord à expliquer le risque de crédit pour chaque banque à l'aide d'un modèle statistique à effets fixe (static fixed effects model), ensuite pour exercer le stress test de résilience résultant de la simulation de Monte Carlo pour générer des distributions de pertes de risque de crédit pour chaque scénario et déterminer les pertes inattendues pour chaque banque.

Les résultats du modèle de panel appliquée indiquent une relation négative entre le risque de crédit et le taux de la croissance du PIB et le ratio des prêts sur total des actifs, en outre le ratio de rendement des actifs et la taille de la banque ont un impact négatif sur le risque de crédit.

L'analyse des résultats de test de résilience au risque de crédit indiquent qu'un scénario défavorable de ralentissement économique entraîne une augmentation de la fréquence des pertes de crédit les plus élevées par rapport aux plus faibles pour toutes les banques de l'échantillon et que les pertes imprévues estimées qui auraient lieu dans une situation de crise peuvent être couvert par le capital disponible de ces banques.

(Zouali, 2015) a essayé dans une première étape d'élaborer un modèle adéquat pour expliquer le risque de défaut au sein de la banque marocain BMCI à l'aide du modèle VAR qui permet à la suite de stresser l'ensemble des variables explicatives du risque de crédit pour voir l'impact de ces chocs sur la solvabilité de la banque. Les résultats du modèle montrent que les variables PIB, l'inflation et le crédit immobilier sont le plus significatives. Il propose ces variables pour appliquer le stress test. Les fonds propres de la banque BMCI absorber ces chocs et pu garder le ratio de solvabilité supérieure à 8%. Cependant la crise immobilière est plus intense sur les fonds propres de la banque.

(Onha, Yen., Trang T., & Trung, 18) ont évalué la capacité des banques commerciales

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

vietnamiennes à résister aux effets d'une augmentation du risque de crédit à la suite de chocs macroéconomiques. Tout d'abord, le modèle VAR est utilisé pour estimer la relation entre les variables macro (PIB réel, taux de change réel, taux d'intérêt prêteur et taux d'inflation) et à partir de cela, des scénarios macroéconomiques sont mis en place. Ensuite, ils ont un modèle GMM pour estimer la relation entre le ratio de prêts non performants (risque de crédit) et les macro-variables impliquées dans la première étape. Enfin, le nouveau ratio de capital requis (CAR) est recalculé, qui est basé sur l'augmentation de risque de crédit suivie de la hausse des créances douteuses. Les résultats montrent que le risque de crédit auquel les banques commerciales doivent faire face est relativement limité lorsque leurs actifs pondérés en fonction des risques sont inchangés. Si ces chiffres, cependant, augmentent à mesure que les banques élargissent leurs prêts, la CAR de toutes les banques diminuera considérablement et quatre grandes banques manqueront sérieusement de capital et ne pourront pas répondre aux exigences de la Banque centrale.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté le stress test comme un outil pratique dans la gestion des risques. Ce test apparaît dans le cadre de la quantification des pertes ou des risques pouvant apparaître dans des circonstances particulières, le plus souvent extrêmes. De telles circonstances sont décrites par certains scénarios qui peuvent provenir d'expérience historique (une crise observée dans le passé) stress test historique, ou peuvent être jugés possibles à l'avenir compte tenu de l'évolution des facteurs macroéconomiques, socioéconomiques ou politiques – stress test hypothétique, etc.

Les modèles des tests de résilience diffèrent d'un établissement à l'autre et également en raison de la nature du problème testé et la manière dont les scénarios de stress ont été sélectionnés.

En générale, on distingue deux principaux rôles joués par les stress tests, premièrement comme instrument de gestion des risques utilisé par les banques, et deuxièmes par les régulateurs de différents pays comme instrument de supervision macro-prudentielle et ce avant la crise. Cependant, la capacité à mettre en œuvre différents tests selon le champ de compréhension, le risque ou le scénario que nous voulons examiner est un avantage certain.



**CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS
TEST DE RISQUE DE CREDIT**

CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

Introduction

Après avoir présenté dans le premier chapitre le risque de crédit et la réglementation prudentielle internationale et nationale, et dans le deuxième chapitre le stress test comme un outil important pour déterminer la capacité de résilience de la banque.

Dans ce présent chapitre, nous essayons d'estimer un modèle de risque de crédit qui comprend les facteurs spécifiques à la banque et les facteurs qui concernent l'environnement macroéconomique, à l'aide de ce modèle nous étudions l'impact d'un choc de certains facteurs sur le risque de crédit pour apprécier la solvabilité de la banque après ces chocs.

Pour cela nous partageons ce chapitre en trois sections : la première section présente la banque BADR et la direction d'accueil « direction des risques », et deuxièmement section nous commençons par la méthodologie adopter dans notre étude, par la suite nous estimons notre modèle. La troisième section se concentre sur l'application de stress test sur le modèle obtenu et l'analyse des résultats trouvés pour déduire la capacité de résilience de la banque.

Section 01 : Présentation et organisation de la BADR

Cette section sera consacrée à une présentation générale de la Banque BADR. Nous allons commencer par un bref aperçu historique de la BADR. Ensuite, on va présenter ses missions, ses objectifs et sa stratégie, Ainsi que l'organisation de la direction d'accueil et ses missions.

1. Présentation et historique de la BADR

1.1 Historique de la Banque de l'Agriculture et du Développement Rural

La Banque de l'Agriculture et du Développement Rural (BADR) est une institution financière nationale créée par décret n°82-106 le 13 Mars 1982. C'est une société par action (SPA) au capital social de 2.200.000.000 de dinars, chargé de fournir aux entreprises publiques économiques conseils et assistance dans l'utilisation et la gestion des moyens de paiement mis à leur disposition, et ce, dans le respect du secret bancaire.

En vertu de la loi n°90/10 du 14 Avril 1990, relative à la monnaie et au crédit, la BADR est devenue une personne morale effectuant les opérations de réception des fonds public, les opérations d'octroi des crédits, ainsi que la mise à la disposition de la clientèle les moyens de paiement et de gestion.

Depuis 1999, le capital social de la BADR a augmenté et atteint le seuil de 33.000.000.000 de dinars. La BADR est une banque publique qui a pour mission principale le développement du secteur agricole et la promotion du monde rural. En 2016, il y a une autre augmentation de capital où son capital s'élève actuellement à 54.000.000.000 de DA. Son siège social est sis au 17 Boulevard Colonel Amirouche, Alger.

Actuellement la BADR a un réseau qui compte actuellement 321 Agences Locales d'Exploitation (ALE) et 39 Groupes Régionaux d'Exploitation (GRE), et 7000 cadres et employés qui activent au sein des structures centrales, groupes régionaux et agences locales d'exploitation, la BADR est la première banque en Algérie de par l'étendue de son réseau et l'importance de ses effectifs.

1.2 La stratégie de la BADR

Actuellement, la BADR assure le financement de plusieurs filières d'activité liées en amont et

en aval à l'agriculture, aux industries agroalimentaires et à la pêche, et dispose du plus vaste réseau bancaire en Algérie de 321 agences, qu'elle ne cesse de multiplier et d'améliorer afin de satisfaire la demande des différents segments de sa clientèle et de répondre aux exigences du public tout en contribuant à la réduction de la facture alimentaire du pays.

Muni d'une stratégie de développement ambitieuse, et dans le but de moderniser ses structures et ses outils de gestion, ainsi que de mettre la banque au niveau des normes internationales La BADR vise à :

- L'amélioration de la qualité de service et des structures d'accueil.
- Augmenter les ressources aux meilleurs coûts et rentabilisation.
- Modernisation des outils d'intervention et de gestion.
- Introduire des outils efficaces de contrôle et de suivi, à même de garantir la fiabilité des opérations et des chiffres.
- Garantir une meilleure maîtrise et gestion des risques.

1.3 Organisation de la BADR

La BADR a adopté un organigramme de structure fonctionnelle centralisé, parce que la banque est découpée par fonction ou chacun occupe un poste précis, l'organigramme est centralisé car tous ces DGA ont un seul chef c'est-à-dire que la coordination des fonctions est assurée par la direction générale (Annexe N° 01).

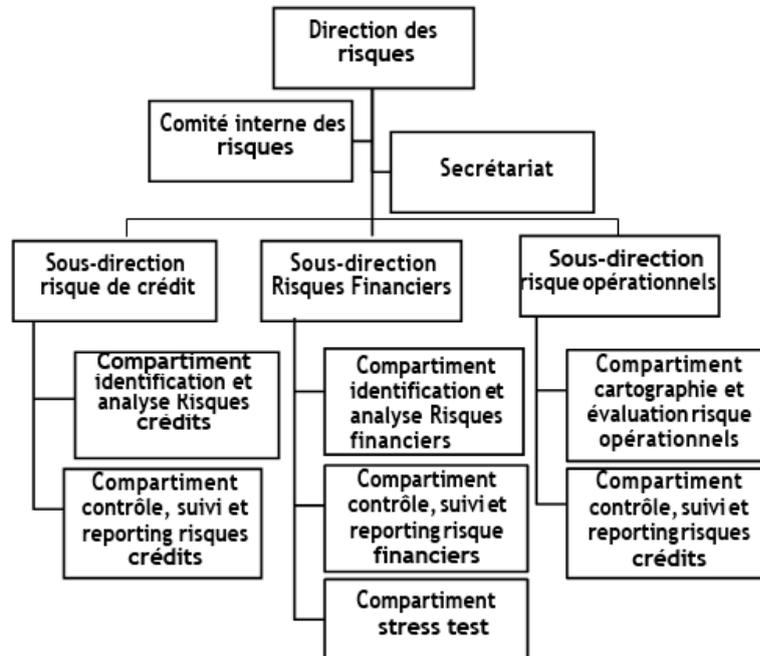
2. Présentation de la direction d'accueil « direction des risques »

La direction des risques a pour mission de recenser les différents types de risques liés à l'activité de la banque, de définir les procédures et les méthodes d'identification, d'analyse, de contrôle et du suivi des risques. Elle est également responsable d'apprécier les risques et estimer la vulnérabilité de la banque et de ses performances financières en utilisant les stress test.

La direction des risques est placée sous l'autorité du directeur général adjoint chargé du contrôle permanent et dirigé par un directeur central, la direction des risques est structurée comme

suit et illustré par le schéma organisationnel ci-dessous :

Figure 4 : L'organigramme de la direction des risques



Source : document interne

Section 02 : Modélisation du risque de crédit :

Cette section présente en premier lieu la méthodologie de recherche et les variables utilisées pour ensuite estimer le modèle du risque de crédit à l'aide du modèle vectoriel correction erreur.

1. Méthodologie de recherche :

Nous commençons par la présentation de modèle VAR ou VECM et l'analyse technique de ce modèle, puis la détermination des variables utilisées.

1.1 Présentation du modèle VAR

Le modèle d'auto régression vectorielle (VAR) est l'un des modèles les plus performants, flexibles et faciles à utiliser pour l'analyse de séries chronologiques multivariées. Il est largement utilisé dans la recherche pour examiner les relations dynamiques qui existent entre les variables qui interagissent les unes avec les autres. En outre, il est également un outil de prévision important qui est utilisé par la plupart des institutions.

➤ Avantages des modèles VAR

- Une approche flexible pour capturer des comportements complexes du monde réel.
- Meilleures performances de prévision.
- Capacité à capturer la dynamique entrelacée des données de séries chronologiques.

1.2 Techniques d'analyse

Le modèle vectoriel autorégressif (VAR) permet de comprendre l'interaction entre les variables. Cependant, les propriétés de ces variables telles que la stationnarité et la relation à long terme ont été vérifiées avant d'estimer le modèle VAR.

L'utilisation du test Augmented Dickey Fuller (ADF) permet de déterminer la présence de racine unitaire, c'est-à-dire pour vérifier si les variables sont stationnaires. Tandis que le Johansen cointégré a été utilisé pour tester la présence d'une relation à long terme. Pour ce faire, on utilise les statistiques du Maximum de vraisemblance (Maximum likelihood estimation) (ML) développé par Johansen (1988 ; 1991).

En outre, la causalité de Granger pour tester la causalité d'existence entre les variables. Enfin, la fonction de réponse impulsionnelle et la décomposition de la variance ont été utilisées pour examiner les effets des chocs et des variations causés par la variable elle-même et d'autres variables respectives.

Il est important de mentionner que si les variables sont intégrées dans un même ordre, donc il existe une possibilité de cointégration. Il devient approprié d'utiliser un modèle de correction d'erreurs vectorielles (VECM) à la place de VAR. pour ce faire, nous commençons par déterminer le nombre de retard (p) du modèle VAR(p) à l'aide de critère de d'information (AKaike et Schwarz). Puis en utilisant le test de Johansen cointégré pour identifier les relations à long terme, afin d'estimer le modèle VECM par la méthode du maximum de vraisemblance.

1.3 Présentation des données

Dans notre étude, pour estimer le modèle de risque de crédit, nous avons utilisé des données spécifiques à la banque BADR (données internes) et des données macroéconomiques qui sont

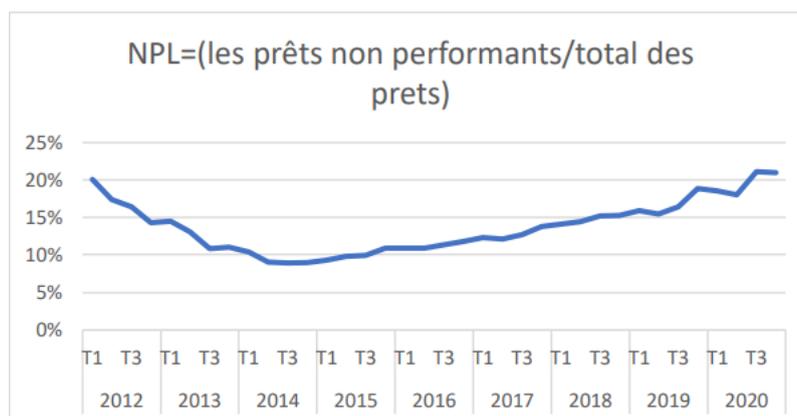
CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

recueillies à partir des rapports publiés sur le site de l'office national des statistiques et le site de la banque d'Algérie. Nous avons essayé d'obtenir le nombre maximum d'observation pour ne pas affecter la robustesse de notre modèle. En fin nous avons obtenu une base de données trimestrielle allant de 2012 jusqu'à 2020.

➤ La variable à expliquer

Le ratio des prêts non performants est utilisé généralement dans la littérature comme un indicateur de mesure de risque de crédit (Vazquez, Tabak et Souto (2012), Festic, Kavkler et Repina (2011)), pour (Lanine & Vennet, 2006) cet indicateur a impact significatif statistiquement sur l'insolvabilité. Le graphe ci-dessous montre l'évolution du ratio des prêts non performants au niveau de la banque BADR.

Figure 5: L'évolution des prêts non performants



Source : élaborer par l'auteur à l'aide de l'Excel

D'après le graphe ci-dessous, nous constatons une tendance à la baisse de 20% à 8% de 2012 à 2014, puis une tendance à la hausse à partir de 2015 jusqu'à 2020. Le niveau des prêts non performants à atteindre un niveau élevé de 21% en 2020 à cause de la pandémie du covid 19 et la chute du prix de baril de pétrole.

➤ Les variables explicatives :

Pour déterminer les variables explicatives du risque de crédit représenté par le ratio des prêts non performants, nous nous inspirons des recherches antérieures de Dimitrios et al (2016), Alexandri et Santoso (2015), Messai et Jouini (2013). Le tableau suivant présente les variables explicatives utilisées dans notre modèle.

Tableau 4 : Les variables micros et macros économiques

	Va-riables	Mesure	Description
cifique à la banque	PCC	Provisions sur créances classés	Les banques sont souvent portées à sur approvisionner quand elles anticipent des niveaux élevés de pertes
	ROA	Rentabilité des actifs :(résultat net sur total actif)	Les banques rentables sont plus incitées dans la sélection de ses clients pour améliorer la qualité de son portefeuille.
Macro-économique	TPIB	Taux de croissance trimestrielle du Produit intérieur brute	L'augmentation du taux de croissance du produit intérieure brute contribue à la réduction de taux de chômage, et l'amélioration de la situation économique et financière des entreprises, cela renforce la capacité de remboursement des Emprunteurs
	TIPC	Taux d'inflation trimestrielle	Le niveau élevé de l'inflation, réduit le niveau de revenu des particuliers et des entreprises. Par conséquent la capacité de remboursement des emprunteurs sera impactée négativement
	Tchange	Taux de change trimestriel	La dépréciation de la monnaie locale conduit à la dégradation du portefeuille de client en devise.
	LOG-DIB	Log (Dépenses intérieur brute)	L'augmentation des dépenses intérieures brutes contribuent à l'amélioration de l'activité économique du pays ce qui augmente la capacité de remboursement des emprunteurs.

Source : préparé par l'auteure à l'aide de l'EXCEL.

2. L'estimation du modèle

Pour étudier l'impact des variables spécifiques à la banque et des variables macroéconomiques sur le risque de crédit au niveau de la banque BADR. Avant d'estimer ce modèle, il convient d'abord de présenter quelques tests effectués à l'aide du logiciel Eviews9.

2.1 Analyse descriptive des données

Le tableau suivant présente quelques statistiques descriptives relatives aux variables utilisées

Tableau 05: Analyse descriptive des variables utilisées

	NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
Mean	13.63889	72.66222	0.630778	1.755556	4.707222	121.7197	6.675556
Median	13.50000	73.74000	0.594500	2.300000	4.800000	119.1726	6.690000
Maximum	21.00000	85.29000	1.078000	5.400000	8.600000	162.0000	6.740000
Minimum	9.000000	58.47000	0.274000	-10.30000	1.400000	101.2017	6.550000
Std. Dev.	3.490008	7.500527	0.228226	2.944190	1.921946	16.46906	0.056692
Skewness	0.540236	-0.130838	0.203945	-2.240955	0.115728	0.458714	-0.694813
Kurtosis	2.373425	2.139247	2.167245	9.346158	2.281723	2.177081	2.275729
Jarque-Bera	2.340024	1.214056	1.289783	90.54184	0.854241	2.278306	3.683439
Probability	0.310363	0.544968	0.524719	0.000000	0.652385	0.320090	0.158545
Sum	491.0000	2615.840	22.70800	63.20000	169.4600	4381.909	240.3200
Sum Sq. Dev.	426.3056	1969.026	1.823048	303.3889	129.2857	9493.050	0.112489
Observations	36	36	36	36	36	36	36

Source : préparé par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9.

D'après le tableau ci-dessus, on constate que la moyenne du ratio des prêts non performants est de 13.63% avec un minimum de 9% et un maximum de 21%. Pour les variables PCC, ROA, TPIB, TIPC, TCHANGE, DIB ont enregistré une moyenne respectivement de 72,66%, 0.63%, 1.75%, 4.7%, 121.72, 6.67. Selon le coefficient d'asymétrie (Skewness), les variables ROA, TIPC, TCHANGE ont le coefficient le plus faible que les autres variables. Ce qui signifie que la distribution de ces variables est plus symétrique que la distribution des autres variables. Pour le coefficient d'aplatissement (Kurtosis) est inférieure à 3 pour les variables NPL, LPP, ROA, TIPC, TCHANGE, DIB ce qui veut dire que la majorité des observations de ces variables se trouve à gauche de la valeur de la moyenne. En outre le coefficient d'aplatissement (Kurtosis) de la variable TPIB est supérieure à 3 ce qui indique que les observations de cette variable sont concentrées à droite de la moyenne.

2.2 La stationnarité des variables micro-économiques

Le tableau suivant résume les résultats du test Dickey et Fuller Augmenté (ADF) pour les variables micro-économiques :

Tableau 6: Test Dickey et Fuller Augmenté (ADF) des variables micro-économiques

Variables	ADF en niveau			ADF en différence			Stationnarité
	T-statistique	Valeur critique	Probabilité	T-statistique	Valeur	Probabilité	
	5%			critique			
NPL	4.289835	-1.954414	1.0000	-4.204551	-2.981038	0.0031	I(1)
PCC	-0.407663	-1.951000	0.5291	-4.961932	-1.951000	0.0000	I(1)
ROA	-2.515194	-2.951125	0.1209	-4.112114	-1.951000	0.0002	I(1)

Source : préparé par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9.

D'après ce tableau de test ADF en différence, les variables NPL, PCC, ROA sont stationnaire

d'ordre 1, car la valeur calculée est inférieure à la valeur critique au seuil de 5%, ainsi que la probabilité est inférieure à 0,05%.

2.3 La stationnarité des variables macro-économiques

D'après le tableau ci-dessus les séries macro-économiques (TPIB, LOGDIB, TIPC, Tchange) sont stationnaires d'ordre 1, parce qu'en différenciation la probabilité est inférieure à 5% ainsi la valeur calculer est inférieure à la valeur critique.

Tableau 7: Test Dickey et Fuller Augmenté (ADF) des variables macro-économiques

Va-riables	ADF en niveau			ADF en différence			Stationna-rité
	T-statistique	Valeur critique 5%	Probabilité	T-Statistique	Valeur critique	Probabilité	
TPIB	-3.263086	-3.548490	0.0897	-5.663412	-1.951332	0.0000	I(1)
LOG-DIB	1.764579	-1.951000	0.9791	-9.121033	-1.951000	0.0000	I(1)
TIPC	-0.897686	-1.950687	0.3203	-5.746338	-1.951000	0.0000	I(1)
Tchange	2.242423	-1.951332	0.9927	-4.087311	-2.951125	0.0032	I(1)

Source : préparé par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9

Pour l'élaboration de notre modèle nous avons retenu les séries intégrées dans le même ordre : NPL, PCC, ROA, TPIB, LOGDIB, TIPC, Tchange.

2.4 Le nombre de retard optimal

Le choix du Lag est essentiel, car ce nombre de retards sera utilisé dans le test de causalité, le test de cointégration et dans l'estimation du modèle. Pour la détermination du Lag, on va utiliser la commande Lag Length Criteria sur Eviews.

Selon le test (lag length criteria), **le nombre de retard optimal choisi** est de 2 retards selon les suggestions des critères. (L'AIC minimum et le HQ minimum). (Annexe 03)

2.5 Test de causalité

Le test de Granger (annexe 04) met en évidence la présence des relations de causalité entre les variables (TPIB, Tchange, LOGDIB,) et la variable NPL (la probabilité est inférieure à 0.05, donc on refuse l'hypothèse H0).

2.6 Test de cointégration

Le test de Johansen est basé sur le modèle Vecteur Autorégressif (VAR), et permet de tester l'existence de plusieurs relations de cointégrations à la fois.

Selon le test Trace et le test Maximum Eigenvalue, il existe 03 relations de cointégration au seuil 5%, ce qui indique, qu'il existe 03 relations de cointégration entre les variables (NPL, PCC, ROA, TPIB, LOGDIB, TIPC, Tchange). (Annexe 05)

Pour montrer que la relation de cointégration n'est pas fallacieuse, nous avons appliqué le test ADF sur les résidus de l'équation estimée de la cointégration. D'après les résultats de ce teste (annexe 06) les résidus sont stationnaires, donc notre relation n'est pas fallacieuse.

2.7 Estimation du modèle VECM

Nous utilisons le model à correction d'erreurs (VECM) qui intègre à la fois, les variables en variation (dynamique de CT) et en niveau (dynamique de LT).

➤ La relation à long terme

L'estimation du modèle VECM à l'aide de logiciel Eviews fournit les résultats présentés dans (l'annexe 7). D'après ces résultats nous avons obtenu la relation à long terme suivante :

$$U_{t-1} = NPL_{t-1} - 0.0583346115626 * PCC_{t-1} + 5.62466625912 * ROA_{t-1} + 0.307573784103 * TPIB_{t-1} - 0.631397371165 * TIPC_{t-1} - 0.398163430805 * TCHANGE_{t-1} + 46.5628427498 * LOGDIB_{t-1} - 272.510465972 \dots \dots \dots \mathbf{5}$$

Les coefficients de toutes les variables de ce modèle sont significatifs. Telle qu'indique la statistique t-student calculée puisqu'elle est supérieure à 2.

➤ La relation à court terme

On remarque d'après l'Annexe 07 : que le coefficient de la relation de cointégration associé à la variable NPL est négatif (-0.392282 < 0) et significatif puisque la statistique de T-student est supérieure à 2 en valeur absolue |-5.95239| > 0). La vitesse d'ajustement est faible en termes d'amplitude et limitée à -0.679631. La relation à court terme s'écrit comme suite :

$$\begin{aligned}
 D(NPL) = & - 0.679619058318 * (NPL_{t-1} - 0.0583346115626 * PCC_{t-1} + 5.62466625912 * ROA_{t-1} + \\
 & 0.307573784103 * TPIB_{t-1} - 0.631397371165 * TIPC_{t-1} - 0.398163430805 * TCHANGE_{t-1} + \\
 & 46.5628427498 * LOGDIB_{t-1} - 272.510465972) - 0.113404618634 * D(NPL_{t-1}) - \\
 & 0.256978533967 * D(NPL_{t-2}) - 0.07359170641 * D(PCC_{t-1}) - 0.132710025449 * D(PCC_{t-2}) + \\
 & 1.6435318115 * D(ROA_{t-1}) - 1.83038292577 * D(ROA_{t-2}) + 0.257830139698 * D(TPIB_{t-1}) + \\
 & 0.242831049237 * D(TPIB_{t-2}) + 0.223955804242 * D(TIPC_{t-1}) + 0.264921669387 * D(TIPC_{t-2}) \\
 & - 0.189686714551 * D(TCHANGE_{t-1}) - 0.190736027855 * D(TCHANGE_{t-2}) + 4.73471770333 \\
 & * D(LOGDIB_{t-1}) - 14.456183098 * D(LOGDIB_{t-2}) + 0.88862581277 \dots \dots \dots \mathbf{6}
 \end{aligned}$$

2. Validation du modèle :

Dans cette étape nous avons effectué trois tests (Test d'autocorrélation des résidus, Test de normalité des résidus, Test d'hétéroscédasticité) pour valider notre modèle.

3.1 Test d'autocorrélation des résidus

Pour tester l'autocorrélation des résidus, nous avons utilisé LM (test de Breusch-Godfrey) (Annexe 8). Nous constatons d'après Le tableau suivant que la probabilité associée au test LM est supérieure à 5%. Ce qui signifie qu'aucune corrélation n'est significative.

Tableau 8: Test d'autocorrélation des résidus

Lags	LM-Stat	Prob
1	61.06605	0.1156
2	40.05355	0.8151
3	62.94382	0.0870

Source : préparer par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9.

3.2 Test de normalité des résidus

Pour tester la normalité des résidus, nous avons utilisé le test de jarque-Bera. Ce test est basé sur les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement, représenté par le test kurtosis et Skewness respectivement.

Les résultats de ce test (Annexe 9) indiquent que la probabilité de Jarque-Bera est supérieure à 5% pour toutes les séries. Ce qui nous amène à accepter l'hypothèse nulle de normalité des

résidus pour les séries NPL, PCC, ROA, TPIB, Tchange, LOGDIB, TIPC.

3.3 Test d'hétéroscédasticité

Tableau 9: Test d'hétéroscédasticité des résidus

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
861.5797	840	0.2952

Source : préparé par l'auteur à l'aide de logiciel Eviews9.

Nous remarquons que la probabilité associée est supérieure à 5%, ce qui montre l'existence d'Homoscédasticité des résidus

4. Interprétation du modèle

D'après (annexe 7) nous constatons que, La valeur du R2 est de 81,6729%, c'est-à-dire que les variables choisies expliquent 81,6729% de la variation des prêts non performants. Le pouvoir explicatif est ainsi satisfaisant. D'après les résultats obtenus dans le cadre de l'étude, nous pouvons venir aux conclusions suivantes :

La variable provisions sur les créances classées enregistre un signe positif et significatif à long terme. La banque crée des provisions plus élevées parce qu'elle anticipe des niveaux élevés de pertes en capital dans le futur, afin d'éliminer la volatilité des résultats et renforcer sa solvabilité à moyen terme. Dès le début de la pandémie covid-19, la banque BADR avait augmenté les provisions pour faire face au risque de défaut qui peut provenir d'une augmentation des prêts non performants. Ce résultat est conforme à ceux de Hasan et Wall (2004).

Pour la variable ROA, elle est significative à long terme mais non significative à court terme, et elle enregistre un signe négatif ce qui correspond aux résultats de Kolapo, Ayendi, & Oke(2012) et

Godlewski (2004). Lorsque la banque est plus rentable, elle sera moins incitée à octroyer des prêts jugés risqués et par la suite éviter de se trouver avec des niveaux élevés des prêts douteux.

Parmi les variables macroéconomiques les plus influentes sur les prêts non performants, nous avons le taux de la croissance du PIB. La variable TPIB a un effet non significatif à long terme mais significatif à court terme et négatif sur les prêts non performants ce résultat converge à ceux de Messaia et Jouini, (2013). Le signe négatif, nous permet de dire qu'une augmentation

CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

du TPIB peut améliorer la situation financière des emprunteurs et donc renforcer leur capacité de remboursement des prêts ce qui entraîne une diminution des prêts non performants.

Le taux de change enregistre un signe significatif et positif, c'est-à-dire que le taux de change a un impact positif sur les prêts non performants. Les fluctuations des taux de change peuvent affecter les coûts d'importation et de l'exportation des entreprises ce qui peut entraîner des difficultés de remboursement des dettes. Les entreprises qui ne se couvrent pas parfaitement contre le risque de change, ce qui peut créer un risque de crédit pour les banques. Ce résultat converge avec celui de Fofack (2005).

L'inflation a un impact positif et significatif à long terme. Conforme aux résultats obtenus par (Fofack, 2005 et Nkusu, 2011). C'est bien évident que lorsque l'inflation augmente, bien que le taux d'intérêt réel de l'emprunteur diminue, son revenu réel diminue, entraînant la détérioration de la capacité de l'emprunteur à rembourser ses dettes, ce qui augmente le risque de crédit pour les banques. A cause de la crise sanitaire et la chute des prix du baril de pétrole en mars 2020, l'Algérie a connue des niveaux élevés de l'inflation durant toute cette période. Ce qui peut expliquer l'augmentation des prêts non performants au sein de la banque BADR.

La variable LOGDIB qui représente les dépenses intérieures brute a un impact négatif est significatif. Les dépenses intérieures brute représentent la consommation finale d'un pays et comprend les dépenses publiques et privées. Une valeur de LOGDIB élevée implique des activités économiques élevées et une croissance économique élevée qui est essentielle pour réduire les risques de défaut. Étant donné que le LOGDIB indique aussi le développement de l'investissement, un LOGDIB élevé devrait améliorer la qualité globale du portefeuille de crédit. En Algérie les dépenses sont liées à la volatilité des prix du baril de pétrole puisque l'économie algérienne est basée essentiellement sur les recettes des hydrocarbures. Avec la pandémie du covid-19 et la chute des prix du pétrole en mars 2020, le niveau des dépenses intérieures brutes a connu une baisse importante qui a freiné l'investissement et l'activité économique durant toute cette période, ce qui a impacté directement la capacité des entreprises à rembourser leurs dettes. Ce qui entraîne la dégradation de la qualité du portefeuille de crédit. Ce résultat est conforme à ceux obtenues par (Koju et al 2019).

5. Test de décomposition

Le modèle VECM estimé va nous permettre de faire une décomposition de la variance, l'objectif de cette décomposition est de calculer la contribution de chacune des innovations à la variance de l'erreur. Les tableaux suivants présentent les résultats à l'étude de la décomposition de la variance pour la série NPL :

Tableau 10: Test de décomposition de la variance

Pe-riod	S.E.	NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1	0.642559	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.035993	45.56388	0.635172	0.441470	2.222182	38.42122	4.899405	7.816665
3	1.431101	44.09413	11.07370	0.689268	3.280853	30.19467	2.569566	8.097814
4	1.987401	50.76712	6.202386	2.650926	4.814160	25.39481	2.401902	7.768698
5	2.361553	54.52340	5.461507	2.160819	5.200913	22.45785	1.710690	8.484822
6	2.911725	50.62008	3.935488	1.556737	4.144299	27.88556	1.134462	10.72338
7	3.299681	50.89685	4.204326	1.238842	4.758668	26.80566	0.946491	11.14917
8	3.789918	50.47501	3.463419	1.313202	5.703241	25.90917	0.829438	12.30652
9	4.118714	52.21986	3.648763	1.179035	6.292048	23.81027	0.705211	12.14481
10	4.550943	52.26046	3.048945	1.156994	6.338442	24.18097	0.656041	12.35815

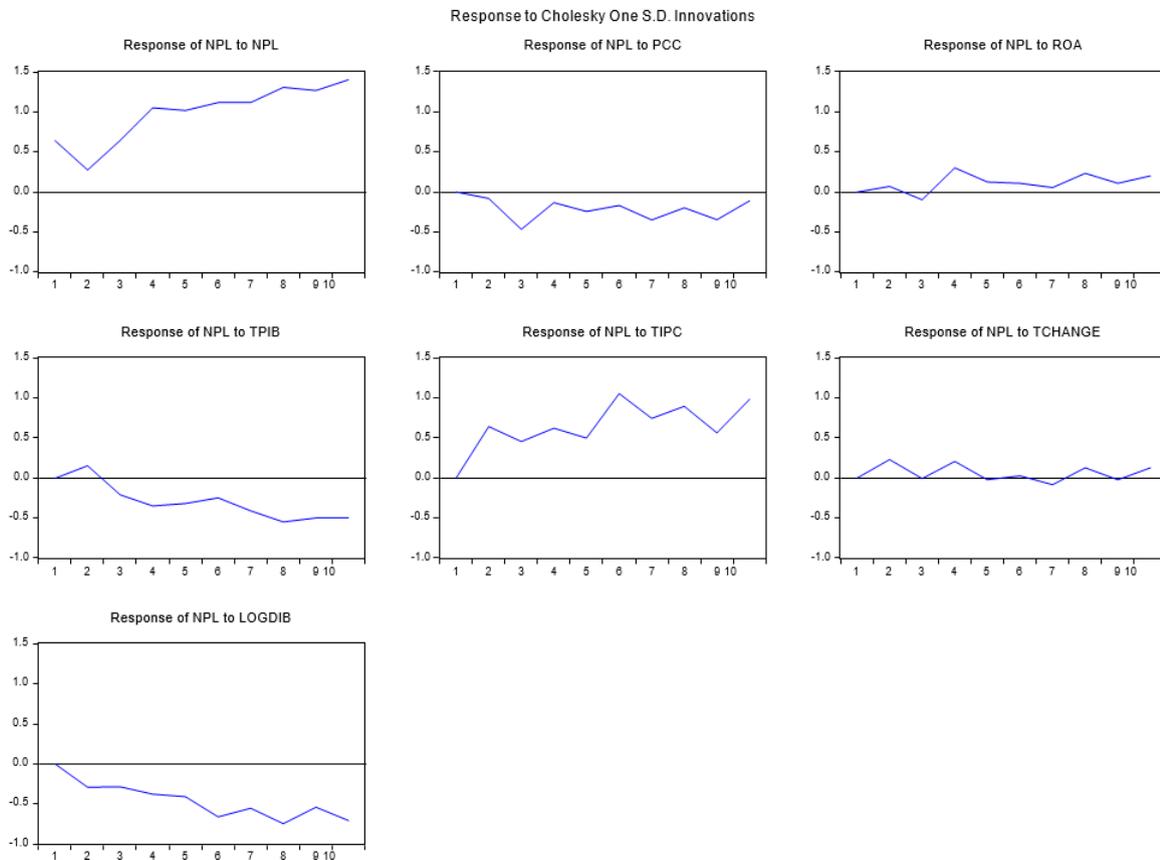
Source : préparé par l'auteur à l'aide de logiciel Eviews9.

Le tableau ci-dessus indique que la variance de l'erreur de prévision de NPL est expliquée à 100% à ses propres innovations de façon instantanée, à court terme (période 2) les variations du NPL dépendent des variations PCC, ROA, TPIB, TIPC, Tchange, LOGDIB autour de 0.635%, 0,441%, 2.22% , 38.42%, 4.899% et 7.7817% respectivement. A long terme (période 10) la variation du NPL est expliqué à 52.26% à ses propres innovations, et la contribution de PCC, ROA, TPIB, TIPC, Tchange, LOGDIB se limité à 3.04%, 1.157%, 6.338%, 24.18%, 0.656% et 12.358% respectivement.

6. La fonction d'impulsion

A l'aide de la fonction d'impulsion, nous pouvons déduire l'impact d'un choc des variables PCC, ROA, TPIB, Tchange, LOGDIB, TIPC sur la variable NPL.

Figure 6: Les fonctions d'impulsion



Source : préparé par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9.

D'après les graphes ci-dessus nous constatons que le choc des variables NPL, ROA, TIPC et Tchange a un effet positif sur la variable NPL, et l'impact de chocs des variables PCC, TPIB, LOGDIB est négatif sur la variable NPL à court terme et long terme.

Ratio des prêts non performants (NPL) : nous avons remarqué qu'un choc de ce ratio positif provoque une réponse instantanée positive au ratio des prêts non performants futur.

Provisions sur les crédits classés (PCC) : nous avons remarqué qu'un choc de ce ratio positif provoque une réponse négative au ratio des prêts non performants futur. Cela veut dire qu'un choc positif sur le ratio PCC diminue le ratio des prêts non performants au cours des trimestres suivants.

Rentabilité des actifs (ROA) : nous avons remarqué qu'un choc positif de la rentabilité des actifs provoque une réponse négative dans la période 3, puis un effet positif à long terme. Cela

CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

indique qu'un choc positif de ce ratio peut augmenter le ratio des prêts non performants à partir de la période 3.

Le taux de croissance du PIB (TPIB) : nous avons constaté le choc du taux de croissance à un effet négatif à partir de la période 2 sur le ratio des prêts non performants futur. Ce qui nous montre qu'un choc sur le taux de croissance du PIB réduit le niveau des prêts non performants durant les années suivantes.

Taux d'inflation (indice des prix à la consommation) : nous avons constaté un effet positif d'un choc de taux d'inflation sur le ratio des prêts non performants. Cela indique qu'un choc positif de taux d'inflation provoque une augmentation accrue du ratio des prêts non performants.

Taux de change : un choc de taux de change affecte positivement le ratio des prêts non performants, puis il se stabilise à long terme. Cela montre qu'une augmentation accrue de taux de change peut accroître le niveau des prêts non performants à court terme.

Les dépenses intérieures brutes : un choc positif sur les dépenses intérieure brute provoque une repense négative. Cela indique que le choc positif de la variable LOGDIB réduit le niveau des prêts non performants tout au long de la période.

7. Prévisions

Le tableau ci-dessous présente une comparaison entre les prévisions de NPL pour les deux premiers trimestres de l'année 2021 et les NPLs observées pour la même période.

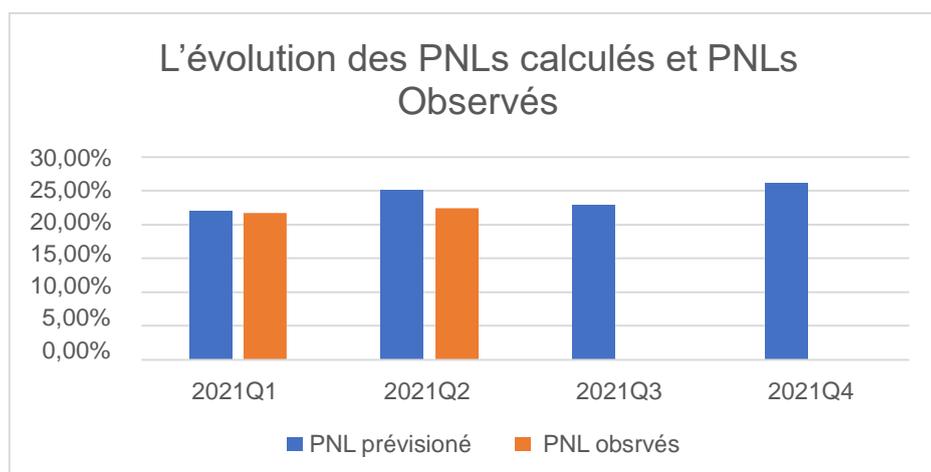
Tableau 11: Comparaison entre PNLs calculés et PNLs observés

	PNLs calculés	PNLs observés	Variation
2021Q1	22,12%	21,72%	0,0040
2021Q2	25,17%	22,47%	0,0270
2021Q3	23,01%	-	-
2021Q4	26,26%	-	-

Source : préparé par l'auteur à l'aide de logiciel Eviews9.

L'écart entre les PNLs calculé et les PNLs observés pour le premier trimestre de l'année 2021 et le deuxième trimestre est respectivement de 0.004 et 0,027. Cet écart est faible, ce qui montre que notre modèle est assez bon. Ainsi nous remarquons une légère augmentation d'un trimestre à l'autre pour les PNLs provisionnés et les PNLs observés ce que montre le graphe suivant.

Figure 7: l'évolution des PNLs calculés et PNLs observés



Source : élaborer par l'auteur à l'aide de l'Excel

Section 03 : Application du stress test sur le risque de crédit

Dans cette partie nous avons essayé d'appliquer le stress test sur le risque de crédit de la banque BADR. Il convient de commencer par la construction des scénarios, puis observer leur impact sur le ratio des prêts non performants, afin d'analyser la capacité de résilience de la banque pour chaque scénario.

1. La construction des scénarios de stress test

Sur la base des résultats du modèle VECM obtenu précédemment et la fonction d'impulsion, nous choisissons d'appliquer un choc sur les variables importantes et significatives : TIPC et LOGDIB

Scénario 01 : choc sur le taux d'inflation

Scénario 02 : choc sur les dépenses intérieures brutes.

Scénario 03 : choc sur le taux d'inflation et les dépenses intérieures brute.

Pour la conception de ces scénarios nous avons choisis l'écart types qui incarne la variation de la variable autour de la moyenne. Ces scénarios défavorables, nous permettent de voir la capacité de la résilience de la banque

Le tableau suivant présente la valeur des variables de TIPC et LOGDIB après avoir augmenté ou baissé l'écart types à la valeur des variables au 4^{ème} trimestre de 2020 :

Tableau 12 : La valeur des variables après le choc

	TIPC	LOGDIB
Écart-types	1,921946	0,056692
Avant le choc	3,4	6,775
Après le choc	5,321946	6,718308

Source : élaborer par l'auteur à l'aide de l'Excel

2. Les résultats du test de scénarios

Grâce au modèle VECM estimé dans la section précédente, nous avons prédit la valeur du ratio des prêts non performants, pour chaque scénario comme le présente le tableau suivant :

Tableau 13: La valeur de NPLs après chaque scénario

Les scénarios	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
NPLs après le choc	22,12%	22.59%	24,17%	32.27%
Variation	-	2,13%	9,28%	45,86%

Source : préparer par l'auteure à l'aide de logiciel Eviews9.

Comme le montre le tableau ci-dessus, le niveau des prêts non performants augmente considérablement pour chaque scénario. Dans le premier scénario défavorable il augmente de 2,13% pour arriver à 22,59% à cause d'un choc d'un écart-type sur le taux de d'inflation. La baisse des dépenses intérieure brute d'un écart type dans le deuxième scénario défavorable engendre une augmentation de 9,28% du ratio des prêts non performants pour atteindre un niveau de 24,17%. Le dernier scénario qui combine le choqué d'un écart types sur les variables macro-économique (le taux d'inflation et les dépenses intérieure brute) maintient le ratio des prêts non performants à un niveau très élevé de 32,27%, ce qui peut engendrer la dégradation du portefeuille du client. Ces résultats montrent que le taux d'inflation et les dépenses intérieure brute ont un impact important sur le niveau des prêts non performants au sein de la banque BADR.

3. Analyse de la résilience de la banque

Le coefficient minimum de solvabilité est utilisé pour évaluer la capacité de résilience de la banque au différent évènements stressants selon les scénarios présentés précédemment. Selon le règlement de la banque d'Algérie n°14-01 du 16 Février 2014, le coefficient minimum de solvabilité est le rapport entre les fonds propres réglementaire et le total des risques pondérés (risque crédit, risque marche et risque opérationnel)

Sur la base des résultats des changements prévus au niveau des prêts non performants dans

CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT

chaque scénario, nous avons calculé le nouveau coefficient minimum de solvabilité et le comparant au minimum réglementaire de 9.5% (selon Règlement de la BA n°14-01) pour déterminer dans quelle mesure la banque BADR est résiliente aux différents scénarios défavorables.

Pour calculer le nouveau coefficient minimum de solvabilité pour chaque scénario, nous allons supposer que les fonds propres réglementaires restent inchangés dans chaque scénario est qui sont de 1583144 millions DA, et nous ajoutons l'augmentations des prêts non performants qui représente le risque supplémentaire au risque de crédit déjà inclus dans le dénominateur du coefficient minimum de solvabilité.

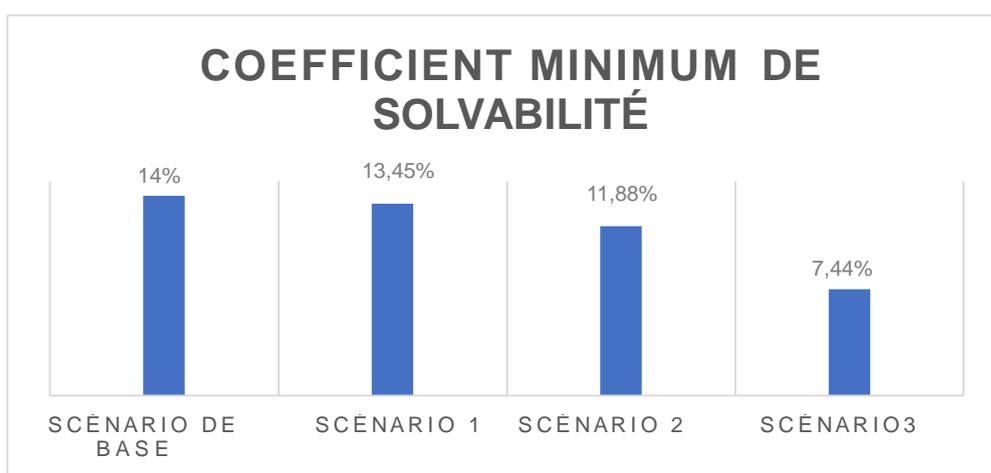
Le tableau et le graphe ci-dessous montre le niveau de coefficient minimum de solvabilité pour chaque scénario :

Tableau 14: Le coefficient de solvabilité pour chaque scénario

	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Fonds propres réglementaires	115206	115206	115206	115206
Total des risqués pondérées	822900	822900	822900	822900
Risque supplémentaire		259514,6615	33765,62732	725956,6931
Coefficient de solvabilité	14%	13,448%	11,879%	7,438%

Source : élaborer par l'auteur à l'aide de l'Excel

Figure 8: Le coefficient de solvabilité pour chaque scénario



Source : élaborer par l'auteur à l'aide de l'Excel

Dans le scénario de base la banque BADR enregistre un coefficient minimum de solvabilité de 14% ce qui indique que la banque BADR est capable de faire face à ses engagements. Malgré

la dégradation du portefeuille de crédit dans le 1^{ier} et le 2^{ème} scénario défavorables le coefficient minimum de la solvabilité reste supérieur au seuil déterminé par la réglementation qui est de 9.5%, il est respectivement de 13.448% et 11.395879%. Cela montre la capacité de résilience de la banque BADR au choc sur le taux d'inflation et les dépenses intérieures brute d'un écart-type. Cependant suite à l'application du 3^{ème} scénario défavorable qui combine le choc sur le taux d'inflation et les dépenses intérieures brute le coefficient minimum de solvabilité est au-dessous du seuil minimum déterminé par la réglementation. Ce qui veut dire la fragilité de la banque face à ce scénario s'il n'aura pas une augmentation des fonds propres réglementaires de 31935,38585 millions DA ou plus.

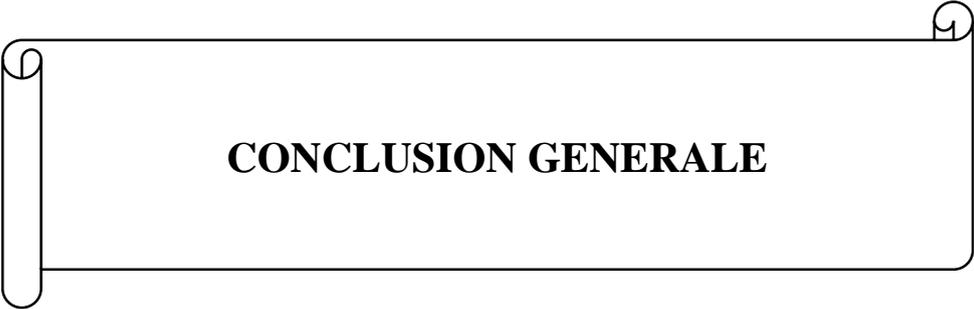
4. Recommandation

- Pour l'octroi des crédits, Il est important d'accorder plus d'intérêt aux indicateurs économiques (taux d'intérêt et les dépenses intérieures brute...) et leurs évolutions, dans le but de réduire le risque de crédit et assurer la solidité de la banque BADR dans une conjoncture économique difficile.
- Une pratique régulière de stress test sur le risque de crédit pour prévenir les différentes situations possibles qui peuvent impacter le niveau de la qualité du portefeuille de crédit. Il permet également à la banque BADR de s'adapter aux pires situations possibles afin de prévoir des stratégies pour assurer une bonne stabilité financière.
- La banque veille à assurer un contrôle interne efficace, et apporter plus d'amélioration à l'activité recouvrement pour réduire le niveau des prêts non performants et réaliser plus de profit

Conclusion

Ce chapitre fait l'objet d'une étude empirique du stress test sur le risque de crédit au niveau de la banque BADR. Dans un premier lieu, nous avons essayé d'expliquer le risque du crédit par des variables macro-économique et variables spécifique à la banque à l'aide du modèle vectoriel à correction d'erreur. Les résultats montrent qu'il existe une relation positive non significative entre les provisions sur créances classées et le ratio des prêts non performants et une relation négative et significative entre le ratio de la rentabilité des actifs et le ratio des prêts non performants, pour les variables macro-économique, le taux de croissance du PIB et les dépenses intérieure brute ont un impact négatif mais non significatif sur le ratio des prêts non performants, mais la variable taux de croissance du PIB est non significatif. En outre, le taux d'inflation et le taux de change ont un effet positif et significatif sur le ratio des prêts non performants.

Dans un deuxième lieu, nous avons choisis les variables significatives qui sont le taux d'inflation et les dépenses intérieures brute pour l'application des scénarios de stress test. En utilisant le modèle estimé pour prévoir le niveau des prêts non performants après chaque scénario proposé. Les résultats indiquent que le niveau des prêts non performants augmente pour chaque scénario, ce qui conduit à la baisse du coefficient minimum de la solvabilité de la banque BADR. Cela nous montre l'importance d'appliquer régulièrement les stress test pour prendre les décisions à temps qui permettent de garder la solidité de la banque.



CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Le stress test de risque de crédit constitue un complément important aux approches quantitatives de la gestion de risque de crédit. Il permet à la fois de comprendre les modèles de risque de crédit et l'analyse des portefeuilles des banques. En fait, même si les modèles de risque étaient parfaits, le stress test fournira toujours une mesure de l'intuition qui n'est généralement pas réalisable autrement. L'exercice de sélection des facteurs, de création de scénarios et d'évaluation de l'impact de ces scénarios induit une connexion à la fois aux modèles et aux risques du portefeuille qui est généralement beaucoup plus riche qu'avec l'analyse quantitative de portefeuille seule. Les scénarios fournissent des descriptions intuitives de certaines situations qui pourraient se produire mais qui ne se sont jamais produites auparavant et les pertes associées à ces situations. Cela donne un aperçu à la fois du comportement du portefeuille et des facteurs du risque de crédit.

L'objectif de notre étude est d'une part d'identifier les facteurs déterminants du risque de crédit au niveau de la Banque BADR, et d'une autre part de sélectionner les facteurs utilisés dans la construction des scénarios de stress test appliqués sur le risque de crédit afin d'évaluer la capacité de résilience de la banque BADR. Cette étude a porté sur trois chapitres, le premier chapitre présente une généralité sur les risques et plus particulièrement sur le risque de crédit, le deuxième chapitre traite l'aspect théorique du stress test du risque de crédit et le dernier chapitre a mené à la réalisation de notre étude empirique pour élaborer le modèle du risque de crédit à l'aide de modèle vectoriel correction erreur pour comprendre la nature de la relation entre les variables explicatives (spécifique à la banque telle que le ratio de la rentabilité des actifs et les provisions sur créances classées, ainsi les variables macro-économique comme le taux de croissance du PIB, le taux d'inflation, le taux de change et les dépenses intérieure brute) et le ratio des prêts non performants qui représente le risque de crédit. Puis l'analyse des résultats des scénarios appliqués sur le risque de crédit pour apprécier la capacité de résilience de la banque.

L'étude empirique montre que le ratio de la rentabilité des actifs et les dépenses intérieure brute ont un effet négatif et significatif sur le ratio des prêts non performants. Cependant le taux de l'inflation et le taux de change ont un impact positif sur le ratio des prêts non performants. Les variables qui sont, les provisions sur créances classées et le taux de croissance du PIB ont enregistré des signes positif et négatif respectivement mais non significatives. L'analyse de la variance de décomposition indique la contribution la plus importante dans l'explication de la variance du ratio des prêts non performants par son innovations passés, le taux d'inflation et

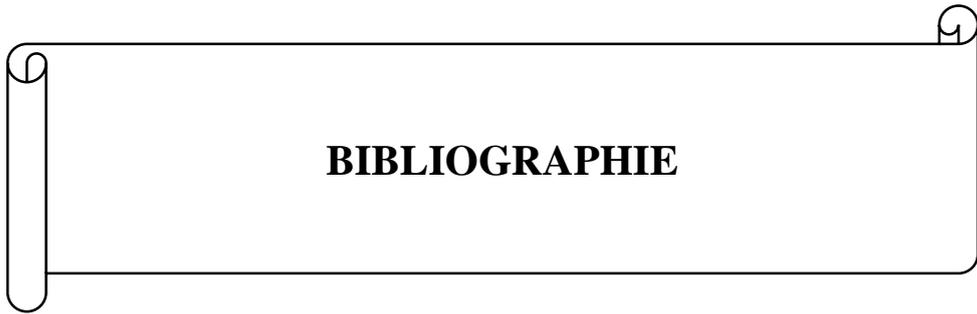
CONCLUSION GENERALE

les dépenses intérieure brute à long terme est respectivement de 52.26%, 24.18% et 12.36%. Par contre la contribution des provisions sur créances classées, de ratio de la rentabilité des actifs, taux de croissance de PIB, et le taux de change se limite respectivement à 3.05%, 1.16%, 6.34%, 0.7%. La fonction d'impulsion indique que un choc des variables provisions sur créances classées, le taux de croissance du PIB et les dépenses intérieure brute a un effet négatif sur le ratio des prêts non performants, et un choc des variables sur le ratio de la rentabilité des actifs, le taux d'inflation et le taux de change provoque une réponse négative sur le ratio des prêts non performants. Cette étude empirique nous a permis de sélectionner le taux d'inflation et les dépenses intérieure pour construire nos trois scénarios. Le choc d'un écart types sur le taux d'inflation dans le premier scénario et sur les dépenses intérieure brute dans le deuxième scénario a entraîné une augmentation des prêts non performants ce qui conduit à la baisse du coefficient minimum de la solvabilité mais il reste supérieure au seuil minimum de la réglementation 9.5%. Dans le troisième scénario, le choc d'un écart type sur le taux d'inflation et les dépenses intérieure brute en même temps à un impact important sur le ratio des prêts non performants qui va choqué très fortement le coefficient de solvabilité qui devient au-dessous du seuil minimum de la solvabilité selon la réglementation. Dans ce scénario les fonds propres réglementaires ne peuvent pas absorber ce choc ce qui amène à la banque à l'augmenter. Pour conclure, L'application de stress test sur portefeuille de crédit de la banque s'avère très utile car elle peut compléter les autres méthodes de gestion. Par l'amélioration de la qualité des informations et permet d'élucider les décideurs dans l'élaboration de leur stratégie ou de corriger les plans d'action pour éviter à la banque de subir des énormes pertes dans les situations des crises.

Les limites de recherche :

L'une des limites de ce travail réside dans le nombre d'observation limité à 36 dans notre modèle qui nous permet pas d'étudier également l'impact de certains variables sur le risque de crédit.

Pour mieux évaluer la capacité de la résilience de la banque, il vaut mieux de prendre en considération tous les risques majeurs et notamment le risque de liquidité supportés par la banque.



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- Adamowicz, T. (2018). Types of Risk in Banking Operations – Categorization and Definitions. *Economic and Regional Studies*, 11(4), 37-56.
- Alexandri, M., & Santoso, T. (2015). Non Performing Loan: Impact of Internal and External Factor (Evidence in Indonesia). *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 4(1), 87-91.
- Anand, K., Guillaume, B.-P., & Virginie, T. (2014). Stress testing the Canadian banking System: a system-wide approach. *Bank of Canada, financial System Review*, 61-68.
- Audu, I. (2014). Risk management in the financial service industry. *Central Bank of Nigeria Understanding Monetary Policy Series*, 4(2), 1-34.
- Ballester, L., Ferrer, R., & González, C. (2009). interest rate risk and bank-specific characteristics. Dans *New Frontiers in Insurance and Bank Risk Management*. Mc Graw Hill.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2009). Principles for sound stress testing practices and. 1-26.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2018). Stress testing principles.
- Ben youcef, A. (2018). Credit Risk Stress Testing of Commercial Banks in Tunisia. *International Journal of Accounting and Finance Studies*, 1(1).
- BESSIS, J. (1995). *Gestion Des Risques et Gestion Actif-Passif des banques*. Pris: Dalloz.
- Blaschke, W., Jones, M., Majnoni, G., & Peria, M. (2001). Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and Fsap Experiences. *IMF Working Paper No. 01/88*, 1-40.
- BSIF. (2009). stress testing .
- Castro, V. (2013). Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. *Economic Modelling*, 31, 672-683.
- Chaibi, H., & Ftiti, Z. (2015). Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *Research in International Business and Finance*, 33, 1-16.
- Coleman, R. (2011). Operational Risk. Dans *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. Department of Mathematics, Imperial College London.
- Comité de Bâle sur le contrôle bancaire. (2010). Bâle III : dispositif réglementaire mondial visant à renforcer la résilience des établissements et systèmes bancaires. 1-82.
- Committee on the Global Financial System. (2005). Stress testing at major financial institutions: survey results and practice. *Bank for International Settlements*.

Crédit suisse économique & Policy consulting. (s.d.). bale II – étape importante de la réglementation bancaire.

DUMONTIER , F., & DUPRE, D. (2005). *Pilotage bancaire : les normes IAS et la réglementation Bâle II*. Paris: Revue Banque.

Ferrari , S., van Roy , P., & Vespro, c. (2001). stress testing credit risk: modelling issues. *Financial Stability Review*, 105-120.

Fofack, H. (2005). Nonperforming Loans in Sub-Saharan Africa: Causal Analysis and Macroeconomic Implications. *World Bank Policy Research Working Paper No. 3769*, 1-36.

Godlewski, C. (2003). *modélisation de la prévision de la défaillance bancaire une application aux banques des pays émergents*. WP 70, LARGE, université Robert Schuman.

Hasan, I., & Wall, L. (2004). Determinants of the loan loss allowance: some cross-country comparison. *The Financial Review*, 39(1), 129-152.

Hilbers , P., Jones , M., & Slack, G. (2004). Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls. *International Monetary Fund*, 1-38.

Kaufman , G., & Kenneth , E. (2003). What Is Systemic Risk, and Do Bank Regulators Retard or Contribute to It? *The Independent Review*, 7(3), 371-391. Récupéré sur <https://www.jstor.org/stable/24562449>

Kjosevski , J., Petkovski, M., & Naumovska, E. (2019). Bank-specific and macroeconomic determinants of non-performing loans in the Republic of Macedonia: Comparative analysis of enterprise and household NPLs. *Economic Research*, 32(1), 1185–1203.

Kpmg. (2015). Guide des banques et des établissements financiers en Algérie. PP64-65.

Ličák, M. (2016). STRESS TESTING AS A RISK MANAGEMENT METHOD. *BIATEC*, XIV(3), 3-5.

Makri , V., Tsagkanos, A., & Bellas, A. (2014). Determinants of Non-Performing Loans: The Case of Eurozone. *Panoeconomicus*, 61(2), 193-206.

Mathieu, T. (2014). Implémentation du « stress-test » macro-prudentiel du risque de crédit bancaire dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). *Article retenu et présenté au Premier colloque de l'Association d'Economie Théorique et Appliquée (AETA) tenu à Cotonou-Bénin, du 11 au 13 novembre 2014 sur le thème : Développement, marchés financiers, environnement, agriculture, politiques publiques .*

Messai, A., & Jouini, F. (2013). Les déterminants de prêts non performants. *La Revue Gestion et Organisation*(5), 9-13.

mondiale, B. (2005). Macroprudential stress-testing practices of central banks in central and south eastern Europe : an overview and challenges ahead (anglais).

Moussaoui, F. (2015). *le stress test*. Kolea: diplôme master statistique et économie appliqué, finance et actuariat,.

- Nkusu, M. (2011). Non performing Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced. *International Monetary Fund*, 11(161), 1-27.
- Nouy , D. (2003). L'économie du nouveau dispositif et les conséquences de la nouvelle réglementation. *Revue d'économie financière*, 73.
- Onha, V., Yen., V., Trang T., T. N., & Trung, H. B. (18). A Framework for Macro Stress-Testing the Credit Risk of Commercial Banks: The Case of Vietnam. *Asian Social Science*, 14(2), 1-17.
- Pesaran, M., Schuermann, H., & Treutler, B. (2008). Macroeconomic Dynamics and Credit Risk: A Global Perspective. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 38(5), 1211-61.
- Pujal, A. (2003). Bâle II : Genèse et enjeux. *Revue d'économie financière*, 73, 65-76.
- Schuermann, T. (2014). Stress testing banks. *30(3)*, 717-728.
- SENIOR SUPERVISORS GROUP. (2009). RISK MANAGEMENT LESSONS FROM THE GLOBAL BANKING CRISIS OF 2008.
- Senior Supervisors Group. (s.d.). RISK MANAGEMENT LESSONS FROM THE GLOBAL BANKING CRISIS OF 2008. 2009.
- Spuchláková, E., Valášková, K., & Adamko, P. (2015). The credit risk and its measurement, hedging and monitoring. *Procedia Economics and Finance*, 24, 675 – 681.
- Sylvie, & coussergues. (2005). *Gestion de la banque du diagnostic à la stratégie*, DUNOD 4ème édition, Paris, octobre 2005, p.107. Paris: DUNOD.
- Taskinsoy, J. (2013). *Basel III: Road to Resilient Banking. Impact on Turkey's Financial Sector*. doi: 978-3-659-30696-9
- Zeman, J., & Jurca, P. (2008). Macro stress testing of the Slovak banking sector. *National bank of Slovakia working paper*.
- Zouali, N. (2015). *Stress testing bancaire du risque de défaut des clients Corporate de la BMCI*. INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE MAROC.

Lois et règlements

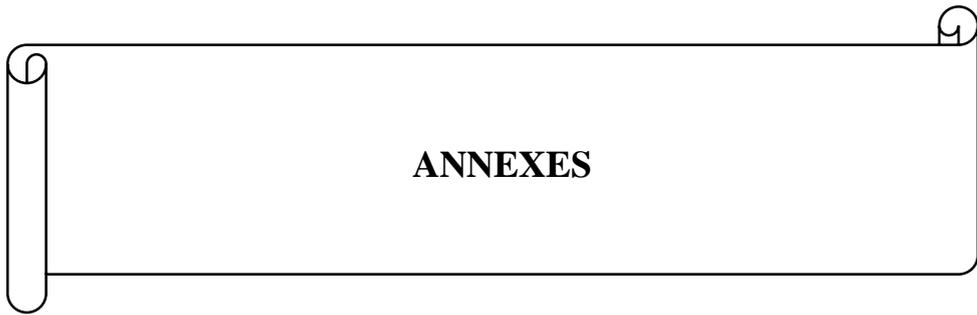
Loi n°90-10 du 14 avril 1990 portant sur la Monnaie et le Crédit,

L'ordonnance n°10-04 du 26 aout 2010 Modifiant et complétant l'ordonnance n° 03-11 du 26 aout 2003 relative à la Monnaie et du Crédit.

Règlement BA n°14-01 du 16 Février 2014 portant sur les coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers

Règlement BA n° 14-02 du février 2014 relatif aux grands risques et aux participations

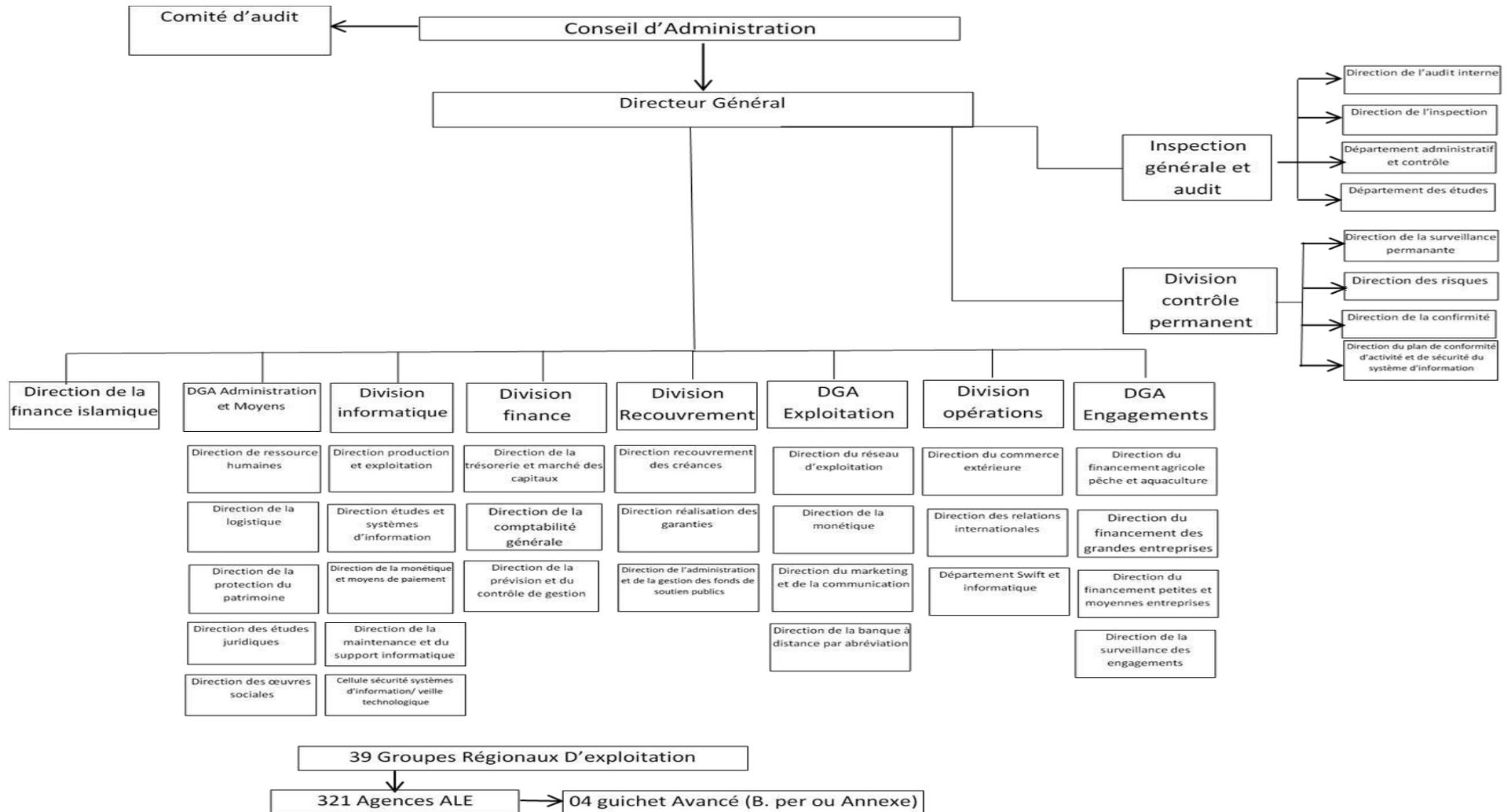
Règlement n° 11-04 du 24 Mai 2011 relatif aux apports crédits.



ANNEXES

LES ANNEXES

Annexe N°:01



Annexe N° 02: Test ADF

Annexe N°02.1 : Test ADF en niveau variables micro économique :

Null Hypothesis: NPL has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	4.289835	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.656915	
5% level	-1.954414	
10% level	-1.609329	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(NPL)

Method: Least Squares

Date: 11/21/21 Time: 10:23

Sample (adjusted): 2014Q3 2020Q4

Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NPL(-1)	0.063584	0.014822	4.289835	0.0006
D(NPL(-1))	-0.676493	0.205931	-3.285042	0.0047
D(NPL(-2))	-0.417933	0.180036	-2.321386	0.0338
D(NPL(-3))	0.370937	0.184199	2.013786	0.0612
D(NPL(-4))	0.322941	0.194136	1.663482	0.1157
D(NPL(-5))	-0.072940	0.227252	-0.320964	0.7524
D(NPL(-6))	-0.528102	0.207135	-2.549552	0.0214
D(NPL(-7))	-0.571251	0.202540	-2.820432	0.0123
D(NPL(-8))	0.293976	0.198555	1.480580	0.1581
D(NPL(-9))	0.589458	0.188336	3.129826	0.0065
R-squared	0.753480	Mean dependent var		0.461538
Adjusted R-squared	0.614813	S.D. dependent var		0.947872
S.E. of regression	0.588282	Akaike info criterion		2.060503
Sum squared resid	5.537218	Schwarz criterion		2.544387
Log likelihood	-16.78654	Hannan-Quinn criter.		2.199844
Durbin-Watson stat	2.298271			

Null Hypothesis: PCC has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.407663	0.5291
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PCC)

Method: Least Squares
Date: 11/21/21 Time: 16:14
Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PCC(-1)	-0.002921	0.007166	-0.407663	0.6862
D(PCC(-1))	0.131379	0.177179	0.741506	0.4638
R-squared	0.018258	Mean dependent var		-0.001882
Adjusted R-squared	-0.012421	S.D. dependent var		0.030642
S.E. of regression	0.030831	Akaike info criterion		-4.063544
Sum squared resid	0.030418	Schwarz criterion		-3.973758
Log likelihood	71.08025	Hannan-Quinn criter.		-4.032925
Durbin-Watson stat	1.973085			

Null Hypothesis: ROA has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.515194	0.1209
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ROA)
Method: Least Squares
Date: 11/21/21 Time: 16:19
Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROA(-1)	-0.230776	0.091753	-2.515194	0.0173
D(ROA(-1))	0.421114	0.161559	2.606562	0.0139
C	0.135731	0.061713	2.199397	0.0354
R-squared	0.249725	Mean dependent var		-0.018529
Adjusted R-squared	0.201321	S.D. dependent var		0.123582
S.E. of regression	0.110444	Akaike info criterion		-1.484515
Sum squared resid	0.378136	Schwarz criterion		-1.349836
Log likelihood	28.23675	Hannan-Quinn criter.		-1.438586
F-statistic	5.159104	Durbin-Watson stat		1.920771
Prob(F-statistic)	0.011639			

Annexe N° 02.2: Test ADF en niveau variables macro-économique :

Null Hypothesis: TPIB has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.263086	0.0897
Test critical values:		
1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TPIB)
 Method: Least Squares
 Date: 11/24/21 Time: 14:51
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TPIB(-1)	-0.571191	0.175046	-3.263086	0.0028
D(TPIB(-1))	0.207291	0.186966	1.108714	0.2764
C	2.898824	1.175965	2.465060	0.0196
@TREND("2012Q1")	-0.107929	0.047217	-2.285801	0.0295
R-squared	0.267833	Mean dependent var		-0.164706
Adjusted R-squared	0.194616	S.D. dependent var		2.175049
S.E. of regression	1.951958	Akaike info criterion		4.285674
Sum squared resid	114.3042	Schwarz criterion		4.465246
Log likelihood	-68.85646	Hannan-Quinn criter.		4.346913
F-statistic	3.658084	Durbin-Watson stat		1.883743
Prob(F-statistic)	0.023309			

Null Hypothesis: TIPC has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.897686	0.3203
Test critical values:		
1% level	-2.632688	
5% level	-1.950687	
10% level	-1.611059	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TIPC)
 Method: Least Squares

Date: 11/21/21 Time: 16:29
 Sample (adjusted): 2012Q2 2020Q4
 Included observations: 35 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIPC(-1)	-0.032686	0.036412	-0.897686	0.3757
R-squared	0.020502	Mean dependent var		-0.057143
Adjusted R-squared	0.020502	S.D. dependent var		1.113142
S.E. of regression	1.101672	Akaike info criterion		3.059691
Sum squared resid	41.26517	Schwarz criterion		3.104129
Log likelihood	-52.54459	Hannan-Quinn criter.		3.075031
Durbin-Watson stat	1.876970			

Null Hypothesis: LOGDIB has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.764579	0.9791
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGDIB)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 16:34
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGDIB(-1)	0.000970	0.000550	1.764579	0.0872
D(LOGDIB(-1))	-0.481935	0.154870	-3.111879	0.0039
R-squared	0.231629	Mean dependent var		0.004118
Adjusted R-squared	0.207618	S.D. dependent var		0.023500
S.E. of regression	0.020918	Akaike info criterion		-4.839361
Sum squared resid	0.014002	Schwarz criterion		-4.749575
Log likelihood	84.26914	Hannan-Quinn criter.		-4.808742
Durbin-Watson stat	2.075801			

Null Hypothesis: TCHANGE has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.242423	0.9927
Test critical values:		
1% level	-2.636901	
5% level	-1.951332	
10% level	-1.610747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TCHANGE)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 2012Q4 2020Q4
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TCHANGE(-1)	0.010793	0.004813	2.242423	0.0325
D(TCHANGE(-1))	0.541950	0.170593	3.176855	0.0034
D(TCHANGE(-2))	-0.419718	0.184489	-2.275029	0.0302
R-squared	0.278188	Mean dependent var		1.630252
Adjusted R-squared	0.230067	S.D. dependent var		3.366970
S.E. of regression	2.954375	Akaike info criterion		5.090959
Sum squared resid	261.8500	Schwarz criterion		5.227006
Log likelihood	-81.00083	Hannan-Quinn criter.		5.136735
Durbin-Watson stat	2.066045			

Annexe N° 02.3: test ADF en différence des variables micro-économiques :

Null Hypothesis: D(NPL) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.204551	0.0031
Test critical values:		
1% level	-3.711457	
5% level	-2.981038	
10% level	-2.629906	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(NPL,2)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 23:12
 Sample (adjusted): 2014Q3 2020Q4
 Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(NPL(-1))	-1.326726	0.315545	-4.204551	0.0007
D(NPL(-1),2)	-0.257616	0.263113	-0.979105	0.3421
D(NPL(-2),2)	-0.616010	0.265750	-2.318009	0.0340
D(NPL(-3),2)	-0.194050	0.301382	-0.643867	0.5288
D(NPL(-4),2)	0.145078	0.307430	0.471905	0.6434
D(NPL(-5),2)	0.045565	0.312820	0.145658	0.8860
D(NPL(-6),2)	-0.476075	0.308656	-1.542413	0.1425
D(NPL(-7),2)	-0.990593	0.269955	-3.669474	0.0021
D(NPL(-8),2)	-0.618722	0.192713	-3.210596	0.0055
C	0.788694	0.185900	4.242577	0.0006

R-squared	0.904974	Mean dependent var	0.038462
Adjusted R-squared	0.851522	S.D. dependent var	1.535728
S.E. of regression	0.591761	Akaike info criterion	2.072294
Sum squared resid	5.602889	Schwarz criterion	2.556177
Log likelihood	-16.93982	Hannan-Quinn criter.	2.211634
F-statistic	16.93052	Durbin-Watson stat	2.317537
Prob(F-statistic)	0.000001		

Null Hypothesis: D(PCC) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.961932	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PCC,2)
Method: Least Squares
Date: 11/21/21 Time: 22:56
Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PCC(-1))	-0.867931	0.174918	-4.961932	0.0000

R-squared	0.427030	Mean dependent var	-0.084321
Adjusted R-squared	0.427030	S.D. dependent var	4.021334
S.E. of regression	3.043939	Akaike info criterion	5.093153
Sum squared resid	305.7637	Schwarz criterion	5.138046
Log likelihood	-85.58359	Hannan-Quinn criter.	5.108462
Durbin-Watson stat	1.969897		

Null Hypothesis: D(ROA) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.112114	0.0002
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ROA,2)

Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 23:32
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ROA(-1))	-0.672623	0.163571	-4.112114	0.0002
R-squared	0.338452	Mean dependent var		0.003294
Adjusted R-squared	0.338452	S.D. dependent var		0.145135
S.E. of regression	0.118046	Akaike info criterion		-1.406513
Sum squared resid	0.459851	Schwarz criterion		-1.361621
Log likelihood	24.91073	Hannan-Quinn criter.		-1.391204
Durbin-Watson stat	1.860047			

Annexe N° 02.4: test ADF en différence des variables macro-économiques :

Null Hypothesis: D(TPIB) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.663412	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.636901	
5% level	-1.951332	
10% level	-1.610747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TPIB,2)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 16:27
 Sample (adjusted): 2012Q4 2020Q4
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TPIB(-1))	-1.644582	0.290387	-5.663412	0.0000
D(TPIB(-1),2)	0.475821	0.196449	2.422106	0.0215
R-squared	0.602408	Mean dependent var		0.178788
Adjusted R-squared	0.589582	S.D. dependent var		3.138945
S.E. of regression	2.010928	Akaike info criterion		4.293762
Sum squared resid	125.3588	Schwarz criterion		4.384459
Log likelihood	-68.84707	Hannan-Quinn criter.		4.324279
Durbin-Watson stat	1.982908			

Null Hypothesis: D(TIPC) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.746338	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TIPC,2)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 16:32
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TIPC(-1))	-1.008375	0.175481	-5.746338	0.0000
R-squared	0.500147	Mean dependent var		0.005882
Adjusted R-squared	0.500147	S.D. dependent var		1.557041
S.E. of regression	1.100832	Akaike info criterion		3.058980
Sum squared resid	39.99044	Schwarz criterion		3.103873
Log likelihood	-51.00267	Hannan-Quinn criter.		3.074290
Durbin-Watson stat	1.971204			

Null Hypothesis: D(TCHANGE) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.087311	0.0032
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TCHANGE,2)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 20:53
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TCHANGE(-1))	-0.773694	0.189292	-4.087311	0.0003
C	1.437282	0.653720	2.198622	0.0353
R-squared	0.342998	Mean dependent var		0.308624
Adjusted R-squared	0.322467	S.D. dependent var		4.197475

S.E. of regression	3.455042	Akaike info criterion	5.374569
Sum squared resid	381.9941	Schwarz criterion	5.464355
Log likelihood	-89.36767	Hannan-Quinn criter.	5.405188
F-statistic	16.70612	Durbin-Watson stat	1.989484
Prob(F-statistic)	0.000274		

Null Hypothesis: D(LOGDIB) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.121033	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGDIB,2)
 Method: Least Squares
 Date: 11/21/21 Time: 16:36
 Sample (adjusted): 2012Q3 2020Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGDIB(-1))	-1.424084	0.156132	-9.121033	0.0000
R-squared	0.715851	Mean dependent var		-0.000882
Adjusted R-squared	0.715851	S.D. dependent var		0.040480
S.E. of regression	0.021578	Akaike info criterion		-4.805328
Sum squared resid	0.015365	Schwarz criterion		-4.760435
Log likelihood	82.69058	Hannan-Quinn criter.		-4.790018
Durbin-Watson stat	1.990095			

Annexe N° 03: test lag ordre Selection criteria

	LR	FPE	AIC	SC	HQ	
1	-153.4639	277.9605	0.000564	12.32140	14.83541*	13.17875*
2	-93.87104	66.60375*	0.000448*	11.69830*	16.41206	13.30582

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Annexe N° 04: Test de causalité

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 11/22/21 Time: 17:48

Sample: 2012Q1 2020Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PCC does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause PCC	34	0.82894 11.2957	0.4466 0.0002
ROA does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause ROA	34	0.43198 0.41769	0.6533 0.6625
TPIB does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause TPIB	34	4.88712 5.52558	0.0148 0.0093
TIPC does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause TIPC	34	3.00854 0.00391	0.0650 0.9961
TCHANGE does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause TCHANGE	34	10.2364 0.46143	0.0004 0.6349
LOGDIB does not Granger Cause NPL NPL does not Granger Cause LOGDIB	34	6.15139 1.27355	0.0059 0.2950
ROA does not Granger Cause PCC PCC does not Granger Cause ROA	34	0.21303 0.59622	0.8094 0.5575
TPIB does not Granger Cause PCC PCC does not Granger Cause TPIB	34	1.66440 1.22830	0.2069 0.3076
TIPC does not Granger Cause PCC PCC does not Granger Cause TIPC	34	0.38713 1.10210	0.6825 0.3457
TCHANGE does not Granger Cause PCC PCC does not Granger Cause TCHANGE	34	3.89997 0.82001	0.0316 0.4504
LOGDIB does not Granger Cause PCC PCC does not Granger Cause LOGDIB	34	2.81247 1.22664	0.0765 0.3080
TPIB does not Granger Cause ROA ROA does not Granger Cause TPIB	34	0.30949 0.84576	0.7362 0.4395
TIPC does not Granger Cause ROA ROA does not Granger Cause TIPC	34	1.34911 0.43418	0.2753 0.6519
TCHANGE does not Granger Cause ROA ROA does not Granger Cause TCHANGE	34	1.53509 2.40982	0.2324 0.1076
LOGDIB does not Granger Cause ROA ROA does not Granger Cause LOGDIB	34	0.17479 0.19004	0.8405 0.8279
TIPC does not Granger Cause TPIB TPIB does not Granger Cause TIPC	34	0.61942 0.29402	0.5452 0.7475
TCHANGE does not Granger Cause TPIB TPIB does not Granger Cause TCHANGE	34	2.82248 5.75119	0.0759 0.0079
LOGDIB does not Granger Cause TPIB TPIB does not Granger Cause LOGDIB	34	1.53390 0.92097	0.2327 0.4095

TCHANGE does not Granger Cause TIPC	34	0.69829	0.5056
TIPC does not Granger Cause TCHANGE		0.00378	0.9962
LOGDIB does not Granger Cause TIPC	34	0.54295	0.5868
TIPC does not Granger Cause LOGDIB		0.04498	0.9561
LOGDIB does not Granger Cause TCHANGE	34	1.15244	0.3299
TCHANGE does not Granger Cause LOGDIB		1.61893	0.2155

Annexe N° 05: Test de cointégration

Date: 11/11/21

Time: 22:02

Sample

(adjusted):

2012Q4 2020Q4

Included observations:

33 after adjustments

Trend assumption:

Linear deterministic

trend

Series: NPL PCC ROA TPIB TIPC TCHANGE LOGDIB

Lags interval (in first

differences): 1 to 2

Unrestricted

Cointegration Rank Test

(Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.940214	231.6097	125.6154	0.0000
At most 1 *	0.816187	138.6494	95.75366	0.0000
At most 2 *	0.722469	82.75277	69.81889	0.0033
At most 3	0.454656	40.45258	47.85613	0.2067
At most 4	0.346184	20.44344	29.79707	0.3933
At most 5	0.176321	6.420759	15.49471	0.6458
At most 6	0.000594	0.019600	3.841466	0.8886

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.940214	92.96029	46.23142	0.0000
At most 1 *	0.816187	55.89659	40.07757	0.0004
At most 2 *	0.722469	42.30019	33.87687	0.0039
At most 3	0.454656	20.00914	27.58434	0.3405
At most 4	0.346184	14.02268	21.13162	0.3632
At most 5	0.176321	6.401159	14.26460	0.5623
At most 6	0.000594	0.019600	3.841466	0.8886

Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=l):

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
-1.021853	0.059609	-5.747582	-0.314295	0.645195	0.406865	-47.58038
1.150008	-0.146489	0.897169	-0.908940	-0.601880	-0.827355	195.0331
0.351900	0.222942	-12.15406	2.526936	0.507644	0.664403	-96.47672
1.421700	0.676423	-10.91851	0.988208	0.175666	0.317473	-53.56216
0.105356	-0.022930	10.19032	0.133506	-1.224176	-0.076967	-9.047779
0.710887	0.358705	-4.273105	0.578148	0.519222	0.329644	-53.81722
-0.493401	-0.119325	-5.184854	0.055499	0.144503	0.313181	-65.84365

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(NPL)	0.665085	0.198054	0.125547	-0.019866	0.036574	0.009317	0.0080
D(PCC)	-1.180783	-0.227745	0.413548	-0.652389	-0.224022	-0.601764	0.0014
D(ROA)	0.024967	-0.012945	0.030113	0.025303	-0.021342	-0.013871	-0.0010
D(TPIB)	0.593115	-0.543470	-0.843893	-0.187115	0.197306	-0.035542	-0.0064
D(TIPC)	0.032779	-0.209894	0.003679	0.285186	0.274494	-0.217770	0.0007
D(TCHANGE)	-0.210940	0.509549	-0.904707	0.622271	-0.401579	-0.394076	-0.0093
D(LOGDIB)	0.004737	-0.009498	-0.005942	0.000508	-0.000520	-0.000943	4.61E-

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -76.63515

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	-0.058335 (0.03956)	5.624666 (1.22813)	0.307574 (0.16830)	-0.631397 (0.09922)	-0.398163 (0.07414)	46.56284 (14.0581)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.679619 (0.11430)
D(PCC)	1.206587 (0.46546)
D(ROA)	-0.025512 (0.02095)
D(TPIB)	-0.606077 (0.31705)
D(TIPC)	-0.033496 (0.21039)
D(TCHANGE)	0.215550 (0.48306)
D(LOGDIB)	-0.004841 (0.00324)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -48.68686

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	0.000000	9.717638 (2.11625)	1.235195 (0.31129)	-0.722666 (0.17447)	-0.126733 (0.08164)	-57.38088 (16.6313)
0.000000	1.000000	70.16369 (25.6999)	15.90172 (3.78036)	-1.564567 (2.11879)	4.652991 (0.99139)	-1781.853 (201.971)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.451855 (0.15540)	0.010633 (0.01598)	
D(PCC)	0.944678 (0.69558)	-0.037024 (0.07151)	
D(ROA)	-0.040400 (0.03117)	0.003385 (0.00320)	
D(TPIB)	-1.231071 (0.43210)	0.114967 (0.04442)	
D(TIPC)	-0.274875 (0.30690)	0.032701 (0.03155)	
D(TCHANGE)	0.801536 (0.70196)	-0.087217 (0.07216)	
D(LOGDIB)	-0.015764 (0.00335)	0.001674 (0.00034)	

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -27.53676

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	0.000000	0.000000	0.782908 (0.13382)	-0.376885 (0.05281)	-0.228947 (0.03228)	42.53618 (7.74515)
0.000000	1.000000	0.000000	12.63611 (1.66547)	0.932056 (0.65730)	3.914978 (0.40174)	-1060.428 (96.3957)
0.000000	0.000000	1.000000	0.046543 (0.02936)	-0.035583 (0.01159)	0.010518 (0.00708)	-10.28203 (1.69911)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.407675 (0.15200)	0.038622 (0.02633)	-5.170852 (1.29782)
D(PCC)	1.090205 (0.69577)	0.055173 (0.12051)	1.556033 (5.94061)
D(ROA)	-0.029803 (0.02983)	0.010098 (0.00517)	-0.521103 (0.25467)
D(TPIB)	-1.528038 (0.30356)	-0.073171 (0.05258)	6.360160 (2.59183)
D(TIPC)	-0.273581 (0.31483)	0.033521 (0.05453)	-0.421421 (2.68804)
D(TCHANGE)	0.483169 (0.63136)	-0.288914 (0.10935)	12.66541 (5.39067)
D(LOGDIB)	-0.017855 (0.00258)	0.000349 (0.00045)	0.036472 (0.02199)

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -17.53219

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.406372 (0.04826)	-0.410229 (0.01421)	89.62154 (4.46106)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.456125 (0.38965)	0.989107 (0.11475)	-300.4722 (36.0202)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	-0.037336 (0.01037)	-0.000258 (0.00305)	-7.482870 (0.95821)

0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.037664 (0.05290)	0.231548 (0.01558)	-60.14162 (4.89058)
----------	----------	----------	----------	-----------------------	-----------------------	------------------------

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.435919 (0.20433)	0.025184 (0.07018)	-4.953940 (1.66832)	-0.091435 (0.27692)
D(PCC)	0.162705 (0.87408)	-0.386117 (0.30022)	8.679142 (7.13673)	0.978435 (1.18461)
D(ROA)	0.006171 (0.03797)	0.027214 (0.01304)	-0.797378 (0.31002)	0.105017 (0.05146)
D(TPIB)	-1.794059 (0.39704)	-0.199741 (0.13637)	8.403178 (3.24175)	-2.009804 (0.53809)
D(TIPC)	0.131869 (0.39745)	0.226428 (0.13651)	-3.535231 (3.24514)	0.471597 (0.53865)
D(TCHANGE)	1.367851 (0.78699)	0.132004 (0.27031)	5.871140 (6.42564)	-2.068056 (1.06658)
D(LOGDIB)	-0.017133 (0.00346)	0.000693 (0.00119)	0.030922 (0.02822)	-0.007369 (0.00468)

5 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -10.52085

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.390128 (0.04108)	59.53066 (12.8872)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.966546 (0.11509)	-266.6973 (36.1043)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.001588 (0.00566)	-10.24750 (1.77633)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.229685 (0.01567)	-57.35266 (4.91709)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.049463 (0.10178)	-74.04755 (31.9289)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.432066 (0.20371)	0.024346 (0.06992)	-4.581241 (1.92676)	-0.086552 (0.27604)	0.325375 (0.15343)
D(PCC)	0.139103 (0.86749)	-0.380981 (0.29774)	6.396291 (8.20506)	0.948527 (1.17550)	-0.255186 (0.65338)
D(ROA)	0.003922 (0.03639)	0.027703 (0.01249)	-1.014859 (0.34417)	0.102168 (0.04931)	0.069758 (0.02741)
D(TPIB)	-1.773272 (0.38428)	-0.204265 (0.13189)	10.41379 (3.63464)	-1.983462 (0.52072)	0.006974 (0.28943)
D(TIPC)	0.160789 (0.37190)	0.220134 (0.12764)	-0.738045 (3.51758)	0.508244 (0.50395)	-0.136585 (0.28011)
D(TCHANGE)	1.325542 (0.76024)	0.141212 (0.26093)	1.778925 (7.19066)	-2.121669 (1.03017)	-0.301140 (0.57260)
D(LOGDIB)	-0.017187 (0.00345)	0.000705 (0.00118)	0.025623 (0.03264)	-0.007438 (0.00468)	0.006483 (0.00260)

6 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -7.320272

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	157.7754 (72.6976)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-510.0995 (188.781)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-10.64747 (1.03818)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	-115.1937

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	(43.7698)
						-86.50372
						(21.4351)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	251.8269
						(191.945)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(NPL)	-0.425442 (0.21473)	0.027688 (0.07788)	-4.621055 (1.96921)	-0.081165 (0.28146)	0.330213 (0.16124)	0.184102 (0.11755)
D(PCC)	-0.288683 (0.85412)	-0.596836 (0.30979)	8.967692 (7.83284)	0.600618 (1.11955)	-0.567635 (0.64137)	-0.405471 (0.46757)
D(ROA)	-0.005938 (0.03762)	0.022728 (0.01364)	-0.955587 (0.34499)	0.094149 (0.04931)	0.062556 (0.02825)	0.045979 (0.02059)
D(TPIB)	-1.798538 (0.40472)	-0.217014 (0.14679)	10.56567 (3.71151)	-2.004011 (0.53049)	-0.011480 (0.30391)	0.043968 (0.22155)
D(TIPC)	0.005979 (0.37382)	0.142019 (0.13558)	0.192507 (3.42813)	0.382341 (0.48998)	-0.249656 (0.28070)	0.187063 (0.20464)
D(TCHANGE)	1.045399 (0.77241)	-0.000145 (0.28015)	3.462855 (7.08349)	-2.349504 (1.01245)	-0.505753 (0.58002)	-1.009935 (0.42284)
D(LOGDIB)	-0.017858 (0.00360)	0.000367 (0.00131)	0.029651 (0.03303)	-0.007983 (0.00472)	0.005993 (0.00270)	0.005729 (0.00197)

Annexe N° 06 : test des résidus

Null Hypothesis: RESID09 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.696132	0.0007
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Annexe N° 07 : Estimation VECM

Vector Error Correction Estimates

Date: 11/11/21 Time: 22:06

Sample (adjusted): 2012Q4 2020Q4

Included observations: 33 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
NPL(-1)	1.000000
PCC(-1)	-0.058335 (0.03956) [-1.47471]

ROA(-1)	5.624666 (1.22813) [4.57985]
TPIB(-1)	0.307574 (0.16830) [1.82748]
TIPC(-1)	-0.631397 (0.09922) [-6.36354]
TCHANGE(-1)	-0.398163 (0.07414) [-5.37074]
LOGDIB(-1)	46.56284 (14.0581) [3.31216]
C	-272.5105

Error Correction:	D(NPL)	D(PCC)	D(ROA)	D(TPIB)	D(TIPC)	D(TCHANGE)	D(LOGDIB)
CointEq1	-0.679619 (0.11430) [-5.94595]	1.206587 (0.46546) [2.59224]	-0.025512 (0.02095) [-1.21765]	-0.606077 (0.31705) [-1.91164]	-0.033496 (0.21039) [-0.15921]	0.215550 (0.48306) [0.44622]	-0.0048 (0.0032) [-1.4945]
D(NPL(-1))	-0.113405 (0.13684) [-0.82873]	-0.220748 (0.55726) [-0.39613]	-0.006262 (0.02508) [-0.24966]	-0.211984 (0.37957) [-0.55848]	0.246269 (0.25188) [0.97773]	-0.291581 (0.57833) [-0.50418]	-0.0013 (0.0032) [-0.3512]
D(NPL(-2))	-0.256979 (0.14634) [-1.75606]	-0.692993 (0.59593) [-1.16287]	0.022869 (0.02682) [0.85252]	-1.225591 (0.40592) [-3.01933]	-0.081696 (0.26936) [-0.30330]	0.847143 (0.61846) [1.36976]	-0.0110 (0.0042) [-2.6542]
D(PCC(-1))	-0.073592 (0.05018) [-1.46642]	-0.149632 (0.20437) [-0.73217]	0.006228 (0.00920) [0.67700]	0.044898 (0.13920) [0.32254]	0.049109 (0.09237) [0.53164]	-0.193772 (0.21209) [-0.91362]	0.0022 (0.0014) [1.6108]
D(PCC(-2))	-0.132710 (0.05322) [-2.49362]	0.117376 (0.21673) [0.54159]	0.003771 (0.00976) [0.38658]	-0.232497 (0.14762) [-1.57495]	-0.059099 (0.09796) [-0.60331]	-0.114286 (0.22492) [-0.50812]	-0.0021 (0.0015) [-1.4515]
D(ROA(-1))	1.643532 (1.13957) [1.44224]	3.684191 (4.64067) [0.79389]	0.110878 (0.20889) [0.53079]	1.492940 (3.16096) [0.47231]	1.700589 (2.09755) [0.81075]	-3.378342 (4.81613) [-0.70146]	-0.0234 (0.0322) [-0.7270]
D(ROA(-2))	-1.830383 (1.17689) [-1.55527]	1.262572 (4.79264) [0.26344]	-0.364705 (0.21573) [-1.69053]	1.141454 (3.26448) [0.34966]	0.323305 (2.16624) [0.14925]	2.273798 (4.97384) [0.45715]	0.0310 (0.0333) [0.9302]
D(TPIB(-1))	0.257830 (0.12414) [2.07689]	-0.469854 (0.50554) [-0.92940]	0.012705 (0.02276) [0.55832]	-0.063789 (0.34435) [-0.18525]	-0.211746 (0.22850) [-0.92667]	-1.200439 (0.52466) [-2.28804]	-0.0015 (0.0035) [-0.4418]
D(TPIB(-2))	0.242831 (0.14273) [1.70135]	-0.935613 (0.58123) [-1.60970]	0.011270 (0.02616) [0.43074]	-0.217317 (0.39590) [-0.54891]	0.106603 (0.26271) [0.40578]	-1.200497 (0.60321) [-1.99018]	0.0052 (0.0040) [1.2952]
D(TIPC(-1))	0.223956 (0.14892) [1.50384]	-0.415654 (0.60646) [-0.68538]	0.019100 (0.02730) [0.69966]	0.278767 (0.41309) [0.67484]	-0.151687 (0.27412) [-0.55337]	-1.336936 (0.62939) [-2.12419]	0.0021 (0.0042) [0.5197]

D(TIPC(-2))	0.264922 (0.14443) [1.83431]	-1.414879 (0.58815) [-2.40566]	0.015150 (0.02647) [0.57226]	-0.082552 (0.40061) [-0.20607]	0.343165 (0.26584) [1.29088]	1.202268 (0.61038) [1.96970]	0.0035 (0.0040) [0.8593]
D(TCHANGE(-1))	-0.189687 (0.06774) [-2.80011]	0.100586 (0.27587) [0.36462]	0.005179 (0.01242) [0.41706]	-0.160239 (0.18791) [-0.85276]	-0.126407 (0.12469) [-1.01377]	0.378011 (0.28630) [1.32034]	-0.0001 (0.0019) [-0.0631]
D(TCHANGE(-2))	-0.190736 (0.05814) [-3.28064]	0.593346 (0.23676) [2.50608]	0.012208 (0.01066) [1.14552]	0.070409 (0.16127) [0.43659]	0.012555 (0.10702) [0.11732]	-0.163283 (0.24571) [-0.66452]	0.0007 (0.0016) [0.4552]
D(LOGDIB(-1))	4.734718 (12.9615) [0.36529]	-46.66896 (52.7831) [-0.88417]	0.311807 (2.37595) [0.13123]	10.38228 (35.9529) [0.28877]	6.959405 (23.8576) [0.29171]	91.02826 (54.7787) [1.66174]	-0.2448 (0.3673) [-0.6663]
D(LOGDIB(-2))	-14.45618 (11.1080) [-1.30142]	25.03220 (45.2351) [0.55338]	2.132313 (2.03619) [1.04721]	8.592529 (30.8116) [0.27887]	-27.75419 (20.4460) [-1.35744]	17.41280 (46.9454) [0.37092]	-0.3856 (0.3147) [-1.2252]
C	0.888626 (0.19754) [4.49851]	-1.657839 (0.80443) [-2.06089]	-0.036160 (0.03621) [-0.99862]	-0.093280 (0.54793) [-0.17024]	0.098937 (0.36360) [0.27211]	0.106652 (0.83484) [0.12775]	0.0090 (0.0056) [1.6174]
R-squared	0.816461	0.614067	0.521567	0.638754	0.386993	0.713418	0.6688
Adj. R-squared	0.654514	0.273537	0.099420	0.320008	-0.153895	0.460551	0.3767
Sum sq. resids	7.018994	116.3998	0.235851	54.00450	23.78031	125.3680	0.0056
S.E. equation	0.642559	2.616686	0.117786	1.782340	1.182726	2.715619	0.0182
F-statistic	5.041542	1.803271	1.235510	2.003958	0.715477	2.821322	2.2895
Log likelihood	-21.28483	-67.62360	34.70255	-54.95221	-41.41875	-68.84828	96.311
Akaike AIC	2.259686	5.068097	-1.133488	4.300134	3.479925	5.142320	-4.8673
Schwarz SC	2.985266	5.793676	-0.407908	5.025713	4.205504	5.867899	-4.1418
Mean dependent	0.151515	-0.256364	-0.015394	-0.087879	-0.130303	1.842373	0.0051
S.D. dependent	1.093195	3.070047	0.124118	2.161417	1.101035	3.697378	0.0230
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.55E-05					
Determinant resid covariance		2.45E-07					
Log likelihood		-76.63515					
Akaike information criterion		11.85668					
Schwarz criterion		17.25317					

Annexe N° 08 : test d'autocorrélation :

VEC Residual Serial Correlation LM

Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 11/11/21 Time: 22:18

Sample: 2012Q1 2020Q4

Included observations: 33

Lags	LM-Stat	Prob
1	61.06605	0.1156
2	40.05355	0.8151
3	62.94382	0.0870

Probs from chi-square with 49 df.

Annexe N° 09 : test de normalité des résidus :

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 11/11/21 Time: 22:21

Sample: 2012Q1 2020Q4

Included observations: 33

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.174700	0.167860	1	0.6820
2	0.562154	1.738091	1	0.1874
3	-0.434409	1.037913	1	0.3083
4	0.093937	0.048533	1	0.8256
5	0.534825	1.573206	1	0.2097
6	-0.796253	3.487103	1	0.0618
7	-0.285295	0.447663	1	0.5034
Joint		8.500370	7	0.2905

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.028683	0.001131	1	0.9732
2	2.839616	0.035369	1	0.8508
3	3.243192	0.081321	1	0.7755
4	2.656044	0.162670	1	0.6867
5	2.508236	0.332519	1	0.5642
6	4.075336	1.589977	1	0.2073
7	3.551920	0.418847	1	0.5175
Joint		2.621834	7	0.9176

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.168992	2	0.9190
2	1.773461	2	0.4120
3	1.119234	2	0.5714
4	0.211203	2	0.8998
5	1.905725	2	0.3856
6	5.077080	2	0.0790
7	0.866510	2	0.6484
Joint	11.12220	14	0.6764

Annexe N° 10: test d'hétéroscédasticité :

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 11/11/21 Time: 22:23

Sample: 2012Q1 2020Q4

Included observations: 33

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
861.5797	840	0.2952

Individual components:

Dependent	R-squared	F(30,2)	Prob.	Chi-sq(30)	Prob.
res1*res1	0.974419	2.539416	0.3221	32.15582	0.3603
res2*res2	0.910031	0.674333	0.7569	30.03104	0.4641
res3*res3	0.891713	0.548980	0.8208	29.42652	0.4953
res4*res4	0.942504	1.092828	0.5886	31.10262	0.4104
res5*res5	0.912055	0.691379	0.7486	30.09780	0.4607
res6*res6	0.865920	0.430548	0.8846	28.57535	0.5400
res7*res7	0.945351	1.153244	0.5696	31.19659	0.4058
res2*res1	0.944342	1.131122	0.5764	31.16328	0.4074
res3*res1	0.833650	0.334095	0.9347	27.51045	0.5964
res3*res2	0.919990	0.766562	0.7137	30.35967	0.4473
res4*res1	0.947280	1.197886	0.5562	31.26025	0.4027
res4*res2	0.834541	0.336253	0.9337	27.53986	0.5948
res4*res3	0.885905	0.517639	0.8375	29.23485	0.5053
res5*res1	0.968500	2.049725	0.3813	31.96049	0.3694
res5*res2	0.678152	0.140471	0.9970	22.37903	0.8399
res5*res3	0.959061	1.561791	0.4658	31.64903	0.3840
res5*res4	0.995493	14.72675	0.0655	32.85129	0.3290
res6*res1	0.899135	0.594281	0.7971	29.67144	0.4826
res6*res2	0.706104	0.160171	0.9946	23.30144	0.8027
res6*res3	0.999749	265.9368	0.0038	32.99173	0.3229
res6*res4	0.967951	2.013477	0.3865	31.94238	0.3702
res6*res5	0.795241	0.258919	0.9678	26.24294	0.6627
res7*res1	0.955479	1.430757	0.4950	31.53081	0.3897
res7*res2	0.708984	0.162416	0.9943	23.39646	0.7986
res7*res3	0.851738	0.382988	0.9099	28.10735	0.5647
res7*res4	0.936334	0.980465	0.6272	30.89902	0.4204
res7*res5	0.953982	1.382031	0.5067	31.48140	0.3920
res7*res6	0.941202	1.067153	0.5971	31.05966	0.4125

Annexe N° 11 : test de Décomposition :

Variance Decomposition of NPL:								
Peri...	S.E.	NPL	PCC	ROA	TPIB	TIPC	TCHANGE	LOGDIB
1	0.642559	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.035993	45.56388	0.635172	0.441470	2.222182	38.42122	4.899405	7.816665
3	1.431101	44.09413	11.07370	0.689268	3.280853	30.19467	2.569566	8.097814
4	1.987401	50.76712	6.202386	2.650926	4.814160	25.39481	2.401902	7.768698
5	2.361553	54.52340	5.461507	2.160819	5.200913	22.45785	1.710690	8.484822
6	2.911725	50.62008	3.935488	1.556737	4.144299	27.88556	1.134462	10.72338
7	3.299681	50.89685	4.204326	1.238842	4.758668	26.80566	0.946491	11.14917
8	3.789918	50.47501	3.463419	1.313202	5.703241	25.90917	0.829438	12.30652
9	4.118714	52.21986	3.648763	1.179035	6.292048	23.81027	0.705211	12.14481
10	4.550943	52.26046	3.048945	1.156994	6.338442	24.18097	0.656041	12.35815

Annexe N° 12 : les fonctions d'impulsion :

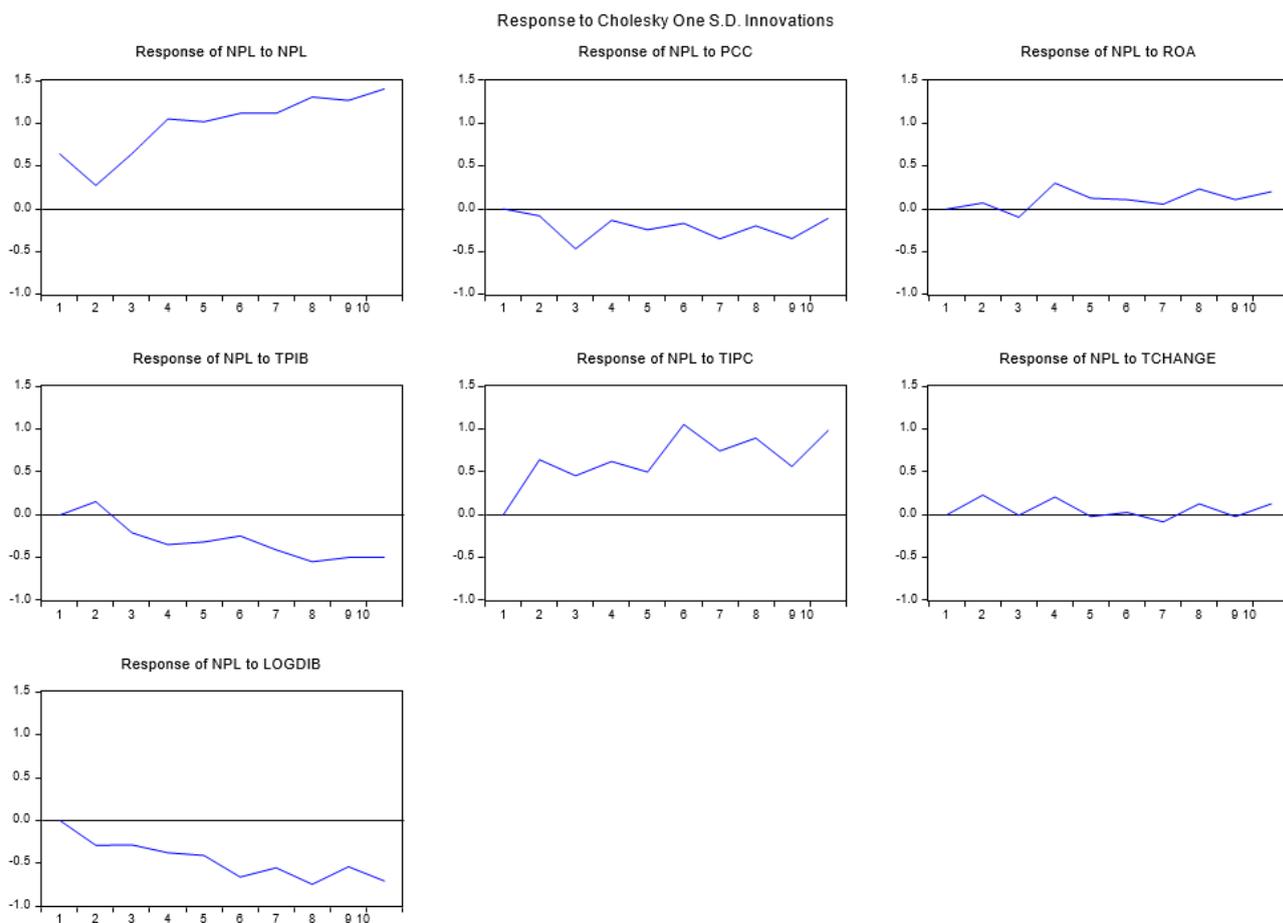


TABLE DES MATIERES

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION GENERALE	A
CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LE RISQUE DE CREDIT	1
Introduction	1
Section 01 : Typologie des risques liés à l'activité bancaire et identification du risque crédit	2
1. Notion de risque	2
2. Les types de risques	2
2.1 Le risque de marché	2
2.2 Le risque opérationnel.....	3
2.3 Risque de liquidité	3
2.4 Risque pays	3
2.5 Le risque d'insolvabilité.....	4
2.6 Risque systémique	4
3. Identification du risque de crédit	4
3.1 Définition du risque de crédit.....	5
3.2 Typologie du risque de crédit.....	5
Section 02 : Facteurs explicatifs du risque de crédit	6
1. Facteur externe explicatifs du risque de crédit.....	6
2. Facteurs internes explicatifs du risque de crédit	8
Section 03 : L'environnement réglementaire du risque de crédit	9
1 La réglementation internationale du risque de crédit.....	9
1.1 Contexte de création et définition de BÂLE I.....	9
1.2 Le dispositif Bâle II	11
1.3 La disposition de la bale III.....	13
2. La réglementation prudentielle en Algérie.....	14
2.1 Exigences en fonds propres.....	14
2.2 Classement et provisionnement des créances	15
2.3 Le ratio de division de risque	16
2.4 Le ratio de liquidité.....	16
2.5 Les exigences au titre du risque opérationnel	17
2.6 Les exigences au titre du risque de marché.....	17
Conclusion	18

CHAPITRE 02 : PRESENTATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT	19
Introduction.....	19
Section 01 : Présentation de stress test.....	20
1. Bref historique sur les stress tests	20
2. Définition de stress test.....	21
3. Les objectifs de stress test.....	22
3.1 Les stress tests devraient inclure une structure de gouvernance efficace	22
3.2 Stress tests et gestion des risques.....	22
4. Stress test et la value at Risk.....	23
5. Les exigences en matière de stress test en Algérie	24
Section 02 : Typologie, approches et modèles de stress test	25
1. La typologie des stress tests	25
1.1 Test de sensibilité.....	25
1.2 Tests de scénarios	25
1.3 Stress test inversé.....	26
2. Les approches de stress test	27
3. Les modèles de stress test	27
3.1 Les modèles Micro prudentiel.....	28
3.2 Les modèles Macro prudentiel.....	28
Section 03 : Les procédures de mise en place des stress test :.....	30
1. Les étapes de mise en place de stress test	30
2. Procédure d'application des stress tests de crédit	31
3. Synthèse sur les travaux empirique sur stress test applique au risque de crédit.....	33
Conclusion	36
CHAPITRE 03 : APPLICATION DU STRESS TEST DE RISQUE DE CREDIT.....	37
Introduction.....	37
Section 01 : Présentation et organisation de la BADR.....	38
1. Présentation et historique de la BADR	38
1.1 Historique de la Banque de l'Agriculture et du Développement Rural	38
1.2 La stratégie de la BADR.....	38
1.3 Organisation de la BADR	39
2. Présentation de la direction d'accueil « direction des risques ».....	39
Section 02 : Modélisation du risque de crédit :	40
1. Méthodologie de recherche :.....	40
1.1 Présentation du modèle VAR.....	40
1.2 Techniques d'analyse.....	41
1.3 Présentation des données	41
2. L'estimation du modèle	43
2.1 Analyse descriptive des données.....	43

2.2	La stationnarité des variables micro-économiques	44
2.3	La stationnarité des variables macro-économiques.....	45
2.4	Le nombre de retard optimal	45
2.5	Test de causalité.....	45
2.6	Test de cointégration.....	46
2.7	Estimation du modèle VECM	46
3.1	Test d'autocorrélation des résidus.....	47
3.2	Test de normalité des résidus	47
3.3	Test d'hétéroscédasticité	48
4.	Interprétation du modèle	48
5.	Test de décomposition	50
6.	La fonction d'impulsion.....	50
7.	Prévisions.....	52
	Section 03 : Application du stress test sur le risque de crédit.....	53
1.	La construction des scénarios de stress test	53
2.	Les résultats du test de scénarios	54
3.	Analyse de la résilience de la banque	54
4.	Recommandation	56
	Conclusion	57
	CONCLUSION GENERALE	59
	BIBLIOGRAPHIE.....	62
	ANNEXE.....	66
	Table des matières.....	89

