



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

Stress test, outil de gestion du risque de crédit

Présenté et soutenu

Mme DAIMALLAH NESRINE

Encadré par :

Mme WAFA SLIMANE

Etudiant(e) parrainé(e) par :

MIN.FIN - ALGER

Stress test, outil de gestion du risque de crédit

A mes chers agréables parents
A ma petite princesse et mon mari
A mes sœurs et mon frère

Remerciement

« Parfois notre lumière s'éteint, puis elle est rallumée par un autre être humain. Chacun de nous doit de sincères remerciements à ceux qui ont ravivé leur flamme ».

Albert Schweitzer

Je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance, ma gratitude et mes vifs remerciements à :

A mon encadrant Mme. Wafa Slimane, pour son suivi, ses précieux conseils et ses orientations sans lesquels ce travail n'aurait pas vu le jour ;

A tout le personnel de la CNEP-Banque et spécialement le personnel de la DSRCF et particulièrement Mme A. BOUCHAREB et Mme A. AROUS et Mme Radia Filali; pour leur aide précieuse et la documentation fournie durant toute la période de mon stage.

A l'ensemble de mes professeurs à l'IFID ainsi que le personnel administratif pour leur disponibilité et leurs services.

A tous ceux et celles qui ont contribué d'une quelconque manière à l'élaboration de ce travail depuis la préparation jusqu'aux ultimes moments.

Résumé:

Le secteur bancaire est considéré comme une source de financement de l'activité économique par le biais du processus d'intermédiation financière (l'économie de la dette).

La réglementation prudentielle et la connaissance des risques auxquels un établissement est exposé est donc une fonction sine qua non. C'est pourquoi les stress tests se sont considérablement développés et améliorés ces dernières années, d'abord en lien avec leur intégration dans l'accord Bale II pilier 2, puis par leur utilisation faite par les banques centrales au cœur de la crise financière.

Dans le but de tester la solvabilité et la résistance de la CNEP Banque, nous avons appliqué un stress test sur le risque de crédit à partir des données allant de janvier 2014 jusqu'à juin 2021 en utilisant un modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM) qui contient des variables macroéconomiques et spécifiques à la CNEP banque. Nous avons effectué des chocs adverses sur l'inflation et sur le ratio Loan Payment Plan « LPP3 ». Les résultats de cette recherche ont montré que les pertes sur les crédits bancaires sont significatives suite à une variation plausible et simultanée de l'inflation et des provisions, ces pertes ont impacté la solvabilité de la banque. Enfin, nous avons conclu que l'impact de ces chocs est persistant, suite aux relations significatives entre les NPLs et ces deux variables.

Mot clés: risque de crédit ,réglementation prudentielle, crises, chocs, stress test

Abstract:

The banking sector is seen as a source of financing for economic activity through the process of financial intermediation (the debt economy). Prudential regulation and knowledge of the risks to which an institution is exposed is therefore a sine qua non function. This is why stress tests have developed and improved considerably in recent years, first in connection with their integration into the Bale II Pillar 2 agreement, then by their use by central banks at the heart of the financial crisis.

In order to test the solvency and resilience of the CNEP Banque, we applied a stress test on the credit risk from data going from January 2014 to June 2021 using an error correction vector model (VECM) which contains macroeconomic variables specific to the CNEP bank. We have made adverse shocks on inflation and on the Loan Payment Plan “LPP3” ratio. The results of this research showed that losses on bank credits are significant due to a plausible and simultaneous variation in inflation and provisions, these losses impacted the solvency of the bank. Finally, we concluded that the impact of these shocks is persistent, following the significant relationships between the NPLs and these two variables.

Keywords: credit risk, prudential regulation, crises, shocks, stress test

Sommaire

Liste des figures.....	I
Liste des tableau.....	II
Liste des abréviations	III
Introduction générale.....	1

chapitre01: Risque crédit et réglementation prudentielle.....3

Section 01 : Risque de crédit.....	4
------------------------------------	---

Section 02 : Réglementation prudentielle.....	10
---	----

Chapitre II : Stress test, outil de gestion du risque de crédit.....18

Section 01 : Présentation du stress testing et son apport à la gestion des risques....	19
--	----

Section 02 : Processus de réalisation d'un stress tes.....	31
--	----

chapitre 03: La conduite d'un stress test sur le risque de crédit.....35

Section 01 : Présentation de la structure d'accueil et la méthodologie.....	36
---	----

Section 02 : Identification des facteurs déterminants du risque de crédit.....	41
--	----

Section 03 : Application des stress tests.....	51
--	----

CONCLUSION GENERALE.....	65
--------------------------	----

Bibliographie

Annexes

Table des matières

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
Figure N° 01: la formule de calcul de ratio Cooke	10
Figure N°02 : les étapes du processus des stress tests	31
Figure N°3 : La répartition des crédits par types	37
Figure N°04 : les séries ratio des NPLs et la TAILLE de la banque	41
Figure N°05 : Comparaison entre le ratio NPLs réel et celui prédits	50
Figure N°06: NPLs après les tests sur l'inflation	54
Figure N°07: NPLs après les tests sur le ratio LPP	56
Figure N°08: NPLs après les tests sur l'inflation et le LPP	57
Figure N° 9 : ratio de solvabilité après les chocs sur l'inflation	59
Figure N° 10 : ratio de solvabilité après les chocs sur le LPP	61
Figure N° 11 : ratio de solvabilité après les chocs simultanés	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
Tableau N 01: les trois piliers de Bâle II	11
Tableau N°02: Classement et provisionnement des créances	16
Tableau N° 03 : Evolution des stress tests	21
Tableau N°04: le nombre de retard P	42
Tableau N°05: le test de JOHANSEN	43
Tableau N°06 : la stationnarité des résidus	44
Tableau N°07 : la décomposition de la variance	49
Tableau N°08 : L'efficacité prédictive	50
Tableau N°09 : Les indicateurs de la CNEP- Banque au 31-12-2021	51
Tableau N°10:la relation entre les variables à stresser et les NPLs	52
Tableau N°11 : Les scénarios appliqués à l'inflation	53
Tableau N°12 : NPLs après les tests sur l'inflation	54
Tableau N°13 : les scénarios appliqués sur le ratio LPP	55
Tableau N° 14: NPLs après les tests sur le ratio LPP	55
Tableau N°15 : NPLs après les chocs sur l'inflation et le LPP	57
Tableau N°16:le risque supplémentaire après les chocs sur l'inflation	58
Tableau N°17: le ratio de solvabilité après les chocs sur l'inflation	59
Tableau N°18 : Le risque supplémentaire après le choc sur le LPP	60
Tableau N°19: le ratio de solvabilité après les chocs sur le LPP	60
Tableau N°20 : le risque supplémentaire après les chocs simultanés	61
Tableau N°21 : ratio de solvabilité après le choc simultané	62
Tableau N°22 : ratio de solvabilité après les chocs pour toutes les variables	63

LISTE DES ABREVIATIONS

ABE	Autorité Bancaire Européenne
ADF	Augmented Dickey-Fuller
AT1	Additional Tier 1
BCE	Banque Centrale Européenne
BERD	La banque Européenne pour la restructuration et le développement
BRI	Banque des Règlements Internationaux
CCAR	Comprehensive Capital Assessment Review
CCG	Conseil de Coopération du Golf
CET1	Commun Equity Tier 1
CEBS	Committee of European Banking Supervisors
CGFS	Committee on the Global Financial System
CMC	Conseil de la Monnaie et du Crédit
CNEP	Caisse Nationale d'Épargne et de Prévoyance
DFAST	Dodd-Frank-Act supervisory Stress Tests
DGA	Direction Générale Adjointe
DSRCF	Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers
EAD	Exposure At Default
EL	Expected Loss
FMI	Fond Monétaire International
FRBG	Fonds pour Risques Bancaires Généraux
FSAP	Financial Sector Assessment Programs
ICAAP	Internal Capital Adequacy Assessment Process
ILAAP	Internal Liquidity Adequacy Assessment Process
ISDA	L'International Swaps and Derivatives Association
IRB	Internal Ratings Based Approach
LCR	Liquidity Coverage Ratio
LGD	Loss Given Default
LPP	Loan Payment Plan
NPL	Non-Performing Loans
NSFR	Net Stable Funding Ratio
PD	Probabilité de défaut
PIB	Produit Intérieur Brut
PNB	Produit Net Bancaire
PNP	Prêts Non Performants
RCP	Ratio des capitaux propres
RN	Résultat Net
ROA	Rentabilité des actifs
ROE	Rentabilité des Capitaux Propres
RWA	Risk-Weighted Assets
SREP	Supervisory Review and Evaluation Process
VaR	Value at Risk

INTRODUCTION GENERALE :

Les dernières crises, et notamment la crise financière de 2008, ont montré la nécessité de renforcer la réglementation bancaire dans le but de limiter l'impact de ces crises et d'ouvrir la voie aux banques pour développer leur culture du risque, et en particulier du risque de crédit. Sur le plan opérationnel, les banques se sont engagées dans des processus de modernisation de leur système de gestion du risque de crédit pour l'identification et l'évaluation de leurs expositions aux risques afin d'être en conformité avec les dispositifs prudentiels internationaux et de s'assurer de leur solidité financière.

Objet d'une littérature abondante, la gestion du risque crédit a toujours été le sujet primordial des théoriciens de la banque à travers des propos à la fois descriptifs et prédictifs, ceci revient à l'actualité économique et financière et ce pour les raisons suivantes:

- La forte attractivité des marchés boursiers des meilleurs emprunteurs en comparant avec le marché monétaire;
- L'exigence pour l'application des dispositifs prudentiels de Bâle II ;
- Le développement des systèmes d'information qui peuvent adopter des techniques de modélisation statistique
- La concurrence interbancaire et le problème de surcapitalisation.

De plus, le risque est considéré comme la cause principale pour une faillite d'une banque commerciale, malgré les systèmes et procédures mis en place pour le contrôler(J-M. Sahut et M. Mili)¹ .

Dans l'objectif de gérer leurs risques de crédits, les banques utilisent plusieurs méthodes de quantification et d'analyse des risques. Toutefois, la **VaR** (Value at Risk)et le Stress Testing constituent les deux méthodes les plus courantes de quantification du risque et qui sont généralement combinées.»². Si la Value at Risk est un indicateur de risque énormément utilisé depuis les années 90 dans la gestion des risques les crises financières de ces dernières années ont révélé les lacunes de cette approche.³

En période de crise financière, les régulateurs intensifient leurs efforts de surveillance en utilisant différents des outils de surveillance pour maintenir la stabilité financière et contenir les effets des turbulences financières qui provoquent par conséquent l'opacité bancaire. Par conséquent, les régulateurs utilisent des tests de résistance pour évaluer la force et la vulnérabilité du système bancaire(la surveillance des risques et pilotage des banques)

¹Management et culture du risque de crédit dans les banques Tunisiennes, 2009.

²Barredy.C, L'évaluation du risque de marché à travers les méthodes de la VaR et du stress testing. Revue Finance et Stratégie, 2007, N°6, p: 3.

³Trigo da Silva.D, La Value at Risk, un outil de gestion du risque discutable?, International Monetary Fund, University of Pennsylvania, 2008.

(Besancenot&Vranceanu, 2011 ; Sorge&Virolainen, 2006).

Depuis 2007 à nos jours, l'Autorité Bancaire Européenne (ABE) effectue des tests de résistance à l'échelle de l'Union européenne (UE). Avec ce nouveau cadre, les banques auraient les coudées plus franches pour évaluer elles-mêmes leurs propres capacités à traverser une crise à partir des simulations des chocs afin de fournir des informations supplémentaires sur la résilience du système bancaire(EBA 2011). Les résultats des tests de résistance constituent un outil de décision quant à la composition des fonds propres des banques (Huang et Xiong, 2015).

En ce qui est du cas algérien, la Banque d' Algérie a commencé à réaliser, depuis l'année 2016, les tests de résistance bancaire d'une manière régulière, quelle soit individuelle (micro-prudentiel) ou pour l'ensemble du système bancaire algérien(macro-prudentiel).

A la lumière de ces aspects, nous allons essayer de développer un modèle de simulation de crises relatives au risque de crédit et tester la solvabilité de la CNEP-Banque. Ainsi, nous essayerons de traiter la problématique centrale suivante :

« Est-ce que la CNEP banque reste solvable après l'application d'un micro-stress test sur le risque de crédit ?».

Afin de répondre à la question précédente, on va poser un ensemble de questions secondaires :

- Quels sont les principaux facteurs expliquant le risque de crédit?
- Est-ce que la CNEP banque peut faire face à des éventuels chocs ?

Ainsi, nous allons tenter d'identifier les facteurs déterminants du risque crédit à travers une modélisation économétrique et appliquer des chocs individuels et simultanés sur ces déterminants. Pour ce, nous avons opté pour une approche analytique en suivant le cheminement ci-dessous:

- ✓ Un premier chapitre intitulé « Risque de crédit et réglementation prudentielles », dont nous allons aborder les notions de risque crédit liés à l'activité bancaire et exposer les règles prudentielles nationale et internationale de la gestion des risques bancaires ;
- ✓ Un deuxième chapitre intitulé « le stress test, outil de gestion du risque de crédit », qui portera sur une présentation des stress tests, leurs approches, leurs méthodes, les scénarios....;
- ✓ Un troisième chapitre intitulé « la conduite d'un stress test sur le risque de crédit », qui consistera à tester la solidité de la CNEP banque suite à un stress test lié à son activité de crédit

introduction

L'environnement bancaire est devenu très instable et très vulnérable face aux différentes perturbations et risques impactant son activité et sa position sur le marché .

L'évaluation des risques est le facteur déterminant de toute prise de décision car le risque est considéré comme l'un des défis actuels des dirigeants, qui doivent le maîtriser et le gérer d'une manière efficace afin d'améliorer la rentabilité et la performance bancaire.

Au niveau de ce chapitre, nous présenterons une définition du concept de risque, les principaux déterminants du risque de crédit, la réglementation prudentielle internationale et nationale mis en place afin de réguler le système et limiter les conséquences néfastes des risques.

Section1:Le risque de crédit

La particularité des établissements de crédit par rapport à une entreprise se situe dans la multiplicité des risques auxquelles elle s'expose. La banque étant au cœur de l'économie, la défaillance d'un établissement de taille significative serait de nature à ébranler l'ensemble du système par effet de contagion. C'est pourquoi les autorités ainsi que les établissements s'attachent à la maîtrise des risques. Dans ce qui suit, nous allons présenter la notion du risque et nous nous focaliserons par la suite sur le risque de crédit.

1 la notion de risque:

Le risque est un concept que son ambiguïté rend difficile à cerner, En finance, le risque est défini comme: « la possibilité de survenance d'un événement ayant des conséquences négatives. Il se réfère par nature à un danger, un inconvénient, auquel on est exposé. Il est considéré comme la cause d'un préjudice¹». Un risque se caractérise selon deux paramètres qui peuvent estimer un niveau de risque :

1. Sa **gravité** : l'ampleur des dommages potentiels
2. Sa **probabilité d'occurrence** : « à quel point il est probable de subir le dommage »

➤ **Fondement théorique:**

Il y'a une littérature très importante qui s'intéresse à la notion de risque et de performance. Shrieves et Dahl (1992) ont montré l'existence d'une influence simultanée et une relation positive entre l'évolution du niveau de capital et l'évolution du niveau de risque des banques américaines à partir d'une modélisation. De même, d'autres travaux confirment ce résultat à savoir, les travaux de Kwan et Eisenbeis (1995) pour les banques américaines, Altunbas et al. (2004) pour les banques européennes et Godlewski (2004) pour les banques des pays en développement, mettent en évidence une influence simultanée, mais négative entre le niveau de risque et la performance de la banque. Ce résultat s'inscrit dans la filiation des préconisations du Comité de Bâle et souligne l'intérêt d'une réduction de la prise de risque en vue d'améliorer la performance de la banque².

1 Kharoubi. C, Thomas.P, analyse du risque crédit, Banque & Marchés, 2^{ème} édition, 2016

²Simon.H and Robert.A. Eisenbeis, An Analysis of Inefficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach.

2 Définition du risque de crédit

Les banques sont exposées à une série de risques(risque de marché, risque de taux , risque de liquidité, risque de crédit..), c'est pour cette raison que les réglementations prudentielles et les accords internationaux veillent pour l'optimisation de la gestion de risque. Donc dans cette section, tenant compte de son importance, on vasa focaliser sur le risque de crédit seulement et les règlements qui visent la gestion de ce dernier.

Gourieroux, G. et Tiomo, A.(2007) présentent le risque de crédit comme la forme la plus ancienne du risque sur les marchés des capitaux et ils le définissent ainsi : « le risque de crédit est le risque de perte inhérent au défaut d'un emprunteur par rapport au remboursement de ses dettes(obligations, prêts bancaires, créances commerciales..),ces risques se décompose en risque de défaut qui intervient en cas de manquement ou retard de la part de l'emprunteur sur le paiement du principal et/ou des intérêts de sa dette, risque sur le taux de recouvrement en cas de défaut , et risque de dégradation de la qualité du portefeuille de crédit»³.

Le risque de crédit résulte de la combinaison de trois facteurs suivants (CER) :

- **Risque de contrepartie:** il est caractérisé par la probabilité de défaillance du client relative à la qualité de débiteur , sa classe ou sa notation et à la maturité du crédit.
- **Risque d'exposition :** il reflète le montant des engagements au moment de la défaillance , il dépend des types des engagements(l'ensemble des prêts , caution, opération de marché ...),de l'échéance de ces engagements et de leur forme d'amortissement .
- **Risque de récupération:** la valeur attendue de la réalisation des garanties et de la liquidation des actifs non gagée de la contrepartie, la valorisation des garanties est en fonction de la valeur initiale du bien, sa durée de vie ...

L'International Swaps and Derivatives Association (ISDA) a standardisé quatre événements de crédit, la faillite, défaut de paiement, la restructuration de la dette et la dégradation de la note interne du client.

³Gourieroux C, Tiomo A. (2007), Risque de crédit " une approche avancé ";economica; paris; 2007.page 11.

3 Facteurs déterminants du risque de crédit: Revue de la littérature

3.1 La notion de prêt non productifs

Cependant, la pérennité des banques a été menacée par les politiques de distribution de crédit inadaptées puisqu'elles connaissent des problèmes de qualité des actifs et d'insolvabilité, plus précisément, la détérioration de la qualité des actifs et notamment l'importance des créances compromises logées dans les portefeuilles d'engagements des banques⁴

Les prêts non performants demeurent la principale cause des retournements financiers. Il s'agit des actifs qui ne produisent pas de revenu ou le montant des impayés dépasse les 90 jours, ces prêts peuvent altérer la liquidité bancaire, engendrant une crise systémique et éventuellement une récession économique importante. Sur le plan réglementaire, des mesures ont été mises en œuvre pour l'approvisionnement des prêts non performants par les banques⁵.

La détermination des facteurs qui expliquent les prêts non performants se fait à partir des modèles de régression multiple appliqués sur des variables macroéconomiques et financières sur une période déterminée, l'identification de ces facteurs serait un moyen de réduire le défaut de paiement, d'éviter les crises systémiques et d'assurer la pérennité de système financier, il existe deux ensembles des facteurs, le premier ensemble c'est, l'ensemble des facteurs qualifiés d'exogènes, relève des conditions macroéconomiques. un deuxième ensemble de facteurs, qualifiés d'endogènes, rassemble des facteurs liés à la stratégie de la banque et à sa politique de gestion du risque⁶.

L'environnement macroéconomique et la qualité de crédit sont étroitement liés et largement étudiés au niveau de la littérature. dans une économie expansionniste, les agents détiennent des revenus suffisamment élevés leur permettent d'honorer leurs engagements en respectant les délais, on se retrouve avec un volume faible des NPLs et par la suite, les banques vont octroyer des nouveaux crédits sans prendre en compte de la qualité des emprunteurs.

Les outils d'analyse actuellement examinés dans le cadre de la réglementation macro prudentielle accordent une grande importance aux indicateurs de qualité des actifs.

En effet, Louzis et al, (2012); Dash et Kabra, (2010); Espinoza et Prasad, (2010) ont montré l'existence d'une relation positive entre les NPLs, les conditions macro-financières et la probabilité des crises bancaires⁷.

⁴Mokhtari .S, Modélisation du risque de crédit appliquée à un portefeuille de créances bancaires,2011.

⁵ GREUNING.V, BRAJOVIC.H et BRATANOVIC.S, Analyse et Gestion du Risque Bancaire. 1ère éd. Paris: Editions ESKA, 2004, p.146.

⁶ CHERKAOUIK. P & SABER.M (2020) «Les déterminants des prêts non performants : Le cas des banques marocaines», Revue Française d'Economie et de Gestion «Volume 1: Numéro 3» p:280-303.

⁷ Ouertani.N, Zouari.S et Ghorbel, Les déterminants des NPLs des ménages en Tunisie, Author links open overlay panel.

Sinkey et Greenawalt (1991), Kwan et Eisenbeis (1997), ainsi que Salas et Saurina (2002) ont traité les déterminants des prêts non performants au niveau des banques américaines et espagnoles en se focalisant particulièrement sur les déterminants macroéconomiques. Les résultats de ses études montrent que les NPLs peuvent être expliqués par les facteurs suivants: **le PIB réel, le taux de chômage, le taux d'intérêt réel et la qualité de gestion.**

Ce résultat est conforme à celui trouvé par Espiona et Prasad (2010) sur un échantillon de 80 banques de la région CCG (**Conseil de Coopération du Golf**) pour la période 1995-2008.

Kabra (2010) a constaté l'existence d'une relation significative entre les NPLs et **le taux de change effectif réel** donc la détérioration de la compétitivité internationale peut entraîner une augmentation du niveau des NPLs.

3.2 Les facteurs macroéconomiques:

Les principaux déterminants macroéconomiques de la qualité des prêts des banques sont :

- **Le taux de chômage:** Les clients en chômage ne peuvent pas honorer leurs engagements, cette situation peut avoir le même effet pour les entreprises. En effet, lorsque les activités des firmes diminuent, elles ne peuvent plus honorer leurs engagements envers les banques. Ce constat est confirmé par les conclusions de Louzis, et al. (2012)⁸ pour le cas des banques grecques et Bofondi et Ropele (2011)⁹ pour les banques italiennes.
- **La croissance du PIB:** Comme le montre l'étude de Nkusu (2011)¹⁰ portant sur vingt-six (26) économies développées prises entre 1998 et 2009, la récession entraîne généralement des revenus plus faibles qui influencent la capacité de remboursement et provoque l'augmentation des NPLs. Une autre étude faite par Demirgüçkunt et Detragiache (1998) a confirmé également que la récession économique peut engendrer une accumulation des NPLs et peut conduire à une crise bancaire.
- **Le taux de change :** Les travaux de Jakubík et Reiningger (2014) appliqués sur des banques de l'Europe Centrale et l'Est sur une période allant de 2004 à 2012 ont montré qu'il existe une relation positive entre le taux de change et le niveau des NPLs. Ces résultats rejoignent ceux obtenus par Dash et Kabra (2010) en étudiant la sensibilité des NPLs au niveau des banques indiennes face aux facteurs macroéconomiques, dont le taux de change.
- **L'inflation :** L'impact de l'inflation sur le niveau des NPLs selon la littérature est très ambigu. En effet, la montée de l'inflation freine l'économie ce qui induit un signe positif avec le niveau des NPLs mais qui impacte la stabilité du système

⁸ D.P. Louzis, A.T. Vouldis, V.L. et Metaxas, Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Non-performing Loans in Greece: A Comparative Study of Mortgage, Business and Consumer Loan Portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 2012, page 1012-1027

⁹ Bofondi.M, T. et Ropele, Macroeconomic Determinants of Bad Loans: Evidence from Italian Banks, 2011, page 89.

¹⁰ Nkusu.M, Non performing Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies, 2011, page 161.

bancaire car un accroissement du niveau des prix diminue le revenu réel des ménages. Ces résultats ont été démontrés par Nkusu (2011) et Klein (2013)¹¹. Flouzart et De Boissieu (2004) affirment que dans les modèles de surendettement, l'inflation et le taux d'intérêt sont parmi les facteurs qui amènent non seulement au non-remboursement des crédits, mais ils peuvent créer des crises d'insolvabilité.

- **L'indice de production industriel**, Adebola et al. (2011) trouvent une relation positive entre l'indice de production industriel et les prêts non performants des ménages chez les banques islamiques en Malaisie durant deux années (de 2007 à 2009). Les résultats de cette étude sont similaires à ceux obtenus par Bofondi et Ropele (2011) chez les banques conventionnelles en Italie durant la période 1990-2010.

3.3 les facteurs spécifiques à la banque:

Les déterminants endogènes des prêts non performants comportent une panoplie d'indicateurs qui relèvent tant de la stratégie de la banque, de sa taille ainsi que de sa politique de gestion des risques, (Jimenez.G, Saurina.J, 2006), de la qualité des prêts, la capacité de la banque à filtrer ses clients, l'efficacité et de la rentabilité.

Analysant le secteur bancaire du Kenya, Munene.H, Guyo.N, Huka.S (2013) ont relaté l'existence d'une relation significative entre le type d'entreprise, sa durabilité, l'effectif des employés, les bénéfices réalisés et le défaut de remboursement des prêts. Les banques de grandes tailles seraient en mesure de mieux cerner le développement des prêts non performants. Cette capacité est justifiée par rapport à la diversification du portefeuille clients mais également par rapport à la politique de gestion des risques. Il est possible de citer à cet égard les travaux de Lis, Pages, & Saurina (2000), de Salas & Saurina (2002), qui constatent une corrélation négative entre **la taille de la banque** et les créances douteuses.

D'autres travaux sont allés plus loin, en évoquant **la mauvaise gestion**, comme principal indicateur du développement des créances douteuses. Une faiblesse de la veille clientèle, des défauts d'évaluation sont à même en mesure d'induire l'accumulation des prêts non performants.

En analysant le contexte du secteur bancaire Tchèque pour la période 1994-2005, Podpiera & Weill (2008) ont conclu à l'existence d'une causalité directe entre **l'inefficacité managériale** et l'augmentation de prêts non performants. Les auteurs soulèvent le rôle de la réglementation dans la lutte contre les comportements risqués et laxistes des gestionnaires. Le même résultat a été constaté par Louzis. D.P, Vouldis. A.T et Metaxas. V.L (2012), suite à la crise des banques grecques. De même, la forte exposition au risque de crédit et l'augmentation des prêts non performants ont été mises en relief par Kolapo, Ayendi, & Oke, (2012). D'après les résultats de l'étude, le **ROA** affecte négativement les prêts non-performants des banques. Boudriga ,Boulila & Jellouli (2009), à travers un échantillon de 59 pays sur la période de 2002 à 2006, arrivent à détecter une relation entre les créances compromises et la rentabilité des banques. En effet, les banques qui anticipent des pertes

¹¹Nkusu.M, IBID , page 161.

importantes de la rentabilité des actifs, constituent des provisions qui leur permettent d'assurer une solvabilité à moyen terme.

Takeda.A & Shawn (1998) ont souligné que «les provisions pour pertes ont un impact direct sur les prêts non performants. Par conséquent, une augmentation des provisions pour pertes sur prêts indique une augmentation du risque de crédit et la détérioration de la qualité des prêts affectant par conséquent la performance de la banque négativement». Ces résultats corroborent ceux détectés par Fisher, Gueyie & Ortiz en 2001. En effet, l'étude témoigne que les provisions pour pertes sur emplois sont positivement corrélées au risque bancaire. A cet égard, l'indicateur qui semble affecter les prêts non performants concerne la croissance des crédits mesurée par la variation en pourcentage du portefeuille de crédits octroyés. Cet accroissement des crédits est le résultat du mimétisme des banques, qui ont tendance à augmenter l'octroi des crédits pendant les périodes de crise, (Salas & Saurina, (2002), Jiménez & Saurina, (2006) ; Khemraj & Pacha, (2009) et Dash & Kabra, (2010).

Fofack (2005) dans son étude sur les pays d'Afrique Subsaharienne, appliquée à seize (16) banques sur la période allant de 1993 à 2002, a démontré la corrélation négative qui existe entre les NPLs et les variables bancaires à savoir, **le Produit Net Bancaire (PNB), la rentabilité des capitaux propres (ROE), la rentabilité des actifs (ROA), et le Résultat Net (RN).**

Section 02: Réglementation prudentielle

1. Les normes prudentielles internationales :

Le secteur bancaire est l'un des plus réglementés au monde résultat des travaux du comité de Bâle et le rôle clé joué par les banques dans le processus d'intermédiation financière sous les deux contraintes suivantes: le risque de contagion résultant d'une crise systémique et l'incapacité des déposants individuels à surveiller les activités des institutions financières.

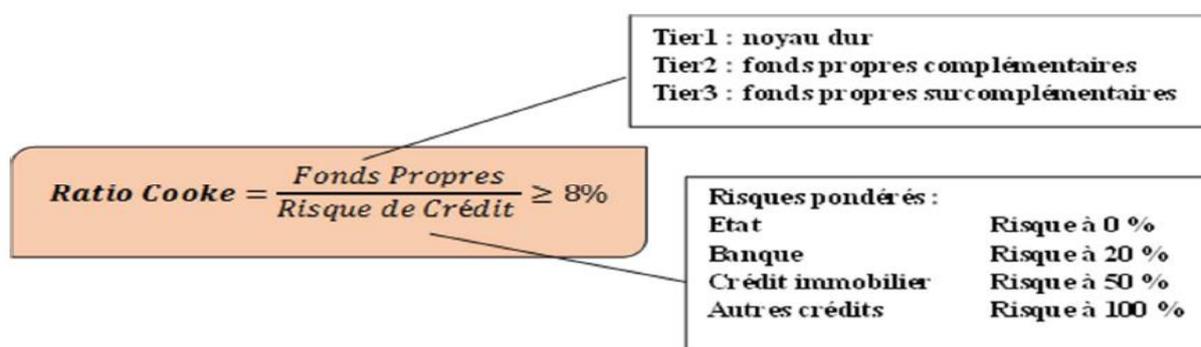
1.1 Les Accords de Bâle I:

En 1988, le Comité de Bâle a proposé un ratio international de solvabilité « ratio Cooke » qui a mis en relation les fonds propres et les risques pondérés, assurer une meilleur adéquation entre eux, renforcer la solidité, la pérennité et la stabilité du système bancaire et atténuer l'acuité de la concurrence interbancaire.

Cooke a défini plusieurs niveaux de fonds propres¹:

- Les fonds propres de base ou “noyau dur” (TIER 1): le capital et les réserves
- Les fonds propres complémentaires (TIER 2): les emprunts subordonnés
- Les fonds propres sur complémentaires (TIER 3).

figure 01: la formule de calcul de ratio Cooke



source: conception personnelle

L'Accord de Bâle I a été adopté par le Parlement Européen en 1993 en prenant en compte les risques de marché par la suite (en 1996).

Toutefois, Bâle 1 a présenté les limites suivantes :

- Approche indépendante du profil de risque de chaque banque;
- Faible sensibilité aux risques;
- Risque opérationnel ignoré

¹ RONCALLI.T, introduction à la gestion des risques , 2001, page 16.

1.2 Les accords de Bâle II:

«La seconde motivation de l'Accord est de rapprocher la réglementation des pratiques en vigueur dans l'industrie pour le pilotage des risques, afin que l'exigence en fonds propres soit plus sensible au risque réel (more risk sensitive) de la banque. A terme, l'idée est d'autoriser les banques, sous certaines conditions, d'utiliser les modèles internes pour mesurer le risque de crédit et le risque opérationnel, comme cela se fait déjà pour le risque de marché¹ ». Le nouveau dispositif se décompose en trois piliers :

Tableau N 01: les trois piliers de Bâle II

Piliers 01	Piliers 02	Piliers 03
Risques de marché Risques de crédit Risque opérationnel	• contrôle des procédures et des méthodes internes d'allocation des fonds propres	• règles de publication financière sur la structure des FP et des risques

source: conception personnelle

➤ **Pilier 01**

Les motivations du nouvel Accord sont énormes, en commençant par la modification de l'assiette des risques pondérés:

Fonds propres réglementaires

risque de crédit + risque opérationnel + risque de marché > 8%

Le premier pilier s'intéresse à l'exigence minimale en fonds propres sans changer le traitement du risque de marché. Le traitement du risque de crédit est revu en profondeur. Les trois méthodes possibles pour mesurer le risque de crédit sont :

- L'approche standardisée est une version actualisée de l'approche réglementaire actuelle. En particulier, la classification est nécessaire et fine, la notation externe (rating) est prise en compte.
- L'approche **IRB** (Internal Ratings Based Approach) est une méthode de calcul fondée sur des mesures internes des probabilités de défaillance **PD** et des mesures externes des autres paramètres du modèle.
- Dans l'approche **IRB** "avancée", la banque évalue la **PD** aussi le taux de perte (Loss Given Default ou **LGD**), l'exposition au défaut (Exposure At Default ou **EAD**).

Les principaux indicateurs économiques introduits par le comité de Bale II et sur lesquels s'appuie l'analyse du risque de crédit comprennent sont:

- **PD (probabilité de défaut)**: c'est la probabilité que l'emprunteur ne peut pas assurer tout ou une partie de ses engagements (principal et intérêt).

¹ RONCALLI.T, IBID, page 17.

- **LGD (le taux de perte en cas de défaut):** elle dépend fortement du taux de recouvrement en cas de défaut(taux de recouvrement). Ce dernier est tributaire de la situation de l'entreprise, de la législation et de la présence d'éventuelles garanties en faveur du créancier
- **EAD (l'exposition au risque au moment du défaut):** c'est le montant de capital restant du et les intérêts à recevoir , elle ne prend pas en charge ce qui peut être récupérer après le défaut.

➤ Pilier 02

Le deuxième pilier s'intéresse aux fonds propres suffisants et adéquats pour couvrir l'ensemble des risques encourus et pousse les banques à élaborer et à utiliser de meilleures techniques de surveillance et de gestion des risques¹. Les autorités de contrôle nationales doivent vérifier la qualité de l'évaluation interne par les banques de leurs besoins en fonds propres en fonction des risques et intervenir en cas d'obligation, pour imposer des fonds propres supplémentaires.

➤ Pilier 03

Le pilier 3 a pour but de parfaire les exigences minimales de fonds propres et le processus de surveillance prudentielle mis en place par les deux premiers piliers. Le Comité de Bâle entend soutenir la discipline de marché en développant une série d'exigences en matière de communication financière afin de permettre aux acteurs du marché : d'apprécier des éléments d'information essentiels sur le champ d'application, les fonds propres, les expositions au risque, les procédures d'évaluation des risques et, par conséquent ,l'adéquation des fonds propres des banques.

L'accord de Bâle II présente de nombreuses faiblesses telles que :

- L'application uniquement à l'échelle européenne ;
- L'impact des normes I.F.R.S sur le ratio Mc Donough ;
- La complexité des méthodes d'évaluation des risques par les approches internes ;
- L'insuffisance du ratio pour la couverture des risques bancaire et la non prise en compte du risque de liquidité ;
- La complexité, et l'insuffisance de la discipline de marché, puisque les banques seront incapables de mettre en œuvre les techniques avancées des mesures du risque et continueront à utiliser les méthodes standards.

Le problème de pro cyclicité, elle se définit comme une variabilité accrue du niveau des exigences en fonds propres puisque, ces dernières réagissent à la hausse en cas de ralentissement de croissance ou de récession économique, et à la baisse en période

¹VANROY,P. Réglementation prudentielle des banques et notations bancaires non sollicitées, reflets et perspectives de la vie économique, mars 2008(tome XLVII), p80,81,82.

d'accélération de la croissance¹.

1.3 Les accords de Bâle III:

Selon la **BRI** (banques des règlements internationaux), « Bâle 3 est un ensemble de mesures convenues à l'échelle internationale, que le comité de Bâle a élaboré en réponse à la crise financière de 2007-2009. Ces mesures visent à renforcer la réglementation, le contrôle et la gestion des risques des banques²».

Les normes de Bâle 3 constituent des exigences minimales qui s'appliquent aux banques à dimension internationale. Les membres s'engagent à mettre en place et à appliquer les normes dans leur juridiction nationale ou régionale, conformément au calendrier préétabli par le comité.

Les réformes de Bâle 3 sont résumées selon la **BRI** comme suit³:

➤ renforcement des fonds propres

Selon Bâle III, les fonds propres réglementaires se décomposent en:

- **Fonds propres de base (Commun Equity Tier 1-CET1)** : correspondent à la partie jugée la plus solide (le noyau dur) des capitaux propres des institutions financières. Le ratio correspond au rapport entre le Tier 1 et le total des actifs ajustés du risque est un ratio financier qualifiant le risque d'instabilité de ces institutions en cas de crise financière, il permet à une banque de poursuivre ses activités et de rester solvable. Ces fonds correspondent aux instruments de capital social et aux primes d'émission associées, aux réserves, aux résultats non distribués et au fonds pour risques bancaires généraux.
- **Fonds propres additionnels (Additional Tier 1-AT1)** : ils correspondent aux instruments de dette perpétuelle. Les instruments d'AT1 sont sujets à un mécanisme d'absorption des pertes qui se déclenche lorsque le ratio de CET1 est inférieur à un seuil qui doit au minimum être fixé à 4,5%. Les instruments peuvent être convertis en actions ou bien subir une réduction de leur nominal.
- **Fonds propres complémentaires** : ils comprennent les actions sans droit de vote et les réserves de réévaluation qui doivent être utilisées immédiatement et sans restriction par l'établissement de crédit pour couvrir les risques ou pertes probables.

¹ HAMZA SA. S. & MAMADOU S. G. M. & OUMAROU G. A.K, crise financière et défaillance réglementaire, 2010.

² Banque des Règlements Internationaux. Bâle III : dispositif réglementaire international pour les banques, décembre 2010.

³ Banque des Règlements Internationaux. Les réformes de Bâle III, décembre 2017.

➤ Introduction du coussin contra-cyclique:

Il vise une constitution par les banques de marges de fonds propres en période économique normale pour pouvoir les utiliser en période de crise.

$$\frac{\text{Fonds propres de base}}{\text{Actifs pondérés par le risque}} \geq 2,5\%$$

Les banques sont obligées en cas d'utilisation complète ou partielle de ce coussin, de minimiser leurs dividendes jusqu'à ce qu'elles soient complètement recapitalisées.

➤ Introduction de deux ratios de liquidité:

- Un ratio de liquidité à court terme (*Liquidity Coverage Ratio*: LCR) qui appuie sur la capacité d'une banque à survivre à une période de perte de liquidité sur 30 jours.

$$\frac{\text{Actifs liquides de haute qualité}}{\text{Sorties nettes de trésorerie sur 30 jours}} \geq 100\%$$

- Un ratio de liquidité à long terme (*Net Stable Funding Ratio*: NSFR): appuie sur la gestion de la liquidité sur un (1) an.

$$\frac{\text{Ressources stables disponibles}}{\text{Besoins en financement stable}} \geq 100\%$$

Le ratio Bâle III a mis en place un système de notation interne pour toutes les créances de la banque, permettant ainsi une meilleure appréhension du risque (marché, contrepartie, titrisation) , donc il pousse les banques à maîtriser l'exigence globale en fonds propres afin de s'assurer la stabilité du système bancaire.

2. Réglementation prudentielle nationale:

En date du 16 février 2014, le conseil de la monnaie et du crédit (CMC), a édicté un nouveau dispositif prudentiel inspiré des recommandations du comité de Bâle pour faire face aux différents risques liés aux activités des banques algériennes, entré en vigueur à partir du 1^{er} octobre 2014, ce dispositif répond à la préoccupation du législateur algérien de s'aligner aux règles prudentielles internationales (Bâle II et Bâle III notamment),il se décline comme suit:

- Lerèglement14-01 du 16 février 2014,portant sur le coefficient de solvabilité

- Le règlement 14-02, portant sur les grands risques et participations;
- Le règlement 14-03, portant provisionnement et classement des créances

Les principaux points traités par ce dispositif sont :

- En matière de solvabilité, les articles 2, 3 et 4 du règlement N°14-01 ont mis en place les coefficients suivants :

➤ **Un coefficient minimum de solvabilité¹ :**

Fonds propres réglementaires

$$\frac{\text{Fonds propres réglementaires}}{\text{Risque de crédit} + \text{Risque de marché} + \text{Risque opérationnel}} \geq 9.5 \%$$

Les fonds propres réglementaires sont constitués de fonds propres de base et fonds propres complémentaires.

Un coefficient spécifique de solvabilité correspondant au ratio Tier 1 de Bâle II:

Fonds propres de base

$$\frac{\text{Fonds propres de base}}{\text{Risque de crédit} + \text{Risque de marché} + \text{Risque opérationnel}} \geq 7 \%$$

Un coussin de sécurité :

Fonds propres de base

$$\frac{\text{Fonds propres de base}}{\text{Risque de crédit} + \text{Risque de marché} + \text{Risque opérationnel}} \geq 2.5 \%$$

Le règlement N°14-01 définit aussi le risque de crédit, de marché et opérationnel, fixe les pondérations pour le calcul du niveau de risque à couvrir ainsi que les exigences minimales au titre de chacune de ces trois catégories de risques.

- En matière de division des risques, selon les articles 4 et 5 du règlement 14-02, les banques doivent remplir en permanence les conditions suivantes :

Risques nets pondérés encourus sur un même bénéficiaire

Fonds propres réglementaires

$$\frac{\text{Risques nets pondérés encourus sur un même bénéficiaire}}{\text{Fonds propres réglementaires}} \leq 25 \%$$

Une limite globale : Le total des grands risques encourus par une banque ou un établissement financier ne doit pas dépasser huit fois le montant de ses fonds propres réglementaires.

¹Selon l'article 1 et 2 de règlement 14-01-2014.

- La gestion du risque de crédit se fait par la classification des créances en fonction du retard de paiement. Un taux de provisionnement est appliqué à chaque classe conformément au règlement 14-03 (article 5) comme suit :

Tableau N°02: Classement et provisionnement des créances.

Classes	Durée de L'impayé en jour	Taux de provisionnement
Créances courantes¹:	< 90	Provisionnement général à hauteur de 1% annuellement jusqu'à atteindre un niveau Total de 3%.
Créances classées²:		
A problèmes potentiels	[90;180[20%
Très risquées	[180;360[50%
Compromises	> 1an	100%

Source: l'article 4 et 5 du règlement 14-03

¹L'article 4 du règlement N°14-03 définit les créances courantes.

²L'article 5 du règlement N° 14-03 définit les créances non courantes.

Conclusion

Ce premier chapitre nous a permis d'introduire la notion du risque qui menace l'activité bancaire et la réglementation bancaire internationale et nationale concernant le risque de crédit afin de maintenir la stabilité de la sphère bancaire et financière.

Dans ce chapitre , nous nous sommes focalisés sur le risque de crédit et nous avons une revue de littérature concernant les déterminants du risque de crédit. Par la suite, nous avons essayé de donner un bref aperçu sur les accords de Bale en matière du risque de crédit et de solvabilité.

En ce qui concerne la réglementation nationale, nous avons vu qu'il s'agit des règlements édictés par la Banque d'Algérie qui comprennent les principaux ratios prudentiels afin de réglementer la gestion de risque de tout le secteur bancaire. Toutefois, depuis la crise financière de 2007, la résilience des banques face aux chocs extrêmes est devenue un élément encore plus crucial, ce qui a mis la lumière sur la place prépondérante qu'occupe désormais le « Stress test » dans la gamme des outils de gestion des risques.

Introduction

L'impact qu'a eu la crise financière a poussé les autorités bancaires à émettre des recommandations et des conseils en matière de stress test. Ces recommandations incitent les institutions financières à mettre en place un processus puissant de stress test, cette approche intervient dans le processus de gestion des risques, qui a pour but de rétablir la confiance en la capacité des établissements bancaires à résister à un éventuel choc macro-économique sur les volumes et les risques de crédit.

Ce chapitre sert dans un premier temps de présenter le stress test et la dimension de son utilisation dans la gestion des risques. Dans un deuxième temps, nous allons détailler le processus d'application des stress tests.

Section 1: Présentation de stress test et son apport à la gestion du risque

Depuis la crise financière, une nouvelle méthode d'évaluation systématique et régulière des risques menaçants les banques et pouvant toucher le système bancaire a été mise en place, cette méthode est appelée « stress test ».

1 Définition d'un test de résistance

Selon FERMANIAN J.D. (2010), le stress test est un outil de gestion de risque imposé par le régulateur, dédié pour les banques et appliqué pour leurs portefeuilles de négociation, d'investissement et de placement afin d'estimer la capacité des banques à faire face à des situations de stress.

L'objectif primordial de ce test est de dévoiler les sources de risque cachées qui peuvent menacer l'activité bancaire et sa position en termes de capital, il traite aussi les problèmes de solvabilité (risque souverain, risque de crédit et de marché, coût de refinancement), de liquidité en cas de dysfonctionnement du marché interbancaire, et les problèmes de contagion¹.

Hilbers.P et Jones M.T. (2004) définissent le stress test comme suit : « le stress test 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 risque sous-jacents. Les changements qui sont pris comme hypothèse sont en général suffisamment importants pour soumettre le portefeuille à des tensions (ils sont considérés comme exceptionnels), mais pas au point de paraître invraisemblables²».

2 Les objectif de stress test

Les tests de résistance sont des pratiques de gestion des risques qui sont menés à des fins internes et externes . Cela implique déjà des exigences différentes en matière de modèles. Alors que les modèles externes doivent se concentrer sur le public cible, les modèles internes doivent être validés par la direction générale.

Comme le contexte et la culture de gestion des risques sont différentes entre les institutions financières , les modèles de tests de résistance doivent refléter ces variations en gardant toujours la même structure commune .

¹ FERMANIAN.J-V, Aide à la décision De la théorie à la pratique .Revue Banque et Stratégie, juin 2010, p.08.

² Hilbers. P et Matthew.J, «Etsi...», FMI, Finances & Développement, Décembre 2004, p.1.

Pour les besoins internes, deux grands objectifs peuvent être distingués :

- La validation de certaines hypothèses du modèle financier de l'institution, par exemple : lorsque des tests de résistance sont utilisés pour évaluer la robustesse des modèles de capital ;
- Les banques commerciales utilisent les résultats des tests de résistance pour la prise de décision sur l'adéquation du capital ou à la planification des activités.

Pour les besoins externes, les tests de résistance sont utilisés pour alimenter le dialogue prudentiel avec la banque centrale¹.

3 Dans quel contexte sont-ils apparus ?

3.1 L'origine d'apparition des stress tests :

Le pilier 2 de l'accord de Bâle 2 , incite les banques à mettre en place des exercices de stress test sur tous les segments du portefeuille bancaire. Ces exercices consistent à évaluer l'impact d'une dégradation générale de la qualité de crédit d'un portefeuille sur les taux de défaut, le coût du risque et les fonds propres².

Selon la réforme Bâle 3, les établissements financiers doivent pouvoir disposer d'une vision globale de leur gestion des risques, leur stratégie et le montant des fonds propres à détenir, pour cela, un outil efficace a été mis en place, il s'agit des stress tests³.

Les tests de résistance bancaire ont été mis en place par les banques centrales et les autorités en charge de la supervision bancaire à la fin des années 1990. Dès cette époque, les crises bancaires et financières plus fréquentes et notamment la crise asiatique de 1997, avaient mis en évidence le rôle de la détérioration des facteurs macro-économiques (évolution de la consommation et des investissements, récession, taux de chômage, inflation...) dans le déclenchement des crises bancaires. Toutefois certains les facteurs n'étaient pas suffisamment pris en compte dans les autres méthodes de régulation et de supervision bancaire à l'instar des ratios prudentiels, du contrôle interne des risques, et du suivi individuel des établissements financiers par les autorités de supervision et les agences de notation.

3.2 L'évolution des stress test:

L'intégration de la notion des tests de résistance ainsi que l'évolution de leur application sont présentées dans le tableau suivant :

¹Programme régional de la BERD pour les petites entreprises (RSBP). Préparé par IPC GmbH pour la BERD en 11-02-2021.

² MAROT, E., LAURENT, M., SALOMON, E. Le stress testing, piloter la stratégie risque de la banque de détail. BANQUE magazine, juillet-août 2004, n°660, p.56.

³ SABER, M. L'évaluation des risques : apport de la VAR par rapport au stress test .Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, septembre 2018, n°6, p.401.

Tableau N° 03 : Evolution des stress tests.

Date	Evénement
Fin1990	Mise en place des tests de résistance par les banques centrales et les autorités de supervision afin d'améliorer les techniques d'évaluation des risques dans le monde.
1996	Amendement ¹ des accords de Bâle I, des mesures plus détaillées quant à l'importance d'utilisation des stress test sont été apportées.
1999	Lancement du programme FSAP (Financial Sector Assessment Program) par la banque mondiale et le FMI, dans le but de quantifier les effets de chocs sur le système bancaire à travers l'utilisation des stress tests.
A partir de 2001	Utilisation des tests de résistance dans les pays développés tel que le Japon, le Royaume-Uni et l'Allemagne.
2004	Initiation d'un exercice des tress test par le Comité sur le Système Financier Global (CGFS) ² portant sur l'identification des banques à risque systémique.
2006	Arrivée des accords de Bâle II qui ont signalé l'importance des stress tests dans le cadre des pratiques optimales pour l'évaluation de l'adéquation des fonds propres. ✓ Le Comité Européen des Superviseurs Bancaires

¹Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire, « Amendement à l'accord sur les fonds propres pour son extension aux risques de marché », janvier 1996.

² The Committee on the Global Financial System (CGFS), présidé par William C Dudley, président et chef de la direction de la Federal Reserve Bank de New York, surveille l'évolution des marchés financiers mondiaux pour les gouverneurs des banques centrales.

	<p>(Committee of European Banking Supervisors - CEBS)¹publie des lignes directives²relatives aux aspects</p> <p>✓ Techniques du stress test en tant qu'outil de supervision.</p>
2007	<p>Les conséquences de la crise financière de 2007 ont mis en évidence</p> <p>Les insuffisances des stress tests adoptés et dont les résultats manquaient de crédibilité.</p>
2008	<p>Faillite de Lehman Brothers³et conduite d'un stress test à grande Echelle par la Réserve Fédérale et le gouvernement des États-Unis, revu en 2009.</p>
A partir de 2009	<p>✓ Publication par le comité de Bâle d'un ensemble de recommandations⁴pour les banques ainsi que les autorités bancaires en matière de stress tests.</p> <p>✓ Adoption de trois programmes post-crise de stress test aux Etats-Uni à savoir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCAP -Supervisory Capital Assessment Programen 2009; - CCAR-Comprehensive Capital Assesment Reviewen 2011; - DFAST- Dodd-Frank-Actsupervisory Stress Tests en 2013.

¹ CEBS : Un organisme indépendant chargé du conseil et de la coordination en matière de réglementation et de supervision bancaire dans Union Européen. En2011, il a été remplacé par l'autorité bancaire européenne(the European Banking Authority -EBA).

² Committee of European Banking Supervisors,«Technical aspects of stress testing underthe supervisory review process», Décembre2006.

³Lehman Brothers, banque d'investissement multinationale créée en 1850 à New York, proposant des services financiers diversifiés, fit officiellement faillite le 15 septembre 2008 suite à la crise des subprimes.

⁴ Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire, «Principales for sound stress tesing»,Mai2009,pages8-19

2010	Application d'un stress test sur les 91 banques européennes par le Comité Européen des Superviseurs Bancaires dans le cadre d'une Etude de leur capacité de résistance après la crise de la dette souveraine grecque
2011	Mise en place d'un nouveau stress test plus sévère sur les banques Européennes par l'Autorité Bancaire Européenne .Huit banques avaient échoué dans les tests.
2014	La Banque Centrale Européenne (BCE) établit un stress test sur les 128 grandes banques Européenne en vue de préparer la constitution de l'Union Bancaire Européen.
2016	Evaluation de la résilience de cinquante-six (56) banques européennes par l'Autorité Bancaire Européenne (ABE).

Source : conception personnelle

4 Typologie, modèles de stress test

On distingue différents types de tests de résistance, à savoir :

- Les tests de résistance de scénarios et de sensibilité ;
- Les tests de résistance historiques, paramétriques et adverses ;
- Les tests de résistance selon l'approche « bottom-up » (du bas vers le haut) & l'approche « top-down » (du haut vers le bas) ;

4.1 La typologie des stress tests:

4.1.1 Les tests de résistance de scénarios et de sensibilité

Dans les tests de résistance de **scénarios**, la source du choc ou d'un évènement de stress est bien déterminée, comme le sont les paramètres de risques financiers qui sont affectés par le choc. Un scénario contient des mouvements simultanés d'un certain nombre de facteurs de risque que les gestionnaires croient potentiel. Le test de scénarios est basé, soit sur un évènement survenu au passé (ici, on parle de tests de résistance « historique »), soit sur un

événement plausible et qui permet la simulation d'un choc qui n'a pas encore eu lieu (il est dit dans ce cas « paramétrique ».)

Concernant les tests de résistance de **sensibilité**, les paramètres de risque financiers sont spécifiés, mais la source du choc n'est pas identifiée. En plus, ils consistent à appliquer le choc à un seul paramètre mesurant l'effet potentiel d'un facteur de risque unique typique sur les fonds propres ou la liquidité... pour un portefeuille particulier ou pour l'établissement dans son ensemble¹.

4.1.2 Les tests de résistance historiques, paramétriques et adverses

Les tests de résistance **historiques** sont les plus simple, ils sont opérés par sélection et utilisation de données des crises passées dans le but de calculer une perte potentielle maximale, ensuite anticiper et d'analyser les résultats induits face à de telles crises. Ils sont également utiles pour analyser l'effet de plusieurs facteurs corrélés.

En outre, comme les scénarios historiques sont purement dépassés, ils ont tendance à négliger les développements récents et les vulnérabilités actuelles. Par conséquent, la conception des scénarios devrait tenir compte des changements systématiques et spécifiques à l'institution dans le présent et dans un avenir proche et être donc tournée vers l'avenir².

Les tests de résistance **paramétriques** ou hypothétiques, visent à reproduire des conditions de marché extrêmes, mais plausibles. Les répercussions de ces crises virtuelles sont analysées pour mieux comprendre leurs impacts sur les positions de la banque, aussi la création de scénarios hypothétiques peut permettre de mettre en exergue des corrélations ou des sensibilités qui n'avaient pas été prises en compte par les scénarios historiques.

Les tests de résistance **adverses** consistent à identifier des situations susceptibles de menacer durablement l'équilibre entre ses emplois et ses ressources et potentiellement l'existence de l'établissement financier, sans référence nécessaire à l'histoire. Ces tests consistent à appliquer, a posteriori, des variations de facteurs de risque défavorables ou adverses, aux expositions réelles de la banque (exemple : chute de la liquidité, disparition de certains marchés, baisse du rating...).

4.1.3 Les tests de résistance selon l'approche "top-down" & l'approche "bottom-up"

Les tests de résistance macroéconomiques résultent des simulations microéconomiques mais connaissent des problèmes méthodologiques spécifiques. En particulier, un défi majeur consiste à déterminer la manière la plus appropriée de quantifier l'impact global du choc sur les portefeuilles des intermédiaires. A cet égard, deux solutions sont possibles pour obtenir des résultats à l'échelle du système :

¹EUROPEAN BANKING AUTHORITY. Orientations sur les tests de résistance des établissements, juillet 2018, p.06.

²Malta Financial Services Authority. PRINCIPLES ON STRESS TESTING, Décembre 2013, p.10.

➤ L'approche Top-Down :

Cette approche consiste en l'application d'un stress test de haut en bas d'une manière descendante afin d'évaluer les répercussions de chocs globaux sur l'intégralité du système financier. L'application de cette approche commence par une distribution marginale des risques individuels de chaque banque et de les rassembler par une fonction de distribution conjointe¹.

L'approche Top-down permet de cerner les effets de contagion et d'éviter une hétérogénéité en appliquant le même modèle et elle permet aussi aux superviseurs d'évaluer l'impact agrégé des chocs macroéconomiques sur les variables d'intérêt du système bancaire dans sa globalité. Cependant, elle tend à négliger les caractéristiques propres à chaque institution et fournit moins de renseignements sur les facteurs explicatifs des résultats².

Cette méthode présente les caractéristiques suivantes :

- Elle est effectuée par des banques centrale et les autorités compétentes;
- Elle est formée à partir des scénarios et des hypothèses généraux ou systémiques entendus par des autorités compétentes ou macro prudentielles et applicables à tous les établissements;
- Elle est basée spécialement sur l'ensemble des données des établissements et des informations moins détaillées, en fonction des hypothèses du test de résistance et en garantissant un cadre uniforme et commun de l'exercice de stress test pour l'ensemble des banques.

➤ L'approche Bottom-Up:

A ces stress tests sont conduits dans une logique du bas vers le haut(une approche ascendante).Ils sont mis en œuvre par les institutions financières en utilisant leurs propres méthodologies à partir de leurs modèles internes, tout en respectant les conditions fixées par l'autorité de contrôle, dans ce cas les banques doivent simuler individuellement des scénarios de référence et mesurer l'effet sur les variables à étudier comme la rentabilité, les risques et la solvabilité , sur la base de leurs comptes consolidés . D'une manière plus simple, il faut poser la question suivante, quelle perte subira la banque X en supposant l'évènement extrême Y ? Il est difficile de quantifier cette probabilité d'évènement ce qui reflète la pertinence ou la difficulté de ce test , c'est pour cette raison , elle est subjectif et elle diffère d'une banque à une autre. Cette approche présente l'ensemble des caractéristiques suivantes:

- Elle est réalisée par des établissements qui utilisent des données propres avec un niveau élevé de granularité et des données externes pour obtenir des informations

¹TIZIANO.B, Stress Testing and Risk Integration in Banks. Etats-Unis: Edition ELSEVIER, 2017, p.12.

² GAMMADIGBE.V,Stress test macroéconomique du système bancaire de l'UEMOA, Mars 2012,P.04.

supplémentaires;

- Elle engendre des résultats détaillés sur l'impact éventuel des concentrations d'expositions, des liens de l'établissement et des probabilités de contagion aux taux de pertes de l'établissement.

4.2 Les modèles de stress test

En finance, il existe deux catégories de test de résistance, ils ont été utilisés pour évaluer les caractéristiques des portefeuilles des banques, la stabilité de chaque banque et le système bancaire en général.

4.2.1 les micros-stress tests

Ils sont dirigés par les institutions financières. Ils mesurent uniquement l'impact sur les institutions sans considération des effets sur l'ensemble du système en ignorant les comportements des concurrents¹ dans le but d'évaluer la résilience d'une banque aux vulnérabilités macroéconomiques et financières et aux chocs respectifs.

4.2.2 les macros-stress tests

Ils sont gérés par les banques centrales et le FMI afin d'évaluer la robustesse d'un groupe d'institutions financières et la résilience à l'échelle du système aux chocs financiers et économiques².

Le FMI a défini les macros-stress test comme « un élément clé de l'analyse macro prudentielle qui aide à surveiller et à anticiper les vulnérabilités du système financier ». Autrement dit la sensibilité (ou la distribution de probabilité) des résultats des indicateurs de solidité financière en réponse à une variété de chocs et de scénarios (macroéconomiques).

5 La portée de l'utilisation des stress tests dans la gestion des risques

L'utilisation du test de résistance consiste à apprécier la viabilité de la banque et son exposition aux risques dans un contexte de simulation des crises, dans le but de la préparer à de telles éventualités en y affectant les mesures appropriées et nécessaires.

Par la diversité de ses types et de ses approches, le stress test contribue au management des risques. Ces tests sont généralement utilisés pour la détermination de l'appétence au risque, l'élaboration de la cartographie et ils constituent un outil de gestion des risques.

¹ FELL.J, Overview of Stress Testing Methodologies: From Micro to Macro, Novembre 2006.

² Banque des Règlements Internationaux. Stress-testing banks—a comparative analysis, Novembre 2018, p.06

5.1 Définition de l'appétence pour le risque de la banque

Les banques utilisent les tests de résistance pour déterminer le profil de risque. Les différents seuils de pertes potentielles sont traités sur la base de scénarios adverses à plusieurs degrés de sévérité. Ces tests peuvent aider les dirigeants à apprécier les pertes potentielles et les scénarios distingués et de déterminer le niveau d'appétence pour le risque souhaitée.

5.2 Evaluation et cartographie des risques

Le but ultime des tests de résistance est d'apprécier la sensibilité des différents portefeuilles de la banque en fonction des variations de chaque facteur de risque en considérant plusieurs degrés de sévérité, d'apprécier indépendamment les risques encourus par la banque, de les classer selon l'ampleur de l'exposition et de préparer ainsi une cartographie des risques.

5.3 Le stress test: Instrument de gestion de risques qui appuie sur les modèles de VaR

Il y'a des nombreux choix entre les instruments d'évaluation des risques, il est primordial d'analyser les convergences et les similarités qui peuvent exister entre le stress test et les divers autres instruments, en particulier la Value at Risk (VaR).

Le suivi des risques très ardu sur les institutions bancaires forme un aspect important de la surveillance de l'ensemble du système bancaire. Les deux outils les plus usuels d'évaluation et de mesure du risque sont la VaR et le stress test. Néanmoins, « la VAR tente depuis de nombreuses années de s'imposer comme un outil universel de mesure du risque. Mais les crises financières de ces dernières années sont venues mettre à mal son image. En effet, de nombreuses institutions financières ont dû revoir leur modèle de calcul de la Value At Risk suite à des pertes colossales dans leurs activités notamment en 2008 lors de la crise des subprimes . »¹.

De ce fait, les régulateurs ont exigé aux institutions financières la méthode des stress tests comme une approche nécessaire complémentaire à l'approche de la VaR².

➤ Qu'est ce que la VaR (Value at Risk)?

La Value At Risk est un outil utilisé pour la mesure de risque et la quantification du risque. La VAR est la mesure de la perte maximale potentielle sur un portefeuille pour un niveau de confiance déterminé et sur un horizon donné (jour, mois, année). En d'autre terme, c'est la somme de la perte attendue et la perte inattendue. La VaR présente de nombreux

¹ Hervé Bouclier, VAR et stress tests, deux approches complémentaires, juillet 2010.

² SABER Mouna, Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, L'évaluation des risques : apport de la VaR par rapport au stress test, Numéro 6 : Septembre 2018, pag 391.

avantages : apprécier les performances et de les corriger en fonction du risque, déterminer l'allocation des fonds à placer et de figer des limites quantitatives de risque à l'intention des gérants et encourager la transparence de l'information.

➤ Le stress test, une méthode complémentaire à la VaR

La VaR ne procure aucune indication sur l'ampleur des pertes éventuelles pouvant découler des variations adverses des facteurs de marché, c'est pour cette raison, les autorités de régulation exigent l'application des stress testing en complément de la prévision de la VaR à travers des scénarios de stress. des scénarios historiques, hypothétiques et statistiques.

L'instrument des stress tests permet de mesurer les risques non capturés par la VAR, tels que les scénarios sur le futur et les mouvements de marché extrême et les provisions. Les deux méthodes de quantification de risques sont généralement combinées. La VaR est nécessaire pour élaborer un programme de stress-test, mais elle n'est pas suffisante. Il faut la parfaire avec des scénarios de crise. Pour ce faire, deux approches sont généralement utilisées. En effet, selon (Thierry.R,2009), « les banques utilisent deux types de méthodologies pour construire les scénarios dans leurs programmes de stress-test : l'approche macroéconomique et l'approche historique ».

« L'approche macroéconomique est une méthode subjective. Il s'agit d'une approche fondée non pas sur l'analyse des données passées mais qui, à partir d'un événement inattendu (politique ou économique), tente de créer l'enchaînement des événements engendrés, puis les calibre quantitativement de manière à créer le scénario de crise. La deuxième approche, appelée historique, c'est une méthode explicitement demandée par les régulateurs depuis le passage à Bâle II. L'idée est simple : on se concentre sur l'évolution des facteurs de risque sur une période donnée et on en déduit la ou les pires périodes qui constitueront les scénarios de crise. C'est dans le choix de ces pires périodes que va résider la qualité des scénarios proposés. » (Boukari. A, 2011)

En outre, « ces deux méthodes présentent des différences notables dans la mesure où elles sont loin d'opérer dans les mêmes délais. En effet, alors que la VaR est un outil de suivi quotidien très automatisable, les stress tests nécessitent l'intervention d'un certain nombre d'acteurs et demandent souvent un délai important de construction et d'analyse» (Hervé Bouclier, 2010).

La VaR et le stress test ont des points communs: les deux approches tiennent en considération différents types de risques (risque de crédit, risque de solvabilité, risque de liquidité...); elles sont alimentées par des données et des scénarios et leurs méthodologies consistent en la traduction de ces derniers en pertes attendues.

Malgré cette similitude, ces deux approches présentent des disparités à savoir¹ : les stress tests sont construits sur la base de scénarios prospectifs tandis que la VaR se réfère aux faits

¹ Akhtar .S et Iftekhar.H, "Stress Testing: Approaches, Methods and Applications", Risk Books, 2013, pages 16-17.

historiques sans s'attarder sur les événements peu possibles. De plus, le stress test tient en considération de longues périodes et peut être arrangé sur la base de jugements qualitatifs et d'avis d'experts. La VaR, quant à elle est généralement fondée sur des modèles mécaniques et se focalise sur des pertes attendues à court terme.

➤ **Le stress test: instrument de surveillance et d'évaluation prudentielle:**

Le rôle des stress tests dans la surveillance et l'évaluation prudentielle internationale peut être prouvée à travers l'étude de la relation existant entre ces tests et les outils de gestion des risques à l'instar du processus d'évaluation de l'adéquation du capital interne (ICAAP-**Internal Capital Adequacy Assessment Process**) qui est un outil de gestion de risques pour un établissement de crédit, il tend à assurer l'adéquation des fonds propres, et s'inscrit dans le cadre du processus de surveillance et d'évaluation prudentielle (SREP -**Supervisory Review and Evaluation Process**).

Cet outil est prévu dans deuxième pilier de Bâle II. En effet, ce processus contient des éléments qui permettent aux banques d'apprécier le niveau de capital requis pour la couverture de la totalité des risques, Les stress tests font partie de ces éléments, il s'agit d'une procédure d'identification et de mesure des risques, ce qui permet une meilleure appréciation du niveau de capital nécessaire pour une parfaite couverture, aussi bien en conditions normales qu'en conditions de stress.

6 Exigences réglementaires en matière de stress test en Algérie

Le règlement N°11-04 du 24 Mai 2011 de la Banque d'Algérie, portant identification, mesure, gestion et contrôle du risque de liquidité, préconise des simulations de crises de liquidité fondées sur des scénarios puissants ainsi que la mise en place de plans d'urgence efficaces en cas d'occurrence de tels scénarios.

En 2014, la Banque d'Algérie a diffusé au niveau du règlement N°14-01 du 16 février 2014 deux articles relatifs aux simulations de crises à savoir :

- **L'article 16 :** «Les banques et établissements financiers élaborent périodiquement des scénarios de crise portant sur la dégradation des risques de crédit des principales contreparties. Ces scénarios doivent notamment tenir compte des concentrations du risque de crédit et de la valeur de réalisation des garanties y attachées¹».
- **L'article 34:** Les banques et établissements financiers doivent effectuer des simulations de crise pour évaluer la vulnérabilité de leur portefeuille de crédits en cas

¹ L'article 16 du règlement de la Banque d'Algérie n°14-02 du 16 Février 2014 relatif aux grands risques et aux participations, page 5.

de retournement de conjoncture ou de détérioration de qualité des contreparties¹ »

La Banque d'Algérie avait mené, vers la fin de l'année 2015, des travaux de "stress tests" sur les banques de la place afin d'apprécier le degré de résistance des banques algériennes² suite à la contraction des ressources inhérentes au choc externe,

En 2019, la Banque d'Algérie a débuté à rassembler les données auprès des banques commerciales, pour appliquer les stress tests de liquidité périodiquement et étudier la solidité de ces banques face à des chocs de liquidité, dans le but d'anticiper les actions à entamer pour faire face à une éventuelle crise.

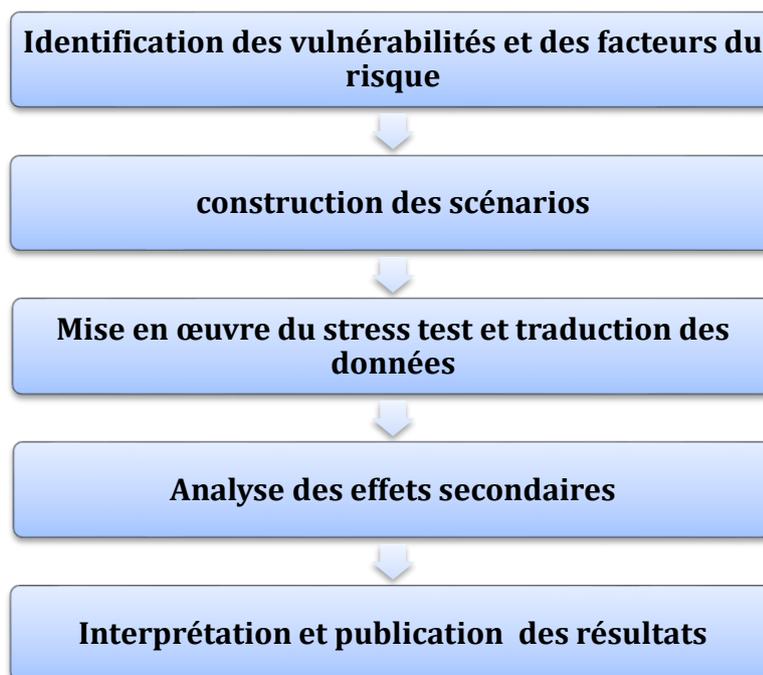
¹Article 34 du Règlement de la Banque d'Algérie N°14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers, page 334.

²Pour savoir si une banque est résistante face à un scénario donné, on utilise le ratio de solvabilité. Il sert à déterminer si les réserves de la banque (appelées aussi fonds propres) sont suffisantes pour faire face aux imprévus (par exemple des clients qui n'arrivent plus à payer leurs dettes ou à tenir leurs engagements envers la banque).

Section 2: Processus de réalisation d'un stress test

Cette section présente les différentes étapes impliquées dans la mise en œuvre d'un test de résistance axé sur le système afin d'aboutir à des bons résultats. Cette section a donc pour but de synthétiser l'ensemble de ces étapes qui sont résumés dans le schéma suivant:

Figure 02 : les étapes du processus des stress tests



source : conception personnelle

1 Identification des vulnérabilités et des facteurs du risque

L'analyste doit identifier en premier lieu, les vulnérabilités essentielles à comprendre. Elle permet d'avoir une analyse plus claire donc il faut bien filtrer tous les facteurs de risques probables pour un portefeuille ou un système¹.

La recherche des failles et des points faibles d'une banque ou d'un système bancaire donne l'occasion au chercheur d'appliquer plus efficacement l'exercice de stress test, de comprendre des vulnérabilités inhérentes et d'utiliser le temps et les ressources d'une manière plus efficace.

¹ MATTHEW, T-J., HILBERS, P., SLACK, G. Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls . (Juillet 2004), p.06.

2 Construction des scénarios

Cette étape du processus consiste à étudier les données et les modèles disponibles afin d'inspirer ce qui peut être utilisé pour comprendre le comportement du portefeuille d'une banque ou d'un système bancaire par rapport aux principales vulnérabilités et élaborer un scénario de base dans le contexte d'un modèle micro ou macroéconomique global, selon la complexité du système et la disponibilité d'un modèle approprié.

3 Mise en œuvre du stress test et traduction des données

Une fois qu'un ensemble de scénarios d'ajustement a été dressé dans un cadre micro ou macro- économique cohérent, l'étape suivante consiste à traduire les différents éléments du bilan en utilisant l'une des deux approches ascendante ou descendante (Bottom-up ou top-down)

La mise en œuvre d'un test de résistance nécessite la réponse (R) à certaines questions telles que² :

- ❖ Q1: Qui va effectuer l'analyse empirique? : la banque centrale ou les institutions elles-mêmes ?
 - R1 : Les institutions individuelles peuvent accéder aux données et à la connaissance de leurs propres portefeuilles dans le cas des établissements dotés de systèmes internes de gestion des risques compliqués ou d'opérations internationales importantes, Pour les pays dont les institutions financières disposent de systèmes plus faciles et d'une moindre expertise dans la modélisation de leurs portefeuilles, il peut être utile d'associer au processus en développant leurs connaissances. Donc il faut que la banque centrale ou l'organisme de surveillance fournisse des orientations ou même entreprennent certaines parties de l'analyse empirique.
- ❖ Q2 : Quelles institutions devraient être prises en charge dans l'exercice ?
 - R2 : L'exercice d'évaluation du stress devrait être plus large pour représenter une masse critique significative du système bancaire, tout en maintenant le nombre d'établissements couverts à un niveau réalisable.
- ❖ Q3 : Quelles sont les contraintes majeures en matière de données ?
 - R3 : La disponibilité et la qualité des données exigent des contraintes à la nature des tests de résistance qui peuvent être : la disponibilité des données de base ; la difficulté à cerner des expositions spécifiques ; lacune de données sur les risques et problème de confidentialité.

Pour dépasser ces difficultés, il faut travailler avec des institutions plus grandes et plus compliquées pour obtenir de meilleures données ou calibrer certaines parties de l'exercice.

²MATTHEW.T-J, HILBERS.P, SLACK.G ,Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls, p.14.

4 Analyse des effets secondaires

Les stress tests sont généralement appliqués à un bilan dans une période donnée ou en conjonction avec une prévision sur un horizon de temps donné, et l'impact est calculé comme si le choc était marqué sur le marché ou évalué aux prix du marché .

Les effets secondaires peuvent se manifester sous la forme de pertes directes de crédit dues à des défaillances de contrepartie, d'augmentations des coûts de financement pour les banques affaiblies et d'ajustements de portefeuille affectant la demande globale, ces effets peuvent tous être présents pendant les périodes de stress. La difficulté à intégrer ces effets dans un test de résistance axé sur le système consiste à comprendre la complexité des liens entre les institutions.

Un modèle de contagion est souvent utilisée pour examiner ces effets ainsi que les liens entre les institutions.

5 Interprétation et publication des résultats

Les conclusions tirées d'un stress test peuvent être invalides, ce qui met en évidence l'utilité de comparer les résultats des tests de stress avec d'autres mesures complémentaires de l'exposition au risque, comme les indicateurs de solidité financière.

L'analyse des résultats est publiée par une présentation claire, ainsi que des hypothèses et des jugements sous-jacents utilisés pour produire ces résultats. L'aperçu des résultats des stress tests en regroupant l'impact global (au niveau du secteur) des tests de résistance par type de risque et/ou par scénario. Cette publication connaît des problèmes de confidentialité et l'interprétation des résultats. Les institutions participantes peuvent hésiter à diffusion des renseignements susceptibles d'identifier des entreprises particulières, par crainte que les marchés n'interprètent ces renseignements de façon négative, ou que les concurrents puissent tirer parti de ces renseignements. Certains analystes peuvent également traduire les scénarios choisis comme reflétant un avis officiel sur le scénario le plus plausible, ce qui n'est peut-être pas le cas. Néanmoins, la publication d'informations récapitulatives sur les résultats des tests de résistance par un large éventail de pays suggère que ces difficultés peuvent être maîtrisées.

Conclusion

Nous avons pu toucher du doigt les différentes notions relatives au stress test et leur méthodologie d'application à travers les sections précédentes.

Nous concluons que la fragilité persistante de la conjoncture économique ainsi que les pressions réglementaires accrues ont fait montrer la pertinence du stress testing. Cet outil occupe une place essentielle dans le management des risques au sein des banques à travers le monde.

Les banques ont généralement recours au stress test afin de mettre en exergue les événements susceptibles de nuire à leur performance et compromettre leur viabilité, anticipant ainsi les risques découlant des fluctuations du marché et y faisant face.

Ce chapitre va nous faciliter le développement et l'enchaînement des différentes étapes lors du déroulement de notre étude empirique, objet du chapitre suivant.

Introduction

Après avoir présenter et détailler tous les aspects théoriques liés aux risques crédit, à la réglementation prudentielle et au stress testing, nous allons essayer dans ce troisième chapitre de concrétiser ces aspects par une démonstration empirique à travers l'application d'une série de tests sur les facteurs déterminants du **risque de crédit** pour la **CNEP- Banque**, ceci afin de tester sa sensibilité et sa résistance à d'éventuels chocs.

Pour ce faire, nous nous allons procéder à la détermination de ces facteurs de risque, ceci à travers l'élaboration de d'un modèle économétrique VECM. Pour ce faire, on s'est inspiré des travaux **d'Ahlem Selma MESSAI** et **Fathi JOUINI**⁴⁸ et **Fahd EL ANSARI**⁴⁹.

Les facteurs de risque sont les variables significatives, que nous allons, dans un deuxième temps, les stresser afin d'en déduire l'effet sur la situation de la banque et émettre certaines recommandations, dans le but de prévenir de telles situations.

Section 01 : Présentation de la structure d'accueil et la méthodologie

La CNEP-Banque est une institution financière nationale créée par la loi n°64.227 du 10 Août 1964 ayant pour mission principale la mobilisation et la collecte d'épargnes à sa création. Elle est devenue, au fil du temps, notamment depuis l'agrément n° 01.97 du 27 Juillet 1997 du Conseil de la Monnaie et du Crédit, une banque universelle qui intervient dans le financement de tous les secteurs d'activités, qui peut désormais effectuer toutes les opérations bancaires.

Le réseau de la CNEP-Banque compte actuellement plus de 218 agences ,16 directions régionales, plus de 5000 cadres et employés actifs au sein des structures centrales, régionales et locales.

Nous avons effectué notre stage au sein de la Direction de Surveillance des Risques Crédit et Financiers « DSRCF », qui est hiérarchiquement placée sous la Direction Générale Adjointe« risque » en se composant :

➤ **Département Risque Crédit organisé en deux secteurs :**

- Secteur Mesure et Evaluation des Risques Crédit ;
- Secteur Analyse et Suivi des Risques Crédit.

➤ **Département des Risques Financiers organisé en deux secteurs :**

- Secteur Mesure et Evaluation des Risques Financiers ;
- Secteur Analyse et Suivi des Risques Financiers.

➤ **Département Centrale des Risques Entreprises et Ménages organisé en deux secteurs :**

- Secteur Crédits aux Entreprises et aux Promoteurs Immobiliers ;
- Secteur Crédits aux Ménages.

La DSRCF a pour principale mission de mettre en place des systèmes de surveillance et de maîtrise de risques de crédit et des risques financiers à savoir, les risques de concentration, les risques résultant des opérations interbancaires et le risque de liquidité.

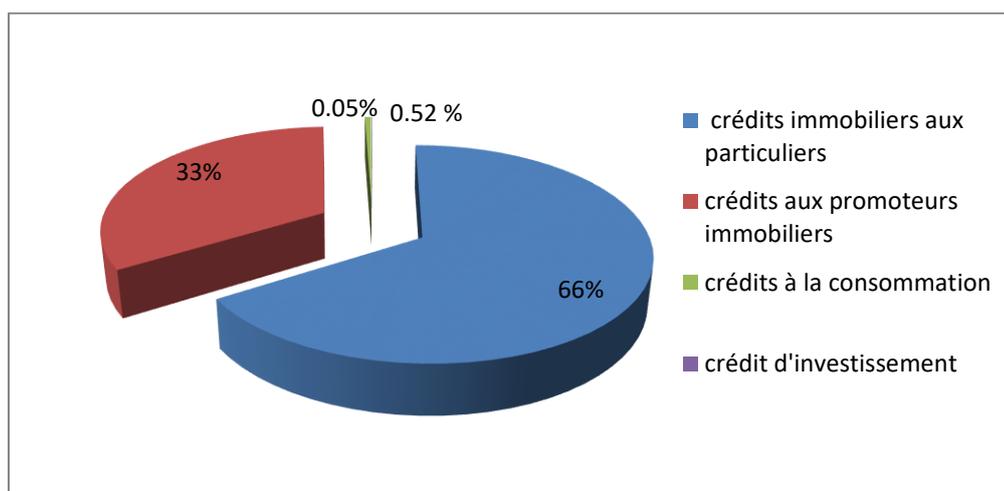
Dans l'article N°05 de la décision réglementaire N°1456-2016, il est précisé que le département risques financiers est chargé entre autres de "piloter les stress tests "

1 les prêts non performants

Le Ratio des prêts non performants est calculé en divisant les créances classées sur le total des prêts : Il a été montré que ce ratio constitue un bon indicateur des problèmes de performance future et une mesure du risque crédit. Une mauvaise qualité d'actif impacte la rentabilité des banques en réduisant les bénéfices des contrats de financement à marge bénéficiaire et en augmentant les coûts de provisions. Ceci dit, les banques doivent maintenir un bas niveau de créances classées si elles souhaitent évoluer sur le long terme et pouvoir ainsi continuer à réaliser des bénéfices en accordant des prêts.

Le graphique suivant présente la répartition des prêts par type, ces prêts bancaires auraient une incidence positive sur la performance bancaire en période économique favorable, mais pourraient négativement l'affecter lors de périodes économiques difficiles, c'est pour cette raison, nous allons nous focaliser sur les prêts non performants et tenter d'identifier les variables qui peuvent les expliquer.

Figure N°3 : La répartition des crédits par types



source : élaboré par l'auteure à l'aide de Logiciel Excel

Nous remarquons que les crédits au niveau de la CNEP à fin juin 2021 sont répartis comme suit: les crédits immobiliers aux particuliers présentent la grande partie avec un pourcentage de 66,08%, les crédits accordés aux promoteurs présentent 33,35%, les crédits à la consommation représentent 0,52% et les crédits d'investissement 0,047%.

2 Présentation des données :

Nous allons utilisé deux types de donnée pour notre modéliation : des données macroéconomiques (Bulletins statistiques de l'organisation nationales des statistiques) et des données spécifiques à la banque (Documents internes de la banque) , Il est à noter que toutes les séries chronologiques, des données macroéconomiques et financières sont mensuelles et s'étendent sur une période de 8 ans, allant du premier mois de l'année 2014 au sixième mois de l'année 2021, le nombre des observations est suffisent pour avoir des résultats significatifs économiquement. Nous utilisons ces variables à l'instar des travaux de Dimitrios et al. (2016), Messai et jouini. (2013) tout en incluant des variables spécifiques à l'économie algérienne.

2.1 Les données macroéconomiques :

les variables macroéconomiques sont : le Produit Intérieur Brut (PIB), le taux d'inflation, les crédits à l'économie, le prix du pétrole Brent et les réserves de change. nous avons bien conscience que ces variables ne sont pas des variables inhérentes aux banques, mais bien évidemment des variables macroéconomiques. Nous avons choisi toutefois de les intégrer à notre analyse, car nous pensons qu'elles peuvent influencer sensiblement sur la qualité du crédit en se référant aux études antérieures.

Tableau N°7 : présentation des variables macroéconomiques

Les variables	Définition	Signe attendu
Prix de Brent	le baril de <i>Brent</i> est utilisé comme référence pour déterminer le <i>prix</i> du pétrole en Europe	(+/-)
Taux d'inflation	Le taux de perte du pouvoir d'achat de la monnaie se caractérisant par une augmentation générale et constante des prix. Pour le calculer, on se sert de l'indice des prix à la consommation.	(+)
PIB : Le produit intérieur brut	Le PIB nominal désigne le PIB en prix courants, sans correction en fonction de l'inflation. On obtient ses estimations en exprimant les valeurs de tous les biens et services produits au cours de la période de déclaration actuelle.	(-)
Les réserves de change	Ils sont des réserves en monnaies étrangères ou en or détenues par les banques centrales.	(-)

2.2 Les données microéconomiques :

Nous avons utiliser le ratio des Prêts Non Performants (Non Performing Loans : NPLs), en divisant les Prêts non performants par le montant total des prêts. Les variables explicatives adoptées sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau N°7 : présentation des variables spécifiques à la banque

Les variables	Définition	Signe attendu
ratio des prêts non performants	les Prêts non performants/Total des prêts.	
Taille	La taille est approximée par le log de total actif	(-/+)
ROA : return on asset	Le bénéfice net sur le Total actif	(-)
ROE : return on equity	Les capitaux propres sur total actif	
LPP : Loan Payment Plan	Le ratio des provisions de pertes sur prêts au total des prêts , ce ratio mesure la qualité de crédit	(+/-)
RCP : ratio des capitaux propres	Ratio des capitaux propres sur total actif	(-)
Prêts	La croissance de portefeuille crédit de la banque	(+/-)

3 Synthèse de la méthodologie du travail

Pour élaborer un modèle de stress test pour le risque de crédit au niveau de la CNEP-Banque, nous ferons recours à l'approche économétrique VECM afin de tirer les facteurs déterminants du risque de crédit, qui seront utiliser dans l'application des stress tests pour conclure avec la solvabilité dela banque. Pour cela, nous allons suivre la démarche suivante :

- Test de stationnarité sur les séries pour déterminer s'il y a possibilité de cointégration ou non, à travers une analyse graphique suivie par le test ADF
- Détermination du nombre de retard optimal VAR(p) selon les critères AKAIKE etSCHWARZ, afin d' envisager l'estimation d'un modèle VECM
- L'étude de la causalité entre les variables au sens de GRENGER ;
- Mise en place du test de Johansen permettant de connaître le nombre de relations de cointégration entre les variables
- Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance du modèle VECM et

validation des tests usuels : significativité des coefficients et vérification que les résidus sont des bruits blancs (tester la normalité, l'autocorrélation et la stationnarité des résidus)

- Finalement, nous allons tenter de tester la qualité prédictive de notre modèle.

Après la validation définitive du modèle VECM nous allons passer à la partie stress testing :

- Nous allons dans un premier temps, effectuer deux chocs d'une ampleur différente (3 fois l'écart type et 6 fois l'écart type) sur l'inflation et le ratio LPP. En prenant en considération la relation qui lie les NPLs et ces variables dans le modèle VECM (relation négative ou positive) ;
- Dans un second temps, nous allons calculer la valeur post test de chaque variable, ensuite nous allons déterminer pour la même période les valeurs des autres variables à travers le modèle VECM et prédire par la suite les valeurs des NPLs jusqu'à mars 2022
- Après la détermination du niveau des NPLs post test, nous passerons au calcul du ratio de solvabilité au 31/12/2021. Pour cela nous allons supposer que les fonds propres réglementaire restent inchangés et juste les risques pondérés qui vont être modifiés.

section 02 : Identification des facteurs déterminants du risque de crédit

Au niveau de cette section, nous proposons d'identifier les facteurs sur lesquels on va appliquer les chocs. Pour leur détermination, nous nous sommes inspirés des recherches effectuées dans ce sens.

1 Analyse des propriétés statistiques des variables

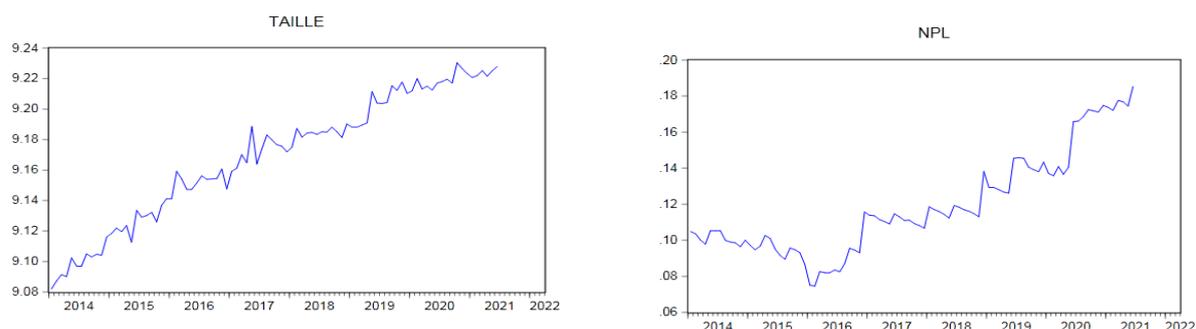
1.1 Analyse descriptive de l'échantillon

Les résultats de l'analyse descriptive des variables sont détaillés dans annexe N° 01, d'après ces résultats nous constatons que ces variables ne suivent pas la loi normale (avec un Skewness $\neq 0$ et un Kurtosis $\neq 3$), ce qui traduit l'absence de normalité, et donc la volatilité des séries.

Dans un second lieu, nous avons tracé les graphiques et les corrélogrammes (détaillés au niveau de l'annexe n°2) de toutes les séries pour une analyse visuelle. A travers les graphiques nous avons remarqué une tendance haussière pour les deux séries : taille et le ratio des NPLs, et que les amplitudes ne sont pas stables par rapport à la valeur centrale.

De plus, les probabilités critiques de la statistique de Ljung-Box des corrélogrammes sont toutes inférieure à $\alpha=5\%$, ce qui montre que les processus ne sont pas des bruits blancs et qu'il y'a une possibilité que la majorité des séries ne soient pas stationnaires.

figure N4 : Graphiques des séries ratio des NPLs et la TAILLE de la banque



Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EViews.

Dans ce qui suit, Nous commencerons le processus d'estimation des modèles par l'étude des différentes séries. Nous essayerons en premier lieu d'étudier la stationnarité et en second lieu la cointégration éventuelle des séries .

1.2 Analyse de la stationnarité :

L'objectif principal est d'étudier le caractère stationnaire ou non des variables. La plupart des propriétés statistiques des méthodes d'estimation ne s'applique qu'à des séries stationnaires afin d'éviter sinon les régressions fallacieuses. Une série chronologique est dite stationnaire si elle ne comportant ni tendance, ni saisonnalité, elle est caractérisée par une moyenne et une variance constante et n'évoluent pas avec le temps. En général, Les tests mis en œuvre pour juger de la stationnarité des variables sont les tests de Dickey-Fuller et de Dickey-Fuller Augmenté (DF et ADF), de Phillips-Perron (PP) et de Kwiatowski..., dans notre cas, nous avons utilisé le test ADF.

L'application du test ADF à travers le logiciel EVIEWS10, nous a permis de tester la stationnarité de nos séries tout en s'appuyant sur les hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H_0: P^* > 0.05 & : \text{l'existence d'une racine unitaire} \\ H_1: P^1 < 0.05 & : \text{l'absence d'une racine unitaire} \end{cases}$$

Si la probabilité de t-statistic $> 5\%$ et la valeur absolue de t-statistic est inférieure à t-statistic au seuil de 5%, donc on accepte l'hypothèse nulle, la série a une racine unitaire donc elle n'est pas stationnaire en niveau.

A travers les résultats du test d'ADF appliqué sur l'ensemble des variables résumés dans le tableau ci-dessous (voir annexe 02) , nous pouvons conclure que les série NPLs, taille, prêts , LPP, RCP , réserves , PIB , inflation , prix du brent sont stationnaires en première différence .

2 Détermination de LAG :

A travers EVIEWS nous avons pu détecter le nombre de retard nécessaire pour notre étude, le Lag a été choisi à travers les critères d'information d'Akaike et de Schwarz tout en choisissant le nombre de retard qui les minimise (voir annexe 3), donc nous avons tombé sur un Lag P=6 , Le tableau suivant résume les résultat d'EVIEWS :

Tableau N°04 :le nombre de retard P

AIC	45.87407	28.91207	29.14995	29.49738	29.48795	29.26230	28.35664*
SC	46.13451	31.51652	34.09840	36.78983	39.12441	41.24275	42.68110*

Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EVIEWS.

¹la probabilité associée au test ADF.

3 Test de causalité:

La causalité a été introduite dans l'analyse économétrique par Wiener (1956) et Granger (1969). Les modèles VAR sont utilisés pour analyser la relation entre les variables impliquées à l'aide des tests de causalité de Granger, le but des tests de causalité de Granger est de déterminer si une variable (x_1) peut être utilisée comme prédicateur d'une autre variable (x_2) où les valeurs passées de cette autre variable peuvent ou non aider. Cela indique que x_1 explique au-delà des valeurs passées de x_2 .

D'après le tableau qui montre les résultats de test de Granger, la sortie Eviews se trouve en annexe 4, plusieurs hypothèses ont été vérifiées simultanément, à savoir la causalité entre les variables stationnaires en différence première prises deux à deux. L'interprétation du test se fait en fonction de la probabilité. En effet, pour toute probabilité inférieure à 0,05, on rejette l'hypothèse nulle et donc la variable cause les NPLs. D'après le test effectué et pour un délai de réponse de six (06) mois, les variables qui causent les NPLs sont les suivantes : prêts, LPP, RCP, PIB, taille, réserves et l'inflation.

4 Test de cointégration:

Le terme de cointégration a été introduit pour la première fois dans Engle and Granger (1987), selon eux, nous pouvons parler de la cointégration lorsque des séries chronologiques non stationnaires sont liées de telle manière qu'elles ne peuvent pas dévier les unes des autres sur le long terme. Il existe alors une ou plusieurs combinaisons linéaires de ces séries temporelles intégrées d'ordre 1.

Tableau N°05: le test de JOHANSEN

Hypothesize No. of CE(s)	Eigen value	Trace Statistic	0.05 Critical Valu	Prob.**
None *	0.597592	216.3408	125.6154	0.0000
At most 1 *	0.424536	140.7867	95.75366	0.0000
At most 2 *	0.369996	94.92274	69.81889	0.0002
At most 3 *	0.243057	56.57438	47.85613	0.0061
At most 4 *	0.200580	33.46163	29.79707	0.0181
At most 5	0.126410	14.88054	15.49471	0.0617
At most 6	0.043180	3.663590	3.841466	0.0556

Trace test indicates 5 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EVIEW

Pour tester l'existence de la relation à long terme entre les séries, nous avons procédé au test de JOHANSEN (annexe N°5). La première ligne du tableau ci-dessus teste l'hypothèse selon laquelle $r = 0$, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de relation de cointégration. Pour cette hypothèse, la statistique de la trace reporte une valeur de $216,34 > 125,61$ à 5%, ce qui conduit à rejeter l'hypothèse qu'il n'existe aucune relation de cointégration entre les variables.

La ligne suivante du tableau teste l'hypothèse d'au plus une relation de intégration, même interprétation pour les autres hypothèses, donc ces résultats nous permettent de conclure qu'il existe effectivement 5 équations de cointégration entre les variables de notre modèle. Au regard de ce résultat, il convient, suivant le théorème de la représentation de Granger (1987), de retenir un modèle Vectoriel à Correction d'Erreur pour la suite de notre étude. Dans ce qui suit, nous devons vérifier si cette régression n'est pas factice.

5 Test de stationnarité sur la série des résidus:

On applique les tests de racine unitaire sur la série des résidus. Les résultats issus de l'application des tests ADF sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau N°06 : la stationnarité des résidus

		t-Statistic	Prob.*
Exogenous: Constant Lag Length: 10 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)			
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.736820	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.517847	
	5% level	-2.899619	
	10%		
	level	-2.587134	

Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EVIEW

La probabilité de t- statistic de test est inférieure à la valeur critiques à 5%. On en déduit donc que la série des résidus est stationnaire. Par conséquent, les séries sont cointégrées donc il est alors possible d'estimer le modèle à correction d'erreurs.

6 Choix et estimations du modèle :

Le modèle intégré vector- auto-régressif (VAR) comprend plusieurs séries chronologiques et il constitue un outil très efficace pour la prévision. Il peut être considéré comme une extension du modèle auto-régressif (partie AR d'ARIMA). Le modèle VAR suppose plusieurs variables indépendantes et a donc plus d'une équation. Chaque équation utilise comme variables explicatives des décalages de toutes les variables et probablement une tendance déterministe. ce modèle s'applique que pour les séries stationnaires en niveau, de ce fait, il existe toujours une possibilité de perte d'informations sur la relation entre les séries intégrées.

Par conséquent, différencier les séries pour les rendre stationnaires est une solution, mais au prix de négliger les relations éventuellement importantes (à long terme) entre les niveaux.

Une meilleure solution consiste à tester si les régressions de niveaux sont fiables (cointégration) . L'approche usuelle consiste à utiliser la méthode de Johansen pour tester si la cointégration existe ou non. Si la réponse est «oui», alors un modèle de correction d'erreur vectorielle (VECM) , qui combine les niveaux et les différences, peut être estimé au lieu d'un VAR en niveaux.

L'estimation du modèle Le **VECM** permet de modéliser au même temps les dynamiques de court terme (représentées par les variables en différence première) et de long terme (représentées par les variables en niveau), VECM (5) avec huit (08) variables sur Eviews a fournit les résultats détaillés au niveau de l'annexe 08.

Estimation de la relation stable de long terme entre ces huit variables qui ont des seuils de significativité supérieur à 5 % :

$$\mathbf{NPL(-1)+3,655*LPP(-1)+3,69*10^{-10}*prets(-1)-0,659*rpc(-1)+1,32*10^{-6}*reserves(-1)-0,828*taille(-1)-0,537*inflation(-1)-7,311=U(-1)^2}$$

$$\mathbf{NPL(-1) = -3,655*LPP(-1) - 3,69*10^{-10}*prets(-1)+0,659*rpc(-1)-1,32*10^{-6}*reserves(-1)+0,828*taille(-1) + 0,537*inflation(-1) +7,311 + U(-1)}$$

L'estimation de ce modèle montre également, que pour la série NPLs qui nous intéresse, il existe bien un mécanisme de correction. En effet, on a un T-statistics associé au coefficient de l'équation de cointégration= $|-4,1551| > 2$. L'amplitude de cette force de rappel = - 0,3276 donc il permet de déterminer à quelle vitesse les effets de long terme reviendront à leurs niveaux d'équilibre, c'est pour ça qu'on parle souvent de vitesse d'ajustement . Dans notre cas, ce coefficient est négatif et significatif, ce qui nous renseigne sur la stabilité de notre modèle, nous pouvons affirmer que l'ajustement de la série NPL se fait très rapidement.

Au niveau de l'équation de cointégration, nous retrouvons les vecteurs de cointégration, qui constituent les effets de long terme d'une variation des facteurs macroéconomiques et des facteurs spécifiques à la banque. Les coefficients associés de chaque variable sont significativement différents de zéro d'un point de vue statistique car la valeur absolue de la statistique de student est supérieure à 2 , sauf le coefficient du PIB qui est non significatif dans la relation de long terme, en effet, ceci signifie qu'à long terme, la variation des NPLs ne dépend pas du PIB retardée d'une période.

Nous pouvons affirmer que les effets à long terme se caractérisent par un caractère graduel et persistant dans le temps.

Nous adopterons le même raisonnement pour la significativité des autres coefficients du modèle afin d'obtenir l'équation de court terme qui reprend uniquement les coefficients significatifs qui montrent les effets sur les NPLs de variation précédente de chacune des variables employées.

² terme de correction d'erreur

interprétation des résultats :

➤ Les variables spécifique à la banque:

Dans un premier lieu, nous allons commencer par la variable **NPL**, en effet, le modèle montre que la variation des NPLs dépend des variations passées des prêts non performants. Cette relation est significative et positive ce qui est conforme avec les travaux de Radivojevic et Jovovic (2017).

Concernant la variable **RCP**, les résultats obtenus ont montré qu'il est significatif et présente une relation négative avec les NPLs. Ce constat rejoint les conclusions de Makri et al.(2014). En effet, une augmentation du RCP s'explique par une hausse des capitaux propres, ce qui signifie une plus grande implication des actionnaires dans le risque encouru par la banque. Cette situation impacte directement le management de la banque en matière d'exigences sur la qualité des risques. Le management optera donc pour une meilleure sélectivité de la clientèle de sorte à réduire le risque et non accroître la part de marché au détriment du risque encouru. Cette politique aura pour conséquence la réduction du niveau des NPLs.

Un autre déterminant des NPLs est la croissance des **prêts**, notre modèle démontre une relation négative et significative entre la variable prêts et les NPLs, en d'autres termes, le taux de migration des créances courantes vers des créances non performantes, croît moins vite que les prêts accordés. Cette relation est conforme avec les résultats du Chaiporn (2016) qui a confirmé que les banques ont devenu plus prudentes après la crise de 2007 en termes de crédit ce qui change l'attitude de la croissance des prêts.

Une autre variable significative de notre modèle est le ratio **LPP**, elle est calculé en divisant le montant de la provision pour pertes sur prêt par l'encours total des prêts. d'après le résultat de notre modèle, il existe une relation négative entre LPP et les NPLs. L'établissement de cette provision s'effectue à partir de l'expérience historique de la banque. Ainsi, si une institution connaît historiquement une des perturbations sur ses performances de recouvrement, elle devrait ajuster la réserve pour perte sur prêts. Les banques qui prévoient des niveaux élevés de pertes en capital pourraient créer des provisions plus élevées pour réduire la volatilité des résultats et pour renforcer la solvabilité des banques à moyen terme. Les gestionnaires peuvent aussi utiliser les provisions pour pertes afin de signaler la solidité financière de leurs banques comme la volonté d'une banque à la provision pour pertes sur prêts est considérée comme une forte croyance en la performance future de la banque (Ahmad et al. 1999).

Par ailleurs, nos résultats montrent qu'il existe une relation positive et significative entre la **TAILLE** et les NPLs, ce résultat est conforme avec le résultat de Kemraj and Sukrishnallah.P (2009), ces chercheurs ont montré qu'il existe une relation positive entre la taille de la banque et le volume des prêts non performants. Pour Hu et al. (2004) considèrent que les grandes banques ont plus de ressources et sont plus expérimentés pour faire front aux mauvais emprunteurs. Les petites banques, au contraire, peuvent être exposées au problème

de la sélection adverse en raison du manque de compétences et d'expériences nécessaires pour apprécier la qualité de crédit des emprunteurs d'une manière efficace.

➤ Les variables macroéconomiques:

Festic & Beko (2008), en étudiant l'importance des variables macro-économiques sur les prêts non performants en Hongrie et en Pologne ont souligné que le progrès des conditions économiques ont permis d'améliorer la performance du secteur bancaire dans les deux économies. Les auteurs ont utilisé la méthode de vecteur autorégressif (VAR) pour examiner les réponses impulsionnelles des variables macroéconomiques sur les créances douteuses. L'environnement macroéconomique impacte le bilan des emprunteurs et leur capacité d'emprunt. Une économie en croissance est favorable à une hausse des revenus et à une diminution de la détresse financière. En conséquence, la croissance réelle du PIB et l'emploi sont associés négativement aux NPL

En commençant par le taux **d'inflation**, d'après les résultats du modèle VECM, le taux d'inflation affiche une relation positive et significative avec les NPLs. Ce constat rejoint les conclusions de Nkusu (2011), Klein (2013) et Abid, Ouertani et Zouari-Ghorbel (2015) et Mpofo et Nikolaidou (2018). Selon Klein(2013), l'inflation peut rendre l'accord de prêt une tâche facile en réduisant la valeur réelle des prêts en cours, mais d'un autre côté, il peut aussi réduire le revenu réel des emprunteurs lorsque les salaires sont rigides. Dans les pays où les taux de prêt sont variables, une inflation plus élevée peut aussi conduire à des taux plus élevés résultant des mesures de politique monétaire pour lutter contre l'inflation (Nkusu, 2011).

Concernant le **PIB**, notre modèle montre ce dernier n'a pas un impact de long terme sur les NPLs donc il n'est pas significatif, ceci peut s'expliquer par le fait que le PIB utilisé dans ce modèle est un PIB nominal et non pas réel, en effet, les chiffres utilisés ne captent pas l'effet de l'inflation, une inflation largement touché par la politique de la Banque d'Algérie et du trésor, notamment en introduisant le financement non conventionnel par la loi n° 17-10 du 11 octobre 2017 complétant l'ordonnance n° 03-11 du 26 août 2003 relative à la monnaie et au crédit

Cependant, sur le court terme, notre modèle montre une relation négative et significative entre la variation des NPLs et les variations passées du PIB. En effet, ce résultat repris les travaux de Messaia et Jouini, 2013 ; Dash et Kabra, 2010 ; Jimenez et Saurina, 2006 ; Salas et Suarina, 2002).

Une autre variable qui peut expliquer les NPLs c'est les **réserves** de change où nous avons trouvé une relation négative et significative entre la variable RESERVES et la variation des NPLs et ce à court et long terme. En effet, l'économie algérienne est rentière donc les recettes des exportations d'hydrocarbures impacte positivement les réserves de change. Le budget de l'Etat est en grande partie financé par les réserves du pays, une baisse de celles-ci, comme c'est le cas ces dernières années suite à la chute des prix du pétrole et la baisse des exportations en volume depuis 2017 malgré la reprise des prix en 2018, impacte donc le

pouvoir de l'Etat à faire face à ses dépenses. Ceci a eu des conséquences néfastes, dont une hausse de la fiscalité, la baisse des subventions sur les prix des produits énergétiques, une dépréciation du Dinar Algérien, le recours au financement non conventionnel accélérant ainsi le processus inflationniste. Tous ces facteurs ont touché la capacité financière des emprunteurs déjà existants et des prospects, ménages et entreprises, qui ont vu soit une baisse du pouvoir d'achat et de remboursement, soit une hausse des coûts de matières premières et une disponibilité plus réduite impactant ainsi leurs résultats. Ces effets conduisent à une hausse des NPLs. Nous pouvons juste souligner que les coefficients relatifs à la variable RESERVES sont très faible, ce qui nous pousse à conclure que les réserves de change impacte bien les NPLs mais avec un effet très faible.

7 La validation du modèle VECM et estimation de sa capacité prédictive

Pour que nous puissions utiliser le modèle identifié pour le reste du travail il est important de valider sa stabilité. La première étape de validation a été confirmée à travers le coefficient d'ajustement du modèle apparu négatif et significatif. Dans ce qui suit nous allons appliquer les tests de robustesse sur les résidus dont le test de normalité : Jarque-Bera, le test de stationnarité ADF sur les résidus, le test white pour l'homoscédasticité et finalement le test Durbin-Watson d'indépendance des résidus.

En effet, pour valider un modèle VECM, il est important de suivre quelques étapes de vérification :

- Tester l'auto-corrélation des erreurs (en utilisant le test de VAR résiduel serial correlation LM Test).
 - Tester l'hétéroscédasticité des erreurs (en utilisant le test de White).
- Si l'on retrouve une étape non vérifiée, nous rejetons le modèle et par conséquent le modèle n'est pas validé

➤ Test d'autocorrélation des résidus:

Nous allons tester l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation des résidus, contre l'hypothèse d'existence d'autocorrélation des résidus. D'après les résultats (Annexe 09), nous constatons une absence d'autocorrélation des résidus, puisque les probabilités associées sont supérieures au seuil de 5%.

➤ Test de normalité des résidus:

Le test de Jarque-Bera permet de vérifier la normalité de la série des résidus. La procédure du test est : Hypothèse nulle : la série des résidus est normalement distribuée contre Hypothèse alternative : la série n'est pas normalement distribuée. Si la probabilité du khi-carré est inférieure à 5% on rejette l'hypothèse nulle. D'après le résultat du test (Annexe 10), on constate que la probabilité du Jarque-Bera est largement supérieure à 5% d'où la série des résidus est normalement distribuée.

➤ Hétérosédastécité:

D'après les résultats du test de White (Annexe 11), nous constatons l'existence d'une Homoscédasticité des résidus, puisque la probabilité associée est supérieure au seuil de 5%. Donc, nous concluons que le modèle utilisé dans notre démarche est validé, puisque les résultats obtenus confirment l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des erreurs et l'hypothèse d'existence d'homoscédasticité.

➤ Décomposition de la variance :

La décomposition de la variance apparue dans le tableau en dessous, nous renseigne sur l'importance que chaque variable apporte sur les fluctuations du ratio NPL.

Tableau N°07 : la décomposition de la variance

Perio d	S.E.	NPL	LPP	PIB	PRETS	RCP	RESERVE S	TAILLE	INFLATI ON
1	0.006518	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.008088	93.08929	10.040256	0.691321	0.731192	0.380579	1.822903	0.369336	9.001250
3	0.009449	84.65659	11.141539	0.544925	1.513847	1.288509	2.699963	1.945627	10.01758
4	0.010852	81.20005	12.682666	0.449828	1.154962	3.452356	2.149099	2.264304	11.06482
5	0.012463	71.47779	13.033301	0.762723	2.591883	5.602066	2.034798	2.979632	8.02796

Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EVIEWS

Les résultats obtenus indiquent qu'à la première année, la variance de l'erreur de prévision du NPL est de 100% à ses propres innovations et l'innovation de variable explicative n'a aucun effet au cours de la première année. Au cours de la deuxième année, la variance de l'erreur de prévision de NPL est due à 93,08% à ses propres innovations, à 10,04% aux innovations du LPP et à 9,001% aux innovations de l'inflation. Au cours de la troisième année, la variance de l'erreur de prévision de NPL est due à 84,65% à ses propres innovations, à 11,14% aux innovations du LPP et à 10,01% aux innovations de l'inflation.

➤ Efficacité prédictive du modèle

après la validation du modèle VECM, il est question de tester sa qualité prédictive. Pour cela nous avons prédit les valeurs du ratio NPL pour les 6 mois restants de l'année 2021 et le premier trimestre de l'année 2022, les résultats sont exposés dans le tableau suivant :

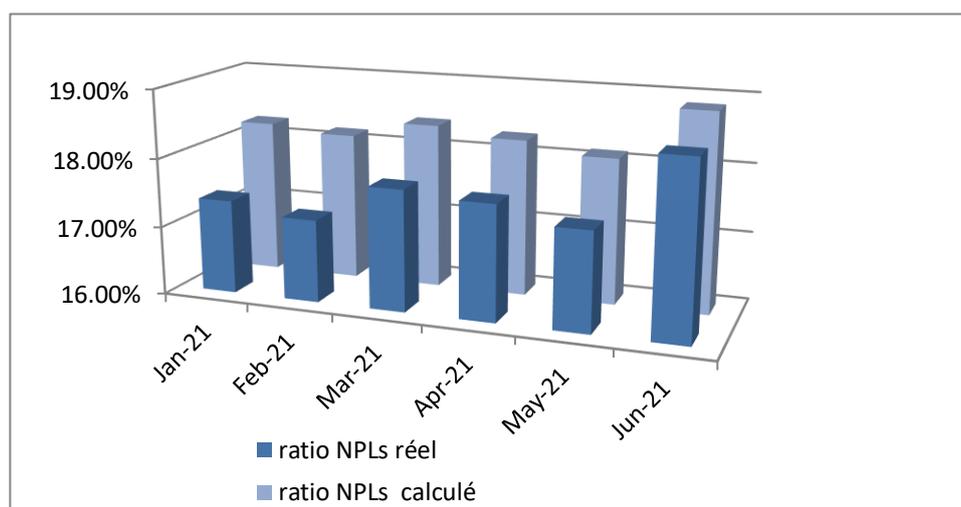
Tableau N°08 : Efficacité prédictive

	janv-21	févr-21	mars-21	avr-21	mai-21	juin-21	juil-21	août-21	sept-21
ratio NPLs réel	17,37%	17,21%	17,77%	17,68%	17,45%	18,53%	-	-	-
ratio NPLs prédit	18,25%	18,16%	18,40%	18,28%	18,12%	18,87%	19,88%	20,77%	20,25%
variation	0,88%	0,95%	0,63%	0,60%	0,67%	0,34%			

Source : élaboré par l'auteure à l'aide d'EVIEW

Les résultats du tableau en dessus sont présentés dans le graphique suivant :

Figure N°05 : Comparaison entre le ratio NPLs réel et celui prédits



Source : élaboré par l'auteure à l'aide du logiciel EXCEL

D'après le tableau et le graphique ci-dessous, nous remarquons que les valeurs du ratio NPLs prédits est très proche des valeurs réelles donc nous pouvons affirmer que le modèle a une qualité prédictive assez bien.

Section 3 : Application des stress tests

En suivant les règles de la banque d'Algérie, la CNEP-Banque est tenue d'appliquer des stress tests périodiques pour évaluer la vulnérabilité de son portefeuille crédit. Pour cela, nous allons dans le reste de notre travail procéder à l'application d'une série des tests de résistance et avoir l'impact sur le portefeuille crédit de la banque, tout en s'appuyant sur les résultats de la section précédente.

1 Choix des variables et des chocs

1.1 La situation de la CNEP-Banque avant les chocs

Avant de parler des chocs à appliquer et les variables qui font l'objet des chocs, nous jugeons important de présenter la situation initiale de la CNEP-Banque en termes d'éléments nécessaires pour le reste du travail, les différents chiffres sont exposés dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°09 : Les indicateurs de la CNEP- Banque en 31-12-2021.

Indicateurs	Montant en KDA
Fonds propres réglementaires	119 242 562
RWA	977836621
Total des créances	1 170 600 209
Total des créances classées	216 910 730
Total des provisions	94 555 940
Ratio de solvabilité général (CAR)	12,19 %

source: élaboré par l'auteur

Ainsi, la banque présente un ratio de solvabilité de 12.19%, soit un niveau supérieur au seuil réglementaire exigé par la banque centrale Algérienne 9.5%¹.

¹ Le règlement 14-01 du 16 février 2014 portant coefficients de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers.

1.2 choix des variables à choquer

Le choix des variables est effectué à travers les résultats du modèle VECM traités dans la première section qui nous ont permis d'identifier les déterminants significatifs des prêts non performants et donc les déterminants du risque de crédits de la CNEP. En effet la modélisation VECM et plus précisément la décomposition de la variance nous a montré que les variables qui interviennent le plus dans la variation des NPLs sont le taux d'inflation et le ratio LPP.

Le taux d'inflation impacte directement la capacité des emprunteurs à honorer leurs engagements envers la banque. De plus, l'inflation en Algérie est connue par son historique de perturbations. En effet, lors de l'application du financement non conventionnel le taux d'inflation s'attient 7.2% en mars 2017.

Le ratio LPP est le rapport entre les provisions pour perte et le total prêts. Ce ratio impacte le portefeuille crédit de la banque, ses résultats et ses fonds propres.. Pour Hasan et Wall(2004), en utilisant un échantillon des banques appartenant à 24 nations pour la période allant de 1993 à 2000, ils ont trouvé que les niveaux plus élevés de prêts non performants sont associés à des niveaux élevés de réserve pour pertes sur prêts.

1.3 Le choix des chocs

Les chocs que nous avons choisi sont inspirés de la littérature, en appliquant deux chocs sur chacune des variables à travers un scénario de base en multipliant l'écart type de la variable par 3 pour le premier choc et par 6 pour le deuxième choc , ce dernier est considéré comme un choc de grande ampleur, puisque la variation autour de la moyenne dans le contexte normal est d'un écart type environ.

Les tests sont appliqués tout en prenant en considération la relation qui lie les variables choisies avec les NPLs dans le modèle VECM. Le tableau ci-dessous illustre cette relation :

Tableau N°10 : la relation entre les variables à stresser et les NPLs.

La variable	La relation avec les NPLs	Explication
Le taux d'inflation	Une relation positive	La hausse de l'inflation cause la hausse des NPLs.
Le ratio LPP	Une relation négative	La baisse du LPP cause la hausse des NPLs.

2 Application des stress tests

2.1 Chocs sur l'inflation

D'après l'équation de long terme du modèle VECM , nous avons constaté que la relation entre les NPLs et l'inflation est positive donc nous allons rajouter de la valeur de l'inflation du mois de juin 2021 la valeur calculée de l'écart types multiplié une fois par trois et une fois par six pour obtenir la valeur de l'inflation en juillet 2021. Le tableau suivant présente les éléments nécessaires pour l'application des chocs sur l'inflation :

Tableau N°11 : Les scénarios appliqués à l'inflation

variable	inflation (En milliards de DZD)
Ecart-type (σ)	0,016132
Scénario 01 : hausse d'un montant = $3*\sigma$	0,048396
Scénario 02 : hausse d'un montant = $6*\sigma$	0,096792
Valeur au 6 ^{ème} mois de 2021	4,1%
Valeur au 7 ^{ème} mois de 2021 selon le scénario 01	8,94%
Valeur au 7 ^{ème} mois de 2021 selon le scénario 02	13,78%

source: élaboré par l'auteur

Après le calcul de la valeur de l'inflation pour les deux scénarios du mois de juillet , nous allons déterminer pour la même période les valeurs des autres variables à travers le modèle VECM. Ensuite, nous allons prédire les valeurs des NPLs pour le reste de la période, les résultats de la prévision sont présentés dans le tableau suivant :

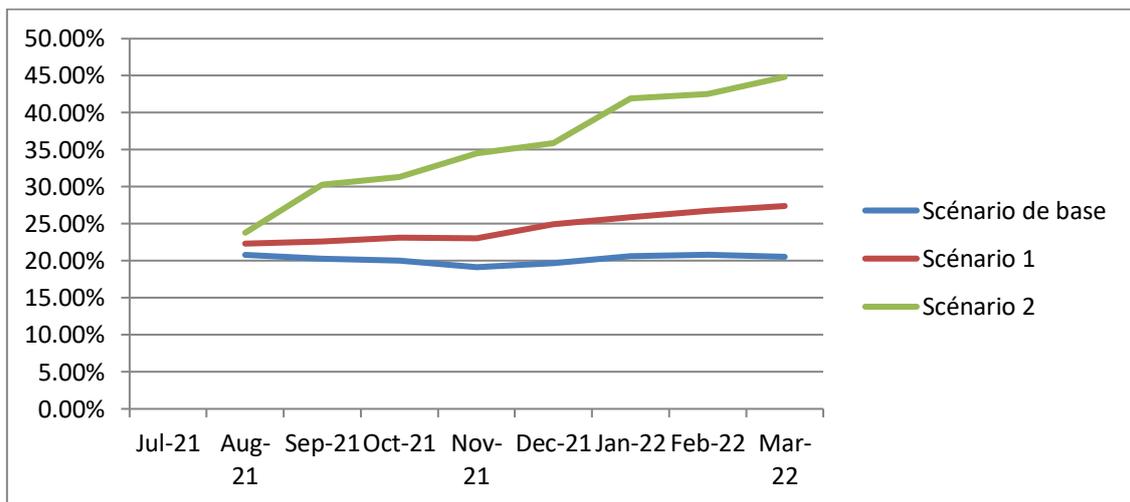
Tableau N°12 : NPLs après les tests sur l'inflation

source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EVIEWS

	juil-21	août-21	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22
Scénario de base	19,89%	20,78%	20,26%	20,00%	19,14%	19,72%	20,63%	20,82%	20,54%
Scénario 1	21,88%	22,32%	22,60%	23,13%	23,08%	24,96%	25,91%	26,75%	27,40%
variation	10,01%	7,42%	11,55%	15,64%	20,60%	26,57%	25,58%	28,47%	33,38%
Scénario 2	23,38%	23,79%	30,26%	31,34%	34,51%	35,87%	41,95%	42,53%	44,83%
variation	17,54%	14,48%	49,36%	56,70%	80,31%	81,89%	103,34%	104,27%	118,26%

Le graphique suivant reprend les résultats exposés dans le tableau au-dessus:

Figure N°06: NPLs après les tests sur l'inflation



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

Un niveau plus élevé de l'inflation produit un niveau des NPLs plus élevé. A travers les résultats du premier scénario, nous remarquons que les prêts non performants s'élèvent à 24,96% en décembre 2021 et à 27,4% en mars 2022 avec une variation de 26,57% et 33,38% simultanément, en comparant au scénario de base. Tandis que le deuxième scénario fait ressortir une valeur de 35,87% en décembre 2021 et 44,83% avec une variation de 81,89% et 118,26% .

2.2 Les chocs sur le ratio LPP

La relation entre les NPLs et LPP est négative selon le modèle donc les chocs qui vont être appliqués seront dans le sens de baisse du LPP. Autrement dit, nous allons retrancher de la valeur du LPP du mois de juin 2021 la valeur calculée de l'écart types multiplié par trois et par six pour obtenir la valeur du LPP en juillet 2021.

Le tableau suivant présente les éléments nécessaires pour l'application des chocs sur le ratio LPP :

Tableau N°13 : les scénarios appliqués sur le ratio LPP

Variable	inflation (En milliards de DZD)
Ecart-type (σ)	0,008274
Scénario 01 : baisse d'un montant = $3*\sigma$	0,024822
Scénario 02 : baisse d'un montant = $6*\sigma$	0,049644
Valeur au 6 ^{ème} mois de 2021	8,172%
Valeur au 7 ^{ème} mois de 2021 selon le scénario 01	5,69%
Valeur au 7 ^{ème} mois de 2021 selon le scénario 02	3,21%

source: élaboré par l'auteur

Après le calcul de la valeur du LPP pour les deux scénarios du mois de juin, nous allons déterminer pour la même période les valeurs des autres variables à travers le modèle VECM. Ensuite, nous allons prédire les valeurs des NPLs pour le reste de la période, les résultats de la prévision sont présentés dans le tableau suivant :

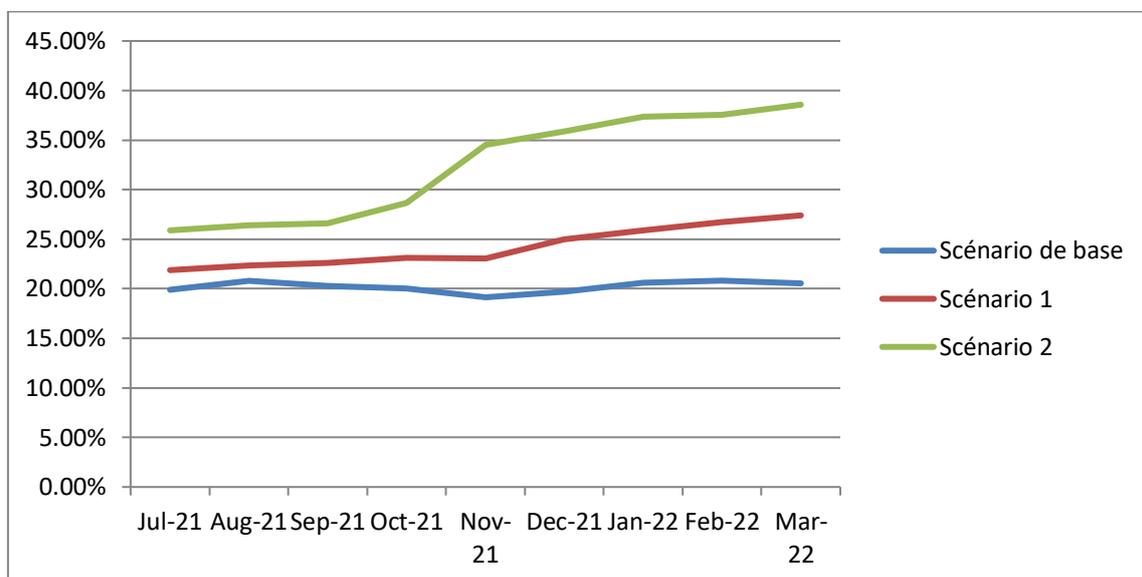
Tableau N° 14: NPLs après les tests sur le ratio LPP

	juil-21	août-21	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22
Scénario de base	19,89%	20,78%	20,26%	20,00%	19,14%	19,72%	20,63%	20,82%	20,54%
Scénario 1	21,88%	22,32%	22,60%	23,13%	23,08%	24,96%	25,91%	26,75%	27,40%
variation	10,01%	7,42%	11,55%	15,64%	20,60%	26,57%	25,58%	28,47%	33,38%
Scénario 2	25,89%	26,41%	26,63%	28,67%	34,51%	35,87%	37,34%	37,56%	38,57%
variation	30,17%	27,09%	31,44%	43,35%	80,31%	81,89%	81,00%	80,40%	87,78%

source: élaboré par l'auteur à l'aide de logiciel EVIEWS

Le graphique suivant reprend les résultats exposés dans le tableau au-dessus:

Figure N°07: NPLs après les tests sur le ratio LPP



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

D'après les tests appliqués sur le ratio LPP, nous remarquons que la qualité du portefeuille de crédit de la banque est en dégradation pour les deux scénarios de stress, toute diminution des provisions engendre une augmentation des NPLs surtout dans le deuxième scénario, nous constatons une valeur de 37,87% en décembre 2021 et 38,57% en mars 2022, ce niveau des NPLs est inquiétant car ils peuvent peser sur les fonds propres de la banque et donc menacer sa solvabilité.

2.3 Chocs sur les réserves de changes et l'inflation simultanément

Nous prenons les mêmes scénarios précédemment appliqués sur chacune des variables séparément (trois fois l'écart-type et six fois l'écart-type) pour les appliquer simultanément et voir l'impact sur le portefeuille crédit de la banque. Les chocs qui vont être appliqués seront dans le sens de hausse de l'inflation et de baisse de ratio LPP. Autrement dit, nous allons rajouter à la valeur de l'inflation du mois de juin 2021 la valeur calculée de l'écart type et retrancher de la valeur de ratio LPP du juin 2021 la valeur de son écart type multiplié une fois par six et une fois par trois afin de déterminer les valeurs des deux variables en juillet 2021.

Après le calcul de la valeur des deux variables sous les deux scénarios du mois de juillet, nous allons déterminer pour la même période les valeurs des autres variables à travers le modèle VECM. Ensuite, nous allons prédire les valeurs des NPLs pour le reste de la période, les résultats de la prévision sont présentés dans le tableau suivant :

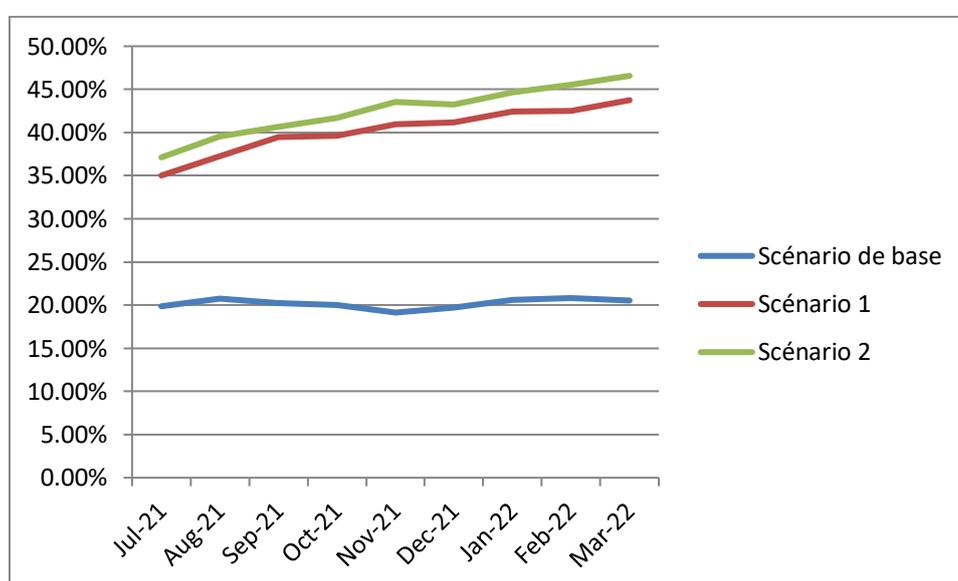
Tableau N°15 : NPLs après les chocs sur l'inflation et le LPP

	juil-21	août-21	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22
Scénario de base	19,89%	20,78%	20,26%	20,00%	19,14%	19,72%	20,63%	20,82%	20,54%
Scénario 1	35,02%	37,24%	39,45%	39,62%	40,92%	41,14%	42,45%	42,52%	43,75%
variation	76,07%	79,21%	94,72%	98,10%	113,79%	108,62%	105,77%	104,23%	113,00%
Scénario 2	37,12%	39,56%	40,63%	41,67%	43,51%	43,25%	44,62%	45,56%	46,57%
variation	86,63%	90,38%	100,54%	108,35%	127,32%	119,32%	116,29%	118,83%	126,73%

source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EVIEWS

Le graphique suivant reprend les résultats exposés dans le tableau au-dessus:

Figure N°08: NPLs après les tests sur l'inflation et le LPP



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

L'application des tests de résistance sur les deux variables pousse le portefeuille crédit de la banque à une dégradation très élevée, notamment pour le deuxième scénario où les NPLs atteignent 43,25% en décembre 2021. Chose qui peut menacer la solvabilité de la banque.

Les résultats des stress appliqués montrent clairement que l'inflation et le LPP ont impacté fortement les NPLs qui montrent un niveau assez élevé aux chocs, ce niveau peut avoir des répercussions négatives sur la solvabilité de la banque.

Dans ce qui suit, nous allons essayer de calculer le ratio de solvabilité sous les deux chocs pour chaque variable, afin de déterminer l'effet de l'augmentation des NPLs sur la solvabilité de la CNEP.

3 L'effet sur ratio de solvabilité

Le ratio de solvabilité est un ratio très important, il permet aux banques de mesurer leur solidité financière, autrement dit leur capacité à faire face à tous risques éventuels. Il est nécessaire de rappeler que le ratio de solvabilité se calcule à travers le rapport entre les fonds propres réglementaire et les RWA.

Dans ce qui suit nous allons calculer le ratio de solvabilité au 31/12/2021 pour chaque scénario. Pour cela, nous allons supposer que les fonds propres réglementaire restent stables et seulement les RWA² vont changer.

L'augmentation des prêts non performants enregistrée lors de l'application des stress tests se considère comme un risque supplémentaire qui vient de s'ajouter au risque crédit déjà inclus dans le ratio de solvabilité, pour cette étape nous supposons que le risque supplémentaire est pondéré à 100%. Nous allons dans ce qui suit calculer ce risque supplémentaire pour l'inflation et le LPP.

3.1 Chocs sur l'inflation

Le tableau suivant reprend les prêts non performants pour chaque scénario ainsi le risque supplémentaire :

Tableau N°16: le risque supplémentaire après les chocs sur l'inflation

	Scénario de base	Scénario 2	Scénario 1
Prêts non performants (KDA)	216 910 730	311 478 054	407 034 008
Risque supplémentaire		94 567 324	190 123 278

source: élaboré par l'auteur

Ce risque supplémentaire nous a servi par la suite pour le calcul des RWA et le ratio de solvabilité post test. Le tableau en dessous reprend le calcul du ratio de solvabilité pour les deux scénarios :

² Les risques pondérés, notamment le risque de crédit, risque de marché et le risque opérationnel.

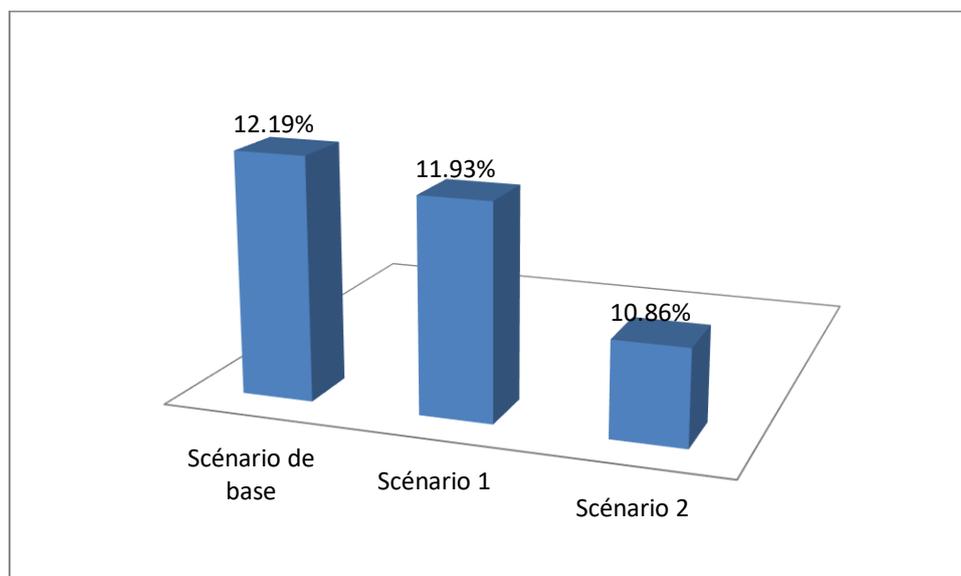
Tableau N°17: le ratio de solvabilité après les chocs sur l'inflation

	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2
Fonds propres réglementaires	119242562	119242562	119242562
RWA	977 836 621	999 322 768	1 098 180 313
Ratio de solvabilité	12,19%	11,93%	10,86%

source: élaboré par l'auteure

Le ratio de solvabilité pour les trois scénarios est présenté dans le graphique suivant :

Figure N° 9 : ratio de solvabilité après les chocs sur l'inflation



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

D'après le graphique ci-dessus, nous avons constaté que le ratio de solvabilité a dégradé après le stress testing, en effet le premier scénario fait ressortir un ratio de 11.93% tandis que le deuxième scénario nous donne un ratio de 10.86%.

Cependant, une augmentation des prêts non performants ayant pour conséquence la dégradation du portefeuille crédit de la banque. En effet cet épuisement affecte négativement le ratio de solvabilité au sein de la CNEP, mais ce dernier garde toujours un niveau supérieur au seuil réglementaire 9.5%.

En effet, un choc sur l'inflation confirme que la CNEP- Banque est solvable et capable de résister aux chocs macroéconomiques et qu'elle reste solide contre l'incapacité des emprunteurs à honorer leurs engagements.

3.2 Chocs sur le LPP

Le tableau suivant reprend les prêts non performants pour chaque scénario ainsi le risque supplémentaire.

Tableau N°18 : Le risque supplémentaire après le choc sur le LPP

	Scénario de base	Scénario 2	Scénario 1
Prêts non performants (KDA)	216 910 730	322 583 100	410265130
Risque supplémentaire		105 672 370	193 354 400

source: élaboré par l'auteure

Ce risque supplémentaire nous a servi par la suite pour le calcul des RWA et le ratio de solvabilité post test. Le tableau ci-dessous reprend le calcul du ratio de solvabilité pour les deux scénarios.

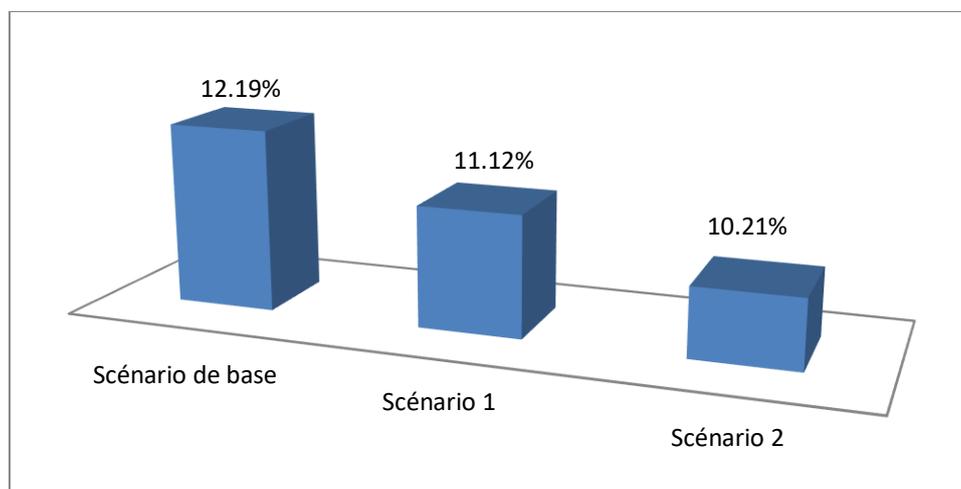
Tableau N°19: le ratio de solvabilité après les chocs sur le LPP

	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2
Fonds propres réglementaires	119242562	119242562	119242562
RWA	977 836 621	1 072 403 945	1 167 959 899
Ratio de solvabilité	12,19%	11,12%	10,21%

source: élaboré par l'auteure

Le ratio de solvabilité pour les trois scénarios est présenté dans le graphique suivant :

Figure N° 10 : ratio de solvabilité après les chocs sur le LPP



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

Ce graphique montre une dégradation du ratio de solvabilité à chaque fois la sévérité du test est plus élevée. En effet, le premier scénario enregistre un ratio de solvabilité de 11.12% alors que le deuxième scénario fait ressortir un ratio de 10.21%. Nous pouvons dire que la dégradation du portefeuille crédit de la banque affecte négativement le ratio de solvabilité.

Ce stress vient confirmer la solvabilité de la CNEP-Banque et sa capacité à résister à un choc sur les provisions. En effet, ces chocs montrent que la banque est suffisamment capitalisée et ne présente pas le besoin de renforcer ses fonds propres.

3.3 Chocs simultanés sur l'inflation et LPP :

Le tableau suivant reprend les prêts non performants pour chaque scénario ainsi le risque supplémentaire :

Tableau N°20 : le risque supplémentaire après les chocs simultanés

	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2
Prêts non performants (KDA)	216 910 730	447 367 008	817 256 965
Risque supplémentaire		230 456 278	600 346 235

source: élaboré par l'auteure

Ce risque supplémentaire nous a servi par la suite pour le calcul des RWA et le ratio de solvabilité post test. Le tableau en dessous reprend le calcul du ratio de solvabilité pour les deux scénarios :

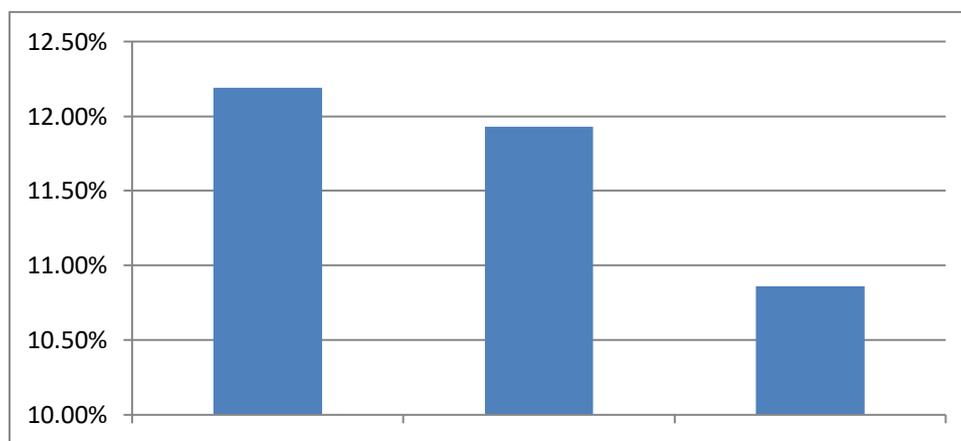
Tableau N°21 : ratio de solvabilité après le choc simultané

	Scénario de base	Scénario 1	Scénario 2
Fonds propres réglementaires	119242562	119242562	119242562
RWA	977 836 621	1 208 292 899	1 578 182 856
Ratio de solvabilité	12,19%	9,87%	7,56%

source: élaboré par l'auteure

Les résultats du tableau en dessus sont présentés dans le graphique suivant :

Figure N° 11 : ratio de solvabilité après les chocs simultanés



source: élaboré par l'auteure à l'aide de logiciel EXCEL

Pour le premier scénario, le ratio de solvabilité diminue graduellement en dépassant le seuil de 9.5% donc la structure des fonds propres de la banque est assez consistante pour supporter un tel choc avec une telle sévérité.

Contrairement au deuxième scénario, qui présente un choc très grave, le ratio de solvabilité est devenu inférieur au seuil exigé par la réglementation.

Donc nous en concluons que la CNEP-Banque peut résister aux chocs individuels quel que soit leur degré de sévérité, mais quand elle subit un choc multiple, sa solvabilité sera menacée.

4 L'interprétation des résultats des stress tests

A travers l'application des stress tests sur deux variables choisies nous avons remarqué que le portefeuille crédit de la banque a pu supporté certains stress et qu'elle a réagi moins bien à d'autres. Ceci est dû aux types de chocs appliqués et à leurs intensités. Le tableau suivant résume les incidences des différents chocs sur le ratio de solvabilité ;

Tableau N°22 : ratio de solvabilité après les chocs pour toutes les variables

Variable	Inflation		LPP		Choc simultané	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
ratio de solvabilité	11,93%	10,86%	11,01%	10,18%	9,87%	7,56%

Cependant, nous avons pu constater qu'après l'application du premier test à savoir un choc égale à trois fois l'écart type sur les deux variables individuellement, le ratio de solvabilité dépasse largement le seuil déterminé par la réglementation 9.5%. Donc la banque a pu y faire face sans mettre en péril sa solidité financière ce qui est un bon signe. Nous avons par la suite appliqué un test plus sévère, nous parlons d'un choc de six fois l'écart type, le test a été appliqué sur chaque variable séparément. Après son application, le ratio de solvabilité a diminué plus qu'il a été dans le premier scénario, mais malgré cette diminution la banque reste solvable et son ratio de solvabilité demeure au dessus du seuil règlementaire.

Finalement nous avons appliqué un test simultané en stressant le ratio LPP et l'inflation en même temps, un tel test fait apparaitre la fragilité de la banque face à ce genre de choc. En effet, le ratio de solvabilité enregistre pour le premier scénario un niveau très proche du seuil règlementaire et pour le deuxième scénario le ratio est devenu inférieur au seuil exigé.

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons pu présenté la structure d'accueil, la méthodologie de notre travail, ainsi , toutes les étapes nécessaires pour l'élaboration d'un modèle VECM.

avons pu voir d'une manière détaillée la façon dont laquelle nous pouvons mener un test de résistance de risque crédit sur une banque, dont nous avons présenté la situation avant-stress et après-stress de la banque étudiée, et à la fin, les résultats de ce test.

Après avoir observé les résultats de notre étude, nous pouvons affirmer que la CNEP-banque est toujours solvable, après l'application des chocs individuels , en effet, le ratio de solvabilité enregistre un niveau très proche du seuil réglementaire. Mais après le choc simultané sur le ration LPP et l'inflation , la solvabilité a été impactée et le ratio est devenu inférieur au seuil exigé.

CONCLUSION GENERALE:

Les tests de résistance sont des pratiques de gestion des risques qui sont menés à des fins internes et externes. Cela implique déjà des exigences différentes en matière de modèles. Ces tests doivent ainsi faire apparaître la **capacité des banques à affronter les tempêtes économiques éventuelles**, la sous capitalisation éventuelle de certaines d'entre elles et la fragilité éventuelle d'un système bancaire national lorsque une proportion non négligeable d'établissements d'un même pays n'obtient pas des résultats satisfaisants à un test. Dans ce cas, les banques devront, soit **augmenter leurs fonds propres** (avec ou sans l'appui des Etats), soit **opérer des restructurations** (réductions des engagements de crédits, concentrations...).

Le stress test vise à mesurer notamment l'impact des chocs internes et externes sur les volumes et les risques de crédit portés par les banques, sur la valeur de leurs actifs et in fine sur leur ratio de solvabilité. C'est dans cet ordre d'idée, Nous avons inspiré notre problématique principale « **Est-ce que la CNEP banque reste solvable après l'application d'un micro-stress test ?** ».

Afin de répondre à notre problématique, Nous avons commencé ce travail par une revue de littérature concernant les risques bancaires et principalement le risque de crédit étant donné son important impact sur la faillite des banques.

Par la suite, pour comprendre d'où viennent les normes qui réglementent les banques et les établissements financiers dont l'objet principal est de s'assurer de leur solidité, nous avons fait un bref passage sur la réglementation bancaire aussi bien au niveau international qu'algérien.

Nous avons également présenté le stress test et nous nous sommes focalisés sur l'intérêt de son utilisation comme un outil de gestion des risques.

Ainsi, il s'est avéré que l'application des tests de résistance fait partie intégrante de la fonction permanente de gestion des risques. Elle assure que des simulations de crise sont effectuées régulièrement, dans des conditions aussi bien normales qu'exceptionnelles. Elle comprend une politique de tests de résistance appropriée et documentée qui permet de déterminer les risques auxquels les prêts accordés sont exposés ou pourraient être exposés. La liste des scénarios de stress tests, les modèles utilisés, la fréquence de calcul et d'analyse des résultats ainsi que les modalités de leur diffusion doivent être précisés dans la politique de gestion des risques ou dans une politique spécifique portant sur les stress tests. Cette politique doit être adaptée à l'activité de la banque et revue et approuvée périodiquement par les dirigeants qui s'assurent de son efficacité.

Les enseignements tirés de la crise financière de 2008 ont mis en avant la nécessité pour les banques d'évaluer l'ampleur des pertes qui pourraient découler d'éventuelles situations de crise. Dans cette optique, elles ont été tenues de renforcer leurs capacités de résilience à l'égard de tels scénarios de

crise. C'est pour cette raison, la Banque d'Algérie a entrepris de développer, avec l'assistance technique de la Banque Mondiale, un modèle intégré et dynamique de stress test. Il s'agit d'une solution adossée à un système de projection financière avec des scénarios de chocs extrêmes mais plausibles, permettant de reconnaître et de mesurer la vulnérabilité et la résilience des banques et établissements financiers, pris individuellement, et du système bancaire dans son ensemble.

Dans cette optique, ce mémoire a fixé comme objectif l'élaboration d'un modèle qui lie des variables macroéconomiques et des variables microéconomiques qui expliquent le ratio des prêts non performants notamment, le PIB, les réserves de change, le taux d'inflation, la taille, la croissance des crédits, le ratio des provisions LPP et le RCP.

Dans ce cadre et en se basant sur les résultats obtenus à travers la modélisation VECM, nous avons constaté que le risque de crédit de CNEP Banque peut être exprimé par les facteurs suivants : le PIB, l'inflation, les réserves de change, la taille de banque, le niveau des prêts accordés par la banque, et le ratio de provisions LPP et le RCP.

En effet, pour mesurer l'impact des différents chocs sur la situation de la CNEP-Banque, nous avons procédé à une analyse du ratio de solvabilité post test. Cette analyse nous a permis de constater que concernant le choc individuel sur l'inflation ainsi que sur le ratio de provision LPP, la banque a monté sa solvabilité, dans la mesure où le ratio de solvabilité calculé demeure supérieur au seuil réglementaire de 9.5%. Toutefois, suite à un choc simultané sur l'inflation et le ratio LPP, la banque enregistre un ratio de solvabilité inférieure à la norme réglementaire.

Ceci nous amène à conclure la bonne solvabilité de la CNEP Banque face à des chocs individuels extrêmes ainsi que sa fragilité face à des chocs multiples extrêmes. D'où, il est primordial, pour cette banque, de se prémunir contre un risque de crédit extrême soit en renforçant ses fonds propres soit en réduisant ses risques encourus.

Pour conclure, il faut connaître que l'utilisation des stress test au sein de la CNEP-Banque a pour but de mesurer l'impact de scénarios économiques sur les différents métiers de la banque. On estime leur impact sur le niveau des pertes sur les portefeuilles de crédit, sur l'évolution des encours, sur les variations de revenus, sur les frais généraux, sur les fonds propres réglementaires et sur les ratios de capital de la banque.

Compte tenu de l'importance du rôle que peuvent jouer les stress tests dans la gestion des risques bancaire, ce travail peut être développé par les éventuelles recherches futures en prenant en considération d'autres variables tant macroéconomiques que spécifiques à la banque, et donc d'autres scénarios de crises individuels et multiples.

L'analyse des résultats de ces stress nous a aidé à mettre en exergue certaines recommandations que nous pouvons citer dans les points suivants :

- **La mise en place de l'ICAAP « Internal Capital Adequacy Assesment Process »**
:L'ICAAP, ou processus d'évaluation de l'adéquation des fonds propres interne, ce

concept a été introduit dans le cadre de l'ensemble des réformes réglementaires désignées sous le nom de Bâle II. Dans le cadre du Pilier II, les sociétés financières réglementées sont censées établir des stratégies et des processus solides, efficaces et complets pour évaluer et maintenir, de façon continue, les montants, les types et la répartition du capital interne en fonction de leurs profils de risque, ainsi qu'une solide gouvernance et dispositifs de contrôle interne. dans son cadre, des simulations de crises qui seront adéquate à ses principales vulnérabilités et ses stratégies. A cet effet, une intégration complète de l'ICCAP dans la gestion des risques est recommandée.

- **La mise en place d'un système de notation interne :** Un système de notation interne pour apprécier le risque crédit selon les emprunteurs, qui permet entre autre de déterminer leur perte en cas de défaut, en conditions normales et sous des conditions de choc, tout en prenant en considération leurs profils opérationnels et financiers.
- **Mettre en place un véritable programme de stress testing :** La simulation de crise devrait faire partie intégrante de la gestion du risque de crédit à l'échelle globale. Ce programme devrait être applicable et il devrait jouer un rôle important dans l'élaboration des plans d'atténuation du risque de crédit ou des plans de mesures d'urgence destinés à parer à nombre de situations de crise. Il devrait s'inscrire dans le processus décisionnel entourant la définition de la tolérance au risque, la délimitation du risque acceptable et l'évaluation des options stratégiques à long terme.
- **Mettre en place des plans de restrictions en cas de crise :** La planification d'urgence consiste à identifier les risques présents sur le territoire et à constituer ainsi un inventaire. Dans un deuxième temps, prend place l'élaboration de scénarios d'accidents propres à provoquer des situations d'urgence.. La survenue de la crise sanitaire actuelle du COVID-19 a mis tous les aspects des opérations de la banque en péril. A cet effet, la CNEP-Banque est tenue de mettre en place des plans d'urgence pour faire face aux situations similaires. Ces plans doivent identifier avec précision les stratégies selon les différents scénarios ainsi les sources et les formes de financement. La banque devrait également veiller à analyser d'une façon fine et rigoureuse les prêts destinés à financier certains secteurs sensibles, notamment le secteur de l'immobilier qui constitue un élément essentiel pour la CNEP-Banque et elle devrait aussi optimiser le processus de recouvrement de ce secteur

la liste bibliographique:

les ouvrages:

- Cécile Kharoubi, Philippe Thomas, analyse du risque crédit, Banque & Marchés, 2^e édition, 2016.
- Christian Gourieroux, André Tiomo, risque de crédit " une approche avancé "; Economica; Paris; 2007.
- FERMANIAN, J-V. Aide à la décision De la théorie à la pratique . Revue Banque et Stratégie, juin 2010, n° 282.
- GAMMADIGBE, V. Stress test macroéconomique du système bancaire de l'UEMOA.
- GREUNING, H. BRAJOVIC BRATANOVIC, S. Analyse et Gestion du Risque Bancaire. 1^{ère} éd. Paris: Editions ESKA, 2004.
- Malta Financial Services Authority. pricing principles on stress ,(Décembre 2013).
- MAROT, E., LAURENT, M., SALOMON, E. Le stress testing, piloter la stratégie risque de la banque de détail. BANQUE magazine , juillet-août 2004.
- Paul Hilbers et Matthew T. Jones, « Et si... », FMI, Finances & Développement, Décembre 2004.

Les documents spécialisés:

- Autorité des Marchés Financiers. Utilisation des stress-tests dans le cadre de la gestion des risques .
- Banque des Règlements Internationaux. Bâle III : dispositif réglementaire international pour les banques, 2017.
- Banque des Règlements Internationaux. Bâle III : dispositif réglementaire international pour les banques, décembre 2010.
- Banque des Règlements Internationaux. Stress-testing banks – a comparative analysis , Novembre 2018.
- Comité de Bâle sur le Contrôle Bancaire, « Principes de saine gestion et de surveillance du risque de liquidité », septembre 2008
- EUROPEAN BANKING AUTHORITY. Orientations sur les tests de résistance des établissements , 2018.
- FELL, J. Overview of Stress Testing Methodologies: From Micro to Macro, Novembre 2006.
- MATTHEW.T-J, HILBERS.P, SLACK.G ,Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls
- Sia Partners. De Bâle1 à « Bâle4 » : chronique d'une saga réglementaire.
- VAN ROY, P. Règlementation prudentielle des banques et notations bancaires non sollicitées, reflets et perspectives de la vie économique, mars 2008(tome XLVII), p.81.

les articles et les travaux de recherche :

- Bofondi.M, T. et Ropele, Macroeconomic Determinants of Bad Loans: Evidence from Italian Banks
- CHERKAOUIK.P & SABER M. (2020) «Les déterminants des prêts non performants : Le cas des banques marocaines», Revue Française d'Economie et de Gestion «Volume 1: Numéro 3»
- GREUNING.V, BRAJOVIC.H et BRATANOVIC.S,Analyse et Gestion du Risque Bancaire. 1ère éd. Paris: Editions ESKA, 2004.
- HAMZA.S. & MAMADOU S. G. M. & OUMAROU G. A.K, crise financière et défaillance réglementaire,2010.
- Hervé.B, VAR et stress tests, deux approches complémentaires, juillet 2010.
- Maraghni.H, Bohem.F autres, Management et culture du risque de crédit dans les banques Tunisiennes, 2009.
- MATTHEW, T-J., HILBERS, P., SLACK, G. Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls . (Juillet 2004).
- Mokhtari.S , Modélisation du risque de crédit appliquée à un portefeuille de créances bancaires,2011.
- Nkusu, M. (2011). Nonperforming Loans and Macroeconomic Vulnerabilities in Advanced Economies. IMF.
- Ouertani.N ,Zouari.S et Ghorbel, Les déterminants des NPLs des ménages en Tunisie, Author links open overlay panel.
- SABER, M. L'évaluation des risques : apport de la VAR par rapport au stress test . Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, septembre 2018.
- Siddique.A et Iftekhar.H, "Stress Testing: Approaches, Methods and Applications", Risk Books, 2013.
- Simon H. Kwan andRobert A. Eisenbe i.s, An Analysis of Inefficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach.
- Thierry.R, introduction à la gestion des risques , 2001.
- TIZIANO.B, Stress Testing and Risk Integration in Banks. Etats-Unis: Edition ELSEVIER, 2017.

les sites Internet :

- <https://wikimemoires.net/2011/05/definition-risque-bancaire-types-bancaires/>
- <http://www.jybaudot.fr/Banque/risqcredit.html>
- <https://www.ons.dz/spip.php/rubrique267>

Les textes règlementaires:

- Le règlement 14-01 du 16 février 2014, portant coefficient de solvabilité applicables aux banques et établissements financiers
- Le règlement 14-02, portant sur les grands risques et participations ;
- Le règlement 14-03, portant provisionnement et classement des créances

les annexes

Annexe 01 : statistique descriptive des variables

- **Les variables spécifiques à la banque**

	NPL	LPP	RCP	ROA	ROE	TAILLE	PRETS
Mean	0.119188	0.057262	0.051420	0.002023	0.038611	9.169027	0.008637
Median	0.112989	0.054819	0.056604	0.001645	0.029274	9.176124	0.007866
Maximum	0.185299	0.080776	0.061586	0.007200	0.129121	9.230348	0.065109
Minimum	0.074463	0.047609	0.031507	-0.000781	-0.020901	9.082002	-0.057215
Std. Dev.	0.028147	0.008274	0.010992	0.001875	0.034100	0.041544	0.014478
Skewness	0.738493	1.414422	-0.960871	0.892955	0.695188	-0.368375	-0.512193
Kurtosis	2.620715	4.069933	2.081226	3.235306	3.122448	2.043241	12.04783
Jarque-Bera	8.720032	34.30167	17.01464	12.16816	7.305530	5.468208	310.9222
Probability	0.012778	0.000000	0.000202	0.002279	0.025919	0.064952	0.000000
Sum	10.72696	5.153575	4.627768	0.182067	3.474950	825.2124	0.777315
Sum Sq. Dev.	0.070510	0.006093	0.010753	0.000313	0.103489	0.153602	0.018655
Observations	90	90	90	90	90	90	90

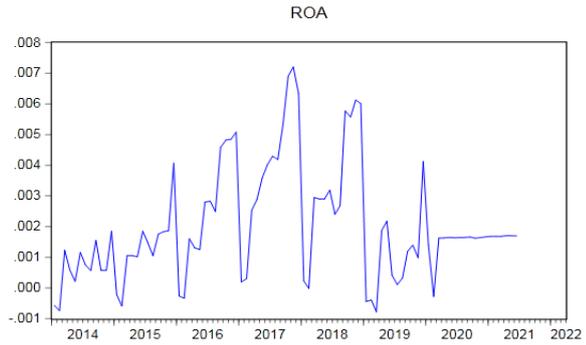
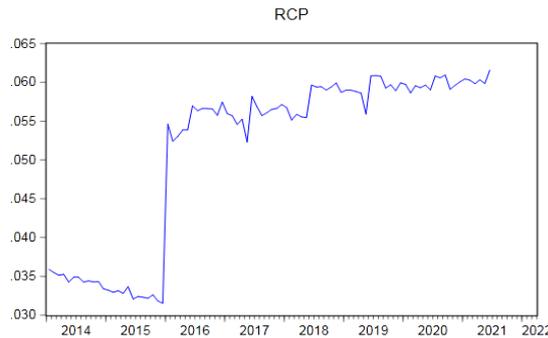
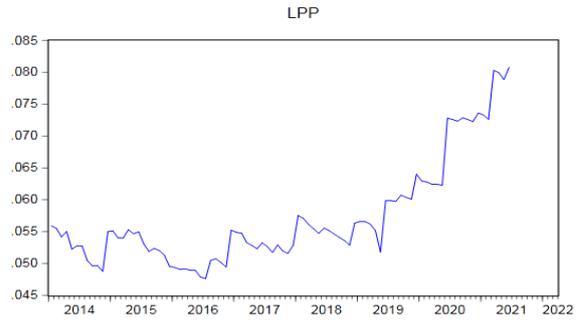
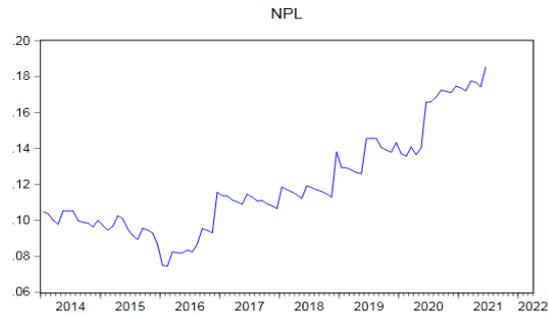
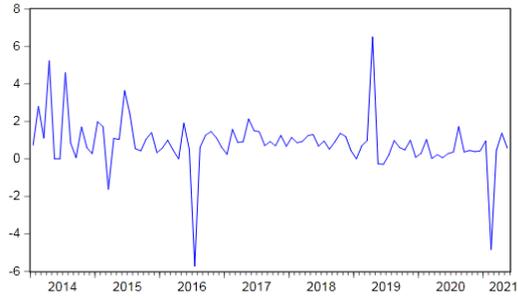
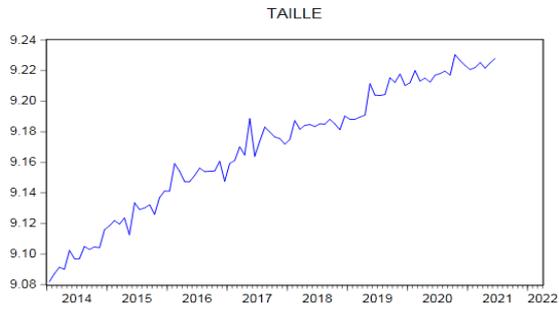
- **Les variables macroéconomiques**

	CREDITS	BRENT	PIB	INFLATION	RESERVES
Mean	8949.565	61.26867	1565.582	0.039634	10519.23
Median	8741.750	59.26000	1577.185	0.042250	9980.434
Maximum	12986.57	111.8000	1835.729	0.070700	17230.93
Minimum	5200.100	23.34000	1320.850	0.014500	7328.071
Std. Dev.	2094.598	19.53683	136.8351	0.016132	2122.809
Skewness	0.136833	0.957552	-0.028402	0.076461	1.273294
Kurtosis	2.014596	3.740156	1.671909	1.834177	4.794934
Jarque-Bera	3.922180	15.80796	6.626448	5.184483	36.40085
Probability	0.140705	0.000369	0.036399	0.074852	0.000000
Sum	805460.9	5514.180	140902.4	3.567100	946730.3
Sum Sq. Dev.	3.90E+08	33970.22	1666422.	0.023162	4.01E+08
Observations	90	90	90	90	90

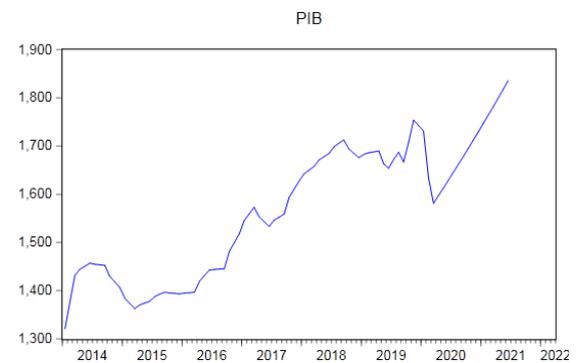
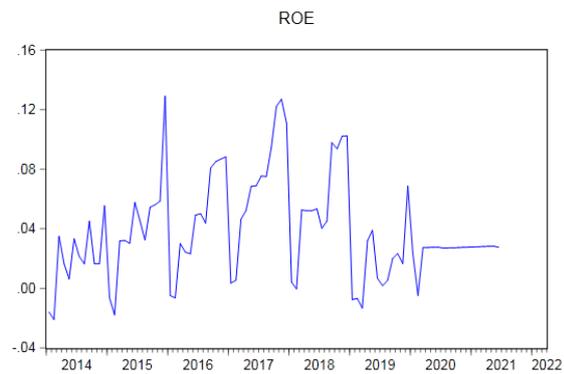
Annexe 02 : étude de la stationnarité des variables

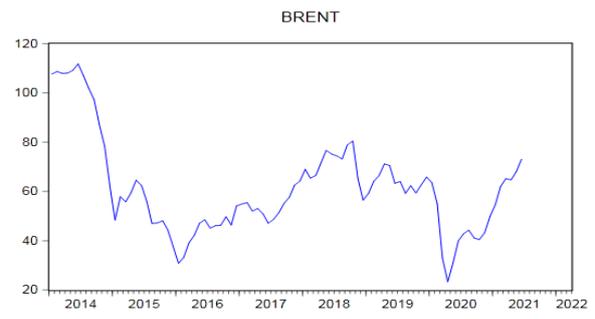
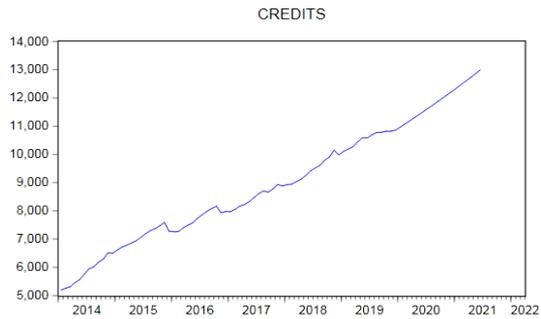
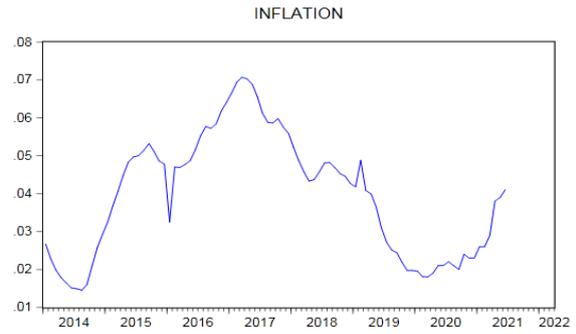
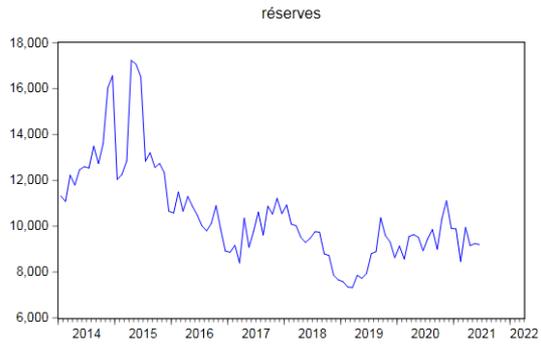
- Les graphiques

la croissance des prêts

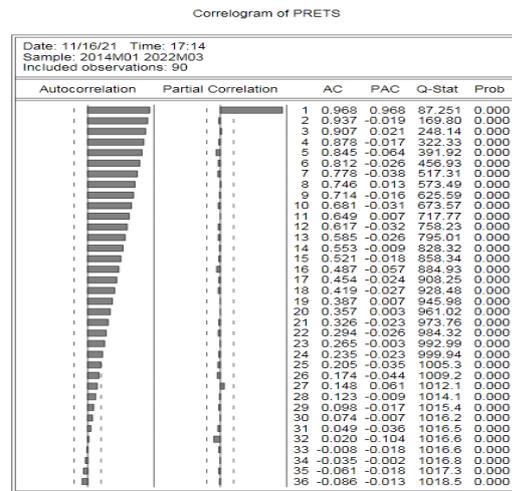
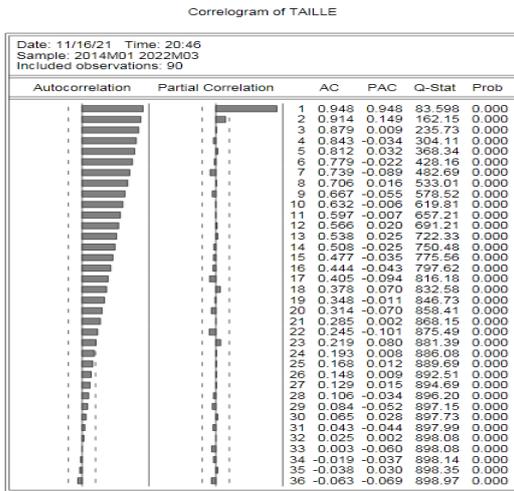


les variables macroéconomiques:

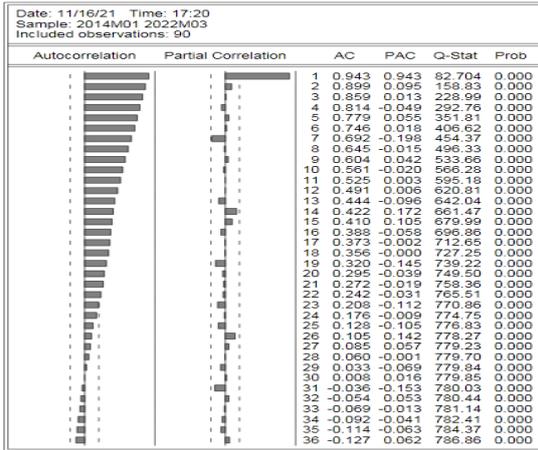




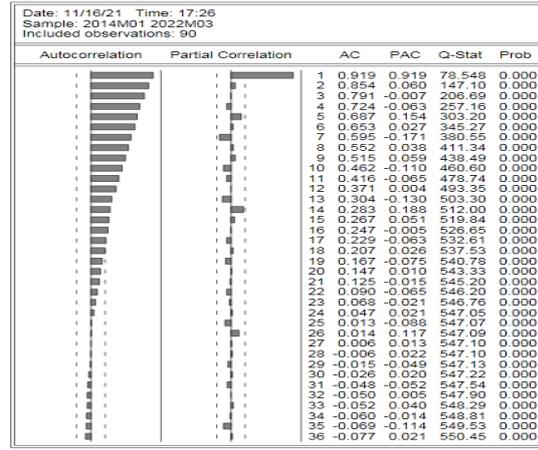
- les corrélogrammes :



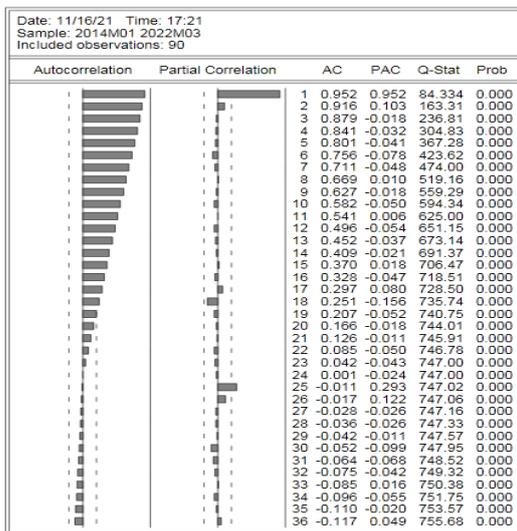
Correlogram of NPL



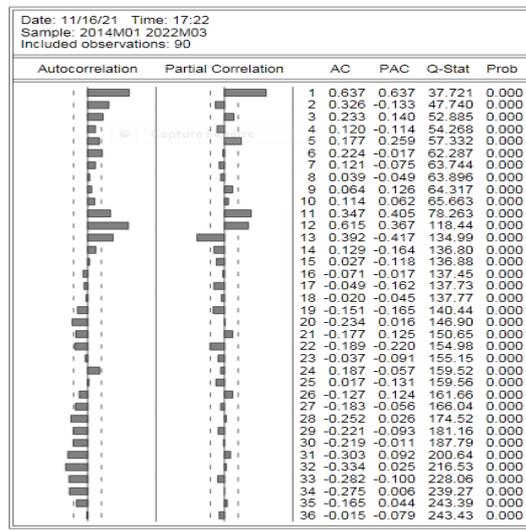
Correlogram of LPP



Correlogram of RCP

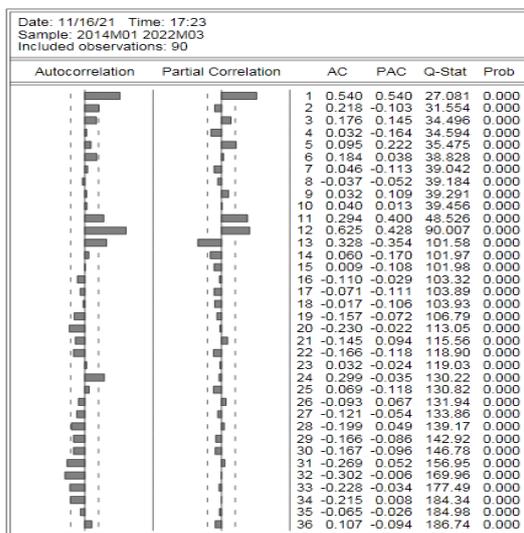


Correlogram of ROA



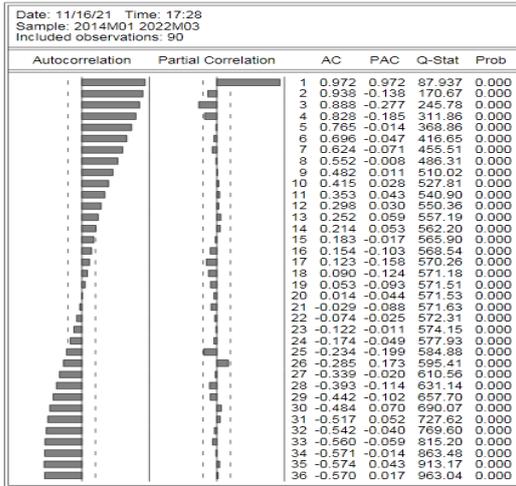
les variables macroéconomiques :

Correlogram of ROE

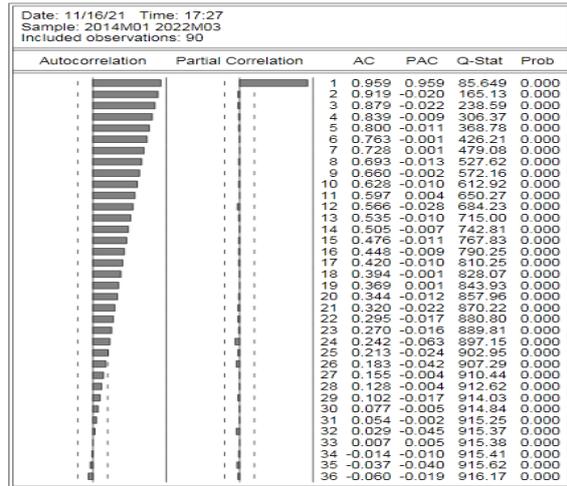


Correlogram of

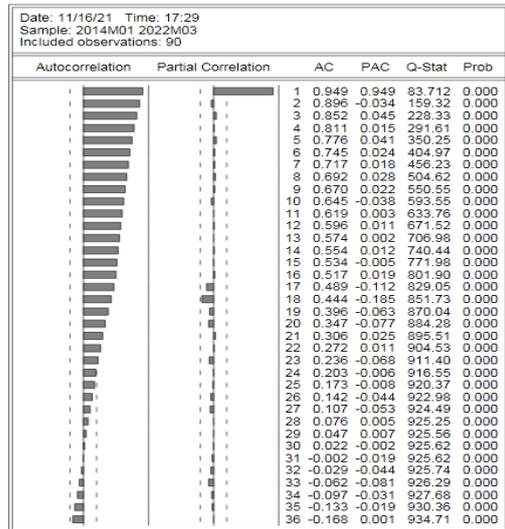
Correlogram of INFLATION



Correlogram of CREDITS



Correlogram of PIB



- les tests Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: BRENT has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.952200	0.0636
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: D(BRENT) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.190143	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: INFLATION has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.186440	0.6775
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	
10% level	-2.584325	

Null Hypothesis: D(INFLATION) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.796132	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.507394	
5% level	-2.895109	
10% level	-2.584738	

Null Hypothesis: LPP has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.394929	0.9817
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	

10% level	-2.584325
-----------	-----------

Null Hypothesis: D(LPP) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.62810	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: NPL has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.705677	0.4249
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: D(NPL) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.27421	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: PIB has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.436674	0.8972
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: D(PIB) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.726007	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: RCP has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.435458	0.5615
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	
10% level	-2.584325	

Null Hypothesis: D(RCP) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.15983	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: RESERVES has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.316906	0.6186
Test critical values: 1% level	-3.508326	
5% level	-2.895512	
10% level	-2.584952	

Null Hypothesis: D(RESERVES) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.841061	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.508326	
5% level	-2.895512	
10% level	-2.584952	

Null Hypothesis: ROA has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.482083	0.0004
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	
10% level	-2.584325	

Null Hypothesis: D(ROA) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.543745	0.0093
Test critical values: 1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

Null Hypothesis: ROE has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.214910	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	
10% level	-2.584325	

Null Hypothesis: D(ROE) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.807131	0.0043
Test critical values: 1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

Null Hypothesis: TAILLE has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.295381	0.1757
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	

10% level	-2.584325
-----------	-----------

Null Hypothesis: D(TAILLE) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.54633	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Null Hypothesis: PRETS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.134930	0.6990
Test critical values: 1% level	-3.505595	
5% level	-2.894332	
10% level	-2.584325	

Null Hypothesis: D(PRETS) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.554683	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.506484	
5% level	-2.894716	
10% level	-2.584529	

Annexe 03 : détermination du nombre de retards: LAG(p)

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: NPL RCP LPP CREDITS INFLATION PIB PRETS RESERVES TAILLE						
Exogenous variables: C						
Date: 11/06/21 Time: 18:04						
Sample: 1 90						
Included observations: 84						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1917.711	NA	6.77e+08	45.87407	46.13451	45.97876
1	-1124.307	1397.902	29.41160*	28.91207	31.51652	29.95904*
2	-1053.298	109.8952*	39.67421	29.14995	34.09840	31.13918
3	-986.8898	88.54409	66.34087	29.49738	36.78983	32.42888
4	-905.4941	91.08562	92.69143	29.48795	39.12441	33.36173
5	-815.0165	81.86071	138.9056	29.26230	41.24275	34.07834
6	-695.9791	82.19248	169.8031	28.35664*	42.68110*	34.11496

Annexe 04: test de causalité de Granger :

Pairwise Granger Causality Tests				
Date: 11/06/21 Time: 18:06				
Sample: 1 90				
Lags: 6				
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.	
RCP does not Granger Cause NPL	88	3.22060	0.0450	
NPL does not Granger Cause RCP		0.42659	0.6542	
LPP does not Granger Cause NPL	88	0.48149	0.0196	
NPL does not Granger Cause LPP		2.17241	0.1203	
CREDITS does not Granger Cause NPL	88	1.37586	0.0756	
NPL does not Granger Cause CREDITS		2.79270	0.0670	
INFLATION does not Granger Cause NPL	88	3,58718	0.0582	
NPL does not Granger Cause INFLATION		0.55295	0.5774	
PIB does not Granger Cause NPL	88	1.03894	0.3584	
NPL does not Granger Cause PIB		5.25955	0.0071	
PRETS does not Granger Cause NPL	88	3.82247	0.0258	
NPL does not Granger Cause PRETS		0.46915	0.6272	
RESERVES does not Granger Cause NPL	88	2.90907	0.0147	
NPL does not Granger Cause RESERVES		0.46974	0.6268	
TAILLE does not Granger Cause NPL	88	2.78115	0.06478	

Annexe 05: le Test de Johanson :

Date: 11/06/21 Time: 18:32				
Sample (adjusted): 8 90				
Included observations: 83 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: NPL LPP PIB PRETS RCP RESERVES TAILLE INFLATION CREDITS				
Lags interval (in first differences): 1 to 6				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.838415	569.0340	197.3709	0.0001
At most 1 *	0.740384	417.7478	159.5297	0.0000
At most 2 *	0.645824	305.8181	125.6154	0.0000
At most 3 *	0.604402	219.6673	95.75366	0.0000
At most 4 *	0.422821	142.6968	69.81889	0.0000
At most 5 *	0.375555	97.07974	47.85613	0.0000
At most 6 *	0.356446	57.99573	29.79707	0.0000
At most 7 *	0.184744	21.41359	15.49471	0.0057
At most 8 *	0.052323	4.460586	3.841466	0.0347
Trace test indicates 9 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 *	0.838415	151.2861	58.43354	0.0000
At most 1 *	0.740384	111.9298	52.36261	0.0000
At most 2 *	0.645824	86.15079	46.23142	0.0000
At most 3 *	0.604402	76.97053	40.07757	0.0000
At most 4 *	0.422821	45.61701	33.87687	0.0013
At most 5 *	0.375555	39.08401	27.58434	0.0011
At most 6 *	0.356446	36.58214	21.13162	0.0002
At most 7 *	0.184744	16.95300	14.26460	0.0183
At most 8 *	0.052323	4.460586	3.841466	0.0347

Annexe 06: test de stationnarité des résidus de relation de cointégration

Null Hypothesis: RESID has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 10 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.736820	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

Annexe 08: le modèle VECM

Vector Error Correction Estimates

Cointegrating Eq:	CointEq1
NPL(-1)	1.000000
LPP(-1)	+3.655464 (0.34732) [-10.5246]
PIB(-1)	1.48E-06 (1.1E-05) [0.13804]
PRETS(-1)	+3.69E-10 (9.0E-11) [-4.08642]
RCP(-1)	-0.659432 (0.30842) [-2.13809]
RESERVES(-1)	1.32E-06 (7.8E-07) [1.67958]
TAILLE(-1)	+0.828151 (0.23675) [3.49794]
INFLATION(-1)	-0.537321

(0.15482)
[-3.47054]

C

-7.311487

Error Correction:	D(NPL)	D(LPP)	D(PIB)	D(PRETS)	D(RCP)	D(RESER VES)	D(TAILLE)	D(INFLATIO)
CointEq1	-0.327611 (0.28361) [-4.15513]	-0.033884 (0.09981) [-0.33947]	-306.1545 (749.375) [-0.40855]	4.98E+08 (5.8E+08) [0.85727]	-0.202976 (0.11373) [-1.78467]	142108.1 (38789.0) [3.66362]	0.243824 (0.26602) [0.91657]	0.309692 (0.12088) [2.56204]
D(NPL(-1))	-0.249178 (0.32049) [-2.77749]	-0.042597 (0.11279) [-0.37766]	971.3881 (846.810) [1.14711]	-28588981 (6.6E+08) [-0.04356]	0.027705 (0.12852) [0.21557]	40418.45 (43832.4) [0.92211]	-0.328937 (0.30061) [-1.09424]	-0.184608 (0.13659) [-1.35151]
D(NPL(-2))	-0.234783 (0.28467) [-2.82475]	-0.070071 (0.10019) [-0.69941]	418.2875 (752.163) [0.55611]	-5.14E+08 (5.8E+08) [-0.88229]	0.157293 (0.11416) [1.37787]	55607.33 (38933.3) [1.42827]	-0.215321 (0.26701) [-0.80642]	0.134167 (0.12133) [1.10583]
D(NPL(-3))	0.115361 (0.26073) [0.44245]	0.015435 (0.09176) [0.16820]	721.8512 (688.919) [1.04780]	-2.28E+08 (5.3E+08) [-0.42635]	-0.039083 (0.10456) [-0.37379]	-22632.00 (35659.7) [-0.63467]	0.428246 (0.24456) [1.75110]	-0.192262 (0.11113) [-1.73014]
D(NPL(-4))	0.085445 (0.29202) [0.29260]	-0.112538 (0.10277) [-1.09504]	-819.2547 (771.573) [-1.06180]	3.89E+08 (6.0E+08) [0.64992]	0.102778 (0.11710) [0.87768]	-54728.89 (39938.0) [-1.37035]	-0.180583 (0.27390) [-0.65931]	-0.067507 (0.12446) [-0.54241]
D(NPL(-5))	0.035178 (0.31650) [0.11115]	0.002705 (0.11139) [0.02429]	655.9687 (836.264) [0.78440]	22663660 (6.5E+08) [0.03497]	0.050796 (0.12692) [0.40022]	-45224.08 (43286.5) [-1.04476]	0.331841 (0.29686) [1.11782]	-0.054158 (0.13489) [-0.40149]
D(LPP(-1))	-0.293569 (1.08559) [-0.27042]	-0.216227 (0.38206) [-0.56595]	757.7445 (2868.38) [0.26417]	5.52E+08 (2.2E+09) [0.24834]	-0.605860 (0.43534) [-1.39171]	-118331.1 (148473.) [-0.79699]	1.192195 (1.01824) [1.17084]	0.864420 (0.46268) [1.86828]
D(LPP(-2))	0.190437 (0.88994) [1.21399]	0.035702 (0.31320) [0.11399]	-1633.741 (2351.42) [-0.69479]	1.23E+09 (1.8E+09) [0.67582]	-0.755366 (0.35688) [-2.11661]	42982.02 (121714.) [0.35314]	1.029544 (0.83473) [1.23339]	-0.043523 (0.37929) [-0.11475]
D(LPP(-3))	-0.500509 (0.86108) [-0.58126]	-0.200448 (0.30304) [-0.66145]	-1131.633 (2275.16) [-0.49739]	1.50E+09 (1.8E+09) [0.85020]	-0.173024 (0.34530) [-0.50108]	77452.28 (117767.) [0.65768]	-0.880414 (0.80766) [-1.09008]	0.710990 (0.36699) [1.93734]
D(LPP(-4))	-0.610423 (0.91388) [-3.66795]	0.240731 (0.32162) [0.74848]	3547.460 (2414.67) [1.46913]	-1.82E+09 (1.9E+09) [-0.97156]	-0.570295 (0.36647) [-1.55616]	437877.0 (124988.) [3.50336]	0.894993 (0.85718) [1.04411]	0.755422 (0.38950) [1.93949]
D(LPP(-5))	-0.933826 (1.04449) [-0.89405]	-0.284018 (0.36759) [-0.77264]	-159.4886 (2759.78) [-0.05779]	-3.25E+08 (2.1E+09) [-0.15179]	-0.352374 (0.41885) [-0.84128]	276680.3 (142851.) [1.93684]	-0.132356 (0.97969) [-0.13510]	0.339429 (0.44516) [0.76248]

D(PIB(-1))	-1.25E-05 (6.3E-05) [-0.19860]	8.49E-06 (2.2E-05) [0.38447]	0.702465 (0.16570) [4.23938]	302.0554 (128432.) [0.00235]	2.51E-06 (2.5E-05) [0.09996]	-22.98483 (8.57693) [-2.67984]	-4.75E-05 (5.9E-05) [-0.80771]	-6.29E-06 (2.7E-05) [-0.23552]
D(PIB(-2))	5.10E-05 (7.0E-05) [0.73156]	1.88E-05 (2.5E-05) [0.76797]	-0.258092 (0.18424) [-1.40085]	-12303.68 (142802.) [-0.08616]	-3.27E-05 (2.8E-05) [-1.17122]	18.83367 (9.53660) [1.97488]	4.56E-05 (6.5E-05) [0.69656]	2.78E-05 (3.0E-05) [0.93471]
D(PIB(-3))	-5.10E-05 (6.5E-05) [-0.78208]	-1.85E-05 (2.3E-05) [-0.80581]	-0.041993 (0.17242) [-0.24356]	63718.69 (133638.) [0.47680]	3.15E-05 (2.6E-05) [1.20392]	-7.691953 (8.92463) [-0.86188]	-4.79E-05 (6.1E-05) [-0.78232]	-4.56E-05 (2.8E-05) [-1.64125]
D(PIB(-4))	-5.72E-05 (6.3E-05) [-0.90424]	-2.54E-05 (2.2E-05) [-1.13913]	-0.106011 (0.16720) [-0.63406]	-22199.17 (129591.) [-0.17130]	-1.18E-05 (2.5E-05) [-0.46536]	-0.114264 (8.65434) [-0.01320]	1.67E-05 (5.9E-05) [0.28131]	2.39E-06 (2.7E-05) [0.08867]
D(PIB(-5))	-1.78E-05 (5.3E-05) [-0.33270]	-3.73E-08 (1.9E-05) [-0.00198]	0.221053 (0.14118) [1.56573]	-40179.29 (109429.) [-0.36717]	-1.79E-05 (2.1E-05) [-0.83715]	-11.75786 (7.30787) [-1.60893]	-1.27E-05 (5.0E-05) [-0.25436]	2.31E-05 (2.3E-05) [1.01576]
D(PRETS(-1))	1.33E-12 (1.1E-10) [2.01193]	5.30E-13 (3.9E-11) [0.01357]	2.13E-07 (2.9E-07) [0.72569]	0.110888 (0.22747) [0.48748]	-8.42E-11 (4.5E-11) [-1.89014]	-1.51E-05 (1.5E-05) [-0.99391]	1.92E-10 (1.0E-10) [1.83905]	4.02E-11 (4.7E-11) [0.84866]
D(PRETS(-2))	1.10E-11 (1.0E-10) [2.10513]	1.12E-11 (3.7E-11) [0.30266]	-5.63E-07 (2.8E-07) [-2.03456]	-0.174597 (0.21457) [-0.81369]	-4.94E-11 (4.2E-11) [-1.17552]	1.14E-05 (1.4E-05) [0.79226]	6.22E-11 (9.8E-11) [0.63321]	3.15E-12 (4.5E-11) [0.07043]
D(PRETS(-3))	-1.54E-10 (1.1E-10) [-1.43827]	-2.98E-11 (3.8E-11) [-0.79063]	1.48E-07 (2.8E-07) [0.52516]	0.030048 (0.21901) [0.13720]	-3.15E-11 (4.3E-11) [-0.73438]	-5.16E-06 (1.5E-05) [-0.35302]	-6.35E-11 (1.0E-10) [-0.63342]	3.31E-11 (4.6E-11) [0.72691]
D(PRETS(-4))	-3.35E-10 (1.1E-10) [-2.95298]	-2.56E-11 (4.0E-11) [-0.64076]	-6.17E-08 (3.0E-07) [-0.20585]	-0.347641 (0.23236) [-1.49616]	-1.49E-11 (4.5E-11) [-0.32706]	4.43E-05 (1.6E-05) [2.85610]	2.86E-10 (1.1E-10) [2.68348]	3.13E-12 (4.8E-11) [0.06464]
D(PRETS(-5))	-3.34E-10 (1.4E-10) [-2.45592]	-1.19E-10 (4.8E-11) [-2.48757]	9.30E-08 (3.6E-07) [0.25877]	0.141145 (0.27859) [0.50665]	-2.29E-11 (5.5E-11) [-0.42051]	-1.91E-05 (1.9E-05) [-1.02520]	-1.09E-11 (1.3E-10) [-0.08516]	-4.14E-11 (5.8E-11) [-0.71433]
D(RCP(-1))	-0.594949 (0.58328) [-1.02001]	-0.098956 (0.20528) [-0.48206]	-135.1930 (1541.16) [-0.08772]	1.99E+08 (1.2E+09) [0.16663]	-0.302827 (0.23390) [-1.29467]	280660.1 (79773.2) [3.51822]	0.453713 (0.54709) [0.82932]	1.166176 (0.24860) [4.69106]
D(RCP(-2))	-0.353226 (0.73604) [-2.47990]	0.066628 (0.25904) [0.25721]	1385.699 (1944.80) [0.71252]	-1.79E+09 (1.5E+09) [-1.18528]	-0.420994 (0.29516) [-1.42631]	193858.4 (100666.) [1.92576]	1.232922 (0.69038) [1.78586]	0.485609 (0.31370) [1.54799]

D(RCP(-3))	-0.291508 (0.60736) [-0.47996]	-0.285519 (0.21375) [-1.33576]	-638.2703 (1604.78) [-0.39773]	1.92E+09 (1.2E+09) [1.54636]	-0.499418 (0.24356) [-2.05051]	22921.10 (83066.6) [0.27594]	0.542546 (0.56968) [0.95237]	0.388154 (0.25886) [1.49948]
D(RCP(-4))	-0.083078 (0.59720) [-0.13911]	0.125158 (0.21017) [0.59549]	986.7516 (1577.93) [0.62534]	-1.91E+09 (1.2E+09) [-1.56089]	0.163537 (0.23948) [0.68287]	104732.5 (81676.6) [1.28228]	-0.255023 (0.56015) [-0.45528]	0.065705 (0.25453) [0.25814]
D(RCP(-5))	-0.502387 (0.52230) [-0.96188]	-0.201023 (0.18382) [-1.09362]	1746.780 (1380.03) [1.26575]	4.40E+08 (1.1E+09) [0.41176]	-0.281177 (0.20945) [-1.34246]	46908.66 (71433.1) [0.65668]	0.143103 (0.48990) [0.29211]	0.442544 (0.22261) [1.98802]
D(RESERVES(-1))	1.50E-06 (1.4E-06) [1.11002]	4.28E-07 (4.8E-07) [0.89817]	0.002321 (0.00358) [0.64822]	586.5974 (2775.56) [0.21134]	-2.99E-07 (5.4E-07) [-0.55039]	-0.727323 (0.18536) [-3.92390]	2.70E-07 (1.3E-06) [0.21270]	-7.89E-07 (5.8E-07) [-1.36678]
D(RESERVES(-2))	6.65E-07 (1.2E-06) [2.54102]	3.76E-07 (4.3E-07) [0.87012]	-0.002395 (0.00325) [-0.73791]	-1374.610 (2515.88) [-0.54637]	4.88E-07 (4.9E-07) [0.98988]	-0.248798 (0.16802) [-1.48080]	-4.48E-07 (1.2E-06) [-0.38897]	-9.13E-07 (5.2E-07) [-1.74370]
D(RESERVES(-3))	-8.33E-07 (9.9E-07) [-0.83752]	-4.11E-08 (3.5E-07) [-0.11733]	0.002996 (0.00263) [1.13959]	1339.497 (2037.51) [0.65742]	2.70E-07 (4.0E-07) [0.67641]	-0.508890 (0.13607) [-3.73995]	-1.80E-07 (9.3E-07) [-0.19298]	-5.29E-07 (4.2E-07) [-1.24716]
D(RESERVES(-4))	-3.16E-07 (1.1E-06) [-0.29314]	1.94E-07 (3.8E-07) [0.50955]	0.001455 (0.00285) [0.51033]	-1323.208 (2210.13) [-0.59870]	-3.59E-07 (4.3E-07) [-0.82991]	-0.034079 (0.14760) [-0.23089]	3.35E-07 (1.0E-06) [0.33097]	5.98E-08 (4.6E-07) [0.13003]
D(RESERVES(-5))	3.05E-07 (1.0E-06) [0.29191]	2.64E-07 (3.7E-07) [0.71837]	-0.001495 (0.00276) [-0.54196]	-2366.374 (2138.23) [-1.10670]	4.78E-07 (4.2E-07) [1.14280]	0.133945 (0.14280) [0.93802]	-4.20E-07 (9.8E-07) [-0.42919]	-1.50E-07 (4.4E-07) [-0.33709]
D(TAILLE(-1))	0.240336 (0.26117) [0.92024]	0.034992 (0.09191) [0.38071]	590.1918 (690.061) [0.85528]	-1.73E+08 (5.3E+08) [-0.32405]	0.231916 (0.10473) [2.21441]	-77451.54 (35718.8) [-2.16837]	-0.902847 (0.24496) [-3.68564]	-0.059783 (0.11131) [-0.53709]
D(TAILLE(-2))	0.115847 (0.23659) [0.48966]	-0.009234 (0.08326) [-0.11090]	883.3865 (625.117) [1.41315]	-2.38E+08 (4.8E+08) [-0.49046]	0.213572 (0.09487) [2.25111]	-38423.95 (32357.2) [-1.18749]	-0.514929 (0.22191) [-2.32045]	-0.229156 (0.10083) [-2.27261]
D(TAILLE(-3))	0.136768 (0.24721) [0.55325]	-0.120423 (0.08700) [-1.38415]	-192.7653 (653.181) [-0.29512]	6.93E+08 (5.1E+08) [1.36786]	0.165315 (0.09913) [1.66760]	-59496.43 (33809.8) [-1.75974]	-0.414586 (0.23187) [-1.78800]	-0.238260 (0.10536) [-2.26137]
D(TAILLE(-4))	0.142820 (0.25060) [0.56991]	-0.017454 (0.08820) [-0.19791]	-94.77340 (662.150) [-0.14313]	1.85E+08 (5.1E+08) [0.36130]	0.206787 (0.10049) [2.05769]	-45541.45 (34274.1) [-1.32874]	-0.401488 (0.23506) [-1.70806]	-0.178450 (0.10681) [-1.67076]

D(TAILLE(-5))	0.047081 (0.17422) [0.27024]	-0.003763 (0.06131) [-0.06138]	232.2153 (460.331) [0.50445]	88651873 (3.6E+08) [0.24847]	0.029722 (0.06986) [0.42542]	-13661.06 (23827.6) [-0.57333]	-0.169405 (0.16341) [-1.03667]	0.028997 (0.07425) [0.39052]
D(INFLATION(-1))	-0.215208 (0.39918) [-2.53913]	-0.124832 (0.14048) [-0.88859]	-462.1582 (1054.71) [-0.43818]	3.57E+08 (8.2E+08) [0.43646]	0.053186 (0.16007) [0.33226]	41491.65 (54593.8) [0.76001]	-0.418670 (0.37441) [-1.11821]	0.474502 (0.17013) [2.78906]
D(INFLATION(-2))	-0.203304 (0.46669) [-2.43563]	0.210177 (0.16424) [1.27966]	1133.702 (1233.10) [0.91939]	-2.58E+09 (9.6E+08) [-2.69651]	-0.078927 (0.18715) [-0.42174]	70630.85 (63827.6) [1.10659]	0.205614 (0.43774) [0.46972]	0.275457 (0.19890) [1.38487]
D(INFLATION(-3))	-0.333611 (0.52357) [-0.63719]	-0.253978 (0.18426) [-1.37836]	-851.3899 (1383.38) [-0.61544]	1.83E+09 (1.1E+09) [1.71072]	-0.365841 (0.20996) [-1.74247]	-55118.13 (71606.2) [-0.76974]	0.431379 (0.49108) [0.87842]	0.279230 (0.22314) [1.25134]
D(INFLATION(-4))	-0.232665 (0.44854) [-0.51872]	-0.031648 (0.15786) [-0.20049]	-786.1565 (1185.14) [-0.66334]	1.35E+08 (9.2E+08) [0.14710]	0.200423 (0.17987) [1.11427]	4598.857 (61345.2) [0.07497]	0.318974 (0.42071) [0.75818]	-0.124156 (0.19117) [-0.64946]
D(INFLATION(-5))	-0.279855 (0.36767) [-0.76115]	-0.062297 (0.12940) [-0.48144]	254.4290 (971.476) [0.26190]	-64665163 (7.5E+08) [-0.08588]	-0.232217 (0.14744) [-1.57498]	33274.92 (50285.4) [0.66172]	0.406809 (0.34486) [1.17962]	0.054565 (0.15670) [0.34820]
R-squared	0.528141	0.529807	0.639223	0.509929	0.625849	0.710019	0.694585	0.735003
Adj. R-squared	-0.058494	-0.054757	0.190689	-0.099349	0.160689	0.349503	0.314879	0.405548
Sum sq. resids	0.001572	0.000195	10975.30	6.59E+15	0.000253	29405951	0.001383	0.000286
S.E. equation	0.006518	0.002294	17.22294	13349282	0.002614	891.4906	0.006114	0.002778
F-statistic	0.900289	0.906329	1.425139	0.836940	1.345449	1.969450	1.829273	2.230966
Log likelihood	338.0283	425.7504	-323.8394	-1462.941	414.7845	-655.3583	343.4083	409.6669
Akaike AIC	-6.929246	-9.017866	8.829510	35.95097	-8.756775	16.72282	-7.057341	-8.634927
Schwarz SC	-5.569146	-7.657766	10.18961	37.31107	-7.396675	18.08292	-5.697241	-7.274827
Mean dependent	0.000953	0.000334	4.509868	6618494.	0.000318	-40.43935	0.001558	0.000308
S.D. dependent	0.006336	0.002234	19.14475	12731809	0.002853	1105.335	0.007386	0.003603
Determinant resid covariance (dof adj.)		8.571644						
Determinant resid covariance		0.005350						
Log likelihood		-853.0311						
Akaike information criterion		30.59598						
Schwarz criterion		43.09732						

Annexe 09 : test d'autocorrélation des résidus:

VEC Residual Serial Correlation LM Tests		
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h		
Date: 11/06/21 Time: 18:31		
Sample: 1 90		
Included observations: 84		
Lags	LM-Stat	Prob
1	76.29639	0.6271
2	70.40959	0.7934
3	93.07036	0.1694
4	89.15140	0.2508
5	100.1781	0.0731
6	77.65416	0.5847

Annexe 10 : test de normalité des résidus

VEC Residual Normality Tests				
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)				
Null Hypothesis: residuals are multivariate normal				
Date: 11/06/21 Time: 18:31				
Sample: 1 90				
Included observations: 84				
Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	1.191026	19.85961	1	0.3100
2	0.819995	9.413486	1	0.0022
3	-0.915967	11.74593	1	0.0006
4	-0.127480	0.227518	1	0.6334
5	0.974598	13.29777	1	0.0003
6	-0.217573	0.662731	1	0.4156
7	-0.377495	1.995039	1	0.1578
8	0.670962	6.302656	1	0.0121
9	-0.630932	5.573049	1	0.0182
Joint		69.07779	9	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	6.263082	37.26695	1	0.4800
2	6.724321	48.54699	1	0.0000
3	6.401072	40.48551	1	0.0000
4	4.919336	12.89347	1	0.0003
5	8.159923	93.18681	1	0.0000
6	2.948022	0.009456	1	0.9225
7	3.416396	0.606851	1	0.4360
8	3.807342	2.281303	1	0.1309
9	3.535344	1.003077	1	0.3166
Joint		236.2804	9	0.0000

Annexe 11 :

test

d'hétéroscédasticité des résidus

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares) Date: 11/05/21 Time: 17:05 Sample: 2014M01 2021M06 Included observations: 84		
Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
2969.468	2952	0.4069

Annexe 12 : la décomposition de la variance:

Period	S.E.	NPL	LPP	PIB	PRETS	RCP	RESERVE S	INFLATI TAILLE ON	INFLATI ON
1	0.006518	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.008088	93.08929	10.040256	0.691321	0.731192	0.380579	1.822903	0.369336	9.001250
3	0.009449	84.65659	11.141539	0.544925	1.513847	1.288509	2.699963	1.945627	10.01758
4	0.010852	81.20005	12.682666	0.449828	1.154962	3.452356	2.149099	2.264304	11.06482
5	0.012463	71.47779	13.033301	0.762723	2.591883	5.602066	2.034798	2.979632	8.02796

La table des matières

Remerciement	
Sommaire	
Liste des figure.....	I
Liste des tableaux.....	II
Liste des abréviations.....	III
Résumé.....	IV
Abstract.....	V
introduction générale.....	1
Chapitre I : risque crédit et réglementation prudentielle	3
introduction du chapitre I.....	3
Section1:Le risque de crédit.....	4
1 la notion de risque:.....	4
2 Définition du risque de crédit.....	5
3 Facteurs déterminants du risque de crédit: Revue de la littérature.....	6
3.1 La notion de prêt non productifs.....	6
3.2 Les facteurs macroéconomiques:.....	7
3.3 les facteurs spécifiques à la banque:.....	8
Section 02: Réglementation prudentielle.....	10
1. Les normes prudentielles internationales :.....	10
1.1 Les Accords de Bâle I:.....	10
1.2 Les accords de Bâle II:.....	11
1.3 Les accords de Bâle III:.....	13
2. Réglementation prudentielle nationale:.....	14
Conclusion.....	17
Chapitre II : Stress test, outil de gestion du risque de crédit	18
Introduction du chapitre II.....	18
Section 1: Présentation de stress test et son apport à la gestion du risque.....	19
1 Définition d'un test de résistance.....	19

2	Les objectifs de stress test.....	19
3	Dans quel contexte sont-ils apparus ?.....	20
3.1	L'origine d'apparition des stress tests :.....	20
3.2	L'évolution des stress test:.....	21
4	Typologie, modèles de stress test.....	23
4.1	La typologie des stress tests:.....	23
4.1.1	Les tests de résistance de scénarios et de sensibilité.....	23
4.1.2	Les tests de résistance historiques, paramétriques et adverses.....	24
4.1.3	Les tests de résistance selon l'approche "top-down" & l'approche "bottom-up".....	24
	□ L'approche Top-Down :.....	25
	□ L'approche Bottom-Up:.....	25
4.2	Les modèles de stress test.....	26
4.2.1	les micros-stress tests.....	26
4.2.2	les macros-stress tests.....	26
5	La portée de l'utilisation des stress tests dans la gestion des risques.....	26
5.1	Définition de l'appétence pour le risque de la banque.....	27
5.2	Evaluation et cartographie des risques.....	27
5.3	Le stress test: instrument de gestion de risques qui appuie les modèles de VaR.....	27
	□ Qu'est ce que la VaR (Value at Risk)?.....	27
	□ Le stress test, une méthode complémentaire à la VaR.....	28
	□ Le stress test: instrument de surveillance et d'évaluation prudentielle:.....	29
6	Exigences réglementaires en matière de stress test en Algérie.....	29
	Section 2: Processus de réalisation d'un stress test	31
1	Identification des vulnérabilités et des facteurs du risque.....	31
2	Construction des scénarios.....	32
3	Mise en oeuvre du stress test et traduction des données.....	32
4	Analyse des effets secondaires.....	33
5	Interprétation et publication des résultats.....	33
	conclusion du chapitre.....	34
	Chapitre III : la Conduite du stress test sur le risque crédit	35

introduction du chapitre III.....	35
Section 01 : Présentation de la structure d'accueil et la méthodologie.....	36
1 les prêts non performants.....	37
2 Présentation des données :.....	38
2.1 Les données macroéconomiques :.....	38
1.1 Les données microéconomiques :.....	39
3 Synthèse de la méthodologie du travail.....	39
section 02 : Identification des facteurs déterminants du risque crédit.....	41
1 Analyse des propriétés statistiques des variables.....	41
1.1 Analyse descriptive de l'échantillon.....	41
1.2 Analyse de la stationnarité :.....	42
2 Détermination de LAG :.....	42
3 Test de causalité:.....	43
4 Test de cointégration:.....	43
5 Test de stationnarité sur la série des résidus:.....	44
6 Choix et estimations du modèle :.....	44
7 La validation du modèle VECM et estimation de sa capacité prédictive.....	48
Test d'autocorrélation des résidus:.....	48
□ Test de normalité des résidus:.....	49
□ Hétérosédastécité:.....	49
□ Décomposition de la variance :.....	49
□ Efficacité prédictive du modèle.....	50
Section 3 : Application des stress tests.....	51
1 Choix des variables et des chocs.....	51
1.1 La situation de la CNEP-Banque avant les chocs.....	51
1.2 choix des variables à choquer.....	52
1.3 Le choix des chocs.....	52
2 Application des stress tests.....	53
2.1 Chocs sur l'inflation.....	53
2.2 Les chocs sur le ratio LPP.....	55
2.3 Chocs sur les réserves de changes et l'inflation simultanément.....	56

3	L'effet sur ratio de solvabilité.....	58
3.1	Chocs sur l'inflation.....	58
3.2	Chocs sur le LPP.....	60
3.3	Chocs simultanés sur l'inflation et LPP :.....	61
4	L'interprétation des résultats des stress tests.....	63
	conclusion.....	64
	Conclusion Générale.....	65
	Bibliographies	
	annexes	

