



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

Stress test macroprudentiel du risque crédit : Cas du secteur bancaire tunisien

Présenté et soutenu par :

MATHLOUTHI Eya

Encadré par :

Mr. Farouk KRIAA

Etudiant(e) parrainé(e) par :

BCT

Remerciement

Au terme de ce travail, je voudrais exprimer mon affection, mon respect et ma profonde gratitude à notre Institut de financement du développement du Maghreb arabe, IFID, ainsi que son corps professoral et administratif.

*Mes remerciements s'adressent en particulier à **Monsieur Farouk KRIAA** pour les précieux conseils qu'il a bien voulu me fournir afin de réaliser ce travail, et qui s'est toujours montré à l'écoute et disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*J'adresse mes sincères remerciements pour toutes les personnes qui m'ont reçu au sein de mon entreprise de parrainage « La Banque Centrale de Tunisie » et plus particulièrement ceux de la direction générale de la stabilité financière et de la prévention des risques. Mes remerciements les plus distingués s'adressent à mon Encadrant Professionnel **Monsieur Nabil LAADHERI** pour son accueil chaleureux, sa disponibilité et ses remarques judicieuses qui m'ont été d'une grande aide.*

Je tiens à remercier mes parents, qui m'ont prodigué amour, support moral et encouragement. Je tiens à les remercier pour leur présence quotidienne et leur inébranlable soutien. Qu'ils puissent trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie également les membres du Jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail.

Résumé

Dans ce travail, nous évaluons la capacité du secteur bancaire tunisien à résister aux effets d'une augmentation du risque de crédit suite à des chocs macroéconomiques. Tout d'abord, un modèle VAR est utilisé pour estimer la relation entre les variables macroéconomiques (Taux de croissance du PIB réel, taux de change nominal, taux d'intérêt du marché monétaire, masse monétaire M2 et taux d'inflation) et ainsi, des scénarios macroéconomiques sont établis. Ensuite, nous établissons une régression pour estimer la relation entre les prêts non performants (risque de crédit) et les variables macroéconomiques impliquées dans la première étape. Enfin, à partir des valeurs prévues des prêts non performants, le nouveau ratio d'adéquation des fonds propres (CAR) est calculé sous les différents scénarios. Les résultats montrent que les valeurs prévues pour les CAR vont se réduire dans les scénarios adverses. Toutefois, l'exigence réglementaire minimale de 10% du CAR reste toujours respectée.

Mots clés : Stress testing, Stabilité financière, Risque crédit, Modèle VAR

Abstract

In our study, we attempt to assess the capacity of the Tunisian banking sector to withstand the effects of an increase in credit risk as a result of macroeconomic shocks. Firstly, a VAR model is used to estimate the relationship among macroeconomic variables (real GDP growth rate, exchange rate, money market average, money supply M2, and inflation rate) and hence, macroeconomic scenarios are established. Secondly, we run a regression to estimate the relationship between non-performing loans (credit risk) and the macroeconomic variables involved in the first step. Finally, from the forecasted values of the NPLs, the new capital adequacy ratio (CAR) is calculated under the different scenarios. The results show that the expected values for the CAR are going to decrease under adverse scenarios. However, the minimum regulatory requirement of 10% of the CAR is still met.

Keywords: Stress testing, Financial stability, Credit risk, VAR Model

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	i
LISTE DES FIGURES.....	ii
INTRODUCTION GENERALE.....	2
CHAPITRE 1 : LA STABILITE FINANCIERE ET LES STRESS TESTS : UNE SYNTHESE DE LA LITTERATURE FINANCIERE.....	6
CHAPITRE 2 : IMPLANTATION D'UN MACRO STRESS TEST DU RISQUE CREDIT : CAS DU SECTEUR BANCAIRE TUNISIEN.....	34
CONCLUSION GENERALE.....	65
BIBLIOGRAPHIE.....	68
ANNEXES.....	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N° 1 : Catégorisation des tests de résistance	26
Tableau N° 2 : Part des créances impayées ou en contentieux du total crédits (en MDT)	40
Tableau N° 3 : Les variables macroéconomiques utilisées	49
Tableau N° 4 : Les statistiques descriptives des variables	52
Tableau N° 5 : Résultats du test ADF	54
Tableau N° 6 : Résultats du test de causalité	55
Tableau N° 7 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le premier scénario.....	57
Tableau N° 8 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le deuxième scénario.....	57
Tableau N° 9 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le troisième scénario.....	58
Tableau N° 10 : Les créances impayées ou en contentieux sous les différents scénarios (en MDT).....	61
Tableau N° 11 : Le ratio d'adéquation des Fonds Propres sous les différents scénarios	62

LISTE DES FIGURES

Figure N° 1 : Quelques événements clés participant au développement des stress tests	23
Figure N° 2 : Processus d'un macro stress test – Risque de crédit	42
Figure N° 3 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux de croissance du PIB	58
Figure N° 4 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux d'inflation.....	59
Figure N° 5 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux de change nominal	59
Figure N° 6 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux d'intérêt du marché monétaire	59

Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE

La stabilité financière est un état dans lequel le système financier résiste aux chocs économiques et est en mesure de remplir ses fonctions de base : l'intermédiation de fonds financiers, la gestion des risques et l'organisation des paiements.

La stabilité du système financier est l'une des questions les plus largement débattues dans la littérature économique actuelle. La pertinence des analyses sur la stabilité financière a été reconnue pour la première fois lors des crises financières internationales de la fin des années 90, renforcée également par la crise financière et économique qui a éclaté en 2007.

Lorsque les chercheurs analysent la stabilité d'un système financier, ils examinent dans quelle mesure l'ensemble du système est capable de résister aux chocs externes et internes. Bien entendu, les chocs ne provoquent pas toujours des crises, mais un environnement financier instable peut en soi entraver le développement sain de l'économie. L'analyse du secteur financier vise à déterminer les menaces qui pèsent sur le secteur financier et créer des interventions politiques appropriées (Schinasi, 2004).

L'ampleur des pertes économiques causées par les crises susvisées a démontré l'importance cruciale de la stabilité du système financier dans la viabilité de l'économie d'un pays. Les crises ont souligné que les interventions micro prudentielles ne peuvent à elles seules empêcher les perturbations financières qui imposent de lourdes pertes à l'économie réelle. La propagation systémique des prêts en devises étrangères et les problèmes économiques et sociaux qui en découlent sont d'excellents exemples de la nécessité d'interventions prudentielles axées sur le système.

L'objectif ultime de la politique macro prudentielle consiste à atténuer les risques financiers systémiques. Cela signifie qu'elle doit s'efforcer de prévenir les périodes d'instabilité, voire les crises financières graves et de minimiser leurs effets sur l'économie réelle si elles surviennent. La mise en place d'une politique macro prudentielle efficace est l'une des principales responsabilités de l'autorité de surveillance compétente.

La mise en œuvre progressive des stress tests en tant qu'outil complétant les pratiques de surveillance traditionnelles les rend de plus en plus utiles aux autorités pour surveiller et

préservé la stabilité du système financier. En général, les tests de stress peuvent être considérés comme une technique de mesure du risque pour évaluer la perte lorsqu'un risque peu fréquent mais probable se produit.

Étant qu'une des parties les plus importantes du système financier, le secteur bancaire joue un rôle important dans le développement d'une économie, surtout pour un pays où les marchés financiers sont non développés. Le secteur bancaire doit être alors discipliné, transparent, résistant et solide.

Les risques bancaires sont nombreux, mais le risque crédit reste toujours l'un des risques les plus importants. Le risque de crédit peut être défini comme les pertes inattendues résultant de changements imprévus dans la qualité du crédit (Cihak, 2004). Il existe deux méthodes principales pour appliquer le stress test macro prudentiel au risque de crédit. La première est la méthode basée sur les données de performance des prêts (par exemple les prêts non performants) et la seconde est la méthode basée sur les données des emprunteurs (Basarir and Torman, 2014).

En Tunisie, l'analyse préventive des risques fait partie des missions de la Banque Centrale de Tunisie. Un Comité de Surveillance Macro prudentielle et de gestion des crises financières a été créé au sein de la banque en vertu de la loi N°2016-35 portant fixation du statut de la BCT. Actuellement, les projets sont en cours au sein de la BCT pour renforcer les normes prudentielles déjà existantes afin de favoriser une meilleure maîtrise des risques bancaires.

Étant donné la situation fragile que connaît l'économie tunisienne depuis 2011, le risque de survenance des perturbations dans les indicateurs financiers et économiques est élevé, d'où la nécessité de les prévoir suffisamment à l'avance et entreprendre les mesures nécessaires pour les éviter et à défauts les contenir.

Dans ce contexte, il convient de s'interroger :

« Quel est l'impact d'une évolution défavorable des conditions macroéconomiques sur la solidité du secteur bancaire ? »

Notre objectif consiste ainsi à évaluer la résilience du système bancaire tunisien aux chocs externes affectant ses paramètres de risque de crédit. En outre, nous discutons et concevons une approche pour tester le système bancaire en ce qui concerne le risque de crédit, compte tenu du contexte tunisien.

Le présent travail est composé de deux chapitres. Dans le premier chapitre, nous allons définir, d'un point de vue théorique, la stabilité financière et identifier les principales sources de vulnérabilité d'un système financier. Ensuite, nous allons présenter la réglementation prudentielle en matière de gestion des risques bancaires adoptées par les autorités de surveillance. À la fin du premier chapitre, nous allons présenter qu'est-ce qu'un stress test et son utilité dans la gestion et de prévention des risques. Le second chapitre, quant à lui, sera consacré à une réflexion empirique centrée autour d'un exercice de macro stress test sur des données relatives à l'économie tunisienne. Pour cela, nous procédons selon une méthodologie que nous exposons en détail, et qui s'applique en plusieurs étapes. La dernière section du chapitre deux expose et récapitule les principaux résultats.

Chapitre 1

La stabilité financière et les stress tests :
Une synthèse de la littérature financière

CHAPITRE PREMIER

LA STABILITE FINANCIERE ET LES STRESS TESTS : UNE SYNTHESE DE LA LITTERATURE FINANCIERE

INTRODUCTION

La crise asiatique de 1997, les attentats terroristes aux États-Unis du 11 septembre 2001 et la crise des Suprimes ont toutes été marquées par une mise en péril du fonctionnement non seulement des institutions et des marchés financiers, mais aussi de l'économie mondiale dans son ensemble. La suspension des investissements, l'accès difficile aux crédits, la hausse des prix... sont toutes des conséquences financières et économiques qui ont fait de la stabilité financière une priorité politique nationale et internationale. Au cours des deux dernières décennies, la stabilité financière est devenue l'un des objectifs les plus importants des politiques des banques centrales et des services spécifiques chargés de la stabilité financière ont été mis en place dans leurs structures. Les rapports sur ce sujet se sont multipliés notamment ceux publiés par les grandes institutions réglementaires comme le Fond Monétaire International, la Banque Mondiale et la Banque Centrale Européenne.

La stabilité financière est une situation où le système financier, même en période de stress, est capable de remplir ses fonctions de manière continue et efficace. À cet effet, les superviseurs et les autorités réglementaires nationales et internationales veillent en permanence à ce que le système financier ait une certaine résistance face aux chocs de sources internes ou externes. Les stress tests ou les tests de résilience, au titre des exigences Bâle II, contribue aux efforts des autorités pour assurer cette mission en facilitant la détection des principales vulnérabilités et l'évaluation des liens macro financiers.

Dans ce premier chapitre, nous allons présenter la (in)stabilité financière et son importance dans le système financier et dans l'économie dans la première section. La deuxième section examine les sources et les mesures statistiques de la stabilité financière. Par la suite, nous allons nous intéresser aux politiques adoptées par les banques centrales en matière de réglementation internationale du secteur bancaire. La troisième section s'articule autour des

stress tests leur méthodologie d'implantation. Enfin, nous allons synthétiser des travaux empiriques des exercices de stress test.

SECTION 1 : LA STABILITE FINANCIERE

1-1. Définitions de la stabilité financière

Selon Crockett (1997), la stabilité financière correspond à un état de l'économie où les institutions financières importantes sont en mesure de remplir leurs activités habituelles en dehors de toute assistance des autorités régulatrices et les principaux marchés financiers fonctionnent normalement dans le sens où les intervenants sont confiants et les prix des actifs reflètent leurs valeurs fondamentales. Une perturbation qui ne peut pas être expliquée par les fondamentaux et impacte négativement la performance économique, peut conduire à une situation d'instabilité financière, voire une crise.

Il est indispensable de préciser que lorsque nous parlons de la stabilité financière, il s'agit de la stabilité du système financier. D'où la question est de savoir qu'est-ce qu'un système financier.

Le système financier est l'ensemble des institutions financières (Banques, compagnies d'assurance, microcrédits, etc.), des marchés financiers (marché monétaire, marché financier, etc.) et les infrastructures financières (système de paiement, système de compensation, système de règlement, etc.) qui dirigent les capitaux des agents à capacité de financement (épargnant) vers ceux à besoins de financement (investisseurs). Il convient ainsi de définir la stabilité financière comme étant une situation qui correspond au bon fonctionnement du système financier.

La stabilité financière a été définie par la BCE, comme « une situation dans laquelle le système financier, qui comprend les intermédiaires financiers, les marchés et les infrastructures de marché, est capable de résister aux chocs et de corriger les déséquilibres financiers, réduisant ainsi la probabilité qu'apparaissent, dans le processus d'intermédiation financière, des perturbations suffisamment graves pour avoir une incidence négative sur l'activité économique réelle. ». De par cette définition, un système financier est stable lorsqu'il n'est pas significativement impacté suite à un choc.

En d'autres termes, la stabilité financière peut être considérée comme la capacité du système financier (Garry J. Schinasi, FMI, 2004) :

- (i) « À faciliter à la fois une allocation efficace des ressources économiques et l'efficacité d'autres processus économiques (tels que l'accumulation de richesses, la croissance économique...);
- (ii) Pour évaluer, tarifer, répartir et gérer les risques financiers ; et
- (iii) Maintenir sa capacité à remplir ces fonctions clés - même lorsqu'elles sont affectées par des chocs externes ou par une accumulation de déséquilibres - principalement par des mécanismes d'autocorrection. »

La stabilité financière pourrait être considérée, à cet effet, comme une absence d'instabilité financière, ce qui implique de définir cette dernière. La Banque des Règlements Internationaux (BRI) définit l'instabilité financière comme « un ensemble de conditions qui sont suffisantes pour entraîner l'émergence de difficultés financières en réponse à des chocs de taille normale. Ces chocs pourraient provenir soit de l'économie réelle, soit du système financier lui-même » (Claudio Borio and Mathias Drehmann, BRI, 2009).

Selon Mishkin (1999), l'instabilité financière survient lorsque des chocs affectant le système financier aggravent sensiblement les problèmes d'asymétrie informationnelle, empêchant le système financier de réaliser sa fonction principale de canalisation de l'épargne vers les opportunités d'investissement productif. Cette définition met l'accent sur les problèmes d'asymétrie d'information en période d'instabilité financière. La paralysie des marchés durant la crise mondiale de 2008, à titre d'exemple, a été renforcée par la présence d'asymétrie d'information notamment l'antisélection.

Néanmoins, la stabilité financière ne se résume pas qu'à la simple absence d'instabilité. Un système peut fonctionner normalement sur une longue période tout en accumulant progressivement des tensions qui peuvent mener ultérieurement à une situation d'instabilité (Allen et Wood, 2006). Ainsi, un système pourrait apparaître stable, mais cette stabilité peut être menacée par des chocs importants.

Il est difficile d'identifier avec une précision raisonnable un exemple d'instabilité financière, si ce n'est une crise financière évidente. Il convient à cet effet de distinguer entre l'instabilité financière et la crise financière.

L'instabilité financière se manifeste par des mouvements importants et parfois brutaux des variables financières, telles que les taux de change et les cours boursiers. Lorsque ces variables tendent à s'éloigner d'une manière significative et durable de leur valeur d'équilibre fondamental, il y a une instabilité. Si les fluctuations des variables financières sont temporaires et de faibles amplitudes autour de leurs valeurs moyennes, il ne s'agit que de la simple volatilité financière.

Quant aux crises financières, elles traduisent en général une instabilité financière forte et extrême. Elles représentent des perturbations suite à la survenance d'un événement systémique dans le système financier « qui entraînera une perte de valeur économique ou de confiance dans une partie substantielle du système financier, suffisamment grave pour avoir des effets négatifs importants sur l'économie réelle » (G10, 2001). Par conséquent, les crises financières sont des manifestations d'instabilité du système financier qui imposent des coûts importants à l'économie réelle (Chant et al., 2003). Les crises financières sont d'une ampleur variable. Les plus graves, par exemple sont celles de 1997 (Crise asiatique) et de 2008 (Crise des Subprimes), ont eu des effets dépressifs importants sur l'économie.

Il ressort de cette revue de littérature que la formulation d'une définition claire et universelle de la stabilité financière reste une tâche très difficile en raison du caractère multidimensionnel de la stabilité financière, contrairement à la stabilité des prix qui se résume à un objectif chiffré. Les définitions qu'en donnent les experts varient mais la quasi-totalité d'entre eux conviennent de l'importance de la stabilité d'un système financier.

1-2. Importance de la stabilité financière

Le système financier d'un pays est un outil important pour le développement économique. Il contribue à la création de richesse en liant l'épargne aux investissements.

De ce fait, la stabilité financière est cruciale parce qu'elle reflète un système financier sain et stable, ce qui à son tour est important puisqu'il renforce la confiance dans le système et empêche des phénomènes tels que la défaillance d'une banque, qui peuvent déstabiliser une économie.

Lorsque l'instabilité financière se produit, elle perturbe le fonctionnement des marchés et peut également altérer les bilans bancaires. Le résultat ainsi peut être une perturbation de la fonction d'intermédiation financière avec des contraintes qui en résultent sur la disponibilité

du crédit pour les ménages et les entreprises. Ceci, à son tour, peut conduire à de nouvelles réductions de la demande globale qui exercent une pression supplémentaire sur le système financier affaibli. En effet, le développement économique peut être limité à un tel moment, car les agents économiques ont du mal à prendre des décisions rationnelles et l'efficacité de l'allocation des ressources est réduite. Evidemment, ce n'est pas une dynamique favorable pour la croissance économique.

Dans ce contexte, l'attention portée à la stabilité financière s'accroît et de nombreux pays ont commencé à accorder une plus grande importance à la stabilité financière lors de la mise en œuvre de leurs politiques.

1-3. La stabilité financière et les banques centrales

En réponse à la crise mondiale de 2007-2008, de très nombreuses banques centrales ont vu leur mandat étendu pour assurer la stabilité financière au même titre que la stabilité monétaire.

Le maintien de la stabilité financière fait partie intégrante du rôle des banques centrales

Lorsque le système financier devient instable, un apport massif de fonds est généralement nécessaire pour résoudre le problème. Les banques centrales jouent donc un rôle de renforcement de la stabilité financière, puisqu'elles ont la capacité d'injecter rapidement une énorme quantité de liquidités en vertu de leur droit exclusif de créer de la monnaie fiduciaire.

La stabilité financière améliore l'efficacité de la politique monétaire des Banques centrales

Le système financier fournit une grande partie des informations dont les banques centrales ont besoin pour mettre en œuvre leur politique monétaire. C'est également un canal majeur par lequel les effets de la politique monétaire sont transmis à l'économie réelle. L'instabilité du système financier entraîne une diminution de l'utilité des variables d'information utilisées pour la politique monétaire. Par conséquent, les banques centrales attachent une grande importance à la stabilité financière, de sorte que l'efficacité de leur politique monétaire puisse être améliorée.

Les banques centrales ont un avantage comparatif dans l'analyse de la stabilité du système financier

Les facteurs à l'origine des chocs et les voies de transmission des chocs sont devenus diversifiés et complexes, influencés par le fort renforcement des liens entre les marchés financiers nationaux et internationaux (mondialisation), et entre les marchés financiers et les institutions financières (la libéralisation financière). Dans ce contexte, il est essentiel non seulement d'analyser la stabilité des institutions financières et des marchés financiers individuellement, mais également d'évaluer la stabilité du système financier dans son ensemble. Les banques centrales sont bien placées pour répondre à ce besoin, car elle dispose d'un avantage comparatif dans l'analyse de la stabilité du système financier. La macroanalyse de l'ensemble du système financier est considérée comme un fondement essentiel pour garantir la stabilité financière.

Les Banques centrales cherchent à assurer la stabilité financière grâce à un fonctionnement efficace des systèmes de paiement et de règlement

La stabilité financière peut être maintenue lorsque le paiement et le règlement sans problème entre les différents agents économiques sont garantis. En effet, le fait qu'un agent économique particulier n'effectue pas de paiement ou de règlement en temps opportun peut entraîner des retards ou une paralysie dans tout le système de paiement et de règlement, et ainsi perturber le système financier dans son ensemble. Dans ces conditions, la banque centrale cherche à assurer la stabilité financière en exploitant et en surveillant efficacement l'infrastructure du système financier.

SECTION 2 : MESURES STATISTIQUES ET DETERMINANTS DE LA STABILITE FINANCIERE

2-1. Identification des principales sources de l'instabilité financière

La stabilité financière est une situation où le système financier remplit ses fonctions de manière continue et efficace, même lorsque des perturbations imprévues et défavorables se produisent à une échelle significative. Mais contrairement à la stabilité des prix, elle n'est pas facile à définir ou à mesurer étant donné l'interdépendance des différents éléments du système financier et leurs interactions entre eux et avec l'économie réelle.

Il faut noter que très souvent, lors des tentatives de définition de la stabilité financière, il y a une référence explicite à l'instabilité financière qui est plus concrète et observable (Borio, Drehmann, 2009). De ce fait, la plupart des analystes ont tenté de saisir les conditions de stabilité financière à travers divers indicateurs de vulnérabilités du système financier.

En effet, le système financier est considéré comme stable si :

1. Le système financier est en mesure de transférer les ressources des épargnants vers les investisseurs de manière efficace et aisée ;
2. Les risques financiers sont bien gérés et évalués de manière raisonnable et précise ; et
3. Le système financier peut facilement absorber les chocs financiers et économiques réels.

Si l'une ou une combinaison de ces fonctionnalités est menacée ou n'est pas maintenue, il est possible que le système financier devienne moins stable. Les chercheurs se sont concentrés ainsi sur les vulnérabilités du système financier et les sources de ses risques, car ils sont relativement faciles à comprendre, à mesurer et à quantifier.

L'instabilité financière apparaît suite des mouvements importants des variables financières, autrement dit, d'une volatilité excessive de ces dernières. Cette volatilité peut être le résultat d'un événement ou d'une combinaison d'événements ou facteurs qui semblent être divers.

Nous pouvons citer à titre d'exemple :

- **« Irrational exuberance » ou l'exubérance irrationnelle (Robert Shiller, 2000) :** L'exubérance irrationnelle se produit lorsque les cours des actifs augmentent et que les attentes des agents économiques changent. Les gens deviennent un peu trop confiants quant à l'avenir et prennent donc plus de risques, ce qui amplifie et augmente les prix des actifs ;
- **Complexité accrue découlant de l'innovation financière :** L'instabilité financière résulte de l'innovation financière où les agents sur le marché négocient des produits, dits complexes, et ne comprennent pas tout simplement quels sont les facteurs de risque associés à ces produits. Citons l'exemple des innovations qui ont permis la crise des Subprimes. Elles se sont traduites par la montée importante des techniques de titrisation qui ont conduit les banques à relâcher les efforts de sélection et de

surveillance des dossiers de crédit, et les investisseurs à surestimer la liquidité virtuelle des titres assurée par le marché des CDS (Credit Default Swaps) ;

- **La stabilité engendre l'instabilité (L'hypothèse d'instabilité financière de Hyman Minsky, 1992) :** Suite à une certaine stabilité et un grand optimisme quant à l'avenir, les banques et autres institutions ont généralement tendance à investir davantage dans des actifs plus risqués car elles recherchent des rendements plus élevés. Ce qui rend le système financier plus vulnérable une fois que les taux de défaut commencent à augmenter. L'hypothèse de Minsky stipule à cet effet que l'instabilité financière est en quelque sorte inévitable ;
- **Too Big To Fail :** Les banques qui sont dites « Too Big To Fail » ou trop grandes pour faire faillite pensent qu'elles seraient toujours sauvées si elles subissaient d'énormes pertes, ce qui conduit à ce qu'on appelle le problème de l'aléa moral. Une fois qu'elles sont assurées contre le risque de faire faillite, les banques adoptent des comportements plus risqués, ce qui posera bien sûr des problèmes ;
- **Les échecs des agences de notation dans la tarification du risque avec précision :** La crise financière n'aurait pas pu se produire si les trois agences de notation n'avaient pas classé les titres Supbrimes (des prêts immobiliers dont le taux d'intérêt varie en fonction de la valeur du bien qu'ils ont permis d'acheter) comme « investment grade ». Une partie de cela était l'incompétence. Une partie de celle-ci découlait d'un conflit d'intérêts, les agences de notation étant payées par les émetteurs pour noter les titres.

2-2. Mesures de la (In)stabilité financière

Dans la littérature, il existe de nombreuses suggestions sur la façon de mesurer la stabilité financière en utilisant différents paramètres qui décrivent des secteurs particuliers en termes de leur situation financière et économique. Ces secteurs sont, selon Blaise Gadanecz et Kaushik Jayaram, 2009 : L'économie réelle, le secteur privé, le secteur des ménages, le secteur extérieur, le secteur Financier et les marchés financiers.

Premièrement, le secteur réel est décrit par la croissance du PIB, la situation budgétaire du gouvernement et l'inflation. La **croissance du PIB** reflète la capacité de l'économie à créer de la richesse. Des valeurs négatives ou positives faibles indiquent un ralentissement et des valeurs trop élevées peuvent indiquer une croissance non durable. La **situation budgétaire** du gouvernement reflète sa capacité à trouver des financements pour ses dépenses au-dessus de ses revenus et la vulnérabilité associée du pays à l'indisponibilité de financement. Des valeurs

de déficit budgétaire élevées peuvent signifier un endettement public insoutenable et une vulnérabilité du débiteur souverain. Quant à **l'inflation**, elle peut indiquer des problèmes structurels dans l'économie et l'insatisfaction du public à son égard peut à son tour conduire à une instabilité politique. Des niveaux élevés d'inflation indiquent une faiblesse structurelle de l'économie et une augmentation des niveaux d'endettement, conduisant potentiellement à un resserrement des conditions monétaires. À l'inverse, de faibles niveaux d'inflation pourraient accroître l'appétit pour le risque sur les marchés financiers.

Deuxièmement, le niveau de risque du secteur privé peut être évalué par ses ratios d'endettement et de dépenses, son exposition nette de change aux capitaux propres et le taux de défaut. Un **effet de levier** des entreprises élevé (mesuré par le ratio total dette/capitaux propres), des **niveaux de liquidité** excessivement bas peuvent signaler des difficultés à honorer les engagements. Des niveaux élevés du ratio **exposition nette de change/capitaux propres** peuvent signaler des difficultés dans le secteur des entreprises résultant de mouvements de change défavorables. L'insolvabilité du secteur est évaluée par le **taux de défaut**. Des valeurs élevées de cet indicateur peuvent signaler des problèmes futurs dans le secteur bancaire, si elles sont insuffisamment provisionnées.

Troisièmement, l'équilibre du secteur des ménages peut être évalué à travers ses actifs nets (actifs moins passifs) et son revenu disponible net (revenus moins consommation et paiement des intérêts et du principal des dettes). Les **actifs nets des ménages** et le **revenu disponible** peuvent mesurer la capacité des ménages à faire face à des ralentissements économiques imprévus.

Les conditions du quatrième secteur mentionné par Gadanez et Jayaram (2009), le secteur extérieur, se reflètent dans les taux de change réels, les réserves de change, le compte courant par rapport aux flux de capitaux et les inadéquations entre les échéances et les devises. Les **taux de change réels** permettent d'évaluer une monnaie par rapport au marché. La surévaluation ou la sous-évaluation de la monnaie peut déclencher une instabilité : sorties de capitaux, entrées massives ou perte de compétitivité à l'exportation. Les **réserves de change, mesurant la capacité d'un pays à résister aux chocs**, inférieures à la dette extérieure à court terme ou inférieures à trois mois d'exportations peuvent signaler des problèmes. Quant à la **position commerciale**, une position déficitaire nécessite des entrées importantes de capitaux pour être financés. Ces variables peuvent refléter des changements soudains dans la direction

des entrées de capitaux, une perte de compétitivité à l'exportation et la viabilité du financement extérieur de la dette intérieure.

Cinquièmement, le secteur financier se caractérise par des agrégats monétaires, des taux d'intérêt réels, des mesures de risque pour le secteur bancaire, des ratios de fonds propres et de liquidité des banques, la qualité de leur portefeuille de prêts, des notations de crédit et la concentration sectorielle / régionale de leurs activités de prêt. Tous ces indicateurs peuvent refléter des problèmes dans le secteur bancaire ou financier. En effet, une croissance excessive des **agrégats monétaires** peut signaler des pressions inflationnistes. Des **taux d'intérêt réels** supérieurs à un seuil susceptible de dépasser le taux tendanciel de croissance économique rendent les ratios dette / PIB explosifs et des taux négatifs peuvent signifier que les banques auront du mal à attirer les dépôts.

Les **facteurs de risque du secteur bancaire**, tel que mentionné plutôt, ont des conséquences dévastatrices sur l'économie : La croissance très rapide des prêts s'est souvent accompagnée d'un risque accru ce qui rend les pertes sur prêts, les ratios d'endettement et les primes de risque excessivement élevés annonçant ainsi une crise bancaire. En cas de crise, ces indicateurs peuvent évaluer le coût (Les pertes sur prêts / PIB) d'une telle crise pour l'économie réelle. Quant aux **ratios d'adéquation des fonds propres et de liquidité**, des niveaux trop bas de ces ratios indiquent des défauts potentiels et peuvent conduire à une crise systémique. Une mauvaise **notation des banques et des produits bancaires** peut participer à l'instauration d'une instabilité financière, tel est le cas de la crise des Supprimes. La dernière mesure du secteur financier est **la concentration sectorielle et régionale des prêts** accordés par les banques qui peut représenter la vitesse de propagation des chocs dans l'économie.

Enfin, les variables pertinentes pour décrire les conditions des marchés financiers sont les indices boursiers, les spreads des obligations émises par les entreprises, les primes de liquidité et la volatilité et les prix de l'immobilier. Une croissance supérieure à la tendance des **indices boursiers** ou des niveaux très élevés de valeur marchande par rapport à la valeur comptable peuvent indiquer une bulle des prix des actions. Des niveaux élevés de **spreads de risque** peuvent indiquer une perte d'appétit pour le risque des investisseurs et éventuellement des problèmes de financement pour le reste de l'économie. Les perturbations de la **liquidité du marché** peuvent être une matérialisation de la capacité du marché à affecter efficacement les fonds excédentaires aux opportunités d'investissement au sein de l'économie. Quant à la **volatilité** des titres, une faible volatilité peut être le signe d'un marché calme, mais aussi

d'échecs dans le processus de découverte des prix et une volatilité élevée peut refléter une perturbation de la liquidité du marché.

Bien évidemment, chaque banque centrale dispose de ses outils et techniques qui lui sont propres pour analyser la stabilité financière afin d'évaluer et de quantifier l'impact des risques particuliers dans des secteurs donnés.

Généralement, l'analyse de la stabilité financière utilise plusieurs variables sectorielles, soit individuellement, soit en combinaison. L'utilisation de telles mesures, y compris les indicateurs de solidité financière comme indicateurs clés de stabilité financière, dépend des repères et des seuils qui caractériseraient leur comportement en temps normal et en période de crise. En l'absence de repères, l'analyse de ces mesures dépendrait de l'identification des changements de tendance, des perturbations majeures et d'autres valeurs aberrantes.

Il convient de souligner que des efforts sont en cours pour développer des indices synthétiques afin de saisir les phénomènes économiques multidimensionnels, comme la stabilité financière, qui sont difficiles à quantifier (Abbad, Achouche et Tadjeddine, 2015, Chukwudi, et Henry, 2019).

En effet, certaines banques centrales ont commencé à élaborer des mesures agrégées reflétant les conditions d'un secteur clé comme les banques ou les conditions clés des marchés financiers. Certaines institutions ont commencé aussi à présenter une vue consolidée des risques et des perspectives qualitativement à travers des graphiques, des cartes ou des grilles d'évaluation.

SECTION 3 : STABILITE FINANCIERE ET POLITIQUES ADOPTEES PAR LES AUTORITES REGLEMENTAIRES

Il existe de nombreuses organisations qui s'occupent de stabilité financière. La principale organisation qui œuvre pour favoriser et garantir la stabilité financière mondiale est le FMI. L'exemple d'une telle organisation agissant au niveau régional est le Fonds européen de stabilité financière (FESF). Au niveau national, le problème de la stabilité financière est suivi par les banques centrales et les autres autorités financières. Ces organisations ainsi que les gouvernements de nombreux pays agissent pour maintenir la stabilité financière,

autrement dit pour limiter l'instabilité financière, par le biais de diverses mesures politiques. A titre d'exemple :

- Des mesures préventives prises pour réduire les coûts potentiels de l'instabilité financière en la rendant moins susceptible de se produire ou en minimisant les dommages lorsqu'ils se produisent ;
- Des mesures qui peuvent être prises pour inverser ou surmonter la gravité de l'instabilité financière au fur et à mesure qu'elle se produit ; et
- Des mesures correctives utilisées pour minimaliser les coûts résultant de l'instabilité financière après qu'elle s'est produite.

3-1. Le comité de Bâle

Dans une optique de création d'un environnement stable, les autorités réglementaires veillent à s'assurer que les banques sont suffisamment capitalisées au regard des différents risques bancaires et qu'elles sont en mesure de résister l'impact financier des chocs financiers ou économiques.

À cet effet, le comité de Bâle a instauré des normes prudentielles internationales. Le comité de Bâle a été créé en 1974 par les gouverneurs des banques centrales de groupe des dix¹ dans le but de renforcer le contrôle prudentiel et la solidité du système financier international.

Le comité de Bâle a pour mission le développement des standards minimaux en matière de contrôle prudentiel, la diffusion des meilleures pratiques bancaires et de surveillance ainsi que la promotion de la coopération internationale en matière de contrôle prudentiel.

Le cadre réglementaire, appelé aussi « les standards », établi par le comité de Bâle est en évolution permanente et continue en fonction du contexte économique et des crises nouvelles. La réforme de « Bâle III » est le standard en vigueur. Ce dernier complète la réforme de « Bâle II » à partir de 2010, ainsi que les accords de « Bâle I » qui ont été créés en 1988.

¹ Le G-10 est un groupement informel de dix pays souverains réunis pour la première fois à la Banque des règlements internationaux à Bâle en Suisse, pays hôte.

3-2. Les accords de Bâle I

L'accord de Bâle I est basé principalement sur le ratio Cooke qui définit les exigences minimales des fonds propres par rapport à l'ensemble des encours des crédits accordés par la banque. Les fonds propres sont composés de deux types : le Tier 1 et Tier 2.

Le Tier 1, ou les fonds propres de premier niveau ou fonds propres de base, est constitué du capital social et des réserves et le Tier 2 représente les fonds propres complémentaires qui sont constitués des réserves de réévaluation, des provisions générales, les instruments hybrides de dette et de capital et les dettes subordonnées à terme. Ils sont admis dans les fonds propres dans la limite de 100% des fonds propres de base.

$$\text{Ratio Cooke} = \frac{\text{Fonds Propres Reglementaires}}{\text{Actifs pondérés au risque crédit}} \geq 8\%$$

En 1996, un amendement a été voté par le comité dans la perspective d'incorporer aux accords de Bâle le risque de marché. La principale révolution de cet amendement fut l'autorisation accordée aux banques d'utiliser leurs modèles internes pour l'évaluation des exigences en fonds propres destinés à couvrir ce type de risque, sous réserve de règles de contrôle bien précises.

3-3. Les accords de Bâle II

Entré en vigueur fin 2007, Bâle II se décompose en trois piliers :

- Pilier 1 : Les exigences minimales en fonds propres ;
- Pilier 2 : Le processus de surveillance prudentielle ;
- Pilier 3 : La discipline de marché.

Dans le cadre du **premier pilier**, le comité de Bâle a défini le nouveau ratio McDonough :

$$\text{Ratio McDonough} = \frac{\text{Fonds Propres Reglementaires}}{\text{Risque crédit} + \text{Risque de marché} + \text{Risque opérationnel}} \geq 8\%$$

Les fonds propres réglementaires sont subdivisés en : des **Fonds propres de base**, des **Fonds propres complémentaires** et des **Fonds propres surcomplémentaires**.

Ce ratio a été motivé par la nécessité de pallier aux insuffisances de Bâle I et par la volonté de développement des techniques de gestion des risques.

Le pilier 2 établit un processus de surveillance prudentiel complétant les exigences minimales des fonds propres du premier pilier. Il comporte le processus d'évaluation du capital interne (ICAAP) et le processus de surveillance et d'évaluation prudentielle (SREP).

L'ICAAP consiste, pour les banques, à mettre en place un dispositif permettant l'évaluation de l'adéquation de leur capital économique à leur profil de risque et le maintien en permanence le niveau de capital jugé approprié. Le SREP est la confrontation faite par le superviseur de sa propre analyse du profil de risque de la banque avec celle conduite par la banque elle-même. Le superviseur peut ainsi engager des actions prudentielles selon ses conclusions.

Le pilier 2 incite les autorités de surveillance à juger la qualité du système de surveillance prudentiel implanté par des banques dans leurs structures. C'est dans cette logique que les autorités effectuent des exercices de stress test. Du point de vue de la stabilité financière, les macro stress tests contribuent aux efforts de recherche macro prudentielle pour intégrer la surveillance macroéconomique et la surveillance prudentielle en facilitant la détection précoce des principales vulnérabilités et l'évaluation des liens macro financiers.

Le pilier 3 a, quant à lui, comme objectif l'assurance de la transparence et la discipline de marché. Les banques ont l'obligation accrue de publier des informations concernant ses fonds propres ainsi que les méthodes adoptées pour évaluer les différents risques.

3-4. Les accords de Bâle III

Le dispositif international de mesure, normalisation et surveillance du risque de liquidité, communément appelé « Bâle III » est publié par le comité en décembre 2010, entrée en vigueur le 01 janvier 2013, application totale le 01 janvier 2019. Ses plus grandes motivations sont la constitution des fonds propres conséquents et de meilleure qualité et assurer davantage plus de transparence dans le secteur bancaire. Pour ce faire, quatre mesures principales ont été mises en place :

➤ **Un renforcement des fonds propres :**

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

- **Fonds propres de base** : constitués du capital social plus les bénéfices non distribués ;
- **Fonds propres additionnels** : constitués des actions privilégiées à dividendes non cumulatifs ;
- **Fonds propres complémentaires** : sont composés des fonds propres à maturité initiale supérieure à cinq ans.

➤ **Introduction du coussin contracyclique :**

Le coussin contracyclique vise la constitution de fonds propres en période économique normale pour pouvoir les utiliser en période de crise.

$$\frac{\textit{Fonds Propres Reglementaires}}{\textit{Actif pondérés par les risques}} \geq 2.5\%$$

➤ **Introduction de deux ratios de liquidité :**

Un ratio de liquidité à court terme (LCR) : porte sur la capacité d'une banque à survivre à une période de perte de liquidité sur 30 jours.

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

Un ratio de liquidité à long terme (NSFR) : porte sur la gestion de la liquidité sur un an.

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

➤ **La mise en application d'un ratio d'effet de levier :**

$$\frac{\textit{Fonds propres}}{\textit{Exposition totale}} \geq 30\%$$

SECTION 4 : LES STRESS TESTS, DISPOSITIF DE GESTION DES RISQUES

4-1. Définition et évolution des stress tests

Le stress test ou le test de résistance est un exercice de simulation mesurant la sensibilité d'un portefeuille, d'une institution ou d'un système financier à des chocs exceptionnels mais plausibles (Li Lian Ong et Martin Čihak, 2014). Ces chocs contiennent généralement des trajectoires futures hypothétiques pour un ensemble de variables des marchés économiques et financiers (Kieran Dent et Ben Westwood, 2016).

Tels que définies plus haut, les meilleures pratiques exigent des scénarios « exceptionnels ou graves mais plausibles », suffisamment graves pour être significatifs mais suffisamment plausibles pour être pris au sérieux (C. Borio et al. 2012).

Paul Hilbers et Matthew T. Jones (2004) définissent le test de résistance comme étant une évaluation de « *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, considérés comme exceptionnels, mais pas au point de paraître invraisemblables* ».

Selon C. Borio, M. Drehmann et K. Tsatsaronis (2012), tout test de résistance doit comporter quatre éléments :

- L'ensemble des expositions au risque : A titre d'exemple, les crédits ;
- Le scénario définissant les chocs qui vont accentuer ces expositions ;
- Le modèle qui traduit ces chocs en un résultat ou en un ensemble d'impact ; et
- La mesure du résultat permettant d'évaluer l'impact sur une grandeur définissant la capacité de résistance de l'établissement, les ratios de fonds propres, par exemple, décrivant l'évolution de la solvabilité d'une banque.

Depuis les années 1990, les stress tests sont passés d'un outil de gestion des risques utilisé par les banques sur leurs portefeuilles à une large utilisation par les autorités en tant qu'outil réglementaire, couvrant les grands systèmes bancaires.

Les tests de résistance macro prudentiels ont été introduits par le Fond Monétaire International et la Banque Mondiale en 1999 pour évaluer le secteur financier. Durant cette époque, les crises bancaires et financières, notamment la crise asiatique de 1997, avaient mis en évidence le rôle de la détérioration des facteurs macroéconomiques (Récession, inflation, etc.) dans le déclenchement des crises bancaires. Ces facteurs n'étaient pas suffisamment pris en compte dans les autres méthodes de régulation et de supervision bancaires. De ce fait, le recours des autorités aux stress tests s'est institutionnalisé dans le secteur bancaire.

Avant la crise des Supprimes, ces tests n'étaient pratiqués que pour évaluer et gérer le risque crédit et le risque de marché pour les banques. La crise financière de 2007-2008 a mis en évidence l'importance du risque de liquidité, occasionné par les investisseurs inquiets de la valeur des actifs et de l'incertitude quant à la composition de portefeuilles bancaires et aux modèles de valorisation des actifs financiers.

Figure N° 1 : Quelques événements clés participant au développement des stress tests

Début des années 90	_____	Les banques commencent des tests de résistance à petite échelle de leurs activités de trading
1996	=====	Amendement de l'accord de Bâle sur les fonds propres : modification du risque marché
1999	_____	Le FMI et la Banque mondiale lancent le FSAP ² (Financial Sector Assessment Program)
Début des années 2000	=====	Les banques centrales nationales et les autorités de surveillance commencent à développer leurs propres tests de résistance des banques
2004	=====	Bâle II introduit une exigence pour le stress test sur le risque de crédit pour les banques
Fév. 2009	_____	La Réserve fédérale commence le programme SCAP ³ (Supervisory Capital Assessment Program)
Mai 2009	_____	Comité européen des superviseurs bancaires (CEBS ⁴) commence le premier test de résistance à l'échelle de l'UE
2011	=====	La Réserve fédérale lance un programme (CCAR ⁵) complet d'analyse et d'examen des fonds propres qui comprend un test de résistance bancaire annuel
2014	_____	La Banque d'Angleterre lance un programme annuel de tests de résistance
2016	_____	Le Conseil de Stabilité Financière (FSB ⁶) recommande aux autorités de régulation d'envisager des stress tests à l'échelle du système

Source: Kieran Dent, Ben Westwood et Miguel Segoviano (2016)

² Le Programme d'évaluation du secteur financier permet de procéder à une analyse complète et approfondie du secteur financier d'un pays. Les évaluations comportent deux volets : une évaluation de la stabilité financière, dont le FMI se charge et une évaluation du développement financier pour les pays émergents et en développement, qui est du ressort de la Banque mondiale.

³ « Supervisory Capital Assessment Program » était un stress test financière exercé sur les plus grandes banques américaines. Il visait à mesurer la solidité financière des 19 plus grandes institutions financières.

⁴ « Committee of European Banking Supervisors » était un groupe indépendant consultatif sur la surveillance bancaire dans l'Union européenne. Il a été remplacé par l'autorité bancaire européenne depuis Janvier 2011.

⁵ « Comprehensive Capital Analysis and Review » est un cadre réglementaire américain mis en place pour évaluer, réglementer et superviser les grandes banques et les institutions financières.

⁶ « Financial Stability Board » est un organisme international qui surveille et formule des recommandations sur le système financier mondial.

4-2. Différentes approches et typologie des stress tests

Malgré leurs caractéristiques communes, les tests de résistance se présentent sous de nombreuses formes et leur degré de complexité diffère. Nous fournissons dans ce qui suit un bref aperçu sur les approches adoptées et les différents types de stress tests.

4-2.1. Les approches du stress test

La conduite d'un stress test se fait selon l'une des trois approches suivantes :

4-2.1.1. L'approche historique

Cette approche consiste à reproduire et utiliser les observations passées durant la période de crises afin de déduire l'impact sur les facteurs de risques actuels tout en prenant en considération l'évolution de ces derniers. Il ne fait aucun doute que la crise de 2008 est considérée comme un standard, tout comme le krach boursier de 1987 et les turbulences financières de 1998. Alternativement, nous pouvons tirer des chocs la distribution historique des facteurs de risque.

Bien que les scénarios dans ce cas soient faciles à mettre en place, leur qualité dépend des périodes de crises choisies, de leur adaptation aux conjonctures actuelles et aux évolutions du cadre réglementaire.

4-2.1.2. L'approche hypothétique

L'approche hypothétique, dite subjective, consiste à utiliser le jugement pour éviter le risque de trop s'appuyer sur le passé en fixant des scénarios composés des hypothèses de stress visant le développement d'un choc grave mais plausible et qui ne s'est pas encore réalisé. Le jugement d'un expert en la matière est important pour déterminer la probabilité d'occurrence de ces scénarios.

4-2.1.3. Le stress testing inversé

Les stress tests inversés consistent à supposer des résultats négatifs réalisés par une institution, ensuite à élaborer des hypothèses sur les variations des facteurs de risque

susceptibles de conduire à de tels résultats. Ces hypothèses seront testées dans le but d'identifier les scénarios.

4-2.2. Typologie des stress tests

Les stress tests étaient à l'origine utilisés pour tester la performance d'un portefeuille individuel ou la stabilité d'une institution. Plus récemment, des techniques similaires ont été utilisées pour tester la stabilité de groupes d'établissements financiers. Nous distinguons ainsi deux types de test de résistance : le micro stress test et le macro stress test.

4-2.2.1. Le micro stress test

Les micro stress test ont comme objectif la gestion des risques et l'évaluation de la résistance d'un portefeuille, d'une activité d'une institution financière d'une manière isolée. Ils mesurent uniquement l'impact sur l'institution financière concerné sans considération des effets sur l'ensemble du système.

4-2.2.2. Le macro stress test

Les macro stress tests, mis en œuvre par les autorités de supervision, visent la détection des vulnérabilités des groupes d'établissements financiers qui, pris ensemble, peuvent avoir un impact sur la stabilité financière et sur l'économie dans son ensemble. En conséquence, il convient de distinguer deux objectifs plus spécifiques, selon le contexte. L'une consiste à identifier les vulnérabilités en période de tranquillité et à fournir la base pour y remédier. Le stress test est considéré dans ce cas comme un dispositif d'alerte précoce. L'autre consiste à soutenir la gestion des risques en période de crises.

Nous distinguons à cet égard deux principales approches pour traduire les chocs et scénarios macroéconomiques en variables du secteur financier : **L'approche « Bottom-up »**, où l'impact est estimé à l'aide de données sur les portefeuilles individuels, et **l'approche « Top-down »**, où l'impact est estimé à l'aide de données agrégées.

L'inconvénient d'une approche Top-down est que l'utilisation des données agrégées pourrait ignorer la concentration des expositions au niveau des institutions individuellement. Elle peut donc ignorer le risque que les défaillances de quelques institutions faibles se propagent au reste du système.

L'approche Bottom-up devrait pouvoir saisir la concentration des risques et la contagion, et devrait donc conduire à des résultats plus précis, mais elle peut être entravée par l'insuffisance des données et la complexité des calculs. La plupart des tests de résistance macro prudentiels tentent alors de combiner les avantages et de minimiser les inconvénients des deux approches.

Tableau N° 1 : Catégorisation des tests de résistance

Typologie	Objectif et utilisation
Micro Stress Tests Banques individuelles Bottom-up	Les banques possèdent des tests de résistance à des fins de gestion interne des risques. Des analyses de sensibilité et de scénario sont menées pour identifier et évaluer les expositions aux risques.
Micro Stress Tests Superviseurs Top-down	Les superviseurs collectent des données auprès des banques afin d'évaluer leur solidité et de s'assurer que chaque banque respecte les minima de fonds propres et une liquidité suffisante.
Macro Stress Tests Banques centrales Top-down	Planification prévisionnelle des fonds propres pour garantir que les banques disposent d'un capital adéquat et d'une liquidité suffisante dans des conditions de marché très exceptionnelles mais plausibles.
Macro Stress Tests FSAP de l'FMI Bottom-up et Top-down	Aider les pays à renforcer leur résilience aux chocs, à favoriser la croissance en favorisant la stabilité financière et la diversité du secteur financier.

Source: European Banking Authority (EBA, 2014)

SECTION 5 : SYNTHÈSE DES TRAVAUX EMPIRIQUES SUR LES MACRO STRESS TEST

Les tests de résistance sont devenus un outil intégral pour les pratiques de gestion des risques des banques ainsi que pour les évaluations de la stabilité financière par les banques centrales. Le lancement des programmes d'évaluation de la stabilité financière par le FMI et la Banque mondiale en 1999 a placé les stress tests parmi les premiers plans de la modélisation de la stabilité financière. La plupart des grandes banques centrales du monde disposent désormais de leur propre modèle de simulation de crise de stabilité financière ou sont en train d'en développer un.

5-1. Cadre général

Le macro stress test a fait l'objet de plusieurs travaux dans le monde. Les chercheurs ont développé différentes méthodologies et modèles de réalisation des stress tests, et ce, dans le but de l'adapter aux besoins recherchés des superviseurs. L'objectif principal et commun de ces études est de quantifier les pertes potentielles d'un système en cas de chocs exceptionnels mais plausibles. Différents choix de modèles ont été développés, mais la disponibilité des données et l'objectif principal sont les déterminants clés pour choisir une configuration appropriée à chaque point de la chaîne du modèle. Un modèle de stress test réussi n'est pas seulement conçu avec un objectif clair à l'esprit, mais que des instruments appropriés sont identifiés avec lesquels l'objectif peut être atteint (Drefmann, 2008).

Les modèles utilisés pour simuler des scénarios macroéconomiques vont de méthodes plus structurelles, mieux adaptées à l'analyse des politiques, à des méthodes statistiques pures. Une option intermédiaire consiste en des modèles de forme réduite tels que VAR ou VECM, qui conservent certaines des caractéristiques souhaitables de l'analyse des politiques d'un modèle structurel, combinées avec une partie de la flexibilité d'une approche plus statistique (Foglia, 2008).

Les modèles économiques structurels sont utilisés généralement par les autorités de supervision nationales ou internationales (Banques centrales ou le Programme d'évaluation du secteur financier du FMI), nous pouvons citer à titre d'exemple le travail élaboré par la banque du Japon. Cette dernière a mené des tests de résistance macro top-down, utilisant un modèle macroéconomique financier, et a publié les résultats au niveau agrégé dans son rapport semestriel sur le système financier 2017. Dans le cadre de l'exercice du Programme d'évaluation du secteur financier, toutes les autorités ont utilisé les modèles macroéconomiques nationaux élaborés à des fins de politique monétaire. Cependant, comme un modèle national ne fournit pas toutes les informations nécessaires lorsque des chocs proviennent de liens internationaux, dans certains cas, les modèles ont été étendus pour incorporer les effets internationaux.

Si un modèle macroéconomique bien développé n'est pas disponible ou s'il n'est pas considéré comme possible de générer des chocs pertinents cohérents, une deuxième possibilité est l'autorégression vectorielle (VAR) ou les modèles de correction d'erreur vectorielle (VECM). Les modèles VAR sont attrayants car ils constituent un moyen flexible et relativement simple

de produire un ensemble de chocs mutuellement cohérents, bien qu'ils n'incluent pas la structure économique qui est incorporée dans l'approche de macro-modélisation. Ces modèles sont utilisés dans les études développées auprès des banques centrales comme la banque centrale du Royaume-Uni, d'Espagne, des Pays-Bas et de la BCE et dans les études de nombreux chercheurs (Misina et al., 2006 ; Filosa, 2007 ; Amediku, 2006 ; Zeman et Jurca, 2008 ; Gutierrez et Matias, 2008 ; Niyogi et Bhattacharya, 2011 ; Trinnou, 2012).

5-2. Secteur bancaire canadien : Misina et al. (2004)

Dans ce travail, Misina et al. (2006) centrent leur analyse sur le secteur bancaire canadien, en reliant les pertes sur le portefeuille des prêts bancaires aux modifications de l'environnement dans lequel les différents secteurs d'activité bénéficiaires de ces prêts évoluent. Les auteurs utilisaient un modèle d'auto régression vectorielle (VAR) leur permettant de saisir l'impact d'un changement d'une variable sur le reste de l'économie.

Les variables macroéconomiques sélectionnées pour l'exercice sont divisées en variables endogènes et exogènes, selon leur rôle dans le modèle VAR. Les variables endogènes sélectionnées sont le PIB du Canada, qui est converti en taux de croissance du PIB et le taux d'intérêt réel du Canada. En plus de ceux-ci, un ensemble de variables exogènes qui pourraient constituer d'importantes sources de stress pour l'industrie était sélectionné : l'indice des prix des produits de base de la Banque du Canada, converti en taux de croissance, le taux de croissance du PIB réel des Etats-Unis et le taux d'intérêt réel des Etats-Unis.

Quant aux scénarios macroéconomiques simulés, nous pouvons citer :

1. Une augmentation de l'indice des prix des produits de base ;
2. Une baisse du taux de croissance du PIB réel américain ;
3. Une augmentation du taux d'intérêt réel américain ;
4. Un scénario combiné, qui examine les effets de l'occurrence conjointe des deux premiers scénarios.

L'ampleur du changement dans la variable du scénario est établie en fonction des précédents historiques : des événements peu fréquents mais historiquement plausibles qui seraient considérés comme des écarts par rapport aux conditions d'exploitation normales.

L'analyse des résultats a montré que les pertes liées aux simulations des niveaux des prix et de taux d'intérêt sont non significatives alors que celles effectuées sur le taux de croissance des Etats-Unis ont montré que le système Canadien est vulnérable face à une forte variation de cette variable.

5-3. Secteur bancaire chinois : Arestis and Jia (2018)

Arestis and Jia (2018) examinent, dans leur article, la vulnérabilité des banques commerciales en Chine aux changements des conditions macroéconomiques en utilisant un stress test macroéconomique en utilisant un modèle VAR. Les auteurs se sont concentrés en particulier sur la manière dont les changements des variables liées au marché du logement et l'ampleur du Shadow banking influencent les risques de crédit de l'ensemble du système bancaire chinois. Le modèle VAR peut être mieux utilisé pour étudier comment un choc exogène à une variable va affecter le système dans son ensemble parce que toutes les variables sont supposées et traitées comme endogènes (Arestis and Jia, 2018).

De ce fait, les variables macroéconomiques utilisées sont : Revenu disponible par habitant, prix du logement, taux de chômage, prêts hypothécaires, prêts de développement immobilier et volume du Shadow Banking.

Sur la base du résultat d'un modèle VAR, les auteurs ont procédé à une analyse en cinq scénarios. Leur principale constatation est la capacité du Shadow Banking à absorber les risques de crédit des banques commerciales plutôt qu'un effet de débordement. De plus, le prêt hypothécaire est considéré comme risqué pour les banques commerciales. En outre, l'analyse suggère que le système bancaire chinois est relativement stable et que la Banque centrale de Chine est capable de surveiller les risques de crédit des banques commerciales en utilisant des politiques de crédit appropriées.

5-4. Secteur bancaire de la zone UEMOA : Trinnou (2012)

Trinnou (2012) a implémenté, dans son article, un exercice de stress-test macro-prudentiel du risque de crédit bancaire dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Il a utilisé comme variables le taux net de dégradation du portefeuille du secteur bancaire de l'union, le taux de croissance du PIB réel, le taux d'intérêt réel et l'indice des termes d'échanges de la zone.

L'auteur a simulé à partir d'un modèle Vectoriel Autorégressif (VAR), des scénarios macroéconomiques en faisant référence aux crises bancaires vécues par les pays de l'UEMOA dans les années 1980- 1990. Les scénarios ont été simulés sur des variables macroéconomiques, à savoir : le taux de croissance du PIB réel et le taux de change réel individuellement.

Par la suite, l'auteur a utilisé le ratio d'adéquation des fonds propres ou ratio de solvabilité comme indicateur d'appréciation de la solidité financière du secteur bancaire de la zone concernée. Les résultats du stress-test ont révélé que le secteur bancaire est résistant aux chocs macroéconomiques sévères. En effet, à la suite des chocs, le ratio d'adéquation des fonds propres (ou Capital Adequacy Ratio CAR) des banques a resté supérieur au 8%, le minimum exigé bien qu'il baisse remarquablement.

5-5. Secteur bancaire tunisien : Ben Youssef (2018)

Ben Youssef (2018) a proposé, dans son travail, un modèle visant à améliorer l'évaluation du risque de crédit dans le secteur bancaire tunisien en menant un macro stress test sur un échantillon de dix banques commerciales tunisiennes.

L'approche choisie consiste d'abord à expliquer le risque de crédit pour chaque banque en termes de variables spécifiques aux banques par le biais d'un modèle statique à effets fixes, puis dans un exercice de simulation de crise utilisant la simulation de Monte Carlo pour générer des distributions de pertes de risque de crédit dans le cas de différents scénarios et pour déterminer les pertes imprévues de chaque banque.

L'analyse de panel appliquée suggère une relation négative robuste entre le risque de crédit des banques et la croissance du PIB réel. En outre, le ratio de rendement des actifs (ROA) et la taille des banques ont un effet négatif important sur la qualité du crédit, tandis que le ratio des prêts nets sur l'actif total lui est positivement associé.

Les résultats des tests de résistance au risque de crédit indiquent qu'un scénario défavorable de ralentissement économique, chaque banque est affectée différemment. Les résultats de toutes les analyses de scénarios indiquent que le capital des banques est suffisant pour couvrir les pertes du risque de crédit en cas de stress appliqué, mais le superviseur bancaire tunisien devrait se demander si cela suffit pour surmonter une période de crise prolongée.

5-6. Secteur bancaire vietnamien : Oanh et al. (2017)

Oanh et al. (2017) ont cherché, dans leur travail à évaluer la capacité des banques commerciales vietnamiennes à résister aux effets d'une augmentation du risque de crédit résultant des chocs macroéconomiques.

Un modèle VAR a été utilisé dans leur démarche pour estimer la relation entre des variables macroéconomiques et de cela, des scénarios macroéconomiques sont mis en place. Les variables macroéconomiques choisies sont le PIB réel, le taux de change réel, le taux d'intérêt débiteur et le taux d'inflation du Vietnam.

Ensuite, les auteurs ont utilisé un modèle GMM pour estimer la relation entre le ratio des prêts non performants, entant qu'un indicateur du risque crédit, et les variables macroéconomiques impliquées dans la première étape. Enfin, un nouveau ratio d'adéquation des fonds propres (CAR) a été est recalculé.

Les résultats montrent que le risque de crédit auquel les banques commerciales vietnamiennes doivent faire face est relativement limité lorsque leurs actifs pondérés en fonction des risques sont inchangés. Si, toutefois, ces chiffres augmentent à mesure que les banques élargissent leurs prêts, le CAR de toutes les banques va se réduire remarquablement et quatre grandes banques manqueront sérieusement de capitaux et ne pourront plus répondre à l'exigence de la Banque centrale.

CONCLUSION

Les stress tests sont l'une des innovations et réformes les plus importantes à être développées suite aux crises financières surtout la crise asiatique en 1997 et la crise financière mondiale des Supprimes. Ils ont été conçus pour faire face aux problèmes graves qui ont tourmenté les économies de la fin du 20^{ème} et du début du 21^{ème} siècle. Les perturbations des systèmes bancaires ont aggravé les récessions en resserrant la disponibilité du crédit lorsque des chocs défavorables affectent l'économie. Pour éviter la reproduction de telles situations d'instabilité, le comité de Bâle a instauré des règles macro prudentielles afin de pouvoir maîtriser les risques majeurs du secteur bancaire, ce qui représente un des éléments du système financier.

Dans ce contexte, les stress tests éclairent les jugements prudentiels sur la question de savoir si les banques disposent de suffisamment de capital pour continuer à faire des intermédiaires et à prêter même si, par exemple, le PIB baisse et que les pertes augmentent. En outre, les tests de résistance ont intégré l'économie et la supervision d'une manière qui n'avait jamais été faite auparavant, alliant l'expertise en modélisation et la perspective macroéconomique des économistes à la connaissance approfondie des banques et des superviseurs.

Chapitre 2

Implantation d'un macro stress test du risque crédit : Cas secteur bancaire tunisien

DEUXIEME CHAPITRE

IMPLANTATION D'UN MACRO STRESS TEST DU RISQUE CREDIT : CAS DU SECTEUR BANCAIRE TUNISIEN

INTRODUCTION

Un stress test macro prudentiel est un exercice de simulation mesurant la sensibilité d'un système financier dans son ensemble à des chocs considérés exceptionnels mais plausibles, et ce dans le but de tester la robustesse de la politique macro prudentielle et la préservation de la stabilité du système financier.

Après avoir présenté son cadre conceptuel, le présent chapitre a pour objectif de mener une application empirique ayant pour objectif de tester la solidité du secteur bancaire tunisien, en tant qu'un élément majeur du système financier du pays. Il s'agit de procéder à une évaluation de l'impact des variations défavorables des conditions macroéconomiques sur le volume des créances impayées ou en contentieux et sur le ratio d'adéquation des fonds propres (CAR). L'analyse adoptera une méthodologie utilisant des techniques statistiques et économétriques que nous exposerons dans la suite.

Pour ce faire, nous allons présenter dans une première section quelques organisme de supervision de la stabilité financière à l'échelle internationale, puis dans une deuxième section, à l'échelle national. Par la suite, la troisième section sera consacrée à la présentation de la méthodologie à adopter dans notre exercice de stress test. Enfin, les deux dernières sections seront consacrées à la présentation et l'analyse des résultats obtenus.

SECTION 1 : SUPERVISION DE LA STABILITE FINANCIERE INTERNATIONALE

1-1. La nécessité de la politique macro prudentielle

Les expériences des crises vécues ont montré que ni la stabilité des prix, ni le maintien de la solidité financière des établissements individuels ne suffisent à garantir la stabilité financière. Les interconnexions directes et indirectes entre les acteurs de l'économie réelle et les opérateurs financiers, les informations incomplètes sur ces deux interconnexions sont susceptibles d'engendrer des spirales négatives, autoalimentées et capables de faire évoluer des chocs initialement contenus en crises financières et bancaires systémiques. L'exemple le plus concret est celui de la crise mondiale de 2008, où le marché américain des prêts hypothécaires à risque a fini par secouer la stabilité financière internationale.

L'une des manières les plus efficace et directe d'affecter la stabilité financière est la surveillance prudentielle. La politique macro prudentielle vise à préserver la stabilité du système financier en surveillant en particulier les externalités négatives résultant du comportement d'établissements individuels ; entraînant ainsi des effets sur tout le système vu interdépendances directes et indirectes entre établissements financiers.

L'objectif principal de la politique macro prudentielle est d'empêcher l'accumulation des vulnérabilités au sein d'un système financier, en gérant les risques systémiques structurels qui découlent principalement de la forte interconnexion entre les éléments du système financier.

Le Comité européen du risque systémique (CERS) a défini quatre objectifs intermédiaires de la politique macro prudentielle dans le secteur bancaire :

- Atténuer et prévenir une expansion excessive du crédit et de l'endettement ;
- Atténuer et prévenir une transformation excessive de maturité et liquidité ;
- Limiter la concentration des expositions directes et indirectes ;
- Limiter l'impact systémique d'incitations décalées afin de réduire l'aléa moral.

Pour ce faire, chaque autorité réglementaire doit disposer d'une panoplie d'instrument pouvant faire l'objet d'une application efficace et efficiente pour cibler les risques décelés. Pour le secteur bancaire, ces instruments de conduite de politique macro prudentielle peuvent

être soit des instruments de fonds propres, soit des mesures portant sur la liquidité ou des instruments portant sur la limitation du crédit.

Ces instruments macro prudentiels visent généralement à renforcer la résilience du système bancaire dans son ensemble et ce, en augmentant la capacité des banques à absorber les pertes et résister aux chocs spécifiques à leur situation individuelle ou ceux qui pèsent sur tout le secteur.

Dans ce contexte, pour assurer la stabilité financière, les banques centrales sont souvent directement impliquées dans la surveillance prudentielle. Au niveau mondial, le Conseil de stabilité financière (Financial Stability Board ou FSB) de la Banque des règlements internationaux assure la coordination entre les autorités des principaux pays. Aux États-Unis, un Conseil de Surveillance de la Stabilité Financière (FSOC), sous la direction du Département du Trésor des États-Unis, est mis en place. En Europe, un Conseil européen du risque systémique (ESRB) sous la direction de la Banque centrale européenne (BCE) est actuellement mis en place. Au niveau mondial et européen, les banques centrales sont aux commandes de la stabilité financière. En revanche, aux États-Unis, c'est le Trésor des États-Unis qui est en commande.

1-2. Le Conseil de stabilité financière FSB

Le Conseil de Stabilité Financière (ou Financial Stability Board FSB) assure la stabilité financière internationale en coordonnant les autorités financières nationales et les organismes internationaux de normalisation qui tentent d'élaborer des politiques solides en matière de réglementation, de surveillance et d'autres aspects du secteur financier. Il favorise l'égalité des conditions de concurrence en encourageant une mise en œuvre cohérente de ces politiques dans tous les secteurs et toutes les juridictions.

Le FSB cherche à renforcer les systèmes financiers et à accroître la stabilité des marchés financiers internationaux. Plus précisément, le FSB a été créé pour :

- Évaluer les vulnérabilités affectant le système financier mondial ainsi qu'identifier et examiner, en temps utile et de manière continue dans une perspective macro prudentielle, les mesures réglementaires, de surveillance et autres nécessaires pour remédier à ces vulnérabilités et à leurs conséquences ;

- Promouvoir la coordination et l'échange d'informations entre les autorités responsables de la stabilité financière ;
- Suivre et conseiller les évolutions du marché et leurs implications pour la politique réglementaire ;
- Suivre et conseiller les meilleures pratiques en matière de respect des normes réglementaires ; et
- Entreprendre des examens stratégiques conjoints des organismes internationaux de normalisation et coordonner leurs travaux respectifs d'élaboration des politiques afin de s'assurer que ces travaux sont menés en temps utile, coordonnés, axés sur les priorités et comblent les lacunes.

1-3. Conseil de surveillance de la stabilité financière FSOC

Le Conseil de Surveillance de la Stabilité Financière (ou Financial Stability Oversight Council FSOC) a un mandat statutaire pour identifier les risques et répondre aux menaces émergentes pour la stabilité financière des États-Unis. Il s'agit d'un organe de collaboration présidé par le secrétaire au Trésor qui réunit l'expertise des régulateurs financiers fédéraux, d'un expert indépendant en assurance nommé par le président et des régulateurs des États.

Avant la crise mondiale, le cadre de réglementation financière américain était étroitement axé sur les institutions et les marchés individuels, ce qui a permis aux lacunes en matière de surveillance de se creuser et aux incohérences réglementaires d'apparaître. De ce fait, le FSOC a été créé pour :

- **Faciliter la coordination réglementaire** : Le Conseil a le devoir légal de faciliter le partage d'informations et la coordination entre les agences membres concernant l'élaboration de la politique nationale en matière de réglementation, des exigences de déclaration et des mesures d'application. Par ce rôle, le Conseil contribuera à réduire les lacunes et les faiblesses de la structure réglementaire, afin de promouvoir un système plus sûr et plus stable ;
- **Faciliter le partage et la collecte d'informations** : La collecte et l'analyse de ces données aideront le Conseil de supprimer les points aveugles au sein du système

financier et d'aider les régulateurs à identifier les risques et autres menaces émergentes ;

- **Désigner les sociétés financières non bancaires pour une surveillance consolidée :** Dans la période précédant la crise financière de 2008, certaines des entreprises qui représentaient le plus grand risque pour le système financier n'étaient pas soumises à une surveillance consolidée rigoureuse ; et
- **Recommander des normes plus strictes :** et ce pour les entreprises les plus grandes et les plus interconnectées. En outre, lorsque le Conseil détermine que certaines pratiques ou activités constituent une menace pour la stabilité financière, il peut faire des recommandations aux principaux organismes de réglementation financière pour l'adoption de nouvelles normes réglementaires ou le renforcement des normes existantes.

1-4. Conseil européen du risque systémique

Le Conseil Européen du Risque Systémique (European Systemic Risk Board ESRB) contribue à prévenir ou à atténuer les risques systémiques, et ce en émettant des avertissements ou des recommandations pour faire face à des risques systémiques importants pour la stabilité financière dans l'Union européenne. En outre, le ESRB surveille le suivi de ses recommandations et analyse si le risque systémique a été atténué. De plus, la législation sectorielle de l'Union exige que le ESRB soit consulté et lui donne mandat d'émettre des avis sur certaines questions de stabilité financière ou de politique macro prudentielle.

Le ESRB soutient également l'élaboration de cadres efficaces pour la conduite de la politique macro prudentielle, tant au niveau des États membres individuels qu'à celui de l'Union européenne dans son ensemble. Cela comprend des orientations sur la manière d'appliquer les instruments macro prudentiels utilisés pour faire face aux risques systémiques spécifiques et généraux, comme le prévoit la législation de l'Union ou la législation nationale, et la promotion de stratégies visant à faire face aux risques pour la stabilité financière, y compris ceux qui ne relèvent pas du secteur bancaire.

L'Autorité bancaire européenne, l'Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles et l'Autorité européenne des marchés financiers, en coopération avec le ESRB, sont tenues par la législation d'utiliser des stress tests afin d'évaluer la résilience des institutions financières ou des acteurs du marché à des évolutions défavorables du marché.

SECTION 2 : LA SURVEILLANCE DE LA STABILITE FINANCIERE EN TUNISIE

Fin 2019, le nombre des institutions composant le système financier tunisien s'est maintenu à 42 établissements comprenant 23 banques résidentes, 12 établissements financiers spécialisés dont 8 sociétés de leasing, 2 établissements de factoring et 2 banques d'affaires ainsi que 7 banques off-shore.

2-1. Surveillance macro prudentielle par la Banque Centrale de Tunisie

La Banque Centrale de Tunisie est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Elle est indépendante dans la réalisation de ses projets, l'exercice de ses missions et la gestion de ses ressources. Son capital est constitué exclusivement d'une participation détenue en totalité par l'Etat.

La contribution à la stabilité financière constitue une des missions de la BCT en vertu de l'article 8 de la loi N°2016-35, Portant fixation du statut de la Banque Centrale de Tunisie, qu'il l'a chargé de « *Contribuer à la mise en œuvre de la politique macro prudentielle en vue de prévenir et atténuer le risque systémique* ».

Le chapitre 4 de la loi susvisée, relatif à la préservation de la stabilité financière, a explicité cette mission de la BCT dans l'article 18 « *la détection et le suivi des différents facteurs et évolutions susceptibles d'affecter la stabilité du système financier notamment celles constituant une atteinte à sa solidité ou une accumulation des risques systémiques* ».

Pour ce faire, un comité de Surveillance Macro prudentielle et de gestion des crises financières a été créé au sein de la BCT qui a pour mission selon l'article 85 de la loi N°2016-35 de « *émettre des recommandations portant sur les mesures devant être prises par les autorités de régulation du secteur financier et leur application en vue de la contribution à la stabilité du système financier dans son ensemble, consistant notamment en le renforcement de la solidité du système financier, la prévention de la survenance de risques systémiques et la limitation des effets d'éventuelles perturbations sur l'économie* ».

2-2. Sources principales de vulnérabilité du système financier tunisien

Dans son évaluation des risques menaçant la stabilité du système financier, la Banque Centrale de Tunisie adopte une approche qui s'appuie principalement sur le suivi des facteurs relatifs aux **conditions macroéconomiques**, à la **croissance excessive du crédit**, à la **qualité du portefeuille crédit**, à la **résilience du secteur bancaire** et à sa **liquidité** et aux risques liés à **l'activité du marché financier et de l'épargne collective**.

Dans son rapport annuel, publié en juin 2019, la Banque Centrale a précisé que les facteurs ayant trait aux conditions macroéconomiques et à la qualité du portefeuille crédit ont affiché une dégradation en 2019.

En effet, les encours des crédits à l'économie ont enregistré un accroissement de 3.6% pour atteindre 92.2 milliards de dinars en 2019 contre un accroissement de 8.9% et 13.4% respectivement en 2018 et 2017. Cette décélération de progression porte la marque de l'effet conjugué de la baisse de la demande du crédit d'investissement, du resserrement monétaire et l'introduction d'un seuil pour le ratio de transformation « Crédits/dépôts ».

Les encours des créances impayées ou en contentieux, ils se sont accélérés en passant de 9.8 milliards de dinars en 2018 à 10.9 milliards de dinars en 2019, soit une augmentation de 10.7%. Quant au taux des créances impayées ou en contentieux, nous remarquons qu'il est plus important pour les professionnels qu'aux particuliers. La part des créances impayées ou en contentieux pour les professionnels a passé de 13.7% en 2018 à 14.5% en 2019.

Tableau N° 2 : Part des créances impayées ou en contentieux du total crédits (en MDT)

	2017		2018		2019	
	Professionnels	Particuliers	Professionnels	Particuliers	Professionnels	Particuliers
Créances impayées ou en contentieux	7 919	885	8 878	981	9 849	1 024
Total crédit	58 995	22 713	65 027	23 960	68 123	24 053
Part des créances impayées ou en contentieux (en %)	13.4%	3.9%	13.7%	4.1%	14.5%	4.3%

Source : Données collectées du rapport annuel 2019 de la BCT

Concernant la solvabilité du secteur bancaire tunisien, l'année 2019 a connu une consolidation de l'assise financière du secteur. En effet, les fonds propres nets des banques se sont accrus de 15.5% au titre de l'année 2019 contre 10% en 2018.

La décélération des actifs pondérés par les risques, qui a passé de 11.4% à 2.7% entre 2019 et 2018, a renforcé davantage le ratio de solvabilité qui a enregistré une nette amélioration pour s'établir à 13,14% en 2019 contre 11.7% en 2018 sachant que, dans sa circulaire N°2018-06, la BCT impose aux banques une exigence minimale du ratio de la solvabilité de 10%.

Le respect du secteur bancaire de cette exigence ne signifie pas la solidité et la robustesse des banques tunisiennes face à une évolution défavorable des conditions macroéconomiques. Et comme le stipule son statut, la BCT joue un rôle dans le maintien de la stabilité du système financier.

Pour ce faire, elle doit disposer des outils à la fois de gestion et de prévision de périodes d'instabilité et de vulnérabilité. Le macro stress test est l'un des outils nécessaires pour accomplir cette mission. C'est un exercice de simulation mesurant la sensibilité d'un portefeuille, d'une institution ou d'un système financier à des chocs exceptionnels mais plausibles (Li Lian Ong et Martin Čihak, 2014). Dans ce qui suit, nous allons procéder à un exercice d'un macro stress test sur le système bancaire tunisien.

SECTION 3 : METHODOLOGIE DE L'IMPLEMENTATION D'UN STRESS TEST

Le processus du macro stress test relatif au risque de crédit comprend plusieurs étapes, dont les plus importantes sont :

- Etape 1 : L'établissement des scénarios macroéconomiques ;
- Etape 2 : L'estimation de la relation entre le risque crédit et les variables macroéconomiques ;
- Etape 3 : L'évaluation des impacts sur les prêts non performants du secteur bancaire suite à des chocs sur leurs déterminants et évaluer la capacité du secteur à résister à des événements de stress donnés.

Figure N° 2 : Processus d'un macro stress test – Risque de crédit

Etape 1 : Etablissement des scénarios macroéconomiques

- Détermination des variables macroéconomiques explicatives du facteur du risque crédit ;
- Modélisation de la relation entre ces variables macroéconomiques ;
- Définition des différents scénarios : Scénario de base et Scénarios adverses ;
- Prévision de l'évolution des différentes variables macroéconomiques pour chaque scénario défini sur une période donnée.

Etape 2 : Modélisation de la relation entre le risque crédit et les variables macroéconomiques

- Estimation des paramètres de la regression dont laquelle le facteur du risque crédit est la variables à expliquer et les variables macroéconomiques sont les variables explicatives.

Etape 3 : Evaluation de l'impact des chocs sur le facteur de risque crédit et l'indicateur de solidité financière du secteur bancaire

Source : Elaboré par nos soins

3-1. L'établissement des scénarios macroéconomiques :

3-1.1. L'identification des facteurs de risques de crédit

Le risque de crédit est le risque majeur de l'activité bancaire. Il est lié principalement à la qualité des portefeuilles de prêts. Selon le Comité de Bâle pour la supervision bancaire, l'appréciation du risque de crédit est déterminée par la formule suivante :

$$EL = PD \times LGD \times EAD$$

Avec

EL : Les pertes attendues ;

PD : La probabilité de défaut ;

LGD : La perte en cas de défaut ;

EAD : L'exposition en cas de défaut.

La perte atténuée correspond au montant qu'une banque s'attend à perdre sur une période donnée. Elle est couverte par la construction des provisions et par la facturation d'une prime de risque au client au moment de l'octroi du crédit.

La probabilité de défaut d'une contrepartie est la probabilité qu'elle fasse défaut à un horizon de temps bien déterminé (Généralement un an est retenu). Ce paramètre est très sensible aux cycles économiques. En effet, en période de récession, les taux de défaut sont souvent plus élevés.

Lors du défaut d'une contrepartie, le recouvrement de la dette s'effectue sur l'actif de l'entreprise en défaut. Le recouvrement portera sur le principal et les intérêts après déduction du montant des garanties préalablement recueillies. Le taux de recouvrement ou recovery rate se définit donc comme le pourcentage de dette qui a pu être remboursée lors du défaut. **La perte en cas de défaut** correspond au montant de la dette qui n'a pu être récupérée.

$$\text{Perte en cas de défaut (LGD)} = 1 - \text{taux de recouvrement}$$

L'exposition en cas de défaut est l'exposition encourue par un créancier en cas de défaut de son débiteur.

D'autres indicateurs peuvent être utilisés comme un indicateur du risque crédit selon la littérature, à savoir : Les créances classées, les prêts non performants (NPLs) ou les provisions sur les créances classées (LLP).

Conformément à l'article 8 de la circulaire N°91-24 relative à la division, couverture des risques et suivis des engagements, les banques sont tenues de procéder à la classification de tous leurs actifs. Pour l'évaluation du risque d'insolvabilité, les établissements bancaires doivent distinguer leurs actifs en :

- **Actifs courants** : ce sont les actifs sains dont le recouvrement intégral de la créance paraît assuré dans les délais et détenus par des entreprises qui présentent une situation financière équilibrée, justifiée par des documents comptables certifiés et la forme et le volume des concours, dont elles bénéficient, sont compatibles tant avec les besoins de leur activité principale qu'avec leur capacité réelle de remboursement ;
- **Actifs classés** :

- Classe 1 : Actifs nécessitant un suivi particulier dont le recouvrement intégral est assuré dans les délais, mais détenus sur des entreprises œuvrant un secteur d'activité qui connaît des difficultés ;
- Classe 2 : Actifs incertains, détenus sur des entreprises qui connaissent des difficultés financières et / ou ils présentent un retard de paiement supérieur à 90 jours sans excéder 180 jours ;
- Classe 3 : Actifs préoccupants, détenus sur des entreprises qui présentent un retard de paiement supérieur à 180 jours sans excéder 360 jours ;
- Classe 4 : Actifs compromis, détenus sur des entreprises qui présentent un retard de paiement supérieur à 360 jours.

Il est important de noter que dans notre exercice de stress test, le facteur de risque à utiliser correspond aux créances impayées ou en contentieux que nous allons noter NPL.

3-1.2. Les variables macroéconomiques et le risque crédit

Il existe plusieurs études empiriques qui analysent l'influence des facteurs macroéconomiques et spécifiques du secteur bancaire sur le risque de crédit ou les prêts improductifs. En général, le risque de crédit est défini comme le risque qu'un prêt ne soit pas (partiellement ou totalement) payé au prêteur. L'analyse du risque de crédit est essentielle car elle peut donner des signes d'alerte lorsque le secteur financier devient plus vulnérable aux chocs. Cela peut aider les autorités de régulation à prendre des mesures pour éviter une éventuelle crise.

Différents indicateurs macroéconomiques sont utilisés comme variables explicatives relatives à l'indicateur du risque de crédit. La croissance du produit intérieur brut PIB, les taux d'intérêt, le taux d'inflation et le taux de change réel sont le plus souvent considérés dans ce contexte dans la littérature.

Le produit intérieur brut (PIB) est un indicateur de base de la position cyclique de l'économie. Une baisse ou une faible croissance du PIB affecte le risque de crédit, par exemple via un effet négatif sur les bénéfices des entreprises, la croissance des salaires, le chômage ou les prix des actifs, ce qui, à son tour, conduit à une détérioration de la qualité du portefeuille de prêts (Jakubik, 2007).

Une hausse **des taux d'intérêt** affecte le portefeuille de prêts de manière similaire, et ce en augmentant les coûts de financement des entreprises et des ménages, et en diminuant la valeur marchande des actifs, etc. (Jakubik, 2007).

L'inflation est une autre variable macroéconomique qui influe sur le risque de crédit. Toutefois, son impact n'est pas clair. Une inflation plus élevée peut faciliter le service de la dette en réduisant la valeur réelle des prêts en cours. Cependant, cela peut aussi affaiblir la capacité des emprunteurs à rembourser leur dette en réduisant leur revenu réel. Par conséquent, la relation entre l'inflation et le risque de crédit peut être positive ou négative (Castro, 2012 ; Bofondi et Ropele, 2011 ; Negera, 2012).

Le taux de change a de grands impacts sur le commerce extérieur d'une économie, donc sur la croissance économique et la stabilité économique. Vogiazas et Nikolaidou (2011) suggèrent que l'appréciation des devises étrangères par rapport à la monnaie locale augmente directement le coût des emprunts en devises, ce qui alourdit le fardeau de la dette des emprunteurs et augmente le risque de crédit en conséquence.

Le taux de chômage peut fournir des informations supplémentaires sur l'impact des conditions économiques. Une augmentation du taux de chômage devrait avoir une influence négative sur les flux de trésorerie des ménages et alourdir le fardeau de la dette. En ce qui concerne les entreprises, l'augmentation du chômage peut signaler une baisse de la production consécutive à une baisse de la demande effective. Cela peut entraîner une baisse des revenus et une situation d'endettement fragile.

3-1.2. Modèle d'estimation des variables macroéconomiques

Les événements stressants peuvent être un choc affectant l'économie nationale, qui est suffisamment important et possible. Les effets du scénario stressé sur les conditions macroéconomiques sont mesurés soit par un modèle économétrique structurel, soit par une méthode d'auto-régression vectorielle et / ou par une approche statistique pure (Foglia, 2008) :

- **Un modèle économétrique structurel** : De nombreuses approches de tests de résistance utilisent un modèle macroéconomique structurel existant, par exemple, un modèle utilisé par la banque centrale pour les prévisions et l'analyse des politiques,

pour projeter les niveaux d'indicateurs macroéconomiques clés dans les conditions de stress supposées. Le problème qui est fréquemment mentionné est l'incapacité des modèles linéaires à saisir les relations entre les variables macroéconomiques qui peuvent devenir non linéaires en période de crise, ainsi que la difficulté à déterminer la probabilité d'un macro-scénario spécifique ;

- **Des méthodes vectorielles autorégressives (VAR) ou des modèles de correction d'erreur vectorielle (VECM) :** Dans ces modèles, un ensemble de variables macroéconomiques est affecté en même temps par le choc initial et le processus vectoriel est utilisé pour projeter l'impact combiné du scénario de stress sur cet ensemble de variables. Les modèles VAR sont attrayants car ils constituent un moyen flexible et relativement simple ;
- **Des approches statistiques pures :** Ces approches présentent deux avantages importants. Premièrement, les distributions marginales peuvent être différentes de la distribution multivariée qui caractérise le comportement conjoint des variables. Deuxièmement, la codépendance entre les variables macro-financières affiche une dépendance extrême, c'est-à-dire que la « corrélation » augmente dans les scénarios de crise. Cependant, en tant qu'approche « purement » statistique, elle n'est pas aussi bien adaptée à l'analyse des politiques, car le mécanisme de transmission des chocs à l'impact n'est pas facile à interpréter.

Afin d'estimer la relation entre les variables macroéconomiques et d'obtenir des prévisions de leur évolution sur une période donnée, nous appliquons, pour notre travail, le modèle autorégressif vectoriel (VAR), ayant pour composantes les cinq variables : le taux de croissance du PIB réel, le taux d'inflation, le taux de change nominal, le taux d'intérêt du marché monétaire et la masse monétaire M2.

3-1.3. Etablissement des scénarios macroéconomiques

La rédaction des scénarios est une étape primordiale dans la mise en place d'un exercice de stress test. Ces scénarios de stress-test doivent mettre en jeu des événements graves et inattendus mais plausibles pouvant impacter la stabilité du système financier et de l'ensemble de l'économie.

Cette étape consiste à fixer un scénario, appelé scénario « central » ou « de base », qui reprend les prévisions des conditions macroéconomiques existantes. Ce scénario sera une référence à la comparaison avec les scénarios extrêmes (Analyse des écarts).

Ensuite, une dégradation de ces conditions doit avoir lieu, construisant ainsi des scénarios, dits scénarios « adverses » ou « pessimistes », et ce dans le but d'évaluer :

- La capacité de résistance des institutions financières concernées face à un choc macroéconomique ;
- L'impact de ce choc sur la valeur de leurs actifs, sur leur ratio de solvabilité, etc. ;
- L'identification préventive des problèmes pouvant affecter le système bancaire.

Notre objectif consiste à examiner l'impact des conditions économiques défavorables que les banques commerciales peuvent subir. Par conséquent, les scénarios défavorables devraient être reconstruits.

A l'aide de l'étude de la fonction des réponses impulsionnelles tirées à partir du modèle VAR, nous examinons l'impact d'un choc inattendu réalisé sur chaque variable macroéconomique choisie. Dans le cadre de notre mémoire, nous évaluons les résultats des scénarios :

- Scénario 1 : Considéré comme un scénario de base. Ce scénario constitue la prévision normale de la conjoncture sans aucun choc provoqué. Les résultats sont obtenus du modèle VAR par la technique extrapolative de prévision du logiciel Eviews. Les entrées sont les données initiales introduites dans le modèle de VAR.
- Scénarios adverses : Dans lesquels, nous effectuons un choc sur une variable macroéconomique ensuite une évaluation à partir du modèle VAR les valeurs « choquées » des autres variables.
 - Scénario 2 : Choc sur le taux de croissance du PIB réel ;
 - Scénario 3 : Choc sur le taux de change nominal.

3-2. Modélisation de la relation entre le risque crédit et les variables macroéconomiques

Le modèle macroéconomique n'inclut pas la mesure du risque de crédit. Par conséquent, dans cette deuxième étape, les liens entre la mesure du risque de crédit et les variables macroéconomiques seront modélisés par une régression pour évaluer les effets des

chocs endogènes sur la qualité des prêts du secteur bancaire. Le modèle de régression inclue une variable de performance des prêts entant que variable dépendante et des variables entant que variables explicatives.

3-2.1. Le modèle adopté

Dans ce qui suit, nous cherchons à trouver un ensemble de variables macroéconomiques qui expliqueraient au mieux la variation des prêts non performants du secteur privé du le secteur bancaire tunisien. Nous considérons d'abord les différentes variables macroéconomiques les plus courantes dans la littérature, puis nous justifions le choix des variables de notre régression qui sont applicables spécifiquement pour la Tunisie.

En utilisant des données trimestrielles provenant des banques tunisiennes couvrant la période de 2012 à 2019, les créances impayées ou en contentieux des entreprises sont fortement influencées par le taux de croissance du PIB réel, le taux d'inflation, le taux d'intérêt du marché monétaire et le taux de change nominal EUR/TND.

Nous présentons ci-dessous les impayés des entreprises en fonction de ces variables et fournissons les signes attendus de leurs coefficients :

$$NPL_t = f(TMM^+, TCPIBR^-, INF^+, TCN^+)$$

Avec

TMM (+) : Taux du marché monétaire ;

TCPIBR (-) : Taux de croissance du PIB réel ;

INF (+/-) : Taux d'inflation ; et

TCN (+) : Taux de change nominal de l'Euro par rapport au Dinar tunisien.

3-2.2. Les variables

Variable à expliquer : Dans de nombreuses études, les prêts non performants étaient considérés comme l'un des indicateurs les plus courants pour mesurer le risque de crédit. Dans notre travail, nous avons décidé d'utiliser les impayés des entreprises dans le secteur bancaire tunisien, notés NPL.

Variables explicatives : Dans les études sur les stress tests du crédit, de nombreux facteurs macroéconomiques ont été utilisés comme variables indépendantes. Selon Figleswski et al. (2012), il existe trois types de variables macroéconomiques qui peuvent affecter le risque crédit d'une banque commerciale ainsi que le système bancaire, notamment :

- 1- Facteurs indiquant l'état général de l'économie (taux d'inflation, taux de chômage ...) ;
- 2- Facteurs reflétant les caractéristiques de l'économie (taux de croissance du PIB réel, termes d'échange ...) ;
- 3- Facteurs reflétant les conditions du marché financier (taux d'intérêt ...).

Sur la base des données des créances classées en Tunisie, 4 facteurs dont le taux de croissance du PIB réel, le taux d'inflation et le taux de change nominal sont pris en compte dans le modèle pour effectuer le test de résistance du risque de crédit.

Tableau N° 3 : Les variables macroéconomiques utilisées

Variables indépendantes	Noté	Description	Signe attendu	Source
Taux de croissance du PIB réel	TCPIBR	Une augmentation du PIB réel entraîne une augmentation du revenu réel, ce qui contribue à réduire le taux de chômage et améliore les revenus des agents économiques, et donc soutient la capacité de remboursement des emprunteurs.	-	Base de données interne de la BCT
Taux d'inflation	INF	Un niveau d'inflation plus élevé conduit à une valeur nette plus faible des entreprises. Par conséquent, la capacité de remboursement des emprunteurs sera affectée de manière négative.	+/-	Base de données interne de la BCT
Taux de change nominal	TCN	L'appréciation des devises étrangères par rapport à la monnaie locale alourdit la charge de la dette des emprunteurs et augmente le risque de crédit en conséquence.	+	Site officiel de la BCT
Taux d'intérêt du marché monétaire	TMM	Une hausse des taux d'intérêt affecte le portefeuille de prêts et ce en augmentant les coûts de financement et en diminuant la valeur marchande des actifs.	+	Site officiel de la BCT

Source : Elaboré par nos soins

3-2. Evaluation des impacts sur les impayés du secteur bancaire

Dans la dernière étape de l'analyse, nous évaluons la résilience du système bancaire tunisien aux chocs spécifiés en utilisant le ratio d'adéquation des fonds propres (CAR) comme mesure. Selon la circulaire N°2018-06 publiée aux banques et institutions financière relatives aux normes d'adéquation des fonds propres, qui s'applique à toutes les banques tunisiennes, l'exigence minimale pour la CAR est de 10%, ce qui signifie que les fonds propres des banques doivent être d'au moins 10% de ses actifs pondérés en fonction des risques (RWA).

$$CAR = \frac{\text{Fonds propres réglementaire}}{RWA}$$

Avec

CAR : Ratio d'adéquation des fonds propres (Capital Adequacy Requirement) ;

RWA : Montant des actifs pondérés par les risques (Risk Weight Asset).

En utilisant les valeurs prévues des NPL, nous estimons les nouveaux ratios d'adéquation des fonds propres du secteur et les comparons à un minimum réglementaire de 10%.

L'équation suivante (Oanh, Yen, Tang, and Trung, 2017) est utilisée pour ce calcul :

$$CAR' = \frac{\text{Fonds propres réglementaire} - \Delta P}{RWA - \Delta P}$$

Avec

ΔP : L'augmentation attendue des provisions pour pertes sur prêts en réponse à une augmentation des prêts non performants.

$$\Delta P = \Delta NPL * LGD$$

Avec

LGD : Perte en cas de défaut (Loss Given Default)

Cette formule signifie que le montant des provisions pour pertes sur prêts supplémentaires que la banque est censée constituer sera égal au montant des prêts qu'elle ne s'attend pas à recouvrer.

Avant d'estimer l'impact des chocs sur les prêts non performants, l'exercice empirique se fonde sur les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : la perte en cas de défaut (LGD) est calculée comme un pourcentage des pertes liées à l'exposition au défaut. En d'autres termes, elle reflète le pourcentage de perte subi par les banques sur une exposition de crédit si les emprunteurs sont en défaut. Dans le cas du secteur bancaire tunisien, nous admettrons dans nos calculs un LGD égale au maximum des LGD des dix dernières années.

Hypothèse 2 : Nous supposons que les fonds propres nets des banques n'ont pas changé pour l'année prévue ;

Hypothèse 3 : Les RWA restent stables.

SECTION 4 : RESULTATS DE L'EXERCICE EMPIRIQUE

Dans ce qui suit, nous nous proposons de suivre les étapes susvisées relative à l'implantation d'un exercice de stress test.

4-1. Analyse descriptive

Nous présentons ci-dessous un tableau récapitulatif des statistiques descriptives des variables.

Tableau N° 4 : Les statistiques descriptives des variables

	NPL	TCPIBR	INF	TCN	TMM	M2
Moyenne	6358.74	2.766071	4.808929	2.30579	4.98875	45672.68
Médiane	6298.45	2.75	4.6	2.1814	4.79	45144.5
Maximum	11170.1	7.3	7.7	3.4678	7.9	77880
Minimum	3372.5	-2.7	2.5	1.7486	3.23	21078
Ecart-type	2218.072	2.123571	1.285765	0.504951	1.113573	15665.66
Skewness	0.271662	-0.226208	0.552661	1.042028	1.307172	0.236134
Kurtosis	1.871001	3.296623	2.511574	2.828765	4.362986	2.077439
Observations	52	56	56	52	56	56

Source : Elaboré par nos soins

Pour la variables représentant les impayés des entreprises notée NPL, la valeur moyenne est de 6358.74 MDT. La valeur de cette variable oscille entre un maximum de 11170.1 MDT et un minimum de 3372.5 MDT. La dispersion autour de la moyenne est de 2218.072 MDT. Le « skewness » est différente de zéro indiquant ainsi que la courbe représentative de cette variable est asymétrique. L'indicateur « kurtosis » est inférieur à 3, ce qui conduit à déduire que la majorité des observations se trouve à gauche de la valeur moyenne.

Pour la variable Taux de croissance du PIB (TCPIBR), la valeur moyenne est de 2.77%. Cette variable oscille entre un maximum de 7.3% et un minimum de -2.7%. La dispersion autour de la moyenne est de 2.12%. Le « skewness » est inférieur à zéro, donc cette variable est asymétrique à gauche. La statistique de « kurtosis » est supérieure à 3, la majorité des observations sont alors à droite de la valeur moyenne.

Concernant le taux d'inflation (INF), cette variable à une moyenne égale à 4.81%, un maximum de 7.7%, un minimum de 2.5% et une dispersion de 1.29%. Les indicateurs « skewness » et « kurtosis » montrent que le taux d'inflation est asymétrique et que la majorité de ses observations se trouvent à gauche de la moyenne.

La variable Taux de change nominal (TCN) a une moyenne égale à 2.31%, un écart type de 0.50% et varie entre un maximum de 3.47% et un minimum de 1.75%. Elle est asymétrique à

gauche et présente une queue à gauche, autrement dit, la majorité des observations se trouve à gauche de la valeur moyenne.

Pour la variable du taux d'intérêt du marché monétaire (TMM), la valeur moyenne de cette dernière est de 4.99%. La valeur de cette variable oscille entre un maximum de 7.9% et un minimum de 3.23%. La dispersion autour de la moyenne est de 1.11%. Le « skewness » est différente de zéro indiquant ainsi que la courbe représentative de cette variable est asymétrique et que, selon l'indicateur « kurtosis », la majorité des observations se trouve à droite de la valeur moyenne.

Concernant la masse monétaire (M2), cette variable à une moyenne égale à 45672.68 MDT, un maximum de 77880 MDT, un minimum de 21078 MDT et une dispersion de 15665.66 MDT. Les indicateurs « skewness » et « kurtosis » montrent que le taux d'inflation est asymétrique et que la majorité de ses observations se trouvent à gauche de la moyenne.

4-2. Modélisation de la relation entre les variables macroéconomiques

Pour pouvoir estimer la relation entre les variables macroéconomiques et prévoir leur évolution, nous aurons recours à la modélisation VAR entre les 5 variables macroéconomiques à savoir : le taux de croissance du PIB réel TCPIBR, le taux d'inflation INF, le taux de change nominal TCN, le taux d'intérêt du marché monétaire TMM et la masse monétaire M2.

4-2.1. Étude de la stationnarité des variables macroéconomiques

Dans un premier temps, une étude de stationnarité semble nécessaire pour une modélisation VAR. En un mot, l'hypothèse de stationnarité signifie que la variance et la moyenne d'une série sont constantes dans le temps. Nous effectuons le test Augmented Dickey-Fuller (ADF) déterminant l'existence ou non d'une racine donc la stationnarité ou la non stationnarité de la variable concernée.

Nous présentons ci-dessous un tableau récapitulatif des résultats du test ADF des différentes variables macroéconomiques (Voir Annexes B). Ces derniers montrent que toutes les variables sont non stationnaires.

Tableau N° 5 : Résultats du test ADF

	t-Statistique	Valeur critique*	Probabilité	Interprétation
TCPIBR	-2.634484	-2.919952	0.0928	Non stationnaire
INF	-1.419112	-2.919952	0.5658	Non stationnaire
TCN	0.292471	-2.919952	0.9757	Non stationnaire
TMM	0.441328	-2.915522	0.983	Non stationnaire
M2	3.151397	-2.915522	1	Non stationnaire

* Au seuil de 5%

Source : Elaboré par nos soins

La non stationnarité des variables nous incite à nous diriger vers un modèle VAR(1) où nous avons une relation de cointégration. Toutefois, avant de se lancer dans l'élaboration de ce modèle, nous devons d'abord vérifier l'existence des liens de causalité et une relation de cointégration entre les variables macroéconomiques afin d'obtenir un modèle plus fiable.

4-2.2. Étude de causalité des variables macroéconomiques

L'étude de causalité va nous permettre de savoir s'il y a des liens de causalité entre les variables macroéconomiques : Le Taux de croissance du PIB réel, le taux d'inflation, taux de change nominal, le taux d'intérêt du marché monétaire et la masse monétaire M2.

Pour tester la causalité entre les variables, nous utiliserons le test de Granger. En nous focalisons sur la probabilité, pour toute probabilité inférieure à 10% (0.10), nous rejetons l'hypothèse nulle et nous acceptons que l'une des variables cause l'autre.

En interprétant les résultats du test effectué (Voir Annexe C.1), nous constatons qu'au seuil de 10%, il y a dix liens de causalité :

- Inflation cause le taux d'intérêt du marché monétaire ;
- La masse monétaire M2 cause l'inflation, le taux de change nominal et le taux d'intérêt de marché monétaire ;
- Le taux d'intérêt de marché monétaire cause le taux de croissance du PIB, la masse monétaire M2 et le taux de change nominal ; et
- Le taux de change nominal cause l'inflation, la masse monétaire et le taux d'intérêt du marché monétaire.

Tableau N° 6 : Résultats du test de causalité

Relation	Probabilité	Causalité
TCN ne cause pas INF	0.035	Faux
INF ne cause pas TCN	0.897	Vrai
TMM ne cause pas INF	0.812	Vrai
INF ne cause pas TMM	0.000	Faux
TCPIBR ne cause pas INF	0.797	Vrai
INF ne cause pas TCPIBR	0.308	Vrai
M2 ne cause pas INF	0.057	Faux
INF ne cause pas M2	0.410	Vrai
TMM ne cause pas TCN	0.108	Faux
TCN ne cause pas TMM	0.001	Faux
TCPIBR ne cause pas TCN	0.858	Vrai
TCN ne cause pas TCPIBR	0.500	Vrai
M2 ne cause pas TCN	0.148	Moyennement Faux
TCN ne cause pas M2	0.013	Faux
TCPIBR ne cause pas TMM	0.258	Vrai
TMM ne cause pas TCPIBR	0.119	Moyennement Faux
M2 ne cause pas TMM	0.029	Faux
TMM ne cause pas M2	0.070	Faux
M2 ne cause pas TCPIBR	0.196	Vrai
TCPIBR ne cause pas M2	0.339	Vrai

Source : Elaboré par nos soins

4-2.3. Relation de cointégration

Une dernière étape pour pouvoir adopter un modèle VAR(1) consiste à vérifier l'existence d'une relation de cointégration entre les différentes variables macroéconomiques

sélectionnées en effectuant le test de Johanson. Ce test vise à déterminer le nombre de relations d'équilibre de long terme entre les variables introduites dans le modèle.

Les résultats du test de cointégration de Johanson (Annexe D.1) montrent qu'il existe une relation de cointégration au seuil de 5%.

En considérant le deuxième scénario, la relation d'équilibre de long terme entre les variables macroéconomiques (Annexe D.2) est la suivante :

$$U_t = TCPIBR_t + 1.14 * INF_t - 6.41 * TMM_t + 25.26 * TCN_t - 0.0004 * M2_t$$

Pour le troisième scénario, l'équilibre de long terme entre les variables macroéconomiques (Annexe D.3) se présente comme suit :

$$U_t = TCN_t + 0.039 * TCPIBR_t + 0.044 * INF_t - 0.254 * TMM_t - 1.65^{E-05} * M2_t$$

Pour vérifier que cette relation n'est pas factice, nous devons vérifier que les résidus U_t sont stationnaires. A partir des résultats du test ADF et du graphique des résidus, les termes d'erreur de cette relation sont bien stationnaires (Annexe D.4 et Annexe D.5).

4-2.4. Estimation du modèle VAR

L'estimation du modèle VAR(1) avec cinq variables sur Eviews nous fournit les résultats repris dans l'annexe E.1.

Notre objectif dans ce qui suit est la détermination de l'effet d'un choc sur le taux de croissance du PIB réel sur les autres variables macroéconomiques. A l'aide de la fonction d'impulsion, nous concevons la chute du taux de croissance du PIB réel d'un écart-type durant le premier trimestre de l'année 2020.

– Scénario 1 : Scénario de base

Ce scénario constitue la prévision normale de la conjoncture sans aucun chocs provoqués en utilisant la technique extrapolative de prévision.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs des variables prédites dans le premier scénario pour les quatre trimestres de l'année 2020 :

Tableau N° 7 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le premier scénario

	TCPIBR	TCN	TMM	INF
Trimestre T1 2020	-0.71	3.21	7.60	5.40
Trimestre T2 2020	-1.85	3.22	7.27	4.90
Trimestre T3 2020	-2.56	3.24	6.92	4.59
Trimestre T4 2020	-2.90	3.26	6.58	4.47

Source : Elaboré par nos soins

– **Scénario 2 : Exercer un choc sur la variable taux de croissance du PIB réel**

Dans ce scénario, nous effectuons sur le taux de croissance du PIB (TCPIBR) en utilisant la fonction d'impulsion. Le tableau ci-dessous présente les valeurs des variables prédites dans le deuxième scénario pour les quatre trimestres de l'année 2020 :

Tableau N° 8 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le deuxième scénario

	TCPIBR	TCN	TMM	INF
Trimestre T1 2020	-1.90	3.21	7.49	5.26
Trimestre T2 2020	-2.74	3.22	7.09	4.71
Trimestre T3 2020	-3.19	3.23	6.68	4.42
Trimestre T4 2020	-3.32	3.26	6.33	4.34

Source : Elaboré par nos soins

– **Scénario 3 : Exercer un choc sur la variable taux de change nominal**

Dans ce scénario, tout comme le premier scénario, nous effectuons sur le taux de change nominal (TCN) en utilisant la fonction d'impulsion.

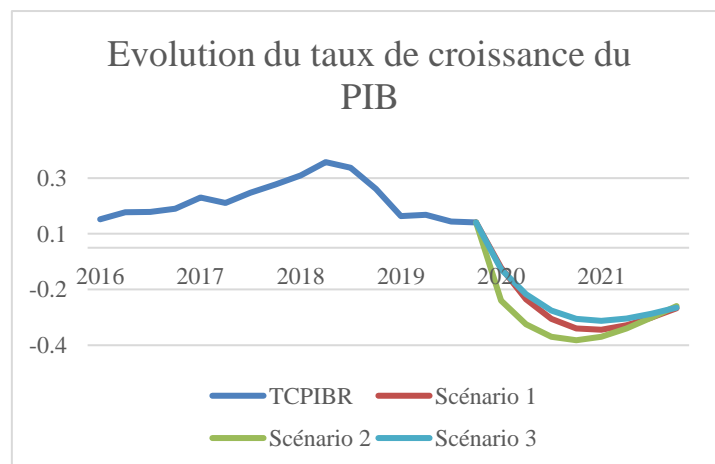
Tableau N° 9 : Les valeurs prévues des variables macroéconomiques selon le troisième scénario

	TCPIBR	TCN	TMM	INF
Trimestre T1 2020	-0.76	3.29	7.65	5.43
Trimestre T2 2020	-1.67	3.30	7.37	5.09
Trimestre T3 2020	-2.24	3.31	7.07	4.88
Trimestre T4 2020	-2.54	3.34	6.80	4.79

Source : Elaboré par nos soins

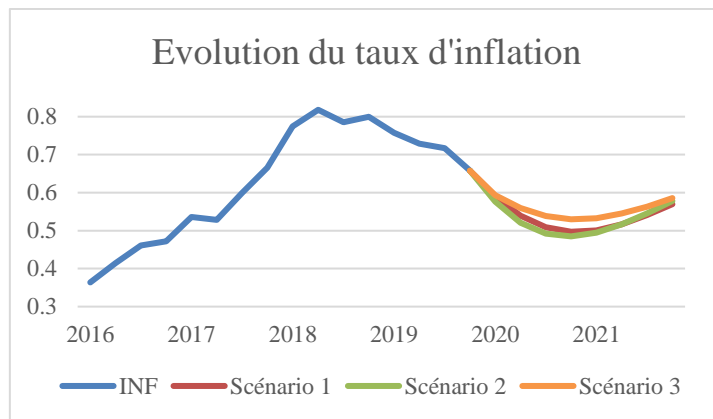
Ci-dessous, nous pouvons étudier la dynamique des valeurs prévues pour les variables qui seront utilisées par la suite dans la régression des créances impayées ou en contentieux au cours des 8 prochains trimestres pour les 3 scénarios :

Figure N° 3 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux de croissance du PIB



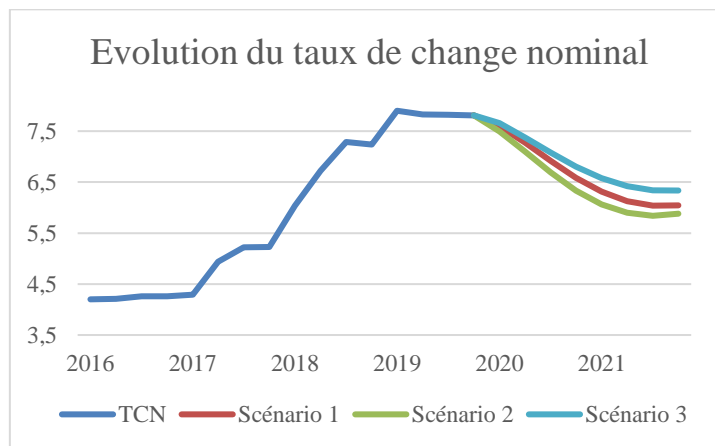
Source : Elaboré par nos soins

Figure N° 4 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux d'inflation



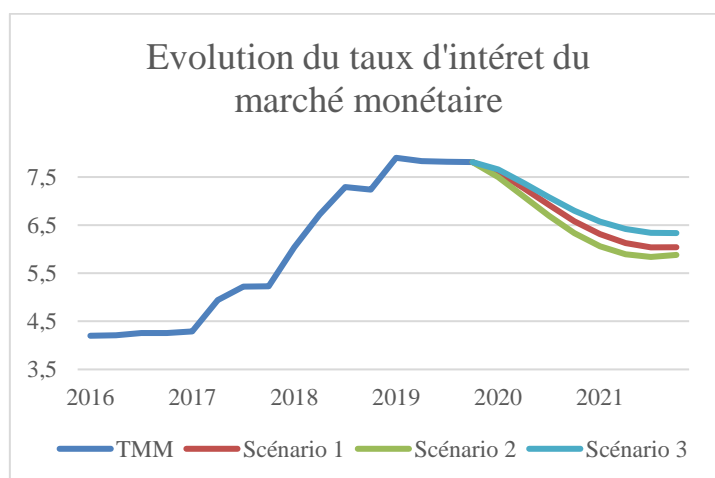
Source : Elaboré par nos soins

Figure N° 5 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux de change nominal



Source : Elaboré par nos soins

Figure N° 6 : L'impact des chocs sur l'évolution du taux d'intérêt du marché monétaire



Source : Elaboré par nos soins

4-3. Résultats de la régression des NPLs

Les résultats de l'estimation des paramètres de la régression des créances classées comme variables dépendantes sont représentées dans l'annexe F.1. Cette estimation est obtenue en utilisant les impayés des entreprises dans le secteur bancaire tunisien pendant la période allant de premier trimestre de 2007 jusqu'au dernier trimestre de 2019.

L'équation finale que nous avons utilisée pour la régression est :

$$NPL_t = -298.83 * INF_{t-1} - 429.59 * TCPIBR_t + 19648.71 * TCN_t + 504.43 * TMM_t - 3498.123$$

Avec

NPL_t : Les créances impayées ou en contentieux des professionnels pour la période t ;

INF_{t-1} : Taux d'inflation pour la période t-1 ;

$TCPIBR_t$: Taux de croissance du PIB réel pour la période t ;

TCN_t : Taux de change nominal de l'Euro par rapport au Dinar tunisien pour la période t ; et

TMM_t : Taux d'intérêt du marché monétaire pour la période t.

Les résultats de la régression sont globalement conformes à nos attentes. Tous les coefficients ont des signes attendus et ne manquent pas de significativité statistique.

Les résultats montrent qu'il y a une relation significative et négative entre les créances impayées ou en contentieux et le taux de croissance du PIB, ce qui coïncide avec la plupart des travaux traitant les déterminants des prêts non performants (Messai et Jouini, 2013 ; Abid, Ouertani et Zouari-Ghorbel, 2013 ; Nikolov et Popovska-kamnar, 2015 ; Jimenez et Saurina, 2006).

La relation entre l'inflation et les créances impayées ou en contentieux des entreprises est significative et négative. Ce résultat rejoint plusieurs travaux traitant ce sujet (Touny et Shehab, 2015 ; Shu, 2002 ; Fawad and Taqodus, 2013) et soutient le point de vue selon lequel l'inflation peut améliorer la capacité des emprunteurs à remplir leurs obligations en réduisant la valeur réelle du remboursement.

Le taux de change nominal est significatif et a un effet positif sur les créances impayées ou en contentieux. Ce résultat est soutenu par plusieurs travaux, citant à titre d'exemple Castro (2012) et Moinescu (2012).

Les créances impayées ou en contentieux des entreprises sont sensibles aussi aux variations du taux d'intérêt du marché monétaire. En effet, ce dernier a un effet positif sur la variable à expliquer. L'accroissement des taux d'intérêt mène à une augmentation de la charge d'intérêts pour les crédits et par la suite à une détérioration de la qualité des emprunteurs et une augmentation du niveau des créances douteuses (Abid, Ouertani et Zouari-Ghorbel, 2013).

Le tableau ci-dessous présente les valeurs prévues des créances impayées ou en contentieux des professionnels pour les différents scénarios définis :

Tableau N° 10 : Les créances impayées ou en contentieux sous les différents scénarios (en MDT)

	Scénario de base	Scénario 2		Scénario 3	
		NPL	Variation/scénario de base	NPL	Variation/ scénario de base
Trimestre T1 2020	10994.77	11409.09	3.77%	11210.07	1.96%
Trimestre T2 2020	11531.67	11831.43	2.60%	11658.14	1.10%
Trimestre T3 2020	11852.04	12045.85	1.64%	11897.38	0.38%
Trimestre T4 2020	11999.68	12101.55	0.85%	12018.39	0.16%

Source : Elaboré par nos soins

4-4. Calcul du ratio d'adéquation des fonds propres

La dernière étape de l'analyse consiste à évaluer la résilience du système bancaire tunisien aux chocs spécifiés en utilisant le ratio d'adéquation des fonds propres comme mesure de solidité du secteur. La circulaire N°2016-06 relative aux normes d'adéquation des fonds propres, la BCT impose aux banques tunisiennes une exigence minimale pour le ratio d'adéquation des fonds propres (Ratio de solvabilité) égale à 10%.

Sur la base des résultats des valeurs prévues des créances impayées ou en contentieux et des hypothèses susvisées, nous avons estimé les nouvelles valeurs du CAR' pour le secteur bancaire tunisien dans les 3 scénarios différents.

Tableau N° 11 : Le ratio d'adéquation des Fonds Propres sous les différents scénarios

	Scénario de base	Scénario 2		Scénario 3	
	NPL	NPL	CAR'	NPL	CAR'
Trimestre T1 2020	10994.77	11409.09	12.74%	11210.07	12.93%
Trimestre T2 2020	11531.67	11831.43	12.85%	11658.14	13.02%
Trimestre T3 2020	11852.04	12045.85	12.95%	11897.38	13.10%
Trimestre T4 2020	11999.68	12101.55	13.04%	12018.39	13.12%

Les NPL sont exprimés en MDT

Source : Elaboré par nos soins

SECTION 5 : ANALYSE DES RESULTATS

Après avoir étudié la relation entre les créances impayées ou en contentieux et les variables macroéconomiques, nous procéderons dans ce qui suit à analyser l'impact des chocs défavorables sur l'indicateur de solidité du secteur bancaire choisi : Le ratio d'adéquation des fonds propres (CAR).

D'après les résultats des prévisions du scénario de base, les créances impayées ou en contentieux des professionnels ont connu une augmentation pour passer de 10 084 MDT à 10 994 MDT pour les premiers trimestres de l'année de référence 2019 et l'année de prévision 2020. Cette augmentation s'accroît plus durant le dernier trimestre atteignant 12 000 MDT.

Le deuxième scénario est envisagé dans l'hypothèse d'une évolution défavorable du taux de croissance du PIB réel au premier trimestre de l'année 2020.

La valeur des créances impayées ou en contentieux des professionnels a été estimée de 11 409 MDT pour le premier trimestre de 2020, soit une augmentation de 3.77% par rapport aux prévisions du scénario de base durant la même période. Toutefois, l'impact du choc subi s'est atténué à la fin de la période pour atteindre 0.85%.

Le ratio de solvabilité, quant à lui, a subi une dégradation par rapport à un ratio de 13.14% observé en 2019, sans toutefois atteindre l'exigence minimale de 10%. Le CAR a baissé pour atteindre 12.74% le premier trimestre de 2020 et 13.04% le dernier trimestre de la même année.

Durant le dernier scénario, dans lequel nous avons exercé un choc positif sur le taux de change, les créances classées des entreprises ont augmenté de presque 2% par rapport à celles prévues par le premier scénario. Nous pouvons déduire ainsi que l'impact du choc sur le taux de croissance du PIB réel est plus important que celui sur le taux de change.

Le ratio d'adéquation des fonds propres a connu une baisse par rapport au ratio de 2019. Il a atteint 12.93% et 13.12% durant le premier et le quatrième trimestre de l'année de prévision 2020. Malgré cette dégradation, le secteur bancaire garde un ratio supérieur à celui prévu par la réglementation tunisienne.

CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons poursuivi plusieurs objectifs tout en effectuant notre analyse. Tout d'abord, nous avons effectuons un examen de la littérature existante sur les déterminants des créances impayées ou en contentieux des entreprises et nous avons choisi ceux qui conviennent le mieux au contexte tunisien. Nous avons constaté qu'il existe des relations significatives entre les créances classées du secteur bancaire tunisien, le taux de croissance du PIB réel, du taux de change nominal, du taux d'inflation et le taux d'intérêt du marché monétaire.

Deuxièmement, nous avons construit un modèle VAR qui a permis d'examiner les relations entre les différentes variables macroéconomiques, et de faire leurs prévisions pour une année sous les différents scénarios tout en choisissant, comme variables de choc, le taux de croissance du PIB réel et le taux de change, les variables les plus significatives dans la régression des créances impayées ou en contentieux. Enfin, nous avons évalué la variation des créances impayées ou en contentieux et vérifié comment le ratio d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire tunisien réagit à ces chocs.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

L'attention portée aux stress tests s'est accrue surtout lors de la crise financière de 2008, lorsque les banques et les institutions financières ont enregistré des pertes énormes. Certaines ont fait faillite et d'autres ont dû être soutenues par les contribuables à hauteur de plusieurs milliards de dollars. Les autorités nationales des économies touchées par la crise ont commencé à recourir largement aux stress tests pour réduire l'incertitude sur la santé des banques et décider de ce qu'il convient de faire pour les banques vulnérables.

Il convient de préciser qu'un stress test peut être à la fois un outil de gestion des risques en période d'instabilité et un outil d'alerte précoce en période de tranquillité. C'est une méthode utilisée pour mesurer la fragilité d'un portefeuille ou de l'ensemble du système financier par rapport à divers scénarios hypothétiques.

Dans cette optique, ce mémoire s'emploie à mettre en avant les avantages de la mise en place d'un exercice de macro stress test sur le secteur bancaire tunisien. L'objectif de ce travail consiste à vérifier la robustesse de ce dernier face à des évolutions défavorables des conditions macroéconomiques.

Pour ce faire, nous avons identifié les variables macroéconomiques qui expliquent le mieux les créances impayées ou en contentieux et identifié la nature de leur relation avec ce dernier. En effet, nous avons constaté que le taux de croissance du PIB réel et le taux d'inflation ont un effet négatif sur les créances impayées ou en contentieux, alors que le taux de change nominal et le taux d'intérêt du marché monétaire les affectent positivement. Ces résultats coïncident avec plusieurs travaux (Messai et Jouini, 2013 ;Touny et Shehab,2015 ;Castro, 2012 ;Abid, Ouertani et Zouari-Ghorbel, 2013).

En utilisant un modèle VAR et après avoir défini des différents scénarios adverses, nous avons procédé à l'évaluation de la résilience du secteur bancaire tunisien en déterminant les variations des créances impayées ou en contentieux et en vérifiant comment le ratio d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire tunisien réagira à ces chocs. L'analyse des résultats nous a permis de constater que :

- Les créances classées ont enregistré une augmentation de 3.77% le premier trimestre de 2020 suite à un choc du taux de croissance du PIB et que le ratio d'adéquation des fonds propres s'est dégradé pour atteindre 12.74%, sans toutefois atteindre l'exigence minimale de 10% ;
- Le choc exercé sur le taux de change a impacté positivement le niveau des créances impayées ou en contentieux qui ont enregistré une augmentation de 2% le premier trimestre de l'année de prévision 2020. Quant au ratio d'adéquation des fonds propres, il a connu une baisse mais il reste toujours respecté ;
- L'impact du choc sur le taux de croissance du PIB réel est plus important que celui sur le taux de change.

Ces résultats sont soutenus par ceux trouvés par l'exercice effectué par Ben Youssef (2012) sur le secteur bancaire tunisien.

Bien que nous ayons spécifié une approche en plusieurs étapes pour étudier les relations entre le risque de crédit du système bancaire et les variables macroéconomiques et examiner sa résilience aux chocs défavorables, une exploration plus approfondie des variables pertinentes pourrait améliorer l'ajustement du modèle, des variables plus spécifiques aux banques par exemple. En plus, le choix des créances impayées ou en contentieux comme mesure de risque de crédit est à discuter en plus des hypothèses fixées pour calculer le ratio d'adéquation des fonds propres. Il faut noter aussi que notre travail a fait abstraction à l'impact des garanties détenues par les banques et de leur qualité vue la difficulté de l'obtention de ces données.

A nos jours, la réalisation des stress tests au niveau du système financier tunisien reste limité. Les stress tests peuvent être implantés sur une panoplie très large de risques (Risque de liquidité, risque de marché, etc.). Il sera pertinent d'adapter les macro stress tests comme un outil de préservation de la stabilité du système financier, car les sources de risque, anciennes et nouvelles, doivent être identifiées et surveillées en permanence.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

Abbad, H., Achouche, M. et Tadjeddine, Y. (2015). Evaluation du système financier Algérien : Construction d'un indice agrégé de stabilité bancaire. Université de Paris Ouest Nanterre La Défense. Working Paper 2015-25.

Abid, L., Ouertani, N. et Zouari-Ghorbel, S. (2013). Les Déterminants des NPLs des Ménages en Tunisie.

Allen, WA. And Wood, G. (2006). Defining and achieving financial stability. *Journal Of Financial Stability* 2. P. 152-172.

Arestis, P. and Jia, M. (2018). Credit risk and Macroeconomic stress tests in China. *Journal of Banking Regulation*, N°1-15.

Artus, P., Betbèze, JP., Boissieu, C. et Capelle-Blancard, G. (2008). La crise des Supprimes. Rapport du Conseil d'analyse économique.

Ben Youssef, A. (2018). Credit Risk stress testing of commercial banks in Tunisia. International Finance Group of Tunisia, Faculty of Economic Sciences and Management of Tunisia, El Manar, Tunis, Tunisia. *International Journal of Accounting and Finance Studies*, Vol. 1, No. 1, 2018.

Bofondi, M. and Ropele, T. (2011). Macroeconomic determinants of bad loans: Evidence from Italian banks. *Bank of Italy Occasional Paper No. 89*.

Borio, C., Drehmann, M. and Tsatsaronis, K. (2012). Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations? *BIS Working paper*, N°369.

Castro, V. (2012). Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. University of Coimbra and NIPE, Portugal. WP, 11/ 2012.

Chant, J., Lai, A., Illing, M. and Daniel, F. (2003). Essays on financial stability. Bank of Canada. Technical Report N°95.

Chukwudi, O.F. and Henry J.Y. (2019). Monetary Policy and Financial Stability in the Nigerian Banking Industry. *International Journal of Financial Research* Vol. 11, No. 1; 2020.

Cihak, M. (2007). Introduction to applied testing. IMF Working paper, N°07/59.

Circulaire de la Banque Centrale de Tunisie aux banques et aux établissements financiers N°2016-06, relative aux normes d'adéquation des fonds propres.

Constacio, V. (2012). Contagion and the European debt crisis. Banque de France Financial Stability Review, No.16. P. 109-121.

Crockett, A. (1997). Why is financial stability a goal of public policy? Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review fourth quarter 1997.

Dattels, P., McCaughrin, R., Miyajima, K. and Puig, J. (2010). Can you map global financial stability? IMF Working paper, N°10 /145.

De Bandt, O. et Oung, V (2004). Bilan des « stress tests » menées sur le système bancaire français. Banque de France, Revue de la stabilité financière, N°5. P. 55-72.

Dent, K., Westwood, B. and Segoviano, M. (2016). Stress testing of banks: an introduction. P. 130-143.

Drehman, M. (2008). Stress tests: Objectives, challenges and modelling choices. Sveriges Riksbank. Economic Review 2008, N°2.

Fawad, A. and Taqadus, B., (2013). Explanatory Power of Macroeconomic Variables as Determinants of Non-Performing Loans: Evidence from Pakistan. World Applied Sciences Journal 22 (2): 243-255, 2013.

Figlewski, S., Frydman, H. and Liang, W. (2012). Modeling the effect of macroeconomic factors on corporate default and credit rating transitions. International Review of Economics and Finance (2012). N°87-105.

Foglia, A. (2008). Stress testing credit risk: a survey of authorities' approaches. Banca D'Italia, Occasional papers, N°37.

Frączek, B. (2013). Global Financial Stability Assessment. Berlin: Uni-edition GmbH. P. 83-94.

Gadanecz, B. and Jayaram, K. (2009). Measures of financial stability. IFC Bulletin, No 31. P. 365-380.

Jakubik, P. (2007). Macroeconomic Environment and Credit Risk. Czech National Bank, and the Institute of Economic Studies of Charles University. Czech Journal of Economics and Finance, 2007, 57(1-2).

Jimenez, G. and Saurine, J. (2006). Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation. Banco de Espania. International Journal of central banking, 2006, vol. 2, issue 2.

Kalirai, H. and Scheicher, H. (2002). Macroeconomic stress testing: Preliminary evidence for Austria. Financial stability report 3. P. 58-74.

Kur,niawati, S. and Koesrindartoto, D.P., (2020). Macroprudential Stress-Testing the Indonesian Banking System using the Credit Risk Model. Bulletin of Monetary Economics and Banking, Vol. 23 No. 1,2020, pp.121-138.

Loi N°2016-35 du 25 Avril 2016, portant fixation du statut de la Banque Centrale de Tunisie.

Messai, A.S. et Jouini, F. (2013). Les déterminants de prêts non performants. Ecole supérieure de commerce de Tunis, Université de la Manouba, Tunisie et Faculté des sciences économiques et de gestion de Sousse, Université de Sousse, Tunisie.

Mishkin, FS. (1990). Global financial instability: Framework, Events, Issues. Journal of economic perspectives, Volume 13. N°14. P. 3-20.

Misina, M., David, T. and Dey, S. (2006). Stress testing the corporate loans portfolio of the Canadian banking sector. Bank of Canada. Working Paper 2006, N°47.

Moinescu, B.G., 2012. Determinants of nonperforming loans in Central and Eastern European Countries: Macroeconomic indicators and credit discipline. Rev. Econ. Bus. Studies, 5: 47-58.

Negera, G.W., (2012). Determinants of non-performing loans: The case of Ethiopian banks. University of South Africa. School of Business Leadership, University of South Africa.

Nikolaidou, E. and Vogiazas, D. (2012). Credit risk in the Romanian banking system: evidence from an ARDL Model. Contributions to Economics, Germany, Springer-Verlag Berlin, p.87-101.

Nikolov, M. and Popovska-Kamnar, N. (2015). Determinants of NPL growth in Macedonia. *Journal of Contemporary Economic and Business Issues*, ISSN 1857-9108, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Economics, Skopje, Vol. 3, Iss. 2, pp. 5-18.

Oanh, T.K. Vu, Yen, H. Vu, Tang, T.T. Nguyen and Trung, H. Bui. (2017). A framework for macro stress-testing the credit risk for Commercial banks: The case of Vietnam. *Asian Social Science*; Vol. 14, No. 2; 2018.

Ong, Li L. and Cihak, M. (2014). Stress Testing at the International Monetary Fund: Methods and Models. In: Ong, Li L. *A guide to IMF stress testing: Methods and models*. Washington. P. 1-9.

Rapport annuel 2019 de la Banque Centrale de Tunisie.

Schinasi, GJ. (2004). Defining Financial Stability. IMF Working paper, N° 04/187.

Shu, C., (2002). The impact of macroeconomic environment on the asset quality of Hong Kong's banking sector. *Hong Kong Monetary Authority Research Memorandums*.

Touny, M.A. and Shehed, M.A., (2015). Macroeconomic Determinants of Non-Performing Loans: An Empirical Study of Some Arab Countries. Faculty of Commerce and Business Administration, Helwan University, Cairo, Egypt.

Trinnou, M.G., (2012). Implémentation du stress-test macro-prudentiel de risque crédit bancaire dans l'Union Economique et Monétaire ouest Africaine (UEMOA), Université d'Abomey-calavi, Bénin.

Worrell, D. (2004). Quantitative assessment of the financial sector: An integrated approach. IMF Working paper, N° 04/153.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX.....	i
LISTE DES FIGURES.....	ii
INTRODUCTION GENERALE.....	2
CHAPITRE 1 : LA STABILITE FINANCIERE ET LES STRESS TESTS : UNE SYNTHESE DE LA LITTERATURE FINANCIERE.....	6
INTRODUCTION.....	6
SECTION 1 : LA STABILITE FINANCIERE.....	7
1-1. Définitions de la stabilité financière.....	7
1-2. Importance de la stabilité financière.....	9
1-3. La stabilité financière et les banques centrales.....	10
SECTION 2 : MESURES STATISTIQUES ET DETERMINANTS DE LA STABILITE FINANCIERE.....	11
2-1. Identification des principales sources de l’instabilité financière.....	11
2-2. Mesures de la (In)stabilité financière.....	13
SECTION 3 : STABILITE FINANCIERE ET POLITIQUES ADOPTEES PAR LES AUTORITES REGLEMENTAIRES.....	16
3-1. Le comité de Bâle.....	17
3-2. Les accords de Bâle I.....	18
3-3. Les accords de Bâle II.....	18
3-4. Les accords de Bâle III.....	19
SECTION 4 : LES STRESS TESTS, DISPOSITIF DE GESTION DES RISQUES.....	21
4-1. Définition et évolution des stress tests.....	21
4-2. Différentes approches et typologie des stress tests.....	24
4-2.1. Les approches du stress test.....	24
4-2.1.1. L’approche historique.....	24

4-2.1.2. L'approche hypothétique	24
4-2.1.3. Le stress testing inversé.....	24
4-2.2. Typologie des stress tests	25
4-2.2.1. Le micro stress test	25
4-2.2.2. Le macro stress test.....	25
SECTION 5 : SYNTHESE DES TRAVAUX EMPIRIQUES SUR LES MACRO STRESS TEST.....	26
5-1. Cadre général	27
5-2. Secteur bancaire canadien : Misina et al. (2004)	28
5-3. Secteur bancaire chinois : Arestis and Jia (2018)	29
5-4. Secteur bancaire de la zone UEMOA : Trinnou (2012).....	29
5-5. Secteur bancaire tunisien : Ben Youssef (2018)	30
5-6. Secteur bancaire vietnamien : Oanh et al. (2017)	31
CONCLUSION	32
CHAPITRE 2 : IMPLANTATION D'UN MACRO STRESS TEST DU RISQUE CREDIT : CAS DU SECTEUR BANCAIRE TUNISIEN.....	34
INTRODUCTION	34
SECTION 1 : SUPERVISION DE LA STABILITE FINANCIERE INTERNATIONALE	35
1-1. La nécessité de la politique macro prudentielle.....	35
1-2. Le Conseil de stabilité financière FSB	36
1-3. Conseil de surveillance de la stabilité financière FSOC.....	37
1-4. Conseil européen du risque systémique.....	38
SECTION 2 : LA SURVEILLANCE DE LA STABILITE FINANCIERE EN TUNISIE .	39
2-1. Surveillance macro prudentielle par la Banque Centrale de Tunisie.....	39
2-2. Sources principales de vulnérabilité du système financier tunisien	40
SECTION 3 : METHODOLOGIE DE L'IMPLEMENTATION D'UN STRESS TEST.....	41
3-1. L'établissement des scénarios macroéconomiques :	42

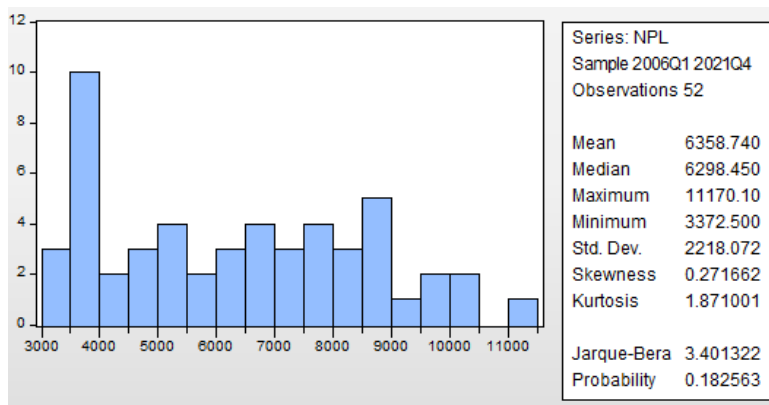
3-1.1. L'identification des facteurs de risques de crédit	42
3-1.2. Les variables macroéconomiques et le risque crédit.....	44
3-1.2. Modèle d'estimation des variables macroéconomiques	45
3-1.3. Etablissement des scénarios macroéconomiques.....	46
3-2. Modélisation de la relation entre le risque crédit et les variables macroéconomiques	47
3-2.1. Le modèle adopté.....	48
3-2.2. Les variables	48
3-2. Evaluation des impacts sur les impayés du secteur bancaire.....	50
SECTION 4 : RESULTATS DE L'EXERCICE EMPIRIQUE	51
4-1. Analyse descriptive.....	51
4-2. Modélisation de la relation entre les variables macroéconomiques	53
4-2.1. Étude de la stationnarité des variables macroéconomiques	53
4-2.2. Étude de causalité des variables macroéconomiques.....	54
4-2.3. Relation de cointégration	55
4-2.4. Estimation du modèle VAR.....	56
4-3. Résultats de la régression des NPLs	60
4-4. Calcul du ratio d'adéquation des fonds propres	61
SECTION 5 : ANALYSE DES RESULTATS	62
CONCLUSION	63
CONCLUSION GENERALE	65
BIBLIOGRAPHIE	68
ANNEXES	71

Annexes

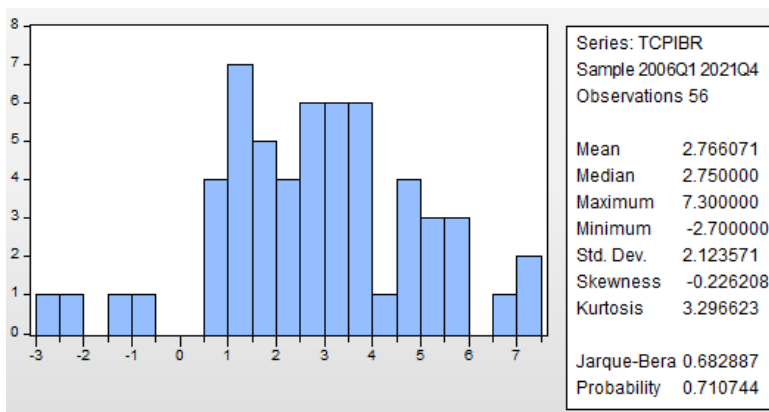
ANNEXES

A. ANALYSE DESCRIPTIVE

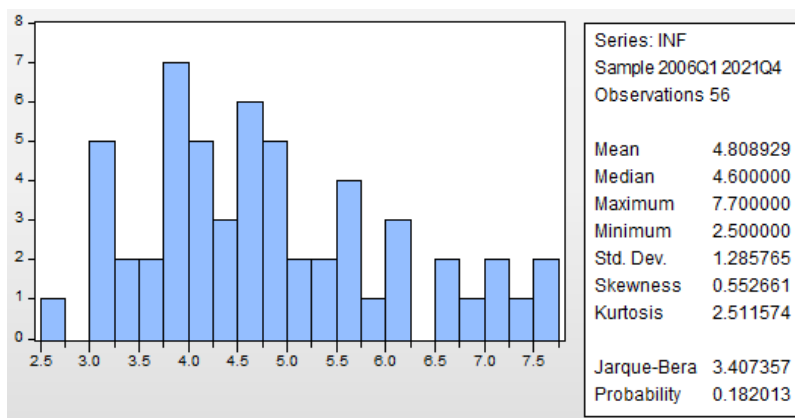
A.1. Statistiques descriptives de la variable NPL



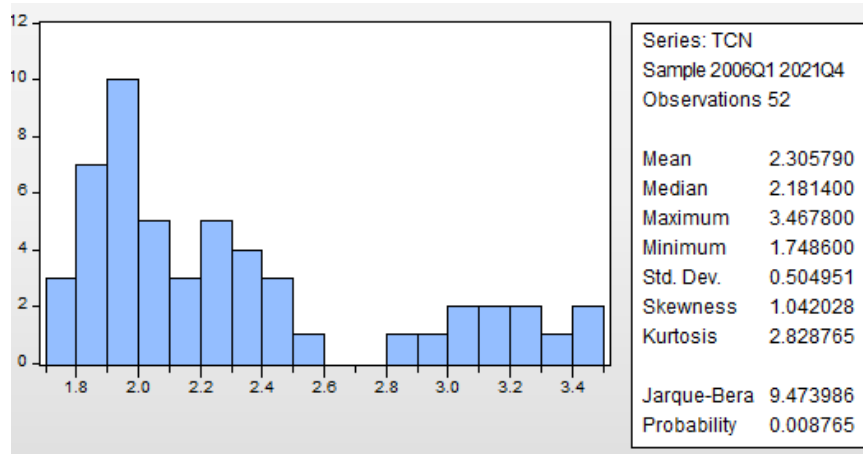
A.2. Statistiques descriptives de la variable TCPIBR



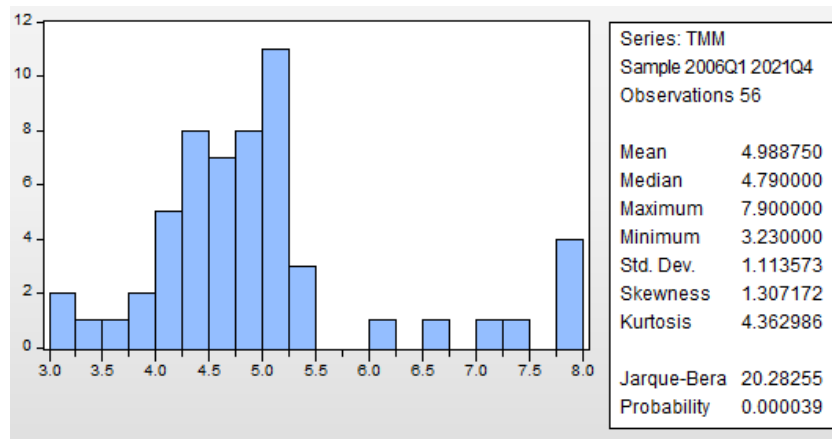
A.3. Statistiques descriptives de la variable INF



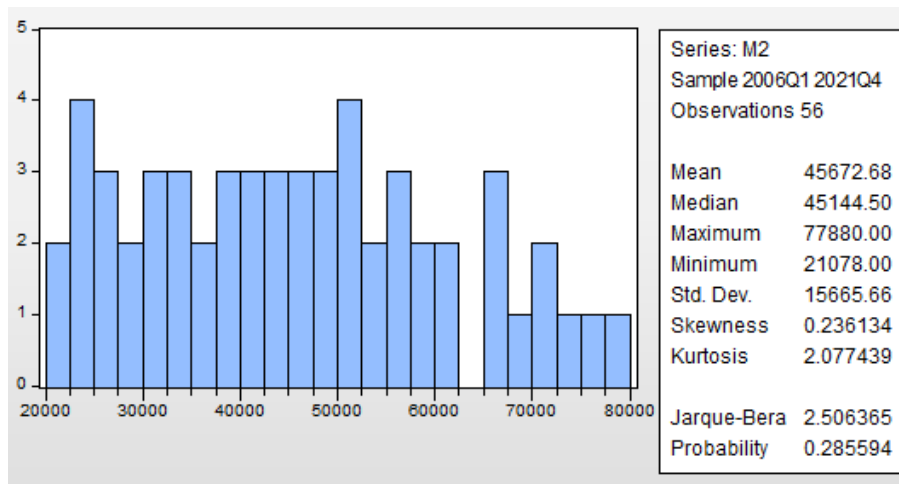
A.4. Statistiques descriptives de la variable TCN



A.5. Statistiques descriptives de la variable TMM

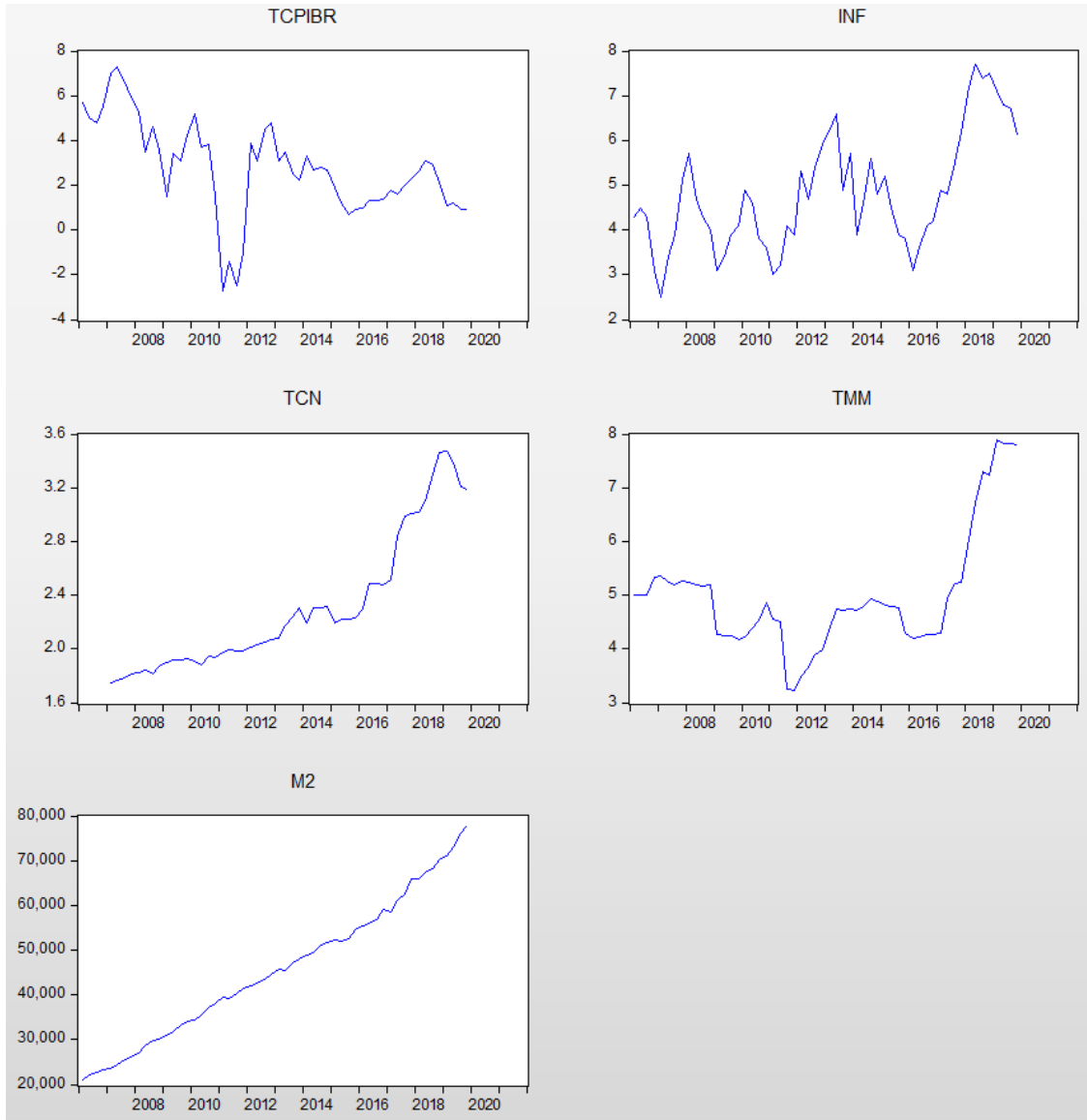


A.6. Statistiques descriptives de la variable M2



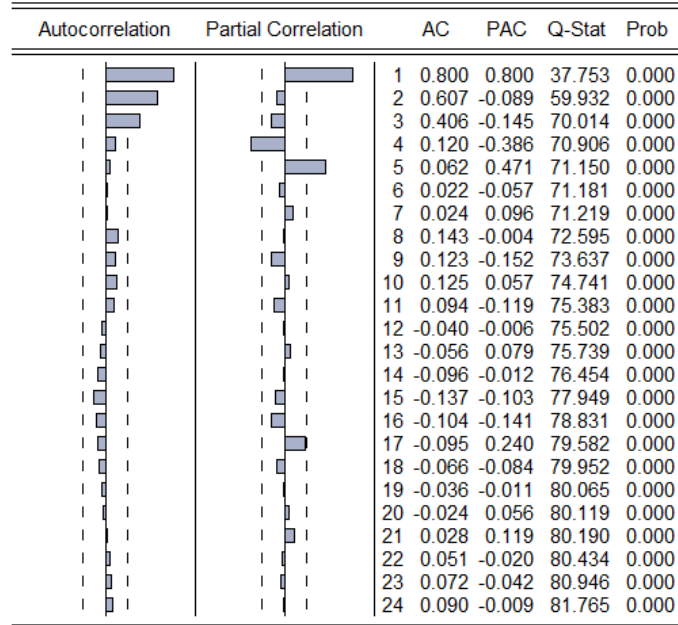
B. ETUDE DE LA STATIONARITE

B.1. Graphiques des variables macroéconomiques



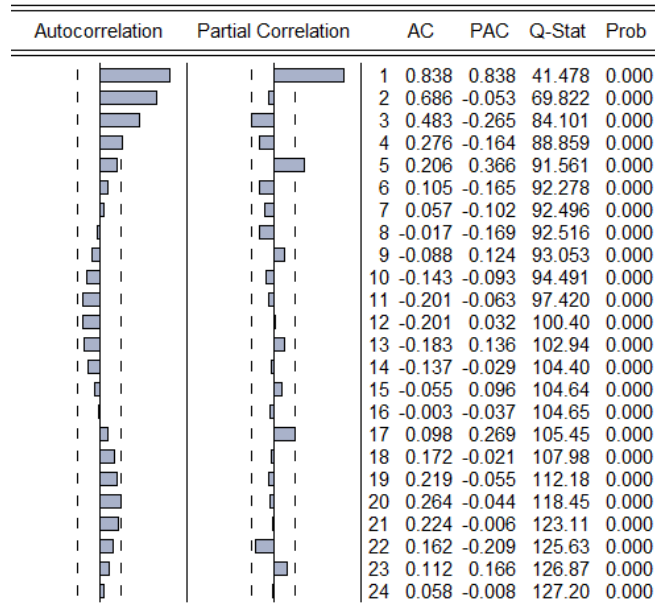
B.2. Corrélogramme de la variable TCPIBR

Sample: 2006Q1 2021Q4
Included observations: 56



B.3. Corrélogramme de la variable INF

Sample: 2006Q1 2021Q4
Included observations: 56



B.4. Corrélogramme de la variable TCN

Sample: 2006Q1 2021Q4
Included observations: 52

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.944	0.944	49.079	0.000
		2	0.878	-0.122	92.385	0.000
		3	0.798	-0.158	128.89	0.000
		4	0.716	-0.049	158.85	0.000
		5	0.626	-0.104	182.25	0.000
		6	0.541	0.002	200.09	0.000
		7	0.462	0.011	213.38	0.000
		8	0.391	0.006	223.13	0.000
		9	0.323	-0.040	229.94	0.000
		10	0.262	-0.008	234.55	0.000
		11	0.209	0.001	237.54	0.000
		12	0.175	0.120	239.70	0.000
		13	0.140	-0.086	241.10	0.000
		14	0.106	-0.053	241.93	0.000
		15	0.078	0.015	242.38	0.000
		16	0.059	0.043	242.65	0.000
		17	0.043	-0.001	242.80	0.000
		18	0.025	-0.058	242.86	0.000
		19	0.004	-0.057	242.86	0.000
		20	-0.017	-0.022	242.88	0.000
		21	-0.048	-0.117	243.09	0.000
		22	-0.081	-0.010	243.70	0.000
		23	-0.117	-0.028	245.02	0.000
		24	-0.144	0.034	247.12	0.000

B.5. Corrélogramme de la variable TMM

Sample: 2006Q1 2021Q4
Included observations: 56

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.898	0.898	47.601	0.000
		2	0.774	-0.165	83.644	0.000
		3	0.631	-0.161	108.06	0.000
		4	0.475	-0.143	122.17	0.000
		5	0.337	0.005	129.40	0.000
		6	0.198	-0.112	131.95	0.000
		7	0.094	0.068	132.54	0.000
		8	0.022	0.042	132.57	0.000
		9	-0.019	0.050	132.60	0.000
		10	-0.050	-0.074	132.77	0.000
		11	-0.080	-0.081	133.23	0.000
		12	-0.076	0.117	133.66	0.000
		13	-0.065	0.010	133.97	0.000
		14	-0.044	0.018	134.12	0.000
		15	-0.019	0.011	134.15	0.000
		16	0.007	0.030	134.15	0.000
		17	0.026	-0.063	134.21	0.000
		18	0.014	-0.147	134.22	0.000
		19	-0.003	0.006	134.23	0.000
		20	-0.025	0.042	134.28	0.000
		21	-0.055	-0.044	134.56	0.000
		22	-0.097	-0.110	135.46	0.000
		23	-0.137	0.018	137.30	0.000
		24	-0.172	-0.029	140.31	0.000

B.6. Corrélogramme de la variable M2

Sample: 2006Q1 2021Q4
Included observations: 56

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.936	0.936	51.726	0.000
2		0.874	-0.015	97.674	0.000
3		0.816	0.002	138.52	0.000
4		0.760	-0.020	174.61	0.000
5		0.702	-0.043	206.02	0.000
6		0.647	-0.013	233.22	0.000
7		0.593	-0.027	256.49	0.000
8		0.539	-0.029	276.12	0.000
9		0.482	-0.055	292.17	0.000
10		0.433	0.023	305.40	0.000
11		0.387	-0.012	316.20	0.000
12		0.344	-0.004	324.91	0.000
13		0.298	-0.049	331.62	0.000
14		0.256	-0.007	336.69	0.000
15		0.216	-0.017	340.38	0.000
16		0.176	-0.032	342.90	0.000
17		0.136	-0.032	344.44	0.000
18		0.100	-0.008	345.29	0.000
19		0.066	-0.014	345.66	0.000
20		0.030	-0.041	345.75	0.000
21		-0.004	-0.024	345.75	0.000
22		-0.040	-0.051	345.90	0.000
23		-0.072	-0.003	346.41	0.000
24		-0.102	-0.025	347.47	0.000

B.7. Test ADF de la variable TCPIBR

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.634484	0.0928
Test critical values:		
1% level	-3.565430	
5% level	-2.919952	
10% level	-2.597905	

B.8. Test ADF de la variable INF

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.419112	0.5658
Test critical values:		
1% level	-3.565430	
5% level	-2.919952	
10% level	-2.597905	

B.9. Test ADF de la variable TCN

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.292471	0.9757
Test critical values:		
1% level	-3.565430	
5% level	-2.919952	
10% level	-2.597905	

B.10. Test ADF de la variable TMM

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.441328	0.9830
Test critical values:		
1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

B.11. Test ADF de la variable TMM

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.151397	1.0000
Test critical values:		
1% level	-3.557472	
5% level	-2.916566	
10% level	-2.596116	

C. TEST DE CAUSALITE DE GRANGER

C.1. Test de causalité de Granger

Sample: 2006Q1 2021Q4
Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
INF does not Granger Cause TCPIBR TCPIBR does not Granger Cause INF	55	1.06201 0.06682	0.3075 0.7970
TCN does not Granger Cause TCPIBR TCPIBR does not Granger Cause TCN	51	0.46300 0.03237	0.4995 0.8580
TMM does not Granger Cause TCPIBR TCPIBR does not Granger Cause TMM	55	2.50791 1.30643	0.1193 0.2583
M2 does not Granger Cause TCPIBR TCPIBR does not Granger Cause M2	55	1.71561 0.93083	0.1960 0.3391
TCN does not Granger Cause INF INF does not Granger Cause TCN	51	4.70551 0.01707	0.0350 0.8966
TMM does not Granger Cause INF INF does not Granger Cause TMM	55	0.05707 18.2311	0.8121 8.E-05
M2 does not Granger Cause INF INF does not Granger Cause M2	55	3.79597 0.69135	0.0568 0.4095
TMM does not Granger Cause TCN TCN does not Granger Cause TMM	51	2.67886 11.9254	0.1082 0.0012
M2 does not Granger Cause TCN TCN does not Granger Cause M2	51	2.16250 6.72752	0.1479 0.0126
M2 does not Granger Cause TMM TMM does not Granger Cause M2	55	5.07578 3.42146	0.0285 0.0700

D. TEST DE COINTEGRATION DE JOHANSON

D.1. Test de cointégration de Johanson

Series: INF TCPIBR ITCER TMM M2
Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.542940	88.39216	69.81889	0.0008
At most 1	0.323912	46.89631	47.85613	0.0614
At most 2	0.267221	26.15044	29.79707	0.1243
At most 3	0.122150	9.672133	15.49471	0.3068
At most 4	0.050874	2.767314	3.841466	0.0962

Trace test indicates 1 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 *	0.542940	41.49585	33.87687	0.0051
At most 1	0.323912	20.74587	27.58434	0.2919
At most 2	0.267221	16.47831	21.13162	0.1981
At most 3	0.122150	6.904819	14.26460	0.5005
At most 4	0.050874	2.767314	3.841466	0.0962

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

D.2. La relation de long terme entre les variables macroéconomique (Scénario 2)

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -426.4723

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

TCPIBR	INF	TMM	TCN	M2
1.000000	1.135838 (0.45370)	-6.409014 (0.87975)	25.26266 (4.44710)	-0.000416 (0.00011)

D.3. La relation de long terme entre les variables macroéconomique (Scénario 3)

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	-426.4723		
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
TCN	TCPIBR	INF	TMM	M2
1.000000	0.039584 (0.01009)	0.044961 (0.01807)	-0.253695 (0.01868)	-1.65E-05 (1.7E-06)

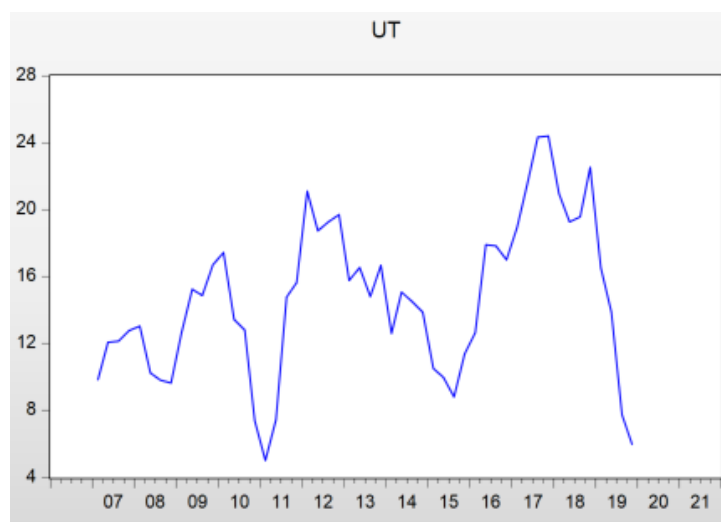
D.4. Test ADF pour les résidus U_t

Null Hypothesis: UT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.261057	0.0223
Test critical values:		
1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

D.5. Graphique des résidus U_{1t}



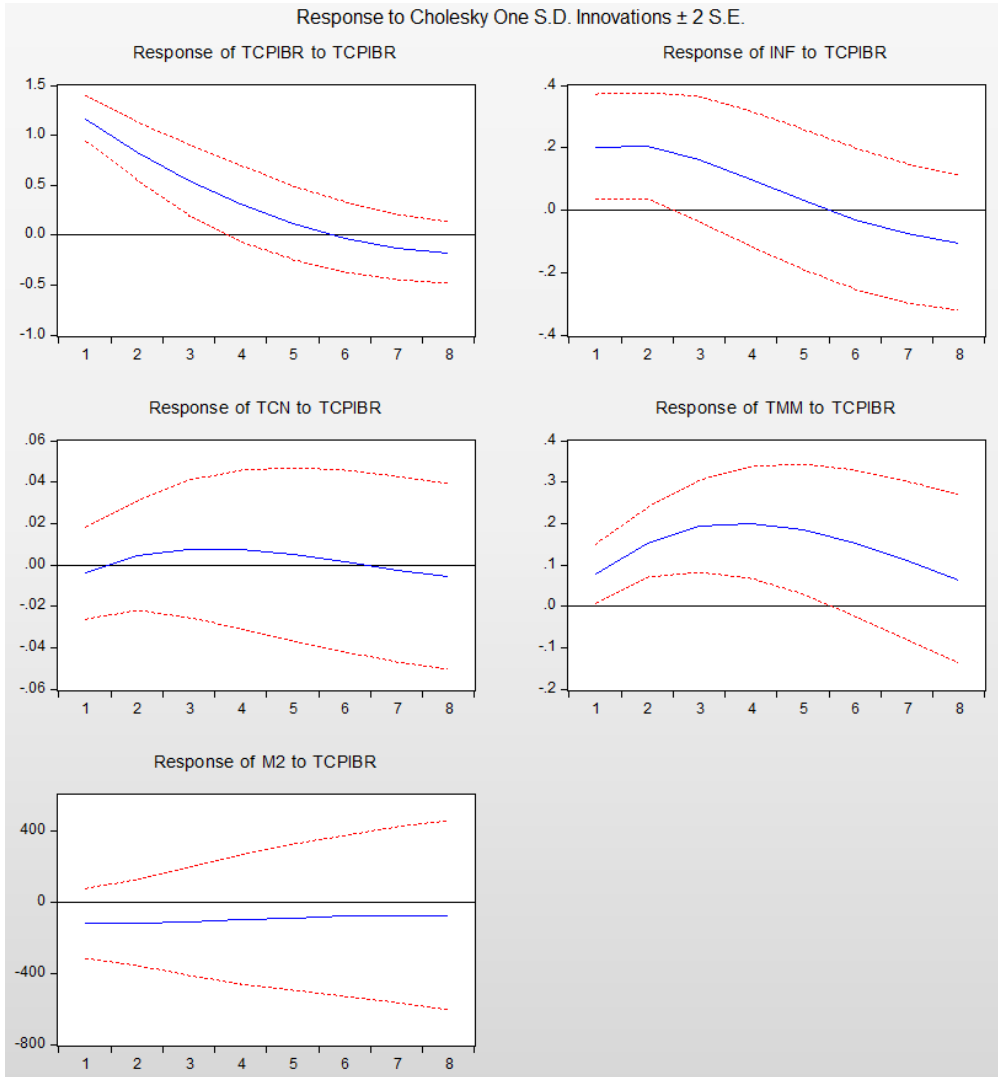
E. L'ESTIMATION DU MODELE VAR ET LA REPONSE IMPULSIONNELLE

E.1. Estimation du modèle VAR

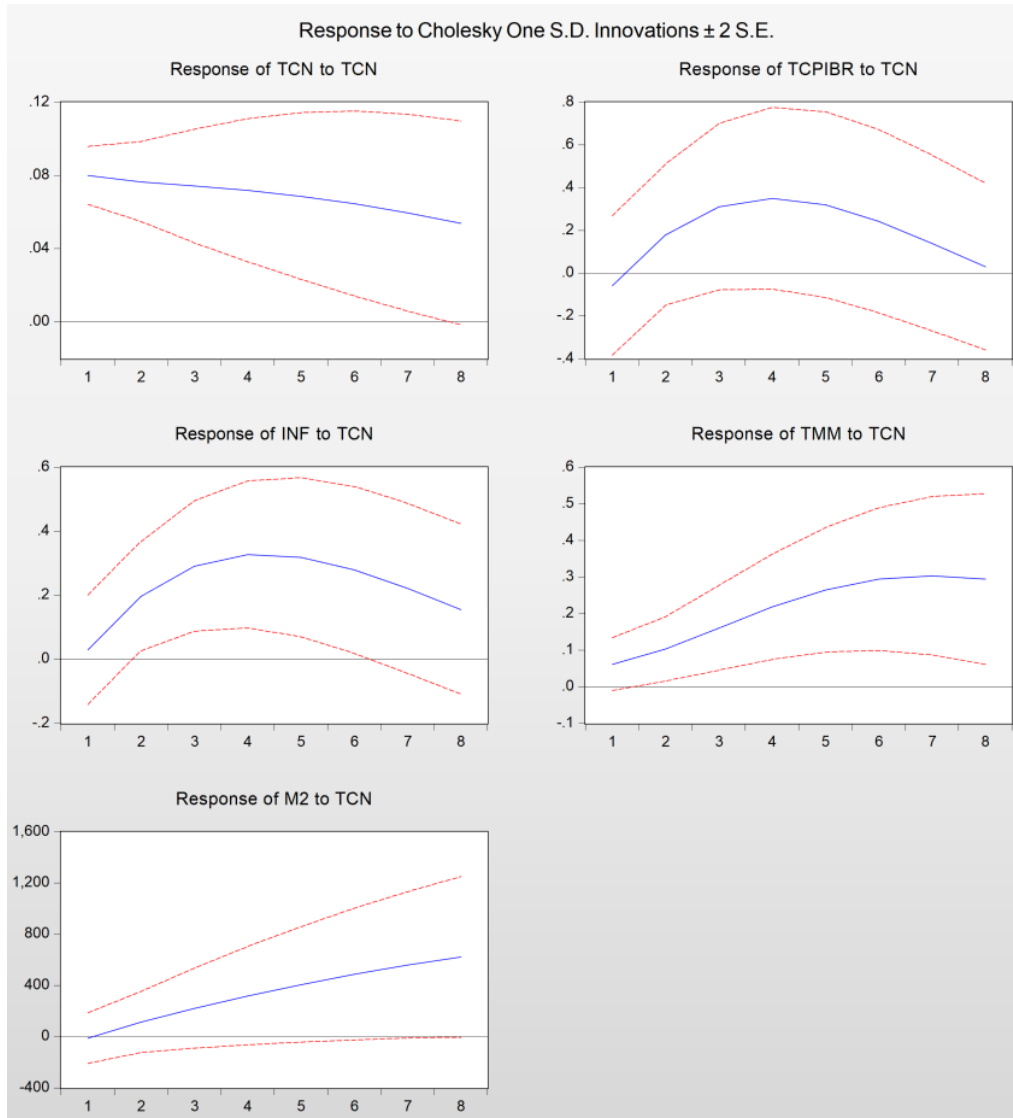
Sample (adjusted): 2007Q2 2019Q4
 Included observations: 51 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	TCPIBR	INF	TCN	TMM	M2
TCPIBR(-1)	0.764348 (0.10761) [7.10288]	0.103753 (0.05632) [1.84232]	0.009445 (0.00739) [1.27836]	0.068823 (0.02422) [2.84165]	13.80710 (65.5444) [0.21065]
INF(-1)	0.020401 (0.20484) [0.09959]	0.603659 (0.10720) [5.63113]	-0.004108 (0.01406) [-0.29207]	0.085965 (0.04610) [1.86467]	-58.60338 (124.766) [-0.46971]
TCN(-1)	3.364310 (1.55006) [2.17044]	2.624650 (0.81120) [3.23552]	0.983124 (0.10642) [9.23773]	0.729062 (0.34886) [2.08984]	1593.390 (944.118) [1.68770]
TMM(-1)	-0.768601 (0.29222) [-2.63022]	-0.416280 (0.15293) [-2.72206]	-0.022145 (0.02006) [-1.10375]	0.741634 (0.06577) [11.2766]	-10.04875 (177.986) [-0.05646]
M2(-1)	-8.83E-05 (4.5E-05) [-1.97337]	-4.07E-05 (2.3E-05) [-1.73631]	2.96E-06 (3.1E-06) [0.96284]	-5.32E-06 (1.0E-05) [-0.52868]	0.969519 (0.02726) [35.5679]
C	0.623068 (0.96934) [0.64277]	-0.329943 (0.50729) [-0.65040]	0.032573 (0.06655) [0.48943]	-0.693851 (0.21816) [-3.18043]	-855.9010 (590.412) [-1.44967]
R-squared	0.696272	0.794895	0.977322	0.954493	0.997855
Adj. R-squared	0.662525	0.772105	0.974802	0.949436	0.997617
Sum sq. resids	61.03496	16.71617	0.287719	3.091614	22643101
S.E. equation	1.164617	0.609484	0.079961	0.262112	709.3518
F-statistic	20.63181	34.87988	387.8622	188.7710	4187.488
Log likelihood	-76.94621	-43.92192	59.66282	-0.885988	-403.9561
Akaike AIC	3.252792	1.957722	-2.104424	0.270039	16.07671
Schwarz SC	3.480066	2.184996	-1.877151	0.497312	16.30398
Mean dependent	2.488235	4.913725	2.316716	4.974118	47939.78
S.D. dependent	2.004759	1.276718	0.503730	1.165649	14531.31
Determinant resid covariance (dof adj.)		71.36457			
Determinant resid covariance		38.16756			
Log likelihood		-454.7000			
Akaike information criterion		19.00784			
Schwarz criterion		20.14421			

E.2. Réponse impulsionnelle selon le Scénario 2



E.2. Réponse impulsionnelle selon le Scénario 3



F. RESULTATS DE LA REGRESSION DES NPLS

F.1. Estimation des paramètres de régression

Sample (adjusted): 2012Q1 2019Q4

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-298.8380	149.3857	-2.000445	0.0556
TCPIBR	-429.5952	108.9915	-3.941548	0.0005
TCN	1648.710	419.6605	3.928675	0.0005
TMM	504.4305	219.2312	2.300907	0.0293
C	3498.123	613.8499	5.698663	0.0000
R-squared	0.921049	Mean dependent var	7800.538	
Adjusted R-squared	0.909352	S.D. dependent var	1531.403	
S.E. of regression	461.0714	Akaike info criterion	15.24758	
Sum squared resid	5739844.	Schwarz criterion	15.47661	
Log likelihood	-238.9613	Hannan-Quinn criter.	15.32350	
F-statistic	78.74568	Durbin-Watson stat	2.391994	
Prob(F-statistic)	0.000000			

