

معهد تمويل التنمية  
للمغرب العربي

## Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

# Stress test du risque de crédit : Cas du secteur bancaire tunisien

Présenté et soutenu par :

**KARBOUL Hanene**

Encadré par :

**Mme. Dorra HMAIED**

Etudiant(e) parrainé(e) par :

**BCT**

*« La réalisation du mémoire est une lente et stimulante découverte d'un aspect de la réalité;  
souvent l'appétit vient en mangeant, encore faut-il se mettre à table. »*

Jean-Pierre Fragnière

## **Remerciements**

*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 **Madame : Dorra HMAIED** pour les précieux conseils qu'elle a bien voulu me fournir afin de réaliser ce travail, et qui s'est toujours montrée 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 supervision bancaire. Mes remerciements les plus distingués s'adressent à mon Encadrant Professionnel **Monsieur : Manef BOUAZIZ** pour son accueil chaleureux, sa disponibilité et ses remarques judicieuses qui m'ont été d'une grande aide.*

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

## ***Dédicace***

*À la mémoire de mon père « Fathi » et à la mémoire de ma grand-mère « Souad »*

*J'ai tant aimé que vous soyez parmi nous aujourd'hui. Je sais que vous êtes fiers de moi  
là où vous êtes.*

*À ma mère : « Wafa »*

*Pour ton amour, ta patience et ta générosité. Pour tous les efforts que tu as consentis  
en ma faveur. J'espère avoir été digne de ton affectation et de ta confiance, que dieu vous  
donne longue vie et bonne santé.*

*À mon frère « Habib » & à ma sœur : « Olfa »*

*Vous avez enduré mes caprices et mes sautes d'humeurs avec une parfaite  
compréhension et beaucoup d'indulgence. Vous m'avez continuellement soutenu surtout dans  
les moments les plus délicats. Je vous en suis reconnaissante.*

*Je tiens à remercier spécialement « Mohamed » pour sa précieuse aide et sa présence  
dans les moments les plus difficiles de ma vie.*

*Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes chères amies « Ghada », « Ines »  
& « Ameni », je leur exprime toutes mes sincères amitiés et mon attachement.*

*Et à tous ceux qui m'aiment, ce projet vous est dédié.*

***Hanene***

## Résumé

Dans ce travail de recherche, nous élaborons un cadre de simulations de crise macroéconomiques du système bancaire tunisien. Nous avons étudié les déterminants macroéconomiques du risque de crédit bancaire en analysant la nature des relations existantes entre ce risque et les facteurs macroéconomiques à travers le modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM). Nos résultats montrent qu'il existe des relations significatives entre l'indice du risque de crédit et les variables macroéconomiques à savoir le taux de croissance du PIB, le taux directeur, le taux d'inflation, le taux de change et la masse monétaire M2. En outre, les résultats des simulations de crise montrent que les banques peuvent enregistrer un risque de crédit encore plus élevé suite à un choc du PIB. Néanmoins, le choc du taux directeur a un impact très négligeable.

**Mots-clés :** stress test, variables macroéconomiques, risque de crédit, VECM.

# Sommaire

<b>Résumé .....</b>	<b>iv</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>vi</b>
<b>Liste des Tableaux.....</b>	<b>vii</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>viii</b>
<b>Introduction Générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Typologie des risques bancaires et cadre réglementaire .....</b>	<b>5</b>
<b>Section1 : Les risques de l'activité bancaire .....</b>	<b>6</b>
<b>Section 2 : Le contrôle et la supervision bancaire .....</b>	<b>11</b>
<b>Section 3 : Les normes prudentielles de l'activité bancaire.....</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre 2 : Stress test du risque de crédit bancaire .....</b>	<b>32</b>
<b>Section 1 : Qu'est ce qu'un risque de crédit.....</b>	<b>33</b>
<b>Section 2 : Les stress tests : Généralités .....</b>	<b>37</b>
<b>Section 3 : La revue de la littérature .....</b>	<b>42</b>
<b>Chapitre 3 : Macro stress test du risque de crédit : Méthodologie de recherche et interprétation des résultats.....</b>	<b>52</b>
<b>Section 1 : La méthodologie économétrique .....</b>	<b>53</b>
<b>Section 2 : L'analyse descriptive .....</b>	<b>59</b>
<b>Section 3 : Les tests préalables à l'estimation du modèle .....</b>	<b>61</b>
<b>Section 4 : L'analyse de la relation entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques en Tunisie : résultats de l'estimation du modèle VECM .....</b>	<b>66</b>
<b>Section 5 : L'application d'un macro stress test : Test de sensibilité .....</b>	<b>71</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>74</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>85</b>

# Liste des figures

Figure 1 : Fonctions de réponses impulsionnelles.....	70
---	----

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : La surveillance micro-prudentielle et la surveillance macro-prudentielle .....	16
<b>Tableau 2</b> : Les avantages et les inconvénients de l'approche historique.....	41
<b>Tableau 3</b> : Les principales études effectuées sur le macro stress-test.....	45
<b>Tableau 4</b> : La nature de la relation entre les variables macroéconomiques et les PNP .....	50
<b>Tableau 5</b> : Les variables macroéconomiques utilisées dans la littérature .....	54
<b>Tableau 6</b> : La liste des variables .....	57
<b>Tableau 7</b> : Les statistiques descriptives des variables .....	59
<b>Tableau 8</b> : La matrice de corrélation .....	60
<b>Tableau 9</b> : La matrice de corrélation des variables intégrées d'ordre 1.....	61
<b>Tableau 10</b> : L'étude de la stationnarité des variables .....	61
<b>Tableau 11</b> : L'étude de la stationnarité des variables avec la différence première.....	62
<b>Tableau 12</b> : Les résultats du test de causalité de Granger.....	63
<b>Tableau 13</b> : L'étude de la stationnarité des résidus .....	65
<b>Tableau 14</b> : Le résultat de l'estimation du modèle VECM .....	67
<b>Tableau 15</b> : Le résultat du test de sensibilité suite à un choc du PIB et du TD .....	72



# Liste des annexes

<b>Annexe 1</b> : Les résultats du test ADF sur les variables du modèles .....	86
<b>Annexe 2</b> : Les résultat du test ADF sur les variables suite à une différence d'ordre 1 .....	88
<b>Annexe 3</b> : Les résultats du test « VAR Lag Order Selection Criteria » .....	90
<b>Annexe 4</b> : Les résultats du test de causalité de Granger.....	91
<b>Annexe 5</b> : Les estimations des relations de cointégration .....	92
<b>Annexe 6</b> : Les coefficients de la relation de cointégration.....	93
<b>Annexe 7</b> : La stationnarité des résidus de la relation de cointégration de long terme.....	94
<b>Annexe 8</b> : Le test d'absence d'autocorrélation sur les résidus .....	95
<b>Annexe 9</b> : Le test de normalité des résidus .....	96
<b>Annexe 10</b> : L'estimation du modèle VECM .....	97

---

## **Introduction Générale**

---

## Introduction générale

L'activité bancaire est une activité très risquée faisant apparaître plusieurs types de risques, citons principalement : le risque de crédit, le risque de liquidité, le risque de marché et le risque opérationnel. La maîtrise de ces derniers fait partie du métier des banques permettant d'éviter la concrétisation d'un événement aléatoire, qui peut engendrer des dommages importants s'il se réalise.

La crise des Subprimes aux États-Unis d'Amérique en 2007-2008, qui a concerné le secteur de l'immobilier et qui a touché l'économie mondiale, a mis en relief l'importance des indicateurs de solidité financière pour prévenir l'exposition des banques aux effets du risque de crédit. Ce dernier peut-être affecté par les variables macroéconomiques (Jimenez et Saurina, 2006 et Bofondi et Ropele, 2011). Ce risque est défini comme « *le risque encouru par le créancier de perdre tout ou une partie de sa créance en raison de défaillance de son emprunteur* » (Verboomen et De Bel, 2011). Il est le principal risque qui menace la pérennité des banques (Aaron et al., 2007) et qui provoque leurs faillites si elles ne prennent pas les mesures nécessaires pour le maîtriser (Mili et Sahut, 2009) et il est d'autant plus élevé que l'encours des engagements impayés et en contentieux est entrain de s'accroître d'une période à une autre<sup>1</sup>.

En s'intéressant au cas de la Tunisie, l'environnement macroéconomique est instable et en perpétuelle évolution, depuis la période de la révolution en 2011. De plus, les banques souffrent d'un problème majeur qui est le niveau élevé des créances douteuses (Ajmi, 2009) où la part des prêts non performants a passé de 13% en 2010 pour atteindre 16,6% en 2015<sup>2</sup>.

Depuis l'année 2015, la BCT s'est engagée dans un plan d'assainissement et de restructuration ainsi que des opérations de radiation et d'abandon<sup>3</sup> des créances classées effectuées au profil des banques publiques tunisiennes qui affichent le ratio de prêts non performants le plus élevé au niveau du secteur bancaire (22% en 2018 selon Moody's).

---

<sup>1</sup> Banque de France. Revue de la stabilité financière. N° 13 – Quel avenir pour la régulation financière? Septembre 2009.

<sup>2</sup> BCT : Rapport sur la Supervision bancaire.

<sup>3</sup> Deux nouvelles lois permettent d'assouplir les conditions de radiation et d'abandon des créances qui viennent d'être promulguées en date du 6 juin 2018. La loi n°2018-36, modifiant et complétant la loi n° 2015-31 du 21 août 2015, relative au renforcement de la solidité financière de la banque de l'habitat et la société tunisienne de banque et la loi n°2018-37, portant modification de certaines dispositions du code de l'impôt sur le revenu des personnes physiques et de l'impôt sur les sociétés.

Malgré cette initiative qui a permis de faire baisser la part des créances douteuses dans le total des engagements, les banques affichent encore un niveau élevé des prêts non performants. Ceci peut entraîner des pertes importantes sur leurs portefeuilles de prêts (Ben Youssef, 2018). En effet, la part de prêts non performants dans le total des engagements s'est stabilisée à 13,9% à la fin de l'année 2017 par rapport à 15.6% à la fin de l'année 2016<sup>4</sup>. Cette amélioration provient de l'augmentation du total des engagements et non par la baisse de l'encours des créances classées qui n'a pas présenté une variation importante entre les années 2016 et 2017 (12 192 MD en 2017 contre 12 106 MD en 2016)<sup>5</sup>.

Afin de mieux maîtriser le risque de crédit, la Banque mondiale et le Fond Monétaire International ont incité la Banque Centrale de Tunisie (BCT), dans le cadre d'un Programme d'Evaluation du Secteur Financier (PESF) mené en Tunisie en 2012, de s'appuyer sur de nouvelles techniques basées sur le " modèle de risque " avec notation interne et stress testing qui prévoient les difficultés bancaires (BCT, 2015) et qui sont inscrites dans le cadre de la réglementation prudentielle internationale développée par le comité de Bâle.

En outre, le macro stress test du risque de crédit est une technique permettant de quantifier la vulnérabilité des banques en évaluant leurs capacités à résister face aux chocs artificiels supposant une évolution défavorable l'environnement macroéconomique.

Dans ce cadre, notre travail cherche à examiner la problématique suivante :

**« Quel est l'impact des chocs macroéconomiques majeurs réalisés dans le cadre d'un macro stress test sur le risque de crédit bancaire ? »**

Afin de mieux répondre à cette question centrale, nous avons fixé deux principaux objectifs :

- ✚ l'identification des déterminants macroéconomiques du risque de crédit;
- ✚ la réalisation d'un macro stress test du risque de crédit.

Pour traiter notre problématique, il convient de découper ce mémoire en trois chapitres. Le premier chapitre présentera les définitions de différents risques bancaires, le contrôle et la supervision bancaire et la réglementation prudentielle internationale ainsi que la réglementation prudentielle nationale en matière de risque de crédit. Le deuxième chapitre s'intéresse au risque de crédit et au stress test et abordera une revue de la littérature sur les macro stress tests appliqués au risque de crédit, les mesures de ce risque et les variables

---

<sup>4</sup> BCT : Rapport sur la Supervision bancaire.

<sup>5</sup> BCT : Rapport sur la Supervision bancaire.

macroéconomiques affectant ce dernier. A l'issue de ces deux chapitres théoriques, le troisième chapitre sera consacré à la méthodologie de la recherche adoptée pour un meilleur traitement du sujet sur le plan pratique et aux résultats de l'étude qui seront exposés intégralement avec les interprétations nécessaires.

En guise de conclusion de ce travail, nous récapitulerons sur les principaux résultats discutés dans le dernier chapitre ainsi que les limites de cette étude et les voies de recherche future.

---

# **Chapitre 1 : Typologie des risques bancaires et cadre réglementaire**

---

# Chapitre 1

## Typologie des risques bancaires et cadre réglementaire

### Introduction

Le principal rôle du système financier est d'assurer le transfert efficace des ressources entre les agents ayant une capacité de financement avec ceux ayant un besoin de financement. En outre, il permet de financer l'économie à travers le financement de la consommation, de la production et de l'investissement afin d'assurer le développement et la croissance économique (la Banque de France, 2013)<sup>6</sup>. Le financement de l'économie peut s'effectuer à travers deux voies possibles. Soit en s'adressant directement aux marchés de capitaux (émission de titres), soit par l'intermédiaire des banques (octroi des crédits). Toutefois, dans les pays où les marchés des capitaux ne sont pas assez développés, les banques ont le pouvoir de fournir des services de liquidité et de crédit aux entreprises et aux ménages.

Par ailleurs, l'environnement dans lequel les banques survivent est caractérisé par son instabilité et sa vulnérabilité face aux différentes fluctuations de la sphère monétaire. Les banques sont de plus en plus menacées par une diversité de risques nuisant à son activité et à sa position sur le marché. D'où, il est important de cerner ces risques qui peuvent entraîner des pertes majeures et de connaître les mesures réglementaires prises afin de pouvoir les maîtriser et donc les minimiser.

De ce fait, nous allons présenter, dans ce chapitre, les risques de l'activité bancaire dans une première section. Par la suite, nous allons nous intéresser aux outils et moyens établis permettant de gérer et de maîtriser les risques bancaires tout en présentant, dans la deuxième section, la supervision bancaire, ses politiques et ses objectifs et en présentant, dans la troisième section, la réglementation prudentielle nationale et internationale.

### Section1 : Les risques de l'activité bancaire

Le métier de la banque présente un risque élevé vu la nature des activités qu'elle offre à sa clientèle (la collecte des dépôts, l'octroi de crédit, la gestion des moyens de paiement et l'ingénierie financière, etc). Ces activités exposent la banque à plusieurs risques qui peuvent

---

<sup>6</sup>[https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09\\_2013-02-19\\_fr.pdf](https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09_2013-02-19_fr.pdf) consulté le 08/06/2019.

toucher sa solidité financière. Mais qu'est-ce qu'un risque bancaire ? Et quels sont les différents risques auxquels les banques doivent faire face dans l'environnement actuel?

## 1. Définition du risque bancaire

L'enchaînement des scandales financiers les uns après les autres dans le monde a pu montrer que l'activité bancaire et le risque sont deux éléments fortement liés. Citons pour exemples les événements suivants : l'effondrement des caisses d'épargne ("Saving and Loans") aux États-Unis en 1988, la crise bancaire des pays nordiques en 1991, la quasi-faillite de la quatrième banque en Espagne "Banesto" en 1993, les dérapages de la banque "Barings" en 1994 et de la "Société Générale" en 2008 et la crise des "Subprimes" en 2007.

En outre, le risque peut se définir d'une manière générale comme l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs suite à la possibilité de réalisation d'un événement aléatoire, qui peut engendrer des dommages importants s'il se réalise<sup>7</sup>.

Selon la réforme de Bâle II, le risque bancaire est défini comme le risque de pertes provenant de carences ou de défaillances liées à des procédures, aux personnels et aux systèmes internes ou à des événements extérieurs<sup>8</sup>.

De plus, Roncalli (2004) l'a défini comme la survenance d'un événement imprévisible qui peut impacter d'une manière importante le bilan et le compte de résultat de la banque.

Enfin, Bessis (1995) a mentionné que « *tous les risques sont définis comme les pertes associées à des évolutions adverses. La conséquence directe importante est que toute mesure du risque repose sur l'évaluation de telles dégradations et de leur impact sur les résultats* ».

Donc, nous pouvons affirmer que le risque désigne l'incertitude qui pèse sur les résultats et les pertes susceptibles de survenir lorsque les évolutions de l'environnement sont adverses. Ces risques se matérialisent par une baisse des résultats et par des difficultés à se procurer de la liquidité nécessaire à l'activité. Enfin l'établissement peut se trouver face à un problème de solvabilité.

De plus, les travaux théoriques sur les risques encourus par une banque ont montré qu'ils peuvent être classés selon plusieurs critères (Chiappori et Yanelle, 1996 ; Lehmann, 2008). En effet, il existe des risques liés à l'activité d'intermédiation comme le risque de

---

<sup>7</sup> Guide 73(2009) Management du risque : Principes et lignes directrices.

<sup>8</sup> La réforme Bale 2, (2004) décembre.



crédit, le risque de change et le risque de liquidité. Il existe également des risques liés à l'environnement interne et externe à la banque comme le risque opérationnel, le risque stratégique et le risque de réputation. Enfin, les risques provenant de l'activité de marché à savoir les risques de marché.

Nous pouvons également présenter ces risques en les regroupant en deux grandes familles à savoir les risques financiers (le risque de solvabilité, le risque de crédit, le risque de marché et le risque de liquidité) et les risques non financiers (le risque de réputation, les risques stratégiques et le risque opérationnel). Ces risques sont différents en termes de nature et de source. C'est pourquoi nous allons procéder à la présentation des différents types de risque auxquels les banques sont exposées dans le cadre de leurs activités.

## **2. Les types de risque bancaire**

Nous allons procéder à la présentation des risques bancaires en les regroupant en deux principales parties à savoir les risques financiers et les risques non financiers.

### **2.1. Les risques financiers**

Le risque financier est le risque de perdre de l'argent lors d'une opération financière. Il agit donc directement sur la rentabilité des banques. Nous allons présenter, dans cette partie, le risque de solvabilité, le risque de marché, le risque de liquidité et le risque de crédit.

#### **2.1.1. Le risque de solvabilité**

Le risque de solvabilité se manifeste lorsqu'un établissement se trouve dans l'incapacité de rembourser ses engagements envers sa clientèle, ou même son capital soit insuffisant pour faire face à ses besoins.

#### **2.1.2. Le risque de marché**

Selon le comité de Bâle, le risque de marché est défini comme « *le risque de pertes lié aux variations des cours du marché* ». C'est la perte qui peut être engendrée suite à des fluctuations des prix des instruments financiers qui composent un portefeuille d'actifs ou d'un passif. Les différents facteurs de risques liés au marché sont les taux d'intérêt, les cours de change, les cours des actions et les prix des matières premières.

Selon l'article 18 de la circulaire n° 2018-06 de la banque centrale de Tunisie, les risques de marché sont définis comme étant « *les risques de pertes sur des positions du bilan* »

*et du hors bilan à la suite de variations des prix du marché. Ils recouvrent les risques relatifs aux instruments liés aux taux d'intérêt et titres de propriété du portefeuille de négociation<sup>9</sup> et le risque de change encouru pour tous les postes du bilan et du hors bilan ».*

### 2.1.3. Le risque de liquidité

L'activité bancaire consiste à collecter les dépôts à court terme et à octroyer des crédits qui sont essentiellement à long terme. Cette transformation d'échéance qui constitue un aspect essentiel de l'intermédiation financière et contribue à une allocation efficace des ressources et à la création de crédit, crée un risque de liquidité qui ne peut pas être éliminé mais peut être réduit à travers :

- ✚ la mobilisation de ressources stables en mettant en place une stratégie de financement assurant une diversification des sources de financement (par exemple favoriser les dépôts de détail et les émissions de dette à long terme et réduire au minimum le recours aux financements sur le marché de gros qui constituent des ressources volatiles) ;
- ✚ la détention et la conservation d'un volant d'actifs liquides pouvant, pendant des périodes de crise, être facilement et immédiatement transformés en liquidités sans perte de valeur.

Bassis (1995) a défini ce risque comme étant « *le risque d'incapacité de disposer d'un matelas de sécurité ou de lever à coût « normal » des capitaux suffisants pour faire face aux besoins* ». En effet, une liquidité mal maîtrisée peut entraîner un manque à gagner suite à une perte d'opportunité (financement des activités). Elle peut également entraîner une crise de liquidité suite à un mouvement de panique des déposants à cause d'un retrait massif des fonds au même temps et donc une incapacité à honorer les engagements contractés. Elle peut même engendrer, dans des cas extrêmes, la faillite de la banque en question.

La définition officielle développée par le comité de Bâle indique que le risque de liquidité est le risque que la banque soit dans l'incapacité de financer ses actifs et de rembourser ses engagements.

---

<sup>9</sup>« *Le portefeuille de négociation, par opposition au portefeuille bancaire, est constitué des positions sur instruments financiers détenues dans l'intention de négociation ou dans le but de couvrir d'autres éléments du portefeuille de négociation.* » Selon l'article 20 de la circulaire n° 2018-06.

Mais quelle est la différence entre le risque de liquidité et le risque de solvabilité ? En effet, une banque peut-être solvable mais elle peut disposer d'un risque de liquidité élevé, c'est-à-dire, la valeur de l'ensemble de ses actifs, quelle que soit leur échéance, est supérieure à la totalité de ses dettes, par contre la majorité de ses actifs sont illiquides. D'où, elle est incapable de faire face à ces échéances immédiates.

#### **2.1.4. Le risque de crédit**

Le risque de crédit est défini comme la perte probable que court le prêteur si l'emprunteur n'arrive pas à faire face au remboursement de ses engagements<sup>10</sup>. Verboomen et De Bel (2011) l'ont défini comme « *le risque encouru par le créancier de perdre tout ou une partie de sa créance en raison de défaillance de son emprunteur* ». De plus, Anita (2008) a défini ce concept comme la perte potentielle des actifs évaluables suite à une détérioration probable de la solvabilité de l'emprunteur ou encore de son incapacité à respecter ses obligations contractuelles.

### **2.2. Les risques non financiers**

#### **2.2.1. Le risque opérationnel**

La définition officielle développée par le comité de Bâle indique qu'il s'agit des « *risques de pertes dues à l'inadéquation ou à la défaillance de processus internes dues au personnel ou aux systèmes ainsi que celles dues aux événements extérieurs* ». C'est l'ensemble des incidents pouvant résulter de carences ou de défaillances, c'est-à-dire, d'erreurs de conception, de mise en application, de mauvais suivi ou de dégradation dans le temps. Ces carences ou défaillances touchent à des aspects internes (le système d'organisation, le système d'information ou le personnel) et à des aspects externes (fraudes externes, sinistres, procès, pénalités et amendes de toute nature, réglementation et terrorisme) susceptibles d'occasionner de lourdes pertes de nature financières pour les institutions financières<sup>11</sup>.

#### **2.2.2. Le risque stratégique**

C'est un risque associé à des prises de décisions par les responsables, comme par exemple une décision de lancement d'un nouveau produit, d'une nouvelle activité, une restructuration, fusion, etc<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> <http://www.trader-finance.fr/lexique-finance/definition-lettre-R/Risque-de-credit.html> consulté le 08/06/2019.

<sup>11</sup> <https://www.mataf.net/fr/edu/glossaire/risques-operationnels> consulté le 08/06/2019.

<sup>12</sup> Bâle II, Pilier 2

### 2.2.3. Le risque de réputation ou encore le risque d'image

C'est le risque qui peut toucher l'image de la banque suite à une erreur de gestion, une erreur opérationnelle, une fraude, etc, et qui engendre une perception négative de la part des parties prenantes (les clients, les contreparties, les actionnaires, les régulateurs, etc) affectant défavorablement la capacité de l'établissement bancaire à engager des relations d'affaires<sup>13</sup>.

Après avoir présenté les risques qui peuvent menacer l'activité des banques, nous allons procéder à la présentation de l'organisme qui a l'autorité de contrôler et de maîtriser l'activité du secteur bancaire afin d'assurer la confiance dans le système financier d'un pays.

## Section 2 : Le contrôle et la supervision bancaire

Les banques jouent un rôle crucial dans notre vie quotidienne et constituent à travers les investissements, l'emploi et le bon fonctionnement de l'économie un moteur de croissance économique puissant. En effet, les institutions financières doivent être contrôlées par un organisme indépendant et qualifié en la matière afin d'assurer la confiance dans le système financier par les agents économiques et donc assurer sa stabilité (la banque de France, 2013<sup>14</sup>).

Cet organisme aura la responsabilité de superviser et surveiller l'ensemble des établissements composant le système financier dans le but de maîtriser les principaux risques bancaires cités déjà dans la section précédente.

Alors, qu'est-ce que la supervision bancaire ? Quels sont ses objectifs ? Quelles sont ses approches ? Et quelles sont les formes de contrôles possibles ?

### 1. La supervision bancaire

La crise financière récente a montré que les problèmes affectant les banques ont plusieurs impacts négatifs sur l'ensemble du système financier<sup>15</sup>. Afin de pouvoir assurer l'intégrité et la solidité du système bancaire, un contrôle permanent intervenant tout au long du cycle de vie des banques (allant de l'agrément pour l'exercice de l'activité jusqu'au processus de résolution et de liquidation et concernant notamment leurs procédures

---

<sup>13</sup> Bâle II, Pilier 2.

<sup>14</sup> [https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09\\_2013-02-19\\_fr.pdf](https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09_2013-02-19_fr.pdf) consulté le 11/06/2019.

<sup>15</sup> <https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/thessm/html/index.fr.html> consulté le 11/06/2019.

d'évaluation, leur gestion et leur maîtrise des risques) doit être effectué d'une manière rigoureuse.

La mise en place d'une supervision et d'une réglementation efficaces représente un grand défi pour tous les pays du monde. En outre, la régulation et la surveillance des banques présentent plusieurs contraintes. Nous pouvons citer la vulnérabilité du système bancaire, due principalement à la prise de risques et à la forte interdépendance entre les banques. De ce fait, l'efficacité et l'efficience du contrôle vont dépendre des outils de supervision et de cadre juridique développés permettant aux superviseurs une meilleure organisation bien adaptée à sa mission de contrôle prudentiel.

### **1.1. Définition de la supervision bancaire**

La supervision bancaire est « *l'ensemble des dispositifs mis en œuvre par les autorités de supervision de la sphère bancaire et financière (banques centrales, organes de réglementation et de contrôle, instances internationales de concertation et de consultation) en vue de maintenir la stabilité de cette dernière* »<sup>16</sup>. En effet, elle fait partie d'un processus bien plus large et continu qui comprend l'instauration d'un cadre légal pour le secteur bancaire, la définition des autorités et de contrôle, la définition des conditions et des critères pour l'octroi d'agrément et la promulgation d'une réglementation limitant le niveau du risque que les banques sont autorisées à prendre ainsi que le contrôle du respect des normes réglementaires.

### **1.2. Les objectifs de la supervision bancaire**

La supervision bancaire a l'objectif de maintenir la confiance dans le secteur bancaire et d'améliorer la capacité de résistance des banques face aux risques possibles<sup>17</sup>. Elle cherche à préserver la stabilité, la sécurité du système bancaire et à maintenir sa solidité et son intégrité, comme acteur de collecte et d'allocation des ressources. En effet, la supervision bancaire est une activité qui vise à protéger les déposants et à assurer la stabilité du système bancaire.

Concernant la protection des déposants, les autorités de supervision jouent un rôle fondamental. En outre, les dépôts des clients constituent la principale composante des ressources d'une banque. Cette clientèle, ne dispose pas de moyens nécessaires (temps, informations sur la gestion de leurs banques, etc) pour évaluer la situation de sa banque et

---

<sup>16</sup><https://www.universalis.fr/encyclopedie/banque-supervision-prudentielle/> consulté le 14/06/2019.

<sup>17</sup><https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/thessm/html/index.fr.html> consulté le 14/06/2019.

donc sa solvabilité. C'est l'autorité de supervision qui prend en charge la surveillance des banques dans lesquelles les clients acceptent de déposer leur argent. Elle suivra d'une manière permanente le respect de la réglementation prudentielle par les établissements de crédit.

Concernant la stabilité financière, selon la Banque Centrale Européenne cette dernière est «une situation dans laquelle le système financier qui englobe les intermédiaires, les marchés et les infrastructures de marché est capable de résister aux chocs, en réduisant la probabilité d'une interruption du processus d'intermédiation financière qui serait suffisamment importante pour perturber l'allocation optimale des ressources »<sup>18</sup>.

Donc la stabilité du système financier est une condition importante et nécessaire à la croissance économique. De plus, l'efficacité de la politique monétaire exige un système financier robuste et solide pour assurer une bonne transmission de ses effets à l'économie réelle<sup>19</sup>.

Afin d'assurer la stabilité financière, renforcer la capacité de résistance du secteur financier et limiter les effets de contagion, l'autorité de supervision doit commencer par renforcer le cadre réglementaire régissant le secteur bancaire et permettant d'assurer la protection des banques contre tous les risques liés à leurs activités.

## **2. Les politiques de la supervision bancaire**

Les dispositifs actuels de régulation et de surveillance financière doivent avoir nécessairement la coexistence des perspectives macro-prudentielle et micro-prudentielle. En effet, limiter la concentration du risque au sein du système fait partie de la perspective macro-prudentielle. Cependant, l'analyse par rapport à un groupe de référence « peer group » et l'identification des points aberrants sans s'interroger sur la performance moyenne correspondent à une perspective micro-prudentielle<sup>20</sup>.

### **2.1. La surveillance micro-prudentielle**

L'approche micro-prudentielle ou la supervision traditionnelle consiste en un contrôle sur pièces et sur place de la santé d'un établissement financier et du respect du cadre

---

<sup>18</sup> <http://www.bs-initiative.org/140-?-comment-definir-la-stabilite-financiere> consulté le 14/06/2019.

<sup>19</sup> <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/idep/unpan029165.pdf> consulté le 14/06/2019.

<sup>20</sup> Banque de France. Revue de la stabilité financière. N° 13 – Quel avenir pour la régulation financière? Septembre 2009.

réglementaire. Cette approche suppose que la santé du système dans sa globalité sera garantie quand chaque établissement, composant ce système, présente une bonne santé financière.

Selon Shen et Hsieh (2004), il existe deux variantes de la surveillance micro-prudentielle : la première se fonde sur un audit périodique des banques et la seconde sur l'observation d'un ensemble d'indicateurs de solidité financière (ISF) calculés sur la base des données transmises par les banques.

Le contrôle individuel consiste à :

- ✚ S'assurer de la réception des documents comptables et prudentiels transmis par les banques et établissements financiers dans les délais réglementaires ;
- ✚ Vérifier la fiabilité des informations reçues, analyser et corriger les anomalies en fournissant les explications nécessaires ;
- ✚ Participer à l'analyse financière et prudentielle périodique et relever les évolutions défavorables ;
- ✚ Proposer des mesures pour redresser la situation des banques en difficulté ;
- ✚ Alerter la Commission Bancaire du non-respect des normes prudentielles par les banques et les établissements financiers;
- ✚ Garantir un niveau de liquidité minimum à observer à court et à moyen terme ;
- ✚ Consolider et améliorer la qualité de leurs fonds propres qui doivent être en mesure d'absorber les pertes probables résultant de leur activité.

Néanmoins, il existe certaines limites de la supervision micro-prudentielle. En effet, elle détecte tous les risques à l'exception des risques systémiques qui sont à l'origine des crises financières récentes. De plus, elle est lente en matière de prédiction des défaillances bancaires, et elle présente une difficulté d'identification des indicateurs de fragilités individuelles des banques. D'où l'importance de mettre en place une approche complémentaire, c'est la supervision macro-prudentielle.

## **2.2. La surveillance macro-prudentielle**

Cette approche est utilisée par la Banque de Réglementation Internationale « BRI » depuis la fin des années soixante-dix afin de désigner une orientation systémique (Borio, 2009). Quatre éléments peuvent définir le cadre de la supervision macro-prudentielle<sup>21</sup> :

- ✚ l'évaluation du risque de chocs sur le système financier ;

---

<sup>21</sup> FMI (2006), "Indicateurs de solidité financière : Guide d'Établissement"; <http://www.imf.org>.

- ✚ le recours aux indicateurs de solidité financière ;
- ✚ l'analyse des interactions macro financières ;
- ✚ la surveillance de la situation macro-économique.

L'approche macro-prudentielle est une approche qui complète et renforce l'approche traditionnelle. Elle accorde une importance particulière aux facteurs de vulnérabilité du système financier et prend en considération la relation existante entre l'évolution macro-économique et la stabilité financière. Ceci a été développé dans le but de maintenir et de renforcer la résistance du système financier (la banque de France, 2013)<sup>22</sup> face aux chocs, c'est-à-dire « *sa capacité à absorber les chocs économiques et financiers tout en évitant des répercussions majeures sur l'économie réelle* » (Bennani et al., 2014). Par la suite, le phénomène de contagion, qui est caractérisé par le risque de défauts collectifs ou en « chaîne », doit être intégré dans les politiques des institutions financières. Cet effet « domino » peut avoir deux cas possibles : le premier cas peut se manifester suite une interconnexion et une opacité excessive entre les banques et le deuxième cas peut se manifester suite à des expositions communes à certains risques extrêmes<sup>23</sup>.

Cette politique a aussi pour objectif de limiter la pro-cyclicité inhérente du système financier, c'est-à-dire le mécanisme par lequel le système financier amplifie les cycles économiques et les variations de l'économie réelle suite à une prise de risque très excessive pendant les phases d'expansion (les institutions financières cherchent à optimiser leur résultats), ou bien suite à une prise de risque très faible pendant la période de risque (les institutions financières sont averse au risque) (Borio et al., 2012). Cette aversion dépend des asymétries d'informations et des impératifs réglementaires.

Néanmoins, les intérêts de la politique micro-prudentielle et celle macro-prudentielle sont différents. En effet, au cours d'une crise bancaire, le but de l'autorité micro-prudentielle est de renforcer les exigences de certaines banques identifiées comme étant à risque. Cependant, cela peut entraîner un resserrement de l'offre de crédit suite à un ajustement forcé, rapide et simultané du secteur bancaire. Par contre l'autorité macro-prudentielle cherche à empêcher l'ajustement brusque de la part des établissements financiers dans le court terme en privilégiant un assouplissement des contraintes réglementaires<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup>[https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09\\_2013-02-19\\_fr.pdf](https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/focus-09_2013-02-19_fr.pdf) consulté le 11/06/2019.

<sup>23</sup><http://www.bsi-economics.org/264-definition-politique-macroprudentielle> consulté le 11/06/2019.

<sup>24</sup><http://www.bsi-economics.org/264-definition-politique-macroprudentielle> consulté le 11/06/2019.



Nous allons présenter ci-après un tableau qui compare la politique micro-prudentielle et celle macro-prudentielle<sup>25</sup>.

**Tableau 1 : La surveillance micro-prudentielle et la surveillance macro-prudentielle**

	<b>Surveillance micro-prudentielle</b>	<b>Surveillance macro-prudentielle</b>
<b>Objectif immédiat</b>	Limiter la détresse dans les établissements individuels	Limiter la détresse dans le Système
<b>Objectif final</b>	Protection des déposants	Éviter et/ou réduire les pertes en PIB
<b>Expositions communes</b>	Peu importantes	Très importantes
<b>Focalisation des instruments</b>	Sur l'établissement individuel	Sur le système

Ce tableau présente les principales différences entre les deux politiques. Nous allons nous baser sur une analogie<sup>26</sup> pour mieux distinguer ces dernières. En effet, nous pouvons assimiler le système financier à un portefeuille de titres où chaque titre désigne un établissement financier. La surveillance micro-prudentielle se préoccupe des pertes encourues sur chacun des titres. Par contre, la surveillance macro-prudentielle s'intéresse essentiellement aux pertes enregistrées sur l'ensemble du portefeuille. Ce qui est important pour ce type de surveillance est le degré de diversification ou de concentration du risque au niveau de l'ensemble du système donc les expositions communes entre les institutions financières.

Enfin, une approche macro-prudentielle considère que le risque est lié au comportement collectif des établissements de crédit donc endogène. Néanmoins, la perspective micro-prudentielle, qui s'intéresse à l'établissement financier seul, considère le risque comme exogène.

### 3. Le contrôle permanent et le contrôle périodique

La supervision bancaire se traduit par un processus de contrôle basé sur deux principaux pivots : le premier est le contrôle sur place, par contre le deuxième est le contrôle sur pièce. Ces deux types de contrôle sont étroitement liés et complémentaires. Ils cherchent à garantir la stabilité financière du système. Il vise à s'assurer de l'efficacité du dispositif de

<sup>25</sup> Juan Carlos Crisanto, Source: Basel III and Current Work of the Basel Committee , 24-26 March 2015.

<sup>26</sup> <http://www.bsi-economics.org/264-definition-politique-macprudentielle> consulté le 11/06/2019.

gouvernance et du contrôle interne, de la solidité de la situation financière et de l'efficacité du système de gestion des risques des institutions financières<sup>27</sup>.

### 3.1. Le contrôle sur pièce « permanent »

Pour la supervision bancaire, le contrôle sur pièce forme le premier niveau d'un système d'alerte. Il s'appuie sur un suivi continu et actualisé des documents comptables et prudentiels, ce qui permet d'évaluer d'une manière permanente le profil de risque de chaque institution financière en collectant des informations, des rapports des commissaires aux comptes et des autres documents transmis périodiquement par les banques et par les établissements financiers. Ce contrôle présente les caractéristiques suivantes<sup>28</sup> :

- ✚ Il est permanent pour une institution donnée : le suivi par les équipes chargées du dossier se fait d'une manière continue et réactualisée par les nouvelles informations envoyées à chaque échéance de déclaration, ou bien à l'occasion de réunions ou de visites périodiques ;
- ✚ Il est aussi universel : quelle que soit la taille de l'établissement (petit ou grand), ils sont suivis à travers des méthodes proches et ce, pour l'ensemble du système bancaire d'un pays. Cependant, les banques identifiées comme les plus vulnérables feront l'objet d'un suivi plus attentif (analyses complémentaires, demandes de renseignements plus nombreuses, etc) ;
- ✚ Il couvre l'ensemble de la réglementation bancaire : l'autorité de tutelle veille sur le respect des normes prudentielles édictées par le régulateur ;
- ✚ Il a un rôle d'alerte et un rôle préventif : le contrôle sur pièces permet de détecter les premiers signes de difficulté et de manifestation des risques d'un établissement. Par la suite, il doit prendre les mesures nécessaires pour connaître davantage les sources de problèmes et afin d'éviter un éventuel sinistre ;
- ✚ Ses sources d'informations sont essentiellement comptables et financières : le contrôle sur pièces consiste à utiliser efficacement les documents transmis par les établissements composant le système financier. Cependant, le contrôle sur pièce présente quelques limites puisqu'il ne peut pas s'assurer, dans certains cas, de la fiabilité des informations collectées, d'où l'importance du contrôle sur place.

---

<sup>27</sup> <https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/page.jsp?id=59> consulté le 11/06/2019.

<sup>28</sup> Rapport de contrôle DCP banque de France. Pdf.

### 3.2. Le contrôle sur place « périodique »

Le contrôle sur place vient pour compléter celui de sur pièces. Il a pour objectif de s'assurer de la fiabilité et de la pertinence des flux de données et d'informations communiquées par les institutions financières. De plus, il existe certains aspects qui ne peuvent pas être évalués à travers le suivi sur pièces comme la qualité de gouvernance et du management des institutions inspectées. Ces derniers sont évalués à travers le contrôle sur place.

Les missions de contrôle sur place peuvent avoir lieu dans deux cas de figures possibles. Soit il s'agit de contrôles à caractère général, ils couvrent l'ensemble des risques et compartiments de l'institution inspectée. Soit dans le cadre des missions particulières, c'est-à-dire, orientées sur l'évaluation d'un aspect bien déterminé de l'activité bancaire.

## 4. La supervision bancaire en Tunisie

En se basant sur la loi 2016-48 relative aux banques et aux établissements financiers, la supervision bancaire en Tunisie est assurée par la BCT. Cette dernière œuvre à ce que les banques et les établissements financiers exercent leur activité en se conformant à ses dispositions et à ses textes d'application dans le but de préserver leur solidité financière, de protéger leurs déposants ainsi que les usagers de leurs services. Elle exerce une supervision sur place et sur pièces. Les banques et les établissements financiers ont l'obligation de fournir aux superviseurs tous les documents et informations demandés dans le cadre de leur mission. Lorsque la nature et le poids des risques est important, la banque centrale de Tunisie (BCT) peut soumettre une banque ou un établissement financier à des normes de gestion prudentielles plus sévères. Elle peut appliquer aux établissements de crédit d'importance systémique<sup>29</sup> des normes prudentielles spécifiques concernant les exigences minimales en fonds propres et les soumettre donc à une supervision spécifique. De plus, une surveillance complémentaire s'ajoute aux banques et aux établissements financiers appartenant à des conglomérats financiers<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> « Toute banque ou établissement financier dont les effets de ses difficultés, de sa défaillance ou de sa liquidation peuvent s'étendre à d'autres institutions du secteur financier de manière à menacer la stabilité financière. » selon la loi 2016-48.

<sup>30</sup> « le groupe comprend, au moins, deux entreprises, parmi celles qui le composent, exerçant dans le secteur financier et dont l'une est soit une banque soit un établissement financier et l'autre est agréée, dans le cadre de la loi relative au marché financier ou du code des assurances ou de la réglementation relative aux institutions de micro-finance, les entreprises déjà citées présentent des liens de capital ou des liens financiers directs, de manière à ce que les difficultés financières de l'une peuvent impacter l'autre, le groupe a pour société mère une

Pour mieux réussir la mission des superviseurs, cette autorité inspire ses règles réglementaires des normes prudentielles internationales élaborées par le comité de Bâle. Alors quelles sont les règles réglementaires internationales et nationales en matière de risque de crédit ?

## **Section 3 : Les normes prudentielles de l'activité bancaire**

L'augmentation de volume des opérations bancaires dans le monde et la faillite de la banque allemande « Herstatt » ont donné naissance à la création du comité de Bâle en 1974. Dans cette section, nous allons présenter les normes prudentielles internationales et nationales en matière de risque de crédit.

### **1. Les normes prudentielles internationales**

Les règles prudentielles internationales ont été imposées à tous les établissements de crédit par le comité de Bâle afin d'assurer la stabilité du système bancaire international. De ce fait, nous présenterons le comité de Bâle, ses objectifs et ses principaux travaux avec plus de détails.

#### **1.1. Le comité de Bâle**

Le comité de Bâle a été créé en 1974 par les gouverneurs des banques centrales de groupe des dix (G-10). Son siège social se trouve à Bâle (une ville de Suisse), là où il se réunit quatre fois par an. Actuellement, il contient 45 membres de 28 juridictions (Afrique du Sud, Allemagne, Arabie Saoudite, Argentine, Australie, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Corée du Sud, Espagne, États-Unis, France, Hong Kong, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Pays-Bas, Royaume-Uni, Russie, Singapour, Suède, Suisse, Turquie, Union européenne), constitués des banques centrales et des autorités responsables de la supervision bancaire. Ses principaux objectifs sont le renforcement de la solidité du système financier mondial, l'efficacité du contrôle prudentiel et la coopération entre régulateurs bancaires<sup>31</sup>.

---

*société holding ou un établissement agréé dans le cadre de la présente loi, de la loi relative au marché financier, du code des assurances ou de la législation relative aux institutions de micro-finance, et, - les actifs du groupe liés à l'activité financière doivent représenter une part, dépassant 50%, de son total actif, ladite part devant revenir, en moitié au moins, à une banque ou à un établissement financier au sens de la présente loi. » selon la loi 2016-48.*

<sup>31</sup><https://acpr.banque-france.fr/europe-et-international/banques/instances/comite-de-bale> consulté le 11/06/2019.

## 1.2. Les missions du comité de Bâle

Le comité de Bâle cherche à renforcer la sécurité et la fiabilité du système financier à travers 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<sup>32</sup>.

Il est à noter que le comité de Bâle n'a pas d'autorité juridique sur les institutions financières dans le monde. Cependant, chaque pays a le pouvoir et la capacité de se charger de transcrire les directives et les recommandations en législation et de surveiller, par la suite, son application.

De plus, le Comité assure, à travers un forum informel, l'interactivité de flux d'informations concernant l'évolution de la réglementation et des pratiques de contrôle liées à la supervision bancaire. Il traite également les événements récents qui touchent le domaine financier.

## 1.3. Les travaux du comité de Bâle

Le comité de Bâle a établi un ensemble de règles qui se caractérisent par des exigences minimales que les banques et superviseurs ont l'obligation de respecter. Ces règles sont appelées « *standards* »<sup>33</sup>. De plus, le comité a établi des « bonnes pratiques » qui définissent les meilleures pratiques internationales, ainsi que des orientations ou « *guidelines* » qui s'ajoutent aux standards afin de les compléter.

Ce cadre réglementaire est en évolution permanente et contenue en fonction du contexte économique et des crises vécues. 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. Aujourd'hui, les autorités prudentielles essayent d'émettre une nouvelle série de mesures complémentaires « **Bâle IV** »<sup>34</sup>.

### 1.3.1. Le cadre réglementaire Bâle I (1988)

L'accord de Bâle I a été établi en 1988. Il est basé principalement sur le ratio Cooke qui définit les exigences minimales des fonds propres par rapport à l'ensemble des encours

---

<sup>32</sup><https://www.iotafinance.com/Definition-Comite-de-Bale.html> consulté le 11/06/2019.

<sup>33</sup><https://acpr.banque-france.fr/europe-et-international/banques/instances/comite-de-bale> consulté le 11/06/2019.

<sup>34</sup><http://finance.sia-partners.com/20170808/de-bale-1-bale-4-chronique-dune-saga-reglementaire-0> consulté le 11/06/2019.

des crédits accordés par une banque. Les fonds propres sont composés de deux types : le Tier 1 et Tier 2. Le Tier 1 (fonds propres de premier niveau ou fonds propres de base) est constitué du capital social et des réserves. Il représente la composante la plus solide et l'élément essentiel des fonds propres car il s'agit du seul élément qui soit commun à tous les systèmes bancaires et ressort clairement des comptes publiés. Par contre, le Tier 2 représente les fonds propres complémentaires<sup>35</sup>. Ils sont admis dans les fonds propres dans la limite de 100% des fonds propres de base. Ils sont constitués des réserves de réévaluation, des provisions générales (qui ne reflètent pas une baisse identifiée d'actifs spécifiques), les instruments hybrides de dette et de capital (par exemple, les actions à dividende prioritaire cumulatif, les titres subordonnés à durée indéterminée) et les dettes subordonnées à terme.

$$\text{Ratio Cooke} = \frac{\sum \text{Fondspropresréglementaires}}{\sum aiA + \sum bjB + \sum ckC}$$

Avec :

Les variables sont :

A : Actifs du bilan

B : Actifs du hors-bilan

C : Contrats du hors-bilan (taux d'intérêts et taux de change)

Les pondérations sont :

ai : Coefficient de pondération des actifs du bilan avec « i » représente le type d'emprunteur

bj : Coefficient de pondération des actifs du hors-bilan avec « j » représente la nature des transactions effectuées.

ck : Coefficient de pondération des contrats hors-bilan avec « k » représente aussi la nature des transactions effectuées.

Le ratio Cooke ne prend en considération que le risque de crédit, et il propose les pondérations de risque en fonction de la nature des contreparties et d'une manière forfaitaire<sup>36</sup> qui ne dépend pas du risque de la contrepartie:

- ✚ 0% sur les prêts accordés à l'Etat ;
- ✚ 20% sur les prêts accordés aux autres banques ;
- ✚ 50% sur les prêts hypothécaires couverts par bien immobilier;

---

<sup>35</sup><https://www.mataf.net/fr/eco/edu/apprendre-leconomie/les-accords-de-bale-tier-1-et-tier-2> consulté le 11/06/2019.

<sup>36</sup><https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20170125-bale.pdf> consulté le 11/06/2019.

- ✚ 100% sur les autres formes de prêts.

En outre, les banques doivent disposer d'un niveau de fonds propres réglementaires suffisant pour couvrir leurs pertes éventuelles et pour pouvoir faire face à ses engagements à tout moment. Le niveau minimal de ce ratio était fixé à 8% des actifs pondérés, c'est-à-dire, quand une banque va prêter un client une somme d'argent égal à 100 dinars tunisiens (TND), elle doit disposer 8 (TND) de fonds propres réglementaires pour être considérée solvable<sup>37</sup>.

Cependant, le Bâle I présentait quelques limites comme le fait qu'il disposait d'une faible sensibilité aux risques, il était limité au seul risque de crédit et par la suite au risque de marché depuis 1996, de plus, le risque opérationnel était totalement ignoré. Il est à noter aussi qu'il manquait des critères pertinents pour la mesure de risque de crédit, etc. Afin de pallier à ces insuffisances, le comité de Bâle a mis en place un nouveau cadre réglementaire : il s'agit de « Bâle II ».

### 1.3.2. Le cadre réglementaire Bâle II (2004)

Ce cadre réglementaire est caractérisé par la mise en place d'un ratio de solvabilité, appelé « ratio McDonough » et qui a gardé un niveau minimal égal de 8% (comme le ratio Cooke). Cependant, il a touché trois piliers<sup>38</sup>. Le premier pilier (pilier 1) s'intéressait aux exigences minimales en fonds propres. En outre, la nature des risques pris en compte dans le ratio McDonough a été élargie et elle comprenait le risque de crédit, le risque de marché et le risque opérationnel. Les méthodes de calculs de ces derniers ont été également développées et variées.

$$RatioMcDonough = \frac{\sum \text{Fondspropresréglementaires}}{\text{Risquedecrédit} + \text{Risquedemarché} + \text{RisqueOpérationnel}} \geq 8\%$$

En effet, trois méthodes ont été proposées pour le risque de crédit. La première méthode est la méthode standard, c'est-à-dire, l'utilisation des pondérations en fonction de rating externe des contreparties. La deuxième méthode est nommée FIRB (Foundation Internal Rating Based) qui est basée sur les modèles internes de la probabilité de défaut et forfaitaire pour les autres paramètres. Enfin, la troisième méthode nommée AIRB (Advanced Internal Rating Based) qui est basée sur les modèles internes pour tous les paramètres (la probabilité de défaut, la perte en cas de défaut, l'exposition en cas de défaut et la maturité).

---

<sup>37</sup><https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/marches-financiers/fonctionnement-du-marche/ratio-de-solvabilite-bancaire/> consulté le 11/06/2019.

<sup>38</sup><https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20170125-bale.pdf> consulté le 11/06/2019.

En ce qui concerne le risque de marché, deux modèles ont été retenus. Le premier est un modèle forfaitaire calibré par le régulateur. Le deuxième est un modèle interne de Value-at-Risk.

Par ailleurs, pour le risque opérationnel, trois approches ont été retenues. La première est l'approche de l'indicateur de base qui est un pourcentage de Produit Net Bancaire global, la deuxième est l'approche standardisée qui est un pourcentage de Produit Net Bancaire différencié par les lignes métiers et enfin, la méthode AMA (Advanced Measurement Approaches) qui est basée sur un modèle interne.

Concernant le pilier 2, il établit un processus de surveillance prudentiel qui vient compléter les exigences minimales de fonds propres du premier pilier. Il comporte le processus d'évaluation du capital interne (ICAAP : Internal Capital Adequacy Assessment Process) et le processus de surveillance et d'évaluation prudentielle (SREP : Supervisory Review and Evaluation Process).

L'ICAAP consiste pour les banques à mettre en place un dispositif permettant d'évaluer l'adéquation de leur capital économique à leur profil de risque et maintenir en permanence le niveau de capital jugé approprié. L'analyse doit porter sur l'ensemble des risques, y compris ceux non couverts par le pilier 1 tels que le risque de taux du portefeuille bancaire, le risque de concentration, le risque de transformation, le risque de réputation, risque stratégique).

Le SREP est la confrontation faite par le superviseur de sa propre analyse du profil de risque de la banque avec celle conduite par l'établissement lui-même et, en fonction de ses conclusions, peut engager des actions prudentielles, que ce soit par la fixation de fonds propres supérieurs aux exigences minimales ou par toute autre technique appropriée (restriction de la distribution de dividendes, contraindre la banque à préparer et à mettre en œuvre un programme satisfaisant visant à rétablir un niveau adéquat de fonds propres).

Enfin, le pilier 3 a pour objectif d'assurer 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.

Néanmoins, la réforme de Bâle II n'était pas suffisante pour éviter la crise de 2007/2008. Parmi les insuffisants, nous mentionnons que :



- ✚ le ratio de solvabilité était sensible aux risques de fait que le Bâle II est une réglementation procyclique, c'est-à-dire, il détermine une exigence moins faible de fonds propres quand la situation est bonne et une exigence plus importante de fonds propres quand la situation se détériore, avec des capitaux rares et chers<sup>39</sup> ;
- ✚ les règles concernant le ratio de solvabilité ont été contournées par les institutions financières à travers la technique de la titrisation<sup>40</sup> ;
- ✚ l'effet de levier des banques n'était pas limité<sup>41</sup>.

### 1.3.3. Le cadre réglementaire Bâle III (2010)

Afin de mieux limiter la fréquence des crises bancaires et ses conséquences négatives sur la stabilité financière le Comité de Bâle de la BRI a adopté de nouvelles règles en 2010 concernant les fonds propres des banques dans le cadre de Bâle III (Walter, 2011). Cette réforme a abordé trois principaux points<sup>42</sup> :

- ✚ l'amélioration du niveau et de la qualité des fonds propres afin de renforcer la structure de capital des banques. Le ratio de solvabilité est toujours 8%, toutefois, la structure et la composition de cette exigence sont modifiées. Les fonds propres Tier 1 sont portés à 6 %, contre 4 % sous Bâle II. Ils se composent du ratio minimal de fonds propres durs (CoreTier 1), qui passe de 2% à 4,5%, ainsi que du ratio de fonds propres « assimilés » à Tier 1, à hauteur de 1,5%. Les fonds propres réglementaires Tier 2 passent eux de 4% sous Bâle II à seulement 2% sous Bâle III. Au-delà des exigences minimales de fonds propres de 8%, il est ajouté un coussin de conservation de 2,5% qui doit être constitué par les banques exclusivement sous forme de CET1 (commone equity tier 1 : actions ordinaires et réserves) en dehors des périodes de tension en vue de le mobiliser lorsqu'elles enregistrent des pertes.
- ✚ une meilleure gestion de risque de liquidité à travers la mise en place de deux ratios de liquidité à savoir le LCR (Liquidity Coverage Ratio) et le NSFR (Net Stable Funding Ratio). Le LCR permet aux institutions financières de faire face à une crise de liquidité importante pendant une durée limitée d'un mois. L'objectif de LCR est

<sup>39</sup><https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20170125-bale.pdf> consulté le 18/07/2019.

<sup>40</sup><https://www.lafinancementpour tous.com/decryptages/marches-financiers/fonctionnement-du-marche/ratio-de-solvabilite-bancaire/> consulté le 18/07/2019.

<sup>41</sup><https://www.lafinancementpour tous.com/decryptages/marches-financiers/fonctionnement-du-marche/ratio-de-solvabilite-bancaire/> consulté le 18/07/2019.

<sup>42</sup><http://acpr.banque-france.fr/lacpr.html> consulté le 18/07/2019.

de réserver une liquidité supérieure aux sorties nettes de trésorerie sur un mois. Par contre l'objectif de NSFR est d'assurer un montant des besoins en ressources stables inférieur au montant des ressources disponibles pour que l'institution arrive à exercer son activité pendant une année dans une situation de crise ;

- ✚ plafonner l'effet de levier à 3%. En outre, un effet de levier élevé a un effet positif sur la rentabilité de la banque. Au lieu de procéder à l'augmentation de capital, l'institution financière va emprunter plus de liquidité et elle va les investir dans des actifs rentables. Néanmoins, si la valeur de ces actifs baisse brusquement d'une manière forte, tous les investisseurs vont procéder à la cession des actifs les moins rentables. Ce comportement va amplifier la spirale des pertes, comme elle a été observée pendant la crise financière mondiale de 2007/2008.

#### **1.3.4. Les travaux de finalisation de Bâle III ou vers le cadre réglementaire Bâle IV (2022)**

Selon Adel Harzi (2018), directeur au sein de PwC, le Groupe des gouverneurs de banque centrale et des responsables du contrôle bancaire (GHOS)<sup>43</sup> a approuvé les travaux de finalisation de Bâle III en décembre 2017, appelés également le Bâle IV par l'industrie financière. Ces réformes seront mises en place au plus tard en 2022.

Les principaux objectifs de Bâle IV sont de limiter la variabilité excessive des actifs pondérés en fonction des risques et d'améliorer la comparabilité et la transparence des ratios de fonds propres des banques. Par la suite, les réformes proposées par le comité de Bâle portent sur six principaux changements:

- ✚ Révision de l'approche standard du risque de crédit, afin d'améliorer la sensibilité au risque de l'approche existante.
- ✚ Révision de l'approche méthode interne du risque de crédit, avec l'objectif avoué de limiter l'utilisation de certains modèles internes (notamment pour les portefeuilles à faible risque de défaut).
- ✚ Révision du dispositif d'ajustement de l'évaluation de crédit avec une approche standard révisée et la suppression de la méthode interne.
- ✚ Révision de l'approche standard actuelle du risque opérationnel, qui remplacera aussi l'approche avancée.

---

<sup>43</sup> Le groupe qui supervise le Comité de Bâle.

- ✚ Mise en place d'un volant de fonds propres lié au ratio de levier pour les établissements bancaires d'importance systémique mondiale (G-SIBs).
- ✚ Mise en place d'un plancher de capital garantissant que les actifs pondérés en fonction des risques (RWA) des banques issus des modèles internes ne puissent pas être inférieurs à 72,5 % des RWA tels que calculés selon l'approche standard. Cependant, seul ce plancher de capital bénéficiera d'une période de transition de cinq années pour que les banques puissent s'adapter progressivement.

À partir de ces règles prudentielles internationales, la Tunisie est entrain d'inspirer sa réglementation. Nous allons vous présenter, donc, les normes prudentielles tunisiennes en matière de gestion du risque de crédit.

## 2. Les normes prudentielles tunisiennes en matière de gestion du risque de crédit

Le secteur bancaire joue un rôle prépondérant dans le financement de l'économie. Il fournit la liquidité aux opérateurs économiques en besoin de financement à travers ceux en excédent de financement. Il constitue à cet effet, d'une part un déterminant de flux monétaire dans une économie et, d'autre part, un secteur d'appui direct au développement économique. Pour cela, cette profession est rigoureusement réglementée et encadrée par les autorités monétaires de chaque pays en tenant compte des recommandations de Bâle.

Actuellement, les autorités tunisiennes ont pour objectif de préparer un passage fluide aux accords de Bâle II (Baccar, 2008)<sup>44</sup>. Ils sont entrain de se concentrer sur l'action de renforcement des normes prudentielles déjà existantes afin de favoriser une meilleure maîtrise des risques et une consolidation des assises financières des établissements de crédits.

### 2.1. Les ratios de concentration et de division des risques

La réglementation prudentielle tunisienne a déterminé certaines règles à respecter par les banques concernant la concentration et la division des risques<sup>45</sup> :

- ✚ Ratio de concentration des risques : Risque encouru sur un même bénéficiaire doit être inférieur à 25% des Fonds Propres Nets
- ✚ Ratios de division des risques :

---

<sup>44</sup> Séminaire : « L'impact des accords de Bâle II sur le financement des entreprises tunisiennes », la maison de l'entreprise, 2008.

<sup>45</sup>Article 50 de la circulaire n°2018-06.

- Total risques encourus sur les bénéficiaires dont les risques encourus pour chacun d'entre eux sont  $\geq$  à 5% Fonds doit être inférieur à 3 Fonds Propres Nets ;
- Total risques encourus sur les bénéficiaires dont les risques encourus pour chacun d'entre eux sont  $\geq$  à 15% Fonds doit être inférieur à 1,5 Fonds Propres Nets ;
- Limite des concours accordés aux personnes ayant des liens avec l'établissement à 25%des Fonds Propres Nets.

## 2.2. Le suivi des engagements et classification des actifs

Chaque établissement de crédit doit exiger<sup>46</sup> :

- ✚ un rapport d'audit externe aux entreprises ayant auprès d'elle des risques dépassant 10 % de ses fonds propres afin de pouvoir suivre leurs concours financiers ;
- ✚ avant l'octroi de crédit, des états financiers de l'exercice précédant l'année de l'octroi de crédit ainsi que les états financiers des exercices suivants. Cependant, l'établissement peut à l'appui de tout engagement pris au cours des six premiers mois de l'année de l'octroi de crédit, accepter les états financiers de l'avant-dernier exercice. Il est à noter que les états financiers doivent être obligatoirement certifiés par un commissaire aux comptes légalement habilité ;
- ✚ une notation récente attribuée par une agence de notation à ses clients non cotés en bourse et qui présentent un total engagement auprès du système financier strictement supérieur à vingt-cinq (25) millions de dinars.

Afin de pouvoir évaluer le risque d'insolvabilité, les établissements de crédits doivent procéder à la classification de leurs actifs du bilan ou du hors bilan sans tenir compte des actifs détenus directement par l'Etat. Dans ce sens il faut distinguer les actifs du bilan et du hors bilan comme suit<sup>47</sup> :

- ✚ Actifs courants : ce sont les actifs sains dont le recouvrement intégral de la créance paraît assuré dans les délais. Et ce sont les actifs sur des entreprises qui présentent une situation financière équilibrée, justifiée par des documents comptables certifiés et sur des entreprises qui bénéficient de concours compatibles avec leurs besoins et leur capacité réelle de remboursement.

---

<sup>46</sup>Article 8 de la circulaire n°91-24.

<sup>47</sup>Article 8 de la circulaire n°91-24.

✚ Actifs classés :

- Classe 1 (Actifs nécessitant un suivi particulier) : Actifs dont le recouvrement intégral est assuré dans les délais, mais détenus sur des entreprises œuvrant un secteur d'activité qui connaît des difficultés ou ayant une situation financière qui se dégrade.
- Classe 2 (Actifs incertains) : ce sont des actifs dont le recouvrement intégral dans les délais est incertain. Ils sont 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) : ce sont des actifs détenus sur des entreprises qui présentent un retard de paiement supérieur à 180 jours sans excéder 360 jours.
- Classe 4 (Actifs compromis) : ce sont des actifs détenus sur des entreprises qui présentent un retard de paiement supérieur à 360 jours.

Cette classification a pour conséquence la constatation des provisions et la réservation des agios à partir de la classe 2. En effet, pour la classe 2, la banque doit constituer des provisions au moins égales à 20%. Pour la classe 3, la banque doit constituer des provisions au moins égales à 50%. Pour la classe 4, la banque doit constituer des provisions égales à 100%. Ces provisions touchent les actifs classés qui présentent un montant égal ou supérieur à 50 mille dinars<sup>48</sup>.

De plus, des provisions à caractère général dites « provisions collectives » doivent être constituées par les banques afin de couvrir les risques latents sur les engagements courants et les engagements nécessitant un suivi particulier<sup>49</sup>.

Afin de couvrir le risque net, les banques doivent également constituer des provisions additionnelles sur les actifs ayant une ancienneté dans la classe 4 supérieure ou égale à 3 ans selon les quotités minimales suivantes<sup>50</sup> :

- ✚ 40% pour les actifs ayant une ancienneté dans la classe 4 de 3 à 5 ans ;
- ✚ 70% pour les actifs ayant une ancienneté dans la classe 4 de 6 et 7 ans ;
- ✚ 100% pour les actifs ayant une ancienneté dans la classe 4 supérieure ou égale à 8 ans.

---

<sup>48</sup> Article 10 de la circulaire n°91-24.

<sup>49</sup> Article 10 bis de la circulaire n°91-24.

<sup>50</sup> Article 10 quater de la circulaire n°91-24.

Il est à noter que les normes objectives établies pour déterminer l'ancienneté des échéances de paiement sont maintenues pour le cas des arrangements, de rééchelonnement ou de consolidation effectués sur des créances. La reprise des provisions déjà constituées s'effectue uniquement dans le cas où le créancier a respecté le nouveau calendrier de remboursement. De plus, les intérêts impayés ou réservés ayant fait l'objet d'arrangement, de rééchelonnement ou de consolidation quelle que soit la classification des engagements auxquels ils sont rattachés, ne doivent pas être incorporés dans les produits des banques. Uniquement la partie effectivement encaissée est incorporée au résultat de l'exercice. Si le créancier ne règle pas ces échéanciers dans les délais, les impayés doivent être totalement provisionnés. En plus, la créance devra être inscrite dans la classe 4 si le cumul des impayés en principal atteint 25% du total de la créance<sup>51</sup>.

### **2.3. Les normes de solvabilité**

Les établissements doivent respecter les normes de solvabilité telles que définies dans la circulaire n°2018-06 à savoir le ratio de solvabilité et le ratio Tier I<sup>52</sup>.

Le ratio de solvabilité est calculé par le rapport entre les fonds propres nets et les actifs pondérés par les risques. Ce ratio doit être supérieur ou égal à 10%.

Le ratio Tier I est calculé par le rapport entre les fonds propres nets de base et les actifs pondérés par les risques. Ce ratio doit être supérieur ou égal à 7%.

Les fonds propres nets de base et des fonds propres complémentaires constituent ensemble le total fonds propres nets<sup>53</sup>. Les fonds propres complémentaires sont composés des fonds propres complémentaires de premier niveau et des fonds propres complémentaires de deuxième niveau<sup>54</sup>. Ils ne peuvent être inclus dans le calcul des fonds propres nets que dans la limite du montant des fonds propres nets de base<sup>55</sup>. De plus, les fonds propres complémentaires de deuxième niveau ne peuvent être inclus dans le calcul des fonds propres nets que dans la limite de 50% du montant des fonds propres nets de base<sup>56</sup>.

Concernant le montant des risques de crédit pondérés, il est calculé en multipliant les risques encourus sur les éléments du bilan et du hors bilan par les quotités de pondérations en

---

<sup>51</sup> Article 12 de la circulaire n°91-24.

<sup>52</sup> Article 9 de la circulaire n°2018-06.

<sup>53</sup> Article 2 de la circulaire n°2018-06.

<sup>54</sup> Article 4 de la circulaire n°2018-06.

<sup>55</sup> Article 6 de la circulaire n°2018-06.

<sup>56</sup> Article 6 de la circulaire n°2018-06.

fonction de la catégorie de la contrepartie et telles que définies par l'article 12 de la circulaire n°2018-06.

Concernant le risque opérationnel, l'exigence de fonds propres est égale à 15% de la moyenne du produit net bancaire des trois derniers exercices comptables. Si, le produit net bancaire est nul ou négatif pour l'une des trois dernières années, alors il n'est pas pris en considération dans le calcul de la moyenne<sup>57</sup>.

Pour le risque de marché, l'exigence de fonds propres doit couvrir les risques de marché du portefeuille de négociation qui sont composés par le risque de taux d'intérêt sur les titres de créances et le risque de variation de prix des titres de propriété. Elle doit couvrir également le risque de change et le risque de règlement/livraison provenant du portefeuille de négociation ou du portefeuille bancaire<sup>58</sup>.

#### 2.4. Le ratio de liquidité

En se basant sur la circulaire 2014-14 de la BCT, les banques tunisiennes sont obligées de respecter un ratio de liquidité ne pouvant pas être inférieur à 100% à partir de l'année 2019.

$$\text{Ratiodeliquidité} = \frac{\text{Actifsliquides}}{\text{Totaldessortiesnettesdetrésorerie}} \geq 100\%$$

*durant les 30 jours calendaires suivants*

Il est à noter que seulement les actifs, les passifs et les engagements hors bilan en TND sont considérés dans le calcul du ratio de liquidité.

#### 2.5. Le ratio « Crédits/Dépôts »

L'objectif de ce ratio est d'assurer une meilleure adéquation entre les ressources et les emplois et de mieux maîtriser le risque de transformation d'échéances. Ce ratio est calculé par le rapport entre le numérateur composé des encours brut des créances sur la clientèle en TND et le dénominateur composé des encours des dépôts et avoirs des déposants en TND après déduction des autres sommes dues aux clients, des encours des certificats de dépôts et toute autre forme d'emprunts en dinars et en devises, sauf les emprunts obligataires et des emprunts

---

<sup>57</sup> Article 17 de la circulaire n°2018-06.

<sup>58</sup> Article 19 de la circulaire n°2018-06.

sur le marché monétaire<sup>59</sup>. Les banques qui présentent un ratio supérieur à 120% en fin septembre 2018 doivent le réduire progressivement à concurrence de 2% chaque trimestre.

## **Conclusion**

Dans le but d'assurer la stabilité et la solidité de système financier et d'éviter le déclenchement des crises bancaires, les pouvoirs publics mettent en place une autorité de supervision. Cette dernière a pour principale mission la maîtrise les risques majeurs pris par les établissements de crédit. Pour mieux réussir sa mission, cette autorité inspire ses règles réglementaires des normes prudentielles internationales élaborées par le comité de Bâle.

Après avoir présenté les principaux risques qui menacent l'activité bancaire, la supervision bancaire et les règles prudentielles à l'échelle internationale et nationale, nous allons nous intéresser dans le chapitre suivant au risque de crédit et au stress test qui est un outil de supervision.

---

<sup>59</sup>Article 3 de la circulaire n°2018-10.



---

## **Chapitre 2 : Stress test du risque de crédit bancaire**

---

## Chapitre 2

### Stress test du risque de crédit bancaire

#### Introduction

La crise financière internationale de 2007/2008 a mis en lumière les faiblesses de la surveillance micro-prudentielle justifiant le grand intérêt de la surveillance macro-prudentielle dans l'évaluation de la vulnérabilité des systèmes financiers. Elle a confirmé que toutes les économies sont dépendantes de leur secteur bancaire (Mili et al., 2014).

En effet, les stress tests macro-prudentiels du risque de crédit sont parmi les principaux outils utilisés par les superviseurs permettant de juger d'une manière quantitative la résilience du secteur bancaire face aux chocs indésirables pouvant se réaliser dans l'avenir (Cihak, 2004, Podpiera et Melecky, 2010). De plus, ils sont souvent pratiqués par les banques centrales afin de contrôler le niveau de risque de crédit pris par les institutions financières. En outre, ce risque est le plus difficile à gérer par les banques, il peut générer des conséquences négatives et pénibles sur l'activité bancaire et il peut même menacer la pérennité des banques (Aaron et al., 2007).

De ce fait, nous allons nous attarder sur le risque de crédit dans une première section. Ensuite, nous allons nous intéresser, dans une deuxième section, au stress test où nous allons le définir, présenter ses champs d'application, ses objectifs, ses approches, ses méthodes et ses types. Enfin, nous allons présenter une revue de la littérature sur les stress tests et sur les facteurs macroéconomiques explicatifs du risque de crédit.

#### Section 1 : Qu'est-ce qu'un risque de crédit

Le risque de crédit est le principal risque qui menace l'activité des banques (Aaron et al., 2007). Il est considéré comme la principale menace qui provoque les faillites des établissements si ces dernières ne prennent pas les mesures nécessaires pour le maîtriser (Mili et Sahut, 2009).

##### 1. Définition

Comme nous avons déjà défini le risque de crédit dans le chapitre précédent, il est le résultat de l'incertitude quant à la possibilité ou la volonté des contreparties de rembourser leurs engagements dans les délais. C'est la perte probable que court le prêteur si l'emprunteur

n'arrive pas à faire face au remboursement de ses engagements<sup>60</sup>. Il existe donc un risque pour la banque dès lors qu'elle se met en situation d'attendre un encaissement de la part d'un client de marché<sup>61</sup>.

Il est défini également comme la perte probable que court le prêteur si l'emprunteur n'arrive pas à faire face au remboursement de ses engagements<sup>62</sup>. Verboomen et De Bel (2011) l'ont défini comme « *le risque encouru par le créancier de perdre tout ou une partie de sa créance en raison de défaillance de son emprunteur* ».

Ce concept peut être également défini comme la perte potentielle des actifs évaluables suite à une détérioration probable de la solvabilité de l'emprunteur ou encore de son incapacité à respecter ses obligations contractuelles (Anita, 2008). Cette définition couvre mieux le risque de crédit en prenant en considération le risque de défaut, qui couvre les possibilités de défaillance ou de retard de la part de la contrepartie sur le remboursement du principal et/ou des intérêts de sa dette et ainsi que, le risque de dégradation de la qualité d'un portefeuille de crédit à travers une baisse de la notation accordée par une agence de rating. L'Etat de défaut d'un client de la banque est identifié dès qu'il y a un retard de paiement de plus de quatre-vingt-dix jours.

Selon les accords de Bâle, ce risque représente à lui seul environ 70% du risque total des institutions financières. Si les établissements bancaires n'arrivent pas à le maîtriser, alors il peut causer, dans des cas extrêmes, la faillite de ces derniers (Van-Greuning et Bratanovic, 2003). De plus, le risque de crédit peut entraîner des problèmes de flux de trésorerie en impactant la liquidité de la banque (Van-Greuning et Bratanovic, 2003).

## 2. Les modèles du risque de crédit

Deux grandes familles de modèles théoriques permettent d'évaluer le risque de crédit à savoir les modèles structurels et les modèles de scoring<sup>63</sup>.

Les modèles structurels initiés par Merton (1974), se basent sur une modélisation de l'évolution du bilan de l'entreprise. Ils relient d'une manière explicite le risque de crédit à la structure financière de la firme (Elizalde, 2005). Supposons que la valeur de l'actif de

---

<sup>60</sup><http://www.trader-finance.fr/lexique-finance/definition-lettre-R/Risque-de-credit.html> consulté le 15/09/2019.

<sup>61</sup>[https://www.fimarkets.com/pages/risque\\_credit.php](https://www.fimarkets.com/pages/risque_credit.php) consulté le 15/09/2019.

<sup>62</sup><http://www.trader-finance.fr/lexique-finance/definition-lettre-R/Risque-de-credit.html> consulté le 15/09/2019.

<sup>63</sup> Mémoire de maîtrise HEC, Samir Saïssi Hassani Juillet 2007 « Modélisation du stress testing du risque de crédit appliqué à un portefeuille de prêts aux particuliers ».

l'emprunteur suit un processus aléatoire, si le prix des actifs de l'entreprise ne permet pas de régler ses dettes alors elle est jugée en cessation de paiement.

Ces modèles sont souvent appliqués dans la pratique, citons l'exemple de Moody's qui a développé toute une offre de services financiers basés sur l'approche structurelle<sup>64</sup>. Cette approche est fortement appliquée dans les modèles bancaires d'analyse de portefeuille de crédit.

Cependant, les modèles de scoring (Altman, 1968) considèrent que le défaut est imprévisible et aucune interprétation économique n'est requise. Ce sont des outils de mesure de risque qui utilisent des données historiques et des techniques statistiques dont l'objet de déterminer les effets des diverses caractéristiques des emprunteurs sur leurs chances de faire défaut ou encore pour ranger les emprunteurs dans des classes de risque.

Il est à noter que Zhou (1997), qui a ajouté un processus de saut au modèle structurel, et Madan et Unal (1999), qui proposent d'intégrer les informations comptables, sont parmi les premiers chercheurs qui ont développé des modèles dits hybrides, c'est-à-dire, des modèles entre les modèles structurels et des modèles de scoring.

### 3. Les paramètres du risque de crédit selon la terminologie de Bâle II

En se basant sur la terminologie du comité de Bâle II, il existe six principaux paramètres à prendre en considération au niveau du risque de crédit à savoir la probabilité de défaut (**PD**), la perte en cas de défaut (Loss Given Default : **LGD**), l'exposition en cas de défaut (**EAD**), l'échéance (**E**), la perte attendue (Expected Loss : **EL**) et la perte inattendue (Unexpected Loss : **UL**). Nous allons procéder à la présentation de chacun de ces paramètres dans cette section.

- ✚ La probabilité de défaut (**PD**) : ce paramètre permet de mesurer la probabilité de défaut d'un emprunteur durant une période bien déterminée, en prenant en considération les risques associés à chaque client (à travers une segmentation performante du portefeuille client d'une banque basée sur les niveaux de risques allant d'une contrepartie « saines » à « en défaut») et en fonction de variables discriminantes calibrées sur des données internes complétées par des données externes<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> Modélisation du risque de crédit, David KURTZ2 & Thomas B. PIGNARD, Université Paris 7 -Université Paris 1.

<sup>65</sup>Banque des règlements internationaux(2003). Vue d'ensemble du Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres.

- ✚ La perte en cas de défaut (Loss Given Default : LGD) : ce paramètre représente la part de l'exposition perdue en cas de défaut, il permet de cerner le niveau de perte qu'une banque pourra constater après le défaut d'un client<sup>66</sup>. Les LGD peuvent être estimées à partir des taux moyens de recouvrement selon la formule suivante :  **$LGD = 1 - \text{taux de recouvrement}$** . L'objectif de ce paramètre est d'orienter et de renforcer la politique de prévention des pertes par la mise en place de couvertures appropriées (systématisation du recours à de nouvelles sûretés, garanties ou couvertures)<sup>67</sup>.
- ✚ L'exposition au moment de défaut (Exposure at Default : EAD) : c'est le risque brut anticipé sur l'engagement à la suite du défaut du débiteur<sup>68</sup>.
- ✚ L'échéance (E) : ce paramètre permet de quantifier l'échéance économique résiduelle de l'exposition.
- ✚ La perte attendue (Expected Loss : EL) : elle correspond au montant moyen qu'une banque s'attend à perdre sur un horizon de temps donné. En pratique, cette perte est couverte par la constitution des provisions et par la facturation d'une prime de risque aux clients. La formule suivante permet d'estimer la perte attendue :  
 **$EL = EAD \times PD \times LGD$** .
- ✚ La perte inattendue (Unexpected Loss : UL) : elle détermine les exigences minimales de fonds propres selon des méthodes posées par Bâle II. Elle permet de mesurer la volatilité de la perte future par rapport à la moyenne qui est la perte attendue, c'est l'écart type de la perte. La formule suivante permet d'estimer la perte inattendue :  
 **$UL = \sqrt{\text{var}(EAD_i \times LGD_i \times Id)}$**   
 **$UL = EAD \sqrt{(PD_i^2 \delta_{LGD}^2 + LGD_i^2 \delta_{PD}^2)}$**   
Avec : Id la variable indicatrice de défaut.

Il est à noter que cette formule est valable uniquement dans le cas où la PD et la LGD sont indépendantes.

Après avoir défini le risque de crédit, ses modèles et ses paramètres, nous allons nous concentrer sur les macro stress tests dans les deux sections qui suivent.

---

<sup>66</sup>Banque des règlements internationaux(2003). Vue d'ensemble du Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres.

<sup>67</sup> Cours risque de crédit (2019), Radhouane GOUJA.

<sup>68</sup>Banque des règlements internationaux (2003). Vue d'ensemble du Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres.

## Section 2 : Les stress tests : Généralités

Afin de mieux analyser et évaluer la stabilité financière, plusieurs outils ont été développés par le FMI, la communauté internationale et la banque mondiale en 1999<sup>69</sup>. Parmi ces outils, ils ont utilisé le stress test ou encore le test de résistance bancaire qui permet d'évaluer l'impact des chocs divers sur l'ensemble du système financier d'un pays (Hilbers et Matthew, 2004).

Dans cette section, nous allons définir d'une manière générale le stress test, ses champs d'application, les objectifs généraux de l'implantation d'un tel outil par les banques centrales et les autorités de supervision bancaire, ses approches et ses types.

### 1. Définition du stress test

Depuis le début de la dernière crise économique, les stress tests ont progressivement pris une place prépondérante dans la gamme des outils à disposition des superviseurs (les banques centrales). La crise a en effet rappelé l'importance d'anticiper les nouveaux risques et la nécessité de les analyser<sup>70</sup>. Il est « *un moyen de tenir compte des événements extrêmes ou quasi impossibles selon les distributions de probabilité retenues, mais pouvant toutefois se réaliser* » selon Hull et Godlewski (2010).

Le test de résistance permet d'évaluer « *la sensibilité d'un portefeuille à un choc donné et qui mesure les variations de la valeur du portefeuille sous l'effet de changements des facteurs de risques sous-jacents. Les changements qui sont pris comme hypothèses, sont en général suffisamment importants pour soumettre le portefeuille à des tensions, ils sont considérés comme exceptionnels, mais pas au point de paraître invraisemblables* » selon Hilbers et Matthew (2004).

Les tests de résistance sont alors des applications stimulant des conditions économiques extrêmes mais plausibles dans le but d'examiner le degré de résistance d'un établissement et de mesurer sa capacité à résister à une mauvaise évolution des facteurs économiques. Selon Borio, Drehmann et Tsatsaronis (2012), ils doivent comporter quatre principaux éléments à savoir :

---

<sup>69</sup>Dans le cadre d'un programme appelé « Financial Sector Assessment Programs : FSAP » dont 90 pays membres (représentant plus de la moitié du PIB mondial) ont participé.

<sup>70</sup> Rapport de la banque de France : « Stress tests sur les systèmes bancaire et les organes d'assurance en France » Janvier 2011.

- ✚ Un ensemble d'expositions au risque : chaque organisme doit définir les variables permettant de mesurer et de classer les risques auxquels il est exposé.
- ✚ Un scénario : Un événement futur possible définissant une panoplie de chocs à tester à une date future bien déterminée ou sur une période de temps.
- ✚ Un modèle : un ensemble d'étapes et outils définissant une approche dans le but de tester les chocs sur les établissements concernés.
- ✚ Une mesure de résultat : qui permet d'évaluer l'impact sur une grandeur définissant la capacité de résistance de l'établissement.

## **2. Les champs d'application des stress tests**

En effectuant des chocs macroéconomiques inhabituels mais plausibles, un stress test peut porter sur une banque en particulier : il s'agit d'un micro stress test permettant de mesurer la vulnérabilité d'une institution financière. Comme il peut porter sur toute une industrie ou une économie nationale : il s'agit d'un macro stress test qui permettra de mesurer la vulnérabilité d'un système financier.

### **2.1. Les micro stress tests**

Ce sont des applications micro qui se focalisent sur la gestion du risque au niveau d'une seule institution financière. D'une manière générale, ils sont menés par un groupe bancaire sous la supervision de la banque centrale<sup>71</sup> et ils sont basés sur des modèles propres aux banques adaptés aux risques qu'elles peuvent affronter. La banque va appliquer des chocs afin d'en étudier l'impact provoqué.

### **2.2. Les macro stress tests**

Ce sont des stress tests menés dans une optique de supervision, destinés à l'ensemble du système financier et donc appliqués au niveau macro. Ils déterminent l'impact de changements des variables macroéconomiques sur l'ensemble d'un système bancaire. Généralement, ils sont conduits par les banques centrales ou autres organes de régulation. Ces derniers proposent des hypothèses de crise communes aux différentes institutions bancaires afin de tester non seulement leur solidité financière mais aussi la stabilité du système dans lequel ils opèrent.

---

<sup>71</sup> Rapport de stage HEC Montréal, Mohamed Othmane Belmamoun (Janvier 2014). Le stress testing du risque de crédit appliqué au portefeuille de clients de Finéa Maroc.

De plus, ils sont utilisés comme un dispositif d'alerte précoce lors des périodes de crises, ils permettent d'évaluer la capacité de résistance du système financier lorsqu'il est touché par une crise de contagion.

Cependant, Cihak (2004) a affirmé que les stress tests macro peuvent "déguiser" certaines expositions des établissements de crédit, il est donc important de l'effectuer mais il ne faut pas négliger les tests au niveau individuel.

### 3. Les objectifs d'un stress test

Un stress test est un instrument de gestion de risque ainsi qu'un instrument utilisé par les superviseurs afin d'évaluer la santé du système bancaire. Il a été développé avec la mise en œuvre du pilier 2 de Bâle II, et surtout depuis la crise de 2007 (Irrison, 2012). Il est considéré comme un outil de bonne pratique de gestion du risque. En outre, ils permettent de compléter les indicateurs de risque avec des scénarios facilement interprétables, de mesurer ses impacts, et de spécifier les paramètres externes discriminants permettant d'enrichir et d'améliorer les modèles.

Parmi les objectifs des stress tests, nous pouvons citer principalement :

- ✚ **la gestion des risques bancaires** : ils permettent de contribuer à la détermination du capital et assistent les banques à évaluer leur tolérance aux risques et leur permet de détecter les différentes combinaisons de risques engendrant des pertes graves ou encore d'éventuels besoins en capital.
- ✚ **la stabilité financière** : Comme outil de surveillance, les stress tests ont été utilisés depuis les années 1999 par le FMI. Cependant, ils ont pris une grande ampleur suite à la crise financière mondiale de 2008. Le principal objectif été de regagner la confiance des investisseurs sur les marchés en montrant l'importance de la surveillance assurée par les autorités de supervision et de tutelle, permettant de contrôler le respect des règles de gestion du risque.

### 4. Les typologies des stress tests

Après avoir défini le champ d'application du test de résistance bancaire (macro/micro), il existe essentiellement deux types de tests de résistance qui peuvent être conduits : les tests de sensibilité et les tests avec scénarios.



#### 4.1. Les tests de sensibilité

Les tests de sensibilité sont des analyses qui fournissent des informations sur les principaux risques et aide à améliorer la compréhension de la concentration des risques potentiels dans un ou plusieurs facteurs de risque. Généralement, un seul et simple facteur de risque est soumis à un choc tandis que les autres variables sont supposées inchangées. Prenant l'exemple de la dévaluation ou la réévaluation de la monnaie de -5% et + 5 % dans le contexte des changements du risque de taux de change ou de la courbe de rendement de +/- 75 points de base dans le contexte du risque de taux d'intérêt<sup>72</sup>.

Ces tests de sensibilité sont simples à effectuer mais ils sont moins capables de détecter les risques qui peuvent attaquer les entreprises donc elles utilisent moins de tests de sensibilité et elles optent de plus en plus de tests avec scénario (CGFS<sup>73</sup>, 2005).

#### 4.2. Les scénarios

Les scénarios sont des événements futurs possibles définissant une panoplie de chocs à tester à une date future bien déterminée ou sur une période de temps<sup>74</sup>. Les chocs doivent prendre en considération les risques auxquels la banque est exposée.

D'autre part, il existe deux approches qui peuvent être retenues et trois degrés de sévérité pour les stress tests que nous allons présenter.

##### 4.2.1. Les approches de scénario

Pour pouvoir appliquer un stress test, il faut d'abord construire des scénarios dont deux approches pouvant être retenues, la première est une approche historique qui répond au caractère plausible des événements historiques comme les expériences de crise et la deuxième est l'approche hypothétique qui se base sur des scénarios inspirés de la réalité économique, basés sur un jugement d'expert en la matière.

###### 4.2.1.1. L'approche historique

En se basant sur l'approche historique, l'analyse des scénarios consiste à reproduire les paramètres des crises passées dans les scénarios de crises conçus afin de déduire l'impact sur les facteurs de risques actuels (Pilinko and Romancenco, 2014). Néanmoins, la qualité des

---

<sup>72</sup> [https://www.makroekonomika.lv/sites/default/files/04\\_pilinko\\_romancenco.pdf](https://www.makroekonomika.lv/sites/default/files/04_pilinko_romancenco.pdf) consulté le 01/09/2019.

<sup>73</sup> *Committee on the Global Financial System.*

<sup>74</sup> Claudio Borio, Mathias Drehmann et Kostas Tsatsaronis, « Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations? », BIS Working Papers, Bâle, Banque des règlements internationaux, no 369, janvier 2012; p3.

scénarios proposés dépend des périodes de crise choisies lors de l'application d'un stress test (Pilinko and Romancenco, 2014).

L'objectif de cette approche est de suivre les risques afin de comprendre comment les banques ont pu résister à des chocs extrêmes par le passé (Pilinko and Romancenco, 2014). Cependant, l'application de l'approche historique ne justifie pas le caractère plausible des scénarios (Pilinko and Romancenco, 2014).

Nous présentons ci-dessous un tableau contenant les avantages et les inconvénients de l'approche historique<sup>75</sup>.

**Tableau 2 : Les avantages et les inconvénients de l'approche historique**

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Elle est plus crédible : les prévisions seront produites à partir de l'observation de données passées ;	Les banques donnent l'impression de se prémunir contre des événements passés au lieu d'anticiper de futurs risques
Facile à mettre en place : il suffit d'utiliser les données du passé déjà existants ;	Il est difficile de localiser les zones à risque du portefeuille actuel ;
Elle fournit un cadrage quantitatif aux méthodes subjectives : la perte potentielle maximale calculée dans le passé sur la base du portefeuille actuel peut fournir l'ordre de grandeur des pertes cumulées pour tout scénario subjectivement créé.	L'impact créé est plus au moins périlleux que celui créé durant les crises en raison de l'évolution constante du cadre réglementaire.

#### **4.2.1.2. L'approche hypothétique**

L'approche hypothétique est considérée comme une méthode subjective. En effet, le scénario dépend d'un ensemble d'évènements économiques jugés possibles à l'avenir (changements éventuels des facteurs macroéconomiques, sociologiques ou politique)<sup>76</sup>, où le jugement d'un expert en la matière est important pour déterminer la probabilité d'occurrence. De plus, l'application de scénarios hypothétiques permettra de prendre en considération des corrélations ou des sensibilités qui avaient été ignorées par les scénarios historiques<sup>77</sup>.

#### **4.2.2. Les degrés de sévérité des scénarios**

Quand nous abordons les scénarios concernant un stress test, nous pouvons distinguer

<sup>75</sup>Djebra Toufik, mémoire, stress test : Outil de Supervision Bancaire Application sur le risque de liquidité, ESB, mars 2016.

<sup>76</sup><http://www.iotafinance.com/Article-Stress-Testing-Usage-et-bonnes-Pratiques.html> consulté le 04/09/2019.

<sup>77</sup> AMF, UTILISATION DES STRESS-TESTS DANS LE CADRE DE LA GESTION DES RISQUES : Guide pédagogique pour les sociétés de gestion de portefeuille. Février 2017.

deux principaux types de scénarios à savoir les scénarios de base et les scénarios de stress adverse (Podpiera et Melecky, 2010)<sup>78</sup>. Le scénario de base est considéré comme un plan de référence, c'est un scénario sans stress sous l'hypothèse que la situation de l'économie suivra la même évolution dans l'avenir sans choc prévu et il reprend les principales prévisions macroéconomiques existantes<sup>79</sup>. Cependant, le scénario adverse, appelé également un scénario extrême, considère que l'économie sera confrontée à un choc extrême qui la mettra en péril. Nous pouvons également parler d'un scénario modéré qui est un scénario de sévérité modérée et qui suppose un choc moins sévère que celui prévu dans le scénario adverse.

Après avoir présenté la définition, les champs d'application, les objectifs, les approches et les types de stress tests, nous allons passer à présenter une revue de la littérature sur les macro stress tests, sur les mesures du risque de crédit et sur les facteurs macroéconomiques explicatifs de ce risque en présentant la majorité des études effectuées, dans notre dernière section.

## Section 3 : La revue de la littérature

### 1. Les macro stress tests

Le macro stress test a fait l'objet de multiples travaux dans le monde, il a intéressé plusieurs chercheurs depuis des années (Misina et al., 2006 ; Filosa, 2007 ; Amediku, 2006 ; Zeman et Jurca, 2008 ; Gutierrez et Matias, 2008 ; Niyogi et Bhattacharya, 2011 ; Jiang et al., 2018 ; Ben Youssef, 2018). Dans leurs études, ils ont développé différentes méthodologies à travers lesquelles ils ont testé différents chocs extrêmes mais plausibles. Le principal objectif de toutes les recherches est de tester la vulnérabilité et la solidité du système bancaire d'un pays suite aux changements macroéconomiques provoqués.

De plus, les macro stress tests ont progressivement pris une place importante dans l'ensemble des outils à disposition des superviseurs notamment les banques centrales. L'objectif est d'éviter la réalisation des crises à travers l'anticipation des nouveaux risques qui peuvent attaquer leur système bancaire et ceci en testant des scénarios extrêmes mais plausibles<sup>80</sup>. Parmi les stress tests appliqués, les chercheurs ont effectué des chocs sur les

---

<sup>78</sup> Implémentation de « stress test » [http://www.ecoasso.org/articles/TRINNOU\\_Mathieu.pdf](http://www.ecoasso.org/articles/TRINNOU_Mathieu.pdf) consulté le 01/09/2019.

<sup>79</sup> <https://www.lafinancementous.com/decryptages/crise-financiere/mecanique-des-crises/stress-test-test-de-resistance-bancaire/> consulté le 04/09/2019.

<sup>80</sup> Rapport de la banque de France : « Stress tests sur les systèmes bancaire et les organes d'assurance en France » Janvier 2011.

**indices boursiers** (Kalirai et Scheicher, 2002), sur **le taux de croissance du PIB** (Virolainen, 2004 ; Zeman et Jurca, 2008 ; Gutierrez et Matias, 2008 ; Castrén et al., 2010 ; Havrylchyk, 2010 ; Onder et al., 2016 ; Jiang et al., 2018 ; Ben Youssef, 2018), sur **le taux d'intérêt** (Kalirai et Scheicher, 2002 ; Misina et al., 2006 ; Filosa, 2007 ; Gutierrez et Matias, 2008 ; Havrylchyk, 2010 ; Jiang et al., 2018), sur **le taux de change** ( Filosa, 2007 ; Castrén et al., 2010 ; Niyogi et Bhattacharya, 2011 ; Onder et al., 2016 ; Jiang et al., 2018), sur **le taux d'inflation** (Amediku, 2006 ;Havrylchyk, 2010 ;Niyogi et Bhattacharya, 2011), sur **le taux de chômage** (Onder et al., 2016), sur **le prix de l'or** (Havrylchyk, 2010), sur **le prix du pétrole**(Havrylchyk, 2010 ; Castrén et al., 2010), sur **le cours de l'action** (Castrén et al., 2010 ) et sur **la production** (Kalirai et Scheicher, 2002 ; Amediku, 2006) afin d'estimer le risque de crédit, qui est considéré comme le risque le plus important pour les banques.

En effet, la majorité des études ont appliqué un macro stress test sur un système bancaire bien déterminé en utilisant une modélisation VAR(Vecteur Autoregressif) qui permet d'estimer la relation entre le risque de crédit et la dynamique macroéconomique (Misina et al., 2006 ; Filosa, 2007 ; Amediku, 2006 ; Zeman et Jurca, 2008 ; Gutierrez et Matias, 2008 ; Niyogi et Bhattacharya, 2011). Jiang et al. (2018) ont ajouté à la modélisation VAR l'application de la simulation Monte Carlo pour examiner la distribution des taux de défaut possibles pour les scénarios étudiés. Par contre, Ben Youssef(2018) a choisi d'effectuer un panel au lieu de l'application d'un modèle VAR avec la simulation Monte Carlo. De plus, il existe également d'autres recherches qui ont appliqué d'autres méthodes comme la régression linéaire (Kalirai et Scheicher, 2002), le processus AutoRegréssif (Virolainen, 2004), la régression multiple (Wong et al., 2008), le modèle GVAR (Castrén et al., 2010)et la régression multivariée (Havrylchyk, 2010).

Les résultats de certaines recherches montrent que le système bancaire reste stable malgré les changements macroéconomiques et que les risques de crédit ne sont pas significatifs (Virolainen, 2004 ; Filosa, 2007 ; Wong et al., 2008). Cependant, Amediku (2006), Huang et al. (2009),Castrén et al. (2010) et Niyogi et Bhattacharya (2011) qui ont effectué respectivement leurs études sur les secteurs bancaires ghanéen, américain, européen et indien, trouvent que les pertes de crédit par les banques augmentent d'une manière significative suite à la réalisation des chocs macroéconomiques. Et même si la perte enregistrée est significative, certaines banques, composant un système bancaire bien déterminé, sont suffisamment capitalisées pour absorber cette perte (Zeman et Jurca, 2008 ;

Gutierrez et Matias, 2008 ; Havrylchuk, 2010 ; Ganbaatar et Selenge, 2012 ; Jiang et al., 2018 ; Ben Youssef, 2018).

Il est à noter également que sur la même période de 1986 jusqu'à 2003, Virolainen (2004) et Sorge et Virolainen (2006) ont appliqué un stress-test sur le secteur bancaire finlandais en utilisant deux méthodologies différentes. En outre, Virolainen (2004) a utilisé un modèle AutoRegressif(AR) de risque de crédit qui contient des variables macroéconomiques. Il a effectué des chocs adverses sur le PIB et sur le taux d'intérêt. Les résultats de cette recherche ont montré que les pertes sur les crédits bancaires ne sont pas significatives suite à la variation de l'environnement macroéconomique. Cependant, Sorge et Virolainen (2006) ont appliqué, d'abord, les modèles de bilan afin d'explorer la vulnérabilité des banques. Par la suite, ils se sont basés sur la Value-at-Risk pour analyser les différents facteurs de risque dans une distribution de pertes de portefeuille à la valeur du marché. Enfin, ils ont conclu que l'impact du choc de taux d'intérêt est temporaire, alors que le choc de PIB est plus persistant.

Misina et al (2006) ont conclu que les pertes enregistrées suite à l'application des chocs sur le prix des biens et sur le taux d'intérêt ne sont pas significatives alors que les pertes enregistrées suite à l'application d'un choc sur le taux de croissance du PIB réel ainsi qu'un choc combiné sur les trois variables à la fois sont significatives.

Ci-dessous un tableau récapitulatif des principales études effectuées sur le macro stress-test.

**Tableau 3 : Les principales études effectuées sur le macro stress-test**

<b>Chercheurs (Année)</b>	<b>Système bancaire</b>	<b>Modèles</b>	<b>Chocs</b>	<b>Résultats</b>
Kalirai et Scheicher (2002)	Système bancaire autrichien	Régression linéaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baisse de la production industrielle ;</li> <li>- baisse de M1;</li> <li>- baisse de la confiance des entreprises ;</li> <li>- hausse du taux d'intérêt réel à court terme ;</li> <li>- hausse du taux d'intérêt nominal à court terme ;</li> <li>- baisse des indices ATX, DAX et Euro STOXX ;</li> <li>- baisse des exportations.</li> </ul>	<p>Des taux d'intérêt plus élevés entraînent des pertes attendues plus importantes ;</p> <p>L'impact de la baisse de la production industrielle, de M1, de la confiance des entreprises et de l'indice ATX s'est traduit par une augmentation des pertes ;</p> <p>Les exportations ont le plus petit impact négatif sur le risque de crédit ;</p>
Virolainen (2004)	Système bancaire finlandais	AR	<p>Choc sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le PIB ;</li> <li>- le PIB et sur le taux d'intérêt.</li> </ul>	Les risques de crédit ne sont pas significatifs suite à la variation de l'environnement macroéconomique.
Misina et al (2006)	Système bancaire canadien	VAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation des prix des biens ;</li> <li>- Chute du taux de croissance réel des USA ;</li> <li>- Augmentation du taux d'intérêt réel des USA ;</li> <li>- Une combinaison de ces chocs.</li> </ul>	Uniquement les pertes enregistrées suite à l'application des chocs sur le taux de croissance du PIB réel et sur le scénario combiné sont significatives.
Amediku (2006)	Système bancaire ghanéen	VAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un choc adverse sur la production ;</li> <li>- Une hausse de l'inflation.</li> </ul>	Les deux chocs peuvent accroître les prêts non performants
Filosa (2007)	Système bancaire italien	VAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hausses marquées et durables du taux d'intérêt ;</li> <li>- Hausses marquées et durables du taux de change ;</li> <li>- Une combinaison de ces chocs</li> </ul>	Le changement des conditions du cycle d'affaire entraîne des changements limités dans les indicateurs de solidité des banques, et fait ressortir la robustesse remarquable du système bancaire.
Le FMI et la BM (2007)	Système bancaire du Danemark	Modèles macroéconomiques structurels sophistiqués et	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un boom-baisse dans les prix de l'immobilier ;</li> <li>- Un boom-baisse à la fois dans les prix de l'immobilier et du crédit plus une augmentation des taux d'intérêts européens.</li> </ul>	Les trois chocs peuvent entraîner une détérioration importante des résultats des banques à travers l'augmentation des probabilités de défaut, des pertes attendues et des pertes inattendues.

		spécifiques pour le pays		
Wong et al. (2008)	Système bancaire de Hong Kong	Régression multiple + la méthode de Monte Carlo	Divers chocs, similaires à ceux survenus lors de la crise financière asiatique, sont individuellement introduits dans le cadre des tests.	Les banques continueraient à dégager des bénéfices dans la plupart des scénarios difficiles (même avec un seuil de confiance de 90%), ce qui donne à penser que le risque de crédit actuel du secteur bancaire est modéré.
Zeman et Jurca (2008)	Système bancaire Slovaque	VAR	Choc sur le PIB	Dans le cas où la réponse de la politique monétaire soit favorable, les chocs introduits n'ont pas un effet significatif sur les banques.
Gutierrez et Matias (2008)	Système financier argentin	VAR	- Croissance réelle du PIB ; - Croissance du taux d'intérêt à court terme du crédit.	Le système financier argentin est suffisamment capitalisé afin d'absorber les pertes importantes qui pourraient se révéler dans une situation de stress.
Castrén et al. (2010)	secteur des entreprises de la zone euro	GVAR (Satellite-Global Vector Autoregressive)	Choc sur : - le PIB ; - les taux de change ; - les cours des actions ; - les prix du pétrole.	Les chocs sur le PIB, les taux de change, les cours des actions et les prix du pétrole ont un impact significatif sur la qualité de crédit globale du secteur des entreprises de la zone euro.
Havrylchyk (2010)	Système bancaire d'Afrique du sud	Régressions multi-variées	Examiner l'impact des valeurs historiquement observées des variables macroéconomiques, (taux d'inflation, prix de pétrole, PIB, prix de l'or, taux d'intérêt réel)	Les chocs macroéconomiques ont un impact important sur les pertes de crédit. Cependant, en raison du niveau élevé de capitalisation actuelle, le secteur bancaire sud-africain est résistant aux chocs économiques graves.
Niyogi et Bhattacharya (2011)	système financier indien	VAR	Choc sur : -le taux de change effectif réel ; -le taux d'inflation ; -le taux bancaire.	le taux de défaut des banques publiques peut croître sur une moyenne de 4% à 7% suivant le type de scénario macroéconomique généré. De plus, le capital de sécurité accumulé peut être insuffisant si les conditions macroéconomiques s'empiraient.
Onder et al. (2016)	Système financier turque	Panel dynamique GMM (méthode des moments généralisés)	Choc sur : -la croissance économique ; -les taux de change ; -le taux de chômage.	Les résultats de l'étude ont montré que la croissance économique et la modification des taux d'intérêt avaient des effets importants sur les prêts accordés aux entreprises, tandis que, le taux de chômage avait un effet important sur les prêts

				accordés aux particuliers. En outre, la croissance économique, les taux de change et le taux de chômage ont un impact significatif sur les prêts non performants accordés aux entreprises, tandis que seulement la croissance économique et le taux de chômage ont un impact significatif sur les prêts non performants accordés aux particuliers. Enfin, le secteur bancaire turc peut résister contre les chocs financiers.
Jiang et al. (2018)	Système bancaire chinois	VAR + la simulation Monte Carlo	- le taux d'intérêt ; - le taux de croissance de PIB ; - le taux de change	Le système bancaire chinois est robuste face aux chocs de taux d'intérêt. Cependant, les chocs de taux de croissance de PIB et de taux de change ont un effet négatif profond, indiquant des pertes importantes sont à craindre.
Ben Youssef (2018)	Système bancaire tunisien	Panel (10 banques) + la simulation Monte Carlo	Une baisse de la croissance du PIB réelle de la Tunisie de 2% au premier semestre de 2017, ce qui est comparable à la chute du PIB réel suite à la révolution de 2011.	Un scénario défavorable de ralentissement économique entraîne une augmentation de la fréquence de la perte de crédit et que les pertes inattendues estimées qui se produiraient dans une situation de stress peuvent être couvertes par le capital disponible de ces banques.



## 2. Les mesures du risque de crédit

Nous avons identifié trois variables dépendantes couramment utilisées dans la littérature afin de mesurer le risque de crédit, à savoir :

- ✚ la probabilité de défaut (PD) (Pesaran et al., 2006) ;
- ✚ l'information sur le bilan de la banque (comme le ratio de prêts non performants (RPNP) et les ratios de fonds propres) (Jiang et al., 2018).

Par rapport à la PD, l'information sur le bilan est une mesure traditionnelle, mais elle est limitée parce qu'elle n'est disponible que sur une base de fréquence relativement faible (trimestrielle et annuelle). En revanche, la PD est disponible à une fréquence plus élevée et peuvent être prospectifs (Jiang et al., 2018).

## 3. Les facteurs macroéconomiques explicatifs des prêts non performants

L'évolution des prêts non performants (PNP) présente un comportement cyclique (Salas et Saurina., 2002 ; Fofack, 2005 et Jimenez et Saurina, 2006). En effet, si l'économie traverse une période expansionniste alors le volume des PNP sera faible chez les banques car, tout simplement, les agents économiques détiennent un revenu intéressant et gagnent des recettes importantes permettant de régler leurs engagements à l'échéance. Les banques vont, donc, continuer à octroyer des crédits sans tenir compte de la qualité de sa clientèle. Cependant, suivant la phase d'expansion, il y aura la récession ce qui pourra perturber la situation financière des agents économiques et donc, ils risquent de ne pas honorer leurs engagements et par la suite une hausse du volume des PNP.

En se basant sur cette explication, Williamson (1987) a montré l'existence d'un caractère cyclique du risque de crédit avec l'existence d'un lien fort entre les PNP et les variables macroéconomiques dont nous citons la croissance du PIB, le taux d'intérêt réel, le taux d'inflation, le taux de chômage le taux de change réel et la masse monétaire M2 (Salas et Saurina, 2002 ; Festic et Beko, 2008; Khemraj et Pasha, 2009 ; Ali et Daly, 2010).

En effet, si l'économie est caractérisée par une forte croissance alors le volume des PNP baissera. À contrario, s'il y a une baisse de production et donc une baisse de la croissance économique alors il y aura une augmentation des PNP (Caprio et Klingebiel, 1999 ; Caprio et Klingebiel, 2003 ; Jimenez et Saurina, 2006). Ceci peut même mener à une crise bancaire (Demirguc-kunt et Detragiache, 1998a).

Les anciennes recherches ont montré également que le taux de chômage a un impact positif sur les PNP car l'accroissement du taux de chômage entraîne non seulement la diminution du revenu des ménages, mais aussi la diminution de la production des entreprises, par la suite la baisse de ses revenus et donc une accumulation des PNP chez les banques (Gonzalez-Hermosillo et al., 1997).

De plus, Khemraj et Pacha (2009) ont conclu que le taux de change effectif réel a un impact positif significatif sur les PNP, cela signifie que la détérioration de la compétitivité internationale de l'économie locale (reflétée par une appréciation du taux de change effectif réel) peut entraîner une hausse des PNP et donc une appréciation de la monnaie locale engendre une accumulation des PNP des banques commerciales (Messai et Jouini, 2013). Cependant, Fofack (2005) a conclu que l'impact de l'appréciation du taux de change réel sur les PNP n'est toutefois pas uniforme dans tous les pays. Il a conclu aussi que la masse monétaire « M2 » et les PNP présente une relation positive.

Egalement, le taux d'inflation a été étudié par plusieurs recherches (Fofack, 2005 et Nkusu, 2011), il a un impact positif sur le volume des PNP car l'augmentation des prix des produits va éroder le revenu limité des ménages (réduction du pouvoir d'achat) et par conséquent, ils risquent de ne pas rembourser les entreprises (en cas d'achat à crédit), en plus, ils vont réduire leur consommation, ce qui engendra la baisse des revenus des firmes et donc les consommateurs des crédits bancaires risquent de ne pas rembourser leurs banques. Enfin, l'augmentation de PNP peut même toucher la stabilité du secteur bancaire et certaines banques peuvent devenir insolubles (Nkusu, 2011).

Aussi, le taux d'intérêt réel a un impact positif sur le volume des PNP. En outre, si les clients des banques ont pris des crédits bancaires à taux variables alors le coût des emprunts va augmenter et les agents économiques risquent de ne plus pouvoir rembourser leurs engagements (Gonzalez-Hermosillo et al., 1997 ; Minsky, 1982 ; Jimenez et Saurina, 2006 et Bofondi et Ropele, 2011).

Enfin, en se basant sur les modèles surendettement, nous pouvons affirmer que l'inflation et le taux d'intérêt sont parmi les facteurs qui peuvent engendrer une accumulation importante des PNP et créer même une crise d'insolvabilité (Flouzart et De Boissieu, 2004).

Ci-après un tableau récapitulatif sur la nature de la relation entre chaque variable macroéconomique et les PNP.

**Tableau 4 : La nature de la relation entre les variables macroéconomiques et les PNP**

	<b>Les variables macroéconomiques</b>	<b>La nature de la relation</b>	<b>Auteurs (année)</b>
<b>Les PNP</b>	La croissance du PIB	Négative	Caprio et Klingebiel (1999) Caprio et Klingebiel (2003) Jimenez et Saurina (2006) Jiang et al. (2018)
	Le taux d'intérêt	Positive	Gonzalez-Hermosillo et al (1997) Minsky (1982) Jimenez et Saurina (2006) Bofondi et Ropele (2011) Jiang et al. (2018)
	Le taux d'inflation	Positive	Fofack (2005) Nkusu (2011)
	Le taux de chômage	Positive	Gonzalez-Hermosillo et al. (1997) Jiang et al. (2018)
	Le taux de change effectif réel	Positive	Khemraj et Pacha (2009) Messai et Jouini (2013)
		Positive ou négative	Fofack (2005)
	La masse monétaire M2	Positive	Fofack (2005) Jiang et al. (2018)

## Conclusion

Ce chapitre nous a permis de mieux comprendre le risque de crédit bancaire, d'avoir une vue globale sur ses modèles et ses paramètres, de mieux définir le « stress test » macro-prudentiel, et d'avoir une vue d'ensemble sur la majorité des recherches effectuées dans ce sens, ainsi que sur les recherches effectuées sur les facteurs macroéconomiques qui ont un impact significatif sur les PNP.

Nous concluons que la simulation de crises ou « stress testing » est un outil important afin de pouvoir évaluer la résilience du système financier. Cet outil est utilisé non seulement par les banques pour se prémunir individuellement contre les risques bancaires mais aussi par les banques centrales et par les autorités de supervision bancaire afin de mieux superviser et suivre le système financier. Ceci permet de détecter les risques financiers futurs à l'avance dans le but de préparer les banques en prenant les mesures nécessaires pour éviter une prochaine crise. Cependant, les macro stress tests ne remplacent pas l'ensemble des micro stress test mais, au contraire, ils peuvent être utilisés d'une manière complémentaires pour

mieux comprendre l'origine de l'anomalie puisque le macro stress test peut déguiser certaines expositions des banques (Cihak, 2004).

Dans notre prochain chapitre, nous allons-nous intéresser au cas de la Tunisie en procédant à une modélisation VECM pour déterminer l'impact des variables macroéconomiques sur le risque de crédit afin de pouvoir tester deux principaux chocs dans le cadre d'un macro stress test.

---

**Chapitre 3 : Macro stress test du risque de crédit :**  
**Méthodologie de recherche et interprétation des résultats**

---

## Chapitre 3

# Macro stress test du risque de crédit : Méthodologie de recherche et interprétation des résultats

## Introduction

Ce chapitre a pour objectif d'arbore la méthodologie et les résultats de l'étude menée sur le macro stress test du risque de crédit appliqué sur le secteur bancaire tunisien. Afin de pouvoir tester l'exposition au risque de crédit, nous allons adopter le cadre proposé par Wilson (1997), Boss (2002) et Virolainen (2004) qui permettra d'estimer le modèle de risque de crédit macroéconomique pour le cas de secteur bancaire tunisien.

Notre analyse empirique consiste à étudier les effets potentiels des variables macroéconomiques sur le risque de crédit mesuré par le RPNP, de vérifier l'existence des liens de causalité et de déterminer la nature de la relation entre ces derniers afin d'appliquer un macro stress test.

D'abord, nous allons présenter la méthodologie économétrique adoptée pour cette recherche. Par la suite, nous allons estimer notre modèle, interpréter les résultats trouvés et vérifier sa validité. Enfin, nous allons appliquer notre stress test et analyser les résultats trouvés.

## Section 1 : La méthodologie économétrique

Dans cette section, nous définissons, d'abord, la variable dépendante et les variables explicatives choisies. Par la suite, nous présentons les sources des données utilisées. Enfin, nous présentons la méthodologie adoptée pour cette recherche.

### 1. Définition des variables

En se basant sur les études présentées dans le chapitre précédent au niveau de la revue de la littérature, deux types de variables indépendantes peuvent traduire le risque de crédit à savoir : la probabilité de défaut (PD) (Pesaran et al., 2006) et l'information sur le bilan de la banque comme le ratio de prêts non performants (RPNP) (Jiang et al., 2018). De plus, il existe plusieurs variables macroéconomiques qui peuvent impacter le risque de crédit.

Ci-après un tableau récapitulatif qui présente l'ensemble des variables macroéconomiques explicatives du risque de crédit utilisées dans des anciennes recherches sur le stress test.

**Tableau 5 : Les variables macroéconomiques utilisées dans la littérature**

Références	Localisation géographique	Variables macroéconomiques
Wong et al. (2006)	Hong Kong	Taux de croissance du PIB réel; taux de croissance du PIB réel de la Chine continentale; taux d'intérêt réels (HIBOR); prix de l'immobilier.
Bardsen et al. (2006)	Norvège	PIB réel; consommation réelle des ménages; chômage; prix consommateur; taux d'intérêt; prix de l'immobilier.
Bunn et al. (2005)	UK	Taux d'intérêt; PIB; écart de production; taux de chômage; taux de change réel; taux d'inflation; taux d'inflation des prix de l'immobilier.
Misina et al. (2006)	Canada	Taux de croissance du PIB; taux de chômage; taux d'intérêt; ratio « crédit / PIB ».
Virolainen (2004)	Finlande	Taux de croissance nominale du PIB; taux d'intérêt; taux de change; M2; balance des paiements internationale; prix de l'actif.

Source : Jiang et al ( 2018)

Dans cette partie, nous allons commencer par introduire et présenter la variable dépendante et les variables macroéconomiques faisant objet de ce travail afin de vérifier la vulnérabilité du système bancaire tunisien face à un choc extrême mais plausible. En raison de disponibilité des données, nous avons retenu le ratio des prêts non performants de tout le secteur bancaire tunisien (RPNP) comme variable dépendante et nous avons retenu le taux directeur de la BCT, le taux de change, le taux de croissance du PIB, la masse monétaire M2 et le taux d'inflation comme des variables explicatives.

### 1.1. La variable à expliquer : l'indice du risque de crédit $Y_t$

Nous définissons le  $RPNP_t$  comme le ratio global de prêts non performants de l'ensemble du système bancaire tunisien à la date  $t$ . En effet, Il est défini comme le rapport entre le montant des prêts non productifs ou des créances douteuses du portefeuille de prêts

du secteur bancaire<sup>81</sup> et le montant total des prêts en cours détenus par le secteur bancaire (Antonin et al., 2018).

Nous allons utiliser la valeur transformée de RPNP qui est  $Y_t$  : **l'indice du risque de crédit** pour qu'il soit entre  $]-\infty ; +\infty [$ .

$$D'où \quad y_t = \ln\left[\frac{1-RPNP_t}{RPNP_t}\right]$$

Après ce traitement concernant le RPNP, nous pouvons déduire que ce dernier et l'indice du risque de crédit  $y_t$  sont négativement liés, c'est-à-dire, **un  $y_t$  élevé signifie un risque de crédit plus faible et un  $y_t$  faible signifie un risque de crédit plus élevé** (Jiang et al., 2018).

Il est à noter que, depuis 2015, et dans le cadre d'un plan d'assainissement et de restructuration initié par la BCT, les banques publiques ont procédé à des importantes opérations de radiation, de cession et d'abandon<sup>82</sup> des créances classées. Ces actions ont permis d'enregistrer une baisse du RPNP au niveau du secteur malgré que la situation économique ne soit pas améliorée. Pour cette raison, nous avons procédé à la correction de RPNP en intégrant les montants des créances cédées et radiées, depuis 2015, afin de pouvoir neutraliser l'effet de ces opérations et mesurer l'impact réel des variables macroéconomiques sur le risque de crédit.

## 1.2. Les variables explicatives

### 1.2.1. Le taux directeur

Le taux directeur est le taux d'intérêt fixé par une autorité monétaire permettant de régler l'activité économique. En effet, le pilotage du taux est un instrument de politique monétaire, qui permet d'agir sur la situation économique d'un pays en influant directement sur le prix du crédit et de l'épargne octroyés par les banques.

### 1.2.2. Le taux de croissance du produit intérieur brut

Le produit intérieur brut, noté PIB, est un indicateur économique qui permet de

<sup>81</sup> « Une créance est jugée douteuse dès lors qu'elle a connu un retard de paiement supérieur à 90 jours. » (Antonin et al., (2018)

<sup>82</sup> Deux nouvelles lois permettent d'assouplir les conditions de radiation et d'abandon des créances qui viennent d'être promulguées en date du 6 juin 2018. La loi n°2018-36, modifiant et complétant la loi n° 2015-31 du 21 août 2015, relative au renforcement de la solidité financière de la banque de l'habitat et la société tunisienne de banque et la loi n°2018-37, portant modification de certaines dispositions du code de l'impôt sur le revenu des personnes physiques et de l'impôt sur les sociétés.



mesurer la richesse produite dans un pays donné au cours d'une année. Il représente la valeur ajoutée totale des biens et des services produits au niveau d'une nation et il mesure la croissance économique d'un pays<sup>83</sup>.

Le taux de croissance du PIB est le taux de variation entre le PIB au début de la période et le PIB à la fin de la période considérée. Il permet de mesurer l'augmentation de la richesse produite pendant une période donnée.<sup>84</sup>

### 1.2.3. Le taux de change

Le taux de change d'une devise, appelé également « la parité d'une monnaie », est la valeur d'une devise par rapport à une autre monnaie. Il s'agit du taux de conversion d'une monnaie dans une autre. L'évolution de ce taux dépend de l'offre et de la demande de chacune des deux monnaies. En outre, Si, par exemple, la demande de la première monnaie est plus élevée que son offre, alors son cours est supérieur par rapport à la deuxième monnaie.

Dans notre étude, nous allons nous intéresser au cas de la Tunisie en choisissant le taux de change EUR/TND<sup>85</sup>.

### 1.2.4. La masse monétaire « M2 »

La masse monétaire représente la quantité de monnaie qui circule dans l'économie à un moment donné. M2 désigne la masse monétaire qui représente une partie de l'argent de l'économie. En effet, les économistes utilisent M suivi d'un chiffre pour désigner certaines parties de la masse monétaire. Pour M1, elle désigne la somme totale du cash (billets et monnaies) et des soldes des comptes courants. M2 reprend M1 et inclus de plus les dépôts sur livrets et les crédits à court terme<sup>86</sup>. Dans notre recherche, nous avons choisi d'appliquer la fonction logarithme pour cette variable afin de réduire l'effet d'échelle entre toutes les variables.

### 1.2.5. Le taux d'inflation

L'Institut national de la statistique et des études économiques définit l'inflation comme « la perte de pouvoir d'achat de la monnaie qui se traduit par une augmentation générale et durable des prix ». L'inflation traduit alors la hausse du coût de la vie.

<sup>83</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-pib-6295/> consulté le 17/10/2019.

<sup>84</sup> <https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/politiques-economiques/theories-economiques/croissance/> consulté le 26/09/2019.

<sup>85</sup> C'est une cotation à l'incertain, c'est-à-dire, une unité de devise étrangère (l'euro dans notre cas) est exprimée par une quantité variables de la monnaie locale (le dinar tunisien dans notre cas).

<sup>86</sup> <https://www.andlil.com/definition-de-la-masse-monetaire-152434.html> consulté le 26/09/2019.

En effet, le taux d'inflation est évalué à travers l'indice des prix à la consommation (IPC). Il correspond au pourcentage de hausse ou de baisse des prix des biens et services sur une période bien déterminée. Une hausse de l'inflation est souvent associée à une baisse du pouvoir d'achat. Or le pouvoir d'achat est la différence entre l'évolution des revenus et l'évolution du taux d'inflation. Si le taux d'inflation est supérieur au taux de croissance des revenus, alors il y a perte de pouvoir d'achat. A contrario, si le taux d'inflation est inférieur au taux de croissance des revenus, alors le pouvoir d'achat augmente<sup>87</sup>.

**Tableau 6 : La liste des variables**

Variable	Description
RPNP	Ratio des prêts non performants
Y	Indice du risque de crédit
TCPIB	Taux de croissance du PIB
TINF	Taux d'inflation
LOGM2	Logarithme de la masse monétaire M2
TCN	Taux de change
TD	Taux directeur

**Source : Auteur**

## 2. Les sources des données

Nous avons collecté l'historique du taux de change et du taux directeur à partir du site officiel de la BCT. Par contre, nous avons collecté l'historique du taux de croissance du PIB à partir du site officiel de l'INS. Enfin, en ce qui concerne l'historique du taux d'inflation, de la masse monétaire M2 et du RPNP de l'ensemble de système bancaire, ils ont été collectés à partir de la base de données interne de la BCT.

Cette étude empirique est élaborée sur la période allant du premier trimestre de l'année 2007 jusqu'au deuxième trimestre de l'année 2019 soit 50 observations trimestrielles.

## 3. Le modèle adopté

Notre objectif est de tester l'exposition au risque de crédit dans le système bancaire tunisien. Pour ce faire, nous avons choisi d'adopter le cadre proposé par Wilson (1997), Boss

<sup>87</sup><https://www.centralcharts.com/fr/gm/1-apprendre/9-economie/34-analyse-fondamentale/606-taux-d-inflation-definition-et-calcul> consulté le 05/11/2019.

(2002) et Virolainen (2004) en utilisant un modèle VAR (Vecteur Autorégressif) qui permettra d'estimer la relation entre le risque de crédit et la dynamique des variables macroéconomiques. En premier lieu, nous allons présenter le modèle VAR :

$$Y_t = \alpha + A_1 X_{t-1} + \dots + A_n X_{t-n} + B_1 Y_{t-1} + \dots + B_n Y_{t-n} + V_t \quad (1)$$

Avec  $Y_t$  est le vecteur de la variable indice du risque de crédit et  $X_t$  est le vecteur des variables exogènes à savoir le taux directeur, le taux d'inflation, le taux de change, la masse monétaire M2 et le taux de croissance du PIB.

Ce cadre macroéconomique examine les dynamiques des variables macroéconomiques. Sur la base de la spécification initiale de Wilson (1997), dans laquelle chaque variable macroéconomique suit un processus autorégressif (AR), nous généralisons un processus dynamique plus réaliste en adoptant la spécification suivante:

$$X_t = \beta + C_1 X_{t-1} + \dots + C_n X_{t-n} + D_1 Y_{t-1} + \dots + D_n Y_{t-n} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Les équations (1) et (2) constituent ensemble le cadre d'étude de la performance économique et des indicateurs de stabilité financière associés.

Le modèle VAR peut-être reformulé en un modèle de Correction d'Erreur Vectorielle VECM (Vector Error Correction Model) si les séries de variables utilisées :

- ✚ ne sont pas stationnaires et elles deviendront stationnaires en les intégrant du même ordre ;
- ✚ présenteront une relation de cointégration entre elles.

Le VECM est un VAR restreint, il se présente comme suit :

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta Z_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \Pi \Delta Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Avec :

$Z_t$  : Le vecteur des variables non stationnaires

$A$  : Les matrices des différents paramètres

$t$  : indice du temps

$k$  : nombre de retard

$\varepsilon$  : Le terme d'erreur qui suit la loi normale  $N(0, \sigma^2)$

$\Gamma_i, \Pi$  : contiennent des informations pour les ajustements à court et à long terme pour la variable  $Z$  ; respectivement.

$\Pi$  : peut-être décomposé comme suit :  $\Pi = \alpha\beta'$ , avec  $\alpha$  représente la vitesse d'ajustement face au déséquilibre et  $\beta$  représente la relation de long terme entre les variables.

Après avoir estimé la relation entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques, nous allons appliquer un macro stress test. Nous allons détailler le choix des chocs et la méthode choisie dans la dernière section.

## Section 2 : L'analyse descriptive

Dans cette section, nous présentons les statistiques descriptives, l'étude de la normalité et l'étude de la corrélation entre les variables.

### 1. Les statistiques descriptives et l'étude de la normalité

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

**Tableau 7 : Les statistiques descriptives des variables**

	RPNP	Taux de change	Taux d'inflation	Taux de directeur	Taux de croissance de PIB	LOGM2
<b>Moyenne</b>	0.164315	2.184180	0.101585	0.0477500	0.027870	4.678039
<b>Médiane</b>	0.161287	2.024833	0.044172	0.0450000	0.027000	4.694187
<b>Maximum</b>	0.222598	3.455933	0.075570	0.0775000	0.066000	4.898160
<b>Minimum</b>	0.130000	1.623417	0.021358	0.0350000	-0.024000	4.404543
<b>Std.Dev</b>	0.018757	0.467363	0.013381	0.00973173	0.021060	0.137188
<b>Skewness</b>	1.004433	1.256475	0.751558	1.425308	-0.152446	2.277316
<b>Kurtosis</b>	4.514462	3.716040	2.952473	5.078408	2.811799	2.083963
<b>Jarque-Bera</b>	13.18571	15.36218	4.805932	25.92874	0.288852	2.389046

**Source : Auteur**

La moyenne, la médiane et l'écart type sont des indicateurs permettant d'avoir une idée sur la performance de nos séries de variables. En examinant ce tableau nous remarquons que le taux de change et la masse monétaire M2 présentent la moyenne, la médiane et l'écart type les plus élevés. En effet, l'écart-type permet de mesurer et d'avoir une idée sur la dispersion d'une série statistique autour de sa moyenne. Plus la distribution est dispersée moins les valeurs sont concentrées autour de la moyenne, plus l'écart-type sera élevé.

En effet, toutes les valeurs de Skewness de toutes les séries utilisées sont différentes de zéro, donc, nous pouvons déduire que toutes les séries de variables sont asymétriques. De plus, nous remarquons que le RPNP, le taux directeur, le taux d'inflation, le taux de change et la masse monétaire sont des séries présentant un Skewness positif, donc, leurs distributions

sont asymétriques vers la droite. Par contre le taux de croissance du PIB a un coefficient de Skewness négatif, ceci signifie que la distribution de cette série est asymétrique vers la gauche.

L'étude du coefficient de Kurtosis permet de nous renseigner sur le coefficient d'aplatissement. En effet, uniquement les séries de le RPNP et du taux de change présentent un coefficient de Kurtosis strictement supérieur à la valeur de « 3 ». D'où, ces séries présentent des queues de distribution plus hautes et plus épaisses que celles de la loi normale (présence des points extrêmes) et une partie centrale de la distribution plus élevée et plus pointue que celle de la loi normale.

L'étude de la statistique Jarque-Bera (JB) montre que seulement le taux de change et la masse monétaire  $m_2$  ne suivent pas une distribution normale car ils présentent une statistique de JB supérieure à 5.9915.

## 2. L'étude de la corrélation

La corrélation permet de mesurer le degré avec lequel deux variables évoluent de manière synchronisée, elle est un indicateur qui nous donne une idée sur l'intensité de la relation linéaire entre deux variables. Ainsi il s'avère important d'étudier la corrélation entre les différentes variables étudiées. Ci-dessous la matrice de corrélation entre les variables utilisées dans cette recherche.

**Tableau 8 : La matrice de corrélation**

	Yt	TINF	TCPIB	TCN	TD	LOGM2
Yt	1					
TINF	0,115181	1				
TCPIB	-0,488176	-0,075793	1			
TCN	0,229155	0,837396	0,311609	1		
TD	-0,080364	0,598321	0,223372	0,674022	1	
LOGM2	0,339399	0,700783	-0,536400	-0,875130	0,284955	1

**Source : Auteur**

L'étude de la matrice de corrélation indique la présence d'une corrélation (négative et positive) modérée entre la plupart des variables. Kennedy (2008) a identifié que la multicollinéarité pourra poser un problème si la corrélation en valeur absolue soit supérieur à une valeur de 0,705. Dans notre cas, nous remarquons que la corrélation entre le TCN et TINF est de 0,837 et entre LOGM2 et TCN est de -0,875. Ces fortes corrélations étaient attendues étant donné la relation entre les variables ont la même tendance. Comme toutes les variables sont intégrées d'ordre 1 et pour éliminer l'effet de tendance, nous avons opté pour la matrice de

corrélation de première différence qui ne montre aucune corrélation forte entre toutes les variables. Ci-après la matrice de corrélation entre les variables intégrées d'ordre 1.

**Tableau 9 : La matrice de corrélation des variables intégrées d'ordre 1**

	D(Yt)	D(TINF)	D(TCPIB)	D(TCN)	D(TD)	D(LOGM2)
D(Yt)	1					
D(TINF)	-0,102284	1				
D(TCPIB)	0,107282	0,301117	1			
D(TCN)	-0,015320	0,094688	-0,022802	1		
D(TD)	0,061538	0,176019	0,076882	0,262552	1	
D(LOGM2)	-0,124840	0,020829	-0,232058	0,064508	-0,056173	1

Source : Auteur

### Section 3 : Les tests préalables à l'estimation du modèle

A l'aide d'EViews, Nous allons effectuer, dans cette partie, les tests nécessaires sur les séries collectées à savoir le test de racine unitaire, le test de causalité de Granger et le test de cointégration de Johansen.

#### 1- Test de racine unitaire

Afin de pouvoir vérifier la stationnarité des séries des variables utilisées dans notre modèle, nous avons choisi d'effectuer le test ADF (Augmented Dickey-Fuller).

Ce test repose sur deux hypothèses :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Non stationnarité des variables} \\ H_1 : \text{Stationnarité des variables} \end{array} \right.$$

En effet, si la valeur statistique du test est supérieure à la valeur critique, nous acceptons l'hypothèse nulle de non stationnarité  $H_0$ , sinon nous acceptons  $H_1$ .

Ci-dessous un tableau récapitulatif qui représente les résultats du test ADF. Ces derniers montrent que les séries utilisées sont non stationnaires car les statistiques du test ADF sont supérieures aux valeurs critiques et les probabilités correspondantes sont également supérieures au seuil de risque 5% (Voir annexe 1).

**Tableau 10 : L'étude de la stationnarité des variables**

	Valeur statistique	Valeur critique	Probabilité	Conclusion
Yt	-2.614240	-2.925169	0.0973	La série n'est pas stationnaire
TD	1.055413	-2.922449	0.9966	La série n'est pas stationnaire
TCPIB	-2.417570	-2.926622	0.1426	La série n'est pas stationnaire
TCN	2.212390	-2.923780	0.9999	La série n'est pas stationnaire

<b>TINF</b>	-0.345850	-2.928142	0.9095	La série n'est pas stationnaire
<b>LOGM2</b>	-2.762688	2.922449	0.0711	La série n'est pas stationnaire

**Source : Auteur**

Nous allons continuer l'étude de stationnarité en appliquant la différence première sur toutes les séries. Ces variables non stationnaires sont devenues des variables stationnaires après l'application de la différence première (Voir annexe 2) et les résultats du test ADF sont présentés dans le tableau ci-après :

**Tableau 11 : L'étude de la stationnarité des variables avec la différence première**

	Valeur statistique	Valeur critique	Probabilité	Conclusion
<b>D(YT)</b>	-6.680005	-3.508508	0.0000	La série est stationnaire
<b>D(TD)</b>	-5.795730	-2.923780	0.0000	La série est stationnaire
<b>D(TCPIB)</b>	-6.516306	-2.926622	0.0000	La série est stationnaire
<b>D(TCN)</b>	-4.391411	-2.922449	0.0255	La série est stationnaire
<b>D(TINF)</b>	-4.355152	-2.928142	0.0011	La série est stationnaire
<b>D(LOGM2)</b>	-7.168708	-2.923780	0.0000	La série est stationnaire

**Source : Auteur**

D'après le tableau ci-dessus, nous pouvons déduire que les séries non stationnaires sont devenues stationnaires suite à l'application de la différence première.

Nous allons vérifier, dans la partie suivante, l'existence d'une relation de causalité au sens de Granger entre les séries à l'aide d'EViews.

## 2- Test de causalité de Granger

La causalité au sens de Granger permet de vérifier si une variable courante peut-être expliquée à partir de ses valeurs passées et si l'introduction des valeurs passées d'une nouvelle variable aide à sa prédiction, c'est-à-dire, X cause Y si la prévision de Y basée sur la connaissance des passées conjoints de X et de Y est meilleure que la prévision fondée sur la connaissance du passé de Y uniquement (Lardic et Mignon, 2002). Ainsi, la causalité au sens de Granger permet de retenir les variables ayant une relation de causalité significative en mettant en relief le sens de la relation causale entre des variables, deux à deux.

Pour pouvoir étudier la relation de causalité entre les variables choisies, nous devons effectuer le test de causalité de Granger qui se repose sur deux principales hypothèses:

$$\begin{cases} H_0 : \text{absence de relation de causalité} \\ H_1 : \text{existence de relation de causalité} \end{cases}$$

En effet, si la valeur de probabilité est inférieure à 5% alors nous rejetons H0 : il existe donc une relation de causalité. Sinon, si la valeur de probabilité est supérieure à 5% alors nous acceptons H0 : absence de relation de causalité. Ci-dessous un tableau récapitulatif des résultats du test de causalité de Granger.

**Tableau 12 : Les résultats du test de causalité de Granger**

Relation	Probabilité	Causalité
TINF Cause YT	0.7781	NON
YT Cause TINF	0.9002	NON
TD Cause YT	0.3740	NON
YT Cause TD	0.9291	NON
TCPIB Cause YT	0.5021	NON
<b>YT Cause TCPIB</b>	<b>0.0173</b>	<b>OUI</b>
TCN Cause YT	0.6574	NON
YT Cause TCN	0.4654	NON
LOGM2 Cause YT	0.3389	NON
YT Cause LOGM2	0.6711	NON
TD Cause TINF	0.5126	NON
<b>TINF Cause TD</b>	<b>0.0294</b>	<b>OUI</b>
TCPIB Cause TINF	0.3672	NON
TINF Cause TCPIB	0.3814	NON
<b>TCN Cause TINF</b>	<b>0.0053</b>	<b>OUI</b>
TINF Cause TCN	0.8151	NON
<b>LOGM2 Cause TINF</b>	<b>0.0056</b>	<b>OUI</b>
TINF Cause LOGM2	0.5675	NON
TCPIB Cause TD	0.3028	NON
TD Cause TCPIB	0.3861	NON
<b>TCN Cause TD</b>	<b>0.0005</b>	<b>OUI</b>
TD Cause TCN	0.8809	NON
<b>LOGM2 Cause TD</b>	<b>0.0260</b>	<b>OUI</b>
TD Cause LOGM2	0.2236	NON
TCN Cause TCPIB	0.0635	NON
TCPIB Cause TCN	0.9946	NON
<b>LOGM2 Cause TCPIB</b>	<b>0.0120</b>	<b>OUI</b>
TCPIB Cause LOGM2	0.3570	NON
LOGM2 Cause TCN	0.8417	NON
<b>TCN Cause LOGM2</b>	<b>0.0412</b>	<b>OUI</b>

Source : Auteur



En appliquant la règle de décision mentionnée ci-dessus, le tableau montre qu'il existe des liens de causalité au sens de Granger entre :

- ✚ l'indice du risque de crédit et le taux de croissance de PIB ;
- ✚ le taux d'inflation et le taux directeur
- ✚ le taux de change et le taux directeur;
- ✚ le taux de change et le taux d'inflation ;
- ✚ la masse monétaire M2 et le taux directeur ;
- ✚ la masse monétaire M2 et le taux d'inflation ;
- ✚ la masse monétaire M2 et le taux de croissance du PIB ;
- ✚ le taux de change et la masse monétaire M2.

### 3. Détermination du nombre de retard optimal

D'abord nous devons préciser la nature de notre modèle en vérifiant le nombre de lag à retenir. Nous avons choisi d'utiliser le test « VAR Lag Order Selection Criteria » (Voir annexe 3). En minimisant les critères d'informations LR (sequential modified LR test statistic), FPE (Final prediction error), AIC (Akaike information criterion) et HQ (Hannan-Quinn information criterion), nous retenons un nombre de retard optimal pour notre modèle égale à 4 retards.

### 4. Le test de cointégration de Johansen

Pour pouvoir réaliser le test de cointégration, toutes les séries non stationnaires utilisées doivent être intégrées au même ordre et devenir, par la suite stationnaire. Suite à une seule différenciation, les séries non stationnaires sont devenues stationnaires. Dans cette partie, nous allons nous baser sur trois principaux tests à savoir le test de Trace, le test de MaxEigon et le test de stationnarité des résidus.

#### 4.1. Le test de trace

Nous allons nous baser sur le test de Trace afin d'étudier la cointégration.

Ce test se base sur les deux hypothèses suivantes :

- $$\left\{ \begin{array}{l} H_0: r = 0 \rightarrow \text{il n'existe pas de relation de cointégration : si Trace} < \text{valeur critique.} \\ H_1: r = 1 \rightarrow \text{il existe une relation de cointégration : si Trace} > \text{valeur critique.} \end{array} \right.$$

D'après ce test nous constatons que l'hypothèse  $H_0$  est rejetée car la statistique de Trace = 265.9027 > la valeur critique = 95.75366 et donc, nous acceptons l'hypothèse  $H_1$ , d'où il existe au moins une relation de cointégration entre les variables (voir annexe 5).

D'après l'annexe 5, il existe six relations de cointégration entre l'indice du risque de crédit, le taux d'inflation, le taux de change, le taux directeur, la masse monétaire M2 et le taux de croissance de PIB.

#### 4.2. Le test de Max-Eigen value

Nous allons nous baser sur le test de Max-eigenvalue afin d'étudier la cointégration en étudiant les deux hypothèses suivantes :

- $H_0: r = 0 \rightarrow$  il n'existe pas de relation de cointégration : si MaxEigonstatistic < valeur critique.
- $H_1: r = 1 \rightarrow$  il existe une relation de cointégration : si MaxEigonstatistic > valeur critique.

D'après ce test nous constatons que l'hypothèse  $H_0$  est rejetée car la statistique de MaxEigon = 94.60216 > valeur critique = 40.07757 et nous acceptons l'hypothèse  $H_1$ , d'où il existe au moins une relation de cointégration entre les variables (voir annexe 5).

D'après l'annexe 5, il existe six relations de cointégration entre l'indice du risque de crédit, le taux d'inflation, le taux de change, le taux directeur, la masse monétaire M2 et le taux de croissance de PIB.

#### 4.3. Le test de stationnarité des résidus

Avant de valider, d'une manière définitive, l'existence de ces relations de cointégration entre les variables, il faut que les résidus  $\mu_t$  de l'équation de cointégration soit stationnaire. Nous faisons appel au test ADF pour vérifier sa stationnarité.

L'équation des résidus s'écrit comme suit (voir annexe 6):

$$\mu_t = Y_t + 24.40975 * TINF + 0.460284 * TD - 6.844744 * TCPIB - 2.954147 * TCN + 4.644633 * LOGM2$$

**Tableau 13 : L'étude de la stationnarité des résidus**

	Valeur statistique	Valeur critique	Probabilité	Conclusion
<b>Yt</b>	-3.572929	-2.922449	0.0100	La série est stationnaire

**Source : Auteur**

D'après le tableau ci-dessus, nous pouvons déduire que la série des résidus  $\mu_t$  est stationnaire.

Enfin, grâce au test de Trace, au test de MaxEigon et au test de stationnarité des résidus, nous pouvons confirmer l'existence de six relations de cointégration non factices entre les variables choisies. De plus, nous avons déjà montré que toutes les séries intégrées d'ordre 1 sont stationnaires. Ces résultats nous permettent de passer à l'estimation de notre modèle VECM, qui est un VAR restreint conçu pour être utilisé avec des séries non stationnaires mais qui deviendront stationnaires en les intégrant au même ordre et dont nous avons vérifié qu'elles sont cointégrées.

## **Section 4 : L'analyse de la relation entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques en Tunisie : résultats de l'estimation du modèle VECM**

À l'aide d'EViews, le logiciel que nous avons utilisé pour notre partie empirique, nous avons pu estimer le modèle VECM.

### **1. La validation du modèle VECM estimé**

Pour valider le modèle VECM estimé nous allons appliquer les tests de diagnostic suivants : test d'absence d'autocorrélation des erreurs et test d'hétéroscédasticité des erreurs.

#### **1.1. Le test d'absence d'autocorrélation des résidus**

D'après le tableau inscrit dans l'annexe 8, nous constatons que la probabilité pour un  $p = 4$  retards qui égale à 0.5604 est largement supérieure à 0,05 (seuil critique d'acceptation de l'hypothèse  $H_0$ ), donc il n'y a pas d'autocorrélation des résidus pour un lag 4.

#### **1.2. Le test de normalité des résidus : test de Jarque-Bera**

D'après le tableau inscrit dans l'annexe 9, l'application du test de Jarque-Bera sur les résidus de notre modèle estimé a permis d'accepter l'hypothèse de normalité des résidus au seuil de 5 % car la probabilité égale à 5.67% est supérieure à 5%.

### **2. Le résultat de l'estimation du VECM**

Le VECM permet de modéliser au même temps les dynamiques de court terme (représentées par les variables en différence première) et de long terme (représentées par les variables en niveau). Nous représentons dans la page suivante le résultat de l'estimation de notre modèle.

Tableau 14 : Le résultat de l'estimation du modèle VECM

Dynamique de long terme	CointEq1					
YT(-1)	1.000000					
TINF(-1)	24.40975***					
TCPIB(-1)	-6.844744***					
TD(-1)	0.460284***					
LOGM2(-1)	4.644633***					
TCN(-1)	-2.954147***					
C	-20.04995					
Dynamique de court terme	D(YT)	D(TINF)	D(TCPIB)	D(TD)	D(LOGM2)	D(TCN)
CointEq1	<b>-0.426445***</b>	0.002347	0.015706	-0.940782**	-0.037012***	-0.232189
D(YT(-1))	-0.002881	-0.004735	-0.019089	-0.423607	0.031023***	-0.183468
D(YT(-2))	-0.097460	-0.001254	-0.007088	-0.823241	0.004171	-0.350053**
D(YT(-3))	-0.242522*	0.007283	0.001584	-0.650027	0.005895	-0.163669
D(YT(-4))	0.532698***	-8.47E-05	-0.008506	-1.021006	0.010036	-0.255818
D(TINF(-1))	2.647252	-0.026682	0.312018	11.89949	0.473426**	0.932619
D(TINF(-2))	1.301713	0.206575	-0.256923	-4.441130	0.147003	0.671600
D(TINF(-3))	-2.706557	0.144942	0.646325**	8.668005	0.085739	-0.908362
D(TINF(-4))	-4.589536**	-0.525152***	-0.195552	6.947218	0.484507***	1.782217
D(TCPIB(-1))	1.783353**	0.030035	0.145378	7.329420	-0.179170**	-0.473166
D(TCPIB(-2))	2.745455***	-0.035634	-0.018655	2.394460	-0.140168*	-0.624089
D(TCPIB(-3))	2.452016***	0.046193	0.250042**	-0.578852	0.035423	-1.379422
D(TCPIB(-4))	1.883293**	0.046380	-0.647068***	-5.144966	-0.056727	-1.604149
D(TD(-1))	-0.135792**	-0.001127	0.002052	-0.210066	0.008913	0.068793
D(TD(-2))	-0.131919**	-0.002635	-0.007652	-0.014740	0.004324	0.121511**
D(TD(-3))	-0.001740	-0.000612	-0.004808	0.293286	-0.002102	0.026242
D(TD(-4))	0.008222	-0.004458	-0.014715**	0.392505**	-8.45E-05	0.049918
D(LOGM2(-1))	2.224473	0.169150	-0.035825	18.65761	-0.192031	4.569479
D(LOGM2(-2))	-0.176453	-0.010911	0.237557	20.69569**	0.152856	2.473634
D(LOGM2(-3))	0.509656	-0.204810	-0.701175***	-7.639516	0.110546	0.643809
D(LOGM2(-4))	1.978711	-0.038926	-0.393720	-13.13042	0.410447**	0.410323
D(TCN(-1))	1.056496***	0.022127	0.062125	-2.426168	-0.085244***	-0.025525
D(TCN(-2))	0.760517**	0.022146	0.026097	-0.795307	-0.089856***	-1.144555***
D(TCN(-3))	-0.486692	0.029197	0.062182	2.489813	-0.062069**	0.381251
D(TCN(-4))	-0.489391	0.001476	-0.005482	0.192109	0.010498	-0.183393
C	0.015999	-0.000292	0.003810	-0.092586	0.009700***	-0.019285

NB : \*\*\*, \*\*, \* sont les seuils de significativité respectivement à 1 %, 5 % et 10 %.

Source : Auteur

Le tableau de l'estimation de notre VECM montre que la force de rappel vers l'équilibre de long terme est assez importante, négative (-42,64%) et significative à un seuil de 1% (T de Student en valeur absolue = 4.50303 > 2.6), ce qui permet un retour d' $y_t$  à sa valeur d'équilibre de long terme.

Ci-dessous l'équation présentée par le modèle VECM estimé :

$$\text{Ect}^{88}_{t-1} = y_{t-1} + \underset{[11.8286]}{24.40975} * \text{TINF}_{t-1} - \underset{[-6.98352]}{2.954147} * \text{TCN}_{t-1} + \underset{[5.53676]}{0.460284} * \text{TD}_{t-1} - \underset{[-3.96773]}{6.844744} * \text{TCPIB}_{t-1} + \underset{[7.20439]}{4.644633} * \text{LOGM2} - 20.04995$$

Les résultats de l'estimation montrent qu'il existe une relation négative entre le taux d'inflation et l'indice du risque de crédit avec un seuil de significativité de 1%. Cela signifie que plus le taux d'inflation augmente, plus le risque de crédit est important, c'est-à-dire, si le taux d'inflation augmente, alors que les autres variables sont fixes, l'indice du risque de crédit se verra baisser. Ce résultat converge avec les résultats des anciennes recherches (Fofack, 2005 ; Nkusu, 2011). En outre, l'augmentation des prix des produits va éroder le revenu limité des ménages (réduction du pouvoir d'achat) et par conséquent, ils risquent de ne pas rembourser les entreprises (en cas d'achat à crédit), de plus, ils vont limiter leur consommation ce qui va entraîner la baisse des revenus des firmes. Dans ce cas, les agents économiques risquent de ne pas rembourser leurs banques et le RPNP peut augmenter.

Il existe également une relation négative entre le taux directeur et l'indice du risque de crédit avec un seuil de significativité de 1%. Cela signifie que plus le taux directeur augmente, plus le risque de crédit est important, c'est-à-dire, si le taux directeur augmente, alors que les autres variables sont fixes, l'indice du risque de crédit se verra baisser. Ce résultat converge avec les résultats des anciennes recherches (Gonzalez-Hermosillo et al., 1997 ; Minsky, 1982 ; Jimenez et Saurina, 2006 et Bofondi et Ropele, 2011). En effet, si les agents économiques ont contracté des crédits bancaires à taux variables alors le coût des emprunts va augmenter ce qui va constituer une charge supplémentaire pour eux.

Il existe aussi une relation négative entre la masse monétaire M2 et l'indice du risque de crédit avec un seuil de significativité de 1%. Cela signifie que plus la masse monétaire M2 augmente dans une économie, plus le risque de crédit est important, c'est-à-dire, si l'évolution de la masse monétaire M2 augmente, alors que les autres variables sont fixes, l'indice du risque de crédit se verra baisser. Ce résultat converge avec les résultats trouvés par Fofack (2005) et Jiang et al. (2018).

<sup>88</sup> « Error correction term » : terme de correction d'erreur

Cependant, il existe une relation positive entre le taux de croissance du PIB et l'indice du risque de crédit avec un seuil de significativité de 1%. Cela signifie que plus le taux de croissance du PIB augmente, plus le risque de crédit est faible, c'est-à-dire, si le taux de croissance du PIB augmente, alors que les autres variables sont fixes, l'évolution de l'indice du risque de crédit se verra augmenter. Ceci dit, l'amélioration de l'économie réelle est génératrice d'une réduction des portefeuilles de prêts non performants des banques commerciales suite à l'augmentation des revenus des ménages et à l'augmentation de la rentabilité des entreprises. Ceci converge avec les résultats des anciennes recherches (Caprio et Klingebiel, 1999 ; Caprio et Klingebiel, 2003 ; Jimenez et Saurina, 2006 ; Ben Youssef, 2018).

Il existe aussi une relation positive entre le taux de change et l'indice du risque de crédit avec un seuil de significativité de 1%. Cela signifie que plus le taux de change augmente, plus le risque de crédit est faible, c'est-à-dire, si le dinar tunisien se déprécie contre l'euro, alors que les autres variables sont fixes, l'indice du risque de crédit se verra augmenter et donc nous pouvons déduire que l'amélioration de la compétitivité internationale de l'économie locale peut entraîner une baisse de RPNP. Ce résultat converge avec la majorité des recherches dans la littérature (Khemraj et Pacha, 2009 ; Messai et Jouini, 2013). Néanmoins, Fofack (2005) a conclu que l'impact de l'appréciation du taux de change sur le RPNP n'est toutefois pas uniforme dans tous les pays.

Ces résultats statistiques sont économiquement confirmés pour le cas de la Tunisie. En effet, depuis l'année 2011, la situation économique de notre pays est devenue très sensible avec un niveau de croissance du PIB faible qui n'a pas dépassé 2,5% depuis l'année 2012 et qui reflète généralement des flux de revenus plus faibles pour les ménages et une baisse de la rentabilité des entreprises, un taux d'inflation qui n'a pas cessé d'augmenter pour atteindre 7,4% en 2018 ce qui traduit une détérioration du pouvoir d'achat des agents économiques, une augmentation de la masse monétaire et une dépréciation continue du dinar tunisien contre la principale devise « Euro » où il a perdu plus que 60% de sa valeur. De plus, afin de lutter contre l'inflation, la BCT a décidé de réviser son taux directeur plus d'une fois entre l'année 2018 et l'année 2019 pour s'établir à 7,75%.

Ces variations macroéconomiques défavorables durant les sept dernières années ont impacté d'une manière significative le risque de crédit bancaire qui se traduit par une augmentation des prêts non performants dans le total des engagements au niveau des banques tunisiennes depuis l'année 2012 pour passer de 13,2% en 2011 à 15,4% en 2018 (sans prendre

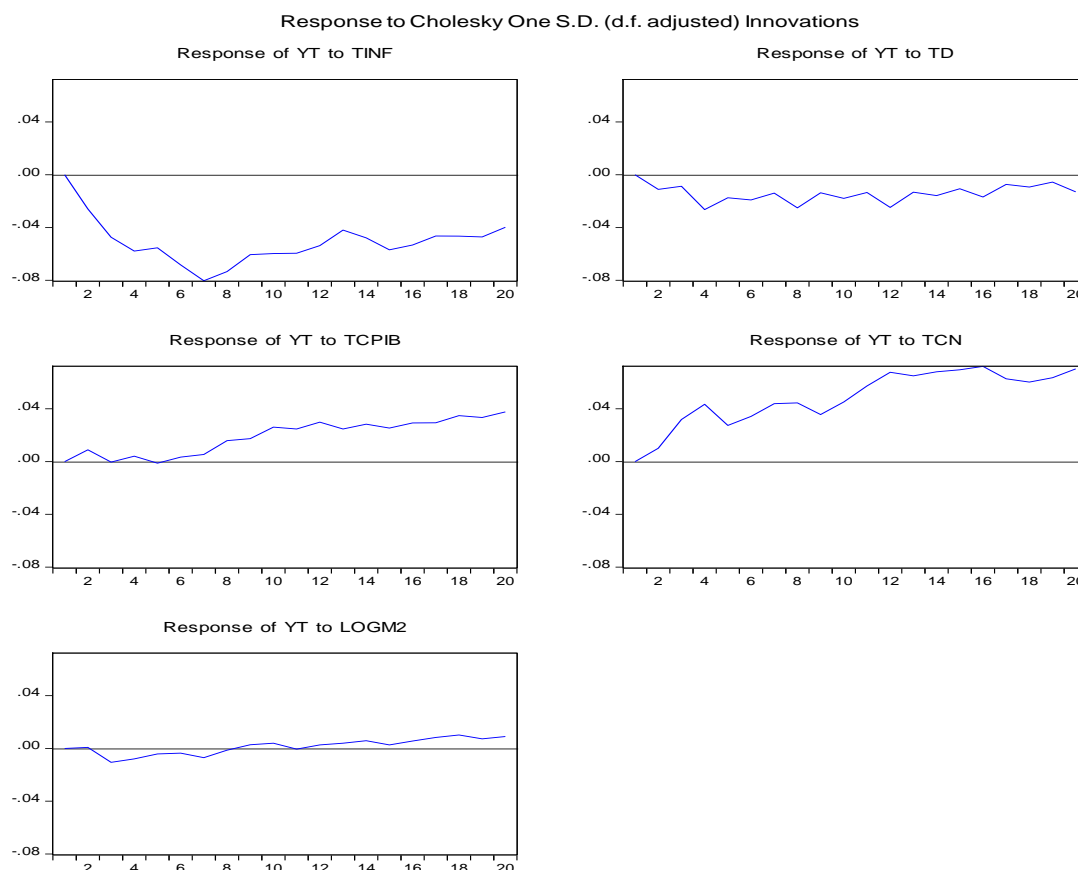
en considération les opérations de radiation effectuées dans le cadre de programme d'assainissements et de restructuration des banques publiques depuis l'année 2015) et avec un pic important pendant le troisième trimestre de l'année 2013 qui a atteint 19,4%.

### 3. Fonctions de réponses impulsionnelles : analyse des chocs inattendus

Nous étudions les fonctions de réponses impulsionnelles afin d'examiner l'impact d'un choc inattendu réalisé sur chaque variable macroéconomique choisie sur la variable dépendante. Notre modèle VECM va nous permettre d'analyser les effets des variables macroéconomiques sur l'indice du risque de crédit, et cela à travers des simulations des chocs (impulsions) aléatoires et de la décomposition de la variance de l'erreur.

Ci-après les graphiques présentant l'impact d'un choc inattendu du taux d'inflation, celui du taux de croissance du PIB, celui du taux directeur, celui du taux de change et celui de la masse monétaire sur l'indice du risque de crédit.

**Figure 1 : Fonctions de réponses impulsionnelles**



Source : Auteur

D'après la figure ci-dessus, un choc positif sur le taux d'inflation se traduit par une réponse négative importante du niveau l'indice de risque de crédit qui continue à baisser au fil du temps et qui commence à retourner vers l'équilibre à partir du sixième trimestre. Egalement, un choc positif sur le taux directeur se traduit par une légère réponse négative du niveau l'indice de risque de crédit pendant les trois premiers trimestres, qui continue à baisser au fil du temps et qui commence à retourner vers l'équilibre à partir du huitième trimestre. De plus, un choc positif sur la masse monétaire M2 se traduit par une légère réponse négative du niveau l'indice de risque de crédit qui prend lieu à partir du deuxième trimestre, qui continue à baisser progressivement et qui commence à retourner vers l'équilibre à partir du troisième trimestre. Cependant, un choc positif sur le taux de croissance du PIB se traduit par une réponse positive au niveau l'indice de risque de crédit qui baisse légèrement au début et pendant les quatre premiers trimestres, puis il augmente au fil du temps d'une manière continue. Enfin, un choc positif sur le taux de change se traduit par une réponse positive au niveau l'indice de risque de crédit où il continue à augmenter au fil du temps.

## **Section 5 : L'application d'un macro stress test : Test de sensibilité**

Dans l'analyse précédente, nous avons examiné les relations entre le RPNP et les variables macroéconomiques clés. Dans la présente section, nous nous proposons d'examiner la réaction de l'indice du risque de crédit à un choc macroéconomique.

Notre analyse du test de sensibilité conduit un stress test sur le système bancaire en Tunisie, en vérifiant la vulnérabilité de ce dernier face à un choc sur le taux de croissance du PIB et un choc sur le taux directeur. En effet, le stress test consiste en la comparaison entre le RPNP pour une période de référence et le RPNP en cas de choc provoqué dans la période suivante afin de mesurer la variation du RPNP.

Notre premier choc macroéconomique artificiel est envisagé dans l'hypothèse d'une aggravation de la croissance du PIB sous la forme d'une baisse du PIB réel de la Tunisie de 2.4% au troisième trimestre de l'année 2019, une chute comparable à celle du PIB réel pendant le premier trimestre de l'année de la révolution de 2011.

Notre deuxième choc macroéconomique artificiel est envisagé dans l'hypothèse d'une augmentation du taux directeur de 100 points de base au troisième trimestre de l'année 2019, une augmentation comparable à celle du mois de février 2019 suite à la décision de la BCT.



Grâce à notre modèle VECM estimé dans la section précédente, nous avons pu déduire l'équation de la relation entre les variables macroéconomiques et l'indice du risque de crédit. En utilisant cette équation, nous allons supposer une baisse du taux de croissance du PIB de 2.4% pendant le troisième trimestre de l'année 2019 sur l'ensemble des banques qui composent le système bancaire en Tunisie, alors que toutes les autres variables macroéconomiques restent fixes et nous allons déduire la valeur du RPNP suite à cette baisse. Par la suite, nous allons comparer le résultat obtenu suite à un choc sur le PIB par rapport au niveau réel du RPNP de la période précédente. Nous allons procéder de la même manière pour le choc sur le taux directeur.

Nous rappelons ci-dessous l'équation adoptée suite à l'estimation de notre modèle de risque de crédit :

$$y_{t-1} = - 24.40975 * TINF_{t-1} + 2.954147 * TCN_{t-1} - 0.460284 * TD_{t-1} + 6.844744 * TCPIB_{t-1} - 4.644633 * LOGM2 + 20.04995 + Ect_{t-1}^{89}$$

[11.8286]
[-6.98352]
[5.53676]
[-3.96773]
[7.20439]

Ci-après un tableau présentant le résultat du test de sensibilité suite à un choc du PIB et du taux directeur.

**Tableau 15 : Le résultat du test de sensibilité suite à un choc du PIB et du TD**

Période	Trimestre 2 de l'année 2019		Trimestre 3 de l'année 2019			
	Absence du choc		Choc du PIB		Choc du TD	
Risque de crédit	Yt	RPNP	Yt	RPNP	Yt	RPNP
	1,6803	15,7%	1,4407	19,14%	1,6755	15,76%

**Source : Auteur**

Suite à l'application d'un choc du taux de croissance du PIB au troisième trimestre de l'année 2019, les résultats montrent que le RPNP augmente, par rapport à sa valeur du deuxième trimestre de l'année 2019, de 21,89% pour passer de 15,70% à 19,14% et atteindre par conséquent un niveau plus élevé. Le secteur bancaire tunisien peut, donc, enregistrer un risque de crédit plus élevé suite à un choc du PIB. Ce résultat montre que le système bancaire tunisien peut avoir un problème de stabilité financière suite à un choc de taux de croissance du PIB. Les banques doivent disposer assez de fonds propres pour absorber les pertes de risque de crédit qui résulteraient d'une forte baisse de 2,4 % de la croissance du PIB réel au troisième trimestre de 2019, comparable à celle de la période post-révolution.

Cependant, suite à l'application d'un choc du taux directeur, avec une augmentation de 100 points de base au troisième trimestre de l'année 2019, les résultats montrent que le RPNP

<sup>89</sup> «Error correction term»: terme de correction d'erreur

marque une légère variation, par rapport à sa valeur du deuxième trimestre de l'année 2019, de 0,4% pour passer de 15,70% à 15,76% et reste presque au même niveau. Ce résultat montre que le système bancaire tunisien est capable de maintenir sa stabilité financière avec un choc de taux directeur.

## **Conclusion**

Ce chapitre a élaboré un cadre pour la compréhension de la relation existante entre les variables macroéconomiques et le risque de crédit pour le système bancaire en Tunisie. Ce cadre a été utilisé pour mesurer la stabilité financière du système bancaire en réponse à un choc du PIB et du taux directeur. Nous avons utilisé un modèle VECM et analysé cinq variables macroéconomiques. L'analyse suggère qu'il existe des relations significatives entre l'indice du risque de crédit et les facteurs macroéconomiques, tels que la croissance du PIB, le taux directeur, le taux d'inflation, la masse monétaire M2 et le taux de change. En nous intéressant à la croissance du PIB et au taux directeur, nous avons effectué deux tests de sensibilité afin de mesurer le niveau du risque de crédit supporté par le secteur bancaire. Cette simulation de crise montre que les banques peuvent enregistrer un volume des prêts non performants encore plus élevé qui atteint 19,14% au troisième trimestre de l'année 2019 suite à un choc de taux de croissance du PIB, ce qui peut toucher la stabilité financière du système bancaire tunisien. Néanmoins, le choc du taux directeur a un impact très négligeable.

---

## **Conclusion générale**

---

## Conclusion générale

Le stress test est un exercice servant à déterminer l'impact des conditions économiques et financières défavorables sur le système financier grâce à un exercice de simulation. Il a pour objectif d'évaluer les pertes potentielles afin d'identifier le montant nécessaire en fonds propres pour résister à un tel choc, ce qui rend le stress test un fort outil de supervision proactive, aidant à la gestion des risques.

L'objectif de cette recherche est d'identifier la nature de la relation existante entre les facteurs macroéconomiques et le risque de crédit afin de pouvoir effectuer un macro stress test appliqué au risque de crédit et déterminer l'impact de deux chocs macroéconomiques sur ce risque pris par les banques tunisiennes.

Dans ce travail, nous avons choisi de nous intéresser au macro stress test du risque de crédit bancaire en définissant le risque de crédit, en nous intéressant à la réglementation prudentielle internationale et nationale en terme de ce risque et en essayant d'expliquer qu'est ce qu'un macro stress test. Par la suite, nous avons développé une revue de la littérature sur les macro stress tests du risque de crédit, les mesures ainsi que les variables macroéconomiques explicatives de ce risques. Nous avons appliqué le modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM) qui est un VAR (Vecteur Autoregressif) restreint afin de pouvoir comprendre la nature de liens existants entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques en Tunisie à savoir : le taux de croissance du PIB, le taux directeur, le taux d'inflation, le taux de change et la masse monétaire M2.

Nos résultats confirment l'existence des relations statistiquement significatives ente les variables macroéconomiques sur l'indice du risque de crédit. En effet, le taux de croissance du PIB et le taux de change ont un impact positif significatif sur l'indice du risque de crédit. Cependant, le taux directeur, le taux d'inflation et la masse monétaire M2 ont un impact négatif significatif sur l'indice du risque de crédit. Ces résultats convergent avec la majorité des études antérieures.

Nous avons aussi effectué un test de sensibilité dans le cadre d'un macro stress test en appliquant deux chocs, l'un est sur le taux de croissance du PIB en supposant une baisse importante de 2,4% de cette variable qui est comparable à celle du premier trimestre de l'année de la révolution 2011, l'autre est sur le taux directeur en supposant une augmentation

de 100 points de base de cette variable qui est comparable à celle du mois de février 2019 suite à la décision de la BCT.

Suite à l'application de ces deux chocs, les résultats montrent que les banques peuvent enregistrer un volume des prêts non performants encore plus élevé de 21,89% pour passer de 15,70% au niveau du deuxième trimestre à 19,14% au niveau du troisième trimestre suite à un choc de taux de croissance du PIB, ce qui peut toucher la stabilité financière du système bancaire tunisien. Néanmoins, le choc du taux directeur a un impact très négligeable avec un RPNP presque stable qui passe de 15,70% au niveau du deuxième trimestre à 15,76% au niveau du troisième trimestre et donc une augmentation de 0,4%.

Il est à noter que le choix de la variable RPNP comme mesure du risque de crédit peut être considéré comme une limite. Cependant, ce choix est justifié par le manque de données concernant la probabilité de défaut qui permet une meilleure mesure de ce risque.

Enfin, Il serait important de continuer les recherches sur les macro stress test en recourant aux différents scénarios et en faisant appel aux techniques de simulation Monte Carlo, à travers le développement d'un programme permettant d'exécuter la simulation de tous les éléments dont nous avons besoin, pour calculer l'espérance de la perte pour chaque scénario de stress testing.

---

## **Bibliographie**

---

---

## Bibliographie

1. Aaron, M., Armstrong, J., & Zelmer, M. (2007). La gestion des risques dans les banques canadiennes: un survol de la question. *Revue du système financier*, 39-48.
2. Ali, A., & Daly, K. J. (2010). Modelling Credit Risk: A comparison of Australia and the USA. *Journal of International Finance and Economics*, 10(1), 123-131.
3. Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.
4. Alves, I. (2005). Sectoral fragility: factors and dynamics. *Investigating the Relationship between the Financial and Real Economy, Bank for International Settlements*, 22, 450-80.
5. Amediku, S. (2006). Stress tests of the Ghanaian banking sector: a VAR approach. *Monetary Policy Analysis and Financial Stability Department, Working Paper*, 2.
6. Anita, C. (2008). Credit risk management: Prescription for Indian banks. *Credit risk models: new tools of credit risk management*, 3-15.
7. Antonin, C., Levasseur, S., & Touzé, V. (2018). L'Union bancaire face au défi des prêts non performants. *Revue de l'OFCE*, (4), 227-252.
8. Arena, M. (2008). Bank failures and bank fundamentals: A comparative analysis of Latin America and East Asia during the nineties using bank-level data. *Journal of Banking & Finance*, 32(2), 299-310.
9. Augros, J. C., & Queruel, M. (2000). *Risque de taux d'intérêt et gestion bancaire*. Economica.
10. Baccar, (2008), Séminaire : « L'impact des accords de Bâle II sur le financement des entreprises tunisiennes », *la maison de l'entreprise*, 2008.

11. Ben Youssef, A. (2018). Credit Risk Stress Testing of Commercial Banks in Tunisia. *International Journal of Accounting and Finance Studies*, 1 (1), 10-40.
12. Bennani, T., Després, M., Dujardin, M., Duprey, T., & Kelber, A. (2014). Macroprudential framework: key questions applied to the French case. *Occasional papers, 1*.
13. Bessis, J. (1995). *Gestion des risques et gestion actif-passif des banques*. Dalloz.
14. Bessis, J. (1995). *Gestion des risques et gestion actif-passif des banques*. Dalloz.
15. Bofondi, M., & Ropele, T. (2011). Macroeconomic determinants of bad loans: evidence from Italian banks. *Bank of Italy Occasional Paper*, (89).
16. Borio, C. (2009). L'approche macroprudentielle appliquée à la régulation et à la surveillance financière. *Revue de la stabilité financière*, 13, 35-46.
17. Borio, C., Drehmann, M., & Tsatsaronis, K. (2012). Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations?. *Journal of Financial Stability*, 12, 3-15.
18. Boss, M. (2002). A macroeconomic credit risk model for stress testing the Austrian credit portfolio. *Financial stability report*, 4, 64-82.
19. Buncic, D., & Melecky, M. (2013). Macroprudential stress testing of credit risk: A practical approach for policy makers. *Journal of Financial Stability*, 9(3), 347-370.
20. Caprio, G., & Klingebiel, D. (1999). Bank insolvencies: cross-country experience. The World Bank.
21. Caprio, G., & Klingebiel, D. (2003). « Episodes of Systemic and Borderline Financial Crises », Fichiers-données de recherche de la Banque mondiale.
22. Castrén, O., Dées, S., & Zaher, F. (2010). Stress-testing euro area corporate default probabilities using a global macroeconomic model. *Journal of Financial Stability*, 6(2), 64-78.



23. Chiappori, P. A., & Yanelle, M. O. (1996). Le risque bancaire: un aperçu théorique. *Revue d'économie financière*, 97-111.
24. Cihak, M. (2004). *Stress testing: A review of key concepts* (No. 2004/02). Czech National Bank, Research Department.
25. DE BANDT, O. L. I. V. I. E. R., & OUNG, V. (2004). Bilan des «stress tests» menés sur le système bancaire français. *Banque de France, Revue de la stabilité financière* N, 5.
26. Demirgüç-Kunt, A., & Detragiache, E. (1998). The determinants of banking crises in developing and developed countries. *Staff Papers*, 45(1), 81-109.
27. Fama, E. F. (1980). Banking in the Theory of Finance. *Journal of monetary economics*, 6(1), 39-57.
28. Festic, M., & Beko, J. (2008). The banking sector and macroeconomic indicators: some evidence for Hungary and Poland /Bancni sektor in makroekonomski indikatorji: nekaj evidence za Madzarsko in Poljsko. *Nase Gospodarstvo: NG*, 54(5/6), 118.
29. Filosa, R. (2007). Stress testing of the stability of the Italian banking system: a VAR approach. *Heterogeneity and monetary policy*, 703(1), 1-46.
30. Fofack, H. L. (2005). *Nonperforming loans in Sub-Saharan Africa: causal analysis and macroeconomic implications*. The World Bank.
31. Ganbaatar, T. A., & Selenge, O. E. (2012). Bank Specific Credit Stress Testing: A Case of Mongolia. *Procedia Economics and Finance*, 1, 148-157.
32. Gonzalez-Hermosillo, B., Pazarbaşıoğlu, C., & Billings, R. (1997). Determinants of banking system fragility: A case study of Mexico. *Staff Papers*, 44(3), 295-314.
33. Gutierrez Girault, M. A. (2008). *Modeling extreme but plausible losses for credit risk: a stress testing framework for the Argentine Financial System* (No. 16378). University Library of Munich, Germany.

34. Havrylchyk, O. (2010). *A macroeconomic credit risk model for stress testing the South African banking sector* (No. 3579).
35. Huang, X., Zhou, H., & Zhu, H. (2009). A framework for assessing the systemic risk of major financial institutions. *Journal of Banking & Finance*, 33(11), 2036-2049.
36. Hugon, P. (2007). Rentabilité du secteur bancaire et défaillances du financement du développement: le cas de la CEMAC. *Revue Tiers Monde*, (4), 771-788.
37. Hull, J., & Godlewski, C. (2010). *Gestion des risques et institutions financières*. Pearson Education France.
38. Irrison, O., (2012). Les stress tests sur le devant de la scène. *Revue banque et stratégie*, n°300, P: 5.
39. Jiang, B., Philp, B., & Wu, Z. (2018). Macro stress testing in the banking system of China. *Journal of Banking Regulation*, 19(4), 287-298.
40. Jimenez, G. & Saurina J. (2006). Credit cycles, credit risk, and prudential regulation. *International Journal of Central Banking*, 2(2), 65-98.
41. Kalirai, H., & Scheicher, M. (2002). Macroeconomic stress testing: preliminary evidence for Austria. *Financial Stability Report*, (3), 58-74.
42. Karen, C., Greenidge, K., Moore, W., & Worrell, D. (2005). Quantitative assessment of a financial system: Barbados [M]. *International Monetary Fund, Monetary and Financial Systems Department*, 5-76.
43. Kennedy .P, (2008) : “A guide to econometrics ”, 6th edition, Wiley-Blackwell (1694), February 2008.
44. Khemraj, T., & Pasha, S. (2009). The determinants of non-performing loans: an econometric case study of Guyana.
45. Lardic, S., & Mignon, V. (2002). *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*. Economica.

46. Lehmann, P. J. (2008). Typologie des risques bancaires appliquée à la mutation des IMF. *Gestion* 2000, 25(5).
47. Madan, D., & Unal, H. (2000). A two-factor hazard rate model for pricing risky debt and the term structure of credit spreads. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 35(1), 43-65.
48. McKinnon, R. I., & Pill, H. (1997). Credible economic liberalizations and overborrowing. *The American Economic Review*, 87(2), 189-193.
49. Merton, R. C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *The Journal of finance*, 29(2), 449-470.
50. Messai, A. S., & Jouini, F. (2013). Les déterminants de prêts non performants. *La Revue Gestion et Organisation*, 5(1), 9-15.
51. Mili, M., Sahut, J. M., & Trimeche, H. (2014). *Determinants of the capital adequacy ratio of a foreign bank's subsidiaries: The role of the interbank market and regulation of multinational banks* (No. 2014-366).
52. Minsky, H. P. (1982). *Inflation, recession and economic policy*. Brighton, Sussex: Wheatsheaf Books.
53. Misina, M., Tessier, D., & Dey, S. (2006). Stress testing the corporate loans portfolio of the Canadian banking sector.
54. Niyogi Sinha Roy, T., & Bhattacharya, B. (2011). Macroeconomic stress testing and the resilience of the Indian banking system: A focus on credit risk.
55. Nkusu, M. M. (2011). *Nonperforming loans and macrofinancial vulnerabilities in advanced economies* (No. 11-161). International Monetary Fund.
56. Onder, S., Damar, B., & Hekimoglu, A. A. (2016). Macro stress testing and an application on Turkish banking sector. *Procedia Economics and Finance*, 38, 17-37.
57. Pazarbaşıoğlu, C., & Billings, R. (1997). Determinants of Banking System Fragility: A Case Study of Mexico. *IMF Staff Papers*, 44(3), 295-314.

- 
58. Pesaran, M. H., Schuermann, T., Treutler, B. J., & Weiner, S. M. (2006). Macroeconomic dynamics and credit risk: a global perspective. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1211-1261.
59. Pilinko, V & Romancenco, A. (2014). A Macro-financial Model for Credit Risk Stress testing: The Case of Latvia, SSE riga.
60. Podpiera, A. M., & Melecky, M. (2010). *Macroprudential stress-testing practices of central banks in central and south eastern Europe: an overview and challenges ahead*. The World Bank.
61. PwC Adel Harzi (2018). Bâle IV: Un nouveau tsunami réglementaire? Lettre d'actualité réglementaire. Banque #3.
62. Quagliariello, M. (Ed.). (2009). *Stress-testing the banking system: methodologies and applications*. Cambridge University Press.
63. Roncalli, T. (2004). *La gestion des risques financiers*. Paris: Economica.
64. Salas, V., & Saurina, J. (2002). Credit risk in two institutional regimes: Spanish commercial and savings banks. *Journal of Financial Services Research*, 22(3), 203-224.
65. Shen, C. H., & Hsieh, M. F. (2004). Prediction of bank failures using combined micro and macro data. *National Chengchi University, Taiwan*.
66. Sorge, M., & Virolainen, K. (2006). A comparative analysis of macro stress-testing methodologies with application to Finland. *Journal of financial stability*, 2(2), 113-151.
67. Tagkalakis, A. (2013). The effects of financial crisis on fiscal positions. *European Journal of Political Economy*, 29, 197-213.
68. Van Greuning, H., & Bratanovic, S. B. (2004). *Analyse et gestion du risque bancaire: un cadre de référence pour l'évaluation de la gouvernance d'entreprise et du risque financier*. Éditions ESKA.

- 
69. Venard Nicolas. Gestion des risques bancaires et réglementation prudentielle. In: Revue d'économie financière, n°28, 1994. L'avenir de l'industrie bancaire . pp. 49-62.
70. Verboomen, A., & De Bel, L. (2011). *Bâle II et le risque de crédit: les règles actuelles et leur évolution sous Bâle III*. Larcier.
71. Virolainen, K. (2004). Macro stress testing with a macroeconomic credit risk model for Finland. Bank of Finland, Discussion Paper, no. 18.
72. Wanda, R. (2007). Risques, comportements bancaires et déterminants de la surliquidité. *La Revue des Sciences de Gestion*, (6), 93-102.
73. Williamson, S. D. (1987). Financial intermediation, business failures, and real business cycles. *Journal of Political Economy*, 95(6), 1196-1216.
74. Wilson, T.C. (1997). Portfolio credit risk (I). *Risk* 10(9): 111–117.
75. Wong, J., Choi, K. F., & Fong, T. P. W. (2008). A framework for stress testing banks' credit risk. In *The Banking Sector in Hong Kong* (pp. 240-260). Palgrave Macmillan, London.
76. Zeman, J., & Jurca, P. (2008). Macro stress testing of the Slovak banking sector. *National bank of Slovakia working paper, 1*.
77. Zhou, C. (1997). A jump-diffusion approach to modeling credit risk and valuing defaultable securities. Available at SSRN 39800.

---

## **Annexes**

---

## Annexes

### Annexe 1 : Les résultats du test ADF sur les variables du modèles

Null Hypothesis: YT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.614240	0.0973
Test criticalvalues:		
1% level	-3.577723	
5% level	-2.925169	
10% level	-2.600658	

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

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.212390	0.9999
Test criticalvalues:		
1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

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

Null Hypothesis: LOGM2 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.762688	0.0711
Test criticalvalues:		
1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

Null Hypothesis: TD has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.055413	0.9966
Test criticalvalues:		
1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

Null Hypothesis: TCPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.417570	0.1426
Test criticalvalues: 1% level	-3.581152	
5% level	-2.926622	
10% level	-2.601424	

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

Null Hypothesis: TINF has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.345850	0.9095
Test criticalvalues: 1% level	-3.584743	
5% level	-2.928142	
10% level	-2.602225	

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



## Annexe 2 : Les résultats du test ADF sur les variables suite à une différence d'ordre 1

Null Hypothesis: D(YT) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.680005	0.0000
Test criticalvalues:		
1% level	-4.165756	
5% level	-3.508508	
10% level	-3.184230	

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

Null Hypothesis: D(TCN) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.391411	0.0009
Test criticalvalues:		
1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.795730	0.0000
Test criticalvalues:		
1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

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

Null Hypothesis: D(LOGM2) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.168708	0.0000
Test criticalvalues:		
1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

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

Null Hypothesis: D(TCPIB) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.516306	0.0000
Test criticalvalues: 1% level	-3.581152	
5% level	-2.926622	
10% level	-2.601424	

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

Null Hypothesis: D(TINF) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.355152	0.0011
Test criticalvalues: 1% level	-3.584743	
5% level	-2.928142	
10% level	-2.602225	

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

### Annexe 3 : Les résultats du test « VAR Lag OrderSelectionCriteria »

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenousvariables: YT TINF TCPIB TD LOGM2 TCN

Exogenousvariables:

Date: 11/06/19 Time: 01:01

Sample: 2007Q1 2019Q2

Includedobservations: 46

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	632.7876	NA	2.19e-19	-25.94729	-24.51617*	-25.41118
2	666.9986	50.57290	2.53e-19	-25.86951	-23.00728	-24.79730
3	710.6805	53.17787	2.19e-19	-26.20350	-21.91017	-24.59519
4	788.6446	74.57443*	5.37e-20*	-28.02803*	-22.30358	-25.88362*

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final predictionerror

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

## Annexe 4 : Les résultats du test de causalité de Granger

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 11/06/19 Time: 01:20

Sample: 2007Q1 2019Q2

Lags: 4

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
TINF does not Granger Cause YT	46	0.44106	0.7781
YT does not Granger Cause TINF		0.26235	0.9002
TD does not Granger Cause YT	46	1.09363	0.3740
YT does not Granger Cause TD		0.21388	0.9291
TCPIB does not Granger Cause YT	46	0.85124	0.5021
YT does not Granger Cause TCPIB		3.44206	0.0173
TCN does not Granger Cause YT	46	0.61087	0.6574
YT does not Granger Cause TCN		0.91511	0.4654
LOGM2 does not Granger Cause YT	46	1.17219	0.3389
YT does not Granger Cause LOGM2		0.59127	0.6711
TD does not Granger Cause TINF	46	0.83356	0.5126
TINF does not Granger Cause TD		3.03200	0.0294
TCPIB does not Granger Cause TINF	46	1.10824	0.3672
TINF does not Granger Cause TCPIB		1.07786	0.3814
TCN does not Granger Cause TINF	46	4.39223	0.0053
TINF does not Granger Cause TCN		0.38907	0.8151
LOGM2 does not Granger Cause TINF	46	4.33857	0.0056
TINF does not Granger Cause LOGM2		0.74518	0.5675
TCPIB does not Granger Cause TD	46	1.26066	0.3028
TD does not Granger Cause TCPIB		1.06799	0.3861
TCN does not Granger Cause TD	46	6.34797	0.0005
TD does not Granger Cause TCN		0.29266	0.8809
LOGM2 does not Granger Cause TD	46	3.12685	0.0260
TD does not Granger Cause LOGM2		1.49496	0.2236
TCN does not Granger Cause TCPIB	46	2.44494	0.0635
TCPIB does not Granger Cause TCN		0.05285	0.9946
LOGM2 does not Granger Cause TCPIB	46	3.73057	0.0120
TCPIB does not Granger Cause LOGM2		1.13088	0.3570
LOGM2 does not Granger Cause TCN	46	0.35090	0.8417
TCN does not Granger Cause LOGM2		2.60815	0.0512

## Annexe 5 : Les estimations des relations de cointégration

Date: 11/06/19 Time: 00:55  
 Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q2  
 Included observations: 45 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: YT TINF TCPIB TD LOGM2 TCN  
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.877821	265.9027	95.75366	0.0000
At most 1 *	0.777640	171.3005	69.81889	0.0000
At most 2 *	0.665535	103.6450	47.85613	0.0000
At most 3 *	0.508767	54.35987	29.79707	0.0000
At most 4 *	0.275167	22.37217	15.49471	0.0039
At most 5 *	0.160833	7.890540	3.841466	0.0050

Trace test indicates 6 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 *	0.877821	94.60216	40.07757	0.0000
At most 1 *	0.777640	67.65558	33.87687	0.0000
At most 2 *	0.665535	49.28510	27.58434	0.0000
At most 3 *	0.508767	31.98770	21.13162	0.0010
At most 4 *	0.275167	14.48163	14.26460	0.0462
At most 5 *	0.160833	7.890540	3.841466	0.0050

Max-eigenvalue test indicates 6 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

---

**Annexe 6 : Les coefficients de la relation de cointégration**

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	827.4769			
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)					
YT	TINF	TD	TCPIB	TCN	LOGM2
1.000000	24.40975 (2.06362)	0.460284 (0.08313)	-6.844744 (1.72510)	-2.954147 (0.42302)	4.644633 (0.64470)

## Annexe 7 : La stationnarité des résidus de la relation de long terme de cointégration

Null Hypothesis: R has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.572929	0.0100
Test critical values: 1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

## Annexe 8 :Le test d'absence d'autocorrélation sur les résidus

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 11/06/19 Time: 01:08

Sample: 2007Q1 2019Q2

Included observations: 45

Null  
hypothesis:  
is: No  
serial  
correlation  
at lag  
h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	42.03404	36	0.2259	1.211097	(36, 37.9)	0.2807
2	36.66087	36	0.4380	1.000016	(36, 37.9)	0.4989
3	43.57610	36	0.1803	1.275591	(36, 37.9)	0.2305
4	35.30623	36	0.5014	0.949982	(36, 37.9)	0.5604
5	44.96900	36	0.1452	1.335425	(36, 37.9)	0.1907



## Annexe 9 : Le test de normalité des résidus

### VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Date: 11/11/19 Time: 11:33

Sample: 2007Q1 2019Q2

Included observations: 45

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	0.069678	0.036413	1	0.8487
2	0.326291	0.798494	1	0.3715
3	-0.821532	5.061859	1	0.0245
4	0.162595	0.198278	1	0.6561
5	-0.415551	1.295122	1	0.2551
6	-0.258674	0.501843	1	0.4787
Joint		7.892009	6	0.2461

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.840577	0.047654	1	0.8272
2	2.697769	0.171270	1	0.6790
3	3.655757	0.806281	1	0.3692
4	2.139018	1.389919	1	0.2384
5	5.102457	8.288113	1	0.0040
6	4.031000	1.993052	1	0.1580
Joint		12.69629	6	0.0481

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.084067	2	0.9588
2	0.969763	2	0.6158
3	5.868140	2	0.0532
4	1.588197	2	0.4520
5	9.583235	2	0.0083
6	2.494896	2	0.2872
Joint	20.58830	12	0.0567

\*Approximate p-values do not account for coefficient Estimation

## Annexe 10 : L'estimation du modèle VECM

VectorError Correction Estimates

Date: 11/06/19 Time: 00:53

Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q2

Included observations: 45 after adjustments

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

Cointegrating Eq:	CointEq1					
YT(-1)	1.000000					
TINF(-1)	24.40975*** (2.06362) [ 11.8286]					
TCPIB(-1)	-6.844744*** (1.72510) [-3.96773]					
TD(-1)	0.460284*** (0.08313) [ 5.53676]					
LOGM2(-1)	4.644633*** (0.64470) [ 7.20439]					
TCN(-1)	-2.954147*** (0.42302) [-6.98352]					
C	-20.04995					

Error Correction:	D(YT)	D(TINF)	D(TCPIB)	D(TD)	D(LOGM2)	D(TCN)
CointEq1	<b>-0.426445</b> <b>(0.09470)</b> <b>[-4.50303]</b>	0.002347 (0.00937) [ 0.25041]	0.015706 (0.01524) [ 1.03089]	-0.940782** (0.46083) [-2.04151]	-0.037012*** (0.00861) [-4.29836]	-0.232189 (0.12287) [-1.88970]
D(YT(-1))	-0.002881 (0.13111) [-0.02198]	-0.004735 (0.01298) [-0.36484]	-0.019089 (0.02109) [-0.90503]	-0.423607 (0.63798) [-0.66399]	0.031023*** (0.01192) [ 2.60241]	-0.183468 (0.17011) [-1.07855]
D(YT(-2))	-0.097460 (0.13021) [-0.74847]	-0.001254 (0.01289) [-0.09731]	-0.007088 (0.02095) [-0.33833]	-0.823241 (0.63362) [-1.29927]	0.004171 (0.01184) [ 0.35227]	-0.350053** (0.16894) [-2.07202]
D(YT(-3))	-0.242522* (0.13129) [-1.84719]	0.007283 (0.01300) [ 0.56046]	0.001584 (0.02112) [ 0.07497]	-0.650027 (0.63887) [-1.01746]	0.005895 (0.01194) [ 0.49378]	-0.163669 (0.17034) [-0.96081]
D(YT(-4))	0.532698*** (0.13009) [ 4.09490]	-8.47E-05 (0.01288) [-0.00657]	-0.008506 (0.02093) [-0.40642]	-1.021006 (0.63302) [-1.61292]	0.010036 (0.01183) [ 0.84846]	-0.255818 (0.16878) [-1.51566]
D(TINF(-1))	2.647252 (2.14512) [ 1.23408]	-0.026682 (0.21233) [-0.12566]	0.312018 (0.34510) [ 0.90413]	11.89949 (10.4383) [ 1.13998]	0.473426** (0.19504) [ 2.42728]	0.932619 (2.78319) [ 0.33509]
D(TINF(-2))	1.301713 (1.95132) [ 0.66709]	0.206575 (0.19315) [ 1.06953]	-0.256923 (0.31393) [-0.81842]	-4.441130 (9.49525) [-0.46772]	0.147003 (0.17742) [ 0.82855]	0.671600 (2.53174) [ 0.26527]

D(TINF(-3))	-2.706557 (1.82312) [-1.48457]	0.144942 (0.18046) [0.80320]	0.646325** (0.29330) [2.20362]	8.668005 (8.87144) [0.97707]	0.085739 (0.16577) [0.51722]	-0.908362 (2.36541) [-0.38402]
D(TINF(-4))	-4.589536** (1.84673) [-2.48522]	-0.525152 (0.18279) [-2.87293]	-0.195552 (0.29710) [-0.65820]	6.947218 (8.98632) [0.77309]	0.484507 (0.16791) [2.88546]	1.782217 (2.39604) [0.74382]
D(TCPIB(-1))	1.783353** (0.75972) [2.34737]	0.030035 (0.07520) [0.39941]	0.145378 (0.12222) [1.18945]	7.329420 (3.69686) [1.98261]	-0.179170 (0.06908) [-2.59375]	-0.473166 (0.98570) [-0.48003]
D(TCPIB(-2))	2.745455*** (0.79606) [3.44879]	-0.035634 (0.07880) [-0.45223]	-0.018655 (0.12807) [-0.14566]	2.394460 (3.87370) [0.61813]	-0.140168 (0.07238) [-1.93652]	-0.624089 (1.03285) [-0.60424]
D(TCPIB(-3))	2.452016*** (0.72802) [3.36808]	0.046193 (0.07206) [0.64103]	0.250042** (0.11712) [2.13488]	-0.578852 (3.54257) [-0.16340]	0.035423 (0.06619) [0.53514]	-1.379422 (0.94456) [-1.46038]
D(TCPIB(-4))	1.883293** (0.87799) [2.14500]	0.046380 (0.08691) [0.53368]	-0.647068*** (0.14125) [-4.58102]	-5.144966 (4.27236) [-1.20425]	-0.056727 (0.07983) [-0.71059]	-1.604149 (1.13915) [-1.40820]
D(TD(-1))	-0.135792** (0.05689) [-2.38712]	-0.001127 (0.00563) [-0.20008]	0.002052 (0.00915) [0.22422]	-0.210066 (0.27681) [-0.75889]	0.008913 (0.00517) [1.72322]	0.068793 (0.07381) [0.93208]
D(TD(-2))	-0.131919** (0.04294) [-3.07216]	-0.002635 (0.00425) [-0.62005]	-0.007652 (0.00691) [-1.10761]	-0.014740 (0.20895) [-0.07055]	0.004324 (0.00390) [1.10760]	0.121511** (0.05571) [2.18102]
D(TD(-3))	-0.001740 (0.04078) [-0.04266]	-0.000612 (0.00404) [-0.15156]	-0.004808 (0.00656) [-0.73291]	0.293286 (0.19844) [1.47798]	-0.002102 (0.00371) [-0.56698]	0.026242 (0.05291) [0.49598]
D(TD(-4))	0.008222 (0.03547) [0.23182]	-0.004458 (0.00351) [-1.26995]	-0.014715** (0.00571) [-2.57900]	0.392505** (0.17258) [2.27434]	-8.45E-05 (0.00322) [-0.02620]	0.049918 (0.04602) [1.08481]
D(LOGM2(-1))	2.224473 (1.82087) [1.22165]	0.169150 (0.18023) [0.93850]	-0.035825 (0.29294) [-0.12229]	18.65761 (8.86049) [2.10571]	-0.192031 (0.16556) [-1.15988]	4.569479 (2.36249) [1.93418]
D(LOGM2(-2))	-0.176453 (2.01740) [-0.08747]	-0.010911 (0.19969) [-0.05464]	0.237557 (0.32456) [0.73194]	20.69569** (9.81681) [2.10819]	0.152856 (0.18343) [0.83331]	2.473634 (2.61748) [0.94504]
D(LOGM2(-3))	0.509656 (1.64883) [0.30910]	-0.204810 (0.16320) [-1.25493]	-0.701175*** (0.26526) [-2.64333]	-7.639516 (8.02332) [-0.95216]	0.110546 (0.14992) [0.73737]	0.643809 (2.13928) [0.30095]
D(LOGM2(-4))	1.978711 (1.76985) [1.11801]	-0.038926 (0.17518) [-0.22220]	-0.393720 (0.28473) [-1.38278]	-13.13042 (8.61221) [-1.52463]	0.410447** (0.16092) [2.55058]	0.410323 (2.29629) [0.17869]
D(TCN(-1))	1.056496*** (0.35578) [2.96954]	0.022127 (0.03522) [0.62833]	0.062125 (0.05724) [1.08541]	-2.426168 (1.73124) [-1.40141]	-0.085244*** (0.03235) [-2.63514]	-0.025525 (0.46160) [-0.05530]
D(TCN(-2))	0.760517** (0.30896) [2.46154]	0.022146 (0.03058) [0.72415]	0.026097 (0.04971) [0.52503]	-0.795307 (1.50342) [-0.52900]	-0.089856*** (0.02809) [-3.19862]	-1.144555*** (0.40086) [-2.85525]
D(TCN(-3))	-0.486692 (0.29319) [-1.66001]	0.029197 (0.02902) [1.00610]	0.062182 (0.04717) [1.31833]	2.489813 (1.42667) [1.74520]	-0.062069** (0.02666) [-2.32835]	0.381251 (0.38040) [1.00225]

D(TCN(-4))	-0.489391 (0.26418) [-1.85246]	0.001476 (0.02615) [ 0.05643]	-0.005482 (0.04250) [-0.12899]	0.192109 (1.28554) [ 0.14944]	0.010498 (0.02402) [ 0.43705]	-0.183393 (0.34277) [-0.53504]
C	0.015999 (0.03740) [ 0.42776]	-0.000292 (0.00370) [-0.07897]	0.003810 (0.00602) [ 0.63322]	-0.092586 (0.18200) [-0.50872]	0.009700 (0.00340) [ 2.85228]	-0.019285 (0.04853) [-0.39742]
R-squared	0.916664	0.605325	0.880490	0.821391	0.807630	0.647369
Adj. R-squared	0.807012	0.086015	0.723239	0.586378	0.554512	0.183380
Sum sq. resids	0.035725	0.000350	0.000925	0.845914	0.000295	0.060138
S.E. equation	0.043362	0.004292	0.006976	0.211002	0.003943	0.056260
F-statistic	8.359716	1.165634	5.599281	3.495095	3.190720	1.395225
Log likelihood	96.76561	200.8424	178.9854	25.56276	204.6633	85.04756
Akaike AIC	-3.145138	-7.770773	-6.799349	0.019433	-7.940589	-2.624336
Schwarz SC	-2.101289	-6.726923	-5.755500	1.063282	-6.896740	-1.580487
Meandependent	0.005463	0.000497	-0.001067	0.055556	0.009640	0.037097
S.D. dependent	0.098706	0.004489	0.013260	0.328084	0.005907	0.062257
Determinant resid covariance (dof adj.)		7.59E-22				
Determinantresid covariance		4.30E-24				
Log likelihood		827.4769				
Akaike information criterion		-29.57675				
Schwarz criterion		-23.07277				
Number of coefficients		162				

NB : \*\*\*, \*\*, \* sont les seuils de significativité respectivement à 1 %, 5 % et 10 %.

---

## **Table des matières**

---

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>iv</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>vi</b>
<b>Liste des Tableaux .....</b>	<b>vii</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>viii</b>
<b>Introduction Générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Typologie des risques bancaires et cadre réglementaire .....</b>	<b>5</b>
<b>Section1 : Les risques de l'activité bancaire .....</b>	<b>6</b>
1. Définition du risque bancaire .....	7
2. Les types de risque bancaire.....	8
2.1. Les risques financiers .....	8
2.1.1. Le risque de solvabilité.....	8
2.1.2. Le risque de marché.....	8
2.1.3. Le risque de liquidité.....	9
2.1.4. Le risque de crédit .....	10
2.2. Les risques non financiers .....	10
2.2.1. Le risque opérationnel .....	10
2.2.2. Le risque stratégique.....	10
2.2.3. Le risque de réputation ou encore le risque d'image .....	11
<b>Section 2 : Le contrôle et la supervision bancaire .....</b>	<b>11</b>
1. La supervision bancaire.....	11
1.1. Définition de la supervision bancaire .....	12
1.2. Les objectifs de la supervision bancaire.....	12
2. Les politiques de la supervision bancaire .....	13
2.1. La surveillance micro-prudentielle.....	13
2.2. La surveillance macro-prudentielle .....	14
3. Le contrôle permanent et le contrôle périodique .....	16
3.1. Le contrôle sur pièce « permanent ».....	17
3.2. Le contrôle sur place « périodique » .....	18

4. La supervision bancaire en Tunisie .....	18
<b>Section 3 : Les normes prudentielles de l'activité bancaire.....</b>	<b>19</b>
1. Les normes prudentielles internationales .....	19
1.1. Le comité de Bâle.....	19
1.2. Les missions du comité de Bâle .....	20
1.3. Les travaux du comité de Bâle .....	20
1.3.1. Le cadre réglementaire Bâle I (1988).....	20
1.3.2. Le cadre réglementaire Bâle II (2004).....	22
1.3.3. Le cadre réglementaire Bâle III (2010) .....	24
1.3.4. Les travaux de finalisation de Bâle III ou vers le cadre réglementaire Bâle IV (2022).....	25
2. Les normes prudentielles tunisiennes en matière de gestion du risque de crédit .....	26
2.1. Les ratios de concentration et de division des risques.....	26
2.2. Le suivi des engagements et classification des actifs .....	27
2.3. Les normes de solvabilité .....	29
2.4. Le ratio de liquidité .....	30
2.5. Le ratio « Crédits/Dépôts ».....	30
<b>Chapitre 2 : Stress test du risque de crédit bancaire .....</b>	<b>32</b>
<b>Section 1 : Qu'est ce qu'un risque de crédit.....</b>	<b>33</b>
1. Définition.....	33
2. Les modèles du risque de crédit .....	34
3. Les paramètres du risque de crédit selon la terminologie de Bâle II.....	35
<b>Section 2 : Les stress tests : Généralités .....</b>	<b>37</b>
1. Définition du stress test .....	37
2. Les champs d'application des stress tests.....	38
2.1. Les micro stress tests .....	38
2.2. Les macro stress tests .....	38
3. Les objectifs d'un stress test.....	39
4. Les typologies des stress tests .....	39
4.1. Les tests de sensibilité .....	40
4.2. Les scénarios .....	40
4.2.1. Les approches de scénario .....	40

4.2.1.1. L'approche historique.....	40
4.2.1.2. L'approche hypothétique.....	41
4.2.2. Les degrés de sévérité des scénarios.....	41
<b>Section 3 : La revue de la littérature.....</b>	<b>42</b>
1. Les macro stress tests .....	42
2. Les mesures du risque de crédit.....	48
3. Les facteurs macroéconomiques explicatifs des prêts non performants.....	48
<b>Chapitre 3 : Macro stress test du risque de crédit : Méthodologie de recherche et interprétation des résultats.....</b>	<b>52</b>
<b>Section 1 : La méthodologie économétrique.....</b>	<b>53</b>
1. Définition des variables.....	53
1.1. La variable à expliquer : l'indice du risque de crédit $Y_t$ .....	54
1.2. Les variables explicatives.....	55
1.2.1. Le taux directeur.....	55
1.2.2. Le taux de croissance du produit intérieur brut .....	55
1.2.3. Le taux de change.....	56
1.2.4. La masse monétaire « M2 ».....	56
1.2.5. Le taux d'inflation.....	56
2. Les sources des données.....	57
3. Le modèle adopté .....	57
<b>Section 2 : L'analyse descriptive .....</b>	<b>59</b>
Dans cette section, nous présentons les statistiques descriptives, l'étude de la normalité et l'étude de la corrélation entre les variables.....	59
1. Les statistiques descriptives et l'étude de la normalité.....	59
2. L'étude de la corrélation.....	60
<b>Section 3 : Les tests préalables à l'estimation du modèle .....</b>	<b>61</b>
1- Test de racine unitaire .....	61
2- Test de causalité de Granger .....	62
3. Détermination du nombre de retard optimal.....	64
4. Le test de cointégration de Johansen .....	64
4.1. Le test de trace.....	64
4.2. Le test de Max-Eigen value.....	65



4.3. Le test de stationnarité des résidus .....	65
<b>Section 4 : L'analyse de la relation entre le risque de crédit et les variables macroéconomiques en Tunisie : résultats de l'estimation du modèle VECM.....</b>	<b>66</b>
1. La validation du modèle VECM estimé .....	66
1.1. Le test d'absence d'autocorrélation des résidus .....	66
1.2. Le test de normalité des résidus : test de Jarque-Bera.....	66
2. Le résultat de l'estimation du VECM.....	66
3. Fonctions de réponses impulsionnelles : analyse des chocs inattendus .....	70
<b>Section 5 : L'application d'un macro stress test : Test de sensibilité .....</b>	<b>71</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>74</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>85</b>