

Centre des Etudes Doctorales : Sciences Economiques et Gestion

Formation Doctorale : Economie et Gestion

Discipline : Sciences Economiques et Gestion

Spécialité : Economie et Gestion

Laboratoire : Laboratoire Interdisciplinaire De Recherche en Economie,
Finance et Management des Organisations (LIREFMO)

Thèse pour l'obtention de DOCTORAT

Risque de crédit bancaire : Approches Théoriques et Vérifications Empirique

Préparée par : BEN NAGEM TOUATI Majdouline

Soutenue le 31 Mai 2022 devant le jury :

HOUADI Amina	PES	FSJES - FES	Présidente & directrice de thèse
EL HIRI Abderrazak	PES	FSJES - FES	Rapporteur & examinateur
EL OUDRI Abdelkader	PES	FSJES - OUJDA	Rapporteur & examinateur
M'HAMEDI Mohamed	PES	FSJES - FES	Rapporteur & examinateur
PHENIQI Youssef	PES	FSJES - FES	Suffragant

Résumé

Ce travail de thèse a précisé le rôle du système bancaire dans la stabilité du système financier et a présenté les types d'intermédiation financière bancaire. Il a également esquissé une définition des différents risques financiers, notamment le risque bancaire.

Il a montré les différentes stratégies et les principaux systèmes de gestion du risque de crédit adoptés par les banques, et a développé un cadre intégré qui aide les banques à développer des méthodes de gestion du risque de crédit en conformité avec les normes prudentielles et les directives internationales pour le contrôle bancaire (les exigences du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire : Bâle I, Bâle II, Bâle III et Bâle IV).

De plus, ce travail a proposé deux types d'études empiriques : Dans la première étude, il a fourni une analyse de trois variables endogènes (risque de crédit, solvabilité bancaire et rentabilité bancaire) et sept variables exogènes (CES, EXC, RS, RFP, ROA, ROE et MOC) simultanément à travers le modèle PLS-SEM, qui a trouvé l'effet du risque de crédit et des nouveaux ratios de solvabilité (Bâle III) sur la rentabilité des banques marocaines durant la période entre 2010 et 2018. La deuxième étude a testé la relation à long terme entre les déterminants macroéconomiques et microéconomiques et le risque de crédit durant les années 2007 et 2019 en utilisant le modèle VAR à l'aide du programme Eviews. Dans cette étude, quatre modèles ont été exposés afin de sélectionner le modèle le plus significatif.

Ainsi, ce travail a introduit les concepts et le rôle du contrôle interne que Bank Al-Maghrib applique aux banques marocaines. Il met également en évidence la relation entre la fonction de contrôle interne et la gestion des risques pour atténuer le risque de crédit. Une analyse documentaire des rapports de Bank Al-Maghrib a été présentée sur le contrôle interne de Bank Al-Maghrib dans la supervision du système bancaire marocain.

Mots clés : Contrôle interne, modèle PLS-SEM, modèle VAR, performance bancaire, risque de crédit

Dédicaces

A mes très chers parents

Mme CHAKIR Najia et M. BEN NAGEM TOUATI Khalid

Toutes les expressions du monde ne suffiront pas à décrire l'immense amour que je vous porte, ni les remerciements sincères que je ressens pour tous les efforts et les sacrifices que vous avez constamment consentis pour mon éducation et mon bien-être.

Ce sont vos encouragements qui m'ont permis de choisir cette profession honorable, et ce sont vos conseils qui m'ont permis de réaliser mon potentiel.

Aujourd'hui, je souhaite avoir répondu aux espoirs que vous avez placés en moi et avoir réalisé un de vos rêves.

Je vous remets cette modeste thèse en gage de ma très précieuse gratitude et de mon amour infini.

Vous êtes la synthèse du mot parents si parfaitement qu'il serait superflu d'y ajouter quoi que ce soit.

Que Dieu Tout-Puissant vous garde et vous donne santé, succès et longévité afin que vous restiez le flambeau éclairant le chemin de vos enfants.

Je vous aime papa et maman.

A mes frères

Reda, Yassine et Ali

Par ces mots, je ne peux vous transmettre tout mon amour et ma tendresse à vous trois, mes chers frères.

Que l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.

Je vous souhaite une vie réussie, vous apportant tout le bien-être nécessaire à votre épanouissement.

Je tiens à vous remercier pour votre aide précieuse dans la réalisation de ce travail. C'est à vous mes frères que je dédie cette thèse.

A tous ceux qui de près ou loin m'ont poussée à mener à bien ce projet de recherche.

Remerciements

Mes remerciements vont d'abord à Madame Amina HAOUDI à qui j'exprime ma profonde gratitude pour son encadrement rigoureux, ses commentaires, ses critiques et la motivation qu'elle m'a apportée ont grandement contribué à la réalisation de ce travail. Qu'il me permette, encore une fois, de recevoir mes remerciements.

Je tiens également à remercier les honorables professeurs, les rapporteurs et les membres du Jury, pour avoir accepté d'apprécier ce travail de recherche et pour leurs remarques et propositions judicieuses.

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont soutenu, en particulier mon cher professeur Monsieur AIT OUDRA durant la réalisation de ce travail.

بالصبر والعزيمة
والتحدي والايمان والامل
نحقق اهدافنا

Sommaire

Résumé de la thèse	
Introduction général	9
CHAPITRE 1:Théories de l'intermédiation financière et approches quantitatives du risque de crédit.....	20
Résumé.....	20
<i>Introduction</i>	21
Section 1. Théories de l'intermédiation bancaire et financière.....	22
Section 2 : Approches de défaillance et migration du risque de crédit.....	51
CHAPITRE 2. Performance bancaire et évaluation du risque de crédit «Réglementation, Gestion et Mesure»	89
Section 1. Bâle I, Bâle II, Bâle III et Bâle IV : le défi de la stabilité du système bancaire.....	96
Section 2. Performance bancaire et gestion de risque du crédit.....	130
CHAPITRE 3. Évaluation du système bancaire marocain et analyse comparative de gestion du risque de crédit.....	159
Section 1. L'évaluation du système bancaire marocain	164
1. Le système bancaire marocain : quel développement ?.....	164
2. Transformation Digitale du Système Financier Marocain.....	179
Section 2. Gouvernance et Audit interne dans le risque de crédit: Analyse documentaire de Bank Al Maghrib.....	193
CHAPITRE 4. La macroéconomie et la microéconomie dans le risque du crédit : Essai de modélisation de VAR.....	217
Section 1. Modélisation VAR : Cadre théorique économétrique	222
Section 2. L'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit	250
Conclusion générale	276

Liste des abréviations

ACAPS	Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale
ADF	Augmented Dickey-Fuller
AMC	Approche de Mesures Complexes
AMMC	Autorité Marocaine du Marché des Capitaux
ANRT	Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications
AVE	Critère de la Valeur moyenne de Variance Extraite
BAM	Bank Al Maghrib
BCBS	The Basel Committee on Banking Supervision
BMAO	Banque Marocaine pour l'Afrique et l'Orient
BRI	Banque des Règlements Internationaux
CBCB	Comité de Bâle sur le contrôle bancaire
CC	Créance Client
CCG	Caisse Centrale de Garantie
CDG	Caisse de Dépôt et de Gestion
CDS	Credit Default Swap
CDVM	Conseil Déontologique des Valeurs Mobilières
CE	Créance Etablissement
CES	Créance en Souffrance
CET1	Fonds propres Common Equity Tier 1
CM	Credit Monitor
COSO2	Committee Of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission
DAPS	Direction des Assurances et de la Prévoyance Sociale
DC	Dépôt des clients
EAD	Exposition au Risque de Défaut

EBISm	Etablissements Bancaires d'Importance Systémique mondiale
EXC	EXposition de Crédit
FMI	Fond Monétaire International
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
HCP	Haut Commissariat au Plan
HQLA	Actifs Liquides de Haute Qualité
ICCA	Institut Canadien des Comptables Agréés
IIA	Institute of Internal Auditors (Institut des auditeurs internes)
IRB	Méthode de Notation Interne
IRC	Incremental Risk Charge
LCR	Ratio de Liquidité à Court terme
MOC	Marge des Opérations Clientèles
NI	Notation Interne
NSFR	Ratio de Liquidité à Long terme
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
PCD	Pertes en Cas de Défaut
PD	Probabilité de Défaut
PLS –SEM	Modèles d'Equations Structurelles (Partial Least Squares regression et/ou Projection to Latent Structure)
PNB	Produit Net Bancaire
PP	Philips-Perron
PPCP	Plateforme de Financement Collaboratif Participatif
RAROC	Risk Adjusted Return On Capital
RFP	Ratio Fonds Propres
RNP	Risque Net Pondéré

ROA	Rentabilité des Actifs
ROE	Rentabilité des Capitaux Propres
RS	Ratio de Solvabilité
RWA	Risk Weighted Assets (Actifs pondérés au risque)
S& P	Standard & Poor's
SCI	Système de Contrôle Interne
SIMT	Système Interbancaire Marocain de Télé-compensation
SVaR	Valeur at Risque Stressée
VAR	Vecteur Autorégressif
VaR	Valeur at Risque

Liste des tableaux

Tableau 1: Quelques événements historiques de la titrisation	45
Tableau 2: Les principales catégories de risque de crédit bancaire	54
Tableau 3: Classifications de risque opérationnel	57
Tableau 4: Echelles de ratings des principales agences de notation à long terme	67
Tableau 5: Signification des ratings d'agence	68
Tableau 6: Matrice de transition des notes sur un an.....	69
Tableau 7: Variables calculées par les établissements en fonction des approches de calcul d'exigences de fonds propres	72
Tableau 8: Evolution des prêts hypothécaires et crédits Subprimes aux Etats-Unis de 2001 à 2006 (en milliards \$)	113
Tableau 9: Le volume de PIB en pourcentage	114
Tableau 10: Aperçu des principales réformes financières du G20	115
Tableau 11: Les trois piliers de Bâle III.....	116
Tableau 12: Date de mise en œuvre des réformes de ratio de levier par le Comité de Bâle..	119
Tableau 13: Ratio de conservation des fonds propres pour un EBISm soumis à un volant pondéré de 1% et à un volant lié au ratio de levier de 0.5%	121
Tableau 14: Calcul du numérateur du LCR (en %)	122
Tableau 15: Présentation les indicateurs des variables latentes.....	134
Tableau 16: Matrice de corrélation des variables étudiées	136
Tableau 17: Statistique descriptive des variables étudiées	136
Tableau 18: Résultat de racine carrée des corrélations variables selon AVE.....	138
Tableau 19: Résultat du test discrimination pour les variables étudiées	139
Tableau 20: Chemin structurel dans le Bootstrapping.....	140
Tableau 21 : Les coefficients de cheminement de modèle PLS-SEM.....	142
Tableau 22: Résultat du modèle structurel.....	143
Tableau 23: Ratio VaR sur l'écart type pour différentes lois distribution.....	156
Tableau 24: Structure du secteur bancaire marocain en 2016	167
Tableau 25: Récapitulatif des principaux produits islamiques	169
Tableau 26: Evolution structure du secteur bancaire marocain entre 2015-2018.....	171
Tableau 27: L'effet de la crise sur les principales variables macroéconomiques.....	174

Tableau 28: Famille de Fintech.....	180
Tableau 29: Concepts de gouvernance de l'entreprise par les principales organisations internationales	195
Tableau 30: Les principales opérations de contrôle couvertes par les missions d'audit Au Maroc entre 2005 et 2018.....	209
Tableau 31: Analyse de corrélation entre les paramètres internes des banques marocaines	215
Tableau 32: Présentations des valeurs critiques du test KPSS	233
Tableau 33: Présentation des caractéristiques des séries fondamentales $I(0)$ et $I(1)$ de la cointégration.....	242
Tableau 34: Statistiques descriptives des variables du modèle	252
Tableau 35: Matrice des corrélations	253
Tableau 36: Tests ADF et PP sur les séries en niveau.....	253
Tableau 37: Tests ADF et PP sur les séries en différence première	254
Tableau 38: Calcul des critères du retard optimal de modèle 1	255
Tableau 39: La statistique de la trace de Johansen	256
Tableau 40: La statistique de la valeur propre maximale	256
Tableau 41: Estimation de modèle MCE et tests diagnostic.....	257
Tableau 42: La statistique de la trace de JOHANSEN	260
Tableau 43: La statistique de la valeur propre maximale	260
Tableau 44: VECM et tests de diagnostics du modèle 2	261
Tableau 45: Statistiques descriptives des variables du modèle	264
Tableau 46: Tests ADF et PP sur les séries en niveau.....	264
Tableau 47: Tests ADF et PP sur les séries en différence première	265
Tableau 48: Retard optimal de modèle 1	265
Tableau 49: Test JOHENSEN de cointégration du modèle interne.....	266
Tableau 50: Résultats de l'estimation du modèle MCE	267
Tableau 51: Retard optimal pour le modèle VAR	269
Tableau 52: Test JOHENSEN de cointégration.....	270
Tableau 53: Equation de cointégration	271
Tableau 54: Résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur	271
Tableau 55: Résultats de tests diagnostic du modèle.....	272
Tableau 56: Résultats des performances prévisionnelles de quatre modèles	274

Liste des figures

Figure 1: Objectifs des chapitres.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2: Structure de la thèse.....	17
Figure 3: L'intermédiation bancaire entre les agents financiers	25
Figure 4: Le circuit de l'intermédiation bancaire.....	26
Figure 5: Les étapes de la décision des prêts bancaire.....	39
Figure 6: La transformation des titres et des risques lors d'une opération de titrisation	48
Figure 7: Présentations les composantes fondamentales du risque de marché	60
Figure 8: Evaluation et couverture du risque de contrepartie	62
Figure 9: Complexité des différentes approches Notation interne (NI)	71
Figure 10: Répartition de risque de crédit.....	75
Figure 11: Architecture des réseaux de neurones	79
Figure 12: Démarche de réseaux neuronaux dans l'évaluation des demandes de crédit.....	80
Figure 13: Le ratio de Cooke de Bâle I	100
Figure 14: Le nouveau ratio de solvabilité de Bâle II.....	103
Figure 15: Présentation des différents risques de 1 er pilier de l'accord de Bâle II	104
Figure 16: Les trois piliers de Bâle II.....	107
Figure 17: Les enchainements de la crise	110
Figure 18: Simplification de la crise bancaire et financière 2007-2008	112
Figure 19: Le ratio de levier de Bâle III.....	120
Figure 20: Synthèse des principales mesures Bâle 4	127
Figure 21: Présentation de modèle théorique.....	134
Figure 22: Résultat du coefficient de cheminement.....	137
Figure 23: Évaluation du modèle d'équation structurelle.....	141
Figure 24: Représentation graphique du coefficient de chemin.....	141
Figure 25: La dissociation du risque de crédit par la méthode RAROC.....	147
Figure 26: Représentation graphique de la VaR	153
Figure 27: Le lien entre VaR et ExpectedShortfall.....	157
Figure 28: Paiements mobiles d'ici 2021 en milliards de dollars	181
Figure 29: Le rôle du gouvernement, FinTech et banques dans la finance digitale et l'inclusion financière	182
Figure 30: Plates-formes financement collaboratif (Crowdfunding) au Maroc.....	184

Figure 31: Structure de financement collaboratif (crowdfunding) au Maroc	186
Figure 32: Stratégie digitale de Bank Al Maghrib	188
Figure 33: Rétrospectif sur le SIMT entre 2010-2016	190
Figure 34: Evolution annuelle des échanges interbancaires	191
Figure 35: Les phases des tâches d'audit interne.....	201
Figure 36: Les principes relatifs aux attentes des autorités de surveillance concernant la fonction d'audit interne dans la banque	202
Figure 37: L'efficacité de contrôle interne dans les banques.....	204
Figure 38: Evaluation de la maturité du Système de Contrôle Interne (SCI) au Maroc	206
Figure 39: L'évolution de créance client dans les banques marocaines entre 2007-2018	211
Figure 40: L'évolution de créance établissement dans les banques marocaines entre	211
Figure 41: L'évolution de dépôt client dans les banques marocaines entre 2007-2008	212
Figure 42: L'évolution de Risque Net Pondéré dans les banques marocaines entre	213
Figure 43: L'évolution de créance en souffrance dans les banques marocaines entre 2007-2018.....	214
Figure 44: L'évolution de PNB dans les banques marocaines entre 2007-2018	214
Figure 45: Les types des corrélations entre les variables	222
Figure 46: Présentation graphique d'une série non stationnaire et qu'elle devienne stationnaire	227
Figure 47: Les Tests de Dickey Fuller Augmenté	230
Figure 48: Évolution des différentes variables étudiées exprimées en niveau.....	251
Figure 49: Diagramme du test CUSUM pour l'estimation CES du modèle 1.....	258
Figure 50: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle 1.....	259
Figure 51: Test CUSUM de la stabilité du modèle 2	262
Figure 52: Évolution des différentes variables étudiées exprimées en niveau trimestriel (2007-2019).....	263
Figure 53: Résultats de tests diagnostic du modèle interne	268
Figure 54: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle interne.....	268
Figure 55: Coefficients récursifs du modèle	269
Figure 56: Test CUSUM de la stabilité du modèle	273
Figure 57: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle.....	273
Figure 58: Coefficients récursifs du modèle	274

Introduction général

I- CONTEXTE GENERALE ET INTERET DU SUJET

Depuis plusieurs décennies, on peut dire que la recherche sur l'environnement du secteur bancaire, son fonctionnement, sa performance et surtout sur la gestion des risques de crédit inhérents s'est énormément développée. La preuve en est la multitude et la diversité des travaux qui sont faits dans ce domaine surtout avec la multiplication et la succession des crises financières en général et dans le système bancaire en particulier.

Le système bancaire occupe depuis longtemps une position centrale dans les différents systèmes économiques, cette position se renforce de jour en jour avec les évolutions qui se produisent dans les systèmes économiques nationaux, d'une part, et avec les transformations profondes que connaît actuellement la mondialisation, d'autre part.

En fait, le secteur bancaire est l'un des secteurs les plus importants qui soutiennent le développement économique, et il permet à toute économie contemporaine de remplir sa fonction, puisqu'il est à la base du fonctionnement de la structure de l'économie de chaque pays à travers l'accumulation de l'épargne et de l'investissement dans tous les domaines, et ensuite de réaliser le travail d'intermédiation financière, du crédit sous ses différentes formes, aux autres opérations financières essentielles dans la vie économique de tout pays.

En revanche, le système bancaire est considéré, pour une économie, comme un moteur de la croissance économique (SOLOW R. M. (1956)¹, BASSANINI A. et STEFANO S. (2001),² M. CLEVENOT et D. DOUYERE (2013)³), étant donné l'importance des services financiers qu'il fournit à la société en particulier, notamment les services de crédit, ainsi que

¹ SOLOW R. M. (1956), « A Contribution to the Theory of Economic Growth: The Quarterly », Journal of Economics, 70(1), 65-94

² BASSANINI A. et STEFANO S. (2001), « Les moteurs de la croissance dans les pays de l'OCDE : analyse empirique sur des données de panel », Éditions de l'OCDE, Revue économique de l'OCDE, 2001/2 N°33, ISSN 0255-0830, ISBN 926429368X, p. 7 à 58

³ CLEVENOT M. et DOUYERE D. (2013), « Pour une critique de l'économie de la croissance comme vecteur du développement », Revue économique de l'OCDE, ISSN 1729-0228, ISBN 2910153754, DOI 10.3917/rcg.017.0009, 2013/1 N° 17, p. 9 à 56

les différents secteurs de l'économie sont liés aux banques par une relation étroite de réciprocité représentée dans le processus des opérations bancaires.

Pour cette raison, les banques peuvent être placées parmi les piliers majeurs et fondamentaux de la construction de la structure économique du pays, et avec l'augmentation de leur importance dans l'ère moderne, elles sont devenues des dispositifs efficaces sur lesquels se basent le développement et l'évolution des différents secteurs qui composent l'économie nationale.

Néanmoins, les changements continus qui ont eu lieu dans le secteur bancaire, le degré d'ouverture des marchés entre eux après l'émergence de la mondialisation, et le degré de progrès technologique que le secteur bancaire a atteint, ont fait de lui le secteur le plus vulnérable aux risques financiers.

Dans le monde économique, le risque de crédit est l'une des questions cruciales et délicates. Il intéresse un grand nombre d'acteurs, tant au niveau microéconomique que macroéconomique, et surtout les banques et les marchés financiers.

Par sa nature même, le risque de crédit est un facteur qui influence profondément le comportement financier et les institutions financières. Ces dernières sont obligées de bien le gérer pour survivre dans un environnement de plus en plus incertain.

Les banques sont toutefois soumises à davantage de formes de risque que la plupart des autres institutions, et le contrôle du risque bancaire est une question importante, actuellement au centre des nouveaux accords de Bâle.

D'autre part, le risque de crédit est un défi sérieux pour les banques conventionnelles, mais aussi pour les banques islamiques. Les banques ne peuvent pas éviter complètement les risques auxquels elles sont confrontées, car c'est impossible, outre le fait que les rendements de la banque augmentent lorsque les risques augmentent, ce qui a incité les gestionnaires et les autorités bancaires à chercher des moyens de réduire ses effets négatifs, et de là est née la gestion des risques, qui est devenue un rôle majeur dans l'activité des banques

La gestion du risque de crédit, qui s'exerce dans toutes les phases de la vie d'un engagement donné, d'un crédit ou d'une relation à l'origine d'un dossier, est l'une des préoccupations majeures de l'activité bancaire (R. MOULAY KHATIR 2006)⁴. En effet, les banques se concentrent sur la gestion du risque de crédit dont la mission est de maîtriser les risques à un niveau acceptable afin d'obtenir le meilleur rendement, et la réalisation de bonnes performances bancaires est devenue associée au niveau des risques supportés par la banque.

II- PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESE DE TRAVAIL

Comme mentionné dans la section précédente, la gestion des risques financiers en général et le risque de crédit (ou risque de contrepartie) en particulier est l'un des sujets les plus débattus ces dernières années. Compte tenu de la tendance et du caractère international de ces questions, les secteurs financier et bancaire marocains n'échappent pas aux différents changements et préoccupations des chercheurs, qu'ils soient théoriciens ou praticiens, dans ce domaine.

D'autant plus que les banques marocaines se positionnent actuellement comme les principaux acteurs financiers des économies contemporaines. La gestion des risques, telle qu'elle est pratiquée actuellement dans les banques, est étroitement liée à la réglementation de l'adéquation des fonds propres et du ratio international de solvabilité.

L'une des questions qui reste ouverte et non résolue et qui continue à susciter l'intérêt des chercheurs intéressés par ce domaine, sans parvenir à un consensus, est la recherche des déterminants des risques de crédit bancaire. Si, au Maroc, la plupart des études faites dans ce sens ont un aspect qualitatif, recourant souvent à des questionnaires pour recueillir, explorer et analyser la gestion de ces derniers sur la base des avis des clients et des spécialistes ou à la réflexion qualitative sur les règles prudentielles et leur accentuation pour s'en prémunir, la modélisation économétrique de la gestion des risques de crédit et l'esquisse de leurs déterminants micro-macroéconomiques est encore très timide malgré le haut niveau de développement atteint par la théorie économétrique et l'amélioration des bases de données communiquées au Maroc par rapport aux années précédentes pas très lointaines.

⁴ R. MOULAY KHATIR (2006), « La gestion du risque crédit : Considérations théoriques », Les Cahiers du MECAS, N° 2, Mars 2006, p.149

Ainsi c'est dans le sens de combler cette lacune et d'enrichir davantage les différentes études économétriques, qui restent encore très timides à notre avis, dans ce domaine que nous nous sommes intéressés à la problématique suivante formulées ainsi :

« Quels sont les déterminants micro-macroéconomiques des risques des crédits bancaires en général et au Maroc en particulier à l'ère des stratégies de supervision et de la réglementation prudentielle de Bank Al-Maghrib ? »

Pour répondre à notre problématique et dans un cadre cohérent nous nous sommes posé plusieurs questions auxiliaires formulées ainsi :

- Qu'est ce qu'on entend par intermédiation bancaire et financière ?
- Qu'appelle-t-on risque de crédit ? comment une banque peut-elle le gérer ?
- Quelles sont les différentes méthodes dont les banques pourraient-elles se servir pour résoudre le problème de risque de crédit ?
- Quels sont les soubassements de la réglementation prudentielle bancaire en vue d'une bonne maîtrise des risques des crédits ?
- Quelles sont les grandes caractéristiques, points faibles et points fort, du secteur bancaire marocain ?
- Les prescriptions de Bank Al Maghrib visant à mettre en place des stratégies d'audit et de contrôle interne des banques ont-elles conduit à une diminution du risque de crédit ?
- Quelles sont les différentes méthodes statistiques et économétriques utilisées dans les recherches pour appréhender et analyser les questions des risques des crédits ?
- A travers quelles variables les environnements micro-macroéconomiques impactent-ils les risques des crédits ?

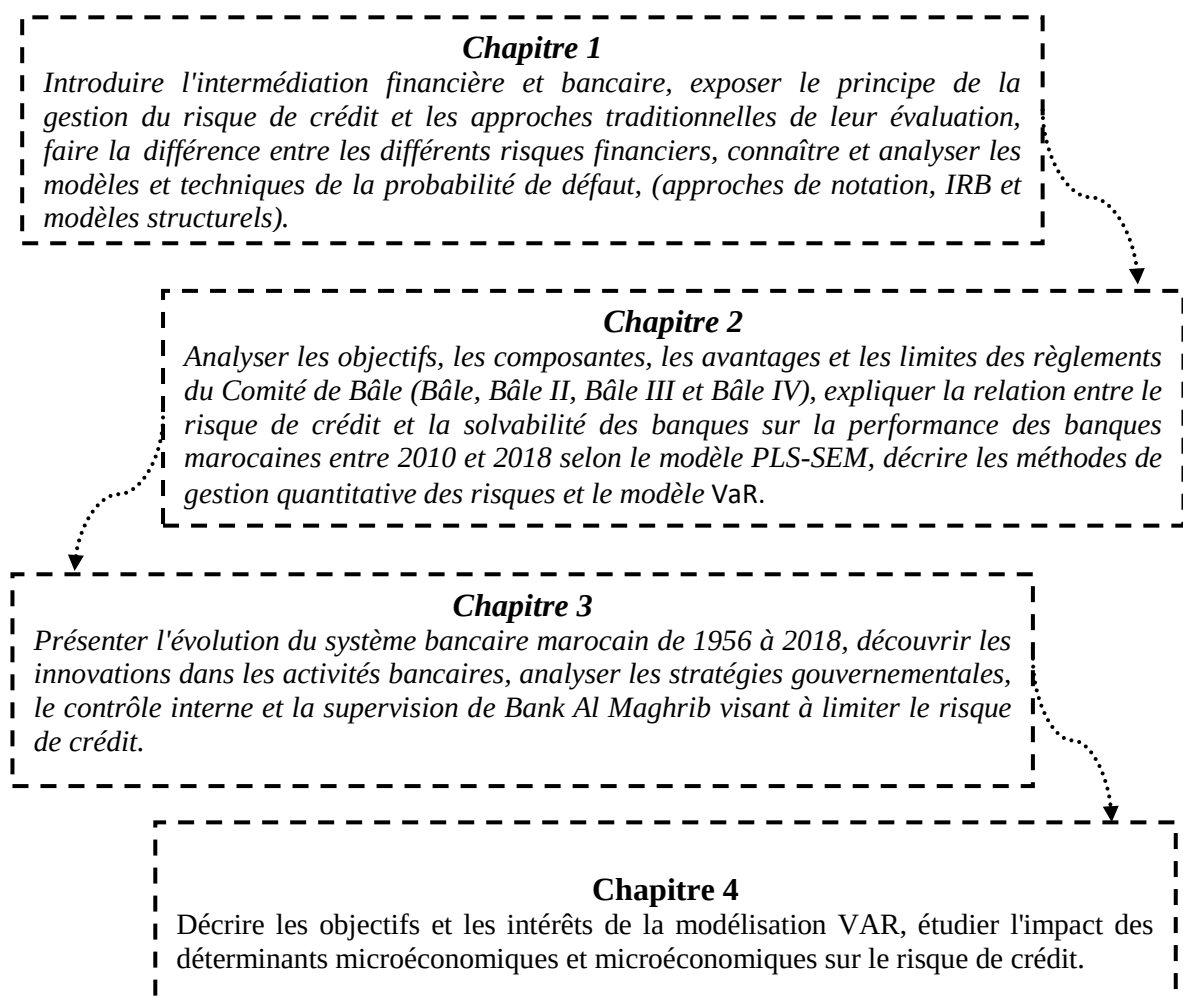
Comme dans toute recherche scientifique, et notamment dans les études statistiques et économétriques, la formulation d'hypothèses de travail est indispensable. Ces hypothèses feront l'objet de tests qui permettront, sur la base de l'échantillon (ou de la période) d'étude, de les réfuter ou de les invalider. Les hypothèses que nous formulons dans ce travail sont déduites à la fois de la problématique et d'une large revue de littérature sur le même sujet, à savoir les déterminants du risque des prêts bancaires. Elles sont formulées comme suit :

- **H1 : Certes, les règles prudentielles permettent un niveau de sécurité du système bancaire, cependant à elles seules, elles ne permettent pas de maîtriser totalement les risques des crédits.**
- **H2 : L'environnement (ou le contexte) macroéconomique, à travers ses variables, peut impacter la performance bancaire et constituer, par-là, un outil efficace de la gestion des risques bancaires.**
- **H3 : Les banques peuvent agir sur les variables internes relevant de leur activité pour maîtriser la gestion des risques.**

III- OBJECTIFS ET INTERETS DE LA RECHERCHE

Les objectifs de cette recherche sont importants en raison du rôle primordial de la gestion des risques bancaires, spécialement face au développement de la profession bancaire et la diversité et la multiplicité des risques, l'intérêt pour le processus de gestion des risques bancaires et son développement a été l'un des moyens les plus importants pour maximiser les rendements des banques et éviter l'apparition des crises financières.

Figure 1: Objectifs des chapitres



En effet, le Comité de Bâle sur le contrôle et la supervision bancaire est venu établir une norme unifiée d'adéquation des fonds propres qui permettrait d'accroître l'efficacité et l'efficience de la gestion des risques bancaires, ainsi que la nécessité pour les banques marocaines de gérer efficacement les risques qui leur permettraient d'éviter et de contrôler les risques auxquels elles sont exposées, voire de prévoir leur survenance.

Cette recherche tend également à présenter un ensemble de nouvelles règles prudentielles et méthodologiques en matière de bonne gouvernance et de contrôle interne exigées par Bank Al-Maghrib aux banques marocaines afin de faire face aux risques de crédit en particulier. Cette démarche est effectuée par la banque centrale afin de maintenir la permanence et la continuité du fonctionnement des banques marocaines et ainsi renforcer la stabilité de l'économie marocaine.

En raison de l'importance du processus d'évaluation de la qualité des banques pour les prêteurs et les emprunteurs, notre étude soumettra un ensemble d'indicateurs et de ratios établis pour mesurer les rendements obtenus et les risques que la banque a supportés pour atteindre ces rendements, sur la base des états financiers des banques, afin de déterminer les plans futurs de la banque et de juger la situation financière de la banque, en plus de l'étendue de la contribution des méthodes qu'elle adopte dans la gestion des risques auxquels elle fait face aux résultats obtenus.

L'objectif de ce travail est de proposer aussi des méthodologies, des analyses et des outils très profonds dans l'étude de la gestion du crédit bancaire dans les activités bancaires. Introduire des approches des grands auteurs économiques et des techniques de modélisation pour protéger la banque contre les crédits de contrepartie. En outre, en analysant l'étude traditionnelle et surtout la nouvelle configuration pour apprécier ce risque.

IV-METHODOLOGIE DE RECHERCHE ET PLAN DU TRAVAIL

La méthodologie suivie dans notre travail, pour tester nos hypothèses et répondre à notre problématique concernant les déterminants micro-macroéconomiques des risques des crédits bancaires au Maroc, est de faire, dans un premier lieu, une exploration des différents travaux, qu'ils soient théoriques ou empiriques, traitant de la même thématique. Cela nous

permettra de bien définir nos concepts de base et d'exposer les soubassements théoriques et les modèles de gestion des risques et de la performance des bancaires dans leur construction, leur estimation et leur évaluation par leur mise en application. Dans un deuxième lieu, une synthèse des résultats théoriques et surtout empiriques obtenues dans les différentes recherches que ce soit au niveau du Maroc ou au niveau d'autres pays ou d'autres régions. Dans un troisième lieu, nous procéderons à la modélisation économétrique des déterminants des risques des crédits bancaires en travaillant sur les données marocaines. Ainsi, nous proposons dans ce travail une analyse en quatre chapitres.

Dans le premier chapitre, nous présenterons une revue des différentes approches théoriques qui ont porté sur les concepts et les rôles de l'intermédiation bancaire et les modèles quantitatifs. Ce chapitre sera divisé en deux sections. Dans la première, nous étudierons le principe et la fonction de l'intermédiation bancaire-financière d'un point de vue littéraire, et nous mettrons en évidence les trois fonctions principales des trois types d'intermédiation, nous détaillerons chaque type d'intermédiation en nous concentrant sur le crédit. Dans la deuxième section, afin de comprendre et de clarifier les différents critères du risque de crédit, nous étudierons les principales approches et méthodologies utilisées par les agences de notation. Nous présenterons également les modèles de probabilité de défaut.

Dans le deuxième chapitre sera organisé en deux sections. Dans la première section, nous allons présenter les bases de la réglementation prudentielle et les différentes méthodes utilisées pour calculer le risque de crédit. Ensuite, nous allons détailler les différentes évolutions de la réglementation de l'Accord de Bâle et leurs limites. De manière succincte, nous préciserons la nature du lien entre la réglementation prudentielle bancaire et les causes de la crise des Subprimes. Dans la deuxième section, après un aperçu généralisé de la relation entre la performance bancaire et le risque de crédit, nous tenterons une étude empirique en utilisant le modèle PLS-SEM pour montrer l'impact du risque de crédit et des ratios de solvabilité sur la performance des banques marocaines. A la fin de cette section, nous allons illustrer les différentes modalités quantitatives de la gestion du risque.

Le troisième chapitre est structuré en deux sections. Premièrement, nous tenterons de fournir un aperçu synthétique de l'évolution du système bancaire marocain entre 1956 et 2018, les différentes normes et lois durant cette période, et les défis de la numérisation du système bancaire marocain. Deuxièmement, nous soumettrons une revue de littérature et une analyse

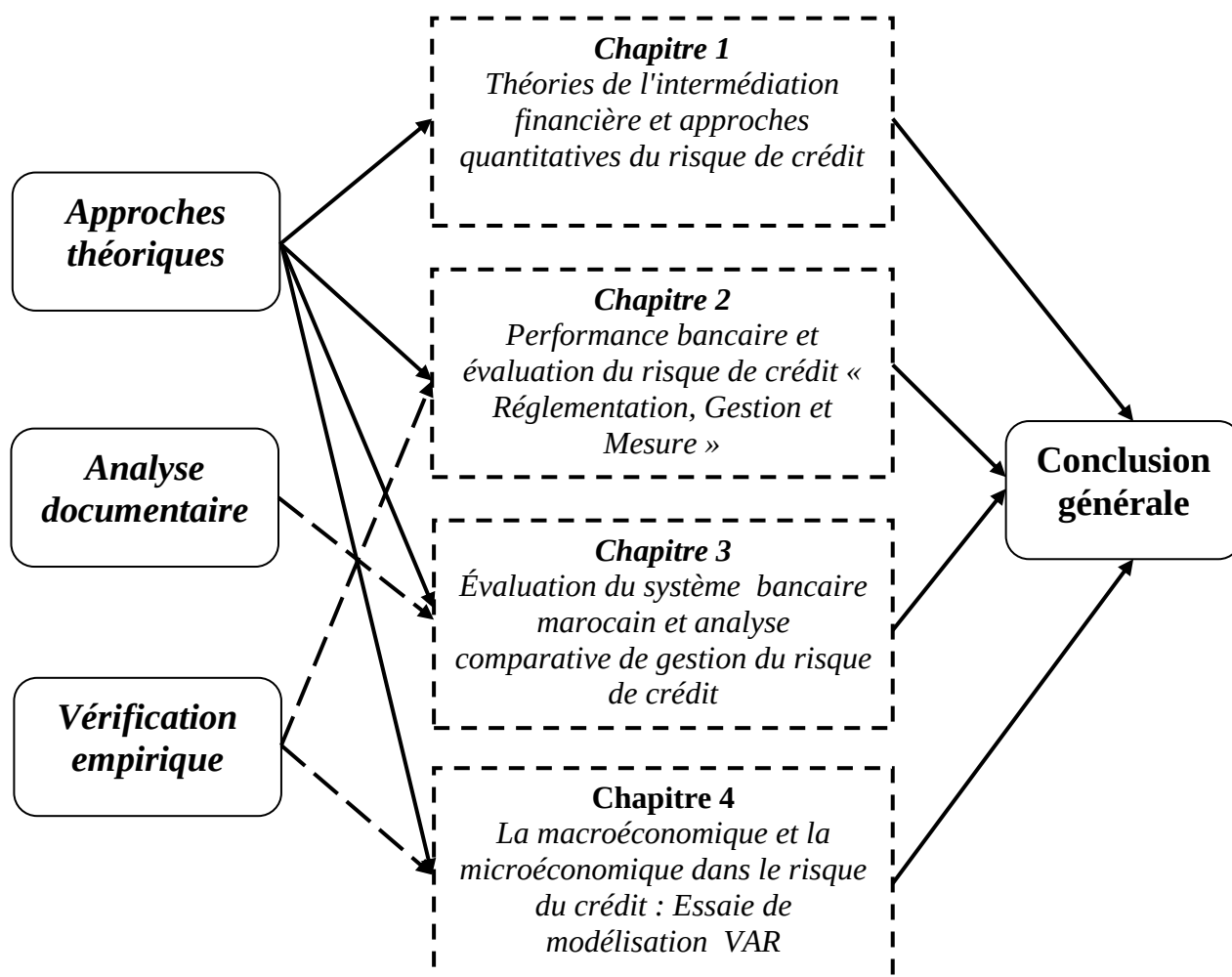
des rapports de Bank Al Maghrib afin de comprendre et d'expliquer les principaux nouveaux mécanismes de gouvernance des institutions financières, la relation entre la contribution de l'audit interne et la gestion des risques.

Concernant le quatrième chapitre, nous allons présenter dans la première section, les fondements théoriques de la modélisation VAR (Vectoriel Autoregressive Model ou en français : « Models Autoregressifs Vectoriels ») aussi bien dans sa version non contrainte (modèles VAR non cointégrés) que dans sa version contrainte (Modèle VAR cointégré ou modèle à correction d'erreur) et les différents tests de diagnostic. Dans la deuxième section, nous réaliserons notre étude empirique en prenant comme variable « proxy » des risques des crédits, la variable : « Créances en souffrance » à expliquer par des variables micro-macroéconomiques.

A la fin de ce travail, nous présentons une conclusion générale, basée sur les résultats obtenus à partir de l'analyse effectuée, ses limites, ainsi que les propositions et applications qui pourraient en découler.

Le schéma suivant permet de récapituler la structure de notre recherche dans ses différentes composantes :

Figure 2: Structure de la thèse



CHAPITRE 1.

Théories de l'intermédiation financière et approches quantitatives du risque de crédit

CHAPITRE 1.

Théories de l'intermédiation financière et approches quantitatives du risque de crédit

Section 1.

Théories de l'intermédiation financière et bancaire

1. Approches de l'intermédiation bancaire

Approches du concept d'intermédiation bancaire

Théories économiques : crédit et croissance économique

La modélisation de l'activité bancaire

2. La Banque comme intermédiaire de la liquidité

La banque face au problème de l'asymétrie d'information

3. L'intermédiation bancaire et l'asymétrie de l'information

La décision de prêt bancaire et la transformation de l'information

Le concept de risque systémique

La banque et le risque systémique

4. L'intermédiation bancaire et le risque systémique

Le contrôle interne bancaire et la gestion de risque

L'intermédiation de la marchandisation du risque de crédit

5. Banque comme intermédiaire de risque

Mesure et contrôle du risque de crédit

Section 2.

Approches de défaillance et migration du risque de crédit bancaire

Notions de base du risque de crédit

Les principaux risques encourus par les banques

L'approche par les Rating : Mesure de la qualité de signature

L'approche IRB : (ou notations internes)

La structure du modèle

Modalisation de modèle structurel

1. Panorama général sur le risque de crédit

2. Les approches de défaut et migration de crédit: Nouvelles approches d'évaluation de risque de crédit

3. L'approche par les modèles structurels

Résumé chapitre 1

Ce chapitre donne un survol des théories de l'intermédiation financière, avec un accent particulier sur l'intermédiation bancaire en relation avec la liquidité, le transfert de risque, l'asymétrie d'information et le risque systémique. Ce chapitre présente également le principe de la gestion du risque de crédit et donne un bref aperçu des approches traditionnelles de l'évaluation du risque de crédit. Après une présentation des principaux risques financiers, il passe ensuite en revue la méthodologie des modèles actuels, qui utilisent des techniques statistiques et financières pour estimer la probabilité de défaut. Une analyse des modèles actuels de mesure du risque de crédit est ensuite réalisée. À cette fin, nous présentons des modèles de probabilité de défaut, pour la même hypothèse, en utilisant les principales techniques d'évaluation actuelles (approches de notation, IRB et modèles structurels).

Introduction

La banque peut être considérée comme un lieu où deux services sont fournis conjointement : la gestion de l'argent et des moyens de paiement, d'une part, et la fonction d'intermédiation entre prêteurs et emprunteurs, d'autre part. Cette seconde fonction est plus précisément l'intermédiation de bilan et de dépôts, qui qualifie la banque d'intermédiaire financier spécial dans la mesure où elle possède des actifs précis et émet des passifs spéciaux. Les banques ont toujours été les plus importants intermédiaires financiers de l'économie. Elles sont généralement réputées pour leur activité traditionnelle d'intermédiation de bilan, qui consiste à recevoir des dépôts et à accorder des prêts.

Le risque de crédit est l'une des principales menaces auxquelles les banques pourraient être confrontées. Par exemple, il pourrait entraîner la défaillance de leurs systèmes internes et externes, provoquant une crise économique mondiale comme celle de 2007 (la crise des Subprimes).

Ce chapitre aura pour but de présenter une synthèse des approches théoriques axées sur le concept et le rôle de l'intermédiation bancaire et des modèles quantitatifs pour transformer et/ou étudier les risques de contrepartie. Nous tenterons de répondre aux deux questions suivantes : Comment une banque peut-elle gérer les risques bancaires par le biais de l'intermédiation bancaire et financière ? Et quelles autres méthodes et techniques quantitatives les banques pourraient-elles utiliser pour résoudre ce problème ?

Ce chapitre sera structuré en deux sections. Tout d'abord, nous essaierons de saisir le concept et le rôle de l'intermédiation bancaire et financière du point de vue de la littérature et nous présenterons les trois principales fonctions des types d'intermédiation : l'intermédiation de liquidité, l'intermédiation de risque et l'intermédiation d'information. Nous dissocierons chacune des intermédiations, en nous concentrant sur le prêt, l'une des facettes de l'activité d'une banque. Puis, dans un deuxième temps, afin de comprendre et d'expliquer les principaux risques de crédit, nous étudierons les principales approches et méthodologies utilisées par les agences de notation. Nous aborderons ensuite l'approche standard, qui repose sur les notations externes. En effet, l'événement de défaut sera modélisé comme le résultat de l'exercice d'une option détenue par les actionnaires d'une société, selon une approche structurelle proposée par Merton (1974), nous exposerons une approche de mesure des probabilités de défaut basée sur l'application de différents modèles d'évaluation dérivés de l'approche structurelle.

Section 1. Théories de l'intermédiation bancaire et financière

La reconnaissance des caractéristiques spécifiques de l'intermédiation financière a attiré l'attention de nombreux auteurs sur le modèle bancaire. Certes, l'intérêt porté à ce sujet a généré un flux croissant de littérature qui n'est pas étranger au développement vécu dans le domaine de l'économie de l'information. La diversité des approches et des objectifs a créé un corps de théorie excessivement fragmenté, dans lequel il n'est pas rare de trouver des approches contradictoires de certains aspects de l'activité bancaire.

Dans ce contexte, la présente section donnera un aperçu systématique des approches de l'intermédiation bancaire. Dans un premier temps, nous essaierons d'adopter une perspective littéraire sur l'approche de l'intermédiation bancaire, en soulignant ainsi les fonctions principales des quatre types d'intermédiation : liquidité, risque, information et asymétrie. Nous préciserons chacune des intermédiations, en nous concentrant sur la gestion et le transfert du risque de crédit.

1. Approches de l'intermédiation bancaire

1.1. Approches du concept d'intermédiation bancaire

Jusqu'à la fin des années 1950, plusieurs théoriciens (GURLEY, SHAW, GOLDSMITH, TOBI, et d'autres) ont développé la relation entre la banque et l'intermédiation financière. Ils considéraient la banque comme un financement direct sur le marché.

Point de départ de la théorie de l'intermédiation financière élaborée par GURLEY et SHAW (1950-1960), ils l'ont expliquée dans "*Money in a Theory of Finance*"⁵ la nouvelle théorie bancaire. Ils ont clarifié la différence et la relation entre les banques, les institutions financières non bancaires et les institutions financières. Ils ont également regroupé ces institutions (banques, institutions financières non bancaires et institutions financières) en une seule activité : « l'intermédiation financière ».

En effet, selon GURLEY et SHAW, les banques et les institutions financières non bancaires sont généralement semblables en ce sens qu'elles sont toutes deux habilitées à « créer des créances », ce qui a été contesté dans des revues prestigieuses dans les années 1950 et 1960. Ils ont fait valoir le fait que les banques et les institutions financières non

⁵Gurley, J.G. and E.S. Shaw (1960), « Money in the theory of finance », Brookings Institution, Washington, p.371

bancaires avaient en grande partie la même fonction que les intermédiaires financiers, soutenant qu'il n'y a rien de particulier dans le domaine bancaire⁶.

En fait, GURLEY et SHAW ont tous deux développé leurs recherches, ils en sont venus à fournir une définition théorique claire de l'intermédiation financière (en séparant le financement direct et indirect) ; de leur point de vue, ils ont prouvé qu'il n'est pas nécessaire de différencier les intermédiaires financiers des banques et des non-banques, car leurs rôles sont les mêmes. En revanche, l'intermédiation financière se limite à l'achat de la dette primaire (crédits et titres) et à l'émission de la dette secondaire (quasi-monnaie, monnaie). Ses caractéristiques fondamentales sont simplement la coexistence d'un tiers dans un environnement où les conditions d'emprunt et de prêt sont incompatibles⁷.

Ainsi, les travaux de recherche de GURLEY et SHAW (1988) ont également montré la position de richesse des agents économiques non financiers. Ils ont mentionné deux familles d'agents : ceux qui ont un déficit de financement, qui sont des emprunteurs, et ceux qui ont un excédent de financement, qui sont des prêteurs dans le cadre de l'épargne-investissement. Ils ont distingué deux techniques de financement⁸:

- Techniques de distribution : c'est une technologie qui utilise les marchés sur lesquels les prêteurs et les emprunteurs achètent et vendent des titres de base, elle augmente l'efficacité de ces marchés en présentant aux emprunteurs les actifs choisis par les prêteurs, et les prêteurs sont les actifs choisis des emprunteurs, en fournissant des services de courtage et de soutien et de nouvelles émissions, en plus de les identifier par le biais de courtiers en espèces et de contrats à terme.

- Techniques d'intermédiation : il s'agit d'une technique qui inclut les institutions financières. Avec cette technique, les institutions financières figurent parmi les demandeurs de titres primaires et fournissent aux portefeuilles des prêteurs des titres indirects au lieu de titres primaires.

En outre, on peut dire que le processus d'intermédiation entre les financiers et les demandeurs de prêts se déroule en deux étapes. Au cours de la première étape, qui implique l'utilisation de titres primaires, les agents ayant des besoins d'emprunt et un excédent de financement interviennent directement sur le marché financier.

⁶Richard A. Werner (2016), « International Review of Financial Analysis » 46, 361–379.

⁷L'institut numérique (2014), « théorie de l'intermédiation », consulté le 22/10/2017 (<http://www.institut-numerique.org/ii21-theorie-de-lintermediation-52e92a9288285>)

⁸BIACABE P., CARAT S. et ULLMO Y. (1988), « D'une intermédiation financière à une autre : le cas de la désintermédiation », Revue d'économie financière, n°4, 1988. Articles divers, p. 34-51.

Dès la première transaction, les agents ayant un besoin d'emprunt et un excédent de financement interviennent directement sur le marché financier : les « titres primaires » qui représentent leurs transactions. Ensuite, la deuxième transaction se concentre sur l'achat de titres primaires auprès des emprunteurs finaux et leur transfert sous forme de dette indirecte vers les portefeuilles finaux des prêteurs, tandis que les agents en besoin et en excédent de financement, ont chacun un rapport indépendant avec un intermédiaire financier. (GURLEY et SHAW, 1960, p.192).

Par conséquent, à la suite de ce qui précède, nous pouvons définir la relation entre l'intermédiation financière et bancaire à partir de deux processus :

- Les agents non financiers ont besoin de financement, ils vendent à ce stade des titres de créance (appelés titres primaires) aux banques, tels par exemple des obligations, des crédits, etc.
- Les agents non financiers disposant d'un excédent de financement qui achètent des titres de créance (titres secondaires) à la banque. Ces titres peuvent être émis par des banques ou des sociétés.

ULLMO (1988) a noté que l'analyse des différentes étapes de l'intermédiation réalisée par GURLEY et SHAW peut être perturbante du fait que les intermédiaires financiers n'ont essentiellement pas de moyens financiers sous forme de titres mais de comptes de dépôt ou d'épargne. Pareillement, leurs utilisations prétendues indirectes sont en réalité des prêts, autrement dit des créances a priori non négociables.⁹

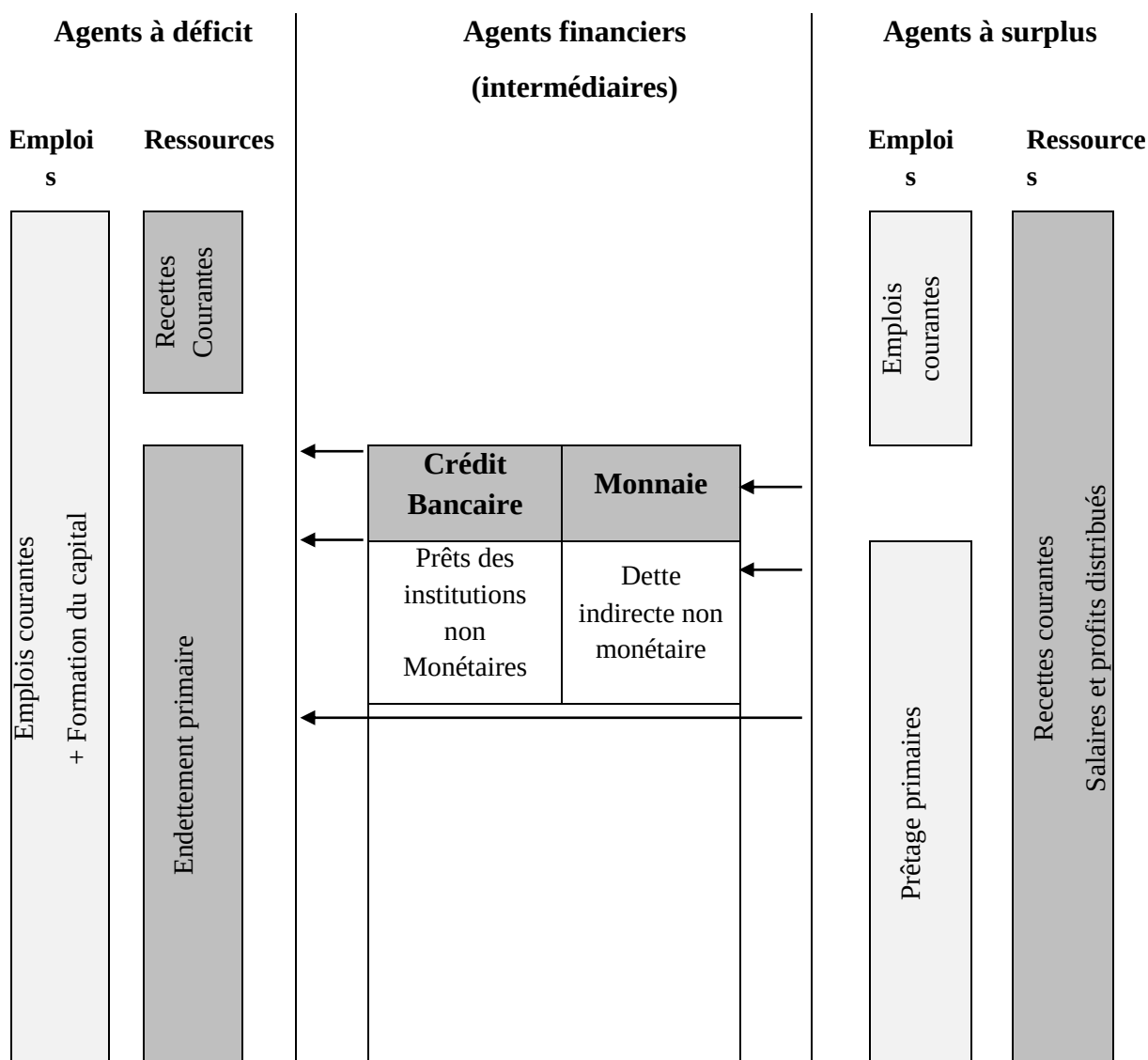
En réalité, de nombreux auteurs ont fait plusieurs commentaires, tant positifs que négatifs, sur les analyses fournies par GURLEY et SHAW. Ils ont également fourni d'autres interprétations et analyses importantes concernant le concept d'intermédiation financière bancaire. Par exemple, pour TOWNSEND, DIAMAND, DYBING et AL. affirment que la banque joue un rôle majeur d'intermédiation dans le financement de l'économie, elle a fait usage de certaines liquidités pour financer des investissements de manière directe et/ou indirecte. La banque collecte d'une part les dépôts et l'épargne de ses clients. D'autre part, elle distribue des prêts et assure le financement de projets.

Toujours dans ce cadre, LOUIS et VIVIEN LEVY-GARBOUA (1977) ont représenté le rôle d'intermédiation de la banque entre les détenteurs de dépôts et les emprunteurs, dans lequel ils ont expliqué comment la banque peut réduire les coûts de stockage de l'argent pour les détenteurs de dépôts et informer les parties contractantes et les risques de défaillance, le

⁹ ULLMO Y. (1988), "Intermédiation financière, intermédiaires financiers et marché", Revue d'Economie Politique, No. 05, p.369-654

pourcentage de probabilité de non-recouvrement des prêts ou peut être de non-octroi de crédit¹⁰. Pour J.DENIZET (1984)¹¹, qui a justifié le concept d'intermédiation financière en affirmant que lorsque la banque réalise une opération de financement entre deux types d'agents : "« les prêts primaires »¹² et « les prêts intermédiaires »¹³, c'est-à-dire que la banque intervient pour acheter des titres primaires à des emprunteurs primaires et les vendre selon le goût des prêteurs primaires, on parle alors ici d'intermédiation bancaire. La figure ci-dessous représente de façon schématique le point de vue de J.DENIZET:

Figure 3: L'intermédiation bancaire entre les agents financiers



Source: DENIZET J. (1984), « Monnaie et Financement dans les années 80 », Dunod Paris, p.24

¹⁰ LEVY-GARBOUA L. V.(1977): « Les coûts opératoires des Banques Françaises: Une Etude Statistique », Textes choisis par J.J. ROSA, Economie des Intermédiaires Financiers, Economica, p. 43

¹¹ J. DENIZET (1984), « Monnaie et Financement dans les Années 80 », Dunod, Paris, p. 23

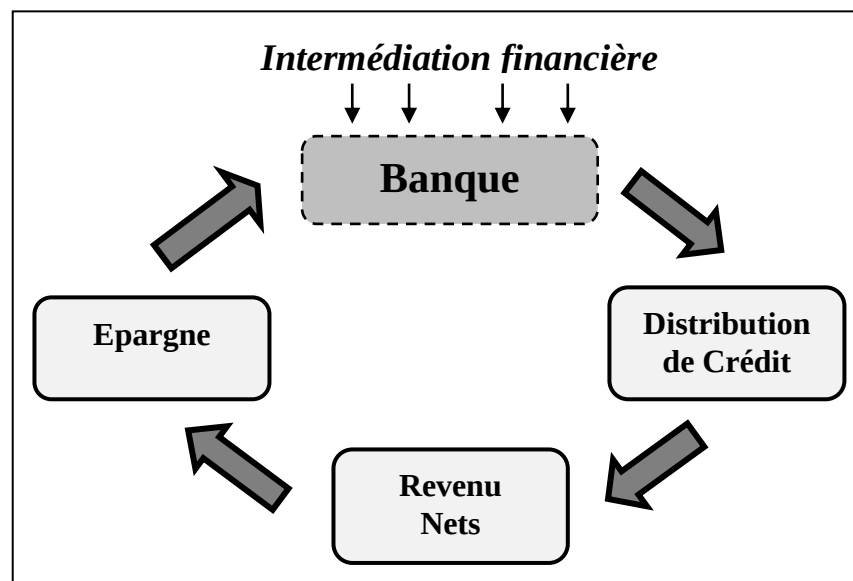
¹² Les prêts primaires : sont les agents non financiers, et à besoin de financement

¹³ Les prêts intermédiaires : sont des intermédiaires financiers et à capacité de financement

À gauche, nous voyons les agents dont la balance des opérations courantes est déficitaire et à droite, ceux dont la balance des opérations courantes est excédentaire. Les agents déficitaires sont des emprunteurs primaires ; les agents excédentaires sont des prêteurs primaires. Entre les deux se trouvent les intermédiaires financiers qui effectuent le processus d'intermédiation tel que défini ci-dessus. À cette fin, ces agents financiers créditent la dette primaire et vendent la dette indirecte ou dérivée ou la dette intermédiaire aux prêteurs primaires¹⁴.

Dans le même cadre, nous allons essayer de représenter le point de vue de l'intermédiation bancaire de PRISSER P. (1989) sous forme schématique. Dans le schéma ci-dessous, le rôle de la banque se déroule en quatre étapes principales selon PRISSERT P. : premièrement, la banque crée de l'argent supplémentaire pour distribuer des crédits aux agents qui en ont besoin ; deuxièmement, le crédit est converti en revenu; troisièmement, les épargnants prêtent leur épargne directement aux emprunteurs ; et enfin, les épargnants sont autorisés à mettre leur épargne à la disposition des intermédiaires financiers qui l'utilisent dans leurs futures opérations de prêt¹⁵.

Figure 4:Le circuit de l'intermédiation bancaire



Source : Auteur

¹⁴J. DENIZET (1984), « Monnaie et Financement dans les Années 80 », Dunod, Paris, p. 24

¹⁵P. PRISSERT (1989), "Analyse et Dynamique du Marché des capitaux", Editions Banque, p. 87.

1.2. Théories économiques : crédit et croissance économique

La relation entre la disponibilité du crédit et la croissance économique a été analysée depuis Adam Smith jusqu'à aujourd'hui. Historiquement, plusieurs auteurs ont toujours considéré le crédit comme un moteur de croissance, et ce depuis plus d'un siècle. A titre d'exemple, STUART MILL J. en 1857 a écrit que, compte tenu du contenu réel du crédit, il n'est pas difficile de reconnaître que le crédit, après tout, n'est rien d'autre que « la permission d'utiliser le capital d'une autre personne ; en d'autres termes, grâce à lui, les moyens de production peuvent être transférés. Le crédit, de par sa nature, n'est rien d'autre que l'expression d'une façon particulière de déplacer le capital »¹⁶. Ainsi, chez WALTER BAGEHOT en 1873, le crédit en Angleterre était plus largement répandu qu'en France ou en Allemagne car il y avait plus d'argent dans les mains des banques que dans celles des particuliers, ce qui permettait de le prêter à ceux qui l'utilisaient dans le processus de production.

En réalité, l'effet du crédit sur le niveau d'activité a fait l'objet de nombreux débats dans l'entre-deux-guerres, lorsqu'on a fait valoir que si le taux d'intérêt permettait d'équilibrer l'épargne et l'investissement, grâce à un taux d'intérêt naturel, la gestion du crédit par le système bancaire pouvait faire dévier le taux du marché de ce taux d'équilibre, produisant parfois une épargne forcée, entraînant un surinvestissement, qui à son tour rendait le système équilibré en réduisant le niveau d'activité.

À cet égard, en 1911, J. A. SCHUMPETER a souligné le rôle des institutions financières en tant que stimulateurs de l'innovation et de la croissance en identifiant et en finançant les investissements productifs. Il a présenté des arguments soulignant les effets positifs sur la productivité et la croissance économique d'un secteur financier développé : "Les services financiers sont essentiels pour l'innovation technologique et le développement économique". Il a également souligné le rôle important du marché du crédit pour le développement économique, affirmant que « les éléments fondamentaux du système économique sont les financiers et les entrepreneurs : les entrepreneurs ont besoin de crédits pour financer l'adaptation des nouvelles techniques de production. Le système financier fournit les ressources nécessaires au fonctionnement des entreprises, les entrepreneurs prennent les ressources bancaires pour relancer l'économie »¹⁷.

¹⁶ FORSTMANN, A. (1960), « MONEY AND CREDIT », Buenos Aires, The Argentina Volume N°1, p.8

¹⁷ CERMENO R. and ROA M. J. (2013), "Financial development, growth and volatility: a review of recent literature", Center for Latin American Monetary Studies CEMLA, Mexico City N°9, p.4-6

Une autre vision de l'école monétariste comme l'une des contributions les plus importantes au lien entre le développement du système financier et la croissance économique est celle de GURLEY J. G. et SHAW E. S. (1955)¹⁸. Leur approche se caractérise principalement par l'accent qu'ils mettent sur l'intermédiation financière et, en particulier, sur le rôle des intermédiaires dans le processus d'offre de crédit. Dans leur étude, les auteurs examinent la différence suivante entre les pays développés et les pays en développement : dans les premiers, il existe un système d'intermédiation financière largement organisé et étendu, conçu pour faciliter le flux de fonds prêtables entre les épargnants et les investisseurs. Cela signifie, selon Gurley et Shaw, que le rôle des intermédiaires dans l'amélioration de l'efficacité du commerce inter-temporel est un facteur clé qui influence l'activité économique.

Dans leur travail, l'intermédiation financière était compris comme un réseau d'organisations qui facilitent le flux de fonds prêtables entre les épargnants et les investisseurs, améliorent l'efficacité de l'échange de biens et de services et stimulent l'activité économique.

Sur le modèle des nouvelles économies keynésiennes, PHILIPPE AGHION (1999)¹⁹ a construit un modèle théorique montrant comment, en mobilisant l'épargne et en facilitant la constitution de réserves, le secteur financier permet à l'économie d'absorber plus facilement les chocs, surtout après un choc négatif, lorsque les investisseurs peuvent rencontrer des difficultés pour accéder à des crédits supplémentaires (c'est-à-dire lorsqu'ils sont confrontés à un rationnement plus strict du crédit). L'idée est que, les marchés financiers étant sous-développés, la demande et l'offre de crédit sont plus procycliques, ce qui renforce l'effet des chocs sur l'économie. Dans son modèle, il considère que les entrepreneurs décident de deux types d'investissement, l'un à court terme et l'autre à long terme. L'investissement à court terme nécessite peu de temps et génère un produit rapidement. L'investissement à long terme prend plus de temps, mais a un effet plus important sur la croissance de la productivité. Avec *Perfect Financial Markets*, il n'y a pas de restrictions de crédit, et les décisions d'investissement sont basées uniquement sur le coût d'opportunité. Comme les rendements des investissements à court terme sont plus cycliques que ceux des investissements à long terme, le coût d'opportunité des investissements à long terme est plus faible en période de récession qu'en période d'expansion.

¹⁸J. G. Gurley et E. S. Shaw (1955), « Money in a theory », The brookings institution Washington DC, p. 180-265

¹⁹ AGHION P., A. BANERJEE et T. PIKETTY, 1999 : « Dualism and macroeconomic volatility », Quarterly Journal of Economics, 114, p.1359-97

Ainsi, le volume d'épargne consacré à l'investissement à long terme est anticyclique et le volume d'épargne consacré à l'investissement à court terme est procyclique. Par conséquent, des investissements à long terme plus élevés réduiraient l'amplitude du cycle et entraîneraient une forte croissance de la productivité de l'économie au lendemain des récessions. Toutefois, avec des marchés financiers imparfaits, l'existence de contraintes de crédit augmente le risque que l'investissement à long terme soit perturbé par un choc exogène. Cela réduit, a priori, la volonté des entrepreneurs de consacrer des ressources à l'investissement à long terme, en particulier pendant les récessions, lorsque les besoins de liquidités sont plus importants. Ainsi, l'effet des chocs agrégés (systémiques) est plus important et, avec lui, lorsque les marchés financiers sont moins efficaces, la volatilité de la croissance est donc plus élevée²⁰.

Parallèlement, d'autres auteurs ont d'autres analyses sur les liens entre la croissance économique et le crédit. FORSTMANN A. (1960)²¹, par exemple, a souligné que le crédit faisait le meilleur usage économique des stocks de biens qui ne sont pas dans le circuit économique et dont l'expression monétaire est les montants qui, sous forme d'excédent de liquidités, d'épargne, etc. sont déposés dans les banques et crédités sur les comptes courants. La signification économique du Crédit réside dans le fait que, grâce à lui, l'avantage de l'existence économique des biens est extraordinairement favorisé, d'autant plus parfait que ce crédit facilite une organisation bien développée du Système Bancaire. Sans ce crédit, d'importants stocks de marchandises deviendraient périodiquement improductifs en raison des fluctuations des besoins en capitaux des exploitations agricoles.

D'autre part, MCKINNON R. (1973)²² a fait valoir que la libéralisation du marché permet un approfondissement financier qui reflète une plus grande dépendance à l'égard de l'intermédiation financière par les épargnants et les investisseurs et la monétisation de l'économie, tout en permettant un flux efficace de ressources entre les individus et les institutions au fil du temps. Tout cela encourage l'épargne et réduit les restrictions à l'accumulation de capital tout en améliorant l'efficacité de l'allocation des investissements par le transfert de capitaux vers les secteurs les plus productifs²³.

1.3. La modélisation de l'activité bancaire

SANTOMERO (1984) a pu créer un modèle général pour la firme bancaire, où ce modèle permettait d'utiliser divers éléments d'intermédiation financière (risques liés aux actifs

²⁰ CERMENO R. and ROA M. J. (2013), op cité, p.19

²¹ FORSTMANN, A. (1960), cité p.241-273

²² MCKINNON R. (1973), « Money and Capital in Economic Development », Brookings Institution Press.

²³ FITZGERALD V. (2007), « Financial development and economic growth: a critical vision », Revue Principes N° 7, p.7

ou à la solvabilité et aux obligations de l'emprunteur ou à la disponibilité du financement) sur lesquels se concentre l'activité bancaire²⁴. Dans ce contexte, SANTOMERO a été en mesure de démontrer que le rôle principal de la banque est de transformer les actifs financiers exprimés en grandes quantités en unités plus petites, puisque la banque représente l'initiateur de l'information pour le déposant non initié du risque de crédit car la banque agit également comme un élément de sélection qui aide à percevoir l'information. Le modèle général de SANTOMERO de la firme bancaire peut être écrit comme suit :

$$\text{Max } E[V(\tilde{W}_{t+\tau})] \quad (1.1)$$

Sous les même :

$$\begin{aligned} \tilde{W}_{t+\tau} &= W_t(1 + \tilde{\Pi}_{t+1}) + (1 + \tilde{\Pi}_{t+2}) \dots (1 + \tilde{\Pi}_{t+\tau}) \\ \tilde{\Pi}_{t+1} &= \frac{\sum_i \tilde{r}_{A_i} A_i - \sum_j \tilde{r}_{D_j} D_j - C(A_i, D_j)}{W_{t+k-1}} \end{aligned}$$

Alors :

$$\tilde{\Pi}_{t+1} = \frac{\tilde{\Pi}_{t+k}}{W_{t+k-1}} \quad (1.2)$$

Avec :

$V(\blacksquare)$: La fonction objectif, où $\frac{\partial V}{\partial W_{t+\tau}} > 0$ et $\frac{\partial^2}{\partial W_{t+\tau}^2} \leq 0$;

$(W_{t+\tau})$: La valeur de la richesse finale à l'horizon τ ;

$(\tilde{\Pi}_{t+k})$: La valeur aléatoire du bénéfice par unité de capital à la période k avec $0 \leq k \leq \tau$;

$\tilde{r}_{A_i}$: Le rendement aléatoire de l'actif i ;

A_i : La catégorie i de l'actif, avec $1 \leq i \leq n$;

$\tilde{r}_{D_j}$: Le coût aléatoire du dépôt j ;

D_j : La catégorie j du dépôt avec $1 \leq j \leq m$;

$C(\blacksquare)$: La fonction de coût, avec $\frac{\partial C}{\partial A_i} \geq 0 \forall i$ et $\frac{\partial C}{\partial D_j} \geq 0 \forall j$;

Donc, il est bien connu que l'objectif principal de la firme bancaire est la maximisation de la création de richesse W , où elle tire ses bénéfices du rendement aléatoire des actifs A et du coût aléatoire des dépôts D dont le rendement des actifs et le coût des dépôts sont liés à la situation économique.

La firme bancaire est reconnue comme un acheteur de prix en termes de taux d'intérêt. Elle ne peut le faire sur la base d'hypothèses de concurrence pure et parfaite. En plus, le

²⁴SANTOMERO A. (1984), « Modeling the Banking Firm : A Survey », *Journal of Money, Credit, and Banking*, 16, p.576-602

modèle ci-dessus inclut les coûts d'exploitation de l'entreprise. Ce modèle peut être considéré comme représentatif de la littérature bancaire moderne. Il a permis l'introduction de la prise en charge des coûts nécessaires pour la banque et l'a considérée comme très importante car le fonctionnement de la banque nécessite des coûts importants.

Par exemple, en moyenne, environ 60% de la production totale de la banque est utilisée pour financer les coûts des employés. Grâce à l'application de ce modèle, il est possible de calculer W , qui représente la richesse de la banque, ou en d'autres termes, de calculer la somme des bénéfices déduits réalisés au cours de chaque période.

SANTOMERO a pu concevoir ce modèle dans le contexte d'un monde incertain et concurrentiel et prend en compte la fonction de courtier financier de la firme et ses coûts de fonctionnement. Comme la firme n'émet pas de notes, ce modèle peut être considéré comme relativement cohérent avec l'analyse du monde contemporain. Mais la principale critique est qu'il ne prend pas en compte le capital des entreprises bancaires, qui sont définies ici comme exogènes. Cette déviation prive le modèle d'une grande partie de son contenu.

Effectivement, ce qui est contradictoire pour un environnement financier, le retour sur investissement dans une banque ne peut être mesuré car il est inexistant dans le modèle, et avant tout, la banque n'a plus de rôle dans l'allocation des ressources. Pour que le secteur bancaire soit rentable, il faut qu'il y ait une augmentation de capital dans le secteur grâce à l'entrée de nouvelles firmes et à l'augmentation du capital des sociétés existantes²⁵.

2. La Banque comme intermédiaire de la liquidité

Entre autres, dans ce paragraphe nous nous concentrons sur la fonction d'intermédiation de la liquidité qui, selon les auteurs économistes, constitue une nouvelle approche dans le nouvel environnement financier. Le terme de liquidité bancaire a de nombreuses significations, nous citons la liquidité d'un actif, la liquidité de l'économie et la liquidité bancaire. Nous présenterons théoriquement l'intermédiation bancaire et la liquidité.

Il est notoire que l'intermédiation de la liquidité est la principale fonction transparente et nécessaire, qui consiste à réutiliser et à déplacer l'argent déposé par les épargnants pour financer les investissements proposés par les entrepreneurs sans numéraire et, tout d'abord, à harmoniser la préférence pour la liquidité des épargnants avec la vision à long terme des investissements, en convertissant les dépôts à vue en créances à long terme non liquides.²⁶

²⁵ GENTIER A. (2003), « Economie Bancaire : Essai sur les effets de la concurrence et de la réglementation sur le financement du crédit », Edition Publibook Université, Paris, p.28-29

²⁶ SERVIGNY A., ZELENKO I. (2010), « le risque de crédit face à la crise », 4ème édition, p. 44

KEYNES a commencé à définir la liquidité à travers son livre "*A Treatise on money*". Conformément à KEYNES, le niveau de liquidité d'un actif indique « la capacité de cet actif à être échangé contre les moyens de paiement de l'économie, dans un délai minimum sans coût ni perte en capital ; l'argent étant par définition l'objet le plus liquide ou, plus précisément, la liquidité elle-même ». Aussi, Keynes a illustré dans "Un traité sur l'argent" deux aspects de la liquidité²⁷:

- Selon la théorie de la "préférence pour la liquidité", dans laquelle il décrit la corrélation entre l'argent et les actifs financiers, elle repose sur le principe du recours au choix entre la détention de monnaie et la détention de titres. Ainsi, la monnaie est définie comme "une réserve de valeur parmi d'autres dans le pool d'actifs".

- L'existence de la liaison entre la monnaie et les actifs. Cette liaison se manifeste par le choix de détenir de la monnaie ou des actifs. De ce fait, la liquidité est l'instrument qui permet d'effectuer des transactions.

En ce sens, selon THORNTON (1991), les banques exercent un rôle essentiel dans l'actualisation des actifs et donc dans leur transformation en liquidités par la création de billets ou l'alimentation d'un compte de dépôt, qui est la dette qu'elles ont elles-mêmes émise. Elles assurent la monétisation de ces dettes. Dans son cas, la monnaie bancaire est donc un moyen pour l'agent de se protéger face aux risques de liquidité. Parce que leurs nécessaires besoins de liquidités ne sont pas forcément anticipés de la même manière que les chocs provoquant des décalages entre les échéances des créances et des dettes. Par conséquent, la monnaie offre une couverture contre l'asymétrie d'information ou les aléas. Par exemple, par mesure de prévention, les billets à ordre sont détenus au profit de la banque, ce qui assure à leurs détenteurs un accès instantané aux liquidités disponibles en cas de nécessité, lorsque celle-ci a été signalée²⁸.

DIAMOND et DYBVG (1983) ont prouvé que l'intermédiation bancaire a été la plus performante de Pareto dans l'économie, car cette intermédiation est spécialisée dans la plupart des cas de consommateurs à court terme pour des entrepreneurs à long terme. À cet égard, DIAMOND et DYBVG ont fourni un modèle pour expliquer l'intermédiation financière dans la liquidité bancaire. Nous pouvons soumettre ce modèle à deux points principaux²⁹:

²⁷BAUVERT J. (2003), « L'ambivalence du concept de liquidité dans « A treatise on money », l'actualité économique, revue d'Analyse Economique, vol. 79, N° 1-2, Mars-Juin 2003

²⁸DIATKINE S., (2003), « Théorie bancaire, théorie monétaire et prêteur ultime chez Thornton », *Cahiers d'économie Politique Papers in Political Economy*, 2 (N° 45), p. 41-60. DOI 10.3917/cep.045.0041. p 11-12

²⁹SERVIGNY A., IVAN ZELENKO I. (2010), cité, p. 56

- Les agents visent à augmenter au maximum leur consommation dans le but de satisfaire la totalité de leurs besoins, et de ce fait se trouvent chaque fois soumis à des perturbations ponctuelles, ce qui signifie que les agents ne puissent pas couvrir tous leurs besoins, si les consommateurs ne disposent pas des ressources financières nécessaires. Dès que cela se produit, les agents reprennent l'exploitation de leur compte à vue, de manière à maîtriser ces crises tout en restant au même stade optimal. On peut en déduire que la banque exerce une mission d'assurance des liquidités, dont le coût se reflète dans le sous-paiement des montants en circulation.
- Pour sa part, la banque a réalisé ses bénéfices en reproduisant ces fonds sur le long terme pour financer des investissements illicites. Si la banque considère la commercialisation et la libéralisation comme essentielles à sa pérennité, c'est donc parce qu'elle concentre les contraintes de liquidité sur son épargne qu'elle dispose d'un fonds de dépôt stable. Elle est capable de rembourser ses créanciers grâce à un portefeuille de prêts suffisamment diversifié.

DIAMOND et DYBVIG (1983) privilégient largement l'aspect "dépôt" des activités bancaires. Ils considèrent que leur banque peut parfaitement constituer un portefeuille de titres de marché et atteindre la rentabilité attendue. Dans le contexte d'une économie très pauvre, le simple fait que les agents détiennent des titres d'entreprises à long terme conduirait à une sous-estimation de ces titres, en raison du risque que des agents ayant un besoin ponctuel de liquidités vendent leurs obligations³⁰.

En termes de microéconomie bancaire, THORNTON (1991) a approfondi la compréhension du modèle DIAMOND et DYBVIN et a confirmé que la banque doit rassurer les agents contre leur risque de liquidité : « *The note, like the bill of exchange justspoken of, is a discountable article. It may be returned, if circumstances require, into money ; (...) they are taken rather as a provision against a contingency. The holder is rendered secure against the effect of disappointments in the receipt of cash. It is in this manner that his credit is fortified, and that he is enabled to fulfill with punctuality his pecuniary engagements, (...)* »³¹.

Par conséquent, on peut certainement affirmer que ce modèle est une continuation de la théorie de THORNTON, qui a confirmé la possibilité de futurs chocs de liquidité ignorés des agents que la banque doit sécuriser à tout moment. Mais cela nous permet d'avancer en indiquant que la banque renforce le bien-être des agents en leur offrant la possibilité de

³⁰DIAMOND D. (1997), « Liquidity, Banks and Markets : Effects of Financial Development on Banks and the Maturity of Financial Claims », Working Paper, University of Chicago.

³¹THORNTON H. (1991), « An Inquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain », F.H. Hayed (ed), Londres, Allen and Unwin, 1939, réédité par Mac Kelley, New York. p.84

réaliser un bienfait de consommation plus important que l'autosuffisance par la mise en commun des risques entre les types d'agents. D'autre part, THORNTON a pu démontrer que ce modèle montre le lien principal entre le crédit et le dépôt, mais il a également indiqué qu'il est exigé de fournir des fonds bancaires pour certains dépôts "préexistants" à d'autres, en les créant par crédit. Cette situation est à la base du risque de liquidité assumé par la banque, dont elle "débarrasse" les agents. Dans ce modèle, on ne se préoccupe que du passif de la banque, on ne relie pas l'actif et le passif et on traite la banque comme un intermédiaire financier³².

CHEVALIER FURAT (1992) a expliqué qu'il y a de nombreuses méthodes pour que la banque fournisse des liquidités à ses agents qui ont nécessité un financement. En effet, la banque est orientée vers ces différents moyens, qui consistent non seulement à maintenir une réserve de liquidité qui est déterminée sur la base de la somme de ces dépôts en plus des réserves obligatoires déposées au niveau de la banque centrale pour une partie d'entre eux, mais elle peut également obtenir des liquidités en empruntant auprès des différents acteurs du marché monétaire, en revanche en dernier recours sur le marché financier³³ :

- La banque a également l'avantage de pouvoir assurer elle-même les liquidités nécessaires ou de devoir les fournir en totalité ou en partie, à titre facultatif ou sous forme de derme.
- La banque peut aider les entreprises à informer le marché de leur qualité si elles ne sont pas en mesure de fournir les liquidités nécessaires, car ces entreprises pourront obtenir des fonds auprès d'autres organismes de crédit³⁴.

Nous pouvons donc affirmer que la banque est une usine de production de liquidités, et que sa mission est de fournir les liquidités dont les agents non financiers ont absolument la nécessité pour liquider leurs dettes et/ou engager des dépenses, qu'elles soient immédiates ou futures.

³²Sylvie DIATKINE, « Théorie bancaire, théorie monétaire et prêteur ultime chez Thornton », *Cahiers d'économie Politique / Papers in Political Economy* 2003/2 (n°45), p. 41-60. DOI 10.3917/cep.045.0041. p53.

³³CHEVALLIER-FARAT T. (1992), « pourquoi des banques ? », in *Revue d'Economie politique*, 102 (5), Sept-Oct 1992.

³⁴M'TEFALI B. (2013), « Financement Et Garanties Des opérations De Commerce Extérieur : Cas Financement Des Exportations en Algérie », Thèse de Doctorat En Sciences commerciales, Faculté des Sciences Economiques, Des Sciences De Gestion, Et Des Sciences Commerciales, p.12

3. L'intermédiation bancaire et l'asymétrie de l'information

3.1. La banque face au problème de l'asymétrie d'information

Les informations, toujours incomplètes, sont intégrées dans la gestion des risques. Cette insuffisance reflète l'asymétrie de l'information qui implique notamment que dans une situation de transaction économique, un partenaire au sein du contrat est plus informé que l'autre.

En général, la concession de crédits comme l'information sont les deux facteurs fondamentaux de l'activité bancaire, en termes d'intermédiation financière. Le fait que toute difficulté relative au crédit (évaluation du risque de défaillance) résulte principalement de l'asymétrie informationnelle, qui subsiste entre les prêteurs et les emprunteurs et qui entraîne des effets préjudiciables, et qui se caractérise par un recours très important au crédit ou au contingentement des taux d'intérêt.

En ce sens, la décision d'accorder un crédit est à la fois une décision arbitraire et risquée, dans la mesure où la nature et la rentabilité de l'investissement sont conditionnées par un avenir imprévisible, mais aussi par la situation courante. Dès lors, l'asymétrie d'information sur le profil de l'emprunteur est spécialement préjudiciable au moment de la distribution du crédit, car elle affaiblit la capacité du prêteur à faire la différence entre les clients honnêtes et les mauvais, donc les banques, et pour maintenir leur viabilité, elles sont obligées de réunir et d'utiliser correctement les informations dont elles disposent afin d'évaluer convenablement leur risque de crédit³⁵.

Sur la même échelle, deux types d'asymétries d'information peuvent être définis :

- **L'anti-sélection** : dite aussi la sélection adverse est posée un problème d'incohérence des informations annoncées lors de la signature du contrat, c'est-à-dire dans le cas où les acheteurs constatent la mauvaise qualité des marchandises qu'ils souhaitent recevoir, car dans la plupart des cas l'intérêt des vendeurs se manifeste par une surestimation de la qualité de leurs produits afin de les vendre au prix le plus élevé et éventuellement dans le court terme³⁶. Ainsi, dans la plupart des cas, les acheteurs appréhendent les revendications des vendeurs, et cela ne signifie pas qu'un prix élevé soit le seul critère d'évaluation de la qualité. Dans une telle situation, les vendeurs de produits de haute qualité et à bon prix risquent de ne pas

³⁵ ZORGUI I. (2006), « Le risque de crédit: évaluation à partir des engagements des banques auprès des grands groupes tunisiens », Thèse de banque finance, Faculté des sciences juridiques, économiques et gestion de Jendouba-Tunisie, p.76

³⁶ Centre de ressources en économie et gestion (2018), « l'asymétrie d'information » : <https://creg.ac-versailles.fr/l-asymetrie-d-information>

pouvoir vendre leur produit à son prix réel au point que les acheteurs puissent douter de sa qualité³⁷.

- **L'aléa moral** : dit aussi comportement caché ou le hasard moral, elle est associée à la difficulté de savoir comment l'emprunteur pourra dépenser l'argent qui lui est confié et à partir de la signature du contrat entre les deux parties. Notamment si cet emprunteur apprend qu'il a besoin du crédit pour développer ses activités commerciales, mais qu'en réalité, le résultat final de l'activité de l'emprunteur n'est connu que de ce dernier. Pour cette raison, le prêteur est confronté à la possibilité d'une éventuelle exécution partielle du contrat, ou tout simplement pas.

À travers ce qui a été évoqué plus haut dans cette section, de nombreux auteurs ont souligné dans leurs écrits que ces coûts ne sont pas toujours économisés par les emprunteurs, mais cela est dû avant tout au fait que les prêteurs ne sont pas toujours en mesure de contrôler immédiatement la qualité ou les performances des projets d'investissement, c'est-à-dire plus qu'ils ne sont capables de vérifier la solvabilité des demandeurs de crédit. Il peut y avoir des difficultés de discrimination dans la mesure où le volume du crédit (JAFEE et RUSSEL (1976)) ou le taux auquel il est accordé (STIGLITZ et WEISS (1981)) peut dicter le niveau de risque lié aux emprunteurs. La justification du rationnement du crédit découle de ces irrégularités, car une majoration du montant du crédit ou des taux débiteurs augmente le risque de défaut de paiement de l'emprunteur et les pertes éventuelles pour le prêteur.

Nous pouvons donc conclure que le rationnement du crédit en particulier a deux conséquences. La première conséquence est le rationnement du crédit en équilibre, où le coût du capital est plus élevé que celui observé sur un marché du crédit parfait. La seconde conséquence du rationnement du crédit et du coût du capital plus important affectera en définitive la demande globale (consommation, investissement, stocks). Comme le montrent STIGLITZ et WEISS (1981), le risque peut également être accru en raison des préoccupations liées à l'aléa moral, car les emprunteurs lourdement endettés sont partiellement encouragés à s'engager dans des activités plus risquées, ce qui accroît la menace de non-paiement³⁸.

Selon DIAMOND (1984), BOYD, PRESCOTT (1986) et FAMA (1990), les banques sont un outil performant pour faire baisser les coûts de surveillance et suivi des différents

³⁷ On peut également dire que l'anti-sélection est lié au fait que le prêteur n'est pas certain des véritables intentions de l'emprunteur (bonnes ou mauvaises). En effet, le prêteur est toujours confronté au risque de choisir et de financer un projet de mauvaise qualité qui pourrait le mener à ne pas pouvoir rembourser sa dette. STIGLITZ et LEWIS (1981) ont montré ici comment le manque de confiance dans les informations données aux emprunteurs peut conduire au rationnement du crédit par les banques.

³⁸ BULLETIN DE LA BANQUE DE FRANCE (2001), «Le cycle du crédit, une revue de la littérature : intermédiation, prime de financement externe et politique monétaire » – N° 94 – OCTOBRE, p.45

profils d'emprunteurs. En raison des asymétries d'information, souvent liées à des raisons d'aléa moral, les financements irréguliers ont des coûts irrécupérables très intéressants, il peut donc être préférable d'allouer certaines ressources au suivi des projets de prêts. Toutefois, confronté à un grand volume de prêteurs, il existe des risques de dédoublement des coûts de suivi. Il n'y a pas de solution définitive à ce problème, mais il peut être atténué par la création d'un intermédiaire financier qui garantit les opérations de crédit et agit en tant que contrôleur délégué, cette solution est la plus appropriée, mais la question qui se posera "qui contrôle le contrôleur délégué", ce problème d'agence peut être soulagé quand l'intermédiaire financier possède un portefeuille de prêts volumineux et très varié, surtout financé par des titres placés auprès du public³⁹.

D'autre part, la théorie économique de STIGLITZ J. et ANDREW WEISS (1981)⁴⁰ est l'une des plus intéressantes. Cette théorie analyse le phénomène du rationnement du crédit⁴¹ lorsque l'information est imparfaite. Elle façonne le marché du crédit et aboutit à une conclusion importante sur les marchés où l'information est imparfaite et où le prix peut être utilisé comme mécanisme de surveillance ou de signalisation, des distorsions se produisent qui empêcheront inévitablement une allocation adéquate des ressources. Il met également en garde contre d'autres conclusions secondaires :

- Dans certains cas, un mécanisme pervers se produit : si un client est prêt à payer plus d'intérêts sur un prêt qu'un autre client, la banque le pénalise simplement parce qu'il est prêt à payer plus, parce que la banque suppose qu'il y a quelque chose de négatif au sujet de l'entreprise ou du projet demandeur qui n'est pas exposé dans la demande de crédit
- En supposant qu'il y ait deux clients identiques : si la banque vous accorde le prêt à un taux d'intérêt plus élevé que celui qu'elle devrait vous offrir, il est fréquent que le comportement du client change et que celui-ci prenne plus de risques dans votre projet financé par rapport au même client, qui a obtenu le prêt à un taux plus faible. Cette conclusion est très frappante et constitue une sorte d'auto-prophétie perverse. Le fait est que la banque est consciente de cette situation et ne prête pas à des taux d'intérêt élevés pour éviter de motiver le comportement à risque de ses clients, bien que les autres paramètres soient corrects.

³⁹ Diamond D. (1984), « Financial Intermediation and Delegated Monitoring », *Review of Economic Studies*, vol. 51, p. 393-414

⁴⁰ Stiglitz J. and Weiss A. (1981), « Credit Rationing in Markets with Imperfect Information », *American Economic Review* 71 (3)

⁴¹ C'est-à-dire l'octroi d'un crédit inférieur à celui qui devrait être accordé par la logique du marché

- Si une banque exige davantage de garanties de la part d'un client, elle attire des clients présentant un risque plus élevé et donc une faible rentabilité. Il peut arriver, par exemple, qu'une personne qui a été un client à haut risque dans le passé mette suffisamment de garanties sur la table pour faire un autre "pitch".

La valeur des conclusions de STIGLITZ WEISS ne réside pas seulement dans l'explication d'un comportement jusqu'ici contre-intuitif, mais aussi dans la démonstration qu'il n'existe pas de moyens connus pour corriger ces défauts, puisqu'ils sont intrinsèquement intégrés dans le mécanisme des prix. De plus, cette théorie est très importante car il est intéressant de progresser dans l'étude des imperfections du marché du crédit, qui est l'un des plus pertinents de la société.

3.2. La décision de prêt bancaire et la transformation de l'information

Il ne faut pas oublier qu'à notre époque, de nombreuses réformes et facilités ont été mises en place dans le monde entier en matière de financement bancaire afin d'encourager tous les groupes à faciliter l'accès au marché financier.

On pense que tout le monde est convaincu que les banques en général disposent d'informations plus précises que les autres investisseurs sur la qualité de l'emprunteur. Considérant que les banques sont devenues responsables par les investisseurs finaux du contrôle des emprunteurs et de la réduction des problèmes de sélection négative et de l'aléa moral inhérent à toute relation de crédit ; la banque est donc également porteuse d'une information libre sur le marché, informant sur la situation actuelle de l'entreprise et ses possibilités de revenus à venir.

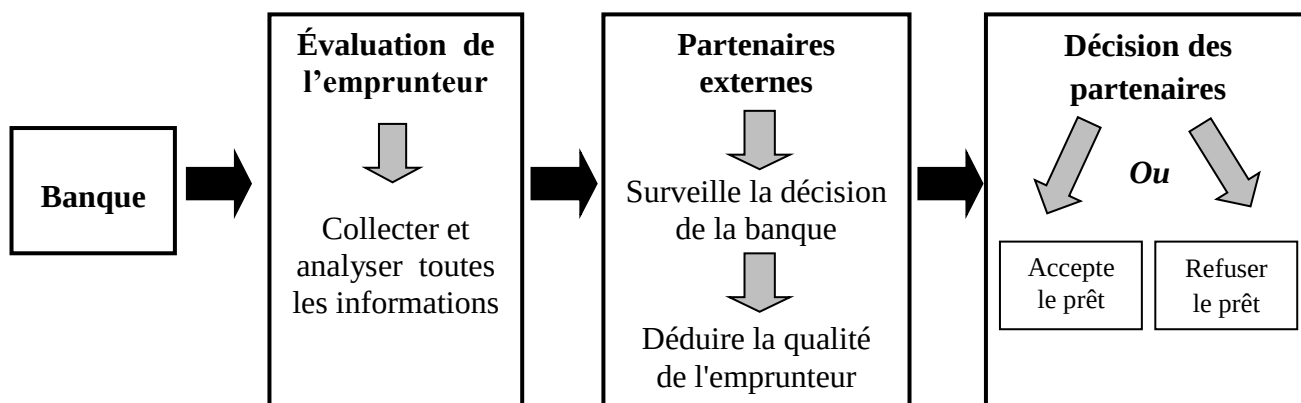
Il est nécessaire que la banque ait pour fonction de transférer des informations. Mais la plupart du temps, ces agents sont vraiment préoccupés par la situation financière de l'entreprise. C'est le cas des actionnaires qui veulent connaître la capacité de l'entreprise à garantir ses recettes à l'avenir. Les prêteurs s'inquiètent du risque de faillite de l'entreprise. En réalité, ils sont les premières victimes de l'incapacité de l'entreprise à honorer ses obligations actuelles. Les partenaires non financiers sont aussi très attentifs au risque de faillite de l'entreprise. Certains auteurs ont souligné les coûts que ces derniers doivent supporter en raison de la suspension de l'activité de l'entreprise⁴². Malheureusement, ces agents disposent souvent d'informations inexactes sur l'intégrité financière de l'entreprise. Or, les informations fournies par les actionnaires ou les responsables n'offrent pas de garanties solides. Ces derniers ont directement tendance à masquer les risques de dysfonctionnement afin de ne pas

⁴²Par exemple, TITMAN (1984) soutient que la faillite d'une entreprise est lourde de conséquences pour ses clients, ses employés et ses fournisseurs.

être liquidés. On constate donc un biais systémique en faveur de la pérennité de l'entreprise. Les agents sous informés se méfieront de ce type d'information⁴³.

Nous pouvons voir que les banques, en tant qu'usine, fonctionnent pour produire, diffuser et analyser des informations avant de prendre la décision d'accorder le prêt, à un moment où les entreprises ne sont pas prêtes à se manifester. Le graphique ci-dessous montre les principales phases de la décision d'octroi d'un prêt bancaire :

Figure 5: Les étapes de la décision des prêts bancaire



Source : Auteur

Dans un premier temps, la banque procède à une évaluation complète et approfondie de l'emprunteur et s'efforce de rassembler toutes les informations importantes le concernant. Cette évaluation est plus précise que celle des autres partenaires commerciaux. Dans un deuxième temps, les partenaires extérieurs, qui ne disposent pas d'informations suffisantes sur la situation financière actuelle de l'emprunteur, suivent les décisions de la banque et visent à en déduire la qualité de l'emprunteur. Dans la dernière étape, la décision d'accepter ou de refuser le prêt est prise par les partenaires externes en fonction de la qualité de l'emprunteur, selon les études étudiées dans les étapes précédentes.

Les intermédiaires réalisent d'importantes économies d'échelle dans la collecte et la gestion des informations, ce qui leur permet de gérer plus efficacement les prêteurs dans l'évaluation, le suivi et le contrôle des emprunteurs. Tout cela est présenté comme un avantage comparatif qui n'est pas spécifique à la banque, mais qui est le même pour tous les intermédiaires financiers (D. DIAMOND (1984, 1991), S. RAMAKRISHNAN, A. THAKOR

⁴³VILANOVA LAURENT (1997), « La décision de prêt bancaire comme signal imparfait sur l'emprunteur ». In: Revue d'économie financière, n°42, 1997, Les nouvelles formes de gestion de l'épargne. pp. 217-244. doi : 10.3406/ecofi.1997.2365, p.218-219

(1984)⁴⁴ et J. BOYD, E. PRESCOTT (1986)⁴⁵). Aussi, les informations obtenues sur un emprunteur lors de prêts antérieurs sont susceptibles d'être réutilisées par la banque pour analyser les différentes possibilités de crédit de l'emprunteur. En outre, la banque qui gère un grand nombre d'emprunteurs peut surveiller les informations entre les emprunteurs et les utiliser pour évaluer les nouveaux clients (Y. CHAN et AL, 1986). Les informations confidentielles acquises par la banque après avoir accordé le crédit justifient la continuité de la relation dans laquelle les concurrents de la banque sont placés dans une position d'asymétrie d'information et l'emprunteur est assuré d'un niveau de fonds régulièrement atteint (C. MAYER (1988)⁴⁶ et M. HELLWIG (1991)⁴⁷). D'autre part, le crédit n'est pas simplement accordé par les banques car la coproduction et la distribution de biens et services financiers est un élément crucial de la relation bancaire. Grâce à cette complémentarité, la banque peut amortir les coûts de collecte d'informations et évaluer plus précisément la solvabilité de ses clients (E. Fama, 1985)⁴⁸.

En examinant les comptes bancaires d'un client (dépôt, épargne et portefeuille), la banque peut établir un diagnostic de la solvabilité du client. En outre, une fois le crédit accepté, le suivi du compte indique à la banque où se situe la capacité de remboursement du client (NAKAMURA L. (1990-1993) et LEWIS M. (1992)⁴⁹). Les banques offrent également des services de proximité à leurs clients. La proximité géographique consolide la proximité émotionnelle en favorisant les échanges physiques entre le banquier et ses clients. En outre, elle permet au banquier de comprendre pleinement l'environnement immédiat des emprunteurs. Toutefois, la présence locale est plus importante pour les petites et moyennes entreprises que pour les grandes. Ces dernières sont en mesure d'établir des relations étroites avec des banques géographiquement éloignées d'elles et s'intéressent davantage aux services financiers complexes qu'aux services locaux (MAYOUKOU C. et RUFFINI P.B (1997)⁵⁰). Il est prouvé que la dette bancaire a un impact favorable significatif sur les prix des sociétés

⁴⁴ RAMAKRISHNAN S., THAKOR A. (1984), « Information Reliability and a Theory of Financial Intermediation », *Review of Economic Studies*, vol. 51, p. 415-432

⁴⁵ BOYD J., PRESCOTT E. (1986), « Financial Intermediary Coalitions », *Journal of Economic Theory*, vol. 38, p. 211-232

⁴⁶ MAYER C. (1988), « New Issues in Corporate Finance », *European Economic Review*, vol. 32, p. 1167-1189

⁴⁷ HELLWIG M. (1991), « Banking, Financial Intermediation and Corporate Finance », in A. Giovannini, C. Mayer (Eds), *European Financial Financial Integration*, Cambridge University Press, p. 35-63

⁴⁸ FAMA E. (1985), « What's different about banks ? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 15, p. 29-40

⁴⁹ LEWIS M. (1992), « Modern Banking in Theory and Practice », *Revue Économique*, n° 2, mars p. 203-227

⁵⁰ MAYOUKOU C., RUFFINI P.B. (1997), « Services bancaires de proximité : les banques locales sont-elles spéciales ? », Colloque La firme bancaire : spécificités et enjeux, Évry, 30-31 janvier

emprunteuses (JAMES C., 1987)⁵¹. Les investisseurs ont donc tendance à apprécier les informations fournies par les banques, contrairement à la réaction négative généralement exprimée à la suite de la déclaration d'une transaction effectuée directement par les banques (SMITH C., 1986)⁵².

Nous ne pouvons pas garantir que les informations bancaires soient toujours correctes et fiables pour prendre la décision d'accorder le prêt, mais dans la plupart des cas, les informations sur les emprunteurs fournies par la banque sont plus précises qu'elles ne le sont et c'est ce dont les partenaires extérieurs doivent être convaincus.

4. L'intermédiation bancaire et le risque systémique

4.1. Le concept de risque systémique

Le risque systémique peut être considéré comme un risque macroéconomique. Il s'agit du risque qu'une institution financière amène les autres à manquer à leurs obligations financières, les laissant dans l'incapacité de remplir les leurs à leur tour. Dans certains cas extrêmes, il peut conduire à une crise financière et perturber les marchés des capitaux et l'économie réelle⁵³.

D'autre part, il existe de nombreuses définitions génériques du risque systémique. Théoriquement, le risque systémique est la survenance de situations d'équilibre inhabituelles et socialement inactives dans un système économique qui peut se bloquer parce que le comportement des individus rationnels ne permet pas un ajustement spontané du marché capable de faire disparaître le système de l'état macroéconomique négatif dans lequel il se situe (AGLIETTA et MOUTOT, 1993)⁵⁴. Par ailleurs, les marchés des dépôts bancaires (DIAMOND et DYBVIG, 1983)⁵⁵, les marchés des crédits bancaires, les marchés secondaires d'actifs avec des attentes hétérogènes (GENNOTE et LELAND, 1990)⁵⁶ ou des croyances

⁵¹ JAMES C. (1987), « Some Evidence on the Uniqueness of Bank Loans », *Journal of Financial Economics*, vol. 19, p. 217-235

⁵² JEAN-DANIEL GUIGOU (1999) « Les vertus du financement bancaire : fondements et limites », *Finance Contrôle Stratégie – Volume 2, N° 2, juin 1999*, p.98-102

⁵³ Banque de France (2007), *Revue de la stabilité financière, Numéro spécial Hedge Funds, N° 10, Avril 2007*, p.53

⁵⁴ Aglietta M. & P. Moutot (1993), « Le risque de système », *Cahiers Economiques et Monétaire, N°41*, Banque de France.

⁵⁵ Diamond D.W & P. Dybvig (1983), « Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity », *Journal of Political Economy*, vol. 91, N°3, p.401-419

⁵⁶ Gennotte G. & H. Leland (1990), « Market Liquidity, Hedging and Crashes », *American Economic Review*, décembre, p.999-1021

parasitaires constituent des exemples de tels équilibres (GUESNERIE et AZARIADIS, 1982)⁵⁷.

Une autre définition du risque systémique est fournie par la Banque internationale des paiements (1992), qui le décrit comme une altération qui affecte négativement les mouvements du système financier et perturbe la stabilité du système d'un pays, transférant tous ses effets néfastes. Aux différents secteurs qui en dépendent dans une économie, se transformant à court terme en crise systémique. Enfin, le risque systémique est déterminé comme l'effet généralisé systémique sur le système financier en raison de l'un des risques qui très important. Parmi les définitions qui caractérisent ce type de risque, figure celle qui soutient qu'un événement aura la particularité d'être systémique, si les acteurs du marché ne peuvent pas influencer la solution du problème et, par conséquent, la médiation d'une autorité est essentielle. Qui est chargé de donner une solution à la difficulté présentée (BARRON, 2011)⁵⁸.

D'après ce qui précède, il peut être exprimé que pour avoir une connotation de risque systémique, il doit être encadré dans un événement qui affecte l'ensemble du système financier, en d'autres termes, qui présente des problèmes dans ses trois principaux axes de ses tâches dans le système, tels que : la valorisation des prix des actifs financiers, le système de paiement et l'allocation des crédits. Dans le second cas, l'effet du problème doit être au-delà de la portée de la solution individuelle des banques et qu'il répond au besoin d'une autorité qui entre pour résoudre la difficulté présentée par elles (BARRON, 2011)

4.2. La banque et le risque systémique

Tout au long de l'histoire, les crises des systèmes financiers ont été précédées de crises bancaires, de crises de la dette publique (par exemple, la dernière crise européenne), de crises de la balance des paiements, de crises monétaires (par exemple, lors des crises asiatique et russe, de nombreux pays d'Amérique latine ont connu des crises monétaires) ou d'une combinaison de ces crises, comme les crises dites jumelles. De même, les données indiquent que les crises bancaires se transforment généralement en crises financières graves, tandis que les crises de la dette publique ou de la balance des paiements se transforment en crises bancaires puis en crises financières, devenant des crises généralisées de l'économie. Par conséquent, l'analyse du risque systémique pour le secteur financier de la part des banques est fondamentale.

⁵⁷ Guesnerie R. & C. Azariadis (1982), « Prophéties créatives et persistance des théories », Revue Economique, vol. 33, N°5septembre, p.787-806

⁵⁸ BARRON P. (2011), « The effect of the size and concentration of the banking market on the Bolivian private banking systemic risk », Analysis Magazine, July December N°15, p. 97-143

Dans le cas du Pérou par exemple, la libéralisation financière, la privatisation et d'autres politiques visant à attirer les investissements étrangers qui ont été appliquées au début des années 1990, ont considérablement augmenté les investissements et les dépôts, ce qui a entraîné une augmentation significative de l'activité bancaire. BARRON (2002) décrit que lorsque la crise asiatique a éclaté en 1997, en raison de l'effet de contagion des chocs externes (baisse des exportations), il y a eu un impact négatif sur l'activité économique dans toute l'Amérique latine, y compris au Pérou qui, contrairement au reste des pays, avait une position budgétaire solide, un taux de change flexible et une stabilité macroéconomique, empêchant une crise des taux de change de se produire⁵⁹.

Toutefois, en août 1998, la crise russe a été déclenchée par la chute des prix des matières premières (principalement le pétrole et les métaux) et a entraîné une importante sortie de capitaux des États d'Amérique latine, aggravant la situation par le manque de liquidités et de financement. Cela a entraîné une diminution du crédit au secteur réel et une baisse des dépôts, de sorte que certaines banques ont montré des signes de fragilité. Plus tard, au début de 1999, la crise financière et de change au Brésil a de nouveau affecté le développement bancaire, entraînant une contraction du crédit et une baisse de l'activité productive en raison des taux d'intérêt dérivés de l'augmentation des primes de risque. Cette situation a déclenché une récession et a généré des épisodes de tension sur les taux de change, qui ont à leur tour gravement affecté la capacité de paiement des agents, compte tenu de la forte dollarisation qui prévalait dans ces années-là (CASTRO C. D., 2015).

Dans cette partie, le pronostiqueur du système bancaire dans l'activité économique a été décrit, montrant que, bien que l'intermédiation bancaire soit un mécanisme qui améliore l'efficacité de l'allocation des ressources financières dans l'économie, elle est en même temps un amplificateur cyclique. Il est donc important d'analyser le système financier dans une perspective dynamique et en réponse aux changements du sentiment du marché.

5. Banque comme intermédiaire de risque

5.1. Le contrôle interne bancaire et la gestion de risque

Dans ce paragraphe, nous détaillons brièvement comment la banque peut surveiller ses clients pour éviter ou gérer le risque de crédit. Il est clair que l'activité de la banque ne consiste pas seulement, selon certains auteurs, à collecter des dépôts et à distribuer des crédits, mais aussi à fournir une large gamme de services financiers à ses clients.

⁵⁹ BERROSPIDE M.J. (2002), "Bank fragility and prevention of financial crisis in Peru", Central Reserve Bank of Peru, Economic Studies Magazine, p.8

Comme déjà mentionné précédemment et comme le confirme FAMA (1985), la mission de la banque ne se limite pas à l'octroi de prêts, mais la banque, en tant que société multi-produits, fournit de nombreux services financiers à ses clients (placement de titres sur le marché financier, études de marché, audit, etc.)⁶⁰.

Dans plusieurs publications de base, il est expliqué que le contrôle et la surveillance des comptes bancaires d'un client constituent une source d'information continue pour la banque. L'emprunteur est donc aussi le dépositaire qui distingue réellement la relation du client avec la banque.

Après avoir examiné les rapports de HODGMAN (1963), BLACK (1975), FAMA (1985) et VALE (1993), ils ont conclu que la banque contrôlait véritablement le crédit de ses clients lorsqu'ils avaient un compte courant chez eux. Cependant, les effets de la fonction de gestion des comptes sur les opérations de crédit autorisent les banques à perfectionner leur contrôle, à définir les risques et le mécanisme de protection contre ces risques.

Le modèle créé par VALLE (1993) qui présentait un outil de gestion des comptes bancaires visant à optimiser la détection des risques. En surveillant les mouvements des comptes de dépôt du client, la banque peut tirer des conclusions sur le degré d'évitement du risque pour ce client et donc sur le type d'option que le client est susceptible de choisir en tant qu'emprunteur. À titre d'exemple, l'épargne investie dans des actifs relativement risqués fait apparaître une timide aversion au risque et, par conséquent, une tendance élevée à privilégier les projets d'investissement risqués⁶¹.

5.2. L'intermédiation de la marchandisation du risque de crédit

5.2.1. Histoire et concept de la marchandisation

La marchandisation du risque de crédit est, en particulier dans les pays développés, est un facteur qui devrait renforcer l'efficacité du système financier en répartissant le risque. En d'autres termes, la marchandisation du risque de crédit est une technique fondamentale de plus en plus utilisée par les banques, appelée souvent "titrisation", qu'elle a créée au début des années 70 aux États-Unis d'Amérique, nous montrerons quelques événements historiques de la titrisation :

⁶⁰FAMA E. (1985), « What's Different about Banks ? », Journal of Monetary Economics, 15, p.29-39

⁶¹EBER N. (2001), « Les relations bancaires de long terme. Une revue de la littérature », Revue d'économie politique 2001/2 (Vol. 111), p. 195-246. DOI 10.3917/redp.112.0195, p. 201

Tableau 1: Quelques événements historiques de la titrisation

Années	Événements historiques
1977	Le premier processus de titrisation des prêts immobiliers dans les banques américaines, selon la décision du ministère américain du logement et du développement urbain.
1985	La réalisation de la première opération de titrisation n'impliquant pas de crédits immobiliers, dans laquelle la Marine Midland Bank a titrisé un portefeuille de crédits automobiles de 60 millions de dollars.
1986	La titrisation a enregistré 50 millions de dollars de créances de cartes de crédit.
1990	La titrisation aux services d'assurance
2000	La mise en application de la 1ère loi sur la titrisation des prêts hypothécaires au Maroc.
2001	Le Royaume du Maroc a juridiquement instauré l'entité Maghreb Securitisation spécialisée dans l'ingénierie financière, le dépôt et la gestion de Fonds de Placements Collectifs en Titrisation (FPCT).
2004	La titrisation aux États-Unis a atteint 1,8 trillion de dollars, soit 39 % de la dette totale des entreprises.

Source: Auteur (basé sur quelques ouvrages)

Traditionnellement, les banques ont été les principaux initiateurs de la titrisation, profitant ainsi de multiples opportunités. Ainsi, la banque ou l'opérateur financier qui répartit les risques n'a pas intérêt à construire des fonds propres en rapport avec le montant des crédits ainsi octroyés. Les obligations prudentielles qui visent à instaurer un régime de stabilisation pour favoriser le développement du crédit ne concernent pas les acquéreurs de titres et ne sont plus applicables aux opérateurs réglementés une fois qu'ils ont vendu des crédits. La stratégie de titrisation autorise donc à contourner les conditions de précaution. Elle fait partie du courtage et de la marchandisation et de la désintermédiation depuis le premier moment dans les années 1970 et plus encore dans les années 1980.

En plus, la titrisation a également été définie (VERNIMMEN P., 2011) en tant qu'« arrangement financier qui offre à une entreprise la possibilité de rehausser la liquidité de son bilan ». Du point de vue technique, les actifs choisis sont mis en commun, en raison de la fiabilité de leur garantie, dans une société désignée qui les acquiert en se finançant elle-même par l'émission des titres acquis par les investisseurs. Par conséquent, la facilité créée permet de collecter les flux d'intérêts et de paiements sur les créances achetées auprès des banques et de les transférer aux investisseurs en payant des intérêts et en récupérant ses titres. À l'origine, cette méthode était appliquée par les établissements de crédit pour le refinancement d'une certaine proportion de leurs encours, c'est-à-dire pour les convertir en titres convertibles de prêts à la clientèle. Des experts proposent actuellement à quelques grands groupes industriels

la titrisation de créances commerciales de manière périodique, la titrisation de bâtiments d'exploitation et de stocks ... En résumé, pour apurer le bilan presque complètement⁶².

La propagation du risque n'est pas associée à la capacité de suivre ce risque. En finançant des fonds d'investissement et des entreprises qui acquièrent des titres, les banques trouvent des risques, lesquels se multiplient toutefois de manière vague. Les investisseurs tels que *hedgefunds*⁶³ qui empruntent avec un niveau d'endettement très élevé et peu de capitaux ne supportent pas vraiment le risque, car c'est la banque qui finance l'acquisition des titres qui assumera en fait le risque principal⁶⁴.

Autrefois, avant l'émergence de la marchandisation du risque de crédit, les banques étaient déjà les initiateurs des prêts, mais également forcément les contreparties à long terme des emprunteurs, puisque la dette était conservée jusqu'à l'échéance dans leurs bilans. En choisissant les clients et en l'accompagnant tout au long du contrat, les banques garantissaient que les prêts pouvaient être remboursés. Une fois que les établissements de crédit peuvent se protéger en cas de défaillance et se limiter ensuite aux distributeurs de liquidités, cette mesure d'incitation à la sécurité et au suivi peut devenir obsolète, car, en fin de compte, ils ne prennent plus en charge les pertes éventuelles ; dès lors qu'il n'y a aucun risque, il se peut qu'il n'y en ait pas.

Le principe du transfert du risque de crédit est la concrétisation du compromis entre le vendeur et l'acheteur du risque. Ce dernier essaie de réduire son obligation d'assumer le risque de crédit, tandis que le premier est susceptible d'avoir un intérêt dans un cas de crédit. Dans le contexte des contrats d'échange sur défaut de crédit, où la description des événements de crédit peut être assez vaste, l'acheteur de la garantie peut décider de refuser de collaborer avec l'emprunteur en difficulté financière en vue de provoquer un paiement conditionnel prématuré de la part du vendeur de la garantie. En d'autres termes, le vendeur de garantie supporte un risque de crédit dont le niveau est susceptible d'être déterminé par le comportement de l'institution émettrice⁶⁵.

⁶² VERNIMMEN P., QUIRY P. ET LE FUR Y. (2011), « Finance d'entreprise » Dalloz Sirey; 10e édition, 31 août 2011, p.1191

⁶³ Le terme "*hedge funds*" désigne les fonds spéculatifs. Ils constituent l'un des principaux volets de la gestion alternative, au même titre que le capital-investissement et l'investissement immobilier. Ils appliquent des stratégies d'investissement basées sur une prise de risque élevée et donc sur des attentes de profit élevées. Un *hedge fund* regroupe différents types de produits dérivés, la vente à découvert et l'effet de levier. Ce genre de fonds spéculatif est en train de devenir de plus en plus populaire depuis le début des années 2000, (<https://www.andlil.com/definition-de-hedge-fund-130639.html>)

⁶⁴ Les dangers de la titrisation : http://www.lexinter.net/JF/les_dangers_de_la_titrisation.htm

⁶⁵ DO LE M. T., MOURAD S., PAVLIC D. (2007), « transfert de risque de crédit : Mise en Perspective Instruments de la marchandisation du risque de crédit Implications du transfert de risque de crédit », Thèse en économie, Université Paris-Panthéon-Sorbonne.

5.2.2. Marchéisation et transfert du risque de crédit

Des études théoriques et empiriques variées se sont concentrées sur la titrisation et le transfert des risques bancaires. Selon PANETTA et POZZOLO (2010), sur la base de leur étude pilote (analyses des déterminants et des conséquences de la titrisation)⁶⁶, ils ont montré que les transactions de titrisation sont majoritairement lancées par de grandes banques performantes, et que l'objectif est donc de réduire le risque de crédit, de maîtriser l'exposition au risque de liquidité et de renforcer les ratios de fonds propres. Il a ensuite été révélé que ces différents objectifs étaient bien réalisés par les banques qui ont eu recours à la titrisation. Au cours des années qui ont succédé au premier processus de titrisation, les banques ont enregistré une atténuation de leur risque total et une meilleure qualité de leurs ratios de fonds propres⁶⁷.

Selon de multiples auteurs (CUMMING (1987), FLANNERY (1994), DELL'ARICCIA, IGAN et LAEVEN (2008), DAHIYA, PURI et SAUNDERS (2003), MARSH (2006), la titrisation est l'un des plus importants outils de transfert du risque de crédit que les banques peuvent utiliser. Ces dernières tirent davantage parti de la titrisation pour réduire l'impact sur leur budget ou pour diminuer les pertes attendues.

De même, JAMES (1988), STANTON (1998, 2002), DIONG et RICE (2004), et PARLOR et PLANTIN (2008) ont étudié les possibilités pour les banques d'accorder des prêts pour financer leurs actifs sans tenter d'attirer davantage de dépôts en invoquant la rareté ou le coût. De même, ESTRELLA (2002), LOUTSKINA et STRAHAN (2007) ont montré que la titrisation des prêts peut être préférée à l'attraction des dépôts lorsque ces derniers sont en concurrence avec le papier commercial ou lorsque les banques sont en quête de fonds à long terme.

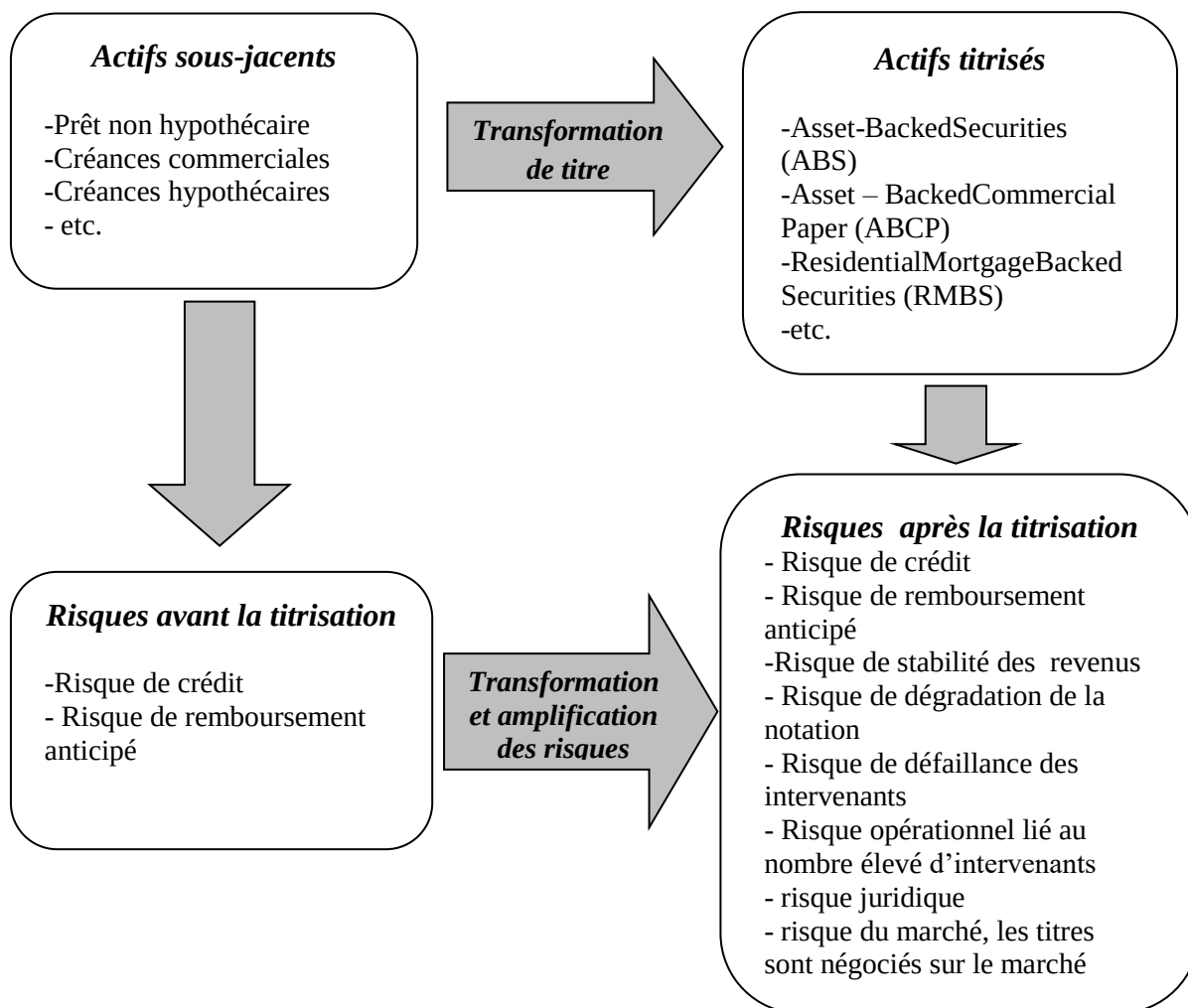
D'autre part, une partie de la littérature indique que les banques peuvent être encouragées à titriser des prêts de qualité et à conserver les prêts de faible qualité. Cela se fait lorsque le capital économique est bien plus faible que le capital réglementaire, et que les actifs financés par les risques offrent un équilibre acceptable entre performance et fiabilité. Les banques peuvent céder des prêts de haute qualité et employer les rendements pour distribuer des prêts plus risqués (avec des rendements attendus plus élevés) sans modifier les exigences

⁶⁶Un échantillon de banques de plus de 100 pays du monde entier, en tenant compte des différentes spécificités des banques ainsi que des caractéristiques des pays qui peuvent intervenir dans les décisions des banques. L'étude a couvert une période relativement longue, de 1991 à 2007.

⁶⁷PANETTA, F., POZZOLO, A.F. (2010), « Why do banks securitize their assets? », Bank-level evidence from over one hundred countries. Working Paper.

de fonds propres, d'où l'alignement du capital économique sur le capital réglementaire (GREENBAUM et THAKOR, 1987)⁶⁸.

Figure 6: La transformation des titres et des risques lors d'une opération de titrisation



Source : Abdelilah EL ATTAR (2013), « La titrisation origine des crises ou opportunité de financement ? », dossiers de Recherches en Economie et Gestion. Enseignant chercheur Habilité Laboratoire « Economie et Management des Organisations », Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales Université Mohamed Premier Oujda, Maroc, p.32

Ce point de vue a été soutenu par KOHEN, SANTOMERO (1980), KIM, SANTOMERO (1988), FLANNERY (1989) et BLUM (1999), qui ont fait valoir que des pondérations médiocres accroissent le degré de risque des banques. Cependant, leurs approches ont été critiquées par différentes recherches. FURLOG et KEELEY (1989, 1990) et ROCHET (1992) ont tous deux constaté que les exigences de fonds propres réglementaires diminuent la propension à prendre des risques quand les banques diversifient leurs

⁶⁸ GREENBAUM S.I. and THAKOR A. V. (1987), « Bank Funding Modes: Securitization versus Deposits », Journal of Banking and Finance, p.11

portefeuilles. Toutefois, dans ce contexte, l'impact principal sur la titrisation ne sera pas dû à la nature des prêts, mais aux exigences de fonds propres réglementaires et aux facteurs de rentabilité, qui constituent des déterminants plus particuliers de la titrisation (DRUCKER et PURI (2006), DUFFIE (2008)).

Le principe de la titrisation permet aux banques de reconnaître des gains lorsque la valeur marchande des prêts dépasse leur valeur comptable (JAMES (1988), FLANNERY (1989 et 1994), DONAHOO et SHAFFER (1991), DEMARZO (2005), KARAOGLU (2005)). En plus, les banques peuvent redéployer les prêts qu'elles ont vendus vers des opportunités plus rentables (GREENSPAN (2004), SCHUERMANN (2004)).

5.2.3. Les avantages de la titrisation

En somme, les avantages de la titrisation qui sont considérés comme faisant partie des principaux atouts pour le donneur d'ordre sont les suivants⁶⁹ :

- Réduire les coûts de financement ;
- Offre de liquidité au compte "client" ;
- Le Transfert des risques de crédit, de liquidité, de remboursement anticipé, de réinvestissement et de concentration des actifs ;
- Amélioration de la gestion des ratios du bilan ;
- Diminution des obligations en matière de fonds propres réglementaires ;
- Clarté et discrétion par rapport au client de l'offrant.

Du point de vue de l'investisseur, la titrisation permet, d'une part, d'investir dans des produits bien notés et, d'autre part, de bénéficier de diverses garanties.

Mais, la titrisation entraîne naturellement des risques, dont les essentiels sont liés à cette perspective :

- L'utilisation de la titrisation en tant que mécanisme de distribution de produits toxiques sur le marché ;
- L'utilisation de la titrisation pour la manutention d'informations comptables et financières ;
- L'encouragement à la négligence dans le cadre du mode de désignation des clients dont les créances seront titrisées.

⁶⁹ Mehdi EL ATTAR (2016), Thèse « Titrisation au Maroc Analyse du processus de prise de décision », Le Centre des Etudes Doctorales en Gestion du Groupe ISCAE, p. 56-62

5.3. Mesure et contrôle du risque de crédit

À la suite de la recommandation du Comité de Bâle, les banques améliorent la qualité de leur communication sur les méthodes de mesurer le risque de crédit (score de crédit, modèle interne) afin de le surveiller et de le maîtriser par une affectation appropriée des fonds propres, en utilisant des techniques telles que la titrisation ou les dérivés de crédit. Le progrès des dérivés de crédit a conduit les banques à mieux communiquer sur les volumes des contrats et leur emploi. Par ailleurs, l'entrée en application du nouveau ratio de solvabilité va certainement unifier les systèmes de mesure du risque de contrepartie⁷⁰.

En outre, DIAMOND (1984)⁷¹ a clarifié le fonctionnement de la théorie de l'intermédiation financière, qui considère les intermédiaires financiers, et les banques en particulier, comme des superviseurs et régulateurs qualifiés chargés par les prêteurs de superviser le crédit et de surveiller certains indices, tels que l'augmentation du cours de l'action d'une entreprise après qu'elle ait obtenu un prêt bancaire. Ainsi, DIAMOND (1991)⁷² a pu constater que les banques sont extrêmement efficaces dans la concession et le traitement des crédits.

Ainsi, FAMA (1985)⁷³ a complété en ajoutant que plus le coût des ressources bancaires sont élevé, plus le signal envoyé par le crédit bancaire n'est crédible. Elle note encore que les banques reçoivent des informations spécifiques.

Dans le même contexte, NAKAMURA (1993)⁷⁴ a prouvé que cette expertise bancaire en matière de crédit est justifiée par le savoir-faire des banques, leur expérience en matière de crédit ou la connaissance de certaines informations résultant de leurs expériences, ce qui suggère que le développement de la gestion du risque de crédit par les banques serait bénéfique à toute structure qui serait amenée à faire du crédit. Dans cette perspective, il est important de comprendre les modalités pratiques de mise en œuvre de ces techniques bancaires, en tenant compte de la situation de la phase de durée des prêts.

⁷⁰ SYLVIE DE COUSSERGUES (2007), « Gestion de la banque : DU DIAGNOSTIC A LA STRATEGIE », Dunod, Paris, ISBN 978-2-10-051163-1, p.110

⁷¹ DIAMOND D.W. (1984), « Financial Intermediation and Delegated Monitoring », Review of Economic Studies, vol. 51, p.393-414

⁷² DIAMOND D.W. (1991), « Monitoring and Reputation : The Choice Between Bank Loans and Directly Placed Debt », Journal of Political Economy, vol. 99, N° 4, p.689-721

⁷³ FAMA E.F. (1985), « What's Different About Banks ? », Journal of Monetary Economics, vol. 15, N° 1, janvier 1985, p. 29-39

⁷⁴ NAKAMURA L.I. (1993), « Recent Research in Commercial Banking : Information and Lending », Financial Markets, Institutions & Instruments, vol. 2, n° 5, décembre 1993, p.73-88

Section 2 : Approches de défaillance et migration du risque de crédit

Traditionnellement, les banques ont utilisé des méthodes d'évaluation subjectives, basées sur le jugement et l'expérience des analystes de crédit, pour gérer et contrôler le risque de crédit de leurs opérations. Elles se limitent à étudier la structure financière et la solvabilité du client au moment d'accorder chaque transaction individuellement, et à contrôler le risque introduit par les transactions en respectant les ratios de solvabilité et les niveaux de provisionnement établis par les autorités de contrôle. Cette situation est en train de changer et un nombre croissant d'entreprises, bien qu'encore insuffisant, développent des systèmes de notation interne et externe basés sur des méthodes objectives d'évaluation du risque de crédit. Les principales raisons de cette évolution sont : l'orientation de la direction des banques vers l'augmentation de la valeur actionnariale, les innovations financières liées au risque de crédit (titrisation et dérivés de crédit), ainsi que l'acceptation et l'intérêt des autorités monétaires pour l'utilisation de ces systèmes.

À cet égard, cette section débutera par une présentation des principaux types de risques financiers des banques, ce qui permettra de différencier chacun des risques de la banque. Deuxièmement, nous discuterons du rôle des agences de notation dans l'évaluation du risque de crédit, en partant de l'approche standard, nous parlerons des bases des agences de notation, en donnant un aperçu général des concepts, des politiques, de l'influence et de la réglementation des agences de notation, puis nous détaillerons leur rôle dans l'approche IRB qui nous permettra de connaître les méthodes de détection des bons et mauvais clients qui demandent un crédit aux banques, cette approche permettra également de déterminer les formes et la répartition des pertes et approfondira les modèles de scoring. En dernier lieu, nous donnerons un aperçu des probabilités de défaillance et des taux de recouvrement en cas de défaillance qui seront proposés par les modèles structurels de Merton et ses extensions.

1. Panorama général sur le risque de crédit

1.1. Notions de base du risque de crédit

Actuellement, il n'existe pas de définition unique de ce que signifie le risque de crédit. L'une des premières significations du risque de crédit est celle de CAOUETTE et autres (1998) lorsqu'ils déclarent que « si le crédit est l'attente de la somme d'argent dans un certain temps limité, alors le risque de crédit est la possibilité que cette attente ne soit pas

satisfaite »⁷⁵. Ce risque est « ...une conséquence des contrats et/ou des éventuelles transactions financières entre les fournisseurs et les demandeurs de fonds »⁷⁶. Cette définition souligne l'importance des attentes futures concernant la réception d'une somme d'argent à une date convenue dans le contrat.

En d'autres termes, le risque de crédit découle de la possibilité qu'« une perte puisse survenir lorsque la contrepartie à une transaction ne remplit pas ses obligations financières en temps voulu » (ARVANITIS et GREGORY, 2001)⁷⁷. Cette défaillance résulte généralement de « ... l'insolvabilité ou l'incapacité générale de payer du débiteur » (DEL AGUILA, CORTES, FERNANDEZ et GARCIA, 2002)⁷⁸, et peut être due à des problèmes financiers qui amènent le débiteur à ne pas respecter le principal, les intérêts ou toutes ses obligations et peuvent déclencher une restructuration organisationnelle ou une faillite.

Toutefois, comme les réglementations de chaque pays définissent ces situations différemment, les définitions de défaillance, de restructuration et de faillite ne sont pas homogènes, bien qu'elles entraînent toutes l'incapacité de respecter les obligations, ce qui entraîne des pertes pour le créancier.

Un deuxième type de définition du risque de crédit intègre, outre le risque de défaillance, la possibilité de pertes dues à des changements dans la qualité de crédit du débiteur. Selon PENA (2002), le risque de crédit est la possibilité de survenance de « pertes associées à la possibilité de défaillance de l'emprunteur ou à la possibilité d'une détérioration de la qualité du crédit de l'emprunteur »⁷⁹. Lorsque la qualité de crédit du débiteur change, le marché ajuste généralement le prix de sa dette. En conséquence, la dépréciation des titres causée par une baisse de la qualité du crédit est incluse dans la définition du risque de crédit.

Le choix de la définition du risque de crédit dépend de la relation entre le créancier et le débiteur et de la forme contractuelle de la dette. La relation entre le prêteur et le récepteur est formulée conformément à l'intention du donateur, aux possibilités légales et aux pratiques du marché. Dans la mesure où le donateur souhaite établir une relation de permanence et de continuité avec le débiteur, la définition du risque de crédit doit alors inclure uniquement le risque de non-conformité et la mesure des pertes dues aux changements de la qualité de crédit

⁷⁵ CAOUETTE J.B., Altman E.I. & Narayanan, P. (1998), « Managing Credit Risk: The next great financial challenge », USA. & Canada: John Wiley & Sons, Inc., p. 452

⁷⁶ CAOUETTE J.B., Altman E.I. & Narayanan, P. (1998), cité p.455

⁷⁷ ARVANITIS A. & GREGORY J. (2001), « Credit: The Complete Guide to Pricing, Hedging and Risk Management », London, GB.: Risk Books, p. 424

⁷⁸ DEL AGUILA Q., J., CORTES G., F.J., FERNANDEZ R., I. & GARCIA M., F.J. (2002), « The Risk in the Banking Industry: An approach to Basel II », Almería, Spain: Inter-Mediterranean Rural Fund, Cajamar, p.19

⁷⁹ PENA, J.I. (2002), « Risk management in financial and credit markets ». Spain: Pearson SA Education, Financial Times- Prentice, p. 121

du débiteur. Cette situation se produit lorsque la dette n'est recouvrée qu'à la fin du terme et que le débiteur n'a pas besoin ou n'est pas en mesure de transférer la dette au marché, comme dans le cas du crédit bancaire commun, par exemple. D'autre part, si l'intention du fournisseur de fonds, le créancier, est de maintenir la possibilité de transférer la dette à tout moment (que ce soit avant ou pendant le terme), alors la définition appropriée du risque de crédit est un risque qui, en plus du risque de défaillance, implique la possibilité de perte due à un changement de la qualité de crédit du débiteur.

Brièvement, le risque de crédit est le risque d'une perte suite à l'impossibilité de la contrepartie d'honorer un de ses engagements. Généralement, il existe deux types des risques de crédits, le premier lié à l'activité bancaire (risque de marché, risque de crédit et risque opérationnel), et le second les risques conséquences de ces derniers (risque de solvabilité et risque de liquidité) (LAMARQUE, E., 2014)⁸⁰. Généralement, il existe plusieurs classifications des risques bancaires. Néanmoins, les banques ont tendance à adopter la classification proposée par l'accord de Bâle (BENAZZOUZ I. et EL MENZHI K., 2017)⁸¹. Pour cette raison, le paragraphe suivant passe en revue les principaux types de crédit et ceux qui présentent un intérêt dans le cadre de cette thèse.

1.2. Les principaux risques encourus par les banques

1.2.1. Le risque de crédit bancaire

1.2.1.1. Contexte de risque de crédit bancaire

Le risque de crédit, risque de contrepartie, ou risque de signature, est le risque de défaillance d'une contrepartie, qu'il s'agisse d'un particulier, d'une entreprise, d'un établissement financier ou d'un pays, envers la banque investie. Ce risque est à la base de toute activité bancaire et représente le principal risque auquel la banque peut être exposée. Il est également appelé risque de contrepartie, qui fait référence au risque de défaillance d'un client, c'est-à-dire le risque de perte résultant de l'incapacité d'un emprunteur à remplir ses obligations⁸².

⁸⁰ LAMARQUE, E. (2014), « Stratégie de la banque et de l'assurance », DUNOD Paris.

⁸¹ BENAZZOUZ I. et EL MENZHI K. (2017), « Essai d'audit systémique des banques au Maroc : cas du groupe crédit agricole du Maroc », revue marocaine de recherche en management et marketing, N°16, JANVIER-JUIN 2017, p. 177

⁸² DIGISCHOLL DOCUMENT « Comportement des banques face au risque de contrepartie & Effets de la sélection adverses » : <https://www.doc-etudiant.fr/Gestion/Finance/Autre-Comportement-des-banques-face-au-risque-et-contrepartie-et-effets-de-la-selection-adverse-111045.html>

Tableau 2: Les principales catégories de risque de crédit bancaire

Types des risques	Concepts	Autres composants de risque de crédit
Risque émetteur	C'est un risque associé à un moyen de paiement en espèces : (obligations sous forme de papier commercial, prêts bancaires, certificats de dépôt, etc.) Il existe de nombreux émetteurs de dette différents (entreprises, établissements de crédit, compagnies d'assurance, États souverains, institutions publiques, sociétés financières, etc.)	-Risque de défaut (<i>Default Risk</i>): ce risque existe lorsque le créancier est incapable de rembourser sa dette. - Risque de recouvrement : Dans ce cas, le taux de recouvrement est défini a priori. Il sert à mesurer le montant recouvré sur l'actif de référence à la fin de la défaillance.
Risque de contrepartie	C'est un risque associé à un instrument "illiquide". De façon similaire, une contrepartie à un contrat de transfert de risque est une personne qui s'est assurée de porter le risque de crédit en cas de défaillance en compensant une partie de la perte.	- Risque de dégradation de la qualité du crédit par le marché : Ce risque se concrétise par l'augmentation de la prime de risque dite "spread de crédit". Ce dernier est la différence entre le rendement exigé par le créancier et le taux sans risque.

Source: Auteur (basé sur certains ouvrages)

Des éléments du risque de crédit apparaissent lorsqu'une personne physique ou morale prend un produit ou un service sans paiement immédiat pour ce produit ou ce service. Le fait est qu'il existe une offre croissante de crédit sur le marché. Selon sa définition, le crédit est le placement des actifs de la banque auprès du client selon les termes définis : durée, taux d'intérêt, frais, monnaie et éléments d'assurance. Les prêts permettent l'achat de maisons, de voitures, le lancement de nouvelles, le développement et l'innovation d'entreprises existantes, le développement des infrastructures des collectivités locales par la construction d'écoles, de systèmes d'égouts, de routes, etc.

En ce qui concerne les créanciers, on peut distinguer trois types de risque de crédit : le risque personnel ou de consommation, le risque commercial et le risque d'État ou de pays. Outre les prêts, il existe d'autres sources de risque de crédit au sein des opérations bancaires, telles que l'acceptation, les opérations interbancaires, les opérations de change, les contrats financiers à terme, les swaps, les obligations, les actions, les options et la prise en charge d'obligations, l'octroi de garanties, entre autres.

Le risque de crédit existe depuis la création de la première banque et, malgré les innovations dans les services financiers, il est la principale cause des faillites bancaires. En

effet, plus de 80 % des bilans bancaires sont en principe liés à cet aspect de la gestion du risque (SAAVEDRA, 2010)⁸³.

Évidemment, le risque de crédit ne peut pas être totalement évité par les banques, mais elles peuvent le gérer dans les limites de l'éligibilité. Cela concerne principalement l'évaluation professionnelle de la solvabilité, le suivi et le contrôle du risque de crédit, et la détermination de l'existence d'un niveau de capital adéquat pour couvrir ces risques, qui est obtenu grâce à une politique de provisionnement adéquate pour les clients connus et les risques potentiels inconnus.

L'objectif de la gestion du risque de crédit est de maximiser le taux de rendement ajusté au risque de la banque tout en maintenant l'exposition au risque de crédit dans des paramètres acceptables. Les banques gèrent le risque de crédit de l'ensemble du portefeuille, ainsi que des prêts ou des transactions individuels. Une gestion efficace du risque de crédit est une composante importante d'une approche globale de gestion des risques et est nécessaire pour le succès à long terme de toutes les organisations bancaires (MARTINEZ et VENEGAS, 2013)⁸⁴.

Le Comité de Bâle est un mécanisme qui vise à établir la stabilité des marchés financiers mondiaux en matière d'adéquation des fonds propres et de gestion des risques dans les activités bancaires, réglementaires et de surveillance. Dans le cadre des activités bancaires, il existe un risque particulier de risque de crédit (JEANNEAU et TOVAR, 2008)⁸⁵. En élaborant la politique et la stratégie de crédit et les procédures d'identification, de mesure, de suivi et de contrôle du risque de crédit, la banque cherche à couvrir le risque de crédit dans toutes les activités bancaires, de même qu'au niveau des prêts individuels et des portefeuilles.

1.2.1.2. Démarches pour mesurer le risque de crédit

Comme mentionné dans le point précédent, le risque de crédit reflète l'éventuelle défaillance d'un emprunteur, d'un émetteur de dette ou d'une partie à une transaction financière. Cela fait longtemps que le régulateur exige des banques qu'elles conservent des fonds propres pour ce risque.

Normalement, chaque banque a un risque de crédit qui est fonction de ses lignes d'activité et de la structure de ses différents engagements, dont le niveau varie selon le ou les

⁸³ Saavedra, M. L. (2010), « Models to measure the credit risk of banks », Administration Notebooks, 23-28.

⁸⁴ MARTINEZ J. F. & VENEGAS F. (2013), « Operational risk in transnational banking: a Bayesian approach », Essays – Magazine of Economy, p.253-269

⁸⁵ JEANNEAU, S., & TOVAR, C. (2008), « Implications of local currency bond markets for financial stability: a summary of risks », Monthly Economy Magazine, p.56-65

secteurs d'activité. Bien entendu, une banque de détail n'a pas le risque d'une banque d'investissement et une banque nationale n'a pas le même type de risque.

Face à plusieurs facteurs, notamment l'augmentation du volume de faillites, la concurrence exacerbée pour les garanties des prêteurs, la dépréciation des actifs réels sur divers marchés et la progression spectaculaire des titres hors bilan, les chercheurs et les intervenants ont réagi en⁸⁶:

- La mise au point de nouvelles méthodes de notation plus sophistiquées,
- De la simple analyse du risque de crédit des différents crédits, on passe à des mesures plus sophistiquées,
- Le développement de nouvelles modélisations (telles que des modèles internes et externes) pour estimer le risque de crédit,
- Le développement de ces modèles afin de prendre en considération le risque de crédit lié aux instruments hors bilan.

1.2.2. Le risque opérationnel

On entend par risque opérationnel « le risque de pertes directes ou indirectes résultant de procédures internes, de personnes, de systèmes ou d'événements externes inadéquats ou défaillants, tels qu'un contrat mal rédigé ou une panne informatique »⁸⁷. Cette définition comprend le risque juridique, mais exclut le risque stratégique et le risque de réputation. Ce risque est également couvert par des exigences minimales de fonds propres.

En 2007, le Comité de Bâle a reformulé la notion de risque opérationnel comme étant « le risque de perte résultant de l'inadéquation ou de la défaillance de processus, de personnes et de systèmes internes ou d'événements extérieurs »⁸⁸.

Nous pouvons donc constater que le risque opérationnel est intrinsèque à tout type de produit, de service et d'activité et qu'il affecte l'ensemble du personnel dans tous les secteurs de l'entreprise, aussi éloignés soient-ils. Ce risque n'est pas entièrement nouveau pour les banques, comme en font foi les nombreux efforts déployés ces dernières années par les banques pour cartographier les risques liés à la gestion des titres (négociation, intermédiation, règlement et administration).

⁸⁶MEZGANI HAMMAMI N. (2015), «Gouvernance et excès de confiance comme déterminants de prise de risque de crédit au sein des banques tunisiennes ». Thèse en cotutelle présentée pour obtenir le grade de docteur de l'université de bordeaux et de l'Université de Sfax Faculté des Sciences Economiques et de Gestion. Ecole doctorale Entreprise, Economie et Société, p.13

⁸⁷ Nouvel accord de Bâle sur les fonds propres (2003), Document soumis à consultation, article 607, Comité de Bâle sur le contrôle bancaire, Banque des règlements internationaux.

⁸⁸Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2007), Banque des règlements internationaux.

En d'autres termes, le risque opérationnel est pour la banque une perte financière causée par des procédures inadaptées ou défectueuses (non-conformité, contrôles absents ou incomplets), par le personnel (erreur, malveillance et fraude), par les systèmes internes (pannes informatiques, etc.) ou par des circonstances exogènes (inondation, incendie, etc.).

De la sorte, certains événements importants ont placé les risques opérationnels au centre de la gestion des risques et sont régis par la loi bancaire. Cependant, suite à la réforme de Bâle II, le risque opérationnel est inclus dans la méthode de comptabilisation des fonds propres réglementaires des établissements bancaires⁸⁹.

À cet égard, le Comité de Bâle a identifié une division du risque opérationnel qui se manifeste en sept classes :

Tableau 3: Classifications de risque opérationnel

Classifications	Exemples
Fraude interne	Vol effectué par un employé (biens physiques, biens numériques, moyens de paiement), fraude documentaire, délit d'initié par un employé travaillant pour son propre compte, informations erronées communiquées sur ses positions de marché.
Pratiques en matière d'emploi et de sécurité sur le lieu de travail	Manquement aux règles de protection de la santé et de la sécurité des employés, infraction d'entrave aux activités syndicales, interdiction de discrimination à l'embauche.
Dommages aux actifs corporels	Dommages causés délibérément par un employé, actes de terrorisme, vandalisme, tremblements de terre, incendies et inondations
Exécution, livraison et gestion des processus	Erreurs de saisie, d'enregistrement des données, défaillances dans la gestion des intérêts de sécurité, lacunes dans les procédures, défaut de traitement d'une transaction ; erreurs de paramétrage, non-respect des obligations législatives ou réglementaires.
Fraude externe	Détournement de fonds, contrefaçon, usurpation d'identité, vol de données, piratage informatique, opérations de cavalerie.
Clients, produits et pratiques commerciales	Manque de conseils, manque d'informations, violation du secret bancaire, vente forcée, soutien, rupture abusive de contrat.
Dysfonctionnement de l'activité et des systèmes	Pannes de matériel et de logiciels informatiques, problèmes de télécommunications et pannes de courant.

Source : Convergence internationale de la mesure et des normes de fonds propres

⁸⁹ Chelly D. et SEBELOUE S. (2014), « Observation des métiers, des qualifications et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes », Les métiers du risque et du contrôle dans la banque, Mars 2014, p.21

Malgré tous ces concepts, VANINI (2004) a critiqué les définitions fournies par Bâle, expliquant que ces définitions étaient courtes et ne représentaient pas une extension entraînant des difficultés d'application dans les banques, de sorte que les risques opérationnels étaient limités uniquement à la possibilité de perte, et ignoraient la possibilité de profit. Lorsque la définition mentionne que les personnes et les systèmes sont les causes de la fuite, elle ne tient pas suffisamment compte du principe selon lequel ils sont les mieux positionnés pour découvrir les éventuelles sources de perte et émettre des avertissements⁹⁰.

En réalité, l'inclusion du risque opérationnel dans le ratio de solvabilité a encouragé les banques disposant de systèmes de contrôle moins sophistiqués à commencer à gérer ce risque plus efficacement et a permis aux entités, qui appliquaient déjà des modèles avancés, d'atteindre des niveaux plus élevés dans leurs méthodes de mesure. Toutefois, le développement de ces techniques suit un processus dynamique, de sorte que le secteur financier continue à faire des efforts importants pour les améliorer. Ce dynamisme repose sur deux aspects : d'une part, l'immaturité des méthodologies elles-mêmes, pour lesquelles il n'existe pas encore de rapport solide sur leur fiabilité et leur efficacité ; d'autre part, la flexibilité propre au Comité en ce qui concerne les techniques de calcul des fonds propres réglementaires se réfère notamment aux méthodes de mesure internes.

À cette fin, la recommandation du Comité est de mettre en œuvre un processus séquentiel sur l'ensemble des méthodologies disponibles à mesure que des systèmes et des pratiques de mesure plus sophistiqués sont développés. Il convient de noter que le développement et l'utilisation de techniques plus avancées dépendront, dans une large mesure, de la disponibilité de données internes sur les pertes opérationnelles.

Le risque opérationnel peut englober des événements de nature et d'origine très diverses. Par exemple, des risques tels que la technologie, la fraude, l'exécution et les processus, ou les catastrophes naturelles se situeraient dans l'univers des événements susceptibles de déclencher des pertes opérationnelles. Cette pluralité de facteurs accroît la complexité du contrôle et de la gestion du risque opérationnel au sein d'une entité financière.

En général, lors de la gestion du risque, il faut distinguer deux positions : d'une part, la position proactive « *ex-ante* », basée sur l'identification et le contrôle des facteurs de risque, même s'ils ne se sont pas encore matérialisés en pertes ; et, d'autre part, la position « réactive d'exposition », qui sert à exécuter le plan d'urgence une fois que l'événement s'est produit. La position proactive minimise les impacts négatifs potentiels en renforçant les contrôles

⁹⁰ JEZZINI M. (2005), « risque opérationnel », Doctorant PRATIC Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Revue de la littérature « Risque Opérationnel », Janvier 2005.

opérationnels. Dans tous les cas, quelle que soit l'approche choisie, la gestion du risque opérationnel doit être alignée sur trois objectifs fondamentaux pour une entité financière, à savoir :

- Assurer la viabilité à long terme des activités de l'entité,
- Promouvoir l'amélioration continue des processus et accroître la qualité du service à la clientèle,
- Respecter le cadre réglementaire établi et optimiser l'allocation des capitaux,

En outre, le Comité (2003), dans son document « Bonnes pratiques en matière de gestion et de surveillance du risque opérationnel », inclut un ensemble de principes sur les tendances et pratiques actuelles en matière de gestion et de surveillance du risque opérationnel, qui devraient être pris en compte par les banques et les autorités de surveillance à titre de référence⁹¹.

1.2.3. Le risque de liquidité

À proprement parler, il met en garde contre le risque que les titres ne soient pas convertis en espèces au moment et au prix souhaités et, au sens large, le risque de liquidité correspond à l'incapacité de toute forme d'actif non monétaire à se convertir en un actif effectif pendant une période de temps sans perte. La nécessité d'une banque de liquidités peut être considérée dans le contexte de l'offre et de la demande (SOTO, 2015)⁹².

Bien que le risque de liquidité soit censé être l'un des plus grands risques, il est soumis à différentes significations, telles que l'illiquidité extrême, le tampon de protection fourni par les actifs liquides ou la faculté de lever des capitaux à un coût normal. On considère qu'une liquidité extrême ne peut conduire qu'à la faillite ou à la défaillance d'une entité.

En cela, le risque de liquidité est parfois funeste dès lors que les actifs autres que les liquidités sont en état de détresse extrême. C'est ainsi que les grandes pertes qui peuvent naître de la défaillance d'une contrepartie ou d'une mauvaise orientation du marché risquent de mettre en cause la solvabilité de l'établissement.

Cette situation est susceptible de provoquer des retraits considérables de fonds ou la clôture des principales sources de crédit utilisées par d'autres établissements. Ce genre de situation génère une crise de liquidité majeure.

⁹¹ Basel Committee on Banking Supervision (2003), Sound practices for the management and supervision of operational risk, N°96, Basilea

⁹² SOTO F. (2015), « Determinants of liquidity risk and differential volatility of deposits in the Bolivian financial system », Performance of microfinance institutions in the face of multiple systemic shocks, Latin American Journal of Economic Development, p.10-43

Une autre conception fréquente du risque de liquidité est celle d'une liquidité bancaire trop faible, autrement dit quand les liquidités accessibles ne permettent pas de répondre à des demandes imprévues. De ce point de vue, la liquidité est un volant de sauvetage qui permet de sauver du temps lorsque des situations délicates se présentent⁹³.

1.2.4. Le risque de marché

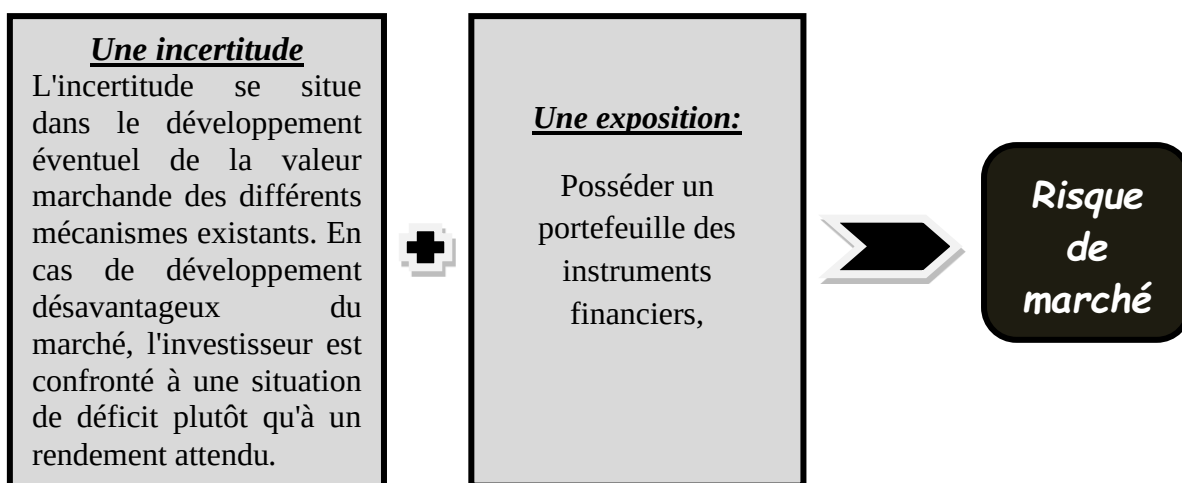
1.2.4.1. Définition de risque de marché

Nous ne nions pas que le risque de marché est l'un des risques fondamentaux les plus importants de la banque, mais nous allons essayer de le présenter de manière simple et brève car il est, en soi, l'un des risques fondamentaux les plus importants de la banque, une thèse doit être consacrée afin que nous puissions seulement donner un aperçu complet pour bien l'expliquer.

À partir de là, RONCALLI (2001) a pu fournir une ancienne définition du risque de marché : « Le risque de marché est le risque de déviations défavorables de la valeur des positions dans le délai minimum requis pour liquider les positions »⁹⁴.

On pourrait dire que le risque de marché est le risque de perdre de la valeur en raison d'un changement indésirable des normes du marché. Ces normes comprennent la valeur des obligations, les taux d'intérêt, les prix des actions et des matières premières, les prix des instruments financiers dérivés et tous les autres prix des actifs, y compris les taux de change.

Figure 7: Présentations les composantes fondamentales du risque de marché



Source : Auteur

⁹³ GARBA M. (2016), « Analyse des approches prudentielles de la gestion des risques bancaires : Quelques constats économétriques sur les banques africaines », Thèse de doctorat Présentée en vue de l'obtention du Grade de docteur en Sciences économiques De UNIVERSITE NICE SOPHIA ANTIPOLIS membre d'UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR, p.43

⁹⁴ Roncalli T. (2001), « Introduction À La Gestion Des Risques », Groupe de Recherche Opérationnelle Crédit Lyonnais,

Nous reconnaissons que la liquidité des actifs est aussi un aspect important du risque de marché. En cas de liquidité limitée ou inexistante, l'instrument financier ou tout autre actif négociable n'est pas échangé à sa valeur approximative. Le manque de liquidité est parfois dû à un accès plus restreint aux marchés des capitaux, à des besoins inattendus de liquidités ou de capitaux, ou à des dispositions légales⁹⁵.

1.2.4.2. Evaluation des risques de marché

Peu de relations nous permettent de mesurer le niveau de risque du marché, mais nous allons essayer de présenter brièvement les principales méthodes connues :

- **Valeur at Risque (VaR) :** C'est un indicateur qui nous permet de montrer le volume de risque encouru, celui-ci étant mesuré dans la plupart des cas à l'aide de l'approche de la Valeur at Risque (VaR). Il est utilisé pour illustrer le mode de calcul des fonds propres pour les risques de marché dans le cadre approuvé, mais également pour la gestion et le contrôle des risques de marché. Le champ d'application approuvé couvre la plus grande partie des activités de la Division des services bancaires aux entreprises. Il est fondé sur des simulations numériques utilisant une approche de « Monte Carlo », qui tient compte des possibles non-linéarités dans les portefeuilles suivant les principaux facteurs de risque⁹⁶.
- **VaR Stressée (SVaR) :** Il s'agit d'une procédure de mesure fondée sur une modélisation chronologique sur un intervalle de temps d'un jour et un intervalle de confiance de 99 %. Par opposition à la VaR, qui se base sur les 260 scénarios de changement quotidiens pour l'année courante, la VaR accentuée utilise une période de temps historique ferme d'un an pour une période de stress financier important.
- **Incremental Risk Charge (IRC) :** L'IRC (Incremental Risk Charge) est l'exigence de fonds propres pour la transition de notation et le risque de défaillance de la part de l'émetteur sur une période d'un an dans le cas de certains produits approuvés pour un risque de taux d'intérêt particulier. Ce mode de calcul concerne principalement les produits obligataires et les CDS (Credit Default Swap). Calculé à l'aide d'un modèle interne de modélisation "Monte Carlo", l'IRC représente un risque de 99,9%, soit le risque le plus élevé après suppression de 0,1% des événements les plus pessimistes pendant une durée d'un an⁹⁷.

⁹⁵ NATIXIS BEYOND BANKING (2017), Rapport sur les risques Pilier 3, p. 16

⁹⁶ SYLVIE DE COSSERGUES (2007), « Gestion de la Banque : Du diagnostic à la stratégie », DUNOD, PARIS, ISBN 978-2-10-051163-1.

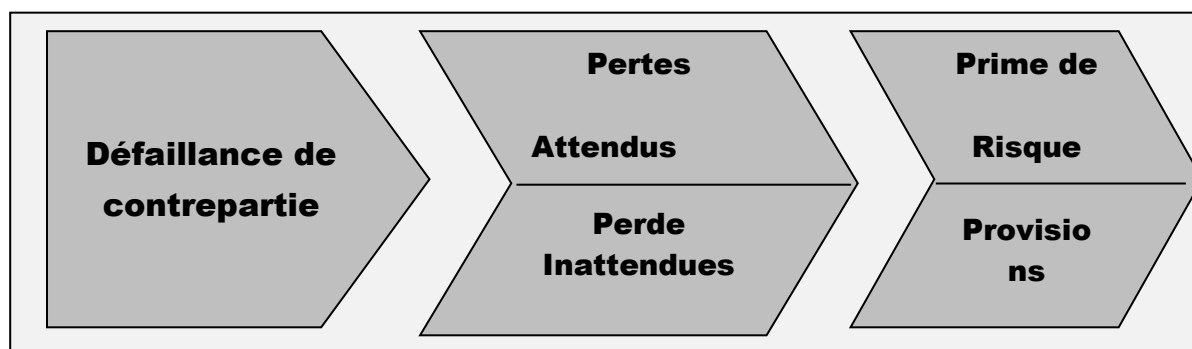
⁹⁷ NATIXIS BEYOND BANKING (2017), « Rapport sur les risques », Pilier 3, p.103

2. Les approches de défaut et migration de crédit: Nouvelles approches d'évaluation de risque de crédit

2.1. L'approche par les Rating : Mesure de la qualité de signature

Conformément au premier pilier du nouveau ratio de solvabilité (ce dernier sera détaillé dans le prochain chapitre), les établissements de crédit doivent disposer d'un régime permettant de mesurer le risque de contrepartie en s'appuyant sur les trois méthodes prévues par le Comité de Bâle, à savoir la méthode standard, la méthode IRB de base et la méthode avancée. Ces méthodes utilisent différentes approches pour apprécier la probabilité de défaut d'une contrepartie ou d'un portefeuille de prêts, de même que les pertes (voir figure), dans le but de garantir que les fonds propres sont adéquats pour faire face aux pertes imprévues. Les pertes attendues sont garanties par une rémunération du crédit suffisamment élevée (prime de risque) et des provisions.

Figure 8: Evaluation et couverture du risque de contrepartie



Source : SYLVIE (2007), « Gestion de la banque : Du diagnostic à la stratégie, Dunod, 5eme édition, Paris, ISBN 978-2-10-051163-1

On peut donc définir la notation comme étant des méthodes qui nous permettent de juger de l'éventuelle défaillance de l'émetteur et de sa solvabilité. Les agences de notation fondent leur évaluation du risque de crédit sur des considérations de nature qualitative des informations obtenues par le responsable du dossier, et non pas sur un modèle mathématique du risque de défaillance, plus particulièrement destiné à la notation des produits de crédit structurés.

2.1.1. Approche standard (les notations externes)

Du point de vue du risque de crédit, la méthode standard ou la notation externe (ou les ratings externes) est principalement destinée aux banques qui ne sont pas dotées de modèles de notation et dont la gestion du risque de crédit est relativement peu développée. Elle

présente un certain nombre de nouveautés par comparaison avec le précédent régime (Bâle I), puisqu'il consiste ensuite (Bâle II) à moduler le risque non simplement en raison de la qualité de l'emprunteur, mais également en intégrant son niveau de risque particulier aux critères de notation. Afin de pouvoir tenir compte au plus juste du risque réel, ses ratios ne feront pas l'objet d'une fixation identique à celle de Bâle I, au contraire, ils seront régulièrement révisés pour répondre à l'évolution de la solvabilité des emprunteurs. Cette fonction est confiée aussi bien aux banques centrales par leur notation des entreprises, qu'à des organismes indépendants et reconnus, en particulier des agences de notation externes. Outre cette nouveauté (la notation externe), le Comité de Bâle a intégré une seconde innovation dans l'approche standard, basée sur une redéfinition précise qui permet de distinguer les diverses catégories d'emprunteurs comparativement à celles de l'ancien régime « Bâle I » (BERRICHI et EL GAZI, 2015)⁹⁸.

Quant au ratio de solvabilité, l'utilisation des notations externes (méthode standard) vise à utiliser les notations des organismes professionnels de notation financière en matière de risque de contrepartie. Selon la méthode standard, la probabilité de défaut est déterminée sur la base de classements de risques élaborés par des experts du domaine du renseignement financier en dehors de la banque⁹⁹. En outre, cette approche standard constitue une évolution du ancien ratio de fonds propres, le ratio Cooke. Avec cette approche, les pondérations de risque se situent à partir de tout type de fonds propres. Elle se fonde totalement à travers les notations externes données par les OEEC (Organismes externes d'évaluation de crédit). La désignation d'organismes externes de notation du crédit par le contrôleur financier est par conséquent un aspect fondamental de cette approche.

2.1.2. Approches fondamentales des agences de notation (le Rating)

La notation ou le rating (BRUNEL, 2017)¹⁰⁰ est une méthode d'évaluation de la capacité de défaillance de l'émetteur et de sa solvabilité. Pour SAUNDERS (1999), la notation bancaire est un outil classique pour mesurer le risque de crédit "Une notation peut mesurer le risque associé à un client ou le risque associé à un crédit ; elle est généralement attribuée

⁹⁸ BERRICHI A. et EL GAZI M. (2015), « La transposition de l'approche IRB-A de Bâle II pour le secteur bancaire marocain », Dossiers de Recherches en Economie et Gestion : Numéro 4, Vol 2: Septembre 2015, p. 45

⁹⁹ À titre d'exemple, les agences de notation ou les compagnies d'assurance-crédit dans le cas des banques en France.

¹⁰⁰ BRUNEL V. (2017), « Notes de cours sur le risque de crédit », Société Générale and Léonard de Vinci Pôle Universitaire Finance Lab, France, p.14

lorsque le client entre en relation avec la banque et est revue à intervalles réguliers ou à la suite d'événements susceptibles de modifier sensiblement le risque d'un client"¹⁰¹.

Parallèlement à la recherche statistique, certains auteurs ont clarifié et examiné la gestion des systèmes de notation, notamment dans les grandes banques américaines. Selon TREACY et CAREY (2000), la notation est un système de gestion du risque de crédit qui consiste à montrer la décision de poursuivre l'opération bancaire, la fixation du prix des services, le degré de surveillance, etc. La notation est normalement donnée au début de la relation, qui correspond le plus couramment au premier prêt, et est revue périodiquement, surtout lors du renouvellement ou de l'octroi de nouveaux prêts¹⁰². Pour DIETRICH et KAPLAN (1982), la notation bancaire constitue une série de mesures permettant d'analyser les données comptables au terme d'une analyse de régression linéaire¹⁰³.

En revanche, le rôle des notations de crédit dans le système financier est important, mais leurs paramètres de qualité sont mal compris. Il existe peu de littérature empirique sur les notations bancaires et leur qualité. Cette situation est surprenante, puisque les notations de crédit sont susceptibles de contenir des informations sur les risques tout au long de la session qui ne sont pas disponibles sur le marché. Les difficultés et les incitations des agences sont un thème central dans la littérature sur les notations de crédit. Ces problèmes des agences prennent plusieurs formes. La plupart des recherches se concentrent sur les conflits d'intérêts entre le consommateur de la notation (c'est-à-dire l'investisseur financier) et la source, qui paie la notation et incite la source à faire pression pour que l'agence de notation ait un préjugé positif.

Nous avons fourni un certain nombre de définitions pour introduire le concept de notation, mais notre objectif est de le rapprocher de la notion de notation, étant donné son importance dans la mesure des risques de crédit des banques. Néanmoins, son analyse approfondie nous fournit des explications qui pourraient en faire l'une des principales raisons de la propagation du risque de crédit des banques.

¹⁰¹ SAUNDERS A. (1999), « Credit risk measurement: New approaches to value at risk and other paradigms », New York, Wiley, p. 226

¹⁰² TREACY W.F. et CAREY M. (2000), « Credit Risk Rating Systems at Large US Banks », *Journal of Banking & Finance*, vol. 24, n° 1/2, janvier 2000, p. 167-201.

¹⁰³ DIETRICH J.R. et KAPLAN R.S. (1982), « Empirical Analysis of Commercial Loan Classification Decision », *The Accounting Review*, vol. 57, n° 1, p.18-38

A cette fin, en 1975, le conflit d'intérêt est apparu lorsque les agences de notation sont passées du modèle « investisseur-payeur » au modèle « émetteur-payeur » (WHITE, 2010)¹⁰⁴ ; PAGANO et VOLPIN¹⁰⁵, 2010). Selon ces derniers, les émetteurs peuvent menacer de manière crédible de passer à une agence concurrente, ce qui pourrait entraîner un biais positif dans la notation, connu sous le nom « d'achat de notation ». En fait, plus le volume d'affaires potentiel entre les agences de notation et leurs clients est important, plus une agence est incitée à gonfler ses notations. D'autres recherches ont porté sur le pouvoir des agences de notation de crédit plutôt que sur celui de leurs clients. Les agences de notation de crédit peuvent émettre des notations non sollicitées avec une remise et sans frais, menaçant ainsi les émetteurs de crédit qui ne sollicitent pas de notations (PARTNOY, 2002)¹⁰⁶. Selon GRIFFIN et TANG (2011)¹⁰⁷, les équipes de notation qui interagissent plus étroitement avec leurs clients produisent des notations qui sont plus biaisées vers le haut que les équipes des unités de surveillance. Il existe également des preuves d'un biais à la hausse supplémentaire dans les notations de crédit lorsque la valeur de l'actif, et donc la commission de l'agence, est élevée (HE et AL., 2011)¹⁰⁸.

Un autre conflit d'incitation, plus périlleux, peut résulter de la réglementation financière conditionnée par les notations pour les banques et les autres investisseurs (c'est-à-dire le côté acheteur) qui ont leurs propres problèmes d'agence. Comme le souligne CALOMIRIS (2009)¹⁰⁹, l'inflation des notations peut résulter d'une collusion entre les agences de notation et les investisseurs en valeurs mobilières qui recherchent un arbitrage réglementaire, un effet de levier plus important et des bénéfices à court terme. Cela pourrait expliquer pourquoi tant d'actifs garantis avec des notations gonflées ont fini dans les bilans des banques pendant la crise. OPP et AL (2012)¹¹⁰ montrent que la réglementation des notations contingentes peut réduire considérablement les incitations d'une agence à acquérir des informations coûteuses et à produire des notations de haute qualité. Les investisseurs ne regardent pas les titres notés parce qu'ils bénéficient des avantages réglementaires des notations gonflées.

¹⁰⁴ WHITE L. (2010), « Markets: The credit rating agencies », *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 26-211.

¹⁰⁵ PAGANO M. and P. VOLPIN (2010), « Credit ratings failures and policy options », *Economic Policy*, 62, p.401-431

¹⁰⁶ Partnoy, F. (2002), « The paradox of credit ratings », in *Ratings, Rating Agencies, and the Global Financial System*, ed. R. Levich, C. Reinhart, and G. Majnoni, Boston-Kluwer, p.65-84

¹⁰⁷ Griffin, J. and D. Tang (2011), « Did credit rating agencies make unbiased assumptions on CDOs? », *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 101(3), p.125-130.

¹⁰⁸ He J., J. Qian and P.E. Strahan (2011), « Credit ratings and the evolution of the mortgage-backed securities market », *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 101(3), p.131-135

¹⁰⁹ Calomiris, C.W. (2009), « A recipe for ratings reform », *The Economists' Voice Berkeley Electronic Press*, 6(11), p.0-5

¹¹⁰ OPP C., M. Marcus and M. Harris (2012), « Rating agencies in the face of regulation », mimeo.

Dans des travaux connexes, EFING (2012)¹¹¹ souligne que les agences peuvent biaiser leurs notations vers le haut même si elles ont accès à des informations de crédit gratuites et complètes, car elles peuvent partager avec les émetteurs les revenus supplémentaires provenant de la vente de dettes gonflées par les notations aux banques réglementées qui cherchent à obtenir un meilleur effet de levier. La conclusion normative est que la réglementation des notations par les banques pourrait être très négative d'un point de vue social.

On considère souvent que le capital de réputation permet d'atténuer ces problèmes d'agence (CANTOR et PACKER, 1995¹¹² ; COVITZ et HARRISON, 2003¹¹³). Les agences de notation de crédit ont une incitation à long terme à investir dans leur réputation pour produire des notations de haute qualité qui sont des évaluations impartiales de la solvabilité. Cependant, un ensemble récent de littérature théorique soutient que les notations de qualité du crédit basées sur des préoccupations de réputation sont susceptibles d'évoluer au cours du cycle économique, puisque les "notations" sont des diminutions de qualité pendant les périodes d'expansion et des augmentations pendant les périodes de ralentissement (BAR-ISAAC et SHAPIRO, 2011)¹¹⁴.

Pendant les périodes d'expansion économique, lorsqu'il y a moins de défaillances, le rendement potentiel du capital de réputation des agences de notation serait plus faible. En outre, pendant ces périodes, il est plus difficile pour les investisseurs finaux de vérifier la qualité de la notation. La présence d'"investisseurs naïfs" renforcerait également la nature contra-cyclique de la qualité des notations (BOLTON, FREIXAS et SHAPIRO, 2012)¹¹⁵.

2.1.3. Notation des agences de notation

Il est évident que les agences de notation de crédit sont des institutions dont la fonction est essentiellement de mesurer le risque posé par un émetteur de titres financiers, à savoir une entreprise, un gouvernement, une autorité locale ou un établissement de crédit. Elles mettent à la disposition du public leur expertise, résumée par une notation attribuée soit à une certaine

¹¹¹ EFING M. (2012), « Bank capital regulation with an opportunistic rating agency », working paper, mimeo.

¹¹² Cantor R. and F. Packer (1995), « The credit rating industry », *Journal of Fixed Income*, 5(3), p.10-34

¹¹³ Covitz, D., and P. Harrison (2003), « Testing conflicts of interest at bond rating agencies with market anticipation: evidence that reputation incentives dominate », Board of Governors of the Federal Reserve System Finance and Economics Discussion Series 2003-68.

¹¹⁴ BAR-ISAAC H. and J. SHAPIRO (2011), « Credit ratings accuracy and analyst incentives », *The American Economic Review: Papers and Proceedings*, 101(3), p.20-12

¹¹⁵ Bolton P., X. Freixas and J. Shapiro (2012), « The credit ratings game », *Journal of Finance*, 67(1), p.85-112

émission d'instruments financiers, soit à l'émetteur lui-même. Parmi les principales agences de notation, on peut citer Standard & Poor's, Moody's et Fitch-IBCA :

Tableau 4: Echelles de ratings des principales agences de notation à long terme

	Le niveau d'investissement				Catégorie spéculative					
Moody's	Aaa	Aa	A	Baa	Bb	B	Caa	Ca	C	-
S&P	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	SD	DD
Fitch	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	DDD

Source : Auteur

Il convient également de noter que chaque agence a développé sa propre méthodologie et sa propre échelle de notation, bien qu'elles soient toutes compatibles entre elles. Pour évaluer la solvabilité à long terme, elles appliquent une échelle de notation comportant dix niveaux (notes complètes), dont chacun représente une qualité de crédit.

Les ratings des agences de notation sont divisés en deux niveaux (tableau 4). Le premier niveau comprend les institutions d'investissement qui sont des entreprises ayant une capacité de remboursement élevée et une faible sensibilité aux risques économiques, ce qui correspond à des notations comprises entre AAA et BBB. Le deuxième niveau est constitué d'entreprises qui offrent des garanties plus faibles et sont beaucoup plus sensibles aux chocs économiques, correspondant à des notations inférieures ou égales à BB, car le risque de crédit associé à cette catégorie est plus grand et est rémunéré à un taux sensiblement plus élevé grâce à un écart plus important.

À titre d'exemple, le tableau ci-dessous indique la signification de chaque rating de l'agence de notation Moody's à cours et à long terme:

Tableau 5: Signification des ratings d'agence

Échelle mondiale de notation à long terme		Échelle de notation globale à court terme	
Aaa	Les obligations notées Aaa sont jugées de la plus haute qualité, soumises au plus faible niveau de risque de crédit.	P-1	Les émetteurs (ou les institutions de soutien) notés Prime-1 ont une capacité supérieure de remboursement des obligations de dette à court terme.
Aa	Aa : Les obligations notées Aa sont jugées de haute qualité et sont soumises à un risque de crédit très faible.		
A	Les obligations notées A sont jugées de qualité moyenne supérieure et sont soumises à un faible risque de crédit.	P-2	Les émetteurs (ou les institutions de soutien) notés Prime-2 ont une forte capacité de remboursement des obligations de la dette à court terme.
Baa	Les obligations notées Baa sont jugées de qualité moyenne et sont soumises à un risque de crédit modéré et peuvent donc présenter certaines caractéristiques spéculatives.		
Ba	Les obligations notées Ba sont considérées comme spéculatives et sont soumises à un risque de crédit important.	P-3	Les émetteurs (ou les institutions de soutien) notés Prime-3 ont une capacité acceptable de remboursement des obligations à court terme.
B	Les obligations notées B sont considérées comme spéculatives et sont soumises à un risque de crédit élevé.		
Caa	Les obligations notées Caa sont jugées spéculatives de mauvaise qualité et sont soumises à un risque de crédit très élevé.	NP	Les émetteurs (ou institutions de soutien) notés "Not Prime" ne font partie d'aucune des catégories de notation "Prime".
Ca	Les obligations notées Ca sont hautement spéculatives et sont susceptibles de faire l'objet d'un défaut de paiement, ou d'en être très proches, avec une certaine perspective de recouvrement du principal et des intérêts.		
C	Les obligations notées C sont les moins bien notées et sont généralement en défaut de paiement, avec peu de perspectives de recouvrement du principal ou des intérêts.		

Source : Moody's (2020), « Rating Symbols and Definitions », p.6

Les notations reflètent une opinion sur le risque de crédit dans un scénario à long terme, ce qui présuppose la capacité des agences à anticiper les événements défavorables sur la capacité de paiement des émetteurs.

En principe, la notation établit une classification ordinale entre les emprunteurs, ce qui signifie que si deux emprunteurs, A et B, ont la même notation, la capacité de A à remplir ses obligations de crédit est la même que sa capacité à remplir ses obligations des obligations de crédit de B. Inversement, si un emprunteur A a une meilleure qu'un autre accrédité B, la capacité à remplir les obligations de Le crédit de A est plus important que la capacité à

remplir les obligations de crédit de B. À l'exception de la note AAA, toutes les autres sont subdivisées en trois catégories qui maintiennent, améliorent (+) ou aggravent la catégorie initiale, c'est-à-dire après AAA est AA+, puis AA et AA-, A+, A, A- et ainsi de suite jusqu'à le C.

Les agences de notation de crédit réalisent également des matrices de transaction. Il en résulte des tableaux en double partie indiquant, pour une série de périodes données, la probabilité qu'un émetteur ou un instrument appartenant à une catégorie de notation donnée initialement passe à un autre type de notation à la fin de cette période.

Tableau 6: Matrice de transition des notes sur un an

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	D	NN
AAA	93.37	4.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81
AA	0.74	90.59	3.51	0.92	0.00	0.37	0.00	0.00	3.88
A	0.00	1.88	89.56	3.95	0.19	0.56	0.00	0.00	3.86
BBB	0.00	0.27	3.88	86.5	2.67	0.94	0.13	0.13	5.48
BB	0.00	0.00	0.19	8.97	75.95	4.77	0.00	0.38	9.73
B	0.00	0.00	0.67	0.45	7.62	73.32	2.69	3.36	11.88
CCC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.82	51.85	11.11	22.22

Source : Standard & Poor's (avec NN : non noté)

Cette matrice de transition est en effet exposée dans le tableau ci-dessous, qui indique que plus la note augmente, plus la probabilité de la conserver est grande, dans la mesure où une contrepartie notée AAA a une probabilité de 93,37% de conserver cette note dans un délai d'un an, tandis qu'une contrepartie notée BB a une probabilité de 75,9% de la conserver et n'a aucune possibilité d'obtenir une note AAA.

2.2. L'approche IRB : (ou notations internes)

2.2.1. Définition générale de l'approche IRB

La méthode de notation interne ou IRB regroupe tous les processus, méthodes, contrôles et suivis qui assurent une évaluation plus raisonnable des risques assumés par la banque, notamment en attribuant des notations aux dettes qui composent le portefeuille de crédits. Cette méthode ne se limite pas à une évaluation qualitative et / ou quantitative des risques supportés par la banque. En règle générale, les banques qui le souhaitent sont tenues d'élaborer un modèle interne de risque de crédit basé sur les notations internes afin de calculer le rendement des fonds propres. Donc, le principe des modèles IRB est de déterminer le

montant des pertes éventuelles liées à la possession d'un portefeuille de crédit dépassant le niveau attendu et correspondant à un niveau de fiabilité préalablement déterminé (MAJOUL, 2017)¹¹⁶.

L'idée est donc de passer d'une approche arithmétique au calcul du risque de contrepartie à une approche probabiliste. Il est bien évident que la manière de mesurer le risque de crédit est basée sur des modèles de Value At Risk (VaR) pour les risques de marché. Ces modèles VaR calculent de façon très statistique le montant de capital nécessaire pour faire face aux pertes éventuelles maximales des portefeuilles de marché à 10 jours et selon un seuil de confiance de 99 %¹¹⁷.

Cette approche est divisée en une partie légère (*foundation*) et une partie avancée (*advanced*). La banque se contente d'établir la probabilité de défaut (PD) pour chaque crédit, les différents paramètres de risque (LGD) et l'exposition au risque de défaut (EAD) en cas de défaut devant être établis conformément aux normes élaborées par l'autorité bancaire.

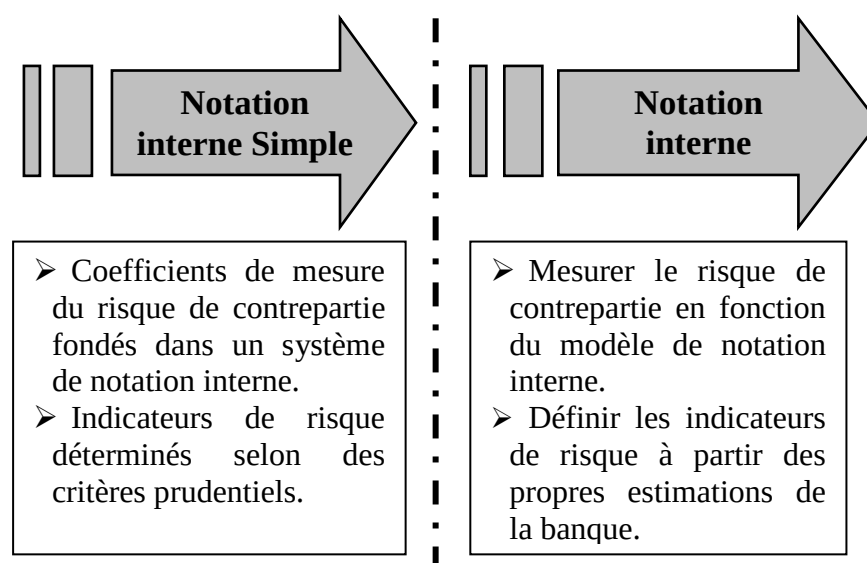
2.2.2. Décomposition du risque de contrepartie selon l'approche IRB

Nous avons déjà fait une présentation simple de l'approche IRB. En vertu de cette approche, les banques peuvent en effet utiliser leurs estimations internes de la qualité du crédit de leurs emprunteurs pour calculer le risque de crédit de leurs portefeuilles, qui sont tous soumis à une méthodologie et à des normes de divulgation strictes. La banque estime la qualité de crédit de ses emprunteurs et les résultats sont traduits en estimations du montant des pertes futures potentielles, qui constituent la base des exigences de fonds propres. Il existe une méthode interne simple et une méthode interne avancée, qui offrent toutes deux une plus grande sensibilité au risque par rapport à la méthode standard :

¹¹⁶MAJOUL N. (2017), « Mise en place d'un système de notations internes: contexte tunisien », Manager, ERPS, Core Banking, Data Analytic Expert, p.13 (<https://fr.slideshare.net/nmajoul/mise-en-place-dun-systme-de-notations-internes-contexte-tunisien-70826454>), Livre blanc- Targa, p.13

¹¹⁷Figuet J. M. (2003), « Le traitement du risque de crédit dans l'Accord de Bâle II : une évaluation ». Revue d'économie financière, n°71, p.8

Figure 9: Complexité des différentes approches Notation interne (NI)



Source : Auteur

L'approche basée sur les notations internes (IRB) est la véritable innovation de l'accord de Bâle II et ensuite de Bâle III. La classification des expositions aux risques dépendra des estimations internes de la banque. Si la banque dispose d'un système de gestion des risques pour calculer les probabilités de défaillance de ses emprunteurs, qui est en place depuis trois ans et reconnu comme valable par l'autorité de surveillance, elle peut utiliser ces probabilités de défaillance pour classer les prêts et obtenir ainsi les pondérations qui serviront à calculer les exigences de fonds propres.

Pour calculer la charge réglementaire, il est nécessaire d'estimer la gravité (LGD), c'est-à-dire la perte en cas de défaut. Une surcharge de concentration appelée granularité est établie, qui prend en compte la concentration du risque. Un minimum est établi au cours des deux premières années de mise en œuvre, selon lequel le capital réglementaire dans le cadre de l'approche NI avancée ne peut être inférieur à 90 % de l'approche NI de base.

Tableau 7: Variables calculées par les établissements en fonction des approches de calcul d'exigences de fonds propres

Données de base	Approche NI simple	Approche NI avancée
Probabilité de défaut (PD)	Valeurs fournies par la banque sur la base de ses propres estimations.	Valeurs fournies par la banque sur la base de ses propres estimations.
Pertes en cas de défaut (PCD)	Valeurs prudentielles établies par le Comité.	Valeurs fournies par la banque sur la base de ses propres estimations.
Exposition en cas de défaut (ECD)	Valeurs prudentielles établies par le Comité.	Valeurs fournies par la banque sur la base de ses propres estimations.
Echéance effective de crédit (EE)	Valeurs prudentielles établies par le Comité ou à la discrétion de l'Autorité nationale, fournies par la banque sur la base de ses propres estimations (en excluant éventuellement certaines positions).	Valeurs fournies par la banque sur la base de ses propres estimations (En excluant éventuellement certaines positions).

Source: Banque des Règlements Internationaux (BRI), 2003

En outre, les exigences en matière de capital doivent inclure une incitation à passer de l'approche IRB simple à l'approche IRB avancée. Dans la méthode IRB de base, basée sur les notations internes, la probabilité de défaut (PD) et l'exposition en cas de défaut (EAD) sont estimées à un an pour chaque transaction. Pour mettre en œuvre la méthode IRB avancée, des estimations indépendantes de la perte en cas de défaut (LGD).

Grâce à l'approche IRB avancée, la banque calcule le LGD correspondant à chaque exposition. Les analyses réalisées doivent être confirmées en interne et par les autorités de surveillance. En utilisant des estimations internes de la LGD pour les obligations de fonds propres réglementaires, une banque peut différencier la LGD en fonction de la transaction et des caractéristiques de l'emprunteur. Si une banque décide de recourir à ses propres estimations de LGD, il faudra qu'elle fasse la preuve auprès de son autorité de surveillance qu'elle est en mesure de satisfaire à des exigences minimales supplémentaires appropriées (STRTAK et MONDHER, 2018)¹¹⁸. On peut exposer chaque paramètre comme suit :

¹¹⁸ Strtak S. et Mondher B. (2018) , « Réflexions sur les décisions de crédit, le risque de défaut et l'évaluation de la perte en cas de défaut », Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion n° 294 – finance, p. 81

- Probabilité de défaillance **PD** (*probability of default*): la probabilité qu'un débiteur manque à ses obligations de paiement dans l'horizon évalué. L'estimation de cette variable nécessite de définir à la fois le concept de défaut et la période d'estimation. En ce qui concerne le premier, il est habituel de considérer comme un défaut de paiement un retard de trois mois dans le paiement par le débiteur. En ce qui concerne la période d'estimation, l'année est généralement utilisée comme référence, en raison de la possibilité de renouveler les informations financières du débiteur, ou de la période d'échéance ou de règlement de l'opération. La probabilité de défaillance est différente pour chaque emprunteur, car elle dépend de ses caractéristiques particulières, ainsi que de l'évolution de l'environnement économique dans lequel il opère.

- Exposition au risque de crédit en cas de défaillance **ECD** ou **EAD** (*exposure at default*): se réfère à la taille prévue de la transaction au moment de la défaillance de la contrepartie, en considérant qu'aucune partie de la valeur de la transaction ne sera récupérée. Dans un établissement financier, il existe un risque de crédit dans les opérations de bilan et de hors bilan qui représentent ou pourraient représenter à l'avenir des droits de recouvrement. Pour les positions d'actifs au bilan, l'exposition est équivalente à l'argent en risque par l'entité si la contrepartie fait défaut. Pour les opérations hors bilan, telles que les garanties ou les sûretés accordées par l'établissement à un client, l'exposition au risque de crédit est équivalente à un prêt que l'établissement aurait accordé pour le même montant et la même durée de la garantie ou de la sûreté.

- Le taux de perte en cas de défaut **PCD** ou **LGD** (*loss given default*) constitue un élément supplémentaire. En dernier ressort, la perte en cas de défaut correspond à l'exposition moins le montant du recouvrement¹¹⁹. Elle est mesurée en fonction d'un pourcentage de l'exposition en cas de défaut (ECD).

- L'échéance effective du crédit **EE** « *effective maturity* » représente la période de temps pendant laquelle l'emprunteur doit respecter ses échéances. Le législateur a fourni des méthodes de détermination de l'EE concernant différentes expositions et, advenant que l'EE ne soit pas atteignable, on peut utiliser la période résiduelle maximale (en terme annuelles) à laquelle l'emprunteur est autorisé à recourir pour respecter pleinement ses engagements contractuels (capital, intérêts et frais).

¹¹⁹ Le taux de recouvrement évalue la portion du solde ou du montant de l'exposition que la contrepartie est capable de payer au cours de sa défaillance.

Par conséquent, à partir des paramètres qui ont été présentés, la perte attendue (EL) peut se calculer de la manière suivante :

$$EL = \sum_{i=1}^N ECD_i \times PCD_i \times PD_i \quad (1.3)$$

En guise conclusion, la perte attendue est la perte effectuée sur un crédit donné ($LGD_i \times EAD_i$) si l'emprunteur est en défaillance ($PD_i \times LGD_i \times EAD_i$).

La perte non attendue UL est basée sur la volatilité du taux de perte en cas de défaut (LGD). Cette volatilité est mesurée par l'écart type ($\sigma_{LGD_i}^2 = PD(1 - PD)$). La perte non attendue est donné par la formule suivante :

$$UL_i = \sigma_{LGD_i} \times LGD_i \times EAD_i \quad (1.4)$$

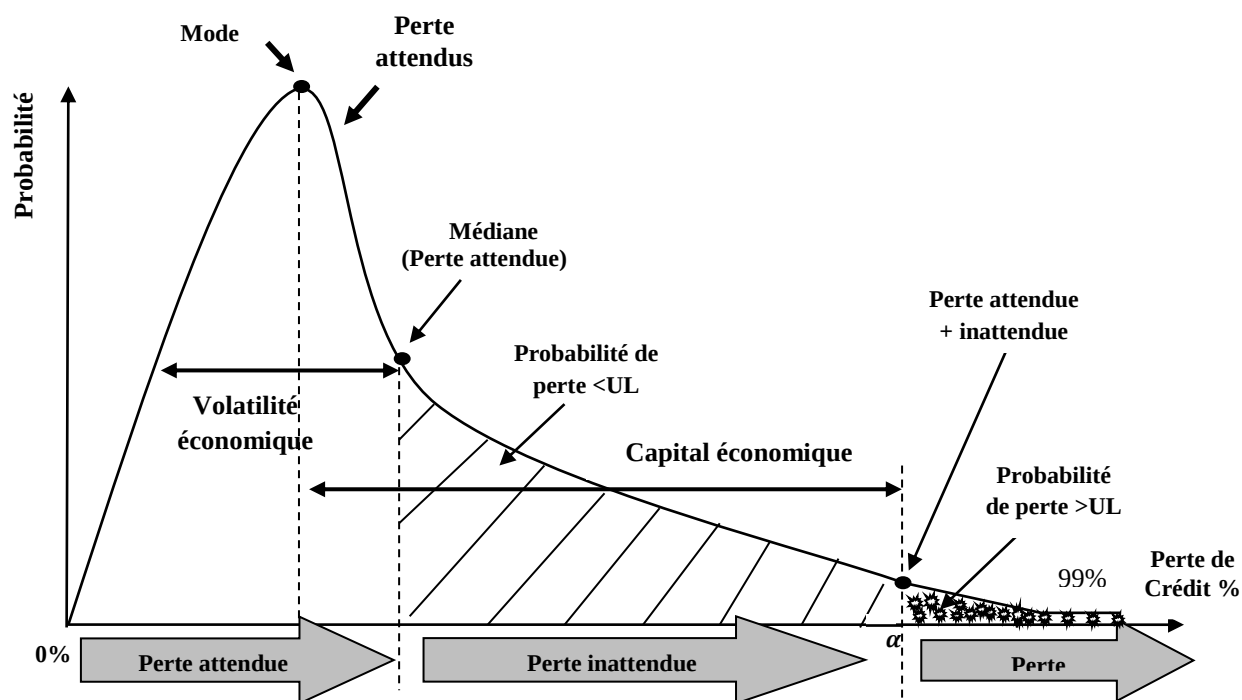
$$UL_i = \sqrt{(PD_i)(1 - PD_i)LGD^2 + PD_i\sigma_{LGD_i}^2} \quad (1.5)$$

Le rapport entre la volatilité du taux de perte en cas de défaillance et la perte imprévue est positif ; l'incertitude du taux de perte en cas de défaillance augmente le risque de perte.

Selon l'état de la situation (notation), le crédit a en effet une utilité et une probabilité de perte pour toute migration d'une classification à une autre. La différence entre la perte moyenne de toutes les migrations prévues sur une période d'un an constitue la perte attendue de ce crédit.

Ensuite, l'institution financière établit un certain niveau de tolérance aux pertes en fonction de la probabilité globale de ces pertes. Pour ce niveau, la valeur des pertes potentielles correspond à la perte la plus élevée. Donc pour ce seuil, l'entreprise devra assumer la totalité de ces pertes à l'exception des pertes attendues qui devront être provisionnées. Par conséquent, ce qui reste à assurer n'est que la différence entre la perte maximale et la perte attendue : il s'agit de la perte imprévue ou du capital économique nécessaire pour compenser cette perte.

Figure 10: Répartition de risque de crédit



Source : Auteur (basé sur certains ouvrages)

Le Comité de Bâle a obligé les banques à ne pas traverser de crise lors du calcul des fonds propres économiques, ce qui explique la difficulté pour les banques de réaliser le "stress test" qui permet de détecter les incidents et les variations de marché qui pourraient avoir un impact sur la banque, notamment en ce qui concerne le risque de crédit. Le graphique suivant résume la relation entre la perte attendue, la perte inattendue et le rôle du capital économique.

Traditionnellement, le risque de crédit était analysé subjectivement sur la base des données fournies par les clients ainsi que le bon jugement et l'expérience des analystes de crédit. Bâle II a introduit des stimuli pour mesurer quantitativement les éléments. Les principaux facteurs qui expliquent le risque de crédit d'une opération sont les suivants : le scoring et les ratings, qui permettent de quantifier le risque en termes de la probabilité de défaillance, en différenciant le niveau de risque des différents segments qui composent le portefeuille de prêts. Ainsi, l'ancienne dichotomie qui sépare les clients du portefeuille en avantages et en inconvénients, n'accordant des facilités qu'aux premiers.

2.2.3. Les formes et distribution des pertes

On présume ici que le portefeuille de crédit englobe des I contreparties ou des organismes. Pour chaque contrepartie i , il existe des crédits c_i . Ces dernières sont modélisées par un de flux normalisés $\{F_{i,j}^k, T_{i,j}^k\}$ avec $F_{i,j}^k$ le k ième flux (positif ou négatif) de la créance j de la firme i . Soit $EAD_{i,j}$ le notionnel de la créance j de la firme i . On exprime la distribution des pertes:

$$L(t) = \sum_{i=1}^I \left(\sum_{j=1}^{c_i} EAD_{i,j} \times LGD_{i,j} \times \left(\sum_{t_{i,j}^k \geq t} F_{i,j}^k \times 1\{\tau_i \leq T_{i,j}^k\} \times B(t, T_{i,j}^k) \right) \right) \quad (1.6)$$

Avec :

- τ_i est le temps de défaut de la firme i ,
- $LGD_{i,j}$ la perte (aléatoire) en cas de défaut de la créance j de la firme i
- $B(t, T_{i,j}^k)$ le facteur d'actualisation entre date actuelle t et la date de flux $T_{i,j}^k$.

Remarque : Si $B(t, T_{i,j}^k)$ est égale à 1, $L(t)$ est la perte non actualisée.

On présume actuellement que le portefeuille n'a qu'une créance infinie par contrepartie et le coefficient d'actualisation n'est pas inclus. La formule de la perte du portefeuille sera la suivante:

$$L(t) = \sum_{i=1}^I L_i(t)$$

$$L(t) = \sum_{i=1}^I EAD_{i,j} \times LGD_{i,j} \times 1\{\tau_i \leq T_i\} \quad (1.7)$$

Il est admis que les pertes dues aux défauts sont hasardeuses et indépendantes des périodes de défaillance, et que la dépendance des périodes de défaillance équivaut à la loi *Normale* ou *Student* avec une matrice de corrélation canonique sectorielle.

2.2.4. Scoring et ratings internes

2.2.4.1. Concept du modèle scoring

En règle générale, on dit que le score est une combinaison plus ou moins précise de différents ratios, représentés par une fonction. Son objectif est que le résultat du calcul (le scoring) s'avère statistiquement dissociable entre les entreprises ayant un potentiel de

défaillance et celles qui sont performantes, ce qui permettra de mieux séparer les deux types d'entreprises (CHIBEL. Z, 2018)¹²⁰.

Donc, le scoring est généralement un système de notation développé par la banque elle-même pour évaluer la solvabilité d'un emprunteur sur la base d'un certain nombre de points. Le fait que la note donnée par les agences de notation coïncide avec la notation interne est un critère essentiel pour la crédibilité des informations disponibles et le suivi du risque de crédit. Les scores sont des indicateurs statistiques adaptés au calcul de grands volumes de portefeuilles, selon deux approches : une première approche qualitative et une seconde, plus quantitative, appelée "scoring".

Dans la même veine, les banques se basent sur le score pour différencier les clients honnêtes des mauvais clients conformément à un seuil qui est fixé en fonction des règles de répartition du crédit de la banque. La banque octroie un crédit à l'emprunteur ayant un score supérieur au seuil et refuse l'emprunteur ayant un score inférieur au seuil. Le score est alors transformé en une prévision du défaut de paiement, qui à son tour est appliquée pour déterminer le ratio prudentiel de fonds propres.

L'objectif des blessures est en effet de mettre en œuvre des méthodes quantitatives basées sur des informations financières et partiellement non financières. Selon l'une des méthodes, l'information comptable donne des indications prévisibles sur la solvabilité d'une entreprise.

La probabilité de défaut ainsi obtenue est fixée entre 0% et 100% de manière permanente. La relation entre cette dimension permanente et les valeurs distinctes est établie au moyen d'une cartographie interne. En principe, cette échelle permanente est divisée en catégories reflétant les différentes échelles de score obtenues.

Les modèles de score ont l'avantage de permettre le contrôle. Nous pouvons énoncer les conditions de solidité et de fiabilité de ces modèles de notation comme suit :

- Le modèle utilisé dans ce contexte doit comporter autant de données que possible,
- Il doit être basé sur des données historiques sur un horizon temporel suffisamment long pour permettre de suivre un cycle économique (7 ans à peu près selon le Comité de Bâle),
- Les indices de la fonction de notation doivent être cohérents et répondre aux objectifs.
- Les groupes d'emprunteurs faisant l'objet d'une estimation du modèle de notation doivent être particulièrement homogènes,

¹²⁰ CHIBEL. Z, BAMOUSSE Z., ELKABBOURI M. (2018), « Prévision du risque de crédit : ambition du scoring analyse comparative des pratiques de crédit scoring », International journal of management & Marketing Research, vol 1, p. 34

- Le modèle doit être évalué sur la base d'une population qui englobe un groupe d'individus suffisamment important pour être considéré comme représentatif du portefeuille de crédit ou de certains aspects de ce portefeuille,
- Le modèle adopté doit anticiper la défaillance : les pourcentages de bonne classification sont les plus forts potentiels,
- La performance du modèle doit être constante à un moment précis,
- La performance du modèle doit être constante dans le court terme. En principe, la prévision est valide jusqu'à un délai de 18 à 24 mois, ensuite, le modèle doit être ré-estimé,

2.2.4.2. Analyse discriminante

La notion de combinaison de différents modèles de calcul de la situation financière de l'emprunteur permet de tester le pouvoir discriminant des ratios et fournit un seuil pour séparer les bons et les mauvais emprunteurs.

La méthode discriminante permet de comprendre les interactions entre une variable nominale à expliquer (appartenant à un groupe) et un ensemble de variables explicatives quantitatives et qualitatives. Cette méthode a pour avantage de distinguer les bons et les mauvais emprunteurs à la lumière d'informations supplémentaires obtenues à la suite d'une combinaison linéaire d'informations existantes (variable) présentant un potentiel discriminatoire important.

Statistiquement, la méthode d'analyse discriminante pour la prise de décision est basée sur la combinaison des différences entre les points de vue des différentes classes et les distances d'un demandeur de crédit. Ces derniers doivent par la suite être classés et attribués à la catégorie dont la moyenne est la plus proche. Dans la pratique, l'analyse discriminante est soumise à deux contraintes : la normalité des variables et l'égalité des matrices de variance-covariance des deux groupes, bon et mauvais.

2.2.4.3. Régression logistique

La régression logistique est un modèle de régression qui est très couramment utilisé dans le cadre de la notation du crédit. Elle nous permet de distinguer les bons et les mauvais demandeurs de crédit.

Le modèle de régression logistique ne nécessite pas les hypothèses de régression linéaire, telles que l'hypothèse de normalité des erreurs d'observation.

Ce modèle de régression est utilisé lorsque la variable de réponse Y est binaire (où $Y \in \{0,1\}$) et que les variables explicatives sont continues. Le modèle peut être étendu aux situations où les variables explicatives sont discrètes ou qualitatives ou lorsque la variable de réponse est qualitative avec plus de deux modes.

La régression linéaire n'est pas applicable à ces types de variables dans lesquelles la variable de réponse Y ne peut prendre que deux valeurs possibles. Le modèle doit pouvoir classer les individus en groupes, bons ou mauvais, sur la base des variables qui définissent les caractéristiques des individus. A cet égard, on peut présenter la fonction de régression logistique comme suit :

$$Y = P(Y = 1) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \dots + \beta_k x_k \quad (1.8)$$

$$\text{Où } Y = \text{Log} \left[\frac{p}{1-p} \right] \text{ et } p = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i}}, \quad X = \text{les variables exogènes}$$

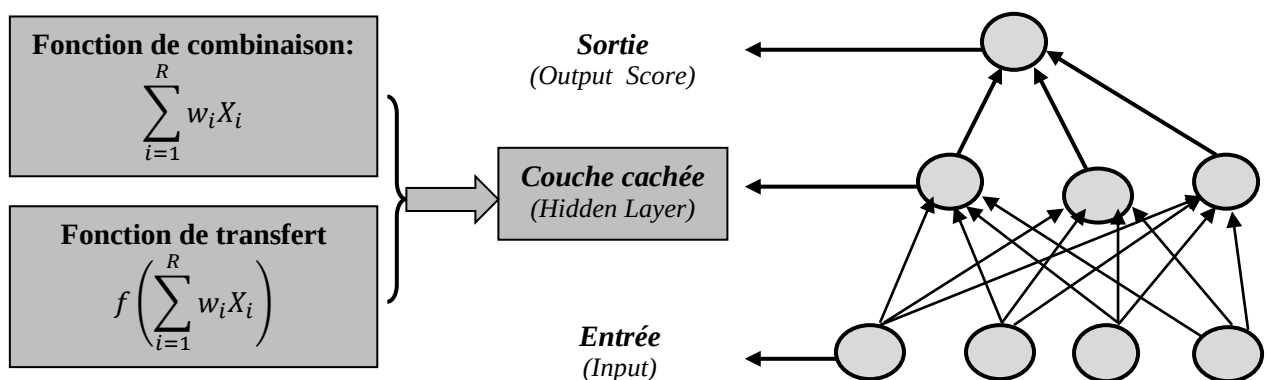
Pour adapter ce modèle de régression logistique, il faut uniquement calculer les coefficients β de la fonction Y , dans l'équation (1.8), où k est le nombre de variables exogènes. Pour ce faire, il faut appliquer la technique du maximum de vraisemblance, dont l'objectif est de réaliser une estimation, des paramètres, qui permettent de maximiser la probabilité de parvenir aux valeurs effectivement observées dans l'échantillon.

2.2.4.4. Les réseaux de neurones

Les réseaux neuronaux sont une fonction non linéaire, elle est constituée de nœuds interdépendants, chaque nœud produit une "sortie" qui est ensuite exploitée par le nœud suivant comme "entrée" ; la conversion s'effectue par le biais des fonctions spécifiées qui sont généralement monotones.

La communication est établie à partir des différentes entités du nœud (couche) dans le plan vertical, le groupe au centre est appelé "couche cachée". Tous les nœuds de la couche cachée constituent une série pondérée d'entrées pour obtenir une sortie intermédiaire, qui sera pondérée pour atteindre la sortie finale.

Figure 11: Architecture des réseaux de neurones

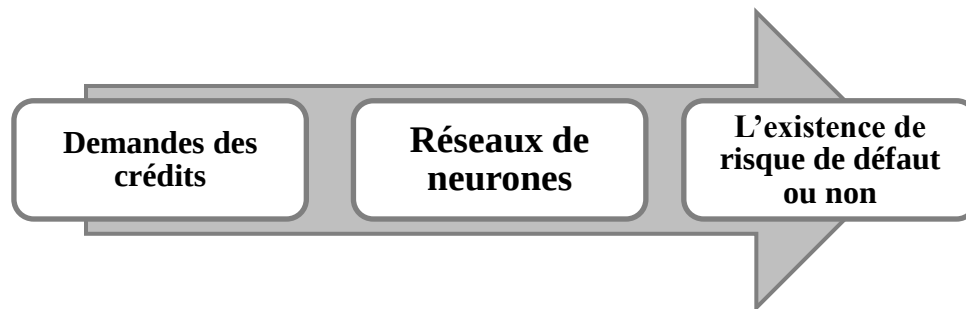


Source : Auteur (basée sur certains ouvrages et articles)

X_i représente l'information qui parvient aux neurones de rang i de la couche d'entrée,
 R est le nombre d'informations,
 w_i est la pondération du signal émis par le neurone de la couche d'entrée vers la neurone de la couche cachée,

La figure (12) représente le processus de classement des demandes de crédit par réseaux neuronaux afin d'étudier la présence ou non de risques de crédit :

Figure 12: Démarche de réseaux neuronaux dans l'évaluation des demandes de crédit



Source : Auteur

2.2.4.5. Arbre de décision

Ce sont des méthodes qui ont pour but de préciser le caractère des situations analysées de manière à en obtenir des normes et des mécanismes. Dans le cas de la notation de crédit, l'objectif est d'extraire les normes en matière d'octroi de crédit en regroupant les emprunteurs en deux catégories, les bons et les mauvais.

Dans ce domaine, les méthodes les mieux utilisées sont les arbres de décision fondés sur la logique du si..., alors... Les grands créateurs de cette méthode sont BREIMAN et COL. (1984), MORGAN et SONQUIST (1963), MORGON et MESSENGER (1973), KASS (1980) et BREIMAN (1984).

2.2.5. Evaluation des modèles de notation

Le scoring de crédit est susceptible d'entraîner des difficultés de classification erronée, ce qui se traduit par un risque de crédit ou un coût d'opportunité. Parmi les modèles de scoring, le plus approprié est celui qui présente le risque de crédit le plus faible. Une fois que les modèles de scoring ont été développés, le risque de crédit généré dépend de la qualité des informations nécessaires et de la sécurité technique. Ces modèles de scoring sont analysés en termes d'erreurs de notation, selon deux types d'erreurs. Le premier type est le taux d'erreur de classification, qui est le volume de mauvais dossiers classés dans la bonne classe. Dans le contexte de la scoring, on parle de risque de crédit. En effet, lorsque la banque a un taux

important pendant longtemps et que la stratégie d'attribution de crédit est favorable, cela signifie qu'elle est menacée par le risque de crédit.

Le deuxième type est le taux d'erreur dans le classement des bons dossiers, c'est-à-dire le taux de bons dossiers classés dans la mauvaise classe. En termes de cote de crédit, on parle de risque commercial dans la mesure où il induit un coût d'opportunité lié à la fuite des meilleurs demandeurs. Lorsque la banque a obtenu un taux élevé sur une large période où la gestion du crédit est contraignante, elle se trouve en perte de position sur le marché et est donc menacée par le risque commercial.

La notation de crédit est fondée sur le principe selon lequel le seuil entre les emprunteurs en situation de défaut de paiement et les emprunteurs solvables est déterminé par calcul. Ce seuil est fixé en fonction des probabilités d'appartenance à un certain niveau et du reclassement des emprunteurs en fonction de leurs scores. Pour attribuer la classification du demandeur, les probables du bon client et les probables du mauvais client doivent être estimées, se présentant sous la forme suivante :

$$\Pr(bon) = \frac{e^{sb} \times p(b)}{e^{sb}p(b) + e^{sm} \times p(m)} \quad (1.9)$$

$$\Pr(mauvais) = \frac{e^{sm} \times p(m)}{e^{sb}p(b) + e^{sm} \times p(m)} \quad (1.10)$$

- **p(b), p(m)** : la probabilité a priori de chaque catégorie, généralement égale à 0,5 ;
- **sb, sm** : le score d'un nouveau client mesuré à travers les différentes fonctions discriminantes de chaque catégorie ;
- Si **Pr (bon) > Pr (mauvais)** => l'emprunteur est attribué à la catégorie de la solvabilité et de la fiabilité ;
- Si **Pr (bon) < Pr (mauvais)** => l'emprunteur est attribué à la classe des mauvais payeurs ;

2.2.6. Les limites des modèles scoring

Les modèles de scoring ne tiennent pas compte des modifications d'aucune sorte qui affectent le comportement des emprunteurs face à la défaillance. Ils constituent des indicateurs statistiques. Ils contiennent deux principaux facteurs d'erreur : l'erreur de classement des emprunteurs en bonne situation de solvabilité et l'erreur de classement d'un emprunteur dont la probabilité de défaillance est en fait la plus grande en tant qu'emprunteur en bonne santé. Ces erreurs ont évidemment un impact sur le créancier qui applique un modèle de scoring. Pour cette raison, les notes obtenues peuvent normalement être corrigées

ultérieurement par le traitement de certaines informations supplémentaires, à la suite de la mise en place de procédures d'expertise.

De plus, les scores tiennent implicitement en considération certains événements qui influencent brutalement la santé financière des entreprises, de telle façon qu'un emprunteur considéré comme sain à un moment donné peut se retrouver en défaut très vite. Réciproquement, un emprunteur sain est susceptible de répondre à tous les critères de la défaillance.

En dernier lieu, si nous appliquons un modèle de score basé sur un critère juridique de défaillance, nous devons être attentifs au fait que la décision de règlement ou de liquidation reflète également les choix faits par les autorités en matière judiciaire, ainsi que la volonté de la législation de poursuivre le développement de l'activité sur la base de motifs adaptés à la structure de l'emploi. Cette décision peut donc être différente dans chaque région ou pour chaque activité.

3. L'approche par les modèles structurels

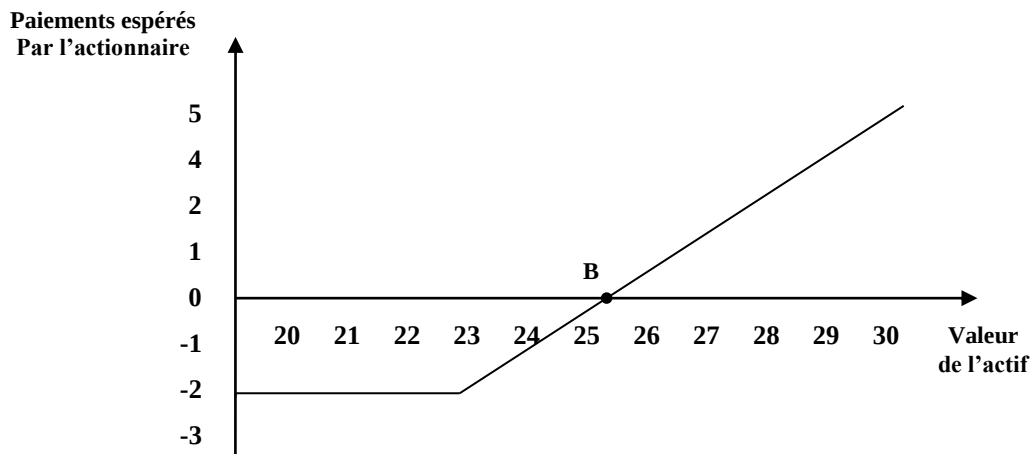
3.1. La structure du modèle

L'approche structurelle consiste à traiter les titres de la société en question en tant qu'instruments financiers à terme de ses actifs. Selon cette approche, la défaillance est un élément intégral attendu dans la mesure où, en examinant continuellement la mesure dans laquelle l'évaluation des actifs de l'entreprise change, la défaillance peut être prévue. En outre, elle implique la prise en compte de différentes valeurs de marché et pas seulement des valeurs comptables pour la valeur des actifs de l'entreprise.

Pour Merton, un emprunteur n'est déclaré solvable que lorsque la valeur de ses actifs est suffisamment élevée pour couvrir les dettes dues. En revanche, un emprunteur est en défaut de paiement lorsque la valeur de ses actifs est faible par rapport à la valeur de ses passifs ($A > D$). Dans ce cas, on suppose que les conditions de crédit des prêteurs garantissent qu'ils recouvrent la valeur totale de l'actif net de l'entreprise. Dans le cas contraire, les prêteurs obtiennent ce dont ils ont besoin et l'entreprise continue d'exister. Cette approche consiste à évaluer statistiquement les actifs et à les traiter comme un mouvement brownien. La volatilité des actifs de σ_A définit sa capacité à résister à une défaillance, car elle crée une situation dans laquelle la valeur des actifs peut tomber en dessous de la valeur des dettes.

Actif		Passif	
Actifs	A	Fonds propres	E
Dettes	D		

Merton (1974) illustre une similitude entre les règlements potentiels aux actionnaires d'une société à effet de levier et les règlements proposés pour la possession d'une option d'achat. Pour le détenteur, le créancier résiduel, le montant des actifs est d'autant plus élevé que la valeur des actifs est forte, après remboursement de sommes déterminées (intérêts et capital) dues aux prêteurs. Par contre, ses pertes insensées sont réduites au total de sa contribution. Si A est très minime, la limitation de responsabilité signifie qu'il ne peut pas perdre plus que ses capitaux propres.



Nous reconnaissons l'avantage typique des règlements de stock options. La société débitrice peut donc comparer la valeur de ses actions à la valeur d'un appel sur les actifs de cette société, qui correspond à la valeur des dettes B de la société.

3.2. Modalisation de modèle structurel

3.2.1. Le modèle de Merton (1974)

3.2.1.1. Présentation du Modèle Merton

C'est ce que suppose le modèle de Merton (1974) :

- Le marché est parfait et sans friction, c'est-à-dire que de nombreux investisseurs peuvent vendre à découvert et acheter plus qu'ils ne possèdent en permanence ;
- La structure des taux d'intérêt à terme est plate et le taux d'intérêt est fixé pour les emprunteurs et les prêteurs à tout moment ;
- La valeur de l'entreprise est invariante par rapport à la structure de son capital ;
- Une entreprise peut être financée par ses propres capitaux et par des dettes d qui arrivent à échéance au moment t , tant les capitaux propres que les dettes sont négociés sur le marché ;

- Toutes les variables aléatoires peuvent être définies dans un espace de probabilité (Ω, F, F_t, Q) , dans lequel Q représente une probabilité moyenne dans des conditions d'incertitude ;
- La valeur des actifs de l'entreprise V_t , au moment t , est négociée sur le marché et suit un processus diffus donné par :

$$dV_t = (\alpha V_t + c)dt + \sigma_v V_t dZ_t \quad (1.11)$$

Où σ_v^2 est la variance instantanée de V_t , α est le taux de rendement instantané, c est le total des paiements, compris les dividendes et les coupons, et Z_t suit une motion brownienne.

Merton (1974) suggère qu'un dérivé de la valeur des actifs de l'entreprise, (V_t, t) , pourrait suivre un autre processus diffus. Dans des conditions de non-risque et de non-arbitrage, le taux de rendement instantané pourrait être considéré comme le taux sans risque r et $C(V_t, t)$ suit le processus suivant :

$$\frac{1}{2} \sigma_v^2 V_t^2 \frac{\partial^2 C(V_t, t)}{\partial V_t^2} + r V_t \frac{\partial C(V_t, t)}{\partial V_t} + \frac{\partial C(V_t, t)}{\partial t} - r C(V_t, t) = 0 \quad (1.12)$$

Avec la condition limite $C(x, T) = g(x)$ pour un paiement $g(x)$ du dérivé à l'échéance T . Si la valeur de marché de la dette et des capitaux propres est considérée comme un dérivé de la valeur des actifs de l'entreprise qui satisfait à l'équation ci-dessus, alors la valeur de l'entreprise au moment t est donnée par :

$$V_t = DV(t, T) + e^{-r(T-t)} E_t^Q [(V_T - D)_+] \quad (1.13)$$

Où $V(t, T)$ est la valeur de marché de la dette pour chaque unité monétaire de valeur nominale.

La valeur du capital propre de l'entreprise au temps t , S_t , est donnée par le prix d'une option d'achat sur la valeur des actifs de l'entreprise. Black et Scholes (1973) montrent que :

$$S_t = V_t \Phi(d_1(t)) - D e^{-r(T-t)} \Phi(d_2(t)) \quad (1.14)$$

Où :

$$d_1(t) = \frac{\ln\left(\frac{V_t}{D}\right) + \left(r + \frac{1}{2} \sigma_v^2\right)(T-t)}{\sigma_v \sqrt{(T-t)}} \quad (1.15)$$

Et

$$d_2(t) = \frac{\ln\left(\frac{V_t}{D}\right) + \left(r + \frac{1}{2} \sigma_v^2\right)(T-t)}{\sigma_v \sqrt{(T-t)}} \quad (1.16)$$

Tel que $\Phi(\cdot)$ est la fonction de distribution de $\sim N(0,1)$. Ainsi, σ_v^2 , r , V_t et D comme défini précédemment. La valeur de marché de la dette pour chaque unité monétaire de valeur nominale, $V(t, T)$ est :

$$V(t, T) = \frac{V_t - S_t}{D} = e^{-r(T-t)} \left\{ \Phi(d_1(t)) + \frac{1}{d(t)} \Phi(-d_1(t)) \right\} \quad (1.17)$$

Avec

$$d(t) = \frac{De^{-r(T-t)}}{V_t}$$

3.2.1.2. Estimation de la probabilité de défaillance

Selon Merton (1974), un défaut de paiement ne peut exister qu'à l'échéance de la dette et ne se produit que si la valeur de l'entreprise au moment T , V_T est inférieure à la dette (D).

La valeur du rapport V_T / D détermine si le défaut se produit ou non :

- Si $V_T / D > 1$, le défaut ne se produit pas ;
- Si $V_T / D < 1$, le défaut se produit ; tels que, le rapport V_T / D représente le taux de recouvrement.

Dans le modèle de Merton (1974), $\ln V_T$ suit une distribution normale avec la moyenne $\ln V_0 + \left(r - \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)T$, et la variance $\sigma_V^2 T$.

En supposant que l'entreprise a survécu à t années et que le moment auquel le défaut se produit est une variable aléatoire qui est dénommée τ_t , alors au moment t , la probabilité de défaut se produisant au moment T est :

$$Pr_t^Q[\tau_t = T] = Pr_t^Q[V_t < D] = \Phi(-d_2(t)) \quad (1.18)$$

La probabilité que la non-conformité ne se produise pas au moment t , est complémentaire¹²¹ :

$$Pr_t^Q[\tau_t = T] = Pr_t^Q[V_t < D] = \Phi(-d_2(t)) = 1 - \Phi(-d_2(t)) \quad (1.19)$$

En considérant le taux sans risque r , dans (1.14), (1.18) nous donne une estimation neutre de la probabilité de défaut. Pour obtenir la probabilité de défaillance de l'entreprise, le taux sans risque r est remplacé par le taux de croissance des actifs de l'entreprise μ (Löffler et Posch, 2007) ; $d_2(t)$ est alors donné par :

$$d_2(t) = \frac{\ln\left(V_t/D\right) + \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)(T-t)}{\sigma_V\sqrt{(T-t)}} \quad (1.20)$$

¹²¹ Geske (1977) considère que la valeur des actifs en actions suit le comportement d'une option d'achat composée avec la valeur des actifs de l'entreprise comme sous-jacent. Il estime ainsi la probabilité de défaillance à court terme et la probabilité de défaillance à long terme, étant donné que la dette à court terme n'a pas fait l'objet d'un défaut de paiement.

Selon LÖFFLER & POSCH (2007) et VASSALOU & XONG (2004), $d_2(t)$ estimé comme présenté en (1.20), est appelée la distance au défaut, il est interprété comme le nombre d'écarts types par lequel le logarithme normal du rapport V_t / D doit être réduit par rapport à sa moyenne pour que la défaillance de l'entreprise se produise.

3.2.2. Modèles MKMV

Ce modèle suit la méthode de la théorie des options pour déterminer les probabilités de défaillance ($d_2(t)$) et l'évaluation des prêts, il est également connu sous le nom de modèle Credit Monitor (CM). Ce modèle mesure les probabilités de défaillance de différents débiteurs à l'aide du modèle de Merton (1974). Ces probabilités sont dérivées de la structure du capital, de la volatilité des rendements et de la valeur des actifs¹²².

Le modèle est basé sur la proximité du défaut, comme mesure intermédiaire de la probabilité de défaut, à laquelle le défaut se produit lorsque la valeur des actifs de l'entreprise tombe en dessous d'un seuil défini entre la valeur du passif total et la dette courante. À partir de la distance de défaut, les probabilités de défaillance sont déterminées ($\Phi(-d_2(t))$) et des classifications sont calculées, des matrices de transition sont construites et la distribution des pertes attendues du portefeuille est estimée.

$$EDF_t = N\left(-\frac{\ln(A_0) - \ln(X) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}\right) \quad (1.21)$$

Avec :

$N(---)$: distribution normale,

A_0 : Valeur de marché des actifs de la firme à $t = 0$,

X : Point de défaut,

σ : Volatilité des actifs de la firme,

μ : Anticipation de rendement sur les actifs de la firme.

Plus précisément, le modèle KMV, est fondé sur les données du marché et pas sur les données comptables, il résulte par conséquent d'une modélisation prévisionnelle de la valorisation de l'entreprise (HAJAJIA O., AHSINAB K. et MALAININE C., 2018)¹²³.

De ce point de vue, le modèle MKMV est l'un des modèles structurels exogènes pionniers dans lequel la probabilité de défaut (EDF) est effectivement calculée relativement à

¹²² DENG (2005), JACKSON et AL. (1999) Y CROUHY et AL. (2000).

¹²³ Hajajia O., Ahsinab K. et MALAININE C. (2018), « Modélisation KMV De La Probabilité De Défaut De Remboursement : Application A La Bourse De Valeurs De Casablanca », IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF) e- ISSN: 2321-5933, p-ISSN: 2321-5925. Volume 9, Issue 3 Ver. I, p.8

un seuil de défaut déterminé empiriquement en fonction de la dette financière totale à long terme de l'entreprise et de son endettement à court terme.

3.2.3. Modèle de Geske (1977)

Le modèle de GESKE (1977)¹²⁴ est basé sur celui de MERTON (1974), qui repose sur le fait que la valeur des actifs est un élément de base de l'option. Dans ce cadre, les débiteurs disposent d'une option composée dans laquelle l'option de défaut sur ce coupon (dette à long terme) ne subsiste que si l'entreprise n'a pas fait défaut au paiement du coupon précédent (dette à court terme). Cela crée donc une structure de capital plus réaliste avec des dettes à court terme, des remboursements de coupons, une dette subordonnée, des fonds d'amortissement et d'autres engagements de paiement.

$$C_{T_i} = \max \left\{ E_{T_i} \left[\exp \left(- \int_{T_i}^{T_{i+1}} r_u du \right) C_{T_{i+1}} \right] - K_i, 0 \right\} \quad (1.22)$$

Où le temps $T = T_1, T_2, \dots, T_n$ et $i = 1, 2, \dots, n$

Avec :

C_{T_i} : représente la valeur des options d'achat actuelles ;

$E_{T_i}[-]$: désigne l'espérance conditionnelle neutre à l'égard du risque, prise au temps T_i ;

K_i : indique le prix de vente au temps T_i ;

Toutefois, le modèle de Geske (1977) nécessite des informations approfondies sur les échéances des dettes à court et à long terme de l'entreprise.

3.2.4. Modèle de Crédit Metrics

Une nouvelle méthode de mesure du risque de portefeuille, développée par JP Morgan en 1997¹²⁵, qui consiste à calculer le risque d'un portefeuille dû aux variations de la valeur de la dette causées par des changements dans la qualité de crédit du débiteur. Elle inclut non seulement les changements de valeur causés par des défauts probables, mais aussi les améliorations ou détériorations de la qualité de crédit de l'émetteur. En outre, ce modèle est conçu pour estimer la VaR de crédit, ce qui signifie que le modèle suppose que le risque de crédit dépend des changements de la notation de crédit des débiteurs et des taux de défaut.

Le modèle Crédit Metrics peut être facilement modélisé en utilisant les données suivantes:

$$\alpha_1 = \Phi^{-1}(q_1) \text{ alors, nous pouvons écrire pour les temps suivants } \alpha_1 = \Phi^{-1}\left(\frac{q_k - q_{k-1}}{1 - q_{k-1}}\right)$$

¹²⁴GESKE R. (1977), « The valuation of corporate liabilities as compound options », Journal of Financial and Quantitative Analysis, 12 (4), p.541-552

¹²⁵ JP Morgan and Company (1997), « CreditMetrics », Documento Técnico, New York, JP Morgan

Si l'on veut écrire à simple titre d'exemple, la probabilité marginale de défaillance est calculée par rapport à la deuxième année s'écrit de la façon suivante :

$$\begin{aligned}
 p_{2,2} &= P\left(Z_1^{(i)} > \alpha_1 \cap Z_1^{(j)} > \alpha_1 \cap Z_2^{(i)} < \alpha_{21} \cap Z_2^{(j)} < \alpha_2\right) \\
 p_{2,2} &= P\left(Z_1^{(i)} > \alpha_1 \cap Z_1^{(j)} > \alpha_1\right)P\left(Z_2^{(i)} < \alpha_{21} \cap Z_2^{(j)} < \alpha_2\right) \\
 p_{2,2} &= (1 - 2p_{1,1}) \Phi(\alpha_1, \alpha_2; \rho) \quad (1.23)
 \end{aligned}$$

De manière identique, la probabilité de défaillance de l'actif i au premier moment et de l'actif j au second moment est exprimée par :

$$\begin{aligned}
 p_{1,2} &= P\left(Z_1^{(i)} > \alpha_1 \cap Z_1^{(j)} > \alpha_1 \cap Z_2^{(j)} < \alpha_2\right) \\
 p_{1,2} &= (p_1 - p_{1,1}) \frac{q_2 - p_1}{1 - p_1} \quad (1.24)
 \end{aligned}$$

Conclusion

A la lumière de l'analyse de la littérature, nous avons été amenés à approfondir les différents aspects microéconomiques relatifs à la firme bancaire et, plus largement, à l'intermédiation financière avec une rationalisation théorique du crédit, qui est une des fonctions fondamentales de l'intermédiaire financier. Il est très important de reconstruire la notion de crédit, ses types et, surtout, tous les risques inhérents à la fonction d'engagement dans son ensemble dans un marché du crédit en pleine émergence.

En analysant les différentes théories de l'intermédiation financière que nous avons traitées précédemment, nous avons donc vu que le secteur bancaire est l'un des principaux acteurs de l'économie. Son activité principale est l'intermédiation financière. Elle le fait, entre autres, par le biais d'investissements dans le crédit. Lorsqu'il accorde des crédits, il est soumis à une série de risques, dont le plus important est le risque de crédit. Ce dernier, plutôt que d'être évité, doit être correctement géré pour générer un rendement qui le compense. L'une des phases les plus importantes de cette gestion est la mesure du risque de crédit. Les régulateurs ont élaboré un ensemble de normes pour garantir que les banques disposent d'un capital suffisant pour faire face à des pertes imprévues sans mettre en danger le système.

Nous avons aussi découvert que les banques ont trois fonctions : assumer le risque, collecter et transmettre des informations, et fournir des liquidités. Elles sont assurées de différentes manières par l'intermédiation et le marché. À proprement parler, l'intermédiation assure la mutualisation des risques, fonctionne sur le principe de l'information privée et fournit des liquidités privées en mettant ses ressources en commun.

Nous étions convaincue que l'approche de la banque par rapport les approches standard et IRB de Bâle II et leur mise à jour dans Bâle III encourage les banques à avoir un système de notation externe et interne de même qu'un modèle de portefeuille de risque de crédit. L'intention de la réforme était de rendre les banques plus attentives aux risques et d'encourager les meilleures pratiques en matière de mesure et de gestion des risques. En outre, les modèles d'approche structurelle nous ont permis de découvrir d'autres astuces pour mesurer et identifier le risque de crédit dans les portefeuilles, mais cette approche rompt avec les méthodes traditionnelles utilisées pour évaluer le risque de crédit. Elle repose sur des fondamentaux microéconomiques fiables. Au lieu d'analyser directement les caractéristiques essentielles de l'entreprise, cette approche tâche de déduire la situation de l'entreprise à travers des informations dérivées des prix des marchés financiers.

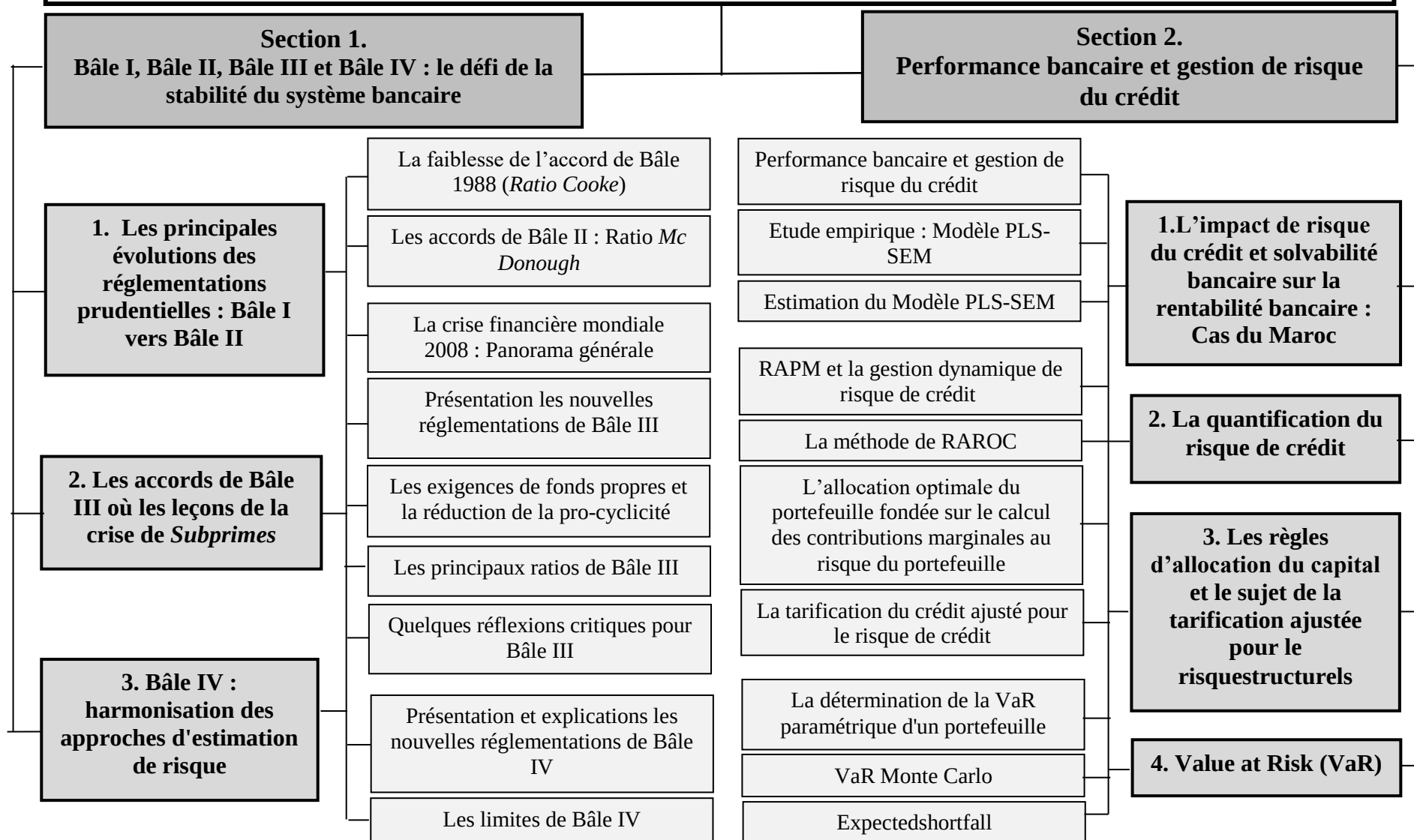
Mais, la question la plus importante qui a été posée à la fin de ce chapitre est de savoir quelles autres réglementations au niveau international sont en place pour assurer la stabilité et la protection du système financier et en particulier la solidité du système bancaire, et aussi pour éviter les éventuelles crises financières. Existe-t-il d'autres méthodes et modèles permettant de mesurer le risque de crédit, en particulier les crédits que la banque accorde aux investisseurs qu'elle place sur les marchés financiers ? De plus, comme nous le savons très bien grâce à la littérature théorique, le risque de crédit dans le système bancaire a un effet positif sur la rentabilité des banques (sous prétexte que plus le risque est élevé, plus la rentabilité des institutions est grande), mais pouvons-nous construire cela avec une méthode empirique si nous prenons la situation des banques marocaines comme exemple? En fait, le chapitre suivant répondra à toutes nos questions.

CHAPITRE 2.

Performance bancaire et évaluation du risque de crédit « Réglementation, Gestion et Mesure »

CHAPITRE 2.

Performance bancaire et évaluation du risque de crédit « Réglementation, Gestion et Mesure »



Résumé chapitre 2

Ce chapitre décrit et analyse les objectifs et les composantes de la réglementation bancaire connue sous le nom de Bâle I. De même, les réformes introduites sous Bâle II sont décrites et justifiées, et les explications possibles de l'échec de cette réglementation sont analysées comme un facteur de prévention de la crise de 2008. Il est avancé que la réglementation de Bâle I ou II, avec ses mérites indéniables, n'est qu'une composante d'un grand système dont l'objectif est la stabilité financière. Pour les mêmes raisons, Bâle III, qui est né des enseignements de la crise financière internationale de 2008 après la faillite de Lehman Brothers, ne peut assumer seul cet objectif, notamment face à des phénomènes multidimensionnels comme la crise financière précitée. Dans l'un de ses aspects spécifiques, lié à la proposition de créer une réserve de capital extraordinaire de nature contracyclique, il est avancé qu'elle diffère conceptuellement de celles contenues dans Bâle I et II, ce qui entraînera de nouveaux débats et, sans doute, d'énormes difficultés dans sa mise en œuvre. Ce chapitre également présente une étude empirique appliquant le modèle PLS-SEM pour démontrer l'effet du risque de crédit et de la solvabilité des banques sur la performance bancaire et nous choisirons les banques marocaines comme modèle sur la période 2010-2018, en gardant à l'esprit que les nouvelles normes de réglementation bancaire de Bâle III ont commencé à s'appliquer au Maroc en 2010. Enfin, ce chapitre aborde également les méthodes quantitatives de gestion des risques et le modèle VaR.

Introduction

Les banques sont généralement considérées comme les principaux acteurs du développement des économies modernes. Globalement, la stabilité bancaire est une nécessité pour la stabilité financière, un élément clé de la croissance économique.

Au cours des dernières années, les secteurs bancaires ont connu de multiples crises et dysfonctionnements économiques. La forme et le volume de ces crises bancaires expliquent pourquoi les règles prudentielles ont été revues et reformulées. La gestion des risques, telle qu'elle est couramment pratiquée dans les banques, est étroitement liée à la réglementation sur l'adéquation des fonds propres et au ratio international de solvabilité.

En ce sens, l'objectif des accords de Bâle est de consolider la structure des établissements bancaires en précisant les exigences de fonds propres, qui garantissent en définitive les conditions de dépôt des déposants. Cette approche, qui a été introduite il y a plus de 30 ans, vise à assurer la protection des déposants en veillant à ce que les banques soient en mesure de compenser les pertes financières potentielles résultant des risques de marché, de crédit ou opérationnels. Ainsi, les accords de Bâle III puis de Bâle IV reprennent les lacunes de la réglementation prudentielle mises en évidence par la crise des Subprimes. La conception de ces accords est assez récente, dans la mesure où la nouvelle dimension macroprudentielle a été créée. En effet, cette nouvelle réglementation est destinée à remédier aux lacunes réglementaires.

Dans ce chapitre, l'objectif sera de présenter les principes de la réglementation prudentielle et les techniques utilisées pour analyser la gestion du risque de crédit. Ce chapitre de la thèse s'articulera autour de deux grandes sections.

La première section fournira une analyse approfondie de l'évolution de la réglementation de l'Accord de Bâle (d'une approche microprudentielle à un cadre macroprudentiel) et de ses limites, avec une présentation des nouvelles exigences de fonds propres (Bâle III). Elle expliquera brièvement la relation entre la réglementation prudentielle bancaire et les causes de la crise des Subprimes.

L'objectif de cette section sera de faire comprendre le rôle essentiel de la réglementation prudentielle dans l'organisation de la gestion des risques dans le secteur bancaire en vue de renforcer les institutions financières et de les rendre plus résistantes aux crises, et de traiter le problème des institutions considérées comme trop grandes pour faire faillite et qui ont implicitement bénéficié d'une garantie de sauvetage de l'État.

La deuxième section se concentrera sur une étude empirique qui nous aidera à comprendre l'impact du risque de crédit et des ratios de solvabilité sur la rentabilité des banques, en utilisant le modèle PLS-SEM pour cette étude. Ensuite, dans cette section, une description des principales méthodes utilisées pour mesurer le risque de crédit dans les institutions financières sera présenté, et les méthodes quantitatives qui fournissent la mesure la plus simple du risque seront examinées. Les règles d'allocation de capital seront exposées et la tarification ajustée au risque sera discutée. Elle se terminera par une présentation du modèle de la VaR.

Section 1. Bâle I, Bâle II, Bâle III et Bâle IV : le défi de la stabilité du système bancaire

La réglementation de l'activité bancaire est un sujet controversé dans les domaines académique et professionnel. Le règlement de Bâle, décrit ici dans ses aspects fondamentaux, représente le résultat d'un grand consensus entre de nombreux pays. Dans sa demande, chaque pays peut apporter les adaptations qu'il juge appropriées. Comme tout règlement de Bâle, il fait l'objet de controverses, comme nous allons essayer de le montrer tout au long de ces pages.

Les accords de Bâle I (1988) et de Bâle II (2004) n'ont pas réussi à harmoniser au niveau international la réglementation du risque de liquidité, présent dans certains pays depuis de nombreuses années.

En revanche, Bâle III a abordé cette question et a introduit le risque de liquidité aux côtés du risque de crédit, de marché et opérationnel. Fondamentalement, dans cette section et dans le cadre analytique qui sera présenté dans la première partie, nous verrons les limites des accords de Bâle I et de Bâle II, et dans la deuxième partie, nous montrerons les conséquences de la crise des Subprimes et que l'accord de Bâle III se concentre sur le financement de la liquidité en imposant des ratios de liquidité interne qui doivent être respectés, en négligeant les interactions avec le risque de liquidité du marché dont nous aurons montré l'importance. Nous décrirons donc les ratios de liquidité et les piliers proposés par chacun des accords de Bâle (I, II et III), puis nous fournirons une évaluation qui nous amènera à formuler des propositions.

Dans cette section, nous montrerons également les avantages et les inconvénients de chaque accord sur la gestion du risque de crédit dans chaque cas (Bâle I, II et III). La section se terminera par une explication des avantages et des limites du nouvel accord appelé "Bâle IV".

1. Les principales évolutions des réglementations prudentielles:

Bâle I vers Bâle II

1.1. La faiblesse de l'accord de Bâle 1988 (*Ratio Cooke*)

1.1.1. Comité de Bâle : De quelle histoire ?

Créé en 1974 à la suite d'une décision des gouverneurs des banques centrales des pays du G10¹²⁶, le Comité de Bâle est spécialisé dans la surveillance prudentielle des banques. C'est l'un des comités du G10 constitué au sein de la Banque des règlements internationaux¹²⁷. La principale mission de ce comité est notamment de garantir la collaboration internationale en ce qui concerne le contrôle prudentiel des banques, qui représente en fait l'ensemble des normes qu'un établissement est tenu de suivre dans ses différentes fonctions.

Le Comité de Bâle a été créé en même temps que la crise de la banque allemande Herstatt, qui est encore classée aujourd'hui comme l'une des principales crises financières du XXe siècle. En effet, la faillite de Herstatt a été exceptionnelle. Elle a prouvé qu'il n'y avait pas besoin de surveillance prudentielle des banques : de nombreuses faillites bancaires avaient déjà eu des résultats très négatifs, et la surveillance prudentielle des banques était l'une des principales craintes des banques centrales. De plus, l'époque précédant le Comité de Bâle n'était pas marquée par un manque de contrôle prudentiel des banques, mais par un contrôle prudentiel des banques mis en place au niveau local sans aucune harmonisation entre les différents États et sans aucune forme de contrôle concret des banques agissant au niveau mondial, même si la Banque des règlements internationaux a déployé tous ses grands pouvoirs¹²⁸.

Par son exemple, Herstatt a clairement illustré la pertinence d'un contrôle bancaire prudentiel qui intègre les exigences internationales des marchés financiers sur lesquels les institutions financières fonctionnent avec succès depuis de nombreuses décennies. C'est pourquoi l'exemple de Herstatt est parfois cité aujourd'hui comme la raison de la création du Comité de Bâle. Le Comité de Bâle a donc vu le jour en 1974, dans le but de promouvoir la coordination et le développement de la surveillance prudentielle des banques au niveau international. C'est toujours la principale motivation du Comité.

¹²⁶Regroupe onze pays: Allemagne, Belgique, Canada, Etats-Unis, France, Italie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

¹²⁷ La Banque des règlements internationaux est un organisme international dont le siège se trouve à Bâle, en Suisse, qui a pour but de renforcer la coordination internationale aux niveaux monétaire et financier et qui fait également office de banque pour les banques centrales nationales (www.bis.org).

¹²⁸RADWAN. A (2002), Working Document on Bank's Minimum Capital Requirements (Capital Adequacy), Committee on Economic and Monetary Affairs, European Parliament, décembre 2002, ou IMF Survey, International Capital Markets : Charting a Steadier Course, IMF département, septembre 1996.

L'étape suivante est née de la crise de la dette en Amérique latine au début des années 1980 (BCBS, 2018a)¹²⁹. Parallèlement à une tendance à la baisse des ratios de fonds propres des grandes banques internationales, il était nécessaire que la commission réagisse. En 1988, le comité a publié le rapport de Bâle sur les fonds propres Accord, ou Bâle I. Quatre ans plus tard, il a été mis en œuvre. La nouvelle réglementation comprenait un rapport minimum de 8 % entre le capital et les actifs pondérés en fonction des risques. Avec l'introduction de la pondération des risques le Comité de Bâle s'est concentré sur les exigences de fonds propres afin de travailler la stabilité financière.

Dans les années 1990, une autre période a été marquée par des perturbations financières. Par exemple, il y a eu les crises financières en Suède et au Royaume-Uni en 1991, et au Japon en 1992 (REINHART et ROGOFF, 2008)¹³⁰. Cela a créé la demande de nouvelles réglementations pour assurer une plus grande stabilité financière secteur. En 2004, le cadre suivant a été publié, Bâle II (BCBS, 2004)¹³¹. Le nouveau cadre était beaucoup plus complet que son prédécesseur. Elle peut être divisée en trois différents piliers. Le premier pilier concerne l'exigence de fonds propres. Le deuxième pilier concerne le processus de surveillance, y compris la gestion des risques et la transparence. Le troisième pilier couvre la discipline de marché, qui comprend des obligations de divulgation pour les banques. Alors que Bâle I avait une date de mise en œuvre précise (BCBS, 2018b)¹³², Bâle II a connu différentes phases de mise en œuvre dans différents pays. Cependant, Trois ans après la publication de Bâle II, la crise financière de 2007-2008 a commencé.

Au lendemain de la crise financière, la demande d'un cadre amélioré s'est accrue, et en 2010, un cadre actualisé a été publié. De 2013 à la fin de 2019, il est mis en œuvre. Le cadre actualisé comprend des exigences de fonds propres plus strictes, des pour les banques d'importance systémique, et la possibilité d'utiliser des mesures (BCBS, 2018a).

La mesure à l'égard des banques d'importance systémique pourrait être liée à la défaillance de Lehman Brothers. Un événement similaire est quelque chose que le Conseil de Bâle Le Comité vise à éviter. La possibilité de recourir à des mesures anticycliques concerne

¹²⁹ BCBS (2018a), « Charte du Comité de Bâle », consulté en ligne 02/06/2020) <https://www.bis.org/bcbs/charter.htm?m=3%7C14%7C573%7C70>

¹³⁰ REINHART C. et ROGOFF K. (2008), « La crise financière des États-Unis en 2007 est-elle si différente? Une comparaison historique internationale », *American Economic Review: Papers & Proceedings* vol. 98, no 2, p. 339- 344

¹³¹ BCBS (2004), « Convergence internationale de la mesure du capital et des normes de capita », consulté en ligne le 30/4/2019 (<https://www.bis.org/publ/bcbs107.pdf>)

¹³² BCBS (2018b), « Charte du Comité de Bâle », consulté en ligne 02/06/2020) <https://www.bis.org/bcbs/charter.htm?m=3%7C14%7C573%7C70>

les périodes lorsque le niveau de la dette augmente rapidement, comme c'est souvent le cas lors d'une crise financière.

1.1.2. Présentation et l'objectif de l'accord Bâle I : Système de pondération

Comme nous savons, la première fonction de la banque est de fournir un crédit distribué. Cependant, elle a toujours le risque de défaillance, et automatiquement le risque de devoir renoncer à une partie de ses fonds propres. Au moment où ses fonds propres sont déficitaires, la banque ne peut plus subsister sans utiliser les fonds des clients et se retrouve en quasi-faillite. Cependant, le fonctionnement de l'économie mondiale ne peut pas toujours reposer sur des scénarios de menaces de faillites virtuelles et l'une des éventualités, bien que facile, voire simpliste, est que chaque banque dispose de ses propres moyens pour s'assurer qu'elle ne sera pas déclarée en faillite pendant une durée donnée et pour un montant d'argent donné¹³³.

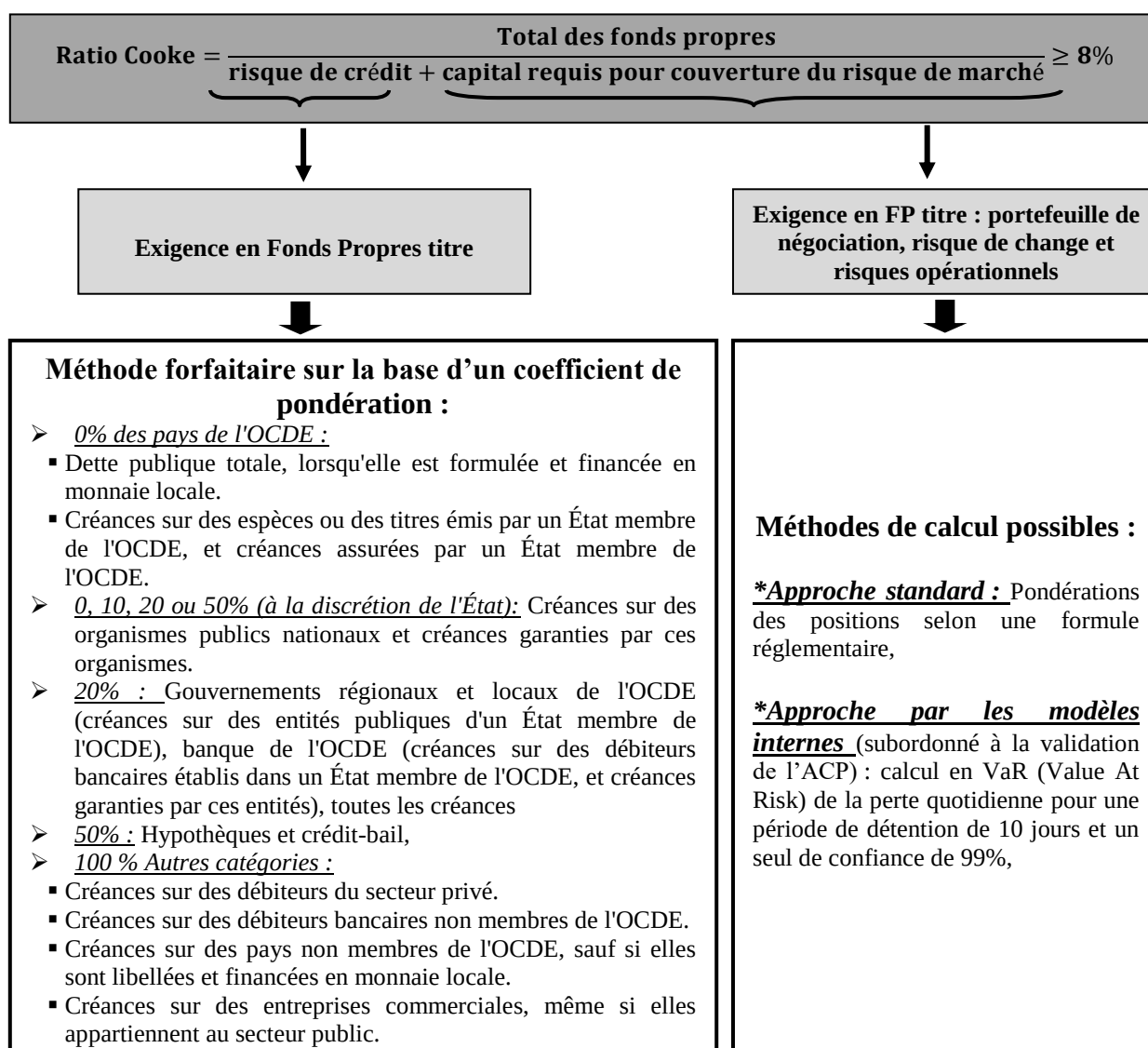
Les banques et le Comité de Bâle ont fait des efforts considérables au cours du dernier quart de siècle pour établir des règles prudentielles afin de renforcer la crédibilité du système bancaire international.

Dans l'ensemble, le Comité de Bâle développe de nouveaux mécanismes pour évaluer, surveiller, contrôler et suivre le risque inhérent à tout accord de crédit. Pour mener à bien sa propre politique, le comité a pour objectifs de consolider la solvabilité et la solidité du système financier, d'établir des normes minimales de contrôle prudentiel, de promouvoir et de diffuser les bonnes pratiques bancaires et de contrôle et de promouvoir la coopération internationale en termes de contrôle prudentiel¹³⁴ (BOSSY E., 2012). Son objectif était de renforcer la stabilité du système bancaire international, qui est le principal assureur de la solidité du système financier international de nature spéculative, dans lequel les organismes financiers et économiques à caractère sécuritaire (unité de hedgefunding au sens de Minsky), gestionnaires efficaces de leurs portefeuilles, sont devenus moins fréquents que les groupes financiers spéculatifs, lourdement endettés et fragiles face à la progression des taux d'intérêt, dont la situation financière est instable en toutes circonstances et à tout moment. Dans un premier temps, il était essentiel de réduire le risque de défaillance et une étude du risque de crédit était nécessaire.

¹³³ JEAN-GUY DEGOS & OUSSAMA BEN HMIDEN (2015), « Le rôle et le pouvoir des agences de notation ont-ils changé au fil des accords de Bâle I, Bâle II et Bâle III ? », Université de Bordeaux, centre de recherche IRGO, (file:///C:/Users/hhh/Downloads/3357-le-role-et-le-pouvoir-des-agences-de-notation-ont-ils-change-au-fil-des-accords-de-bale-i-bale-ii-et-bale-iii%20(2).pdf), p.241-242

¹³⁴ BOSSY E. (2012), « Pouvoir Expliquer les Répercussions des Accords de Bâle III sur les Activités d'une Banque à Dimension Internationale », Haute école de Gestion de Genève (HEG-GE), Filière Economie d'Entreprise, le 30 mai 2012, p.9

Figure 13: Le ratio de Cooke de Bâle I



Source : Auteur (à partir des données publication de la Banque des règlements internationaux 1988).

À partir de ce point de départ, le Comité de Bâle a publié en 1988 les initiales de nouvelles règles basées sur le principe de convergence des fondements juridiques de la surveillance bancaire, tout en intégrant dans leur régime un ratio Cooke (également appelé ratio de Bâle I) qui oblige les institutions financières à pondérer tous leurs accords de crédit à 8 %.

En pratique, le système de Bâle I fixe un plafond au montant pondéré de la part des prêts d'une banque relativement au volume des fonds propres prudentiels. On trouvera ci-dessus une présentation de la méthode du ratio Cooke, les principales composantes des actifs satisfaisant aux différentes pondérations.

On peut dire que le ratio Cook est composé de¹³⁵ :

- Capital réglementaire

Cela comprend le capital et les réserves, ainsi que le capital réglementaire et le capital supplémentaire, qui sont considérés comme des "quasi-fonds propres" (en tant que dette subordonnée) ;

- Les engagements de crédit

Regroupement de l'ensemble des crédits accordés par la banque selon une structure de pondération assez grossière : une pondération de 100 % pour les risques commerciaux, quelle que soit la nature du risque, une pondération de 50 % généralement pour les crédits couverts par une hypothèque, une pondération de 20 % pour les institutions bancaires, les organisations internationales ou les États non-membres de l'OCDE et enfin une pondération de 0 % pour les risques gouvernementaux de l'OCDE.

L'échelle d'entrée en vigueur de cet accord est différente de celle des autres pays, et il doit être transposé en droit national dans un délai donné. En particulier, il appartient aux différentes autorités de contrôle prudentiel de traduire ces accords en une directive adaptée aux caractéristiques du système financier de chaque pays.

1.1.3. Les points faibles de l'accord de Bâle I

Pour l'essentiel, l'accord exigeait que les banques internationales du G-10 maintiennent un capital total minimum équivalent à 8 % des actifs à risques pondérés, établi sur la base des états financiers consolidés de l'entité, avec au moins la moitié de ce capital dans le Tier 1 (actions ordinaires et réserves déclarées), tandis que le niveau 2 pourrait inclure, entre autres, des instruments hybrides de capitaux d'emprunt.

Bien que Bâle I ait été à l'époque une avancée majeure dans le contrôle de la capitalisation adéquate du secteur bancaire, l'évolution de l'environnement a montré la nécessité d'établir de nouvelles normes de fonds propres. Le CBCB a entrepris un examen complet et soutenu en 1998 pour plusieurs raisons :

- Le modèle de 1988 était trop simpliste et n'encourageait pas la coïncidence entre le capital réglementaire et le capital économique. En influençant l'exigence de capital dans la prise de décision en matière d'investissement, la réglementation pourrait fausser l'allocation des ressources financières.
- Les exigences en matière de fonds propres réglementaires devaient être beaucoup plus sensibles au risque, de sorte qu'ils récompensent réellement les efforts des banques à

¹³⁵HAJ KHLIFA S. (2016), « Système Bâlois et Accès des PME au Financement Bancaire », Thèse pour l'obtention du titre de docteur en science de gestion, Centre des études doctorales en gestion, ISCAE, p.88

améliorer leur gestion et à ne pas provoquer de décisions de restructuration des le portefeuille de la banque pour réduire le capital sans réduire réellement le risque.

- Il était nécessaire d'inclure dans l'accord des éléments de discipline de marché et les techniques de contrôle interne.
- Les conditions de l'activité bancaire ont changé, il faut maintenant étendre la liste des risques couverts par le capital.

La perception de plus en plus aiguë des insuffisances liées à cette mise en évidence, ainsi que les efforts des institutions financières les plus avancées pour améliorer leurs méthodes de gestion des risques du portefeuille de crédit, ont conduit à une révision de la loi de 1988¹³⁶.

En complément des faiblesses de l'accord de Bâle I mentionnées ci-dessus, l'évolution des nouveaux produits financiers et des opérations comptables dans les banques représente un élément fondamental dans la mise en œuvre de nouvelles normes permettant une plus grande flexibilité.

1.2. Les accords de Bâle II : Ratio *Mc Donough*

1.2.1. Présentation de l'accord de Bâle II

Grâce à la mise en œuvre de l'accord de Bâle I, les banques ont amélioré leurs fonds propres au cours de la décennie suivante et renforcé la stabilité du système bancaire international. Toutefois, l'accord présente quelques faiblesses. En particulier, tous les prêts aux sociétés ont une probabilité de 100% d'être accordés et exigent donc le même capital. Un prêt accordé par une société ayant une notation AAA est considéré de la même manière qu'un prêt accordé à une société ayant une notation B. En outre, Bâle I ne propose aucun mécanisme de corrélation de défaillance.

Dans le cadre du Comité de Bâle, de nouvelles règles ont été publiées en juin 1999, sous le nom de Bâle II, et ont été remaniées en janvier 2001 et avril 2003. De nombreuses études d'impact quantitatif (QIS) ont été réalisées pour vérifier la conformité à ces nouvelles règles d'exigence de fonds propres. Un ensemble final de normes, approuvé par tous les partenaires du Comité de Bâle, a été mis en place en juin 2004 et mis à jour en novembre 2005. Depuis la fin de l'année 2007, des études d'impact quantitatives supplémentaires ont été réalisées pour rendre obligatoire l'application de Bâle II¹³⁷.

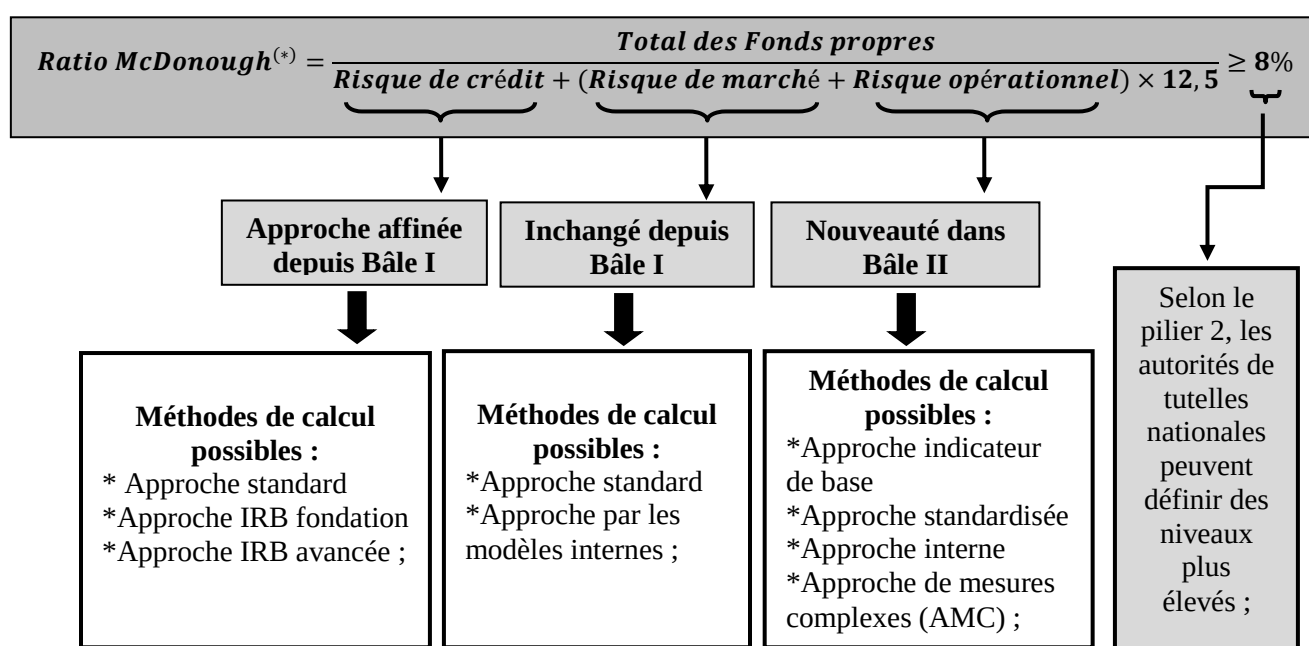
¹³⁶ ARNAUD DE SEVIGNY (2003), « le risque de crédit : Nouveaux enjeux bancaires », Dunod, Paris, ISBN 2100072234, p.179-180

¹³⁷ GODLEWSKI C. et MERLI M. (2010), « Gestion des risques et institutions financières », 2eme édition, Paris, p.243

Concrètement, elle a été mise en œuvre dans la grande majorité des entités des pays concernés par ces recommandations du Comité des droits économiques, sociaux et culturels surveillance bancaire. L'objectif principal de ce nouvel accord est de permettre aux institutions financières de mieux mesurer, contrôler, gérer et informer leurs risques, en donnant la priorité au risque de crédit, comme garantie de la solvabilité générale du système, lui permettant de faire face aux crises économiques sans problèmes.

Le soi-disant accord de Bâle II décrit un nouveau ratio de solvabilité des banques, connu sous le nom de "ratio Mac Donough". Il s'agit d'accords basés sur un ratio prudentiel renforcé par :

Figure 14: Le nouveau ratio de solvabilité de Bâle II



Source : Auteur (à partir des données de comité de Bâle

(*) : Pour maintenir la régularité du calcul, les sommes en capital correspondant au risque de marché et au risque opérationnel sont multipliées par 12,5 (l'inverse de 8 % !) avant d'être intégrées dans le calcul final :

Risque de crédit = Actifs pondérés en fonction de leur risque

Risque de marché = Capital requis pour la couverture du risque de marché x 12,5

Risque opérationnel = Capital requis pour la couverture du risque opérationnel x 12,5

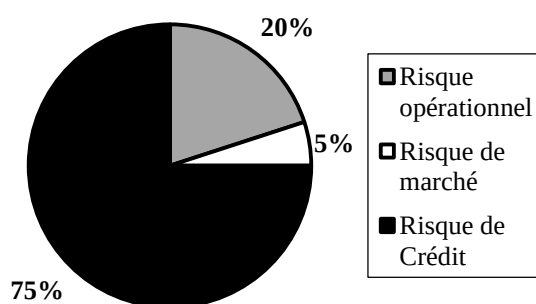
L'objectif de ce nouveau règlement est de rendre les exigences de fonds propres plus sensibles au risque, tout en représentant une forte volonté d'améliorer la gestion des institutions financières. À cette fin, l'autorité nationale de surveillance de chaque pays s'est vu attribuer un rôle important pour garantir la solidité et le bon fonctionnement du système financier, afin de limiter et d'atténuer les crises bancaires, sur la base de mécanismes préventifs de réglementation et de surveillance bancaires.

Suivant le régime de Bâle II, les normes de fonds propres réglementaires sont classées en fonds propres de base de niveau I (Tier I) et en fonds propres complémentaires de niveau II (Tier II), qui doivent représenter au moins 4 % des risques. Donc le premier ratio Tier I est constitué de capital sans risque divisé en deux sous-ratios. Le ratio de base Tier 1, fixé à un minimum de 2 %, qui enregistre les montants investis par les actionnaires en cas d'augmentation de capital ou de création de réserves. Le ratio de base Tier 2, également limité à un minimum de 2 %, comprend les réserves libres et les réserves de revalorisation, les réserves globales et les titres de financement à caractère hybride ou subordonné. Le deuxième ratio dit "Tier II", qui est limité à un minimum de 4 %, comprend certains types de capitaux supplémentaires prenant la forme de titres de financement subordonné perpétuel. Toutefois, ces types de capital ne peuvent pas dépasser 100 % des fonds propres inclus dans le ratio "Tier I".

Cet accord de Bâle II, d'une certaine complexité, repose sur l'implantation des trois piliers que nous énonçons ci-dessous et que nous allons développer immédiatement, qui sont étroitement liés entre eux, notamment le premier et le second, qui se complètent, qui vont déterminer la solvabilité des institutions financières.

Le premier pilier est consacré précisément sur l'exigence de capital minimum. Cette exigence du capital minimum est convenue, en adoptant des règles uniformes et homogènes entre les entités financières.

Figure 15:Présentation des différents risques de 1 er pilier de l'accord de Bâle II



Source : Comité de Bâle II.

Toutefois, ces exigences de fonds propres peuvent varier en fonction du type d'activité exercée par une banque et de l'approche qu'elle adopte pour gérer son risque de crédit. L'objectif réellement poursuivi est d'essayer d'améliorer la gestion et la mesure du risque de crédit de ces entités.

Dans le deuxième pilier, l'accent est mis sur les procédures de contrôle prudentiel. Selon le principe de la surveillance prudentielle, les institutions financières examinent et contrôlent leur gestion des différents risques qu'elles assument, plus personnellement et directement par l'entité centrale de chaque pays. La fonction de surveillance doit garantir le respect du premier pilier, les exigences minimales de fonds propres, et du troisième pilier, la discipline de marché.

Le deuxième pilier de l'accord de Bâle II a un rôle de surveillance, il est prévu dans sa mission d'évaluer les banques, non seulement dans la quantification des exigences de fonds propres par rapport aux risques qu'elles assument, mais aussi dans l'organisation des entités du système. De même, ils sont les moteurs et les évaluateurs des méthodes internes de gestion des risques des institutions financières et vérifient leur adéquation. En d'autres termes, le deuxième pilier devient un système de surveillance auquel les autorités de surveillance nationales soumettent les banques pour garantir le respect de la réglementation en vigueur. Ce pilier établit quatre principes fondamentaux pour sauvegarder la stabilité du système financier :

1) Les établissements de crédit doivent disposer d'un modèle d'évaluation de l'adéquation des fonds propres basé sur leur profil de risque et doivent avoir une stratégie pour maintenir leurs niveaux de fonds propres.

2) Les autorités de surveillance doivent examiner et évaluer les stratégies internes d'adéquation des fonds propres et les évaluations des banques, ainsi que leur capacité à contrôler et à assurer le respect des ratios de fonds propres réglementaires. L'autorité de contrôle doit intervenir lorsqu'elle n'est pas satisfaite du résultat du processus suivi par la banque.

3) L'autorité de contrôle s'attendra à ce que les banques opèrent au-dessus des ratios de capital réglementaire minimum et devrait avoir la capacité de s'assurer que les entités maintiennent un capital supérieur à ce niveau minimum.

4) Les autorités de contrôle devraient intervenir à temps pour empêcher que les fonds propres ne tombent en dessous des niveaux minimaux requis. Les autorités de surveillance exigeront des entités qu'elles prennent des mesures correctives immédiates si les fonds propres ne sont pas maintenus au niveau requis.

Outre ces principes de base, ce deuxième pilier couvre les risques non couverts par le premier pilier et d'autres facteurs externes. Les domaines dans lesquels nous pouvons regrouper les risques non couverts par le pilier I et réglementés par le pilier II sont les suivants :

- Les risques partiellement traités, tels que le risque de concentration de crédit ;
- Les facteurs de risque non inclus dans le premier pilier, tels que le risque de taux d'intérêt, le risque commercial et le risque stratégique ;
- Les facteurs externes aux entités, tels que les changements dans les cycles économiques ;
- Évaluation de la conformité aux méthodes IRB pour le risque de crédit et aux méthodes de mesure avancées pour le risque opérationnel ;

En fin, le troisième pilier du nouvel accord porte sur la transparence et la discipline de marché que doivent respecter les institutions financières. Ce troisième pilier complète les deux premiers, c'est-à-dire les exigences minimales de capital et le processus de contrôle prudentiel.

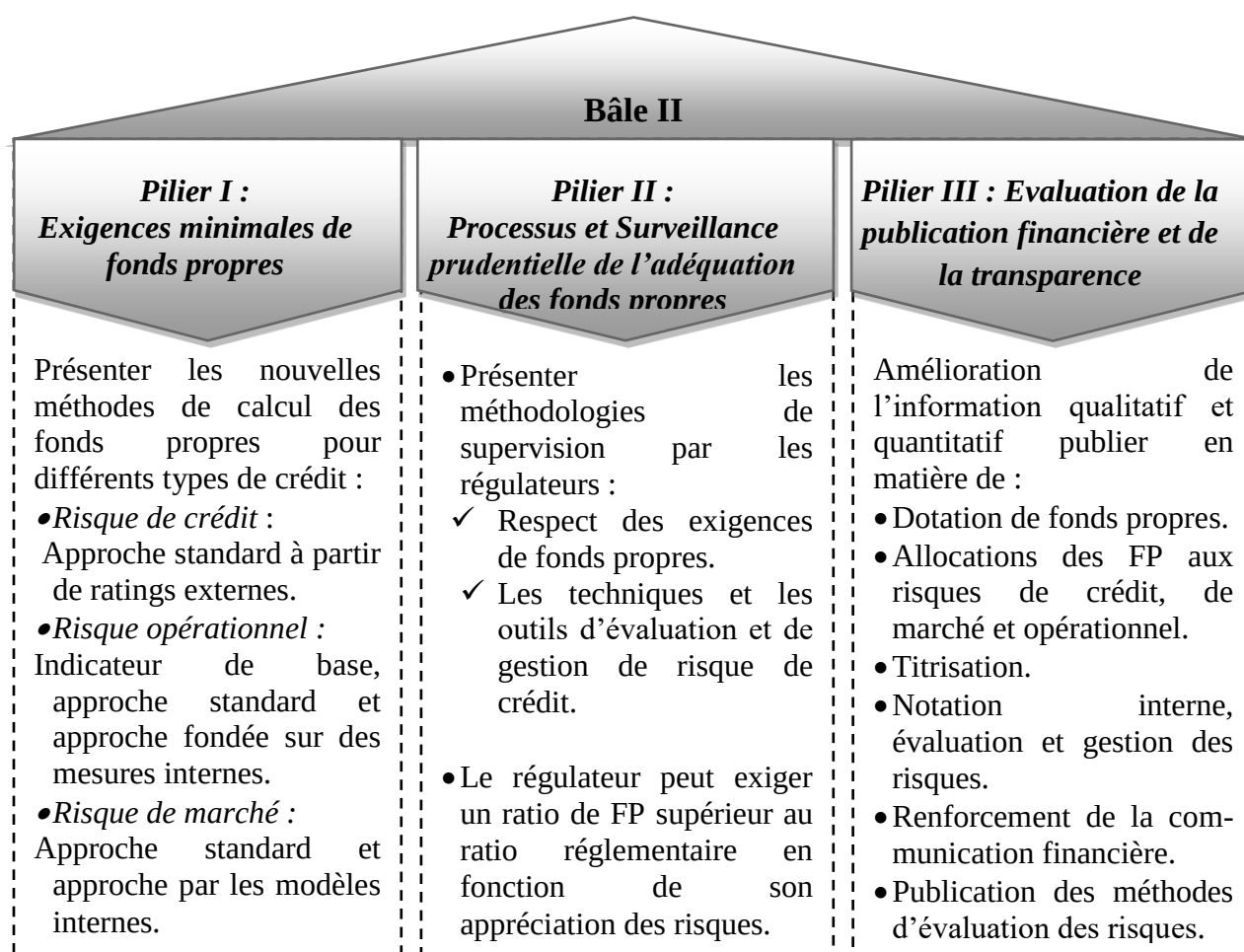
Le Comité de Bâle a voulu promouvoir la transparence du marché en exigeant que les établissements mettent des informations à la disposition des participants au marché pour faciliter leur tâche d'évaluation du niveau d'exposition au risque institutionnel et de surveillance. Ainsi que par des exigences strictes en matière de fonds propres, la discipline de marché garantit que les participants au marché sont en mesure d'évaluer la gestion des risques et la solvabilité d'un établissement et peuvent approuver un établissement lorsque des données négatives lui sont communiquées. De plus, la discipline de marché encouragera les établissements à gérer leurs risques de manière saine afin de gagner la satisfaction des investisseurs et des clients et de maximiser leur valeur marchande.

Ce troisième pilier alors, présente les exigences, tant quantitatives que qualitatives, et les recommandations du Comité pour la divulgation d'informations sur les risques bancaires les plus importants d'un établissement bancaire. Ceux-ci concernent le risque de crédit, le risque de marché, le risque opérationnel et le risque de taux d'intérêt dans son portefeuille d'investissement. Pour chaque type de risque, les institutions financières doivent détailler dans leur rapport ses objectifs et ses politiques de gestion des risques, en rendant l'organisation explicite de son unité de gestion des risques, ainsi que ses stratégies de contrôle et de suivi de son les politiques de couverture¹³⁸.

On peut affirmer qu'avec les accords de Bâle II, le champ d'application du contrôle interne s'étend aux trois piliers :

¹³⁸BRUNO COLMANT, VINCENT DELFOSSE, JEAN PHILIPPE PETERS et BRUNO RAUIS (2005), « Les accords de Bâle II pour le secteur bancaire », Cahier Financiers, LARCIER, p. 201-202.

Figure 16: Les trois piliers de Bâle II



Source : Auteur (à partir des données des ouvrages et des articles de l'accord de Bâle II).

Cette directive a connu une évolution majeure avec sa mise en œuvre dans la pratique, les banques publiant un document uniforme contenant, entre autres, des informations précises sur l'exposition au risque et la gestion du risque de la banque, les caractéristiques du capital réglementaire et les ratios de fonds propres. Auparavant, jusqu'à Bâle II, ces avis réglementaires n'étaient pas publiés ou étaient publiés dans divers médias financiers tels que les rapports annuels ou les rapports aux investisseurs¹³⁹.

¹³⁹ MEBSOUT Y. et LAIACHI M. (2018), « approches d'évaluation du risque de crédit bancaire essai d'organisation de la littérature », Revue D'Études en Management et Finance D'Organisation (REMFO) N°7 Juillet 2018.

1.2.2. Les limites et la pro-cyclicité de Bâle II

1.2.2.1. Bâle II compte sur la pro-cyclicité

Bâle II est susceptible de renforcer la pro-cyclicité des exigences de fonds propres par rapport à Bâle I, puisque le dénominateur du nouveau ratio prudentiel est désormais adapté à la situation économique.

Non seulement la crise financière a mis en évidence les faiblesses des accords de Bâle II, mais elle a également révélé que les exigences de fonds propres sont parfois insuffisantes pour garantir les risques effectivement supportés par les banques. Ces exigences peuvent être procycliques. En effet, en période de bonne conjoncture, les exigences de fonds propres peuvent avoir tendance à sous-estimer les risques des banques et à les surestimer en période de ralentissement économique. ATKINSON et BLUNDELL WIGNALL (2010) ont identifié certains facteurs qui sous-tendent la pro-cyclicité des fonds propres des banques¹⁴⁰ :

- Le ratio de levier varie en fonction de la situation actuelle du marché, qui est extrêmement haut en période de prospérité et parfois bas en période de crise. La pro-cyclicité se produit lorsque la valeur des actifs ne correspond pas aux flux de trésorerie attendus.
- En général, le mode de calcul des risques bancaires est normalisé et non linéaire sur le cycle économique.
- En outre, les stratégies de gestion du risque de crédit sont assouplies pendant les périodes de prospérité et difficiles pendant les périodes difficiles.
- La réalisation de bénéfices à court terme encourage la prise de risques excessifs sans tenir compte de l'impact sur le cycle.

Bâle II a été critiqué pour son caractère procyclique pour le secteur bancaire¹⁴¹. Les études empiriques de Hu (2000)¹⁴² ont démontré la pro-cyclicité de la rentabilité des banques et des provisions pour pertes sur prêts pour les banques dans 26 pays entre 1979 et 1999. MONFORT et MULDERONT (2000)¹⁴³ ont analysé la cyclicité des notations de crédit pour 20 pays émergents. Leurs résultats ont montré que les exigences de fonds propres ont

¹⁴⁰ PAUL A. and BLUNDELL-WIGNALL A. (2010), « Thinking beyond Basel III », *OECD Journal, Financial Market Trends* 2010 (1), p.9-33

¹⁴¹ MOOSA I. (2010), « Basel II as a Casualty of the Global Financial Crisis ». *Journal of Banking Regulation* 11 (2), p.95-114.

¹⁴² HU, JACOB A. BIKKER and HAIXIA (2000), « Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements », consulté en ligne le 03/06/2020 (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.476.1691&rep=rep1&type=pdf>)

¹⁴³ MONFORT B. and MULDER C. (2000), « Using Credit Ratings for Capital Requirements on Lending to Emerging Market Economies: Possible Impact of a New Basel Accord », IMF Working Paper

tendance à augmenter pendant ces périodes économiques ou pendant les crises financières. Pour CARUANA (2012)¹⁴⁴ qu'il a proposé des outils prudentiels contra-cycliques pour réduire la pro-cyclicité des exigences de fonds propres des banques et en attribuant des impacts macroéconomiques aux règles prudentielles.

1.2.2.2. Les limites de Bâle II

En conclusion, l'accord de Bâle II est essentiellement une exigence minimale de fonds propres. Il ne couvre pas tous les risques.

Tout d'abord, en raison de sa fragilité face au risque, il semble être procyclique. En fait, en période de forte euphorie financière, les risques de crédit sont réduits, la nécessité pour les banques de disposer de moins de fonds propres est réduite et elles sont en mesure de conserver le capital minimum exigé par l'autorité de surveillance. Lorsque la situation se détériore, elles sont obligées d'augmenter leur capital pour satisfaire aux normes de solvabilité, car les fonds disponibles deviennent plus limités et plus chers, ce qui entraîne une "asphyxie financière" des banques et une réduction de l'offre de crédit qui aggrave la dépression économique.

Ensuite, il y a eu un manque de pondération dans la mesure des risques de marché ou des risques associés aux instruments les plus sophistiqués et donc les plus risqués (la titrisation à titre d'exemple). En outre, les autorités de surveillance n'ont pas émis d'ordres visant à contenir l'augmentation excessive du risque de crédit. Ils sont clairement responsables de l'absence de détection du risque systémique associé à leur inaction.

En raison de cela, les banques n'ont pas été en mesure d'évaluer correctement les risques qu'elles prenaient. En corollaire, il a été constaté que le montant de leurs fonds propres ne correspondait pas à la situation réelle des risques assumés. Il convient également de mentionner les difficultés liées à l'évaluation comptable des produits "hors bilan" (la valeur souvent considérable des produits dérivés hors bilan a compliqué la détermination des risques liés à ces produits).

Bâle II doit donc être amélioré, mais le principe de base du capital fondé sur le risque ne peut pas être questionné. Même si le ratio Mcdonough est plus performant que le ratio Cooke, la crise financière de 2008 a mis en évidence les faiblesses de ces accords, ce qui a poussé les

¹⁴⁴ CARUANA J. (2012), « Shareholder Value and Stability in Banking: Is There a Conflict? », In Morgan Stanley European Financials Conference, London, 27 March 2012, p.1-11.

régulateurs à modifier les méthodes de détermination des fonds propres dans le cadre du nouvel accord de Bâle III.

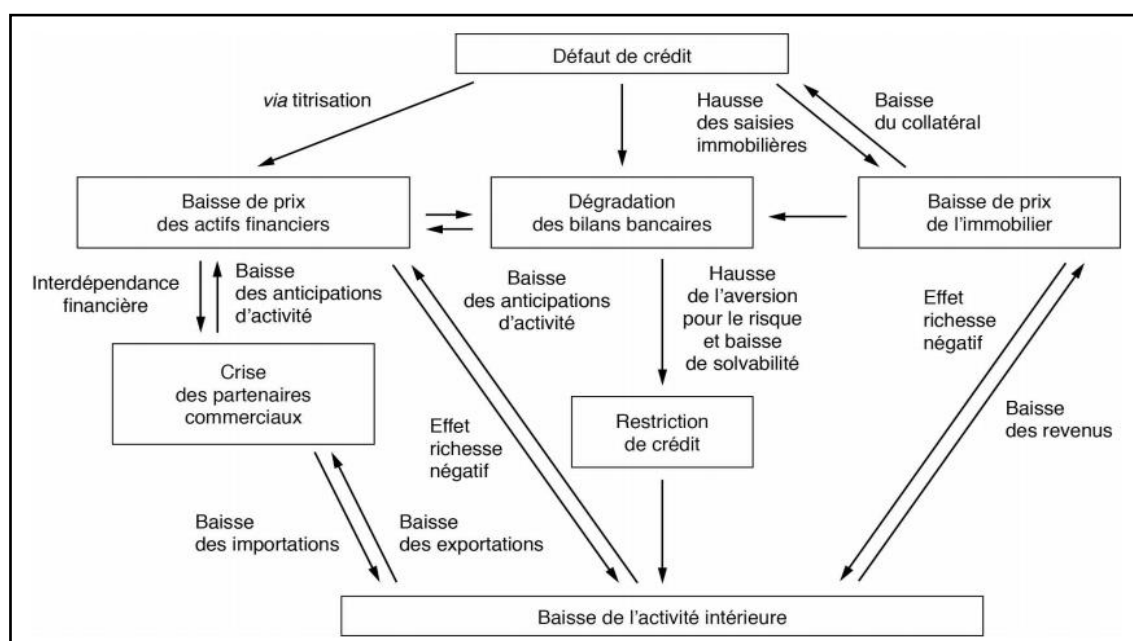
Par ailleurs, la faillite de la banque américaine Lehman Brothers et toutes ses répercussions économiques ont soulevé la nécessité de réformer le ratio Mcdonough en resserrant le niveau et la structure des fonds propres.

2. Les accords de Bâle III où les leçons de la crise de *Subprimes*

2.1. La crise financière mondiale 2008 : Panorama générale

La crise des Subprimes désigne une crise financière qui a touché le secteur des prêts hypothécaires à risque aux États-Unis en juillet 2007. Nous pouvons donc dire que le début de la crise est lié aux prêts hypothécaires à risque.

Figure 17: Les enchainements de la crise



Source : BRICONGNE J.C, FOURNIER J.M, LAPEGUE V. et MONSO O. (2010), « L'impact des perturbations financières de 2007 et 2008 sur la croissance de sept pays industrialisés », De la crise financière à la crise économique, In: Economie et statistique, n°438-440, Aspects de la crise, p. 50

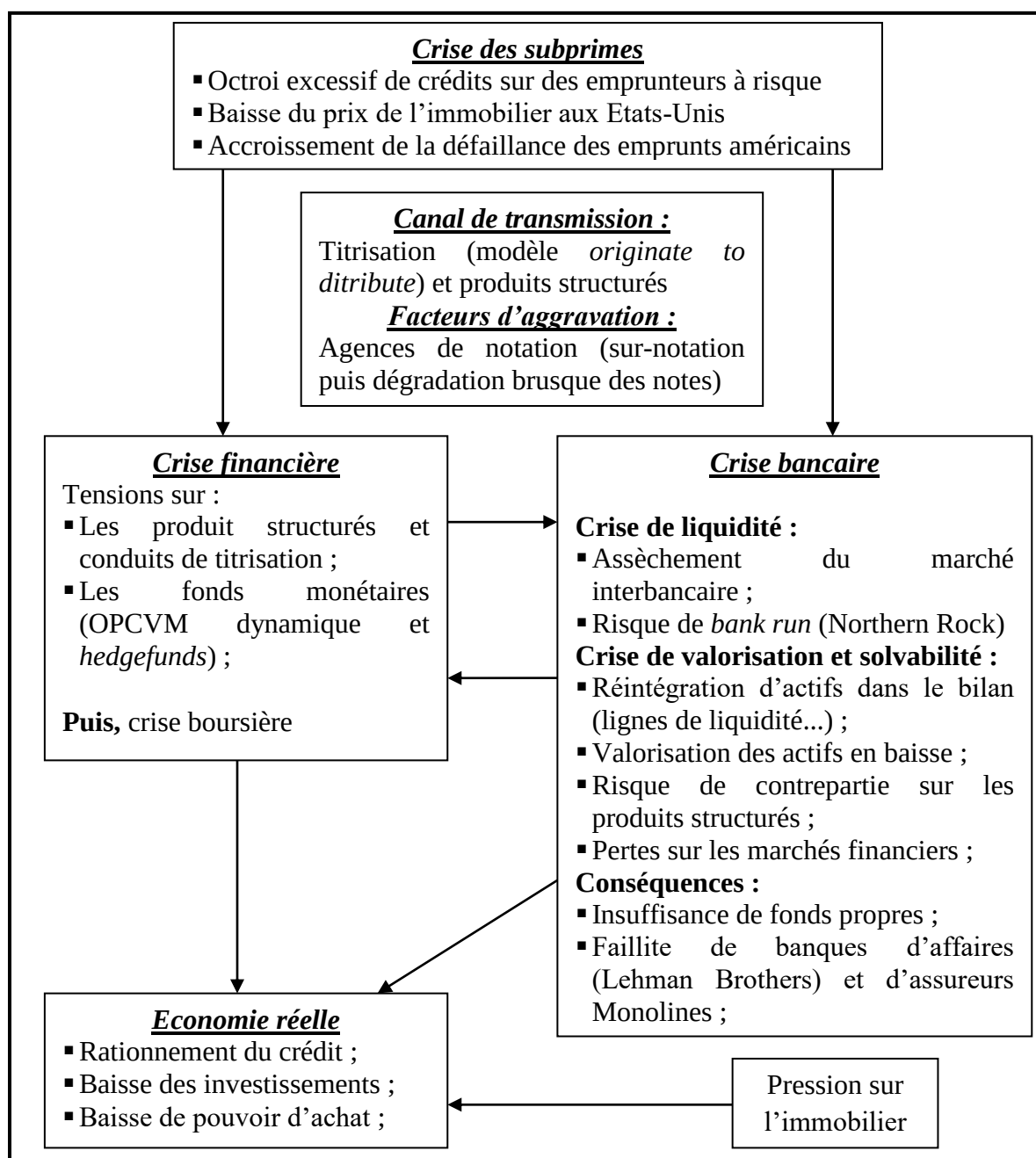
Le début de l'histoire a commencé avec la politique de la banque centrale américaine qui a décidé de prêter à des taux variables bas de 1% en 2004, ces taux ont poussé plus de ménages américains à acquérir des actifs fixes qui ont permis à ses prix d'augmenter. En 2006, les taux d'intérêt ont commencé à augmenter de plus de 5 %, mais ils ont fortement augmenté, surtout à l'été 2007, lorsqu'ils ont franchi la barre des 15 %.

À cette époque, comme le journal Alternatives économiques l'a souligné dans son numéro spécial d'avril 2009 consacré à la crise des Subprimes, la crise s'est accompagnée d'une augmentation significative de l'endettement des ménages : « En l'espace d'une décennie, l'endettement des ménages en proportion du revenu disponible est passé de 50 à 83% en France, de 53 à 118% en Espagne, de 93 à 138% aux Etats-Unis et de 102 à 173% au Royaume-Uni »¹⁴⁵. De ce fait, certains ménages n'ont pas pu faire face à leurs obligations de remboursement. En conséquence, la valeur des biens immobiliers a chuté et la valeur des maisons est tombée en dessous de la valeur des prêts qu'elles étaient censées garantir. Le 15 septembre 2008, Lehman Brothers a déclaré faillite, la finance mondiale est devenue craintive et la crise s'est mondialisée.

En conclusion, l'augmentation du taux de défaillance des emprunteurs et la reprise du marché immobilier au cours de la période 2007-2008 ont alors conduit à une crise bancaire et financière, et ces deux événements réunis conduiront à la crise économique à l'échelle mondiale.

¹⁴⁵LACOSTE O. (2015), «Des bouleversements obstinément oubliés? », Les crises financières : Histoire, mécanismes et enjeux, 2eme édition EYROLLES PRATIQUE Économie, Ch.0 (Avant-propos), p. 25

Figure 18: Simplification de la crise bancaire et financière 2007-2008



Source : COUSSESGUES S. & BOURDEAUX G. (2013), « La réglementation bancaire », Gestion de la banque : Du diagnostic à la stratégie, 7eme Édition DUNOD, chap.2, p. 43

Le principal problème, une des causes principales de l'émergence de cette crise est la très mauvaise notation des agences de notation qui ont finalement attribué la note maximale ("AAA") à ces crédits en profitant de la dévitricification du risque et de la valeur des biens immobiliers, et par conséquent de plusieurs banques et investisseurs pour titriser ces créances, créant ainsi un véritable engouement pour ces titres apparemment très performants. En particulier, lorsque les ménages, ne pouvant plus faire face à la variabilité des taux d'intérêt,

n'ont pas pu régler leurs crédits, l'ensemble du système s'est détérioré, provoquant la chute des titres.

De nombreuses banques, surtout dans les pays développés (France, Allemagne, Bretagne, ...) ont acquis des titres combinant des prêts hypothécaires (Subprimes), ce qui a entraîné une forte baisse des indices boursiers et une panique sur les marchés.

Tableau 8: Evolution des prêts hypothécaires et crédits Subprimes aux Etats-Unis de 2001 à 2006 (en milliards \$)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hypothèques	2215	2885	3945	2920	3120	2980
Subprimes	190	231	335	540	625	600
MBS¹⁴⁶	95	121	202	401	507	483
Sub/Hypo (%)	8,58	8,01	8,49	18,49	20,03	20,13
MBS/Sub (%)	50	52,38	60,3	74,26	81,12	80,5

Source : Inside Mortgage Finance (2007)

Outre ce qui précède, le fait que les banques centrales ne soient pas en mesure de déterminer avec exactitude le stock global de prêts hypothécaires à risque et de transmettre des informations sur la qualité des institutions financières concernées n'a fait qu'ajouter au degré de panique en révélant l'opacité de ces opérations. Les estimations de la Réserve fédérale concernant les pertes potentielles dues à la détérioration de l'immobilier résidentiel américain sont évaluées à environ 100 milliards de dollars¹⁴⁷.

Toutefois, ce phénomène ne se limite pas aux États-Unis. Il s'est également étendu à plusieurs économies dans le monde, et en particulier à l'économie européenne, surtout lorsque les techniques de financement immobilier combinent des taux d'intérêt variables et la valeur des actifs. La relation entre ces techniques et le taux d'endettement des ménages est évidente.

Le pourcentage de la dette immobilière par rapport au PIB est de 110,7% au Royaume-Uni, 105,5% en Irlande, 88,8% en Espagne et 63,3% en France. La structure de la dette est la même au niveau des pays. Selon le FMI, le ratio crédit/PIB est de 189,6 % pour les États-Unis, 211 % pour le Royaume-Uni, 201,4 % pour l'Espagne, 107,9 % pour la France et 107,8 % pour l'Allemagne¹⁴⁸.

¹⁴⁶ MBS (Asset ou Mortgage Backed Securities) Appelle aussi les titres ABS, ils sont des titres adossés à un actif ou à une hypothèque.

¹⁴⁷ TACCOLA-LAPIERRE S. (2007), « LA CRISE DU SUBPRIME », Université du Sud Toulon-Var, Région et Développement n° 26-2007, p. 56

¹⁴⁸ MONTEL-DUMONT O. (2010), « D'une crise à l'autre », Les politiques économiques à l'épreuve de la crise, Cahiers français N°359, p. 6

En fait, dans la majorité des pays industrialisés, le déclin de la production a commencé au deuxième trimestre 2008, mais c'est surtout après la faillite de Lehman Brothers que la récession a commencé. La baisse du PIB se fait donc surtout sentir au dernier trimestre 2008 et au premier trimestre 2009.

Globalement, en 2009, le PIB réel a diminué de 4 % dans la zone euro (2,2 % en France), de 2,4 % aux États-Unis et de 5,2 % au Japon:

Tableau 9:Le volume de PIB en pourcentage

Pays/Zone	2009	2010	2011
France	-2,2	0,9	1,4
Allemagne	-4,9	1,8	1,7
Royaume-Uni	-4,9	0,8	1,6
Espagne	-3,9	-0,9	1,6
Italie	-5,1	0,5	1,1
Etats-Unis	-2,4	2,5	2
Japon	-5,2	2,2	1,6
Chine	8,7	10	9
Russie	-7,9	3,9	4,6
Zone Euro	-4	0,9	1,6
Union européenne	-4,1	0,9	1,8
Economies avancées	-3,4	1,7	1,8
Amérique latine	-2,3	4,4	3,8
Monde	-1	3,6	3,7

Source: FMI, OCDE, sources nationales et prévision OFCE avril 2012

Afin de soulager le fardeau de cette crise, qui a touché plusieurs pays, les banques centrales ont apporté leur soutien, par le biais d'achats d'actifs effectués dans le cadre de leur stratégie de financement, pour atténuer le fardeau des détenteurs publics et privés.

En 2009, les déficits budgétaires des pays développés étaient voisins de 9 % du PIB, soit sept fois plus qu'en 2007, tandis qu'en novembre 2008, la Chine a mis en œuvre un ensemble de mesures de relance de plus de 500 milliards de dollars, financées principalement par la dette. En outre, le FMI a exhorté ces pays à éviter une crise prolongée, au risque de voir leurs déficits et leur dette augmenter considérablement.

Pour faire face à la crise, il était nécessaire de stimuler la demande et donc de promouvoir l'utilisation du crédit. En fait, guérir le mal par le mal, c'est un peu ce que fait l'économie mondiale depuis la chute de la banque Lehman Brothers¹⁴⁹.

¹⁴⁹ DASSOULI A. (2018), « Quelle santé pour l'économie mondiale, 10 ans après la crise des Subprimes ? », <https://Int.ma/sante-leconomie-mondiale-10-ans-apres-crise-subprimes/>, (consulté le 06/09/2019)

2.2. Présentation les nouvelles réglementations de Bâle III

En mettant en évidence ses défauts, la crise financière de 2007-2008 a imposé une réforme fondamentale de la réglementation prudentielle bancaire. En 2009, les organismes de réglementation bancaire, mandatés par le G20, ont formulé une stratégie de renforcement de la sécurité et de la stabilité du système bancaire.

Tableau 10: Aperçu des principales réformes financières du G20

Objectif	Bâle III	Autres formes
Accroître la résilience des institutions financières ;	- Exigences minimales de fonds propres - Nomes de liquidité - Ratio de levier	Exigence minimale de fonds propres (compagnies d'assurance)
Régler le problème des institutions trop importantes pour faire faillite ;	- Désignation des banques d'importance systémique (nationale et monnaie) - Exigences supplémentaires de fonds propres	Désignation des institutions financières d'importance systémique (mondiale seulement) autres que les banques. Principaux attributs des régimes de résolution efficaces pour les institutions financières Augmentation de la capacité d'absorption des pertes Surveillance plus intensive et plus efficace
Atténuer les risques systémiques associés au secteur bancaire parallèle ;		- Interaction entre les banques et les entités du secteur bancaire parallèle - Prêt de titres et opérations de pension - Fonds du marché monétaire - Titrisation
Rendre les marchés de dérivés de gré à gré plus sûrs ;		- Exigences plus strictes en matière de fonds propres et de marges applicables aux dérivés ne faisant pas l'objet d'une compensation - Référentiels centraux de données - Echange des contrats standardisent sur des bourses.

Source : Banque du Canada, Revue du système financier, Juin 2014.

La clarification du régime prudentiel et la transposition successive de Bâle III en ses deux composantes : une composante "solvabilité", qui consiste à consolider la structure des banques pour absorber les risques de défaillance, et une composante "liquidité", dont le résultat est de minimiser le risque de transformation des banques et d'accroître leur résilience face à de potentielles situations de stress sur le marché de la liquidité bancaire. Ces deux composantes ont conduit à un approfondissement sans précédent de la solvabilité du système bancaire.

L'objectif premier de cette révision de la réglementation de Bâle III était de renforcer la capacité des réglementations à intervenir à la fois au stade microprudentiel, afin de favoriser la solidité des banques individuelles face aux crises, et au stade macroprudentiel, afin d'empêcher leur propagation à la totalité du système.

Tableau 11: Les trois piliers de Bâle III

Bâle III		
<u>Pilier I :</u> • Augmentation des fonds propres réglementaires relatifs au <i>trading book</i> ; • Augmentation des fonds propres relatifs aux opérations de re-titrisation ; • Renforcement de la qualité des fonds propres ; • Révision de la couverture de certains risques ;	<u>Pilier II :</u> • Introduction d'un ratio de levier ; • Introduction d'un dispositif de coussins contra-cyclique ; • Introduction de ratios de liquidité minimum ; • Gestion des établissements financiers à effets systémiques ; • Mise en place d'un corpus réglementaire unique ;	<u>Pilier III :</u> Amélioration de la communication financière ;
▪ 2013 : Fonds propres à 8% des engagements dont 4.5% de T1, ▪ 2014 : Fonds propres à 8% des engagements dont 5.5% de T1, ▪ 2015 : Fonds propres à 8% des engagements dont 6% de T1, ▪ 2016 : Fonds propres à 8.625% des engagements dont 6% de T1, ▪ 2017 : Fonds propres à 9.25% des engagements dont 6% de T1, ▪ 2018 : Fonds propres à 9.875% des engagements dont 6% de T1, ▪ 2019 : Fonds propres à 10.5% des engagements dont 6% de T1,		Les accords de Bâle III proposent d'augmenter fortement la qualité des fonds propres (toujours 8% jusqu'en 2015) avec des fonds propres Tiers One à 4.5% dès 2013. A terme le ratio de fonds propres sur engagement passera de 8% en 2015 à 10.5% en 2019.

Source : Auteur (à partir des données de Comité de Bâle: *Basel III revisions published in December 2017 affect parts of this publication*. <https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm>).

Les derniers accords de Bâle III impliquent une révision à la hausse, en termes d'exigences, du nouvel accord de Bâle II pour le système financier mondial. Son introduction et son application seront progressives, comme nous le verrons plus tard, à partir de 2013 jusqu'à sa mise en œuvre définitive en janvier 2019 au plus tard.

L'objectif de ce nouvel accord est clair. L'objectif est de faire en sorte que le système financier international ait des exigences de fonds propres plus ambitieuses tout en bénéficiant de meilleures marges de capital et de liquidité. C'est-à-dire qu'une qualité et une homogénéité plus élevées sont recherchées dans la définition des niveaux minimums de fonds propres de base et qu'une quantité et une qualité plus importantes de ressources propres sont requises, afin qu'elles puissent faire face avec les plus grandes garanties possibles à la prise de risques élevés de la part des institutions financières et aux éventuelles crises futures. L'objectif est ainsi de corriger les lacunes de Bâle II face aux importantes insuffisances de la gestion des risques et autres vulnérabilités apparues avec la crise actuelle.

Le Comité a élaboré une méthodologie de principes de base pour une gestion bancaire efficace. Il se compose de 36 critères, dont 31 sont essentiels et les 5 autres sont supplémentaires. Tout cela a un objectif : renforcer la solvabilité du système bancaire afin

qu'il puisse résister à toute future perturbation économique et financière avec les meilleures garanties possibles.

2.3. Les exigences de fonds propres et la réduction de la pro-cyclicité

Le nouvel accord permet à l'autorité de régulation de chaque pays de décider du rythme auquel le paquet de nouvelles règles sur le capital, la liquidité et le levier des institutions financières sera appliqué, dans les délais prévus. Ces réformes sont essentiellement régies par les derniers accords de Bâle, qui représentent des changements substantiels par rapport au cadre réglementaire précédent.

Les fonds propres de base composante la majeure partie du fonds propre (T1a) et les fonds propres de base supplémentaires (T1b) aideront à absorber les effets potentiels des crises économiques et financières. Le capital supplémentaire T2 remplira sa fonction, de sorte que les dépôts et autres créances non garanties seront mieux couverts en cas de liquidation d'une banque si le T1 est faible. Dans le même temps, le concept de fonds propres sera renforcé. De même, le T1a (4,5 %) ne comprendra désormais que les actions et produits similaires qui n'impliquent pas le paiement ou le remboursement de dividendes, sauf s'ils sont soumis à la discrétion de la banque (Comité de Bâle, 2010a, p. 15 et 16).

Aussi, le T1b (1,5 %) peut englober des produits remboursables, mais, comme le paiement d'un dividende, il est entièrement à la discrétion de la banque. En outre, le paiement doit être approuvé par les autorités et avoir lieu au plus tôt cinq ans après son octroi et être remplacé par un capital ayant au minimum la même qualité (Comité de Bâle, 2010a, p. 16 à 18).

Le T2 (2%) peut inclure des titres de créance subordonnés, d'une échéance d'au moins cinq ans, et doit être amorti régulièrement. Le paiement de la rémunération ne comporte aucune condition de suspension de la rémunération ou toute autre exigence équivalente. Le versement de la rémunération est obligatoirement suivi de la mise à disposition de fonds propres de qualité au moins comparable et uniquement lorsque la banque est en capacité d'effectuer le remboursement tout en évitant une détérioration de sa situation (Comité de Bâle, 2010a, p. 19-20).

Dans le but de renforcer la solidité des banques, la réglementation de Bâle III prévoit des obligations de financement supplémentaire pouvant aller jusqu'à 2,5 % que les banques sont tenues de conserver en période de prospérité afin de pouvoir absorber les chocs potentiels en prévision de la reprise économique.

En outre, pour les banques les plus risquées, Bâle III instaure la possibilité pour les autorités de surveillance de fixer des exigences de fonds propres "anticycliques" supplémentaires, également dans une fourchette de 0 à 2,5 %. Le Comité de Bâle III a réagi à cette proposition en ajoutant un niveau de capital supplémentaire. Il est seulement un amortisseur supplémentaire. L'autorité a la possibilité de faire connaître cette disposition 12 mois à l'avance, ce qui permet aux banques de se conformer à ces nouvelles règles. Les deux formes de mesures supplémentaires doivent être composées de capital T1a et la phase de mise en œuvre s'étend de 2016 à 2019 (Comité de Bâle, 2010a, p. 65).

Le T1a, la base de capital est renforcée. Le traitement des actions privilégiées est resserré et les instruments sont progressivement éliminés. Le capital minimum requis passera de 2 % à 4,5 % des actifs pondérés en fonction des risques, après les déductions applicables. Ce capital doit représenter 2,5 % des actifs pondérés en fonction des risques. Augmenter le capital ordinaire minimum, le capital ordinaire, à 7%. Elle limite notamment le paiement de dividendes et de primes aux employés et aux dirigeants des institutions financières.

En particulier, le Comité de Bâle a critiqué les banques qui, même si elles ont une faible base de capital, ont continué à distribuer des dividendes et des bonus (Comité de Bâle, 2010a, p. 60). Cette mesure, combinée à une restriction de la distribution des dividendes et des bonus avant qu'ils n'atteignent ces niveaux, est la réponse (Comité de Bâle, 2010a, p. 62).

D'autre part, l'harmonisation des règles relatives aux prélèvements sur le capital portera notamment sur les prélèvements sur T1a, tels que les situations nettes d'impôts différés, la survaleur, les excédents des régimes de retraite, les marges de titrisation futures et les montants des actions propres et du sous-financement¹⁵⁰. Toute autre position, qui pourrait être soustraite des fonds propres dans le cadre de Bâle II, sera considérée comme présentant un risque très élevé et sera pondérée à 1250 %, ce qui constitue une pénalité très élevée.

Pour répondre aux exigences de visibilité, qui sont prises en compte dans les règles du 3ème pilier, Bâle III exige que les éléments de la structure du capital et leur méthode comptable soient rendus publics régulièrement. Ce règlement permettra une meilleure visibilité et une meilleure connaissance des contreparties, qu'il s'agisse d'investisseurs privés ou publics.

¹⁵⁰BANH M., BUDY K., CLUSE M. & CREMER A. (2011), « Basel III Modifizierte Kapitalanforderungen im Spiegel der Finanzmarktkrise », White Paper No. 39, Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, p.4, (consulté sur le site 20/06/2018: http://frank-oertel-math.de/Deloitte_WP_zu_Basel_III_Jan_2011.pdf)

Toutefois, le Comité de Bâle ne se prononce pas sur la manière dont les banques doivent satisfaire à ces nouvelles exigences. En ce sens, les banques devront solliciter les investisseurs, particulièrement les investisseurs privés, et accumuler une grande partie de leurs bénéfices dans les années à venir (REIMERS A., 2012)¹⁵¹.

2.4. Les principaux ratios de Bâle III

2.4.1. Le ratio d'effet de levier

Compléter l'exigence de fonds propres basée sur le risque par un ratio d'endettement vise à empêcher un endettement excessif dans le système bancaire mondial. Ce ratio de levier est le ratio de levier de Bâle III, qui n'est pas basé sur le risque et qui vient à l'appui des normes de fonds propres basées sur le risque. Il limite l'accumulation d'un effet de levier excessif. Il est donc exigé que les fonds propres de catégorie 1 (T1) d'une banque représentent au moins 3 % des engagements au bilan et hors bilan de la banque. Ce ratio de levier est valable pour toutes les banques actives au niveau mondial. Ainsi, le cadre de Bâle 3 adopté en décembre 2010 représente la confirmation internationale du ratio de levier comme l'un des principaux mécanismes de la boîte à outils prudentielle dont disposent les autorités de surveillance. Il établit un ratio de levier minimum obligatoire de 3 % pour toutes les banques à partir de janvier 2013, dont le respect est assuré sur une période de quatre ans, d'abord en tant que composante subsidiaire du pilier 2, puis, dans une seconde phase, à partir de janvier 2018, en complément du pilier 1¹⁵².

Tableau 12: Date de mise en œuvre des réformes de ratio de levier par le Comité de Bâle

Révision	Date d'entrée en vigueur
Ratio de levier	Définition existante des expositions : 1er janvier 2018 (sur la base de la définition de l'exposition aux fins du ratio de levier établie en janvier 2014. Les juridictions sont libres d'appliquer la définition révisée de l'exposition avant le 1 er janvier 2022).
	Définition révisée des expositions : 1er janvier 2022
	Volant applicable aux EBISm : 1er janvier 2022

Source : Comité de Bâle 2017

¹⁵¹ REIMERS A. (2012), « Bâle III et les banques coopératives : défis et pistes de solutions », Assurances et gestion des risques, vol. 80(2), octobre 2012, 345-379, p. 352-353

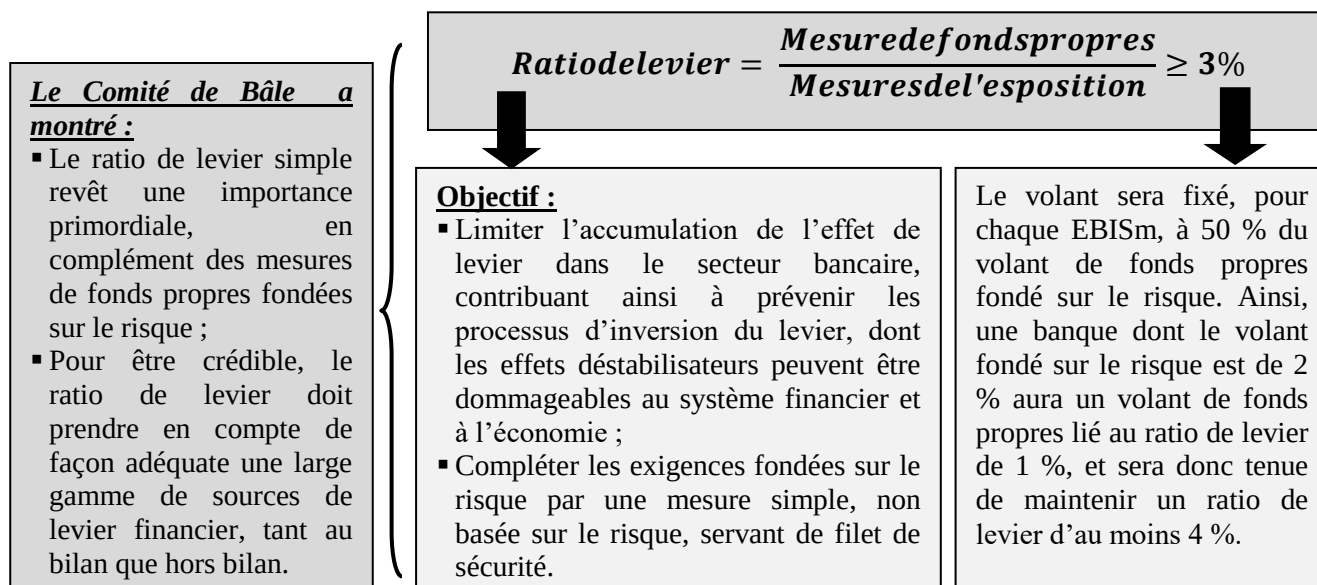
¹⁵² BCBS (2010b), p. 63

Dans le cas d'un endettement élevé, la banque possède un grand nombre d'actifs pour un volume de capital défini correspondant à la rentabilité potentielle de la banque, mais aussi à ses pertes éventuelles.

Tout bien considéré, un effet de levier supérieur entraîne systématiquement un risque plus élevé. Les modifications des normes de 2017 instaurent un coussin de capital associé au ratio de levier pour les EBISm (les établissements bancaires d'importance systémique mondiale). Les normes de Bâle III prévoyaient déjà la création d'un coussin de capital basé sur le risque pour ces établissements. Le coussin de capital associé au ratio de levier est donc essentiel pour faire en sorte que le ratio de levier contribue toujours à satisfaire aux exigences en matière de risque pour les EBISm (comité de Bâle, 2017)¹⁵³.

Le ratio de levier est la valeur des fonds propres (numérateur) divisée par la valeur du risque (dénominateur) et il est formulé en pourcentage :

Figure 19: Le ratio de levier de Bâle III



Source : Auteur (à partir des données de Comité de Bâle III sur le contrôle bancaire 2014-2017)

Dans le tableau ci-dessous figurent les exigences minimales de préservation du fonds propres pour les obligations pondérées CET1 (Fonds propres *Common Equity Tier 1*) et les obligations de T1 en matière de ratio de levier pour un EBISm placé dans le premier niveau des obligations à plus forte absorption de pertes (en cas de pondération de 1 % du capital) :

¹⁵³ Comité de Bâle sur le contrôle bancaire Finalisation et réforme de Bâle III, Décembre 2017, p.6

Tableau 13: Ratio de conservation des fonds propres pour un EBISm soumis à un volant pondéré de 1% et à un volant lié au ratio de levier de 0.5%

Ratio de CET1 ¹⁵⁴ pondéré en fonction du risque	Ratio de levier Tier 1	Ratio minimal de conservation des fonds propres (en pourcentage des bénéfices)
4,5 - 5,375%	3 - 3,125%	100%
> 5,375 - 6,25%	> 3,125 - 3,25%	80%
> 6,25 - 7,125%	> 3,25 - 3,375%	60%
> 7,125 - 8%	> 3,375 - 3,50%	40%
> 8,0%	> 3,50%	0%

Source : Comité de Bâle sur le contrôle bancaire 2017 (Note récapitulative sur les reformes de Bâle III)

2.4.2. Ratio de liquidité

Dans les années qui ont suivi la crise, plusieurs banques ont porté cette évolution à ses limites en prêtant jusqu'à une semaine pour acheter des actifs illiquides à long terme, ce qui a considérablement augmenté leur risque. En conséquence, plusieurs banques ont été exposées à une crise de liquidité en 2008 et au-delà¹⁵⁵.

Pour faire face à ce risque, l'autorité de surveillance a décrété la création de deux ratios de liquidité bancaire (le ratio de liquidité à court terme et le ratio de liquidité à long terme) obligeant les banques à maintenir une certaine réserve de liquidité. Nous allons bientôt discuter plus en détail de ces deux ratios.

2.4.2.1. Ratio de liquidité à court terme

Le ratio de liquidité à court terme ou LCR (*Liquidity Coverage Requirement*) a commencé à s'appliquer le 1er octobre 2015, afin de garantir que les banques possèdent un financement adéquat pour les 30 jours à venir. Il exige que les banques détiennent suffisamment de liquidités pour compenser les décaissements nets attendus au cours des 30 prochains jours en constituant un coussin d'actifs liquides de haute qualité (*High Quality Liquid Assets, HQLA*). En raison de leur bonne santé, ces actifs sont réglementés sur une base pondérée en quantité et en valeur :

$$LCR = \frac{\text{Encours d'actifs liquides de haute qualité}}{\text{Total des sorties nettes de trésorerie sur les 30 jours}} \geq 100\% \quad (2.1)$$

Conformément à cette règle, le montant des actifs liquides de haute qualité est au minimum égal au décaissement net dans les 30 jours suivant la date limite de calcul du ratio.

¹⁵⁴Ratio Common Equity Tier 1 (CET1) = (Fonds propres durs (principalement capital social) + résultats) / (actifs pondérés par les risques).

¹⁵⁵HACHE F. (2012), « Bâle 3 en 5 questions : des clefs pour comprendre la réforme - Augmenter le capital des banques pour renforcer le système financier », Finance Watch, mai 2012, p.5 (www.finance-watch.org)

Le strict respect de ce ratio permettra à la Banque de maintenir un niveau de liquidité suffisant pour faire face à d'éventuelles turbulences du marché.

Tableau 14: Calcul du numérateur du LCR (en %)

Eléments	Coefficient (à appliquer au montant total)
<u>Actifs de niveau 1</u>	
- Encaisse	100
- Titres négociables émis par des Etats, des banques centrales, des organismes publics ou des banques multilatérales de développement	100
- Réserves à la banque centrale constituées d'actifs éligibles	100
- Titres de dettes locaux émis en monnaie locale par des entités souveraines ou des banques centrales, pour des emprunteurs souverains ne bénéficiant pas d'une pondération de 0%	100
- Titres de dettes émis en devises par des entités souveraines ne bénéficiant pas d'une pondération de 0%	100
<u>Actifs de niveau 2</u>	
- Actifs émis par des Etats, des banques centrales, des organismes publics ou des banques multilatérales de développement et affectés d'une pondération des risques de 20%	85
- Obligations d'entreprises éligibles ayant une note égale ou supérieure à AA-	85
- Obligations sécurisées éligibles ayant une note égale ou supérieure à AA-	85

Source : Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2010).

Le numérateur doit être clarifié car plusieurs de ses critères sont abordés plus loin dans cette section (voir le tableau 14). La liquidité est constituée de réserves de liquidités et d'actifs liquides évalués sous contrainte. Cette réserve comprend un stock d'actifs très liquides composé de titres souverains, de titres émis par les banques centrales ou les agences gouvernementales sans risque, ainsi que de certaines dettes d'entreprises notées AA- ou plus.

Il convient de noter que les actifs de niveau 2 ne dépassent pas 40 % de la réserve de liquidités et que les titres ayant une échéance inférieure à un mois ne sont pas inclus dans la réserve de liquidités car ils sont enregistrés dans les flux de trésorerie au dénominateur. Au dénominateur, l'autorité de surveillance a veillé à ce que les entrées soient plafonnées à 75 % des sorties afin de garantir que toutes les banques, même celles qui enregistrent des entrées relativement importantes, accumulent un coussin de liquidité.

Ainsi, pour atteindre un LCR supérieur à 100 %, la réserve de liquidité doit être supérieure aux flux nets à 30 jours. Cela signifie que, même dans le meilleur des cas, elle doit dépasser 25 % des décaissements.

En fait, l'objectif du LCR est de protéger les institutions contre d'éventuels déséquilibres de liquidité à court terme et de les contraindre à se couvrir contre les situations de pénurie de

liquidités, de manière à limiter la nécessité de faire appel au refinancement exclusif par la banque centrale, qui ne peut être considéré comme une justification d'un engagement d'accès durable.

2.4.2.2. Ratio de liquidité à long terme (Le Net Stable Funding Ratio « NSFR »)

Le système de Bâle III prévoit également la prise en compte du risque de liquidité à long terme. Le NSFR a été mis en place en octobre 2014 dans le cadre du Comité de Bâle et distingue entre les ressources financières stables dont bénéficient les banques et leurs demandes de financement stable, y inclus les produits hors bilan. Il vise à éviter une dépendance excessive aux conversions d'échéances en favorisant le financement à long terme des banques (voir annexe 2). Ce ratio est soumis à une procédure de surveillance qui débute en 2012, en vue de son introduction à dater de 2018.

Pour le Comité de Bâle, le NSFR représente le volume de financement stable accessible par rapport au volume de financement stable requis. À tout moment, ce ratio doit être au moins de 100%. Le "financement stable disponible" correspond à la proportion des fonds propres et des passifs supposés sains sur le cycle de vie en tenant compte du NSFR, c'est-à-dire sur une période maximale d'un an. Le volume de "financement stable requis" d'un établissement dépend de la liquidité et de la viabilité de ses actifs et de ses passifs hors bilan". La règle de base du NSFR est que le volume de financement stable disponible doit être plus élevé que le volume de financement stable requis¹⁵⁶ :

$$NSFR = \frac{\text{Montant du financement stable disponible}}{\text{Montant du financement stable exigé}} \geq 100\% \quad (2.2)$$

Mais au cours de la période de suivi qui a débuté en 2010, certaines mesures ont été prises pour améliorer le ratio afin de résoudre les points faibles, en particulier :

- Le régime asymétrique des actifs et des passifs qui pourrait entraîner une obligation de transformation,
- Règlement différencié des actifs ayant une échéance de plus d'un an,
- L'éventuel impact défavorable de ce ratio sur le dysfonctionnement du marché interbancaire et la diffusion de la politique monétaire,

En résumé, l'intérêt principal du ratio de liquidité à long terme, qui est plutôt un ratio de financement stable, est de protéger les banques contre les effets d'un éventuel choc de liquidité en empêchant le financement d'actifs bancaires (prêts ou titres) ayant une échéance

¹⁵⁶Comité de Bâle sur le contrôle de banque(2014), « Bâle III : Ratio structurel de liquidité à long terme », p. 4

supérieure à six mois ou un an, suivant la nature de ces actifs, car le financement vient à échéance plus rapidement et n'est pas renouvelable (QUIGNON L., 2017)¹⁵⁷.

2.5. Quelques réflexions critiques pour Bâle III

Nous avons déjà vu l'importance du nouveau cadre de mesures et de réglementations en matière de fonds propres pour le secteur financier, Bâle II, et comment le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire a amélioré ces lignes directrices avec un ensemble de mesures, appelé Bâle III. Il introduit une plus grande rigueur dans les opérations de prêt, des doses de capital plus élevées et plus qualifiées dans les institutions financières, ainsi qu'un ratio de couverture des liquidités et un ratio de levier financier restrictif.

Ces mesures ont fait l'objet d'une avalanche de critiques de la part de la majorité des dirigeants d'organismes bancaires et nous nous sentons comme des critiques intéressées pour les raisons suivantes.

En effet, ces institutions financières sont les destinataires de la nouvelle réglementation, qui impose une plus grande rigueur dans la gestion de leurs risques, notamment le risque de crédit, sans parler de l'introduction de normes de liquidité et d'un ratio qui devrait contribuer à limiter l'effet de levier non seulement des institutions financières mais aussi du système dans son ensemble.

En ce qui concerne le risque de crédit, la majorité des gestionnaires des entités où des modèles internes avancés sont appliqués sont satisfaits et convaincus de l'efficacité et de l'utilité de ces modèles pour déterminer la qualité, ou non, de leurs clients dans l'octroi des prêts qui leur sont présentés. Fondamentalement, ils utilisent les modèles statistiques fournis par leurs supports technologiques, avec lesquels ils construisent leurs modèles internes avancés. Ces modèles sont difficiles à perfectionner, car les données internes avec lesquelles ils opèrent manquent souvent d'estimations suffisantes pour fournir une conclusion concluante. En outre, l'expérience des gestionnaires de risques a été largement ignorée, car dans ces modèles, la partie qualitative n'est pas suffisamment pondérée, à notre avis. Malgré les raccourcis heuristiques et le comportement économique décrits par Nobel KAHNEMAN et AMOS TVERSKY (1979)¹⁵⁸, les bons gestionnaires de risques doivent être capables de faire leurs prévisions dans les transactions risquées et doivent également tenir compte de la section quantitative lors de la détermination du risque de crédit, où la composante cyclique de l'économie est plus pertinente. Comme le souligne JORDI GUAL (2009) dans ses écrits sur la

¹⁵⁷QUIGNON L. (2017), « L'impact économique de Bâle III : une adaptation de l'analyse de BRI à la zone euro », Eco-conjoncture, février 2017, p.4

¹⁵⁸KAHNEMAN D. et TVUERSKY A. (1979). « Théorie de la perspective : une analyse de la décision sous risque », Econométrie, 47, p. 313-327; Études de psychologie, 1987, 20, p. 95-124

nature procyclique du système financier, le défaut fondamental des modèles avancés de mesure interne du risque « est qu'ils sont incapables d'anticiper les changements de la qualité du crédit ou les changements de la valeur des actifs sur les marchés en crise, surtout si ces marchés cessent de fonctionner normalement pour des raisons de liquidité ou de manque de confiance »¹⁵⁹.

Là où il existe déjà de grandes divergences dans la qualité des nouvelles réglementations de Bâle III, il y a déjà de grandes différences dans les exigences de fonds propres supplémentaires, les tampons de fonds propres et les ratios de couverture des liquidités que les institutions financières doivent maintenir à court (LCR) et à long terme (NSFR) pour atténuer leurs asymétries de liquidité.

En ce qui concerne les exigences de fonds propres, il existe des voix dissidentes et des préoccupations des entités concernées de trois manières :

Premièrement, l'opportunité d'augmenter le ratio de fonds propres réglementaires peut entraîner un coût de financement excessivement élevé pour les banques. Nous avons l'économiste JORDI GUAL, qui déclare dans son mémoire de décembre 2011 que « la solution adoptée par Bâle III met trop l'accent sur l'augmentation du ratio de capital sans aborder le problème principal du financement des banques, qui est la subvention explicite et implicite de la dette bancaire, et dans le fait que, dans la pratique, de nombreux passifs bancaires n'agissent pas comme des coussins potentiels pour absorber les pertes ». Ainsi, GUAL propose qu'« une hiérarchie adéquate des passifs bancaires, avec l'élimination des garanties implicites, constituerait probablement un canal réglementaire plus efficace pour réduire les incitations des entités à recourir à l'effet de levier ». Et cet économiste poursuit cette proposition, arguant que de cette façon, « les fonds disponibles pour assumer les pertes en cas de matérialisation des risques augmenteraient ».

D'autre part, la neutralité qui ressort du théorème de MODIGLIANI et MILLER est une base théorique pour Bâle III du coût nul à court terme de l'augmentation du ratio de capital. En effet, les investisseurs seraient prêts à investir à un taux d'intérêt plus bas dans une société (bancaire) ayant un ratio de fonds propres plus élevé. Le risque d'investissement serait plus faible. Toutefois, le "décalage entre les bénéfices courants et les dépenses en capital" est remis en question, ainsi que quatre autres conclusions de neutralité macroéconomique, par AKERLOF dans son rapport, publié en 2007 dans *l'American Economic Review*. Cette

¹⁵⁹ Gual J. (2009), « La nature procyclique du système financier », Documents économiques de La Caixa, N° 14 mai 2009

neutralité que les Keynésiens considéraient autrefois comme irréfutable. Comme le dit AKERLOF, « ces conclusions sont en contradiction avec l'économie keynésienne ».

Deuxièmement, la crainte que l'affirmation des banquiers selon laquelle ces exigences supplémentaires en matière de fonds propres ne sont liées qu'au risque assumé par les institutions financières et non à la taille de la banque ne soit pas satisfaite dans le cadre du processus de surveillance des institutions financières d'importance systémique, car celles-ci doivent avoir une plus grande capacité à absorber les pertes en raison du risque plus important que représente le système financier.

Troisièmement, l'absence de mesures plus spécifiques et plus fortes exigeant des institutions financières une plus grande transparence dans leurs bilans, afin de mettre en évidence une fois pour toutes les pertes réelles causées par leurs actions.

En fin de compte, Bâle III ne peut fonctionner que dans une optique de protection des banques elles-mêmes, ce qui réduit son effet sur le contrôle du risque systémique. Les accords de Bâle III sont plutôt une opportunité ratée, dans la mesure où les mécanismes macro-prudentiels envisagés se réduisent à des réglementations extrêmement précises et quantifiées, et ne représentent en aucun cas une véritable réforme dans la manière de traiter les problèmes mentionnés ci-dessus, dont la réglementation semble plus que déterminante dans la diminution du risque systémique. Les dernières publications de Bâle tentent de répondre à ces différents éléments.

De nombreuses critiques des propositions de réforme sont actuellement émises par les institutions financières : elles dénigrent surtout les obligations trop strictes et inappropriées qui pénaliseront le cœur de métier des banques et le coût du crédit. Le ratio de levier financier est également contesté, considéré comme inapproprié et inefficace en raison de son manque de relation avec le risque.

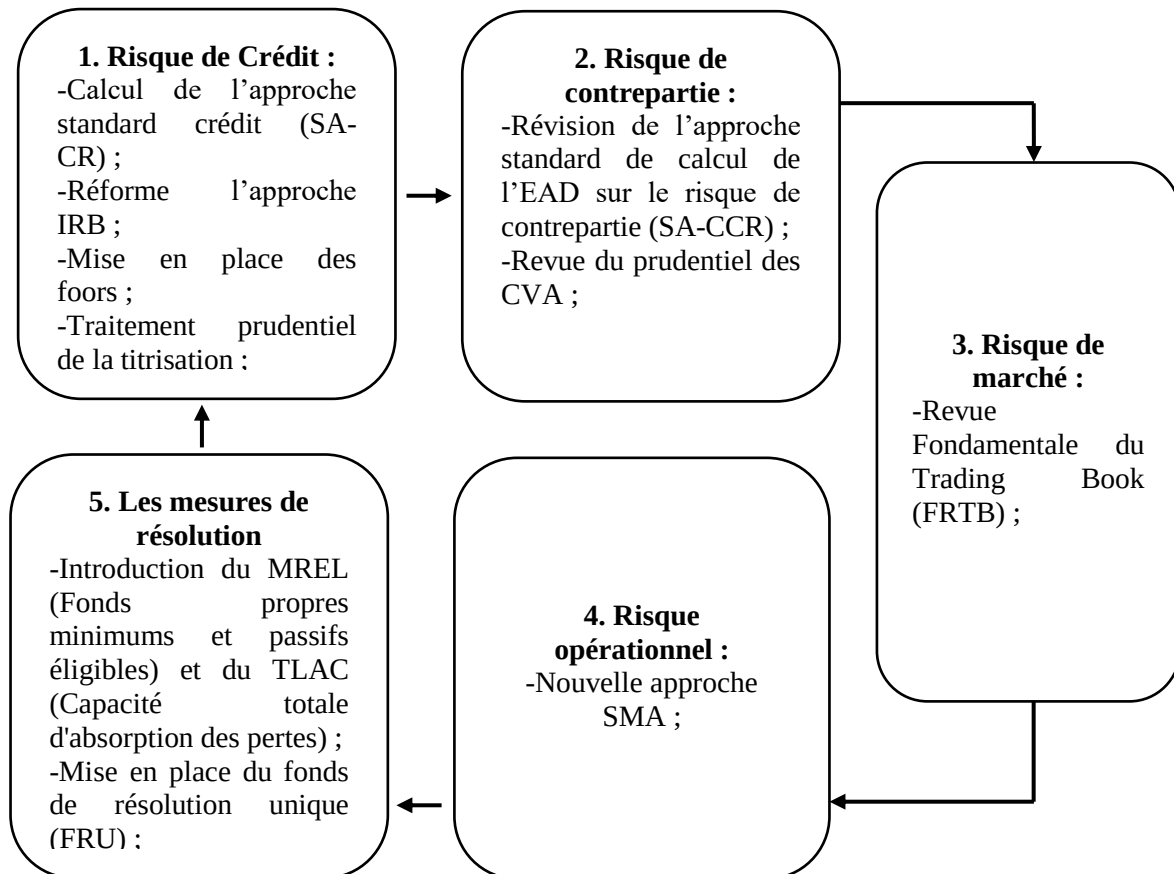
3. Bâle IV: harmonisation des approches d'estimation de risque

3.1. Présentation et explications des nouvelles réglementations de Bâle IV

En décembre 2017, le Comité de Bâle a conclu la reformulation du cadre de Bâle III. Conjointement avec les exigences déjà émises en 2015 et 2016, le Comité de Bâle apporte des modifications générales aux différentes méthodes de détermination des RWA et aux dispositions de déclaration du pilier III concerné. Cet ensemble de nouvelles règles du Comité de Bâle, informellement dénommé "Bâle IV", représente actuellement les principaux

renouvellements dans l'histoire du système de contrôle bancaire. Ces nouvelles règles poseront des défis considérables au secteur bancaire.

Figure 20: Synthèse des principales mesures Bâle 4



Source: Auteur

Pour cette raison, Bâle IV est déjà à portée de main avec de nouveaux changements qui pourraient ébranler les organisations bancaires du monde entier. Alors que les précédentes normes de Bâle étaient des solutions aux crises majeures du système financier mondial, Bâle IV est considéré comme une mesure préventive contre une éventuelle "tourmente financière". Les nouvelles règles se concentrent sur les différents niveaux de risque financier des banques et mettent l'accent sur le risque de taux d'intérêt, qui n'a pas été réexaminé depuis environ une décennie.

Le Comité de Bâle a donc décidé d'introduire un nouveau régime de fonds propres qui abandonne largement l'utilisation de modèles bancaires réagissant au risque pour fixer les exigences minimales de fonds propres, originalement retenues dans Bâle II et réitérées dans Bâle III. L'accord de Bâle IV permet de réaliser cet objectif de nombreuses manières.

Dans un premier temps, il rationalise une grande partie de l'approche IRB du risque de crédit en limitant notablement le fonctionnement des modèles internes.

L'accord de Bâle IV exclut la possibilité d'appliquer des modèles internes aux expositions au risque de crédit des grandes et moyennes entreprises, des banques et des autres institutions financières, et exige des banques qu'elles se fondent sur un système de surveillance standardisé élaboré par le Comité de Bâle, qui reste admissible à la modélisation dans le cadre de l'approche NI. En fait, Bâle IV introduit une catégorie de "limites d'entrée", c'est-à-dire des plafonds sur les indicateurs clés qui déterminent largement les résultats de cette modélisation. Il en résulte une normalisation importante de l'approche NI fondée sur les modèles, car les conclusions de ces modèles sont fondées sur des hypothèses statiques formulées par le comité de Bâle et ne reposent pas sur un processus récurrent de modélisation des risques par les banques, de retour d'information et d'affinement de leurs procédures.

En deuxième lieu, Bâle IV contient une nouvelle version de l'approche standard du risque de crédit. Plusieurs de ces nouvelles caractéristiques semblent raisonnables, car elles apportent plus de régularité et de fragilité aux méthodes de mesure du risque en offrant la possibilité d'une modulation en fonction de la qualité du crédit. Toutefois, les avantages de ces réformes ne profitent le plus souvent qu'aux autorités qui ont la capacité de réglementer l'application des notations de crédit. Par ailleurs, la forme la plus sévère de l'approche standardisée qui interdit la pratique des notations de crédit resterait en place.

Troisièmement, l'accord de Bâle IV modifie sensiblement la façon dont le risque de marché est évalué aux fins des fonds propres, en particulier en mettant en place un nouveau mécanisme de validation des modèles opérationnels, en vertu duquel les banques doivent solliciter une autorisation prudentielle pour appliquer des modèles internes tant au niveau des filiales que des entreprises. En plus des contrôles ex post, les banques sont tenues de procéder à des tests de rentabilité de leurs modèles. Si une banque n'est pas en mesure de satisfaire à ces critères, elle doit déterminer ses fonds propres sur la base d'une stratégie de risque de marché standardisée et actualisée.

Enfin, Bâle IV introduit un "plancher de production" suivant lequel les modèles bancaires relevant des Approches des modèles internes ne doivent pas aboutir à une valeur en dessous de 72,5% des fonds propres pondérés des risques exigés par les Approches standardisées de Bâle I. Lors de la mise en œuvre de Bâle IV, le Comité de Bâle a évalué que 32,4 % des banques actives au niveau mondial respecteraient le plancher de production, ce qui réduirait leur capacité à mener des modèles de risque en matière de fonds propres. Ce seul chiffre est significatif, bien qu'il réduise encore l'impact de Bâle IV puisque, comme nous venons de le voir, la propre approche de l'IRB en matière de risque de crédit est désormais largement standardisée.

3.2. Les limites de Bâle IV

On ne sait pas très bien comment Bâle IV sera mis en œuvre dans les différents pays développés. Le fait que le système actuel comporte divers nombres, déterminants, techniques de calcul, ratios et marges de sécurité soulève un grand nombre de questions en attente. La principale est de comprendre si et comment le seuil de 72,5% de Bâle coïncidera avec le seuil standardisé de 100% déjà en place dans plusieurs pays développés.

Concernant l'approche avancée du risque de crédit, on peut sûrement concevoir un système où les régulateurs intégreraient Bâle IV, comme l'exige Bâle, mais partirait de sa principale constatation, à savoir que les banques ne sont pas en mesure de modéliser le risque de crédit des personnes morales ou des établissements financiers. Cela serait plus que légitime, car Bâle IV est évidemment défavorable aux grandes banques, en particulier aux banques américaines, en les empêchant de disposer de la meilleure option pour remplacer les actifs pondérés en fonction des risques.

Bien sûr, il y a aussi le risque que les inspecteurs forcent les banques à déclasser tout crédit si la banque est jugée plus confiante que la normale, même si le mécanisme de prise de risque de la banque semble fiable. En fait, ce genre de situation, qui est loin d'être improbable, deviendrait la situation la plus grave que les banques n'aient jamais connue. Elles poursuivent leurs efforts de modélisation du risque de crédit, lui allouant d'énormes ressources et s'assurant que les résultats ne sont pas soumis à des règles de fonds propres potentiellement restrictives, qu'il s'agisse de Bâle IV ou du ratio de levier.

De même, même si les inspecteurs pouvaient maintenir une telle différence de traitement, une solution de crédit ne peut aujourd'hui être appliquée qu'à une petite partie des actifs bancaires. Toutefois, lorsque le système de notation interne d'une banque est généralement confirmé, il est concevable qu'elle puisse utiliser ce système même pour des crédits non mutualisés.

En tout état de cause, pour les actifs vendus au public et pour les actifs de marché, il convient de rechercher des méthodes identiques qui permettent aux autorités de ne pas passer à une approche de modélisation des risques. Nous sommes heureusement encore éloignés de la mise en œuvre de Bâle IV et, étant donné les défis majeurs, les encouragements à l'innovation devraient être importants.

Section 2. Performance bancaire et gestion de risque du crédit

Au cours des dernières décennies, la modélisation du risque de crédit a fait l'objet d'importants développements en matière de recherche. En outre, la quantification du risque de crédit est primordiale pour de nombreuses institutions financières opérant sur le marché financier. Concrètement, de nombreux modèles permettent dans ce contexte de mesurer et de quantifier le risque de crédit. En d'autres termes, il existe toute une série de types de modèles et de mesures qui pourraient être utilisés pour évaluer le risque de crédit dans les institutions financières.

D'autre part, dans la pratique, la gestion bancaire vise à réaliser un profit, c'est-à-dire à améliorer les performances de la banque. La stabilité et le taux de croissance du profit sont les meilleurs indicateurs synthétiques de la performance des banques et du système bancaire dans son ensemble. L'un des outils les plus efficaces pour mesurer et rendre compte des performances des banques est le système d'indicateurs financiers. Les indicateurs de performance montrent la situation d'une banque à un moment donné, et leur interprétation permet à la direction de prendre les mesures appropriées pour le bon fonctionnement de la banque à l'avenir. Les indicateurs d'évaluation des performances et de la solidarité bancaire sont utilisés par les autorités de contrôle pour émettre des règles réglementaires visant à garantir la stabilité du système financier et des banques. En conclusion, la rentabilité fournit des indications sur la capacité de la banque à prendre des risques et à développer ses activités.

Dans cette section, après avoir donné un aperçu général de la relation entre la performance bancaire et le risque de crédit, nous tenterons de présenter une étude empirique pour montrer l'impact du risque de crédit et des ratios de solvabilité sur la performance bancaire, et nous prendrons le cas des banques marocaines. Ensuite, nous montrerons les méthodes quantitatives de gestion des risques. Nous détaillerons les règles d'allocation de capital et le sujet de la tarification ajustée au risque qui permettra aux banques d'assurer un capital suffisant pour couvrir le risque de leurs activités et d'allouer du capital à différentes activités ou lignes de métier en fonction de leurs risques respectifs. Enfin, nous expliquerons la mesure du risque de crédit à partir du calcul et de l'estimation du modèle de la VaR.

1. L'impact de risque du crédit et solvabilité bancaire sur la rentabilité bancaire : Cas du Maroc

1.1. Performance bancaire et gestion de risque du crédit

Du point de vue des actionnaires d'une banque, la performance d'une banque consiste à réaliser des bénéfices en maximisant les revenus et en minimisant les coûts. Les théories économiques montrent que, dans une situation de concurrence parfaite, la maximisation des profits équivaut à la minimisation des coûts.

Dans la pratique, cependant, elles peuvent interférer avec des facteurs tels que des changements dans le cadre réglementaire qui perturberaient l'obtention des performances souhaitées. Les facteurs qui pourraient expliquer l'écart par rapport à la maximisation des profits peuvent être regroupés en deux catégories : les incitations incorrectes et l'inefficacité (BIKKER, BOS, 2008)¹⁶⁰. La performance globale d'une banque caractérise ses résultats globaux, donnés par un niveau de rentabilité corrélé aux risques, en particulier le risque de crédit assumé par la banque concernée (OLTEANU, 2003)¹⁶¹.

Dans la littérature, la performance bancaire est exprimée par des indicateurs de rentabilité et des indicateurs de solidité financière ou de risque. Le contrôle des risques bancaires étant un facteur qui dépend de la rentabilité de la banque, les indicateurs de risque doivent être interprétés à travers les causes, les conséquences et les effets sur la rentabilité de la banque (STOICA, 1999)¹⁶². Comme les banques jouent un rôle central dans l'intermédiation financière, l'analyse des performances des banques doit être effectuée en termes d'efficacité, de productivité, de compétitivité et de rentabilité.

Les banques accordent une attention particulière aux indicateurs de suivi permanent qui expriment l'activité bancaire efficacité et analysent leur efficacité en étroite interdépendance avec l'exposition de la banque aux risques du crédit potentiels qui pourraient mettre en péril l'entreprise. Toutes ces activités dans les banques mettent en évidence le profil de risque de chaque banque et le profil de risque de son exposition aux risques afin d'obtenir des résultats financiers. Dans la pratique bancaire internationale, l'optimisation de la relation risque/rendement notamment le risque du crédit est un objectif qui s'applique à chaque produit bancaire, s'étendant à l'ensemble du portefeuille de la banque.

¹⁶⁰ Bikker J. and Bos J. (2008), « Bank Performance A Theoretical and Empirical Framework for the Analysis of Profitability, Competition and Efficiency, Routledge International Studies in Money and Banking », Taylor & Francis e-Library.

¹⁶¹ Olteanu A. (2003), « Management bancar », Ed. Dareco, Bucuresti.

¹⁶² Stoica O. (1999), « Management bancar », Ed.Economic, Bucuresti.

La performance globale des banques est donnée par la relation entre le profit et le risque du crédit. Dans les états financiers d'une banque, un certain nombre d'indicateurs financiers sont calculés, qui sont basés sur le montant brut étroitement lié au risque du crédit assumé par la banque et qui caractérisent néanmoins la performance de la banque. Cependant, les informations fournies par les indicateurs de performance ne sont pas seulement utiles en interne, mais nécessitent également d'autres catégories d'utilisateurs, comme ceux liés à l'environnement externe de la banque (autorité de contrôle bancaire, autorités fiscales, clients non bancaires, clients bancaires, établissements de notation, etc.)

L'autorité de contrôle bancaire s'intéresse toujours à la situation économique et financière de la banque, à sa position dans le système bancaire qu'elle supervise, et finance quand elle en a besoin et capitalise temporairement sur certaines de ses sources disponibles. Elle compare les performances de chaque part de banque avec celles d'autres banques similaires, avec la moyenne ou le système bancaire enregistré par la banque au cours des périodes précédentes et aide à établir les forces et les faiblesses de la société bancaire concernée. La performance globale de la banque vise à assurer l'économie nationale ainsi que la sécurité et la stabilité des banques.

La performance globale d'une banque caractérise ses résultats globaux, donnés par la rentabilité de la banque de capitaux, couplée à sa variation en fonction des risques du crédit pris par la banque concernée.

Le mot "risque" peut être défini comme un événement incertain mais possible qui pourrait entraîner des pertes. Le risque a son origine dans l'incertitude, l'incertitude quant à l'écart par rapport au résultat souhaité. Le risque est considéré comme un phénomène qui découle de circonstances dans lesquelles le décideur est capable d'identifier des tendances/événements possibles et même leur probabilité, étant incapable de décider lesquels de ces événements se produiront effectivement.

Dans le secteur financier en général, mais surtout dans le système bancaire, le risque du crédit se réfère uniquement aux écarts négatifs par rapport au résultat attendu ou souhaité et est associé à la probabilité d'une perte, tandis que les écarts positifs sont considérés comme des opportunités. Le risque du crédit associé à l'activité bancaire se produit dans toutes les opérations, transactions ou décisions, ce qui implique un certain degré d'incertitude quant au résultat. Comme toutes les opérations bancaires impliquent un certain degré d'incertitude,

toutes les opérations bancaires contribuent au risque global d'une banque (AHMADYAN, 2018)¹⁶³.

Dans la littérature, le risque bancaire est associé en particulier au risque financier car, du fait de la nature de leurs activités, les banques sont les premières et les plus touchées par la détérioration des conditions économiques et financières dans les pays où elles opèrent.

1.2. Etude empirique : Modèle PLS-SEM

1.2.1. L'objectif d'étude

Dans cette étude empirique, nous utilisons la modélisation itérative des équations structurelles des moindres carrés partiels (PLS-SEM) basée sur la régression MCO (LOHMÖLLER, 1989¹⁶⁴ ; WOLD, 1982¹⁶⁵). Le PLS-SEM est devenu une méthode d'analyse multivariée essentielle pour estimer des modèles complexes avec des relations entre les variables latentes dans diverses disciplines.

En particulier, la méthode PLS-SEM non-paramétrique a pour objectif de maximiser la variance expliquée des constructions latentes endogènes (une construction latente expliquée par d'autres constructions latentes dans le modèle de cheminement PLS), permettant ainsi un assouplissement de l'hypothèse de normalité multivariée.

Dans ce paragraphe, nous appliquerons ce modèle empirique avec comme objectif principal de modéliser et de comprendre l'effet du risque de crédit et de la solvabilité bancaire sur la rentabilité des banques marocaines.

1.2.2. Modèle théorique

Pour cette analyse empirique, les données ont été obtenues à partir des rapports annuels de Bank Al Maghrib et des rapports annuels de supervision bancaire. Dans cette étude, on utilisera une base de données traitera de la période trimestrielle¹⁶⁶ entre 2010 et 2018.

Notre modèle comprend trois variables endogènes latentes, dont le risque de crédit, la solvabilité bancaire et la rentabilité bancaire. Le risque de crédit est reflété par le CES et le EXC ; la solvabilité des banques est exprimée par le RS et le RFP ; et la rentabilité bancaire est exprimée par le ROA, le ROE et le MOC. Le modèle théorique est donc présenté dans le tableau suivant :

¹⁶³ Ahmadyan A. (2018), « Measuring Credit Risk Management and its Impact on Bank Performance in Iran », Marketing and Branding Research 5, p.168-183

¹⁶⁴ Lohmöller, J.B. (1989), « Latent variable path modeling with partial least squares », Physica-Verlag, Heidelberg

¹⁶⁵ Wold, H.O.A. (1982), « Soft modeling: The basic design and some extensions », In: Jöreskog K.G., Wold, H.O.A. (Eds.), Systems under indirect observations: Part II. North-Holland, Amsterdam, p. 1-54

¹⁶⁶ À l'aide du logiciel Eviews, nous avons converti les données annuelles de notre étude en données trimestrielles.

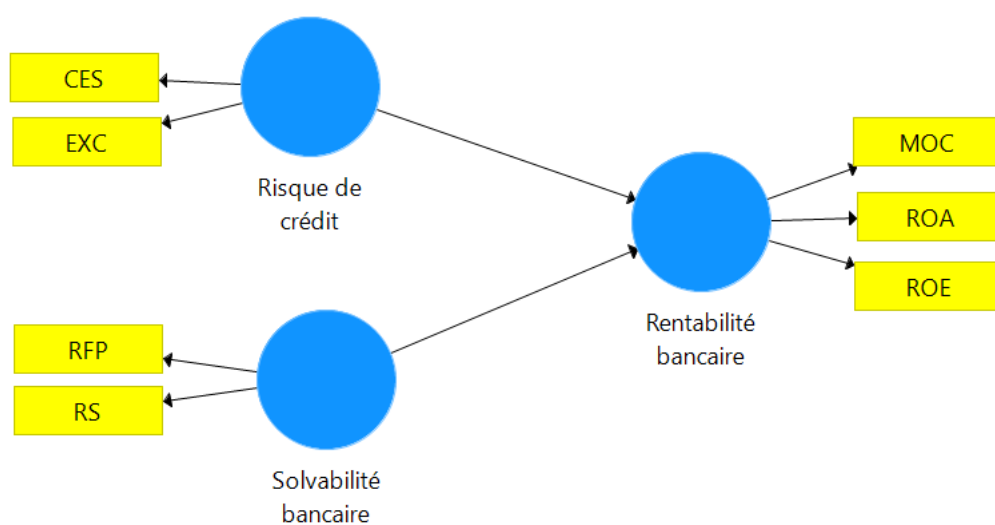
Tableau 15: Présentation les indicateurs des variables latentes

Variables endogènes	Variables exogènes	Signification	Concepts des variables exogènes
Risque de crédit	CES	Créance en souffrance	Englobent les créances restructurées et les créances douteuses ou litigieuses.
	EXC	Exposition de crédit	Représente la perte immédiate que le prêteur subirait si l'emprunteur (la contrepartie) manquait complètement à ses obligations.
Solvabilité bancaire	RS	Ratio de solvabilité	Les ratios de solvabilité mettent en relation les fonds propres avec la somme des risques pondérés inscrits au bilan. Il permet essentiellement de garantir que la banque est en mesure de résister à une baisse de la valeur de ses actifs ou à des demandes de retrait de fonds de la part de ses clients.
	RFP	Ratio fonds propres	Considéré comme l'une des mesures clés pour évaluer la solidité des banques.
Rentabilité bancaire	ROA	Rentabilité des actifs	Permet de mesurer le rapport entre le revenu net (un outil utilisé pour déterminer si la banque est rentable ou déficitaire) et l'actif total (tous les éléments générateurs de ressources).
	ROE	Rentabilité des capitaux propres	C'est le retour sur investissement de l'argent apporté par les actionnaires. En revanche, il permet de calculer le rendement des capitaux propres que les actionnaires d'une entreprise mettent à sa disposition ;
	MOC	Marge des opérations clientèles	Les marges sur les transactions des clients sont des commissions, qui sont les revenus que la banque perçoit en conseillant ses clients et en effectuant diverses transactions.

Source : Auteur

Nous présentons la figure 21 récapitulative montrant la relation entre la solvabilité des banques, le risque de crédit et la rentabilité des banques.

Figure 21:Présentation de modèle théorique



Source : Auteur

Où les rectangles représentent les variables manifestes, soit les variables que nous avons constatées dont on a déterminé les mesures : CES, EXC, RS, RFP, ROA, ROE et MOC. Tandis que les flèches représentent le sens de la causalité. Ainsi, le risque de crédit et la solvabilité bancaire ont un effet de causalité direct sur la rentabilité bancaire ;

Chaque indicateur réfléchissant est lié à la construction endogène ou à la variable latente par une simple régression :

$$x_{h=1,\dots,p} = \pi_{h_0} + \pi_h \xi + \varepsilon_h \quad (2.3)$$

Où

- $x_{h=1,\dots,p}$ est la $h^{\text{ème}}$ régression où un indicateur réfléchissant est la variable dépendante,
- p est égal au nombre d'indicateurs réfléchissants,
- π_{h_0} est l'intersection et π_h est le paramètre de régression à estimer,
- ξ est la variable latente avec une moyenne m et un écart-type de 1,
- La variable résiduelle ε_h a une moyenne de zéro et n'est pas corrélée avec la variable latente,

1.3. Estimation du Modèle PLS-SEM

Le modèle de recherche choisi pour cette étude est une analyse explicative, également connue sous le nom de "modèle de recherche causale". D'une manière générale, dans ce type d'étude, nous serons confrontés à des problèmes de "cause à effet", la tâche principale de notre étude étant de séparer ces causes. Le caractère explicatif a été jugé le plus approprié pour notre sujet car le but ultime de l'étude est d'établir un lien entre la mesure du risque de crédit et la nouvelle norme de l'accord Bâle III et leurs impacts sur la profitabilité des banques marocaines ; en d'autres termes, notre objectif est de tester comment le risque de crédit et la solvabilité des banques pourraient avoir un impact sur la rentabilité des banques marocaines.

La matrice de corrélation est présentée pour évaluer l'étendue de la corrélation entre les variables et pour examiner la probabilité de multi-colinéarité entre les régresseurs. Elle permet également d'établir s'il existe une relation positive ou négative entre les variables dépendantes et indépendantes, que nous examinerons en détail au chapitre 4. C'est essentiel car cela permet de montrer s'il existe une relation entre les indicateurs de risque de crédit, de solvabilité et de rentabilité.

Tableau 16: Matrice de corrélation des variables étudiées

	CES	EXC	MOC	RFP	ROA	ROE	RS
CES	1.000						
EXC	0.886	1.000					
MOC	-0.787	-0.599	1.000				
RFP	0.828	0.887	-0.596	1.000			
ROA	-0.913	-0.835	0.776	-0.875	1.000		
ROE	-0.942	-0.929	0.750	-0.928	0.968	1.000	
RS	0.893	0.902	-0.680	0.895	-0.883	-0.957	1.000

Source : Auteur

Le résultat du tableau 16 indique que les corrélations entre les régresseurs sont quasiment fortes, ce qui démontre l'existence de la multicollinéarité. Les résultats montrent également qu'il existe une forte relation négative significative entre tous les indicateurs de variable latente de risque de crédit et les indicateurs de variable latente de rentabilité bancaire, à l'exception de la variable MOC, qui présente une relation moyenne et négative. Le tableau indique ainsi qu'il existe une forte relation positive entre toutes les indicateurs de variable latente risque de crédit et les indicateurs de variable latente la solvabilité des banques.

Le tableau 17 illustre les statistiques descriptives pour les diverses variables étudiées du modèle :

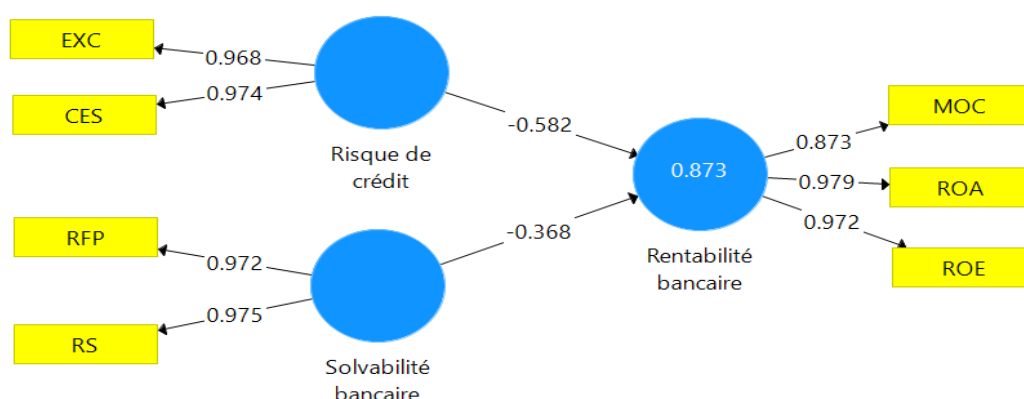
Tableau 17: Statistique descriptive des variables étudiées

Variables	Moyenne	Médiane	Min	Max	Ecart-type	Kurtosis	Skewness
CES	47.2	48.35	28.9	65.3	13.245	-1.692	-0.067
EXC	327.811	338.5	258	381	35.243	-0.802	-6.35
MOC	3.989	4.045	3.25	4.23	0.251	1.286	-1.361
RFP	10.611	10.75	9.6	11.5	0.665	-1.355	-0.332
ROA	0.985	1	0.8	1.2	0.131	-1.039	0.257
ROE	11.118	10.4	8.6	15.2	2.082	-1.08	0.62
RS	13.116	13.35	12	13.8	0.482	-0.803	-0.723

Source : Auteur

Le tableau ci-dessus montre qu'il y a une grande différence entre les valeurs maximales et minimales des variables CES et ROE, ce qui signifie que la situation des banques marocaines a été perturbée pendant une période donnée. De plus, nous constatons que les valeurs minimales des variables latentes de rentabilité bancaire sont positives, ce qui signifie que les banques marocaines ne seront pas en situation de crise au cours de la période 2010 et 2018. Pour poursuivre notre étude, nous devons d'abord valider notre modèle :

Figure 22: Résultat du coefficient de cheminement



Source : Auteur

Classiquement, le test "Alpha de Cronbach" est appliqué pour mesurer la fiabilité de la cohérence interne, mais il tend à fournir une mesure conservatrice en PLS-SEM. Selon HAIR et Al. (2012) ont suggéré l'utilisation de la fiabilité composite comme remplacement¹⁶⁷.

La formule de fiabilité composite peut être écrite comme suite :

$$\rho_c = \frac{(\lambda_i)^2 \text{var } F}{(\lambda_i)^2 \text{var } F + \sum \Theta_i} \quad (2.4)$$

Avec λ_i , F et Θ_i représentant respectivement la charge factorielle, la variance factorielle et la variance unique ou d'erreur, tandis que i représente la variable indicatrice d'une construction spécifique. La fiabilité composite n'est pertinente que pour la mesure par réflexion modèle.

Tableau 18: Résultat de fiabilité et validité du construit

Variables latentes	Variables exogènes	Loading	AVE (Average Variance Extracted)	CR (Fiabilité composite)
Risqué de crédit	CES	0.974	0.943	0.971
	EXC	0.968		
Solvabilité bancaire	RFP	0.972	0.973	0.973
	RS	0.975		
Rentabilité bancaire	ROA	0.979	0.888	0.960
	ROE	0.972		
	MOC	0.872		

Source : Auteur

Dans ce contexte, l'étude a présenté la fiabilité composite dans le tableau 18, le score de fiabilité composite pour tous les concepts latents se situe entre 0,888 et 0,973 (supérieur à

¹⁶⁷ HAIR J., SARSTEDT M., RINGLE C., & MENA J. (2012), « An assessment of the use of partial least squares structural equation modelling in marketing research », Journal of the Academy of Marketing 40, p.414-433

0,7), ce qui indique que les variables latentes sont fiables. De même, les valeurs du critère de la valeur moyenne de variance extraite AVE sont supérieures à 0,5 de sorte que les variables latentes sont retenues dans le modèle.

Là encore, le tableau 18 montre la fiabilité de l'indicateur, qui est principalement le carré de la charge. On peut également voir que la charge totale de chaque indicateur des variables endogènes est supérieure de 0,7. Notre étude nous permet donc de conclure que notre modèle est validé.

La validité discriminante garantit que le concept d'une mesure est empiriquement caractéristique et reflète des faits significatifs que d'autres mesures de PLS-SEM ne saisissent pas (KUMAR, & SUJIT, 2018)¹⁶⁸.

Il est maintenant nécessaire de confirmer qu'il n'y a pas de répétition entre les indicateurs pour chaque variable endogène afin d'effectuer les tests suivants, de sorte que pour la validité indépendante de chaque indicateur, le test discriminant soit utilisé. Nous allons donc vérifier si la racine carrée du AVE sera supérieure à la corrélation de la construction avec toutes les autres constructions du modèle structurel.

Tableau 19: Résultat de racine carrée des corrélations variables selon AVE

Variables latentes	Rentabilité bancaire	Risque de crédit	Solvabilité bancaire
Rentabilité bancaire	0.942		
Risque de crédit	-0.924	0.971	
Solvabilité bancaire	-0.909	0.928	0.973

Source : Auteur

Le tableau 19 donne les corrélations entre les variables latentes et la racine carrée de AVE pour chaque variable latente.

On peut voir que chaque TPE de la variable latente est supérieur à la corrélation des autres variables latentes, ce qui indique la validité discriminante des variables latentes.

¹⁶⁸ KUMARB. R., & SUJIT K. S. (2018), « Determinants of dividends among Indian firms : An empirical study », Cogent Economics & Finance, 6(1), 1423895

Tableau 20: Résultat du test discrimination pour les variables étudiées

Indicateur	Rentabilité bancaire	Risque de crédit	Solvabilité bancaire
EXC	-0.851	0.968	0.919
MOC	0.873	-0.718	-0.656
RFP	0.865	0.881	0.972
ROA	0.979	-0.902	-0.903
ROE	0.972	-0.964	-0.968
RS	-0.904	0.924	0.975
CES	-0.939	0.974	0.885

Source : Auteur

Sur la base de l'analyse du tableau ci-dessus, nous pouvons donc confirmer le résultat du tableau 20, ce qui signifie que le test de discrimination est validé.

La méthode *Bootstrap* non paramétrique (DAVISON et HINKLEY 2003¹⁶⁹ ; EFRON et TIBSHIRANI 1993¹⁷⁰) peut être utilisée dans la modélisation de la trajectoire PLS pour fournir des intervalles de confiance pour toutes les estimations de paramètres, ce qui constitue la base de l'inférence statistique.

En général, la technique *Bootstrap* fournit une estimation de la forme, de l'étendue et du biais de la distribution d'échantillonnage d'une statistique spécifique. Le *Bootstrapping* traite l'échantillon observé comme s'il représentait la population. La procédure crée un grand nombre d'échantillons *Bootstrap* prédéfinis. Chaque échantillon *Bootstrap* doit avoir le même nombre de cas que l'échantillon original. Les échantillons *Bootstrap* sont créés en tirant au hasard des cas de remplacement de l'échantillon.

Le PLS estime le modèle de cheminement pour chaque échantillon *Bootstrap*. Les coefficients du modèle de cheminement qui en résultent forment une distribution *Bootstrap*, qui peut être considérée comme une approximation de la distribution d'échantillonnage.

Les résultats du PLS pour tous les échantillons *Bootstrap* fournissent la valeur moyenne et l'erreur standard pour chaque coefficient du modèle de chemin. Ces informations sont utilisées pour effectuer un test *t-Student* afin de déterminer l'importance des relations du modèle de cheminement.

Pour conclure, la technique du *Bootstrapping* a été utilisée pour estimer la signification de ces paramètres, et la valeur T et la valeur p de *Student* ont été déterminées.

¹⁶⁹ DAVISON A. C. & HINKLEY D. V. (2003), « Bootstrap methods and their application », 2nd ed., New York, NY : Cambridge University Press

¹⁷⁰ EFRON B. & TIBSHIRANI R. J. (1993), « An introduction to the Bootstrap », New York, NY : Chapman Hall

Une série d'échantillons aléatoires a été obtenue à partir de l'échantillon original afin de le remplacer. Les valeurs moyennes des nouveaux échantillons ont été estimées et comparées à celles de l'échantillon original afin d'évaluer si les estimations des paramètres originaux étaient statistiquement significatives. Dans notre étude on a utilisé 500 échantillons *Bootstrap* :

Tableau 21: Chemin structurel dans le Bootstrapping

Hypothèse	Coefficient	Ecart-type	t-Stud	Prob.	Résultat
Risque de crédit -> Rentabilité bancaire	-0.582	0.111	5.238	0.000	Négatif
Solvabilité bancaire -> Rentabilité bancaire	-0.368	0.111	3.323	0.001	Négatif

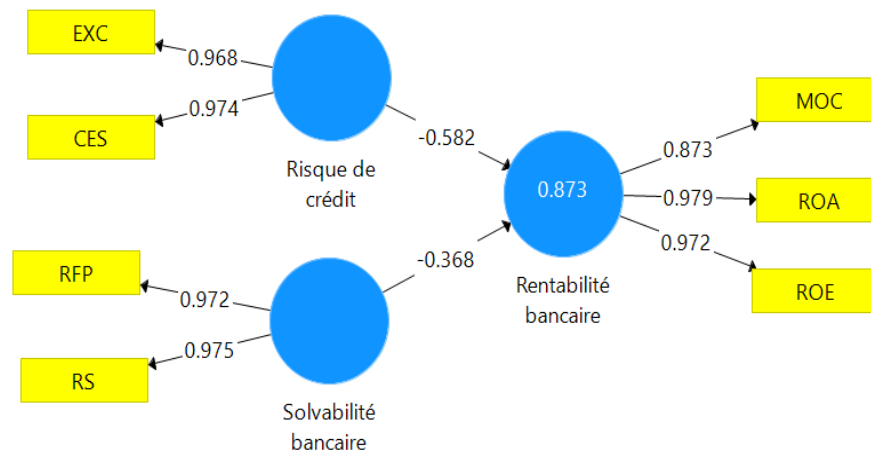
Source : Auteur

Sur le tableau 21 de chemin structurel du Bootstrapping, nous avons constaté l'existence d'une forte relation négative statistiquement significative entre le risque de crédit et la rentabilité des banques marocaines ($p = 0 < 0,01$). D'autre part, le coefficient de $-0,582$ et la valeur de probabilité de risque de crédit égale zéro ($T = 5.238, p = 0 < 0,05$) montrent que la relation négative est statistiquement significative. Cela implique que les banques marocaines présentant un risque de crédit élevé ont des performances financières plus faibles.

De même, nous avons prévu que la solvabilité bancaire influencerait de manière significative et négative la rentabilité bancaire. Comme prévu, les résultats du tableau 2.13 et de la figure 21 ont confirmé que le facteur lié à la construction influençait de manière significative la rentabilité bancaire ($T = 3.323, p = 0.01 < 0,05$).

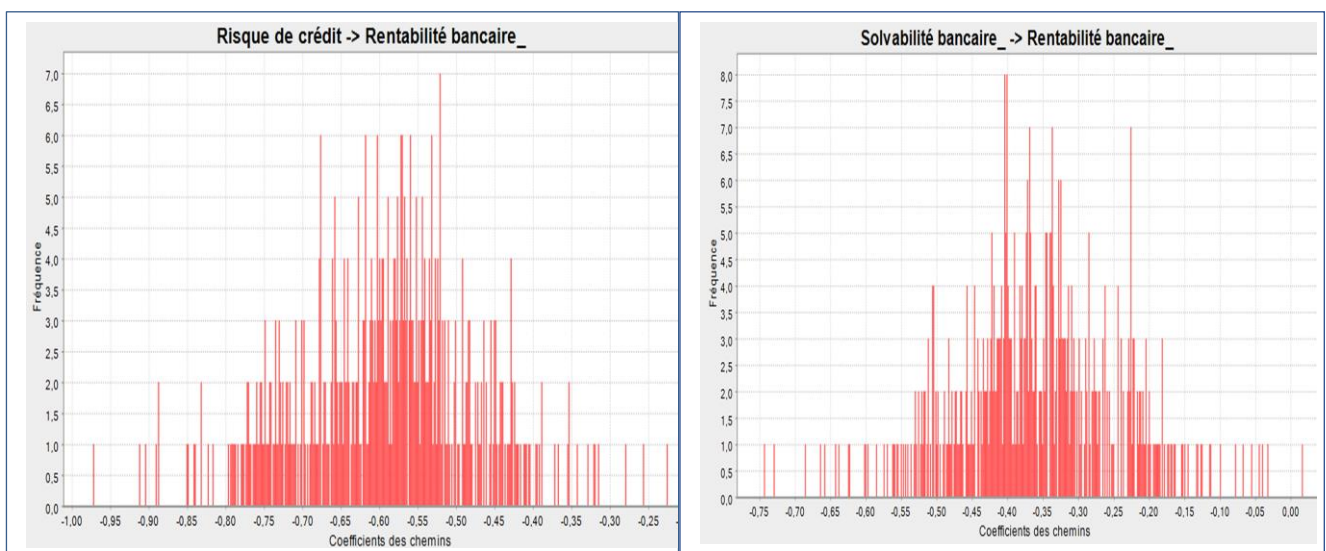
La figure d'évaluation du modèle d'équation structurelle montre que la solvabilité des banques ($-0,368$) a un effet négatif de 63 % sur la rentabilité des banques par rapport au risque de crédit ($-0,582$). On peut remarquer que la valeur de la solvabilité bancaire est supérieure à la valeur du risque de crédit ($-0,368 > -0,582$), ce qui signifie que l'effet négatif de la solvabilité bancaire sur la rentabilité des banques est plus important que le risque de crédit.

Figure 23: Évaluation du modèle d'équation structurelle



Source : Auteur

Figure 24: Représentation graphique du coefficient de chemin



Source : Auteur

Dans notre étude, nous avons constaté que notre modèle est fiable et valable.

A ce titre, plus comme nous l'avons présenté précédemment, concernant l'examen du modèle structurel, il est important de comprendre que le PLS-SEM ajuste le modèle pour les données empiriques, en cherchant à obtenir les meilleures estimations des paramètres en maximisant la variance expliquée de la variable endogène latente, ainsi, au détriment de l'application de mesures de la qualité de l'ajustement, le modèle structurel dans le PLS-SEM est évalué sur la base de critères heuristiques qui sont déterminés par la capacité prédictive du modèle (HAIR et Al., 2014).

À cet égard, on suppose que le modèle est correctement spécifié, en fonction de la façon dont il prédit les constructions endogènes (RIGDON, 2012).

Ainsi, en plus d'évaluer l'importance des coefficients de cheminement et le niveau des valeurs R^2 , il est également important de noter et de discuter de l'importance des effets f^2 et q^2 de la pertinence prédictive Q^2 .

Tableau 22 : Les coefficients de cheminement de modèle PLS-SEM

Critères	Résultats	Commentaires
R^2 (Des variables latentes endogènes)	Si $R^2 \geq 0,67$	Les variables endogènes latentes dans le modèle de la voie interne sont décrites comme importantes et fortes
	Si $0,67 > R^2 \geq 0,33$	Les variables endogènes latentes dans le modèle de la voie interne sont décrites comme modérées
	Si $0,33 > R^2 \geq 0,19$	Les variables endogènes latentes dans le modèle de la voie interne sont décrites comme faibles
Estimations des coefficients du chemin	Les valeurs estimées pour les relations de chemin dans le modèle structurel doivent être évaluées en termes de signe, de magnitude et de signification	
f^2 (Taille d'effet)	Si $f^2 \geq 0,35$	La variable latente de prévision a un effet important au niveau structurel
	Si $0,35 > f^2 \geq 0,15$	La variable latente de prévision a un effet moyen au niveau structurel
	Si $0,15 > f^2 \geq 0,02$	La variable latente de prévision a un effet faible au niveau structurel
Q^2 et q^2 Pertinence des prévisions	Si $Q^2 > 0$	Les valeurs observées sont bien reconstituées et que le modèle a une pertinence prévisionnelle
	Si $Q^2 < 0$	Les valeurs observées ne sont pas bien reconstituées alors il y a un manque de pertinence prévisionnelle dans le modèle

Source : Auteur

Outre l'évaluation des valeurs R^2 de tous les concepts endogènes, la variation de la valeur R^2 lorsqu'un concept exogène est exclu du modèle peut être utilisée pour évaluer si le concept exclu a un impact substantiel sur le concept endogène concerné (HAIR et Al., 2014)¹⁷¹. Cette mesure est connue sous le nom d'ampleur de l'effet f^2 , tel que :

$$f^2 = \frac{R^2_{inclus} - R^2_{exclu}}{1 - R^2_{inclus}} \quad (2.5)$$

Outre l'évaluation de l'ampleur des valeurs R^2 comme critère de précision prédictive, il convient d'examiner d'abord les valeurs Q^2 de Stone-Geisser (mesures de redondance validées). Plus précisément, la procédure permet de prédire les points indicateurs dans les modèles de mesure endogènes réfléchis et les constructions simples d'éléments endogènes (la procédure ne s'applique pas aux constructions formées endogènes).

¹⁷¹ HAIR J., HULT G., RINGLE C. and SARSTEDT M. A (2014), « Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) », Sage : Thousand Oaks, CA, États-Unis

En termes simples, les valeurs de Q^2 estimées par la procédure du bandeau représentent une mesure de la capacité du modèle de cheminement à prévoir les valeurs initialement observées. Tout comme la méthode de l'effet f^2 pour évaluer les valeurs de R^2 , l'impact relatif de la pertinence prédictive q^2 peut être obtenu en utilisant une procédure similaire au calcul de f^2 (Hair Jr. et al., 2014) :

$$q^2 = \frac{Q^2_{inclus} - Q^2_{exclu}}{1 - Q^2_{inclus}} \quad (2.6)$$

Où

$$Q^2 = 1 - \frac{\sum_D E_D}{\sum_D O_D} \quad (2.7)$$

Dans laquelle :

- D est la distance d'omission dans *Blindfolding*,
- E est la somme des carrés de prédiction erreur,
- O est la somme des erreurs quadratiques utilisant la moyenne pour la prédiction

Nous passons maintenant à l'analyse du modèle structurel dans notre étude. Nous allons analyser les résultats de ces critères (R^2 , f^2 et Q^2).

Tableau 23:Résultat du modèle structurel

Variables endogènes latente	R^2	$\bar{R}^2$	Résultats	f^2	Résultats	Q^2	Résultats
Rentabilité bancaire	0,873	0,865	Forte relation entre les variables	-	-	0,733	Le modèle a une pertinence prévisionnelle
Risque de crédit	-	-		0,37	Effet fort au niveau structurel	-	
Solvabilité bancaire	-	-		0,15	Effet moyen au niveau structurel	-	

Source : Auteur

Les indices d'ajustement montrent que le modèle structurel s'adapte correctement aux données. Ainsi, avec un R^2 de 0,873 (tableau 23), nous pouvons considérer que la variable latente de la rentabilité des banques est très bien expliquée.

Les valeurs de f^2 montrent que la variable endogène latente risque de crédit affecte fortement la rentabilité des banques, puisque la variable endogène latente solvabilité des banques affecte modérément la rentabilité bancaire.

De même, dans le tableau 23, les valeurs de Q^2 sont supérieures à 0, ce qui montre que le modèle proposé a une pertinence prédictive significative.

2. La quantification du risque de crédit

2.1. RAPM et la gestion dynamique de risque de crédit

2.1.1. L'intérêt du RAPM

Dans la mesure où chaque activité doit disposer d'un certain volume de ressources propres en fonction du niveau de risque, et que ces ressources sont à leur tour rare et coûteuse, il convient de rechercher une allocation efficace de ces ressources et une sélection appropriée des activités. Le critère qui doit guider cette répartition est la contribution des différents portefeuilles de crédit à la création de valeur de l'institution.

Une gestion adéquate du risque de crédit devrait apporter de la valeur aux secteurs d'activité. En effet, il existe des indicateurs de l'approche RAPM¹⁷² permettant d'évaluer individuellement la valeur de chaque opération.

Tout d'abord, il convient de mentionner les nombreuses formes de RAPM, qui ont des caractéristiques particulières, mais répondent généralement à la même rationalité : rendre compte d'un rendement net avec le capital économique alloué et, éventuellement, comparer ce rendement avec le coût de la banque.

En règle générale, la conciliation de la rentabilité et du risque est de nature à rendre possible une comparaison entre les divers instruments financiers. Autrement dit, cette méthodologie autorise une approche systématique du prêt, comparable dans son application aux méthodes microéconomiques visant à optimiser les décisions d'investissement de l'entreprise. La méthode RAPM semble être un instrument parfait pour comparer et décider entre plusieurs possibilités¹⁷³.

Ce type d'approche, qui constitue la base de la théorie du portefeuille, n'est pas, à strictement parler, nouveau. Ce qui est nouveau, cependant, c'est que le risque est considéré comme déterminé par le capital économique et non par la variance, qui est une conception rationnelle et faussée du risque de crédit.

$$RAPM = \frac{\text{Revenus} - \text{coûts} - \text{perte moyenne}}{\text{fonds propres en risque}} \quad (2.8)$$

¹⁷² Différents ratios existent, appelés ROC, RAROC, RARORAC, RORAC.

Avec :

- **ROC** : Critère classique de rentabilité rapportée au capital règlement,
- **RAROC** : Rentabilité ajustée du risque, rapportée au capital réglementaire,
- **RORAC** : Au numérateur l'« *Adjusted income = Revenues - Administrative expenses - Expected loss* » n'intègre pas d'ajustement en tenant compte du risque, car c'est le dénominateur qui capture le risque,
- **RARORAC** : Se décline du RORAC, mais dans ce cas-là le return est ajusté du risque.

¹⁷³ DE SEVIGNY A. (2003), « le risque de crédit : Nouveaux enjeux bancaires », Dunod, Paris, ISBN 2100072234, p.213

Ou encore :

$$RAPM' = \frac{\text{Revenus} - \text{coûts} - \text{perte moyenne} - \text{coûts du capital utilisé}}{\text{fonds propres en risque}} \quad (2.9)$$

De façon correspondante :

$$RAPM' = \frac{\text{Revenus} - \text{coûts} - \text{perte moyenne}}{\text{fonds propres en risque}} - \text{hurdle rate} \quad (2.10)$$

Il est clair, dans ces circonstances, que la bonne qualité de la comparabilité entre les performances des divers crédits variera en fonction de la capacité à allouer le capital économique, en d'autres termes le risque entre les principaux engagements.

2.1.2. Les différents points sensibles d'approche RAPM (Risk Adjusted Performance Measurement) :

Trois causes principales expliquent le risque de spécialisation excessive (le paradoxe du crédit) :

- La diversification de la banque dans des secteurs particuliers dans lesquels un investissement important lui a donné un contrôle confirmé (asymétrie d'information/antisélection) ;
- Le développement de relations préférentielles vis-à-vis de certains des principaux clients de la banque, menant à un niveau d'exposition excessivement élevé, certes pour ne pas affaiblir ce type de relation ;
- Une capacité réduite à diversifier la clientèle en termes de deux types de concurrence : les grandes banques avec de gros clients, les marchés sur lesquels les principaux intervenants se financent.

Devant cet éventuel écart, les calculs du RAROC (on expliquera dans le paragraphe suivant l'approche du RAROC) donnent la possibilité de préciser le degré de spread indicatif nécessaire, en tenant compte du degré de consolidation de la banque par rapport à l'indemnisation. Ce niveau de spread augmente avec le degré d'exposition, et inversement, plus la probabilité de défaut de la contrepartie est forte, plus le taux de croissance est important (notation basse).

Ces facteurs amènent le fonctionnement de la banque à restreindre le degré de consolidation, soit en réduisant les transactions qui ne sont plus profitables en fonction du RAROC, soit en remplaçant une certaine proportion de son exposition sur le marché.

2.2. La méthode de RAROC (Risk Adjusted Return On Capital)

Depuis les années 1970, Bankers Trust a introduit une évolution de la méthode RAROC, la proposant comme un outil de bonne gouvernance de la rentabilité et d'utilisation optimale du capital réglementaire. Actuellement, ce principe s'inscrit dans la logique de l'évaluation par les actionnaires. En règle de base, le RAROC est décrit comme la relation entre le revenu ajusté au risque d'un actif financier sur une période donnée (par exemple un an) au numérateur et la valeur des pertes inattendues ou du capital économique au dénominateur, c'est-à-dire :

$$RAROC = \frac{\text{Revenu ajusté}}{\text{Capital économique}} \quad (2.11)$$

On peut aussi écrire :

$$RAROC = \frac{\text{Produit} - \text{Charges} - \text{Pertes attendues}}{\text{Capitale économique}} \quad (2.12)$$

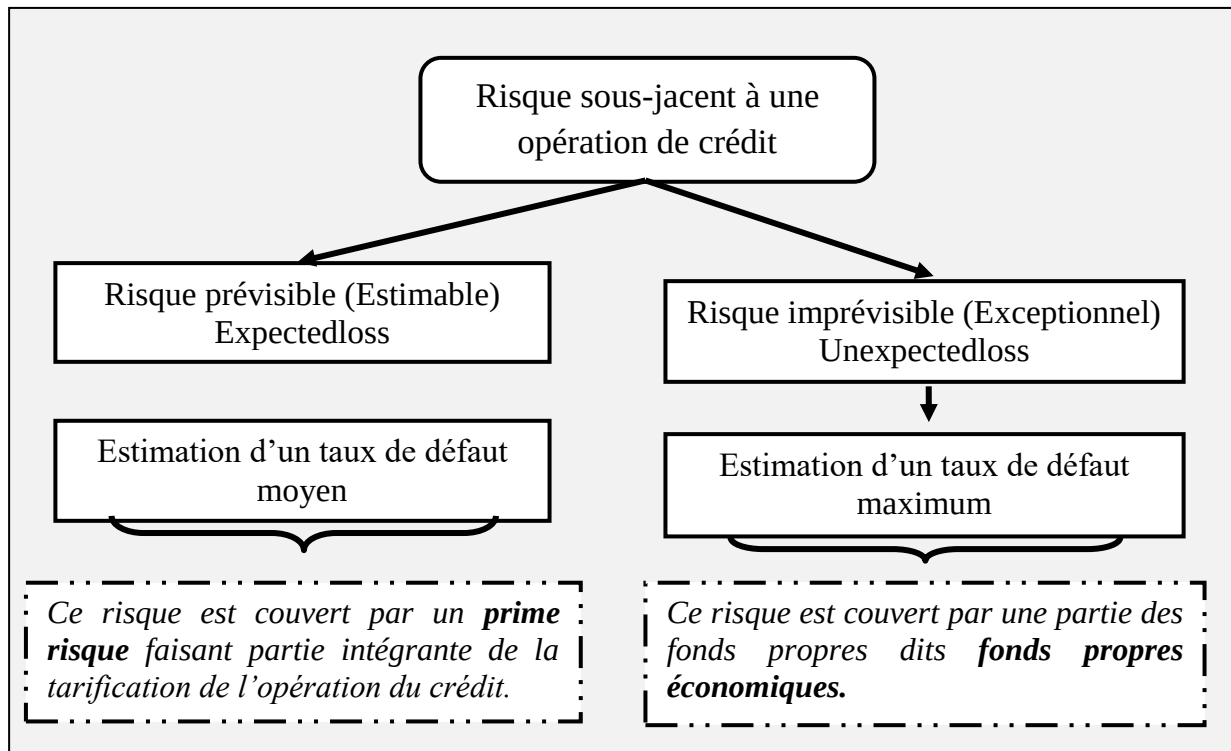
Le numérateur peut être déterminé net d'impôt ou brut. Le numérateur est souvent complété par le taux de rendement sans risque du capital économique.

D'autre part, la méthode RAROC a la particularité de pouvoir assurer une meilleure estimation du coût du risque ainsi que le développement d'un système efficace d'allocation du capital. La méthode RAROC vise donc à optimiser le rapport risque/rendement en se concentrant sur deux concepts essentiels :

- La considération du coût moyen du risque : afin d'éviter que le risque supporté par une même contrepartie ne varie trop fortement, comme c'est le cas dans les PME, il est essentiel, au moment où une décision est décidée, de mesurer la prévision de non-remboursement, ce qui correspond à la valeur courante d'un potentiel coût aléatoire à venir.
- Évaluation des fonds propres économiques : cette méthode est basée sur le fait que les risques de pertes majeures (qui sont des pertes imprévues qui s'écartent de la perte moyenne) associés aux prêts accordés sont financés par des fonds propres dits "fonds propres économiques" (par opposition aux fonds propres comptables).

L'affectation des fonds propres économiques a pour but de préserver l'activité bancaire dans un environnement en difficulté, avec un taux de pertes élevé et un environnement compétitif sévère.

Figure 25: La dissociation du risque de crédit par la méthode RAROC



Source : LAMARQUE E. (2005), « Management de la banque : Risque, relation client, organisation », p. 64

En dernier lieu, la méthode RAROC aboutit à la séparation du risque sous-jacent à une transaction de crédit en un risque prévisionnel et un risque exceptionnel (au sens d'imprévu), selon le schéma ci-dessus.

Le risque prévisible représente un résultat moyen faible à attendre par rapport à un ratio de perte observé dans la segmentation de la clientèle à laquelle se rapporte la transaction de crédit en objet. Cette perte moyenne est destinée à être couverte ex ante par les bénéfices réalisés sur le crédit. Par conséquent, Cette perte moyenne est destinée à être couverte ex ante par les revenus générés par le crédit. En d'autres termes, elle doit être intégrée dans la rémunération du crédit en question afin que les flux de paiement puissent financer cette perte. Le risque imprévisible, qui ne peut a priori être réalisé, est constitué de pertes imprévues qui s'écartent de la moyenne. La banque doit allouer un montant de capital pour compenser la différence entre cette perte potentielle majeure et la perte moyenne.

3. Les règles d'allocation du capital et le sujet de la tarification ajustée pour le risque

3.1. L'allocation optimale du portefeuille fondée sur le calcul des contributions marginales au risque du portefeuille (Crédits individuels)

Afin de déterminer la contribution d'un crédit, et plus largement d'un actif, au niveau de risque d'un portefeuille, une approche logique implique de quantifier le risque total du portefeuille en dehors de cet actif et d'ajuster le risque total après l'ajout de ce crédit. La variation du risque total est dans ce cas considérée comme la contribution marginale du crédit au risque total du portefeuille.

3.1.1. La contribution marginale : approche comparative

Selon cette approche, il est possible de mesurer les effets de l'ajout d'un crédit au portefeuille. Elle consiste à estimer une double équité économique, avec et sans le crédit financé dont la couverture marginale est voulue.

En ce sens, il peut être préférable de remplacer les pertes inattendues par l'écart-type de la distribution des pertes. Dans ce cas, une contribution à l'écart-type est déterminée.

Cette contribution est considérée comme suffisamment importante pour qualifier le risque d'un crédit individuel. Cette contribution à l'écart-type est transformée en une contribution au risque marginal sous la forme d'un coefficient multiple du premier²² selon le rapport entre le capital économique et l'écart-type de la répartition des pertes.

Toutefois, cette méthode de mesure des contributions marginales peut être lourde si le volume de crédit est élevé ou si la méthode de mesure de la VaR est elle-même compliquée, notamment lorsqu'elle implique un calcul de modélisation. L'approche comparative a été utilisée pour la première fois dans le modèle CreditMetrics.

3.1.2. La contribution marginale : approche analytique

L'approche comparative précédemment utilisée présente le défaut de multiplication du chiffre dans le calcul du capital économique, puisque tous les prêts du portefeuille doivent être prélevés progressivement un par un. Dans le cas de volumes de prêts élevés, il est nécessaire de demander une estimation quantitative des contributions marginales.

La méthode comparative ne rend pas possible la détermination du risque du portefeuille par l'agrégation des contributions marginales des actifs constituant le portefeuille. En pratique, la variance totale d'un portefeuille est exprimée en :

$$\sigma_{portfolio}^2 = \sum \sigma_{ij} \quad (2.13)$$

La contribution marginale d'un actif $k(RC_k)$ correspond à la différence entre le risque du portefeuille avec 1 et le risque du portefeuille sans 1, c'est-à-dire :

$$RC_k = \sigma_{portfolio}^2 - \sigma_{portfolio-k}^2 = \sigma_k^2 + 2 \sum_{i \neq k} \sigma_{ki}^2 \quad (2.14)$$

La somme des contributions marginales déterminées de cette façon :

$$\sum_k RC_k = \sum_k \sigma_k^2 + \sum_k [2 \sum_{i \neq k} \sigma_{ki}] = \sigma_{portfolio}^2 + \sum_k \sum_{i \neq k} \sigma_{ki} \quad (2.15)$$

La somme des variations de risque n'est pas suffisante pour connaître le risque total du portefeuille tant qu'il n'y a pas de norme concernant la répartition des covariances sur les différents actifs. Sur la base de cette dernière constatation, une approche complémentaire des contributions marginales, fondée sur les dérivés de mesure du risque, a été développée. La contribution marginale de l'exposition globale d'un portefeuille au risque de crédit, sa contribution marginale, est déterminée par la variation du coût total des pertes imprévues (UL) futures lorsque cette exposition est incluse dans le portefeuille.

Le contrôle de la contribution marginale de l'exposition globale d'un portefeuille au risque de crédit rend possible une mesure immédiate de la répartition du capital économique. Ensuite, les pertes moyennes, ou pertes prévues (EL), sont considérées comme étant assurées par des provisions. D'autre part, la contribution d'un crédit au total des pertes potentielles est le cumul de ces deux critères. La contribution au risque marginal d'un crédit i (RC_i) est donc calculée par :

$$RC_i = X_i \frac{dUL_p}{dX_i} \quad (2.16)$$

Où UL_p représente les pertes imprévues sur le portefeuille (voir la section précédente), et où est la proportion du portefeuille investie dans le crédit i .

Pour déterminer cette contribution marginale, nous avons besoin d'une évaluation des pertes non prévues, autrement dit du capital économique attribué pour compenser le risque de crédit, et d'une norme pour la répartition de ce capital.

En outre, cette façon de définir les contributions marginales est la plus efficace parce que:

- L'addition des contributions marginales rend possible l'obtention de précisément UL_p en ajoutant les contributions marginales, pour autant que la mesure des pertes imprévues UL_p remplisse plusieurs conditions.
- Les choix basés sur une telle norme aboutissent à une exploitation maximale de la valeur du portefeuille.

3.2. La tarification du crédit ajusté pour le risque

3.2.1. La tarification traitée comme un problème de portefeuille

En vertu de l'approche par portefeuille, on estime qu'un prêteur augmente au maximum la profitabilité potentielle de son portefeuille en tenant compte du fait qu'aucun niveau de capital économique n'est égal à un seuil donné V . Cela équivaut à supposer que le coût ajusté au risque pour un prêt déterminé offre à la banque la possibilité d'obtenir un rendement du capital total alloué à ce prêt qui soit au moins égal à la cible de rendement des fonds propres de la banque.

De plus, le capital total alloué au prêt comprend le capital économique, calculé sur la base de la contribution marginale du prêt à la VaR , et le capital nécessaire pour compenser les éventuelles pertes moyennes sur créances.

Dans ce qui suit, on présume que le prêteur a la capacité technologique (modèle interne ou autre) de calculer pour tout crédit le capital requis pour compenser le risque de crédit et de le soustraire de la base de capital utilisée totaux K_p . En outre, la banque dispose de fonds propres pour un total de V . En outre, la banque détient des capitaux propres à hauteur de V .

Officiellement, le principal obstacle pour la banque est de maximaliser la relation suivante:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{E_i} E[r_p] &= \sum_i [r_i] E_i \quad (2.17) \\ \text{st: } K_p &= V \end{aligned}$$

Le système en place exige du prêteur qu'il calcule l'allocation de son portefeuille (la taille de chaque prêt) afin de maximiser la profitabilité prévue de son portefeuille de crédit.

Pour résoudre ce programme, en appliquant la méthode de multiplication de la condition du premier ordre par E_i , on reçoit :

$$\frac{E[r_i] E_i}{\partial K / \partial E_i} = \lambda E_i \quad (2.18)$$

Avec :

$E[r_p]$: Le rendement espéré sur le portefeuille de crédit,

$E[r_i]$: Le rendement espéré sur le crédit i ,

E_i : La valeur de l'exposition i ,

λ : Le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte du programme,

Le numérateur du terme à gauche de l'égalité représente le rendement attendu du crédit i de montant E_i et le dénominateur représente la variation du total des fonds propres causée par

une modification du montant de ce crédit. Cela constitue la notion marginale de risque. Ainsi, le terme à gauche de la formule reflète le rendement attendu du capital attribué au crédit i . C'est ce que l'on appelle la définition marginale du risque.

Cette méthode d'évaluation, qui dépend de la présence d'un modèle (interne ou autre) reliant le crédit et le capital, obtient une évaluation ajustée au risque, auquel cas le risque peut être calculé par le capital attribué à la protection de tout actif. Toutefois, l'approche ajustée au risque, qui consiste à ajuster le rendement d'un crédit en fonction de son risque sur la base du capital qui lui est attribué, est un antécédent au perfectionnement des modèles internes. De plus, ce type d'approche a été formulé à travers les modèles existants dans le RAROC.

3.2.2. La tarification des crédits fondés sur un modèle de portefeuille

En particulier, le rôle des modèles internes de risque de crédit est de fournir des estimations plus précises du capital économique attribué à toute forme d'exposition ajustée au risque que les modèles basés sur l'approche RAROC.

Nous présenterons la méthodologie de tarification basée sur un modèle interne de risque de crédit, en commençant par la corrélation analytique dont nous avons déjà parlé. Nous mettrons donc en place une cible de performance du capital, et en déterminant une mesure de crédit E_i , nous pourrions déduire de la formule une valeur pour le rendement attendu du crédit.

La probabilité de défaillance de l'emprunteur étant connue, cette attente peut facilement être traduite en un coût du crédit. En prenant pour hypothèse une échéance d'un an, il est tout à fait concevable de calculer le coût minimum du crédit correspondant à cet engagement RoE . En pratique, la formule peut être reformulée de la manière suivante :

$$\lambda E_i = 1 + RoE$$

$$\lambda E_i = \frac{(1 + r_l)(1 - \bar{p})L + \bar{p} \tau(1 + r_l)L - [L - RCVAR - \bar{p}(1 - \tau)L(1 + r_l)](1 - r_f)}{\bar{p}L(1 + r_l)(1 - \tau) + RCVAR}$$

$$\Leftrightarrow r_l = \frac{RCVAR (RoE - r_f) + L(1 - r_f)}{\left((1 - \bar{p}) + \bar{p}\tau + (r_f - RoE)\bar{p}(1 - \tau)\right)L} - 1$$

$$1 + r_l = \frac{RCVAR (RoE - r_f) + L(1 - r_f)}{\left((1 - \bar{p}) + \bar{p}\tau + (r_f - RoE)\bar{p}(1 - \tau)\right)L}$$

Avec :

L : Le montant de crédit ;

$RCVAR$: La contribution marginale aux fonds propres économique

r_l : Le prix de crédit ;

r_f : Le taux sans risque ;

τ : Le taux de récupération fixe ;

$\bar{p}$: Probabilité de défauts stationnaires de crédit ;

La formule montre que le coût du crédit augmente avec le montant du prêt. Néanmoins, les résultats des estimations montrent que les différences introduites par la valeur du crédit sont suffisamment faibles. Lorsque le portefeuille comprend un grand nombre d'expositions, la part respective du capital engagé sera autonome par rapport à la valeur de l'exposition. Cette condition est connue sous le nom de "granularité".

3.2.3. Ajustement de granularité

Pour un portefeuille dont la composition est raisonnablement équilibrée, de sorte que le critère de risque le plus important représente la majorité de la couverture globale du risque, il est nécessaire d'appliquer une formule approximative pour la VaR du portefeuille, appelée ajustement de la granularité (Wilde, 2001).

Cet ajustement est largement utilisé dans la modélisation du risque des portefeuilles de crédit et correspond à une augmentation de la VaR du portefeuille aussi proche que possible de la VaR estimée sur le facteur de risque (dénommé le facteur systémique) ce qui correspond à X . L'espérance conditionnelle et la variance de la perte sur le portefeuille peuvent être déterminées à partir de :

$$\mu(x) = \mathbb{E}[Y|X = x] \quad (2.19)$$

$$\sigma^2(x) = \text{var}[Y|X = x] \quad (2.20)$$

Signalons à cet égard $f_X(\cdot)$ la densité de probabilité de la variable X et X_q le quantile de la variable X au seuil de probabilité $1 - q$. La quantité $\mu(X_q)$ est une valeur approchée de la VaR Y_q du portefeuille au seuil $1 - q$.

Alors, $\Delta L = Y_q - \mu(X_q)$ est appelé ajustement de granularité dont la valeur au premier d'ordre est :

$$\Delta L = -\frac{1}{2} \frac{d}{dx} \left(\frac{f_X(x) \sigma^2(x)}{d\mu/dx} \right) \quad (2.21)$$

3.2.4. Valeur ajoutée économique « VAE »

L'indicateur **VAE** mesure la contribution réelle de chaque opération de crédit, une fois la mesure RAROC obtenue. Par conséquent, cet indicateur mesure le rendement incrémental (sur le coût du capital de la transaction), exprimé en unités monétaires. La formule de calcul est la suivante :

$$VAE = C \times (RAROC - r_k) \quad (2.22)$$

Où :

C : Capital économique, exprimé en unités monétaires

r_k : rendement minimum (coût d'opportunité du capital)

Il convient de noter que cet indicateur peut être négatif, dans le cas d'opérations dont le rendement corrigé du risque est si faible qu'il ne couvre pas le coût du capital de base.

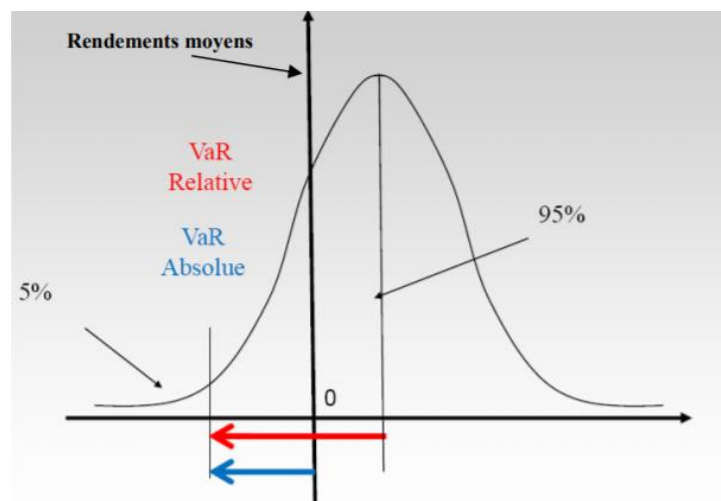
De cette manière, les institutions d'intermédiation financière peut identifier les opérations au niveau individuel qui ne contribuent pas à la valeur économique et, en fait, soustraire de cette valeur.

4. Value at Risk (VaR)

Le concept de Value at Risk (VaR), ou évaluation du risque, vient de la nécessité de quantifier avec un certain degré d'importance ou d'incertitude le montant ou le pourcentage de perte auquel un portefeuille sera confronté dans une période de temps prédéfinie¹⁷⁴.

Si nous examinons une série de rendements historiques d'un portefeuille qui comporte un nombre n d'actifs, il est possible de visualiser la distribution de densité de ces rendements par l'analyse de l'histogramme. Une fois la distribution générée, il faut calculer le point dans le domaine de la fonction de densité qui laisse 5 ou 1 % de la zone dans sa plage inférieure (α). La distance entre ce point du domaine de distribution et la valeur attendue de la distribution est appelée valeur à risque.

Figure 26:Représentation graphique de la VaR



Source : FRANCESCO MORESINO (2007), « Cours : La Value at Risk », p. 23

¹⁷⁴ Christian A. Johnson (2001), « Value At Risk: Theory and Applications », Economics Studies, Vol 28. Bank Central of Chile

Sur le plan analytique, la VaR est définie par la limite supérieure de l'intégrale des rendements attendus :

$$\int_{-\infty}^{E[r]-VaR} r(s)ds = \alpha \quad (2.23)$$

On suppose généralement que la valeur attendue des rendements est égale à zéro ($E[r] = 0$), la solution de l'expression précédente devenant alors :

$$\int_{-\infty}^{-VaR} r(s)ds = \alpha \quad (2.24)$$

Cependant, une représentation alternative consiste à estimer la VaR au moyen de l'expression suivante :

$$VaR = \alpha \sqrt{\sigma^2 \cdot \Delta t} \quad (2.25)$$

Où α est le facteur qui définit la zone de perte des rendements, σ^2 la variance des rendements, et Δt l'horizon temporel pour lequel le facteur de risque VaR sera calculé.

Supposons maintenant que X soit la variable aléatoire qui correspond à la variation de la valeur du portefeuille sur une période donnée (X est le bénéfice) sur la période étudiée), $F(.)$ est sa fonction de distribution et q est le niveau de probabilité, la VaR se formule mathématiquement :

$$P[X \leq -VaR_q] = 1 - q \quad (2.26)$$

Le signe négatif dans le concept de la VaR signifie seulement que le calcul du risque est positif ; c'est une perte. Il est le suivant :

$$VaR_q = -F^{-1}(1 - q) \quad (2.27)$$

Pour une perte qui correspondrait à une loi normale d'espérance et d'écart-type σ , on trouve la formule suivante :

$$VaR_q = -\mu + \sigma N^{-1}(1 - q) \quad (2.28)$$

Cette formule est particulièrement intéressante car la VaR est systématiquement proportionnelle à l'écart-type des pertes, quel que soit le degré de confiance utilisé.

La variable modélisée pour mesurer le risque sur les portefeuilles de crédit est normalement la perte $L = -X$. Dans le cas présent, le concept de VaR n'a pas de signe négatif :

$$P[L \geq VaR_q] = 1 - q \quad (2.29)$$

Nous appelons $G(.)$ la fonction de répartition de la perte sur le portefeuille, la VaR est équivalente au fractile de cette répartition liée au seuil q :

$$VaR_q = G^{-1}(q) \quad (2.30)$$

4.1. La détermination de la VaR paramétrique d'un portefeuille

Un portefeuille est composé de positions actives et passives qui sont affectées par des facteurs de risque. Ces positions ont une Value at Risk qui dépend de la volatilité des facteurs de risque qui les affectent.

En théorie, les portefeuilles sont construits de telle manière que la relation entre les instruments qu'ils contiennent rend le risque global inférieur à la somme des risques individuels (Markowitz, 1952)¹⁷⁵.

Par conséquent, la contribution de chaque position au risque du portefeuille dépend de la relation entre les différents facteurs de risque qui la composent. Cette relation entre les facteurs de risque peut être mesurée par le coefficient de corrélation (ρ).

Une fois que la corrélation entre les différents facteurs de risque qui composent le portefeuille a été déterminée, la VaR diversifiée peut être calculée. Donc, la Value at Risk d'un portefeuille peut être estimée comme suit :

$$(VaR_{\text{portefeuille}})^2 = \sum_{i=1}^n (VaR_i)^2 \rho_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n VaR_i VaR_j \rho_{ij} \quad (2.31)$$

Où :

n : Nombre de facteurs de risque.

VaR_i : Valeur au risque du facteur de risque i .

ρ_{ij} : Corrélation entre le facteur de risque i et le facteur de risque j .

$VaR_{\text{portefeuille}}$: Value at Risk du portefeuille égal à $\sqrt{(VaR_{\text{portefeuille}})^2}$

Cette somme contient non seulement la VaR individuelle, qui est représentée par la première somme, mais aussi tous les différents produits croisés représentés par le second terme. Pour appliquer l'équation (2.30) à un champ, la VaR individuelle des facteurs de risque doit d'abord être calculée à l'aide de l'équation (2.25)

Dans le cas particulier, la VaR est déterminée à partir de l'écart-type des prix du crédit et en considérant une valeur de la distribution normale correspondant à un niveau de confiance de 95 %.

¹⁷⁵ MARKOWITZ H. (1952), « Portfolio Selection », Journal of Finance N° 7, p. 77 -91

Tableau 24: Ratio VaR sur l'écart type pour différentes lois distribution

Loi	Densité	Ecart-type	VaR_q	Ratio $VaR_{99\%}/\sigma$
Normale	$\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$	σ	$\sigma N^{-1}(1 - q)$	2.33
Exponentielle	$\lambda e^{-\lambda x}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda} \ln(\frac{1}{q})$	4.61
Pareto	$\frac{\alpha}{a} \left(\frac{a}{x}\right)^{\alpha+1}$	$\frac{\alpha a^2}{(k-2)(k-1)^2}$	$a q^{-\frac{1}{k}}$	9.28

4.2. VaR Monte Carlo

L'estimation de la VaR par les modèles de Monte Carlo montre des similitudes avec les méthodes historiques et paramétriques. Tout d'abord, la distribution conjointe des facteurs de risque est spécifiée.

Deuxièmement, un très grand nombre de prévisions de l'évolution des facteurs de risque sont générées à travers cette distribution. Ces prévisions sont par la suite appliquées pour déterminer les prévisions des résultats du portefeuille. Troisièmement, la VaR est établie de la même manière que la VaR traditionnelle, c'est-à-dire sur l'ensemble de l'échantillon étudié.

Cette méthode correspond le plus étroitement à la détermination du risque sur les portefeuilles de crédit.

4.3. Expectedshortfall

L'une des limites de la VaR est qu'elle a un seuil de perte minimum qui répond à un certain niveau de certitude, mais ne précise pas le seuil de perte potentielle. Comme nous le verrons, la perte potentielle dans x% des scénarios les plus pessimistes est largement basée sur la forme de la distribution de la queue. L'Expectedshortfall (déficit attendu) nous permet de connaître la perte attendue sachant que cette perte est plus élevée que la VaR. Sa signification mathématique est définie comme suit :

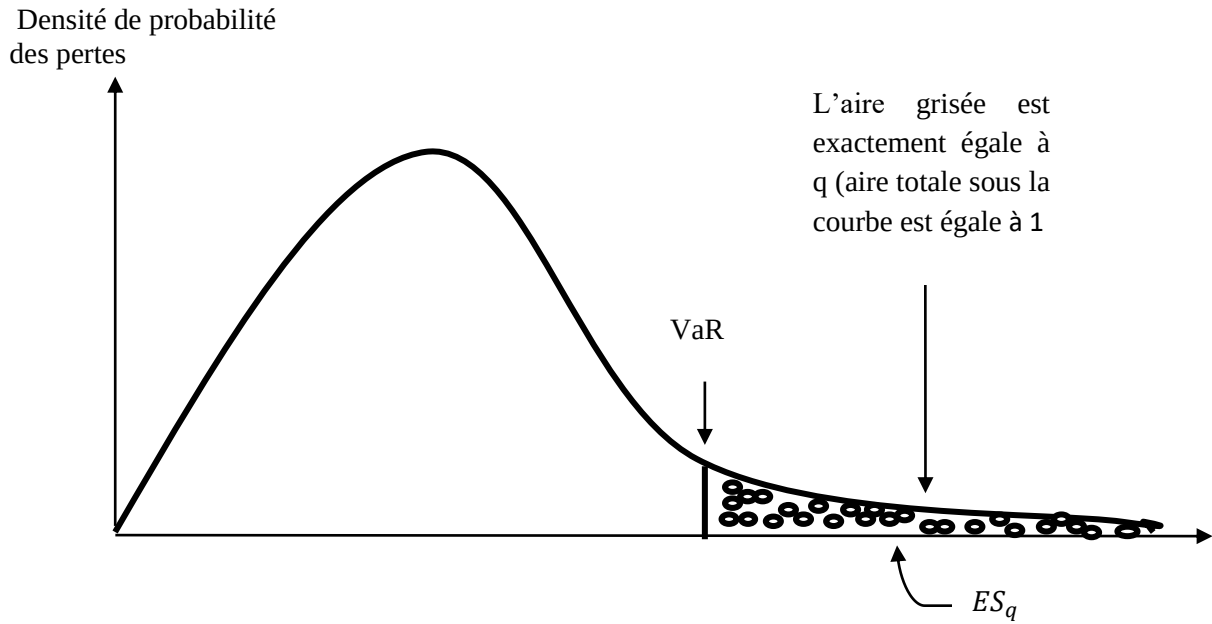
$$ES_q = [-X \uparrow X \leq -VaR_q] \quad (2.32)$$

Où X est la variation de valeur aléatoire du portefeuille sur l'horizon de temps considéré. Exprimée en fonction de la variable de perte $L = -X$, nous obtenons :

$$ES_q = [-L \uparrow L \leq -VaR_q] \quad (2.33)$$

Comme illustré par le graphique 1, l'expectedshortfall est donc l'espérance de la variable aléatoire L, calculée sur l'aire grisée. L'expectedshortfall est plus élevé que la VaR :

Figure 27: Le lien entre VaR et ExpectedShortfall



Source : Auteur

Pour une variable gaussienne (choisie centrée et réduite pour simplifier), le déficit attendu et la VaR sont quantitativement serrés pour les nouvelles de confiance à distance, on peut écrire :

$$ES_q = - \frac{\int_{-\infty}^{N^{-1}(1-q)} xn(x) dx}{1 - q} \quad (2.34)$$

Donc :

$$ES_q = \frac{n(N^{-1}(1 - q))}{1 - q}$$

$$ES_q = \frac{n(-VaR_q)}{N(-VaR_q)} \sim VaR_q \quad (2.35)$$

La justification de la méthode ci-dessus est fournie par le traitement en série de la fonction $N(x)$ à l'adresse approximative $-\infty$. On note à cet égard que $n' = -xn(x)$, ce qui donne la possibilité d'une intégration partielle. On arrive enfin à :

$$N(x) = \int_{-\infty}^x n(u) du$$

$$N(x) = \int_{-\infty}^x un(u) \frac{1}{u} du$$

$$N(x) = - \int_{-\infty}^x n'(u) \frac{1}{u} du$$

$$N(x) = - \left[n(u) \frac{1}{u} \right]_{-\infty}^x - \int_{-\infty}^x n(u) \frac{1}{u^2} du$$

$$N(x) = - \frac{n(x)}{x} - O\left(\frac{n(x)}{x^2}\right) \quad (2.36)$$

On démontre ainsi de manière itérative ($x \rightarrow -\infty$) :

$$N(x) \sim - \frac{n(x)}{x} + \frac{n(x)}{x^3} - \frac{n(x)}{x^5} + \dots$$

En outre, lorsque la variable en question suit une loi à queue épaisse, comme la loi de Pareto à titre d'exemple, l'expected shortfall et le VaR ne sont cependant plus proches l'un de l'autre. À ce stade, la fonction de distribution est $F(x) = C|x|^{-\alpha}$, avec $\alpha > 2$, et la VaR est donc égale à :

$$VaR_q = -F^{-1}(1-q) = \left(\frac{C}{1-q}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (2.37)$$

Il vient alors pour l'expected shortfall :

$$ES_q = - \frac{\int_{-\infty}^{-VaR_q} dx x \alpha C |x|^{-\alpha-1}}{1-q} \sim VaR_q + \frac{1}{\alpha-1} VaR_q \quad (2.38)$$

Pour une queue épaisse, l'expected shortfall est sensiblement différent de la VaR, tandis que pour une queue gaussienne, l'expected shortfall est proche de la VaR pour les seuils les plus hauts.

Comme nous le savons, la VaR est une fonction de calcul du risque "local", étant donné qu'elle applique uniquement la méthode de distribution pour le seuil étudié. En contrepartie, l'expected shortfall est basé sur l'ensemble de la formule de distribution au-dessus du seuil, et prend donc en considération toutes les informations dont nous disposons sur la loi de la variable aléatoire au-dessus du seuil.

Conclusion

Aujourd'hui, une réforme complète et globale de la surveillance du système financier, avec l'inclusion d'une condition macroprudentielle, est plus indispensable et urgente que jamais. Avec Bâle III, les gouvernements ouvrent un nouveau chapitre de la réglementation internationale en mettant en place des outils pour protéger et contrôler le risque systémique et gérer le risque de crédit. Mais nous devons rester pragmatiques. En ce sens, la question est de savoir comment les institutions vont émerger d'un autre accord (Bâle IV) et elles n'ont pas encore achevé la mise en œuvre finale de Bâle III par le Comité de Bâle dans le secteur bancaire, et en effet, à ce jour, plusieurs banques n'ont toujours pas mis en œuvre les réglementations de Bâle II, en particulier dans les pays sous-développés. Bien que les nouvelles réglementations soient innovantes, les mesures proposées sont timides et inadéquates pour répondre correctement à une éventuelle crise, d'autant plus que les banques mettent beaucoup de temps à se conformer aux règles de Bâle III tout en entrant dans les réglementations de Bâle IV. Le renforcement et la meilleure compréhension de ces mesures par les décideurs politiques et les chercheurs constitueront des défis majeurs dans les années à venir pour améliorer encore le système bancaire au niveau international et, surtout, pour trouver une solution fiable et crédible permettant de gérer correctement le risque de crédit.

En autre lieu, l'étude empirique du modèle PLS-SEM conclut que le risque de crédit a un impact négatif sur la rentabilité des banques marocaines, contrairement aux hypothèses d'une influence positive. Par conséquent, ses conclusions ne sont pas conformes aux travaux empiriques approfondis qui ont conclu que la performance des banques est positivement liée au risque de crédit, mais on peut ajouter que l'asymétrie d'information conduit également à un plus grand nombre de prêts non performants qui affectent négativement la rentabilité des banques universelles. Les résultats de l'étude ont également révélé que les ratios de solvabilité des banques avaient un effet négatif important sur la rentabilité des banques universelles au Maroc.

Ce chapitre conclut que l'objectif de la gestion de portefeuille pour les institutions financières est d'améliorer la qualité globale du portefeuille bancaire par des techniques de diversification ou de garantie. Par conséquent, en plus d'un outil de type calcul de la VaR, le RAROC, un modèle interne de gestion du risque de crédit est nécessaire. Dans ce chapitre, nous avons présenté des modèles très simples qui peuvent être facilement enrichis et utilisés pour gérer le risque de crédit dans les institutions financières.

CHAPITRE 3.

**Évaluation du système bancaire marocain et
analyse comparative de gestion du risque de
crédit**

CHAPITRE 3.

Évaluation du système bancaire marocain et analyse comparative de gestion du risque de crédit

Section 1.

L'évaluation du système bancaire marocain

1. Le système bancaire marocain : quel développement ?

La structure du système bancaire marocain : Aperçu général

Les réformes de système bancaire marocain

La nouvelle loi 2014 : vers un renforcement des règles prudentielles

Les enjeux de la Digitalisation Financière au Maroc

2. Transformation Digitale du Système Financier Marocain

La digitalisation de système d'information dans les banques

L'évolution du système interbancaire marocain de télé-compensation

Section 2.

Section 2. Gouvernance et Audit interne dans le risque de crédit: Analyse documentaire de Bank Al Maghrib

Le concept général de la gouvernance de l'entreprise

De la gouvernance des entreprises à la gouvernance bancaire

La fonction de l'audit interne dans le système de contrôle interne bancaire

Le concept du contrôle interne bancaire

Analyse l'évaluation du contrôle interne dans les banques marocaines

La gouvernance de la gestion globale des risques

L'audite interne appliquer par Bank Al-Maghreh

Créance client « CC » et Créance établissement « CE »

Dépôt client « DC »

Risque Net Pondéré « RNP »

Crédit en souffrance « CES »

Produit Net Bancaire « PNB »

1. Les nouveaux mécanismes de gouvernance des Institutions Financières

2. L'audit interne sur la gestion du risque de crédit dans les banques marocaines

3. Évolution du risque de crédit dans les banques marocaines

Résumé chapitre 3

L'objectif de ce chapitre est de fournir un aperçu général du cycle d'évolution du système bancaire marocain au cours des années 1956 à 2018, en découvrant à chaque fois les différentes nouvelles normes et lois prudentielles qui ont été introduites au cours de cette période. Il aborde également le rôle de la digitalisation dans le développement du secteur bancaire marocain. En dernier lieu, ce chapitre cherche à enrichir une analyse comparative de l'audit interne de Bank Al Maghrib dans la supervision du système bancaire marocain. Il expose les principes des nouvelles stratégies gouvernementales et le fonctionnement du contrôle interne appliqué par Bank Al Maghrib aux banques marocaines. Il précise aussi la corrélation entre la contribution de l'audit interne et la gestion des risques pour limiter le risque de crédit

Introduction

Le système bancaire marocain occupe une place essentielle dans le financement des stratégies de croissance économique et sociale et représente un véritable levier pour accumuler et canaliser l'épargne en faveur de projets d'investissement spécifiques pour faire avancer le processus de progrès économique. Il est bien noté que le risque est une composante fondamentale du secteur bancaire, en particulier à la lumière de la compétitivité accrue, de la sophistication technologique et de la croissance accélérée des transactions numériques, qui simplifient et augmentent le volume des opérations bancaires.

À ce titre, les banques marocaines sont aujourd'hui confrontées à une variété de risques bancaires qui varient d'une banque à l'autre. Pour cette raison, la maîtrise de l'évaluation, de l'analyse, du suivi, de la sensibilisation et de la gestion des risques éventuels est l'un des principaux atouts qui expliquent le dynamisme de la banque et garantissent sa pérennité sur le marché bancaire.

D'autre part, le risque de crédit peut être évalué grâce à des indicateurs sophistiqués par lesquels la banque peut déterminer et prévoir avec précision la situation et les prévisions, mais aussi grâce à un contrôle et une surveillance stricts pour assurer la mise en œuvre de la réglementation et le respect des normes prudentielles, en utilisant la stratégie d'audit interne ou externe, qui lui permettra de limiter ou de réduire la gravité des risques ou encore de les éliminer.

Dans ce contexte, l'intérêt principal de ce chapitre sera de répondre à quelques questions: Le système bancaire marocain a-t-il évolué favorablement entre 1956 et 201 ? Quelles sont les nouvelles réglementations et lois prudentielles de cette période ? Le secteur bancaire a-t-il pu suivre le progrès numérique dans ses services financiers ? Les nouvelles stratégies du gouvernement peuvent-elles réduire le risque de crédit ? Les exigences de Bank Al Maghrib pour la mise en œuvre des stratégies d'audit et de contrôle interne des banques ont-elles réduit son risque de crédit ces dernières années ?

Ce chapitre sera subdivisé en deux parties. Tout d'abord, nous commencerons par essayer de donner un aperçu général de l'évolution du système bancaire marocain entre 1956 et 2018, des différentes normes et lois durant cette période, et des enjeux de la numérisation du système bancaire marocain. Ensuite, dans un deuxième temps, nous présenterons une analyse documentaire des rapports de Bank Al Maghrib afin de comprendre et d'expliquer les principaux nouveaux mécanismes de gouvernance des institutions financières, la relation entre la contribution de l'audit interne et la gestion des risques.

Section 1. L'évaluation du système bancaire marocain

L'économie marocaine est de plus en plus forte au fil des années, compte tenu de l'évolution du PIB et de l'avancement des réformes entreprises par l'Etat ces dernières années (libéralisation de l'économie, soutien aux entreprises...) malgré les nombreuses contraintes auxquelles elle est confrontée. Le développement des différents secteurs permet alors de se concentrer sur le fonctionnement du système bancaire marocain par comparaison aux normes mondiales, présente un aspect rayonnant.

Le Maroc a en effet, depuis l'indépendance, réalisé une série de développements et de réformes dans tous les secteurs, notamment dans le secteur bancaire, qui a connu diverses innovations conduisant à une plus grande libéralisation et modernisation du secteur (libéralisation des taux d'intérêt, déréglementation de l'activité bancaire...), dans le respect des normes prudentielles.

A cet égard, cette section présentera un aperçu général de développement du système bancaire marocain entre les années 1956 et 2018. Elle découvrira également les différentes nouvelles normes et lois prudentielles qui ont été introduites au cours de cette période.

La section se terminera par une clarification, illustrant les nouveaux modèles numériques dans le secteur bancaire marocain et les stratégies et défis innovants de la numérisation dans le secteur bancaire.

1. Le système bancaire marocain : quel développement ?

1.1. La structure du système bancaire marocain : Aperçu général

Depuis l'indépendance du Maroc en 1956, il était nécessaire de créer un système bancaire national autonome basé sur les règles et les lois fondamentales du Maroc. Dans ce cadre, et notamment grâce au discours du Roi Mohammed V le 2 juillet 1959 pour le lancement de la Banque du Maroc à Rabat : *« La souveraineté de toute nation se manifeste par des attributs, notamment la liberté d'action dans la conduite de la politique financière et monétaire et l'orientation de son économie conformément à ses intérêts, et par la possession d'une monnaie nationale émise par une banque nationale et non une monnaie satellite émise par un institut étranger. [...] Notre pays se trouve ainsi doté d'une institution nationale*

*dirigée par des nationaux »*¹⁷⁶. Le ministre de l'économie nationale, Abderrahim BOUABID, représentant officiel de l'Istiqlal, interprète également cette décision : « *la création d'un institut d'émission de la monnaie est un acte décisif dans la vie d'une nation. Elle est l'expression élémentaire de l'indépendance politique et économique d'un État moderne : elle est un attribut indispensable de la souveraineté, une composante de la notion même d'État* »¹⁷⁷.

En ce sens, la Banque du Maroc a été créée par le Dahir n° 1-59-233 du 30 juin 1959 en remplacement de la Banque d'Etat du Maroc, garantissant ainsi le mécanisme de coordination de la banque centrale. Constituée comme un établissement public doté de la capacité juridique et de l'autonomie financière, cette dernière était investie du privilège de pouvoir introduire de la monnaie fiduciaire, en plus de la responsabilité de garantir la stabilité de la monnaie et de contrôler le cycle de vie du système bancaire. En mars 1987, le nom "Bank Al-Maghreb" a été remplacé par l'abréviation "BAM" par le nom de la Banque du Maroc.

Afin de répondre aux exigences des tâches de développement et aux nécessités de financement spécifiques des secteurs économiques considérés comme les plus importants, l'État a créé en 1959 des institutions financières spécialisées (OFS) et a réorganisé certaines institutions anciennes. Ce fut notamment le cas de la Caisse de Dépôt et de Gestion (CDG), du Fonds d'Équipement Communal (FEC), de la Caisse d'Épargne Nationale (CEN), de la Banque Nationale pour le Développement Économique (BNDE) et de la Banque Marocaine du Commerce Extérieur (BMCE)¹⁷⁸. En 1961, l'année est marquée par la réforme du Crédit Agricole et du Crédit Populaire¹⁷⁹.

Il convient également de rappeler que le Crédit Immobilier et Hôtelier, qui a remplacé la Caisse de Prêts Immobiliers du Maroc en 1967, a été restructuré selon les modalités prévues

¹⁷⁶ Archives historiques de Bank Al-Maghrib (désormais ABAM), « Discours prononcé par sa Majesté le Roi le 2 juillet 1959 à l'occasion de l'inauguration de la Banque du Maroc », in *Statuts de la Banque du Maroc*, s.l., s.d., p. 47

¹⁷⁷ ABAM, « Discours prononcé par S.E. M. ABDERRAHIM BOUABID, ministre de l'Économie nationale et des Finances », *Statuts de la Banque du Maroc*

¹⁷⁸ KHALDOUN EL OUAZZANI (2014), « Banque marocaine et financement des activités de pêche : fragilité d'une relation. Cas du port de Safi (Maroc) ». Gestion et management. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2014. Français. NNT : 2014MON30008. tel-01147452, pp 23-25.

¹⁷⁹ Des organismes financiers spécialisés « O.F.S » furent créés depuis 1919, il s'agit :

- Des caisses régionales et locales Ce crédits Agricoles par le dahir du 15 Janvier 1919.
- De la caisse des prêts immobiliers ancêtres de l'actuel CIH par le dahir du 23 1919.
- Du crédit populaire du Maroc organe central des banques populaires par le dahir du 25 mai 1926.
- De la caisse centrale des garanties CCG PAR DAHIR DU JUILLET 1949.
- De la caisse marocaine des marchés par l'arrêté du 29 aout 1950.

par le décret royal du 17 décembre 1968¹⁸⁰. Cette période a également été marquée par la disparition de 69 à 26 banques entre 1954 et 1961, par des fusions et la suppression de plusieurs organismes.

La publication, le 21 avril 1967, du décret royal n° 1-67-66, première loi bancaire marocaine à réglementer les activités bancaires et de crédit, dont les principales caractéristiques sont une plus grande précision dans la définition de l'activité des banques, la répartition des compétences entre les autorités de surveillance et de contrôle et l'introduction d'une législation plus appropriée.

D'autre part, la première loi établit une séparation entre les banques commerciales et les institutions financières qualifiées. Ces dernières sont soumises à des statuts spécifiques et leur fonction est de collaborer au développement du financement à moyen et long terme et de stimuler l'investissement dans des secteurs particuliers désignés comme hautement stratégiques par l'État. Les banques commerciales, quant à elles, étaient limitées à l'octroi de prêts et à la réception de dépôts à vue ou de dépôts d'une durée inférieure à deux ans¹⁸¹.

Au début des années 1990, le secteur bancaire marocain a vécu une vague de réorganisation et de renforcement qui a conduit à une plus grande centralisation des institutions bancaires, à la création de banques d'État au bord de la faillite et à la création de "champions nationaux" ayant le potentiel de devenir internationaux.

En 2001, le secteur bancaire marocain était représenté par dix-neuf banques. Cependant, en 2006, le système bancaire marocain ne comptait plus que neuf banques résidentes et six banques offshores. Parmi ces banques, dix sont universelles, deux sont orientées vers le marché et trois font partie du secteur bancaire public, qui est en train d'adapter sa stratégie (Bank Al Maghrib, 2006).

¹⁸⁰ AZZEDINE BERRADA (1993), « les nouvelles reformes bancaires : quelles implications pour les Banques et les Entreprises au Maroc ? ». Editions SECEA 1993, pp : 81 => Les importantes réformes ayant concerné le SBM à compter de 1959 sont :

- Création caisse de dépôt et de gestion, et caisse d'Épargne nationale par deux dahirs du 10 février 1959.
- La Banque du Maroc le 30 juin 1960.
- La Banque Nationale du Développement économique (BNDE) le 24 juillet 1959.
- La Banque Marocaine du Commerce Extérieur (BMCE) le 1er septembre 1959.
- La réforme du CPM par dahir du février 1961.
- La réforme de la caisse des prêts immobiliers et la création du Crédit Immobilier et Hôtelier le 19 mai 1967 puis sa réorganisation en 1968 par décret royal du 17 décembre, et la loi du 12 octobre 1971.

¹⁸¹ CHKRIBA DRISS (2007), « Secteur bancaire et financement de la croissance au marocain », REVUE Des économies nord Africaines N°6, pp 55.

Par ailleurs, en 2006, on comptait trente-six sociétés financières, contre quarante-neuf en 2001, dont dix-neuf sociétés de crédit à la consommation, sept sociétés de crédit-bail et deux sociétés de financement immobilier (Bank Al Maghrib, 2006).

Cette dynamique de consolidation est liée à la modification de l'organisation du secteur bancaire public et privé. La stratégie de restructuration du secteur bancaire public s'est poursuivie en 2005 avec la fusion de la Banque Marocaine pour l'Afrique et l'Orient (BMAO) dans le Crédit Agricole du Maroc (CAM) et le retrait de la licence de la Banque Nationale pour le Développement (BNDE), qui a eu lieu au début de 2006. En ce qui concerne le secteur bancaire privé, son parcours de consolidation a été renforcé à la lumière des opérations de fusion et d'acquisition réalisées ces dernières années¹⁸².

En outre, l'année 2010 a été marquée par le renforcement de la dimension internationale à la suite de la délivrance à deux banques espagnoles, à savoir BANCO SABADELL et CAIXA, de licences bancaires pour opérer sur le territoire, ainsi que la délivrance en 2008 par AL BARID BANK (ou la banque postale), d'un accord de services bancaires.

Depuis le 5 mars 2015, avec la réforme de la loi bancaire, le Maroc dispose d'une nouvelle génération d'établissements bancaires dont les produits et services sont conformes aux règles de la charia, appelés "banques participatives".

La performance du secteur bancaire marocain, qui assure les deux tiers du système financier en 2016, est de 120% du PIB (données BAM), tout en conservant un vieil adage qui admet "une économie basée sur la dette". Il va sans dire que les banques se sont taillé la part du lion dans l'ensemble du secteur avec une part de 81,4 % :

Tableau 25: Structure du secteur bancaire marocain en 2016

	Institution Financière	Nombre	Parts de marché
Etablissement de crédit	Banques ¹⁸³	19	81,40%
	Sociétés de financement	33	7%
	Banques offshore	6	3%
Organismes assimilés	Micro-crédit	13	0,50%
	Etablissements de paiement	10	0,10%
	Autres établissements ¹⁸⁴	2	8%
Total		81	100%

Source : Auteur, (basés sur les données de BAM)

¹⁸² CHKRIBA DRISS (2007), « Secteur bancaire et financement de la croissance au marocain », REVUE Des économies nord Africaines N°6, pp 53

¹⁸³ Y compris les Banques participatives

¹⁸⁴ Conglomérats financiers ; la caisse de dépôt et de gestion et La caisse centrale de garantie.

Bank Al-Maghrib a publié le 2 janvier 2017 un bulletin de communication dans lequel elle a fait connaître la répartition des cinq premières banques autorisées à poursuivre l'activité de banque participative. Les cinq candidatures pour la création de banques participatives ont été présentées par CIH Bank, BMCE Bank, Banque Centrale Populaire, Crédit Agricole du Maroc et Attijariwafa Bank.

À la suite de cette décision, accompagnée d'approbations publiées au Bulletin Officiel, CIH Bank possède une filiale participative appelée Umnia Bank en partenariat avec Qatar International Islamic Bank (QIIB) et la CDG. Le CIH détient une participation de 40 % dans le capital, la QIIB 40 % et la CDG (Caisse de Dépôt et de Gestion) 20 %. La BMCE Bank of Africa, pour sa part, a créé, conjointement avec le groupe saoudien/Bahreïnien Dalla Al Baraka, une filiale appelée Bank Al Tamwil Wal Inmaa. La BMCE détient 51% du capital de ladite filiale contre 49% de l'ABG. Pour sa part, la Banque Centrale Populaire s'est associée au groupe saoudien Guidance (société financière dédiée au financement de l'immobilier) pour créer Bank Al Yousr. La BCP détient 80 % du capital contre 20 % pour le groupe financier Guidance. Le Crédit Agricole du Maroc s'est engagé avec la Société islamique pour le développement du secteur privé "ICD", filiale de la Banque islamique de développement "BID", dans le démarrage de la Bank Al Akhdar. Le Crédit Agricole du Maroc détient 51% de la banque tandis que l'ICD a une participation de 49%. Quant à Attijariwafa Bank, elle a fait cavalier seul, en capitalisant sur l'expérience de sa filiale de financement dédiée aux produits alternatifs, Dar Assafa, en la transformant en une banque, nommée Bank Assafa¹⁸⁵.

Les banques conventionnelles ou participatives proposent deux types en termes d'opérations et de produits participatifs à tous leurs clients :

- Opérations bancaires conventionnelles (articles 7, 8, 9), y compris les services et opérations d'investissement, la gestion d'instruments financiers et les services de paiement ;
- Opérations et services participatifs, comprenant les dépôts d'investissement et les produits de financement (article 58 de la loi bancaire) :

¹⁸⁵ BAR-RHOUT S. (2018), « Finance participative : quels enjeux », journal les éco suppléments mardi 30 janvier 2018, p.4

Tableau 26: Récapitulatif des principaux produits islamiques

Type de contrat	Instruments	Caractéristiques
Contrat de société ou Financement participatif	Moudaraba	Tout contrat mettant en relation une ou plusieurs banques participatives (Rab el Mal) qui fournissent le capital en numéraire et/ou en nature et un ou plusieurs entrepreneurs (Moudarib) qui fournissent leur travail en vue de réaliser un projet. La responsabilité de la gestion du projet incombe entièrement aux entrepreneur(s). Les bénéfices réalisés sont partagés selon une répartition convenue entre les parties et les pertes sont assumées exclusivement par Rab el Mal, sauf en cas de fraude commise par le(s) Moudarib.
	Moucharaka	Tout contrat de participation, par une banque participative, au financement d'un projet, dans le but de générer un profit. Les parties partagent les pertes sur la base de leur participation et les bénéfices selon le pourcentage fixé au préalable.
Contrat de vente ou Relatif à des opérations commerciales (Application de marge bénéficiaire)	Mourabaha	Tout contrat par lequel une banque participante acquiert un bien meuble ou immeuble en vue de le revendre à son client à son coût d'acquisition majoré d'une marge bénéficiaire prédéterminée.
	Salam	Un contrat de vente au comptant avec livraison différée des marchandises. La banque n'agit pas en tant que vendeur à crédit de biens acquis à la demande de son client, mais en tant qu'acheteur, avec règlement en espèces des biens qui lui seront ultérieurement livrés par son partenaire.
	Istisnaa	) Contrat de construction d'une œuvre mobilière ou immobilière pour un prix prévisible : il s'agit d'un contrat d'entreprise en vertu duquel une partie (Al Mostasni) demande à une autre (Assani) de construire ou de produire une œuvre moyennant une rémunération à verser à l'avance, par tranches ou à terme (variante similaire au contrat Salam mais l'objet de la transaction dans ce cas concerne la livraison d'un produit fini et non d'un bien acheté en l'état) ¹⁸⁶ .

¹⁸⁶ CHROQUI R. (2017), « Banques islamiques au Maroc : dispositifs, défis et perspectives », Octobre 2014, Conférence : Finances alternatives et crise : finance éthique, responsable, participative et islamique, At Marrakech, p. 3

<i>Contrat de vente/location</i>	<i>Ijar</i>	Tout contrat en vertu duquel une banque participante met à la disposition d'un client un bien spécifique, meuble ou immeuble, appartenant à cette banque, en vue de le louer pour un usage approuvé par la loi.

Source : Auteur

Il convient de noter qu'il n'y a pas de situation de monopole sur les produits participatifs: les banques participatives et conventionnelles ont la possibilité, après approbation de Bank Al-Maghrib, d'offrir ces produits à des clients individuels. Cependant, les banques participatives ne sont pas autorisées à offrir des produits conventionnels.

Fin 2017, la taille du secteur bancaire, mesurée par le total de son bilan cumulé, a atteint 1 271 milliards de dirhams, soit une augmentation de 6%, après 4,7% et 3,8% respectivement en 2016 et 2015. En proportion du PIB, ce total de bilan représente 120% contre 118% un an plus tôt. Il est à noter que cette évolution reflète plus particulièrement, du point de vue de l'emploi, une augmentation du portefeuille de titres et de prêts et, parallèlement, du côté des ressources, une augmentation des dépôts collectés par la clientèle et un accroissement du refinancement sur le marché obligataire¹⁸⁷.

Ainsi, en 2018, le nombre total d'établissements et d'établissements de crédit soumis à la réglementation de Bank Al-Maghrib atteint encore 86 établissements. La taille des banques ne varie pas, elle ne représente que 24 établissements. La taille des sociétés financières a diminué de quatre établissements pour donner suite à l'agrément de trois sociétés de gestion des paiements en tant qu'établissements de paiement. Le secteur du crédit à la consommation a vu la fusion de deux sociétés de crédit à la consommation et la conversion de l'activité d'une société en crédit-bail. La propriété étrangère dans le secteur bancaire est restée prédominante au niveau de sept banques et sept sociétés de financement. Le nombre d'établissements à participation publique dominante est resté constant, à savoir 5 banques et 4 sociétés de financement¹⁸⁸.

¹⁸⁷ BAM (2017), « Rapport sur la stabilité financière », exercice 7 N°5, p. 65

¹⁸⁸ BAM (2018), « Rapport annuel sur la supervision bancaire », exercice 2018, pp

Tableau 27: Evolution structure du secteur bancaire marocain entre 2015-2018

		2015	2016	2017	2018
Nombre d'établissements de crédit et organismes assimilés	Banque	19	19	24	24
	Banque traditionnelle	19	19	19	19
	Banque participative	-	-	5	5
	Sociétés de financement	34	33	32	28
	Banques offshore	6	6	6	6
	Associations de microcrédit	13	13	13	13
	Etablissements de paiement	10	10	9	13
	Autres établissements	2	2	2	2
Réseaux	Au Maroc				
	Agences bancaires	6139	6283	6388	6503
	Guichet Automatiques Bancaires	6529	6821	7025	7289
	A l'étranger				
	Filiales	41	44	44	45
	Succursales	18	18	18	15
	Points de vente	1453	1400	1405	1427
Effectif des établissements de crédit et organismes assimilés		52448	53801	54651	55753

Source : Auteur (basés sur les données de BAM)

La taille des établissements de crédit cotés en bourse a été limitée à dix établissements, dont six banques, à la suite de la fusion de deux sociétés de crédit à la consommation cotées en bourse. Ces établissements détiennent 36 % de la capitalisation boursière. Au niveau de la coopération internationale, un groupe bancaire a acquis une banque à l'Ile Maurice, qui possède à son tour une filiale bancaire à Madagascar, portant le réseau des 3 groupes bancaires marocains à l'étranger à 45 filiales et 15 succursales dans 35 pays, dont 27 en Afrique, 7 en Europe et 1 en Asie.

1.2. Les réformes de système bancaire marocain

1.2.1 La réforme bancaire de 1993

Le système bancaire marocain a connu une profonde réforme en 1993, qui a conduit à l'introduction d'un nouveau principe, fortement influencé par la situation économique internationale, avec la publication du dahir portant loi 1-93-147 du 15 Moharrem 1414 (6 juillet 1993) relative à l'exercice de l'activité des établissements de crédit et à leur contrôle.

Cette loi qui avait expressément exclu de son champ d'application la Banque Al-Maghrib, la Trésorerie générale du Royaume (TGR), le service des comptes courants et des chèques postaux, le service des mandats postaux, le Fonds de dépôt et de gestion (CDG), le

Fonds central de garantie (CCG), les banques offshores et les compagnies d'assurance et de réassurance¹⁸⁹.

L'objectif principal des réformes financières a été la création d'un système de régulation pour renforcer le secteur bancaire. La dernière décennie a été marquée par une augmentation du nombre de guichets et de comptes bancaires ouverts, un développement exceptionnel des dépôts et des crédits et une forte expansion de la banque électronique.

En fait, la réforme de la loi bancaire de 1993 a ouvert un nouveau chapitre avec le démantèlement du crédit, des modalités de provisionnement entièrement nouvelles et un respect plus rigoureux des règles prudentielles. Toutes ces mesures ont été bien reçues par le marché, car elles ont entraîné une croissance exceptionnelle des différents agrégats du secteur bancaire. Le volume des agences bancaires, le solde des dépôts et des prêts accordés et le produit net bancaire ont été en hausse de près de 100 %. Cette réforme avait également pour but de mettre en œuvre les accords de Bâle I.

1.2.2. La réglementation de la loi bancaire 2006

En effet, la loi bancaire n° 34-03, instituée par le Dahir n° 1-05-178 du 14 février 2006, vient d'être publiée au Journal officiel n° 5400 du 2 mars 2006. Cette loi remplace et annule la loi n° 1-93-147 du 6 juillet 1993 relative à l'exercice de la profession d'établissement de crédit et à son contrôle.

En définissant clairement le périmètre fonctionnel des banques, les pouvoirs des autorités de contrôle et de régulation et en établissant une politique appropriée de régulation du secteur bancaire, la loi 34-03 a représenté un changement de cap dans l'histoire du système bancaire marocain.

Grâce à cette réforme, il a été possible de généraliser le champ d'application de la loi bancaire à d'autres organismes effectuant des opérations bancaires, de redéfinir les pouvoirs des organes consultatifs, de renforcer le rôle de Bank Al-Maghrib et son indépendance dans la supervision du système bancaire, et d'établir un régime spécifique, différent du droit commun, pour faire face aux situations délicates des établissements de crédit.

Cette loi a ainsi été soumise à une révision du cadre prudentiel dans le but de le mettre en conformité avec les normes internationales. Les points essentiels de cette loi ont concerné la réactualisation des ratios prudentiels, en particulier les méthodes de recouvrement des

¹⁸⁹ OURIQUA Z. (2009), « Les principales réformes du secteur bancaire Marocain », Chapitre, sous le titre la Réforme du 06 Juillet 1993, « L'aperçu sur le système bancaire marocain », Bank Al Maghrib, Direction de contrôle des établissements de crédit du 24/5/2001.

risques par les fonds propres, l'intégration des méthodes prévues par l'amendement de 1996 à Bâle I, et le calcul des risques de marché.

1.3. La loi bancaire 2014: vers un renforcement des règles prudentielles

1.3.1. L'impact de la crise Subprimes sur le système bancaire marocain

1.3.1.1. Le système financier marocain face à la crise Subprimes

À l'époque, la majorité des rapports officiels réitéraient que le système financier marocain n'avait pas été pleinement touché par la crise. En conséquence, Bank Al Maghrib a annoncé que le volume des actifs des banques marocaines à l'étranger était inférieur à 4 % de ses actifs totaux, la proportion de non-résidents dans la capitalisation boursière, hors investissements stratégiques, atteignant moins de 1,8 % à la fin de 2007¹⁹⁰.

Le rapport du FMI a clarifié la situation de l'économie marocaine : « *La performance économique récente du Maroc est favorable grâce à une économie plus diversifiée, une situation budgétaire consolidée et un secteur financier solide, le Maroc est bien positionné pour poursuivre son développement malgré la conjoncture mondiale difficile* », a également confirmé le rapport du FMI : « *le secteur financier est capable de résister aux chocs stable, convenablement capitalisé et rentable* »¹⁹¹.

Malgré l'optimisme qui se dégage de ce qui vient d'être dit, il n'est pas possible de garantir que l'économie marocaine soit devenue stable et sûre durant cette période, d'autant plus que cette crise a englobé d'autres crises. Il s'agit des crises de liquidité et de crédit qui a touché toutes les banques du monde, et dans ce cas, plusieurs secteurs de l'économie marocaine ont été touchés en raison de leur niveau d'exposition ou en termes d'ouverture et de dépendance au marché financier international. Il est clair que l'Europe est le principal client et le principal fournisseur du Maroc et que la récession en Europe affectait automatiquement l'économie marocaine.

Le HCP avait estimé les conséquences de cette crise sur l'économie marocaine et conformément à son rapport : « pour évaluer l'impact de la crise financière sur l'économie marocain deux principaux canaux de transmission ont été analysés à travers le modèle macro-

¹⁹⁰ Statistiques du Conseil déontologique des valeurs mobilières.

¹⁹¹ Tarik KASBAOUI T. (2009), « Crise financière internationale : quels effets sur l'économie marocaine ? », <http://www.abhatoo.net.ma/maalama-textuelle/developpement-economique-et-social/developpement-economique/finances/marche-financier/crise-financiere-internationale-quels-effets-sur-l-economie-marocaine>, (consulté le site de HCP 06/09/2019).

économétrique de prévision et de simulation des politiques économiques (PRESIMO)¹⁹² : les transferts des MRE et la demande étrangère adressée au Maroc. Le manque à gagner est capté sur les principales grandeurs macro-économiques, notamment la croissance, l'investissement et l'emploi d'abord sur la période passée de la crise (2008 et 2009) et ensuite sur la période à venir, 2010-2012 »¹⁹³.

Tableau 28: L'effet de la crise sur les principales variables macroéconomiques

		2008	2009	2010	2011	2012
En taux de croissance	Consommation	-1.42	-3.12	-2.15	-0.95	0.26
	Investissement	-1.01	-3.57	-3.72	-1.94	-0.11
	PIB	-0.86	-2.46	-1.54	-0.62	0.32
	Exportations	-1.01	-4.34	-3.42	-2.43	-0.86
	Importations	-1.74	-5.08	-4.54	-3.04	-0.95
En différence	Population en	24594	81655	71356	39088	-1933
	chômage Emploi	-36020	-119590	-104510	-57250	-2830
Ecart en % du PIB	Déficit budgétaire	0.21	-0.70	-0.78	-0.45	-0.15
	Déficit Commercial	0.44	0.69	0.69	0.28	-0,10

Source : HCP (2010)

En 2008, la consommation finale des ménages a diminué de 1,42 % par rapport à sa tendance précédente et les exportations de biens et services ont chuté de 1,01 %.

Au titre de l'année 2009, le commerce international marocain a enregistré une baisse de 11,9%, avec une diminution de la demande extérieure de 10%, et donc une baisse des exportations marocaines de biens et services de 13,1% en volume. En ce qui concerne les différentes composantes de la demande intérieure, une baisse de 1,4% de la consommation des ménages, ainsi l'investissement privé a fortement diminué de 0,6%. En conséquence, la demande intérieure a augmenté de 4,5% à prix courants et de 5,2% en termes réels, apportant une contribution de 6,8 points de pourcentage à la croissance globale de 4,9%. Ainsi, le PIB a diminué de 0,86 % en 2008 et de 2,46 % en 2009, par comparaison avec son niveau habituel. La baisse de la croissance a entraîné une réduction des investissements d'environ 1 % en 2008 et de 3,57 % en 2009¹⁹⁴.

¹⁹² PRESIMO est un modèle macro-économétrique de l'économie marocaine, élaboré par le Haut-Commissariat au Plan en collaboration avec l'Institut National de Statistique et des Etudes Economique de France (INSEE).

¹⁹³ Rapport de HCP (2010), « Impact de la crise mondiale sur l'économie marocaine », https://www.hcp.ma/Etude-d-Impact-de-la-crise-mondiale-sur-l-economie-marocaine_a867.html, (consulté le 12/09/2019).

¹⁹⁴ Rapport de HCP (2010), « Impact de la crise mondiale sur l'économie marocaine », Rabat le 10 juin, p.4

1.3.1.2. L'impact de la crise financière sur le secteur bancaire marocain

Dans le sillage de la crise économique, comme nous l'avons vu au chapitre 2, la Banque centrale mondiale et le FMI ont été incités à revoir les réglementations prudentielles bancaires et les politiques de gouvernance appliquées par les institutions bancaires.

Parallèlement, Bank Al-Maghrib a également cherché à mettre en œuvre ces nouvelles règles prudentielles et à se conformer à leurs critères internationaux auxquels sont soumises les banques nationales après s'être fondées à Bâle II. Cet accord vise à traiter l'ensemble des risques bancaires, notamment les risques de crédit, qui pourraient mettre en péril les turbulences du secteur bancaire et, par conséquent, la déstabilisation du système financier marocain.

En conséquence, Bank Al-Maghrib a mené un effort de recherche exploratoire pour déterminer les effets de ces nouvelles réglementations sur le secteur bancaire. Ce programme a entraîné une amélioration remarquable du fonctionnement des indicateurs du secteur bancaire. De plus, à partir de la fin décembre 2010, l'encours des prêts est tombé à 4,8 % du total des prêts contre 5,4 % en 2009. En outre, la solvabilité des banques s'est améliorée à la suite de l'augmentation du minimum réglementaire de la Banque centrale de 8 % à 10 % à la fin de 2007. Le ratio de solvabilité moyen selon l'approche standard de Bâle II s'est ainsi établi à 12,3 % et 9,7 % respectivement, contre 11,7 % et 8,8 % l'année dernière¹⁹⁵.

Les examens effectués par Bank Al-Maghrib au niveau des établissements de crédit ont notamment permis d'assurer un contrôle strict des risques de liquidité et de concentration. En ce sens, la banque centrale a suivi de près les mesures prises par les banques pour consolider leur système de gestion actif-passif et les a appelées à augmenter le niveau de leurs actifs liquides disponibles pour faire face à une éventuelle crise de liquidité. Compte tenu du risque de concentration rencontré sur les principales contreparties, la Banque a exigé des banques qu'elles constituent des provisions pour les risques généraux. En outre, les risques identifiés, principalement dans les secteurs des envois de fonds, du microcrédit et du crédit à la consommation, ont fait l'objet d'enquêtes approfondies qui ont conduit à des mesures visant à réorganiser ces compartiments et à renforcer les exigences réglementaires qui leur sont respectivement applicables¹⁹⁶.

Donc, en 2010, Bank Al-Maghrib a poursuivi ses travaux de préparation à la transposition du cadre de Bâle III, en tenant compte des caractéristiques du cadre économique

¹⁹⁵ Bank Al Maghreb (2009), Rapport annuel exercice 2009, p.6

¹⁹⁶ Bank Al Maghreb (2010), Rapport annuel exercice 2010, p.6

et financier national et en privilégiant une mise en œuvre évolutive et ciblée des normes internationales. Initialement, Bank Al-Maghrib a progressivement adapté les exigences de fonds propres de Bâle III en renforçant les limites minimales de fonds propres pour les banques, puis en mettant en place, pour des raisons macro-prudentielles, un coussin de capital contracyclique compris entre 0 et 2,5 % des actifs pondérés des risques. Dans le cadre du nouveau régime prudentiel de Bâle III, les banques étaient tenues d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie détaillée de gestion des risques afin d'identifier et d'évaluer les risques qui ont ou pourraient avoir une incidence sur le système financier marocain.

Au cours de la période 2013-2017, les efforts de transposition des accords de Bâle III ont été particulièrement concrets. En ce sens, les ratios prudentiels moyens ont continué à évoluer pour atteindre 13,9% pour le ratio de solvabilité et 152% pour le ratio de liquidité à court terme (LCR) à la fin de 2017, pour un minimum réglementaire de 12% et 80% respectivement.

Plus généralement, la crise financière internationale n'a donc pas touché le secteur bancaire marocain pour deux raisons principales. La première est le meilleur contrôle des taux d'intérêt des crédits par la Bank Al Maghreb et les conditions strictes prévues par la réglementation prudentielle de Bâle II. La seconde est liée à la timidité de l'intégration des banques marocaines dans la finance mondiale.

1.3.2. La loi bancaire 2014 : vers un renforcement des règles prudentielles

Les leçons tirées de la crise financière internationale (2007-2009), la nécessité de consolider la supervision du secteur bancaire au Maroc, les nouvelles recommandations de Bâle (dont Bâle III), la compétitivité des groupes bancaires, la création de banques participatives, ainsi que l'harmonisation du cadre législatif régissant l'activité bancaire avec les meilleures pratiques internationales, ont mis en évidence la nécessité d'un nouveau cadre réglementaire (loi 103.12) et d'une véritable stratégie pour maintenir la stabilité financière et promouvoir l'inclusion financière¹⁹⁷.

Dans cet esprit, Bank Al Maghrib a introduit en novembre 2014 la loi n°103.12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés, dite "loi bancaire", qui a été publiée au Bulletin Officiel en version arabe (n°6328) et en version française (n°6340) le 5 mars 2015. Elle vise à instaurer, notamment, une gouvernance solide du secteur bancaire qui servira à faire progresser le Maroc et ses institutions financières dans un cadre législatif et

¹⁹⁷ BALBOUL KAOUTHAR (2015), « Le droit bancaire marocain », support de cours de Droit Bancaire Marocain, année universitaire 2015/2016.

réglementaire adapté aux exigences internationales, en particulier dans le volet des services de paiement.

Encadré 3.1. Les principaux apports de la loi bancaire 2014

Rappel des principaux apports de la nouvelle loi bancaire

Les principaux apports de la loi n°103-12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés, publiée au bulletin officiel du 22 janvier 2015 portent notamment sur :

- L'élargissement du périmètre de la supervision bancaire ;
- L'introduction des banques participatives et du cadre les régissant ;
- Le renforcement des règles relatives à la gouvernance bancaire ;
- La mise en place d'un nouveau dispositif de surveillance macroprudentielle couvrant l'ensemble du secteur financier ;
- Le renforcement du régime de traitement des difficultés des établissements de crédit ;
- La consolidation du cadre de protection de la clientèle des services bancaires ;
- La mise en conformité de la loi bancaire avec d'autres textes législatifs ;

Source : Rapport annuel de BAM (Exercice 2014)

Au surplus, et en raison de ces différentes législations, la société est amenée à intervenir dans le cadre du traitement des différentes situations de fragilité des établissements de crédit, plus particulièrement en intervenant comme administrateur provisoire et en apportant, à titre exceptionnel et préventif, un accompagnement financier par le biais de crédits subordonnés ou de prises de participation¹⁹⁸.

Nous présentons brièvement les autres principaux éléments de cette nouvelle réforme selon le bulletin officiel de la loi n°103.12 :

- Renforcement de l'autonomie de Bank Al Maghrib et de ses pouvoirs de contrôle et de surveillance ;
- Révision des attributions des différents organes institués par la loi bancaire afin d'améliorer le système de supervision du secteur ;
- Élargissement du champ de contrôle de la BAM ;
- Création d'une filiale ou ouverture d'une succursale par un établissement de crédit ayant son siège social à l'étranger et soumis à l'approbation du gouverneur de la BAM ;

¹⁹⁸ Société marocaine de gestion des fonds de garantie des dépôts bancaires, « présentation de la loi bancaire 2014 », <https://www.sgfg.ma/fr/cadre-legal-et-reglementaire/loi-bancaire>, (consulté le 16/07/2020).

- Élargissement du rôle des commissaires aux comptes ;
- Mise en place d'une coopération entre les autorités de surveillance du secteur financier (Banque centrale, CDVM, DAPS) ;
- Élargissement du champ d'application de la loi bancaire à certains organismes exerçant des activités bancaires ;
- La redéfinition des compétences des organes consultatifs, tels que le Conseil national du crédit et de l'épargne et le Comité des établissements de crédit ;
- Le renforcement de la protection des déposants ;
- L'introduction d'un régime spécifique, dérogatoire au droit commun, pour faire face aux difficultés des établissements de crédit ;
- L'autorisation pour les établissements de crédit d'effectuer de nouvelles opérations liées à leur activité principale (intermédiation dans le transfert de fonds, assurance-crédit, etc.) ;

Dans le même contexte, les conglomérats financiers sont tenus, sans remettre en cause les règles relatives aux unités contrôlées dans les secteurs des établissements de crédit, des assurances et des marchés de capitaux, d'établir, individuellement et sous forme consolidée ou sous-consolidée, les différents états de synthèse relatifs à la fin de chaque exercice, de les publier, de respecter les règles prudentielles relatives à leur liquidité, leur solvabilité et l'équilibre de leur situation financière et de mettre en place un système de contrôle interne. Aussi, de créer un comité d'audit et un comité chargé de surveiller le fonctionnement du système d'identification et de gestion des risques et de transmettre aux autorités visées tous les dossiers et informations nécessaires à l'exercice de leurs fonctions, et de nommer deux commissaires aux comptes¹⁹⁹.

Afin de préserver la liquidité et la solvabilité des établissements de crédit ainsi que l'équilibre de leur situation financière, les établissements de crédit sont soumis au régime prudentiel individuel et/ou consolidé ou sous-consolidé, prévu par la circulaire du Wali de Bank Al-Maghrib, à la suite de la décision du Comité des établissements de crédit, visant à assurer le principe du maintien des proportions, plus particulièrement²⁰⁰ :

- Entre tout ou partie des actifs et engagements à la signature reçus et tout ou partie des passifs et engagements à la signature donnés ;
- Entre les fonds propres et tout ou partie des risques encourus ;

¹⁹⁹ Article 21 de la loi n°103.12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés

²⁰⁰ Article 76, loi n°103.12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés

- Entre les fonds propres et tout ou partie des créances, engagements et engagements de signature en devises étrangères ;
- Entre les fonds propres et tous les risques encourus à l'égard d'un bénéficiaire unique ou d'un groupe de bénéficiaires ayant entre eux des liens juridiques ou financiers qui en font un groupe d'intérêt unique ;

2. Transformation Digitale du Système Financier Marocain

2.1. Les enjeux de la Digitalisation Financière au Maroc

À la suite d'une série de publications et d'articles que nous avons découverts au cours de nos recherches, nous avons constaté qu'il était nécessaire de présenter un aperçu général de la modernisation du système financier marocain et en particulier de la numérisation des banques marocaines.

2.1.1. Finance Digitale et Fintech

Bien qu'il n'existe pas de notion uniforme de finance digitale, il existe un certain consensus sur le fait que la finance digitale comprend tous les produits, services, technologies et/ou infrastructures technologiques qui permettent aux individus et aux entreprises d'accéder à des méthodes de paiement et à des facilités de crédit via Internet (en ligne). Tout cela sans avoir à se rendre dans une agence bancaire ou à contacter directement le prestataire de services financiers.

Dans le même temps, le rapport MCKINSEY (2016) indique que la finance numérique se caractérise par « les services financiers fournis par le biais de téléphones mobiles, d'Internet ou de cartes »²⁰¹. Dans la même veine, GOMBER, KOCH et SIERING (2017) notent que la finance numérique comprend une gamme de nouveaux produits financiers, de nombreuses activités financières et une prolifération de logiciels liés à la finance, en plus des nouvelles formes de TIC développées par les entreprises FinTech et les fournisseurs de services financiers innovants.

De ce point de vue, Fintech est un néologisme, "Fin" étant l'anglicisme pour finance et "Tech" pour technologie. Les Fintech sont donc des start-ups innovantes qui tirent parti de la technologie numérique pour repenser les services financiers et proposent de nombreuses solutions de financement innovantes, notamment la collecte de fonds (appel ouvert à la collecte de fonds), le don et le crowdfunding (financement par la foule ou financement collaboratif).

²⁰¹ MANYIKA, J., LUND, S., SINGER, M., WHITE, O., & BERRY, C. (2016). Digital finance for all: Powering inclusive growth in emerging economies. USA : McKinsey Global Institute. September

Dans cette optique, le Comité de Bâle et le Conseil de stabilité financière (FSB) définissent Fintech comme une innovation financière basée sur la technologie qui pourrait conduire à de nouveaux modèles commerciaux, applications, processus ou produits ayant un effet important sur les marchés et les institutions financières et sur la fourniture de services financiers²⁰².

Un fournisseur Fintech, d'autre part, est décrit comme un individu ou une entreprise qui en fait partie et qui utilise une plateforme technologique, en ligne ou hors ligne, pour introduire de nouveaux services financiers ou améliorer l'offre de services financiers existants.

Tableau 29: Famille de Fintech

<i>Lending-based crowdfunding</i>	Il s'agit dans le cadre de cette technique d'un financement par crédit sans passer par les banques traditionnelles. Le remboursement du prêt est avec intérêts mais certains prêts sociaux et financiers sont sans intérêt ;
<i>equity-based crowdfunding</i>	Appelé aussi crowdfunding en actions, il consiste à proposer en ligne des titres de sociétés privées à un groupe de personnes à des fins de placement. Ce qui permet ainsi de mobiliser l'épargne d'investisseurs particuliers pour investir au capital de jeunes entreprises innovantes. (exemple : WiSEED) ;
<i>reward-based crowdfunding</i>	C'est un financement sans contreparties financières, mais les contributeurs en contrepartie offrent une sorte de récompense, cette dernière, peut aller de quelque chose de simple, comme une carte postale de remerciement (exemple : Kickstarter) ;
<i>Donation-based crowdfunding</i>	Ce type financement (don) est basé sur acte par lequel un contributeur (public), dans une intention libérale et sans espoir de contrepartie, décide de financer généralement les projets à caractère social, ainsi que les organisations à but non lucratif ;
<i>Paiement Mobile</i>	Le paiement mobile (également : <i>mobile money</i> , <i>mobile money transfer</i> , et <i>mobile-wallet</i>) désigne généralement les services de paiement exploités par un appareil mobile pour se procurer des biens et des services. Au lieu de payer en espèces, par chèque ou par carte de crédit ;
<i>Banque Digitale (Banque en ligne)</i>	Ces banques permettent aux personnes de gérer des opérations bancaires en ligne (accès aux comptes, effectuer des transactions et obtenir des informations financières récentes), ces banques digitales utilisent des technologies innovantes telles que la biométrie faciale et vocale, les <i>chatbots</i> et l'IA ;
<i>Assurance</i>	Les services financiers dans ce domaine utilisent la technologie d'analyse de données pour améliorer l'analyse des risques et rationaliser les processus d'assurance. Ils sont également plus flexibles que les assureurs traditionnels ;
<i>Gestion de Patrimoine</i>	Ce sont des fournisseurs de services de gestion de patrimoine typiques : (exemple : Betterment Investing Made Better ²⁰³) ;

Source : Auteur

²⁰² BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2017), « Sound Practices Implications of fintech developments for banks and bank supervisors », Bank for International Settlements 2017, ISBN 978-92-9259-087-1

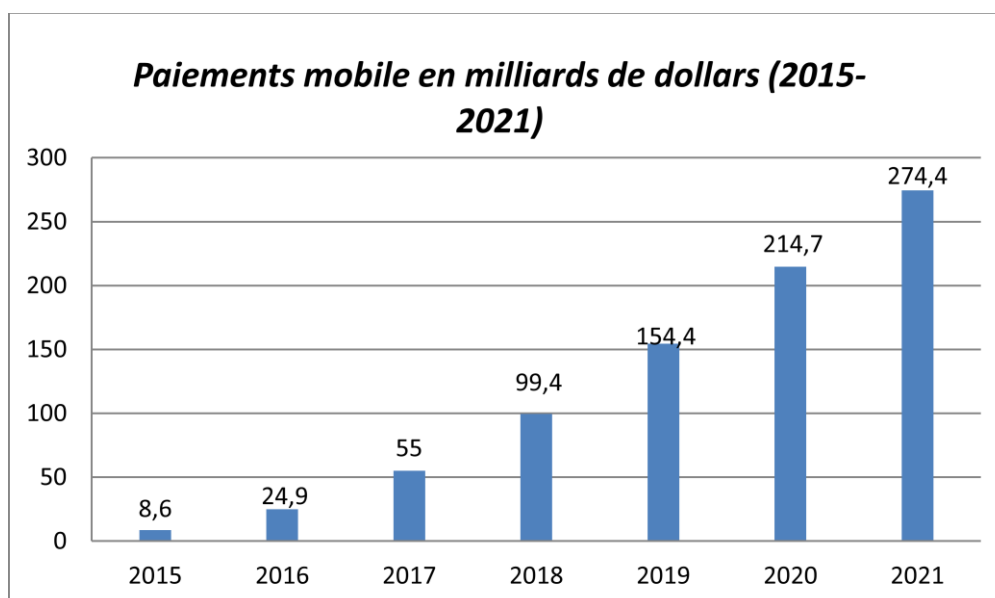
²⁰³ <https://www.betterment.com/>

Les acteurs du crowdfunding ont trois rôles essentiels : (i) l'emprunteur ou l'initiateur du projet qui soumet la demande de prêt ou l'idée/projet à financer ; (ii) les individus ou groupes (c'est-à-dire la foule ou le grand public) qui soutiennent la demande de prêt ; et (iii) une organisation modératrice (c'est-à-dire la plate-forme) qui réunit les parties pour lancer l'idée ou soutenir la demande de prêt.

Les structures d'investissement donnent aux gens la possibilité de conserver et de gérer tous leurs biens en un seul endroit. Grâce à ces plateformes, les utilisateurs peuvent acheter et vendre des instruments financiers à l'aide d'un smartphone ou d'un ordinateur portable.

Néanmoins, le mouvement des transactions de remboursement des téléphones portables devrait passer de 25 milliards de dollars en 2016 à près de 275 milliards de dollars en 2021, ce qui représente un taux de croissance de 62 %.

Figure 28: Paiements mobiles d'ici 2021 en milliards de dollars



La digitalisation financière devrait améliorer le bien-être des particuliers et des entreprises qui détiennent des dépôts sur leurs comptes bancaires pour un certain nombre d'opérations financières. Cependant, les bénéfices attendus de la finance numérique ne peuvent être pleinement réalisés que si le coût numérique des services financiers est négligeable ou inexistant²⁰⁴.

Selon l'association des opérateurs téléphoniques, la GSMA, il existe 134 millions de comptes d'argent mobile, les portefeuilles électroniques qui sont populaires parmi les populations non bancarisées, contre 173 millions d'utilisateurs actifs de PayPal dans le monde.

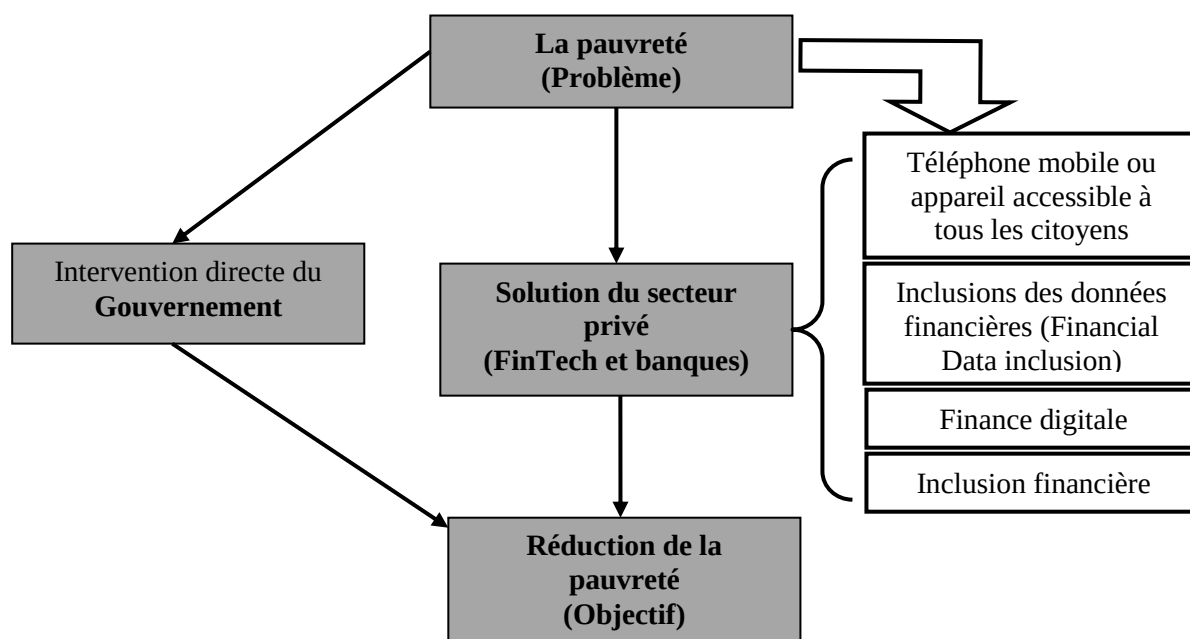
²⁰⁴ Ozili, P. K. (2018), « Impact of digital finance on financial inclusion and stability », Borsa, Istanbul Review, p. 3

Les services financiers numériques se répandent le plus rapidement en Afrique, la région du monde la plus touchée par l'expansion du secteur bancaire, derrière le Moyen-Orient²⁰⁵. De plus, 19 pays d'Afrique subsaharienne ont plus de comptes d'argent mobile que de comptes bancaires²⁰⁶.

Dans l'édition 2018 du rapport triennal, GLOBAL FINDEX, DEMIRGÜÇ-KUNT et AL. (2018) suggèrent que « les téléphones mobiles et l'internet ne peuvent favoriser l'inclusion financière que s'ils sont soutenus par les infrastructures nécessaires.

Les infrastructures physiques, telles que des réseaux électriques et mobiles fiables, sont essentielles. Les gens seront moins enclins à utiliser les paiements numériques si des pannes de réseau ou d'autres problèmes techniques compromettent leur fiabilité »²⁰⁷. En bref, FinTech est plus concerné par un problème d'approvisionnement que par un besoin dans les grandes économies émergentes.

Figure 29: Le rôle du gouvernement, FinTech et banques dans la finance digitale et l'inclusion financière



Source : OZILI, P. K. (2018), p.6

²⁰⁵ Selon le Global Findex, base de données de la Banque Mondiale, en Afrique, 66 % de la population adulte ne possède pas de compte, contre 54 % en Asie du Sud, 49 % en Amérique latine, 31 % en Asie du Sud-Est, mais 86 % au Moyen-Orient (données 2014).

²⁰⁶ LEBOUCHER S. (2016), « Dossier, Innovation Financière : L'Afrique, laboratoire du digital », cahier de prospective bancaire & financière, Banque et Stratégie, Revue Banque, n° 349, p. 3

²⁰⁷ DEMIRGÜÇ-KUNT, ASLI, KLAPPER L., SINGER D., ANSAR S., and HESS J. (2018), « The Global Findex Database 2017 : Measuring Financial Inclusion and the FinTech Revolution », World Bank, Washington.

2.1.2. Les institutions financières marocaines et transformation Digitale

La stratégie numérique est au cœur des enjeux pour les institutions financières au Maroc. Bien entendu, le lancement de la technologie numérique au Maroc serait l'occasion d'augmenter instantanément le taux de bancarisation et de promouvoir davantage l'inclusion financière des agents non financiers tout en réduisant la pauvreté et la précarité.

À cette fin, le Royaume doit s'appuyer sur l'expérience des pays pionniers qui l'ont précédé dans ce nouveau secteur et adopté une stratégie efficace pour protéger le système financier des dommages et de la crise. A cet égard, en octobre 2018, Abdellatif JOUAHRI (Wali de BAM) a rappelé que *« la transformation digitale a été l'une des questions qui ont le plus accaparé l'attention ... cette évolution est beaucoup plus rapide, plus profonde et plus diffuse que ce que l'on pouvait croire. ... il y a énormément d'incertitudes sur ses implications et ses conséquences. Le plus préoccupant encore, c'est qu'on ne sait pas jusqu'à présent comment s'y prendre. On observe les développements, on tâtonne, on regarde ce que font les autres »*²⁰⁸.

Le marché financier marocain connaît une solide dynamique liée au développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Dans ce contexte, Bank Al-Maghrib a déjà publié une circulaire²⁰⁹ régissant les lignes d'activité des établissements de crédit. Cette circulaire régleme et contrôle les activités de FinTech dans le domaine des services de paiement, qui est le point d'intervention majeur de ces innovations technologiques²¹⁰.

Dans ce contexte, le 13 novembre 2018, la BAM et l'ANRT, en collaboration avec toutes les parties prenantes (établissements de paiement²¹¹, banques, HPS Switch et autres opérateurs télécoms) ont décidé de lancer un nouveau support (appelé "m-wallet") pour le règlement des transactions domestiques par téléphone mobile. Ce dernier peut être livré sur un compte détenu soit par un établissement de paiement, soit par une banque. Il permet d'effectuer de nombreuses transactions par voie électronique et de manière dématérialisée, dont notamment²¹² :

- les transferts de fonds de personne à personne (P2P) ;

²⁰⁸ Intervention de Abdellatif Jouahri, Skhirat, 19 octobre 2018, Deuxième colloque international sur le thème : La reconsidération du modèle de développement à la lumière des évolutions que connaît le Maroc

²⁰⁹ Publier deux circulaires au Bulletin officiel (n° 6548 du 2 mars 2017)

²¹⁰ BAM, AMMC et ACAPS (2017), Rapport sur la Stabilité financière, Numéro 5, p. 108

²¹¹ Trois nouvelles fonctions des établissements de paiement au Maroc : Transfert de fonds, Ouverture de compte et Exécution d'opérations de retraits ou de paiement

²¹² BAM, Communiqué de Presse, « Lancement du paiement mobile domestique », novembre 2018.

- les opérations de paiement des commerçants ;
- Les retraits d'espèce (cash out) et les dépôts d'espèces (cash in).

Ainsi en matière de surveillance du cyber-risque dans le système financier marocain. Les autorités financières (BAM, AMMC et ACAPS) ont travaillé dans leur rapport sur la stabilité financière (n°5, 2017) à l'élaboration d'une feuille de route dans le but de parvenir à un accord sur un mécanisme de référence commun et uniforme entre les trois autorités de régulation pour la surveillance de ce risque, tout en assurant une meilleure harmonisation entre les autorités et par rapport aux autres acteurs : Direction générale de la sécurité des systèmes d'information ²¹³, Agence de développement numérique, organisations internationales²¹⁴.

2.1.3. Finance digitale versus crowdfunding au Maroc

Le financement collaboratif (ou crowdfunding) devient de plus en plus important dans le développement de la finance numérique, agissant comme un moyen efficace permettant une meilleure qualité de l'entrepreneuriat et une réduction de la pauvreté et des désavantages sociaux.

Figure 30:Plates-formes financement collaboratif (Crowdfunding) au Maroc

Plateforme	Type de C.F	Cible et domaines d'action	Réalisations
Affinity.com	Financement en action « Equity-based C.F »	Dédiée à l'Afrique, elle met en relation les porteurs de projets pour l'Afrique avec les investisseurs.	-
Attadamone	-	Dédiée au Maroc et à l'Afrique francophone	-
Cotizi.com	Financement caritatif «Donation-based C.F »	Réculte les fonds pour et au nom des associations marocaines et leurs procure les biens ou services pour lesquels l'argent a été récolté	En 2014 la plateforme a récolté 302 688 Dhs pour venir en aide aux victimes des inondations des régions du sud
Smalaandco.com	Financement sans contreparties financières "Reward-based crowdfunding"	Dédiée aux projets marocains, dans trois secteurs d'activité : social entrepreneurship, green entrepreneurship et le secteur culturel	12 Projets et 246000 Dhs collectés.
Wuluj.com	Le financement sans contreparties financières	Dédiée aux projets aux jeunes start-upers issus de la région MENA	-

²¹³ DGSSI a été créée par Décret n° 2-11-509 du 21 septembre 2011. Elle est rattachée à l'Administration de la Défense Nationale du Royaume du Maroc

²¹⁴ BAM, AMMC et ACAPS (2017), Rapport sur la Stabilité financière, Numéro 5, p. 112

	(Reward-based crowdfunding)		
Zoomaal.com	Le financement sans contreparties financières (Reward-based crowdfunding)	Dédiée aux projets créatifs dans le monde arabe.	-

Source : Liouaeddine M., Naji F. (2018), « Crowdfunding catalyseur de l'entrepreneuriat : Cas du Maroc », Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, ISSN : 2550-469X Numéro 6.

Le crowdfunding peut alors offrir une réelle opportunité de financement aux projets marocains, qui se heurtent souvent à des obstacles financiers pendant la période de lancement. La spécificité de son mécanisme de fonctionnement favorise le développement des structures entrepreneuriales et la constitution de richesses²¹⁵.

Nous constatons pour l'instant qu'il n'existe pas de cadre juridique (en application) répondant au crowdfunding, mais que plusieurs plateformes²¹⁶ de financement collaboratif (tableau ci-dessus N°) dédiées aux projets innovants ont déjà été mises en place au Maroc. De plus, la mise en place de programmes de crowdfunding marocains sur des plateformes étrangères suggère que le Maroc perd des recettes fiscales.

Bien que certains handicaps influencent le mécanisme de financement collaboratif (risque législatif, infrastructure, risque d'utilisation d'Internet pour la collecte de fonds, etc.) TADJOUSTI et ZAHY (2018) ont déjà souligné qu'une série de mesures sont crédibles pour surmonter les obstacles au développement du crowdfunding au Maroc : (i) remédier au manque de sensibilisation et de confiance dans le financement collaboratif ; (ii) traiter la question de la fraude ; (iii) l'obligation de mettre en place des plateformes sur le territoire national ; développer des synergies avec les acteurs traditionnels du financement²¹⁷.

Au Maroc, la loi 15.18 réglementant les activités de financement collaboratif (Crowdfunding) a été formulée par les pouvoirs publics pour renforcer l'inclusion financière des futurs chefs de projet, soutenir le développement économique et social et orienter l'épargne collective vers de nouvelles opportunités.

Le projet de loi définit le crowdfunding dans son article initial comme « *est une opération de collecte de fonds via une plateforme électronique dite plateforme de financement*

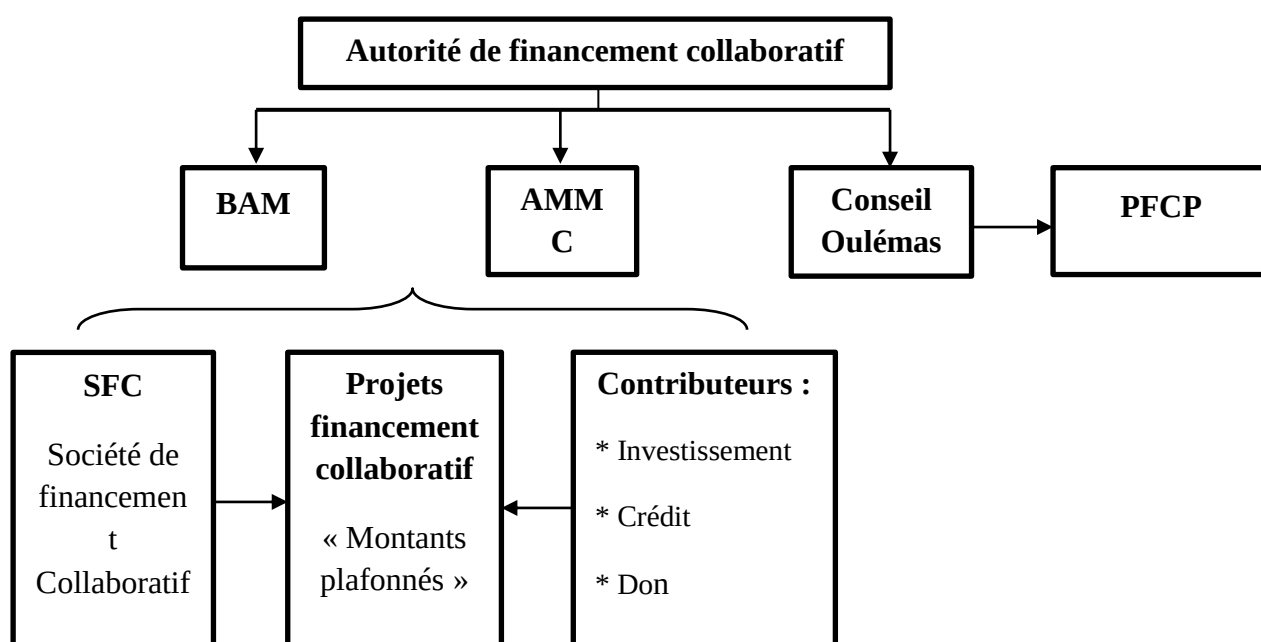
²¹⁵ ETTAHRI Y. et LAACHACH A. (2017), « Le Crowdfunding Comme Levier de Financement des Porteurs De Projets Marocains : Etat Des Lieux », Revue Marocaine de Management, Logistique et Transport, N°2, p. 198

²¹⁶ Celles-ci contournent les dispositions législatives en passant par des sites étrangers ou en utilisant de carte de paiement étrangères.

²¹⁷ TADJOUSTI H. and ZAHY J. (2018), « Financement de l'innovation au Maroc : Quel avenir pour le crowdfunding ? », International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 23 No. 4 Jul. 2018, p. 676-683

collaboratif (PFC), gérée par une Société de financement collaboratif (SFC) ». Ce type d'opération ne peut prendre que la forme : (i) d'une opération d'investissement, (ii) d'un crédit avec ou sans intérêt, (iii) d'une opération de donation (article 2). A cet égard, les fonds apportés par les contributeurs²¹⁸ lors d'une de ces opérations ne constituent pas des fonds collectés auprès du public au sens de la nouvelle loi bancaire n° 103.12. Pour les opérations de la catégorie "don", elles ne sont pas couvertes par les dispositions de la loi n°004-71²¹⁹ du 12 octobre 1971 relative à la sollicitation de la générosité publique. On peut préciser que les dispositions de la loi n°44-12 relative aux offres publiques ne sont pas non plus applicables aux opérations de crowdfunding (article 5)²²⁰.

Figure 31: Structure de financement collaboratif (crowdfunding) au Maroc



Source : Auteur

Le projet de loi mentionne une nouvelle plateforme de financement par la foule compatible avec la charia : la PPCP (plateforme de financement collaboratif participatif). Ces plateformes ne sont autorisées à exercer l'activité « *d'établissement teneur des comptes* » que par les banques participatives (article 61). A cette fin, le Conseil supérieur des Ulémas donne son accord, établissant une autorité et un organe de supervision pour ces nouvelles plateformes de prévision autres que BAM et AMMC.

²¹⁸ Personne physique ou morale, résidente ou non, contribuant via une PFC, au financement d'un projet

²¹⁹ Cette loi dispose dans l'article 1 et 6 : Il ne peut être organisé, effectué ni annoncé d'appel à la générosité publique sur la voie et dans les lieux publics ou chez les particuliers par quelque personne et sous quelque forme que ce soit, Tout appel effectué sera puni de l'emprisonnement d'un à six mois et d'une amende de 1.000 à 100.000 dirhams ou de l'une de ces deux peines seulement.

²²⁰ Note de présentation du projet de loi relatif au financement collaboratif « crowdfunding » au Maroc, 2 mars 2018 : <https://www.finances.gov.ma/fr/sitepages/actualite.aspx?itemId=1523>

2. La digitalisation de système d'information dans les banques marocaines

Face à une concurrence très intense dans le secteur bancaire, les banques étendent du jour au lendemain leurs réseaux de points de contact, ainsi que leur vaste portefeuille de produits, qui comprend des services bancaires et non bancaires (assurance, paiement de factures, épargne). Le système de traitement des données BIG DATA, conçu pour gérer de grands volumes de données, a en même temps favorisé la numérisation de la relation client et le développement des établissements bancaires²²¹.

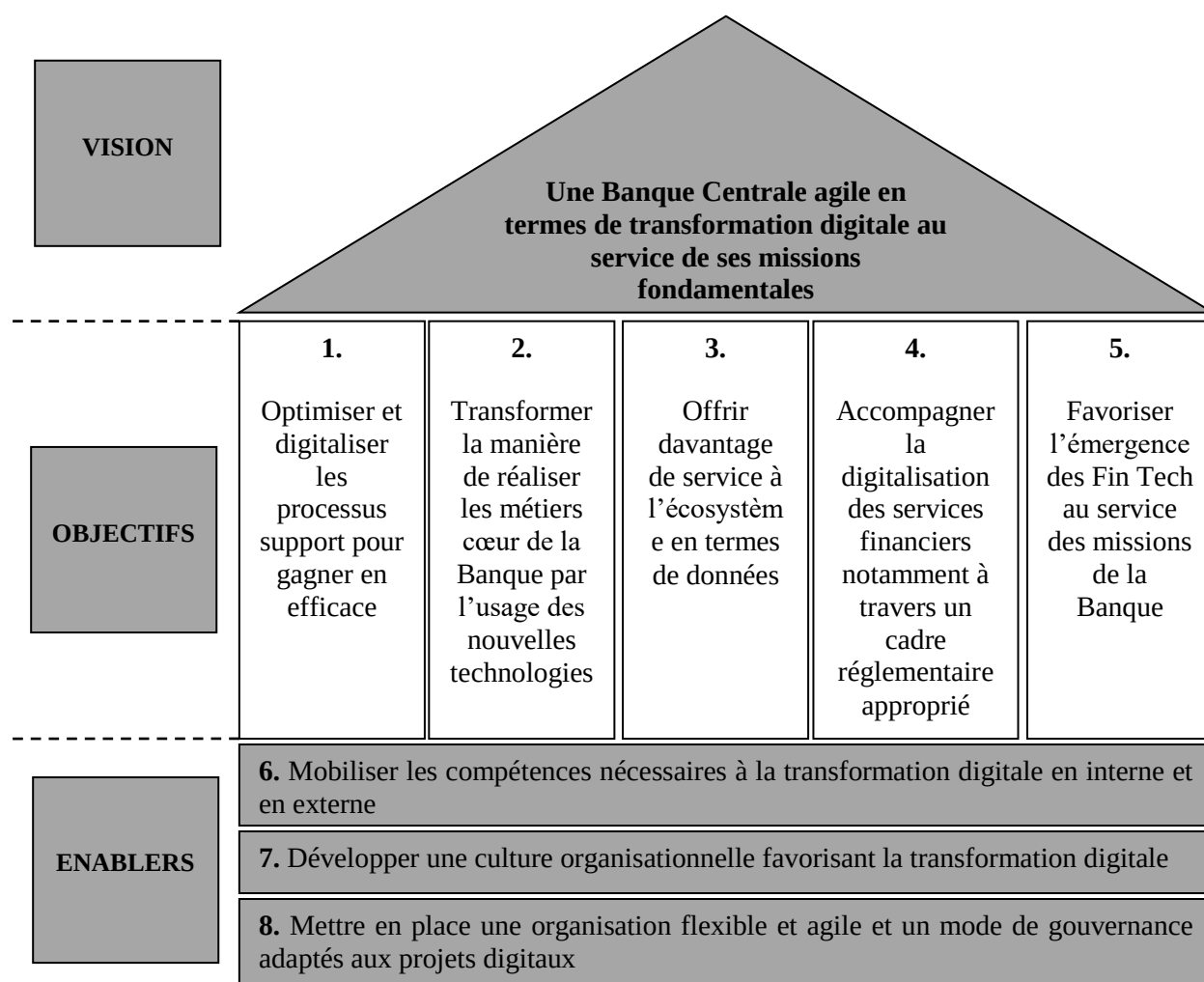
Convaincue du rôle essentiel et de la place importante de ses systèmes d'information dans l'exercice de ses responsabilités, la Banque a donc entrepris une modernisation complète de ses systèmes d'information dans le cadre d'un plan de modernisation numérique afin de profiter des opportunités offertes par la révolution numérique. Ce programme est conçu pour suivre le développement de ses activités et projets tout en consolidant les mécanismes de protection technique et de cybersécurité²²².

Au titre de l'environnement interne, la nouvelle stratégie numérique contribuera grandement à faciliter, simplifier et contrôler les opérations bancaires. En outre, elle permettra de rassembler, de documenter et de stocker toutes les informations, en utilisant les derniers logiciels et les plates-formes technologiques capables de traiter un très grand nombre de données, ainsi que l'une des plates-formes de programmation de l'intelligence artificielle qui a supplanté l'intelligence humaine :

²²¹ HALOUI S. (2018), « La digitalisation de la relation client, un nouveau dispositif pour le management des risques. Cas de deux banques marocaines », Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit ISSN : 2550-469X Numéro 6 : Septembre 2018, p. 81

²²² Rapport annuel de BAM 2018, p.176

Figure 32: Stratégie digitale de Bank Al Maghrib



Source : Rapport annuel BAM 2018

Dans le cas des missions de type "Soutien", l'objectif est d'automatiser des opérations de nature manuelle qui ont peu de valeur ajoutée et qui nécessitent des ressources dans le cadre d'une reconfiguration générale des opérations pour en accroître l'efficacité²²³.

Sur le plan de l'environnement externe, les banques sont obligées de faire face à la transformation numérique des services financiers au niveau national et international (FinTech, Big Data, ...), afin de maintenir leur compétitivité dans le secteur bancaire. C'est pourquoi Bank Al-Maghrib travaille à la mise en place d'un système exigeant de normes et de réglementations que les banques sont tenues de suivre et de respecter, mais aussi à la constitution d'un cadre pour assurer la sécurité des clients des banques, la flexibilité

²²³ Rapport annuel de BAM 2018, pp 176.

opérationnelle et la sécurité financière contre tous les risques possibles qui pourraient conduire à une défaillance du système bancaire.

Toutes ces avancées numériques sont très précieuses pour le secteur bancaire marocain et lui permettent de suivre ses décisions politiques. Ainsi, elles renforceront la robustesse du système d'information des banques et amélioreront la qualité et la crédibilité de l'information fournie et son accessibilité tant en interne qu'aux utilisateurs externes, principalement les décideurs publics et privés et les chercheurs universitaires.

2.3. L'évolution du système interbancaire marocain de télé-compensation

L'économie mondiale subit des changements fondamentaux, notamment des évolutions technologiques accélérées qui ont eu un impact majeur sur l'activité économique. Pour le secteur bancaire, les principales avancées technologiques concernent la fourniture de services conformes aux demandes des clients.

Le système de compensation électronique est l'un des systèmes bancaires les plus récents et les plus efficaces, dans lequel le mécanisme de contrôle des chèques est basé sur des images et des informations concernant l'échange d'autres transactions (virements, prélèvements, etc.) entre différentes banques en circulation, en utilisant un réseau de communication original, sûr et efficace pour interconnecter les succursales des banques participantes et leurs sièges sociaux au centre de compensation principal de la banque centrale.

Ce système d'innovation technologique permanente a conduit à une véritable compétition, notamment entre les institutions bancaires qui ont innové dans la prestation de services bancaires électroniques, dans le but d'accroître leur position sur le marché des services bancaires et de développer leurs activités.

En outre, grâce à cette évolution, certains des principaux résultats ont été atteints, notamment une optimisation des flux de trésorerie, une baisse de la fraude administrative et, surtout, la simplification de l'exécution rapide et sûre de la majorité des transactions, de sorte que la totalité de ces transactions sont réalisées à la faveur de cette technologie bancaire, qui est essentielle au développement économique et à la bonne qualité des services de compensation des paiements pour les transactions bancaires inclus le système de compensation électronique interbancaire.

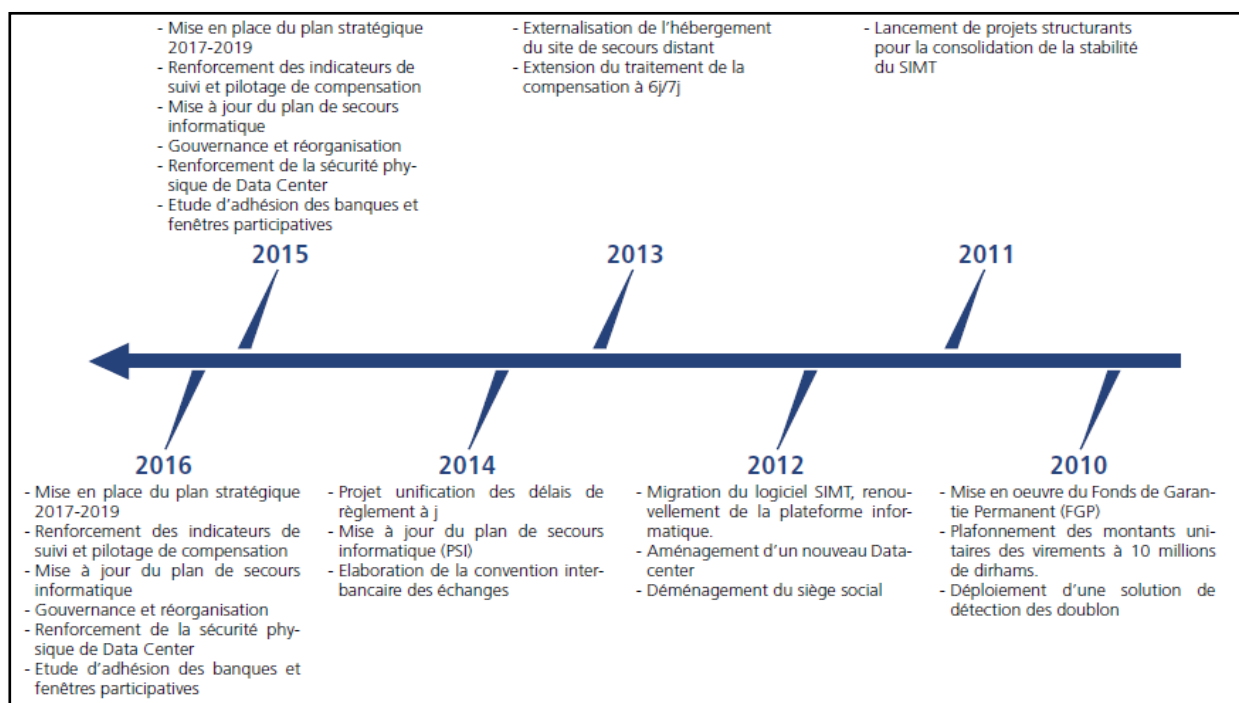
Au Maroc, et à la fin de 2009, le précédent centre de compensation manuelle de Casablanca a été définitivement fermé et 19 autres centres de compensation régionaux ont été

fermés. Cela a marqué le point de départ d'une réorganisation en profondeur du système national de paiement avec la disparition complète des paiements interbancaires collectifs.

Cette transformation a été effectuée grâce à une participation active et à une consultation soutenue des banques, qui gèrent les instruments de paiement scripturaux. Fonctionnant sous la forme juridique d'un groupement d'intérêt économique (GIE) composé de banques membres, le SIMT (système interbancaire marocain de télé-compensation), qui est l'un des systèmes de paiement de détail de référence au niveau national, offre la possibilité de traiter et de compenser électroniquement et automatiquement tous les titres scripturaux échangés dans les réseaux interbancaires (chèques, virements, lettres de change normalisées (LCN) et prélèvements), mais n'inclut pas les flux de transactions générés par les cartes bancaires²²⁴.

Les opérations de règlement interbancaire ont poursuivi leur croissance dans le cadre du LMIS observée les années antérieures, avec 65,7 millions d'opérations transitant par le système en 2015, contre 61,3 millions en 2014, soit une hausse de 7 %. Ces transactions ont encore progressé pour arriver à 70,7 millions en 2016 et 73,2 millions en 2017 (correspondant) à une augmentation de 3,54 % entre 2016 et 2017.

Figure 33:Rétrospectif sur le SIMT entre 2010-2016

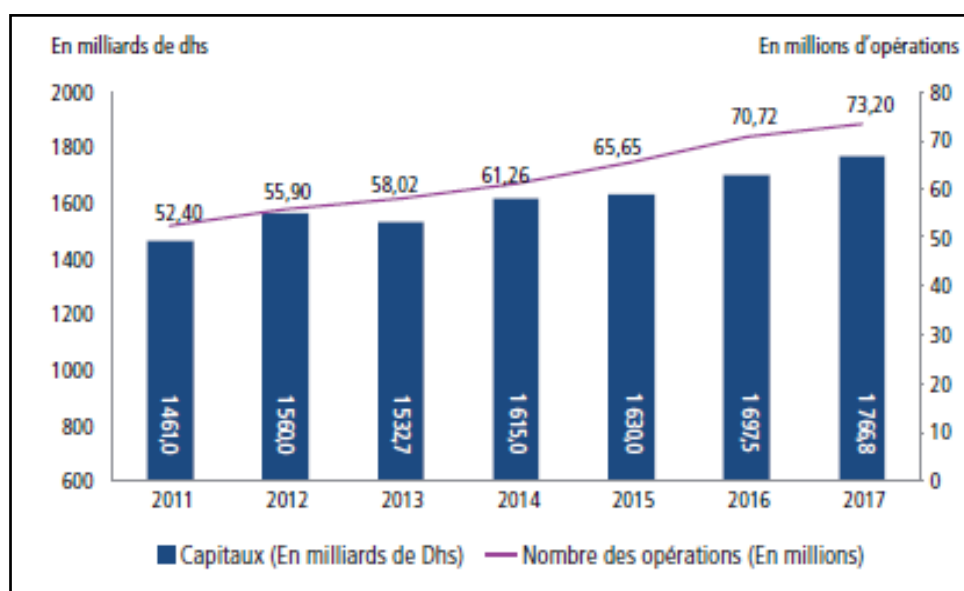


Source : Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance (2016).

²²⁴ Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance, Exercice 2015.

Simultanément, le capital de compensation a enregistré un pic à 1 630 milliards de dirhams au cours de l'année de référence 2015, ce qui correspond à une croissance de 9,2 % par rapport à 2014. La valeur de la compensation a ensuite augmenté pour atteindre 1 697,5 milliards de dirhams en 2016 et 1 766,8 milliards de dirhams en 2017, soit une majoration de 4,08 % entre les deux dernières années.

Figure 34: Evolution annuelle des échanges interbancaires



Source : Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance (2017)

Sur la base des résultats du rapport annuel sur les systèmes et moyens de paiement et leur suivi en 2017, le volume mensuel des mouvements d'instruments de paiement est stable entre 4,7 et 6,8 millions de transactions, soit 293 000 transactions et un pic à 619 000 transactions. Ces procédures sont réalisées en moyenne entre 3 minutes de temps de traitement pour les plus petits lots et 5 minutes pour les plus grands. Le marché des paiements scripturaux au Maroc continue d'être dominé, comme les années précédentes, par un très petit nombre de banques. Cinq établissements de crédit membres de la GSIMT représentent en moyenne 74,2% des échanges interbancaires, ce qui équivaut à 2016. En 2016, Bank Al-Maghrib a émis un certain nombre de réglementations internationales et nationales destinées à assurer la stabilité et la pérennité du système marocain de télécompensation interbancaire, qui est tenu pour l'un des plus efficaces, et à promouvoir et dynamiser les opérations interbancaires. Voici les principales actions entreprises par Bank Al-Maghrib ²²⁵ :

²²⁵ Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance, exercice 2017, p. 19

Encadré 3.2. Les procédures soumises par Bank Al-Maghrib

- Le renforcement du cadre juridique, à travers la revue des conventions de service liant les participants au SIMT et la révision des conditions de participation pour les banques participatives ;
- L'amélioration de la gestion intégrée des risques par la revue du dispositif de gestion des risques et du contrôle interne ainsi que la mise en place d'un outil de collecte et de traitement des incidents. Ce dernier permettra d'obtenir en temps requis les informations nécessaires pour la mise en œuvre des politiques et procédures de gestion de crise ;
- La mise en place de plusieurs mesures de gestion du risque opérationnel, notamment la revue du plan de continuité d'activité par la mise en place d'un plan de repli utilisateur et par une organisation du dispositif de gestion de crise et la réalisation de deux tests de bascule réelle vers le site de secours respectant le RTO* de 2 heures telle que défini par Bank Al-Maghrib ;

Source : Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance (2017)

(*) : Durée maximale d'interruption admissible

Le système marocain de compensation électronique interbancaire représente un outil essentiel et indispensable pour faire face aux changements technologiques accélérés et à la transformation du secteur bancaire. Il présente aussi de nombreux avantages : réduction des délais, dissimulation des charges et des efforts, solidité, détermination de l'efficacité des banques, détermination du nombre et de la valeur des fonds échangés entre clients, et aussi facilitation du contrôle et du suivi des transactions bancaires par Bank Al Maghreb.

Section 2. Gouvernance et Audit interne dans le risque de crédit: Analyse documentaire de Bank Al Maghrib

En principe, la procédure de contrôle interne est une structure dont l'objectif est de toujours suivre l'évolution du système de contrôle interne et, dans la mesure du possible, de pouvoir identifier et résoudre rapidement les éventuelles lacunes. Cette structure est appelée, selon le type d'organisation : inspection, audit, vérification, contrôle. D'ailleurs, le plaidoyer classique entre audit et inspection est une contradiction dans les termes ; ce qui compte, c'est la fonction : son but précis doit être évident et adéquat, son sens adéquat et sa fonction incontestablement efficace.

Dans ce contexte, cette section présentera une généralisation sur les nouveaux mécanismes de gouvernance des institutions financières, elle expliquera le rôle de l'audit interne sur la gestion du risque de crédit dans les banques marocaines. Ensuite, elle se terminera par une analyse documentaire des rapports de la Banque Maghrib en 2007 et 2018, en se basant sur l'évaluation des variables internes des banques marocaines pendant cette période.

1. Les nouveaux mécanismes de gouvernance des Institutions Financières

1.1. Le concept général de la gouvernance de l'entreprise

Dans le passé, il a toujours été difficile de donner une définition exacte de la gouvernance, ce qui a provoqué l'émergence d'une multitude de concepts. C'est pourquoi de nombreux chercheurs ont souhaité définir et faciliter ce grand mot.

La signification du concept de gouvernance reste complexe : le terme est encore parfois très fondamental l'art ou la manière de gouverner, les différents modes de gouvernement, d'administration, et même de gestion. Ce sont ses plus anciennes significations, qui n'ajoutent rien aux notions traditionnelles. Le terme "gouvernance" a une histoire assez longue, ce qui lui donne un caractère très particulier et construit, ce qui légitime parfaitement son utilisation, mais à juste titre²²⁶.

²²⁶ JOUMARD R. (2009), « Le concept de gouvernance », LTE 0910, rapport de recherche, N° Hal- 00489237, p.12

En revanche, le gouvernement d'entreprise, généralement appelé *Corporate Governance* (CG), est apparu dans les années 1980 et s'est ensuite étendu à la plupart des économies avancées²²⁷. Ce concept de gouvernement d'entreprise est le résultat de la combinaison de nombreux intérêts, souvent contradictoires, au niveau de l'entreprise, notamment ceux des actionnaires et des managers. Dans ce cas, bien sûr, le système en question est l'entreprise.

Étymologiquement, le terme "gouvernance" trouve son origine dans la culture française du XVIII^e siècle. Il s'est développé à la suite des bouleversements historiques des entreprises qui le pratiquaient, d'une part, et de ses mutations transfrontalières, et essentiellement transatlantiques, d'autre part. Ce principe a ensuite été repris par WILLIAMSON (1975), où la gouvernance est liée à une hypothèse de base des coûts de fonctionnement selon laquelle l'entreprise se trouve dans un véritable paradoxe lorsqu'il s'agit d'internaliser ou d'externaliser des activités. Pour DRUCKER (1997), la gouvernance d'entreprise comprend l'élaboration et la communication de normes qui guident et contrôlent le comportement des personnes chargées de représenter l'entreprise. En d'autres termes, le gouvernement d'entreprise est un ensemble de mesures destinées à garantir que les actions des managers de l'entreprise sont menées conformément aux intérêts des actionnaires. La gouvernance n'est plus "l'art de gouverner", comme le dit VALASKAIKIS (1998), mais la gouvernance est un terme général qui englobe la notion d'autorité et de contrôle ; en d'autres termes, la gouvernance implique la capacité d'exercer l'autorité, de fournir des directives et de veiller au contrôle²²⁸.

Selon la notion traditionnelle, la gouvernance est un système de mécanismes internes et externes permettant de concilier les intérêts de la direction avec ceux des actionnaires et des autres parties prenantes de l'entreprise²²⁹. Pour CHARREAUX a précisé que la gouvernance d'entreprise est l'ensemble des mécanismes organisés qui visent à circonscrire les compétences et au sein desquels sont prises les différentes décisions des dirigeants, c'est-à-dire qui régissent leur conduite et déterminent leur champ d'action²³⁰.

²²⁷ VALIN, G., GAVANOU, J., GUTTMANN, C. et LE VOUREH, J. (2006), « *Controlor & auditor* », Dunod, Paris, p. 38

²²⁸ HOUSSEM RACHDI (2008), « La gouvernance bancaire : un Survey de littérature », *Laboratory of Research in Finance, Accounting and Financial Intermediation Faculty of Economic and Management Sciences of Tunis University of Tunis El Manar*, Tunisia, 27 Novembre 2008, p.3

²²⁹ www.veille.ma/IMG/pdf/mohammed-semmae-gouvernance-bancaire-cooperative.pdf,

²³⁰ Charreaux, G. (1996), « Vers une théorie du gouvernement des entreprises », p. 56

Tableau 30: Concepts de gouvernance de l'entreprise par les principales organisations internationales

Banque Mondiale	La gouvernance comme étant l'ensemble des traditions et institutions par lesquelles le pouvoir s'exerce dans un pays avec pour objectif le bien de tous ²³¹ .
Commission européenne	La notion de "gouvernance" désigne les règles, les processus et les comportements qui influent sur l'exercice des pouvoirs au niveau européen, particulièrement du point de vue de l'ouverture, de la participation, de la responsabilité, de l'efficacité et de la cohérence ²³² .
Organisation des Nations Unies (ONU) et Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	La gouvernance peut être considérée comme l'exercice de l'autorité économique, politique et administrative pour gérer les affaires d'un pays à tous les niveaux. Il comprend les mécanismes, processus et institutions par lesquels les citoyens et les groupes expriment leurs intérêts, exercent leur droit, remplissent leurs obligations et négocient leur différence ²³³ .
Agence canadienne de développement international (ACDI)	La gouvernance englobe les valeurs, les règles, les institutions et les processus grâce auxquels des particuliers et des organisations tentent d'atteindre des objectifs communs, de prendre des décisions, d'instaurer l'autorité et la légitimité, et d'exercer des pouvoirs ²³⁴ .
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)	Le gouvernement d'entreprise fait référence aux relations entre la direction d'une entreprise, son conseil d'administration, ses actionnaires et d'autres parties prenantes. Il détermine également la structure par laquelle sont définis les objectifs d'une entreprise, ainsi que les moyens de les atteindre et d'assurer une surveillance des résultats obtenus. Un gouvernement d'entreprise de qualité doit inciter le conseil d'administration et la direction à poursuivre des objectifs conformes aux intérêts de la société et de ses actionnaires et faciliter une surveillance effective des résultats obtenus ²³⁵ .

Source : Auteur

²³¹ Banque Mondiale. « La gouvernance collaborative », Site de la Banque mondiale, [En ligne], <http://www.worldbank.org/wbi/governance/fra/about-f.html#approach>

²³² UNION EUROPÉENNE. « Gouvernance européenne : un livre blanc », sur le site de la Commission européenne, http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2001/com2001_0428fr01.pdf

²³³ UNITED NATIONS. « Governance for sustainable human development », on the website of United Nations Development Program, <http://mirror.undp.org/magnet/policy/chapter1.htm#b>

²³⁴ ACDI. « Examen des programmes de gouvernance de l'ACDI », Site de l'Agence canadienne de développement international, [http://www.acdida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/Evaluations2/\\$file/Review_of_Governance_Programming_in_CIDA-FR.pdf](http://www.acdida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/Evaluations2/$file/Review_of_Governance_Programming_in_CIDA-FR.pdf)

²³⁵ SEMMAA M. (2011), « Introduction au modèle de la gouvernance bancaire coopérative : caractéristiques, particularités et mécanismes », CNAM Paris, 9 Janvier 2001, p. 1-2

En principe, la gouvernance d'entreprise est l'ensemble des méthodes et contrôles organisationnels visant à garantir la capacité des organes de gestion. Elle repose sur des contrôles efficaces pour gérer les conflits d'intérêts et les risques potentiels et pour prévenir les abus de pouvoir qui pourraient faire prévaloir des intérêts particuliers sur l'intérêt de l'entreprise.

1.2. De la gouvernance des entreprises à la gouvernance bancaire

Il est clair que la gouvernance des banques se situe en haut de la liste des mécanismes responsables des difficultés rencontrées par les économies mondiales. La récente crise des Subprimes a mis en évidence un grand nombre de défaillances de gouvernance. Le développement d'un modèle de gouvernance sain est une condition essentielle pour assurer la stabilité financière, ce qui implique la mise en place de dispositifs de surveillance fiables dans les banques (SIRINE TOUMI, 2016)²³⁶.

Si la réflexion sur la gouvernance d'entreprise est largement répandue, celle sur les banques est restée relativement faible jusqu'à la crise financière de 2007, où la qualité de la gouvernance bancaire a été sérieusement remise en question.

Tout d'abord, il convient de noter que jusqu'en 2011, il n'y a pas eu de référence spécifique à la gouvernance bancaire. Les banques sont un facteur très important et crucial pour l'économie, c'est pourquoi certains chercheurs se sont penchés sur leur gouvernance. Les banques ont des caractéristiques très pointues qui ont conduit ces chercheurs à leur consacrer des études concrètes. Ces caractéristiques peuvent être synthétisées de la manière suivante :

- Dans l'ensemble, les banques sont beaucoup plus vulnérables aux asymétries d'information entre la direction et les actionnaires et également les déposants que les sociétés non financières, étant donné que la direction est plus susceptible de retenir certaines informations. Il est donc compliqué pour les actionnaires et les créanciers de superviser les gestionnaires des banques (ROSE, 2003)²³⁷.
- Les banques se distinguent par la grande transparence de leurs actifs due à la concentration de leurs activités. En raison de leur poids économique, elles sont soumises

²³⁶TOUMI S. (2016), « L'impact des mécanismes de gouvernance dans la gestion des risques bancaires et la performance des banques Cas de la France, l'Allemagne et le Japon », Economies et finances, Thèse de doctorat Université Côte d'Azur, p. 23

²³⁷ ROSS L. (2003), « Libéralisation financière internationale et croissance économique », Review of International Economics, p. 688-702

à un large éventail de lois et de règlements (RAJAN, 2001)²³⁸. Également, la structure financière spécifique des banques les différencie des sociétés non financières en ce qui concerne leurs deux missions principales (JONATHAN et MAUREEN, 2003)²³⁹.

La gouvernance bancaire du côté de la réglementation prudentielle a également fait l'objet de plusieurs études jusqu'à présent, comme celle de MENKHOFF et SUWANAPORN (2007)²⁴⁰, qui soutiennent qu'une crise bancaire peut être aggravée par la déréglementation financière appliquée dans un contexte institutionnel sous-développé. Ainsi, il semble que des dispositifs de gouvernance bancaire inadaptés peuvent être à la source de crises financières. Par exemple, MINSKY (1996)²⁴¹ a montré qu'un climat institutionnel défavorable est au cœur de la gestion des crises. En d'autres termes, selon PATHAN et Al. (2007)²⁴², une mauvaise gouvernance bancaire contribue à la faiblesse des banques sous l'impact de la mondialisation financière, ce qui augmente considérablement l'euphorie des incitations à la prise de risque.

Du même ordre d'idées, Horiguchi (2000) a indiqué que la mauvaise gouvernance des banques est à la base des crises majeures qui ont touché les pays asiatiques, Mehran (2004) a fait remarquer qu'une bonne gouvernance des banques conduit à de bonnes performances économiques et à la durabilité.

D'autres travaux, également confirmés par ceux que nous avons cités, ont certainement soulevé la question de savoir si la gouvernance bancaire est réellement efficace, et ont conclu que la réglementation prudentielle n'est pas suffisante pour atténuer ou limiter les crises bancaires. En ce sens, les recherches d'ICARD (2002)²⁴³ et de CARTAPANIS (2003)²⁴⁴ montrent de manière convaincante que la gouvernance bancaire, envisagée à travers le prisme de la réglementation prudentielle "la dimension externe", ne renforce pas la stabilité du système financier puisqu'elle ne peut pas contrôler le risque systémique et aussi indirectement la maîtrise du risque de crédit, qui sont les risques les plus graves pouvant affecter le système

²³⁸ RAJAN RAGHURAM G. and DIAMOND D. W. (2001), « Liquidity Risk, Liquidity Creation, and Financial Fragility: A Theory of Banking », *Journal of Political Economy*, Vol. 109, No. 2 (April 2001), p. 287-327

²³⁹ JONATHAN R. M. et MAUREEN O. (2003), « The Corporate Governance of Banks », *Economic Policy Review*, Vol. 9, n° 1, Avril

²⁴⁰ MENKHOFF L. et SUWANAPORN C. (2007), « On the rationale of bank lending in pre-crisis Thailand », *Applied Economics* 39(9):1077-1089, February

²⁴¹ MINSKY H. P. et WHALEN C. J. (1996), "Economic Insecurity and the Institutional Prerequisite for a Successful Capitalism", *Journal of Post Keynesian Economics*, Winter 1996-1997, vol. 19 n° 2 p. 155-170

²⁴² PATHAN S., SKULLY M. et WICKRAMANAYAKE J. (2007), « Taille du conseil d'administration, indépendances et performances : une analyse des banques thaïlandaises », *Marchés financiers de l'Asie-Pacifique*, vol. 14, p. 211-227.

²⁴³ CARD A. (2002), « Financial stability and prudential control », BEAC conference "Role and function of a central bank in the era of globalization" Libreville, November, p.1-11

²⁴⁴ Cartapanis A. (2003), « Towards macro-prudential crisis prevention; Economic Problems », N° 2835, December, p. 1-6

bancaire. Ces chercheurs justifient ce constat par le fait que le développement du marché international retarde les crises d'une économie à l'autre.

De plus, la banque est la source essentielle de financement de l'économie. Une bonne gouvernance bancaire conduit à une croissance saine et équilibrée de l'économie et à une gestion efficace de l'épargne²⁴⁵.

Donc, la gouvernance bancaire implique que la localisation et l'investissement rationnel des fonds réduisent le coût du capital pour les entreprises, intensifient la création de capital et favorisent la croissance de la compétitivité. Toutefois, il existe un ensemble de caractéristiques qui rendent ce type de gouvernance plus difficile à mettre en œuvre²⁴⁶:

- La gouvernance des banques est plus complète que celle des entreprises opérant dans d'autres secteurs : alors que dans un cadre restrictif, la gouvernance se limite à la protection des principes des actionnaires, dans le cas des banques, il est essentiel de faire preuve d'une plus grande transparence en ce qui concerne la situation économique et financière.
- La gouvernance des banques est fortement marquée par leur caractère opaque : une étude de la gouvernance des banques suppose une compréhension des dirigeants de ces banques, de leurs modes de fonctionnement et de leurs modes de motivation/rémunération. Cela est exceptionnellement possible, et les chercheurs et analystes sont contraints de s'appuyer sur des approximations, des indices et des prévisions quantitatives qui permettent de se rapprocher de la pratique réelle de la gestion des risques à l'intérieur et en dehors des échelons supérieurs de la prise de décision bancaire.

La nature relativement opaque de l'activité bancaire est principalement liée aux contraintes de valorisation des performances et d'identification des risques et à la probabilité que les dirigeants d'une banque se lancent tête baissée dans l'endettement, c'est-à-dire qu'ils décident de dissimuler le risque en prenant de tels engagements (risques) à des taux d'intérêt plus élevés.

²⁴⁵ لدجوزي سمية (2014), "الحوكمة المصرفية الجيدة : شرط ضروري للتنمية الاقتصادية في الجزائر", مجلة أداء المؤسسات الجزائرية, العدد 2014/05, ص 23 – 24.

²⁴⁶ LEVINE R. (2004), « *The Corporate Governance of Banks : A Concise Discussion of Concepts and Evidence, World Bank Policy Research Working Paper* ». Les actes de la session parallèle du Forum pour le développement en Afrique du Nord sur la gouvernance des institutions financières. Aussi basé sur BENKAHLA K. (2007), Systèmes financiers, gouvernance bancaire et facilitation du commerce en Afrique du Nord : états des lieux et conditions de réussite des réformes, Marrakech, Le 19-20 février 2007, p. 29-30

Encadré 3.3. Les principaux éléments d'une bonne gouvernance bancaire

- Une stratégie d'entreprise bien structurée, par rapport à laquelle il soit possible de mesurer la réussite globale et la contribution de chacun.
- Une attribution des responsabilités clairement définie et établie, avec une autorité décisionnaire et des responsabilités cohérentes avec le profil de risque de la banque.
- Une fonction de gestion des risques financiers solide (indépendante des lignes d'activité), des systèmes de contrôle interne appropriés (fonctions d'audit interne et externe notamment) et un processus fonctionnel conçu en tenant compte des contrôles nécessaires.
- Des valeurs d'entreprise, des codes de conduite et autres normes, et des systèmes efficaces pour en assurer le respect. Il s'agit aussi du contrôle particulier de l'exposition de la banque au risque lorsque des conflits d'intérêt risquent de se déclarer (par exemple dans les relations avec les parties affiliées).
- Des incitations financières et directoriales à agir de manière appropriée, pour la direction, les gestionnaires et les employés : indemnités, promotion, sanctions, etc. (les indemnités devant être cohérentes avec les objectifs, la performance et les valeurs éthiques de la banque).
- La transparence, et des flux d'information appropriés, en interne comme vers le public.

Source : HENNIE VAN GREUNING & SONJA BRAJOVIC BRATANOVIC (2004), *Analyse et Gestion du Risque Bancaire : Un cadre de référence pour l'évaluation de la gouvernance d'entreprise et du risque financier* », 1^{er} Editions ESKA, Paris, p.32

1.3. La fonction de l'audit interne dans le système de contrôle interne bancaire

1.3.1. Notion d'audit interne

L'audit interne est une pratique qui existe probablement depuis très longtemps dans les différentes institutions publiques. De nombreux auteurs ont proposé de multiples définitions de l'audit interne, affirmant que sa mission globale est de contrôler, protéger et sauvegarder les objectifs financiers des entreprises.

Selon les instances dirigeantes de l'IIA ou « *the Institute of Internal Auditors* » (l'Institut des auditeurs internes) ont décrit l'audit interne comme "une activité objective et indépendante de conseil et d'assurance conçue pour apporter une valeur ajoutée et améliorer les opérations d'une organisation, en aidant celle-ci à atteindre ses objectifs par une approche

systématique et disciplinée visant à évaluer et améliorer l'efficacité des processus de gestion des risques, de contrôle et de gouvernance"²⁴⁷.

Selon FRANKLIN, l'audit interne est un examen analytique total ou partiel d'une organisation visant à clarifier son niveau de performance et à définir les possibilités d'amélioration afin d'innover, d'apporter une valeur ajoutée et d'obtenir un avantage concurrentiel durable. (Franklin B. 2007, p.11)²⁴⁸.

Dans le même concept, l'audit interne chez ARENS²⁴⁹ est un outil d'évaluation de la conformité. Il consiste à accumuler et à évaluer des preuves sur la quantification d'une entité économique pour déterminer et rendre compte du degré de correspondance entre les informations et ce qui est établi". (ARENS, 2007).

Les concepts de Franklin B. et d'ARENS ne sont pas liés au niveau d'indépendance dont la fonction d'audit a besoin pour atteindre ses objectifs.

Par ailleurs, l'audit interne est considéré comme un contrôle de gestion conçu pour mesurer et évaluer l'efficacité d'autres contrôles. Il intervient après l'audit externe, en raison de la nécessité de maintenir un contrôle permanent et plus efficace au sein de l'entreprise et de la nécessité de rendre la fonction de l'auditeur externe plus rapide et plus efficace.

Dans les années 1980, les experts ont commencé à mettre en évidence l'audit en le définissant comme "l'organe consultatif de gestion qui cherche des moyens d'apporter à l'entreprise une plus grande efficacité par l'amélioration continue et progressive des politiques, systèmes, méthodes et procédures de l'entreprise" (HEVIA, 1989)²⁵⁰.

En clair, les missions d'audit interne sont menées dans des environnements professionnels et juridiques variés, au sein d'organisations qui diffèrent par leur objectif, leur taille, leur complexité et leur structure. (SLIMANI H., 2009)²⁵¹.

L'audit interne est responsable de la vérification des faits par rapport aux normes ou aux règles qui ont été précédemment dictées par la direction générale des entreprises. Les fonctions de l'audit interne sont les suivantes :

²⁴⁷ Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2001), « L'audit interne dans les banques et les relations des autorités de tutelle avec les auditeurs », BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, IFACI Paris, p. 7

²⁴⁸ FRANKLIN E. (2007), « Administrative Audit, Strategic Change Management », Pearson Publications Company, p. 11

²⁴⁹ ARENS A. (2007), « Audit : An Integral Approach », 11a. Edition. Mexico, Pearson Prentice Hall, p. 4

²⁵⁰ HEVIA E. (1989), « Internal Audit Manual : Operational and Management Approach », Centrum, Barcelona, Spain, p. 4

²⁵¹ SLIMANI H. (2009), « Audit interne et performance dans les entreprises industrielles marocaines », Thèse de doctorat, spécialité audit et Contrôle, FSJES Fès, Juillet 2009, p.75-76

Figure 35: Les phases des tâches d'audit interne



Source : Auteur

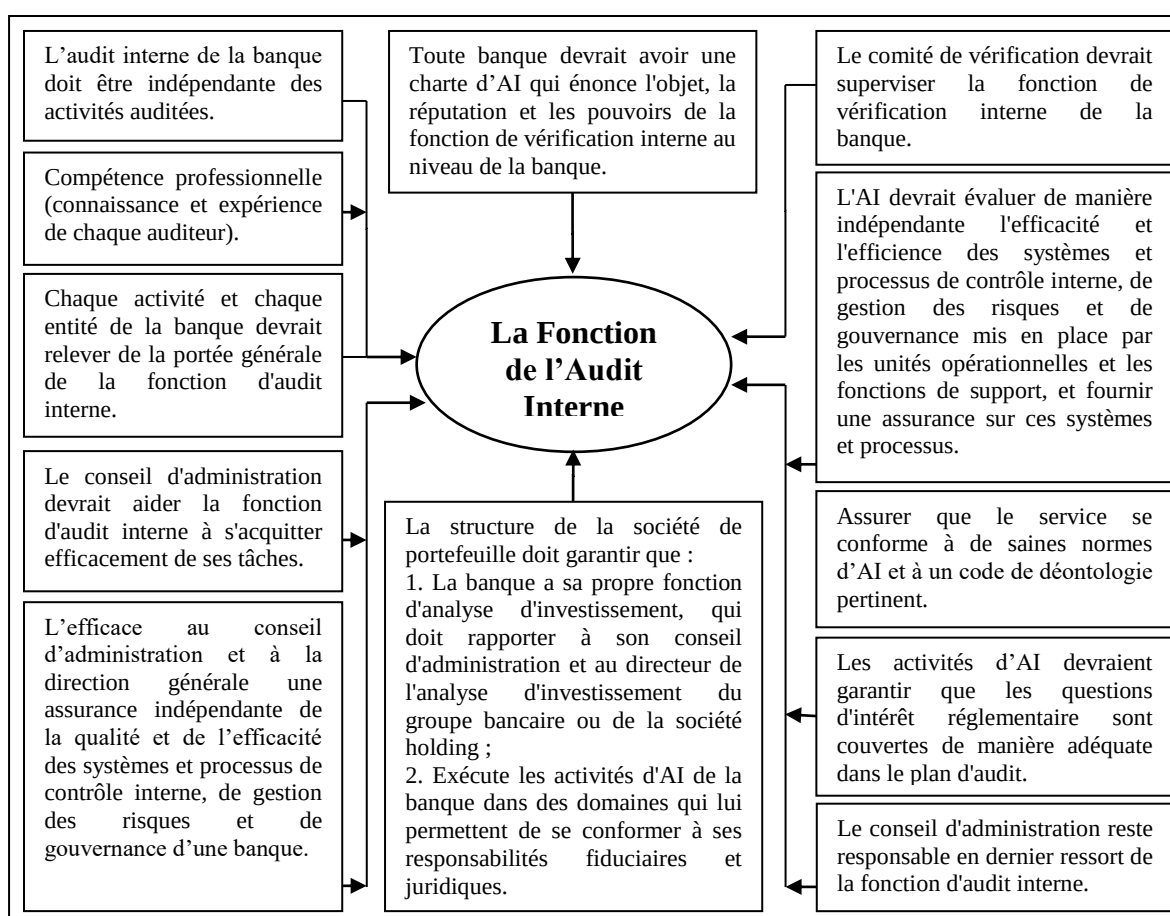
1.3.2. L'audit interne et la gestion du risque de crédit

En principe, la gestion du risque de crédit implique une évaluation méthodique de la capacité des emprunteurs et des prêteurs éventuels à remplir leurs obligations de remboursement des intérêts et du principal et la mise à jour de ces garanties si nécessaire. D'autre part, la politique de gestion de la capacité à faire face au risque de crédit implique également la souscription d'hypothèques et de diverses cautions commerciales et personnelles.

Dans la gestion du risque de crédit, comme nous le voyons tous, l'audit interne est un élément essentiel. Ce dernier identifie, organise, étudie et enregistre les nombreux critères qui interviennent dans la réalisation des différents résultats de la banque. Pour ce faire, il utilise des méthodologies analytiques qui lui permettent de contrôler et de vérifier la corrélation entre les différentes informations financières et opérationnelles.

Les principaux objectifs de l'audit interne sont la détection des fraudes. En outre, un nombre important d'organismes d'audit interne ont modifié leur approche pour soutenir les institutions en améliorant leur conformité, leurs opérations et leurs procédures dans le cadre des autorités réglementaires. Le grand enjeu de l'audit interne est de s'assurer que les banques possèdent un système intégré de gestion des risques qui repose sur la gouvernance, les stratégies, les compétences et la réglementation de l'institution.

Figure 36: Les principes relatifs aux attentes des autorités de surveillance concernant la fonction d'audit interne dans la banque



Source : Auteur (basé sur le rapport : *Basel Committee on Banking Supervision (2012), « the internal audit function in banks »*)

Le tout parce que l'environnement devrait être plus fortement orienté vers la gestion des risques. Or, la tâche la plus difficile pour l'audit interne est de s'assurer que les banques disposent d'un système complet de gestion des risques qui englobe la gouvernance, les stratégies, les méthodes et la documentation de l'institution. Tout cela parce que l'environnement devrait être encore plus attentif à la gestion des risques.

De même, les informations à analyser doivent être suffisantes, appropriées et utilisables pour constituer une base de décision et d'orientation réellement solide et crédible. Au stade de

l'évaluation, des dossiers de consultation sont prévus pour justifier les résultats et les décisions.

Un rapport d'audit établi par les auditeurs consiste en un résumé des qualifications des contrôles effectués, de la collecte adéquate et régulière de preuves, des difficultés rencontrées et des mesures préventives à prendre par la direction pour s'assurer que les personnes et les systèmes fonctionnent correctement, efficacement et régulièrement. Ce rapport reflète l'autorité du client à effectuer un audit ou une tâche d'audit qui découle du désir de faire effectuer l'enquête par un auditeur professionnellement autonome. Toutefois, la direction de l'organisation peut avoir besoin d'apporter des changements pour mieux accomplir sa mission (SHQIPDONA H. S. et EDONA S., 2016)²⁵².

Ainsi, l'objectif principal de l'audit est d'établir un véritable rapport de qualité technique avec les différentes conclusions de la procédure d'audit et le suivi donné au rapport par la direction et les autres parties prenantes.

Les institutions financières sont présentement confrontées à l'un des environnements les plus dynamiques, avec de nombreux facteurs et des risques imprévus. A ce titre, elles sont contraintes de se soumettre aux obligations des régulateurs afin de consolider la gouvernance des institutions et le développement d'un nombre croissant de biens et services.

Fondamentalement, l'audit interne dans de telles circonstances est extrêmement nécessaire. En tant que tel, elle permet de résoudre les incidents éventuels et aide l'institution à atteindre ses différents objectifs comme prévu, ainsi que ses suggestions d'amélioration et de renforcement.

2. L'audit interne sur la gestion du risque de crédit dans les banques marocaines

2.1. Le concept du contrôle interne bancaire

Depuis 1962, l'Institut Canadien des Comptables Agréés (ICCA) a introduit le terme de contrôle interne comme cadre structurel et système harmonisé pour toutes les procédures et mesures prises au niveau de l'entreprise pour : préserver l'équité de l'entreprise, assurer l'exactitude et la crédibilité des informations comptables, renforcer l'efficacité des opérations, et maintenir la conformité avec les politiques édictées par la direction (VALIN G. et COLLINS, 1986).

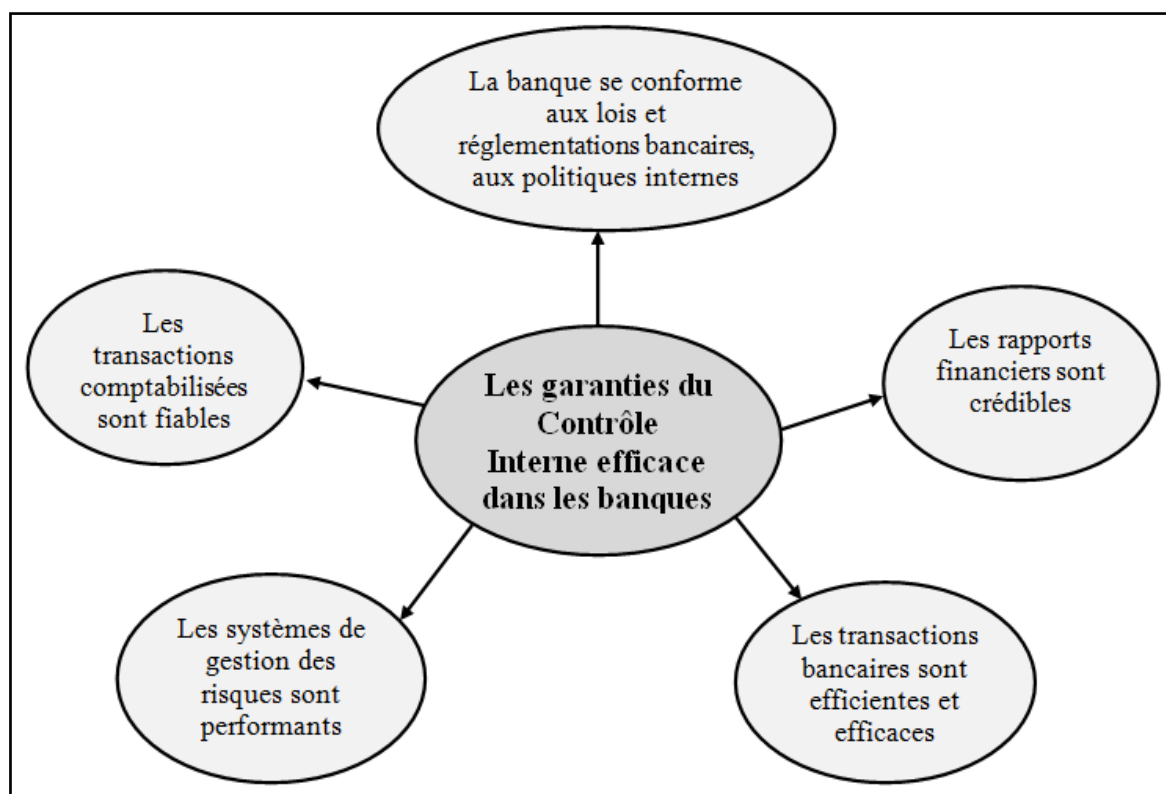
²⁵² SHQIPDONA H. S. et EDONA S. (2016), « L'impact de l'audit interne sur la réduction du risque de crédit dans les banques commerciales au Kosovo », European Scientific Journal February 2016 edition vol.12, No.4, p. 273-274

Sur la base de ce concept, au stade du système bancaire, le contrôle interne garantit la stabilité et la crédibilité des activités bancaires. De même, un système de contrôle interne opérationnel et financier bien conçu et régulièrement mis en œuvre permet au conseil d'administration et à la direction de la banque d'assurer la sécurité de ses ressources, de créer des états financiers crédibles et de se soumettre aux lois et à la réglementation.

Selon la taille et l'envergure de la banque, le service d'audit interne joue un rôle important dans la gestion des banques. Les systèmes de contrôle interne jouent également un rôle consultatif, qui est fourni à tous les départements et services de la banque. En outre, le contrôle interne est une fonction consultative indépendante, qui est soumise à la direction ou au comité d'audit et qui identifie les faiblesses et propose des mesures pour atténuer ces problèmes.

L'autorité du contrôle interne est déterminée par sa position dans la hiérarchie de l'organisation. Pour que le service de contrôle interne soit efficace, il doit rendre compte directement au directeur général, qui est autorisé par le conseil d'administration à agir et à atteindre les objectifs de l'organisation.

Figure 37: L'efficacité de contrôle interne dans les banques



Source : Auteur

Par conséquent, un contrôle interne adéquat minimise également le risque qui existe en cas de défaillances et de dysfonctionnements importants et favorise leur identification immédiate lorsqu'ils surviennent.

À partir de 2001, la fonction d'audit interne s'est progressivement attachée à mettre en évidence le rôle crucial du contrôle interne. Cette tendance s'explique par le fait que les auditeurs internes apportent une contribution précieuse à la vérification des systèmes de contrôle interne et au développement durable de leur bon fonctionnement.

En tant que membre de l'organisation et en sa qualité d'autorité investie, l'auditeur interne exerce fréquemment un rôle clé dans le suivi du développement du système de contrôle interne. Il vérifie directement le système de contrôle interne et fait des propositions pour l'améliorer.

2.2. Analyse l'évaluation du contrôle interne dans les banques marocaines

Le système de contrôle interne de Bank Al Maghrib, en vigueur depuis 2004, est établi en fonction du règlement international COSO2 pour son adaptation et son application. Ce contrôle s'est graduellement structuré autour de cinq dimensions : l'environnement de contrôle, l'évaluation des risques, les activités de contrôle, le système d'information et de communication et le système de pilotage (rapport BAM 2011).

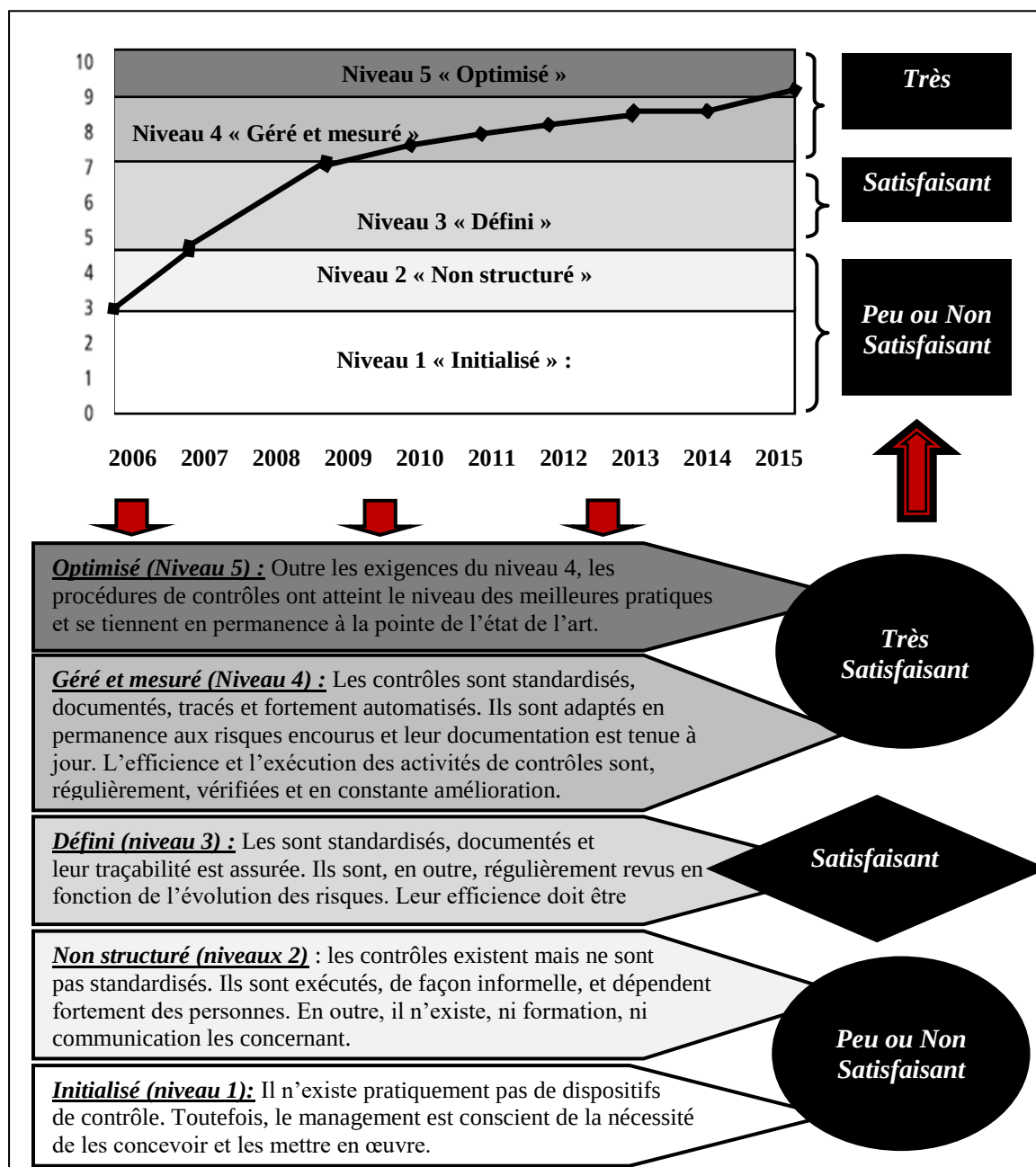
Conformément à ces normes, le système de contrôle interne a rendu contraignant la présentation au Conseil d'administration de la Banque d'un rapport annuel sur les principales performances, en se fondant sur les différents niveaux atteints, les informations recueillies lors de l'auto-évaluation de toutes les organisations, la situation générale en matière de risques financiers et les conclusions des travaux d'audit interne et externe.

Il est clair que le système de contrôle interne a connu des améliorations ces dernières années, puisqu'il a été apprécié depuis 2006 selon une notation à cinq niveaux basée sur le cadre de référence COBIT1, et a de ce fait atteint le niveau 4 "géré et mesuré" entre 2011 et 2014, et le niveau 5 "optimisé" en 2015 (figure 3.10), prenant en compte et consolidant les différentes réalisations de la Banque, en particulier en ce qui concerne l'automatisation du contrôle.

Suite à ces résultats positifs, la révision du SCI en 2017 s'est concentrée sur les systèmes de gestion informatique de premier niveau compte tenu de leur grande richesse dans le processus d'informatisation des métiers de la Banque.

Le SCI a été encore développée en repensant son mode de fonctionnement pour tenir compte des progrès réalisés et de l'évolution des normes et méthodes de contrôle interne.

Figure 38: Evaluation de la maturité du Système de Contrôle Interne (SCI) au Maroc



Source : Auteur (Basé sur les rapports de BAM 2011, 2013 et 2016)

En conclusion, le diagnostic du SCI pour 2017 s'est appuyé sur une nouvelle approche de valorisation, dont l'objectif fondamental est de maintenir un niveau de maturité suffisant, tout en assurant son adéquation aux évolutions des missions de la banque et du contexte économique et normatif que ces évolutions induisent, conformément aux orientations du cadre COSO. Ainsi, il permet de minimiser les risques financiers, en particulier le risque de crédit, qui est le risque le plus important pour la survie de la banque (Rapport BAM 2017-2018).

2.3. La gouvernance de la gestion globale des risques

La Banque a continué à renforcer le modèle de gouvernance qu'elle a développé depuis 2005. Les principaux résultats obtenus en 2010 sont la mise en place d'une nouvelle approche de programmation stratégique, une meilleure gestion des risques inhérents à ses différentes fonctions, méthodes de travail et projets, le renforcement du contrôle interne, l'introduction de règles de discipline éthique concrètes pour les différentes parties prenantes de son conseil d'administration et l'achèvement interne du système de détection du blanchiment d'argent²⁵³.

Depuis 2014, Bank Al-Maghrib suit la mise en œuvre par les différents établissements de crédit des recommandations de la directive sur le contrôle interne et la pratique de la gouvernance, qui ont été prises par les autorités.

Par ailleurs, la banque centrale a également mis en place des contrôles sur ces différents aspects et sur la bonne harmonisation des systèmes de gestion des risques et de contrôle interne en matière de gouvernance des établissements de crédit. Ces contrôles ont également porté sur le contrôle du système de gestion du risque opérationnel et du plan de continuité des activités mis en place par les établissements de crédit²⁵⁴.

Dans ce cadre, les superviseurs de Bank Al-Maghrib se sont efforcés de mener une approche analytique du fonctionnement des administrations et des comités qui en découlent pour identifier les questions stratégiques et l'appétit pour le risque des établissements de crédit.

En outre, cette analyse a mis en évidence la structure des mécanismes de gestion des risques et de contrôle interne au regard du cadre de gouvernance des établissements de crédit. En outre, en 2017, un éclairage particulier a été apporté sur la question de la pluralité des sièges au sein des conseils d'administration de ces établissements.

²⁵³ Rapport de la Banque Al Maghrib (2010), p.143

²⁵⁴ Rapport de Supervision BAM (2016)

L'accent a également été mis sur la taille et les performances des différents mécanismes de contrôle (permanent, périodique, conformité, contrôle des risques). En outre, le cadre interne de solvabilité (ICAAP) et les techniques de simulation de crise ont été examinés lors de diverses réunions avec les principales banques.

En janvier 2018, Bank Al-Maghrib a poursuivi le développement du système de régulation et de surveillance en accord avec les critères internationaux. Ainsi, la norme IFRS 9 a conduit au lancement d'un nouveau système utilisant un modèle d'évaluation basé sur les pertes de crédit attendues, en vertu duquel les banques sont tenues de déprécier leurs actifs financiers dès l'octroi d'un prêt et tout au long de son cycle de vie.

Dans le même esprit, et dans le cadre de ses opérations visant à finaliser la transposition de la nouvelle loi bancaire, Bank Al Maghrib a publié des notes explicatives régissant spécifiquement les banques offshores, les groupes de microcrédit, la CDG et la CCG, ainsi que des dispositions sur les comités d'audit et de risque (Rapport Bank Al Maghrib, 2018).

2.4. L'audit interne appliqué par Bank Al-Maghreb

Il est notoire que les interventions de l'audit interne de Bank Al-Maghrib constituent une approche totalement transparente et impartiale, dont le but est de permettre une meilleure maîtrise des risques auxquels la banque est confrontée. Son rôle est donc de favoriser la poursuite des différents projets de la banque en contrôlant les méthodes de gestion des risques, de suivi du contrôle interne et de gouvernance de la Banque par une étude systématique et méthodique.

Dans cette perspective, Bank Al-Maghrib planifie et réalise ses interventions selon une stratégie fondée sur les risques, basée sur un audit qui englobe toutes les activités, la Banque et ses filiales et tous ses mécanismes. Outre l'analyse des risques, la prévision annuelle des interventions prend en compte les enjeux stratégiques, la proximité des services avec l'auditeur, le respect du point de vue des différents acteurs et le critère de cyclicité.

Tableau 31: Les principales opérations de contrôle couvertes par les missions d'audit Au Maroc entre 2005 et 2018

Année	Processus métiers	Processus Support et management
2005 - 2009	- Gestion des réserves de change - Fabrication et circulation fiduciaires (y compris les convois de fonds) - Opérations bancaires - Systèmes de paiement - Supervision bancaire	- Activités comptable, budgétaire et financière - Systèmes d'information - Sécurité physique - Communication (institutionnelle et intra entités) - Gestion des marchés publics - Gestion des centres de vacances - Gestion de la couverture médicale et du Fonds mutuel - Déontologie
2010 - 2012	- Politique monétaire ; - Change et gestion des réserves de change ; - Fabrication et circulation fiduciaires ; - Supervision des systèmes de paiement ; - Supervision bancaire ; - Etudes et travaux de recherche ; - Gestion du Compte du Trésor ; - Gestion des œuvres d'art ;	- Activités comptable, budgétaire et financière, - Systèmes d'information et Sécurité de l'Information ; - Ressources humaines ; - Gestion des marchés publics ; - Dispositifs de lutte contre le blanchiment des capitaux ; - Déontologie ; - Gestion des risques opérationnels ;
2013	- Supervision bancaire : Gestion des agréments et des relations avec les tiers ; - Opérations bancaires : Solution de tenue de compte BACETE ; - Gestion des réserves de change : Produits dérivés ; - Monnaie fiduciaire : Contrôle qualité des billets de Banque et destruction des articles non conformes ; - Musée : Gestion des pièces de collections ;	- Planification stratégique ; - Système d'information : Gouvernance des systèmes ; - d'information / système décisionnel ; - Ressources Humaines : Formation professionnelle ; - Support Juridique : Assistance / Conseil juridique ; - Sécurité physique : Pilotage de la gestion des grands projets en lien avec la sécurité physique ; - Infrastructures et matériels de travail ; - Information financière : Reporting externe, Interpréteur comptable ;
2014	- Politique monétaire ; - Supervision bancaire : Gestion des études/ Auto-évaluation de la conformité aux principes fondamentaux pour un contrôle bancaire efficace édictés par le Comité de Bâle ; - Opérations bancaires : Gestion des comptes de la clientèle ; - Monnaie fiduciaire ;	- Systèmes d'information : Gestion de la maintenance informatique/Gestion des habilitations informatiques ; - Ressources humaines : Pratiques managériales ; - Information financière : Rapport annuel de gestion/Optimisation budgétaire ;
2015	- Etudes et publications : Elaboration et publication des enquêtes de la Banque ; - Monnaie fiduciaire : Activité « Export » /Processus de destruction des valeurs/ Contrôle des existences ; - Musée de la Banque : Processus d'inventaire des actifs ;	- Systèmes d'information: Gestion des services informatiques et systèmes de téléphonie sur IP ; - Sécurité : Contrôle des accès ; - Achats : Conformité des marchés publics ; - Infrastructures et matériel de travail : Gestion des archives Support juridique ;
2016	- Activités fiduciaires : Tri qualitatif des billets/ Processus de démonétisation de la monnaie fiduciaire ; - Billets et monnaies : Système de traçabilité de la monnaie fiduciaire ; - Change et gestion des réserves : Gestion des billets de banque étrangers / Gestion des réserves de change / Opérations de virements à l'étranger ;	- Systèmes d'information: Système de secours informatique/Projet de refonte du système/ Application de gestion des missions de contrôle sur place de la supervision bancaire ; - Ressources humaines : Processus de la Paie / Gestion des formations ; - Achats : marchés publics / Processus Achats ; - Infrastructures et matériel de travail : Projet de réaménagement du siège de l'administration centrale ; - Communication : Dispositif de contrôle interne ;
2017 - 2018	- Activités fiduciaires ; - Surveillance Macroprudentielle - Supervision Bancaire ; - Change et gestion des réserves ; - Opérations bancaires ; - Activités du réseau d'agences ;	- Systèmes d'information ; - Sécurité physique ; - Infrastructures et matériel de travail ; - Communication ; - Gestion de projet ; - Ressources humaines ; - Comptabilité et information financière ; - Ressources humaines ;

Source : Auteur (Rapports de BAM 2005 jusqu'à 2018)

Dans cette optique, depuis 2009, l'audit interne est soumis à un système de gestion et d'amélioration de la qualité basé sur des audits internes et externes, en accord avec les plans et orientations stratégiques de l'institution. Les procédures de contrôle externe sont effectuées par des sociétés d'experts indépendants sélectionnées par appel d'offres ou par des banques centrales homologues.

En 2018, l'activité d'audit interne a fait l'objet d'une évaluation externe par des banques centrales homologues dont les performances dans ce domaine ont été largement saluées. Elles ont également attesté que cette activité est compatible avec les normes internationales élaborées par l'Institut des auditeurs internes (IIA). Dans le cadre du système d'amélioration continue, le processus d'audit a également fait l'objet de deux audits qualité internes et externes conformément aux exigences de la norme ISO 9001 (Rapport BAM 2018).

3. Évolution du risque de crédit dans les banques marocaines

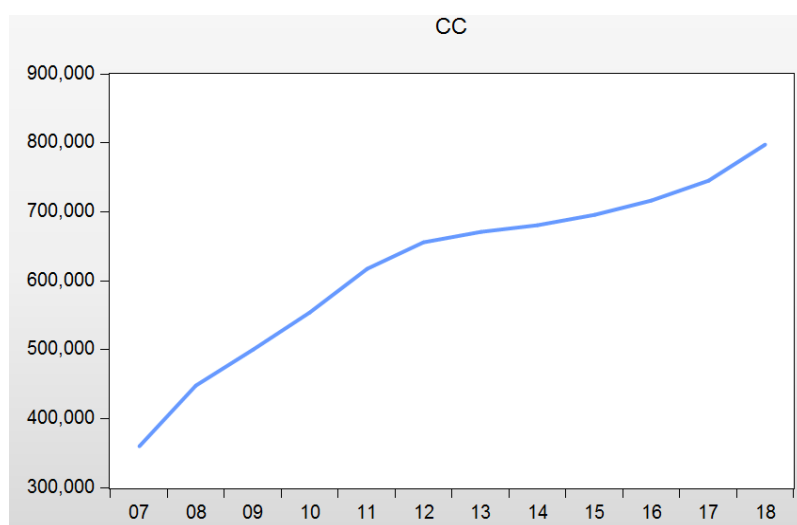
Dans cette section, nous avons souligné l'importance des stratégies de gouvernance et de l'audit interne dans la gestion du risque de crédit. Nous avons donc expliqué que Bank Al Maghrib a fait de grands efforts pour renforcer le système bancaire marocain, il a adopté de nouvelles normes et stratégies gouvernementales pour améliorer la qualité des banques marocaines. Cependant, dans cette partie de la thèse, notre objectif est de montrer clairement que les stratégies d'audit interne et le contrôle qu'elles sont appliquées par Bank Al Maghrib ont réussi à limiter l'augmentation du risque de crédit et à améliorer la performance du système bancaire marocain.

Pour ce faire, nous allons simplement analyser certaines variables internes de la banque au cours des années 2007 et 2018 qui nous permettront de donner un résultat à la fin de notre étude et qui montrera indirectement est ce que les nouvelles normes et la nouvelle stratégie qu'il a appliqué Bank Al Maghrib sur les banques marocaines ont été crédibles et efficaces.

3.1. Créance client « CC » et Créance établissement « CE »

Ces deux variables nous permettront d'évaluer la croissance du montant des crédits bancaires entre 2007 et 2018.

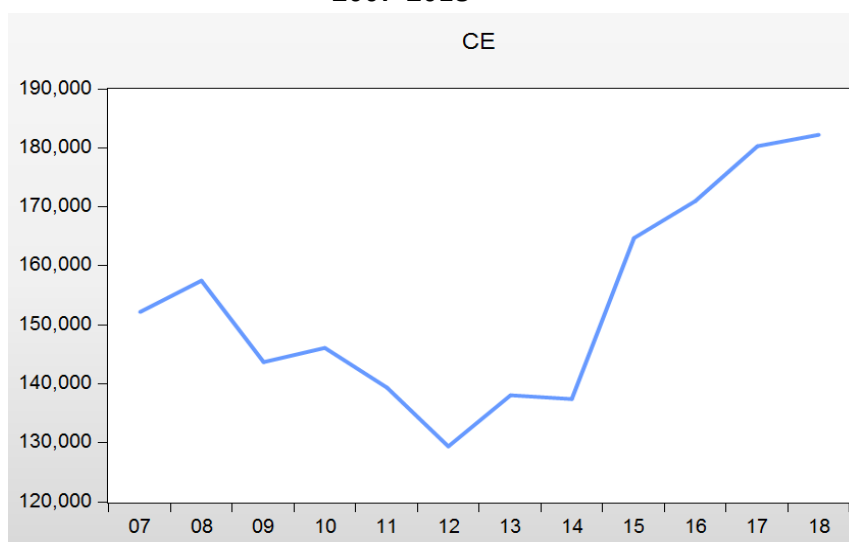
Figure 39: L'évolution de créance client dans les banques marocaines entre 2007-2018



Source : Auteur

Le graphique montre une augmentation progressive des prêts accordés par la banque sur la période 2007 et 2018. Le total des prêts s'est élevé à 359 493 millions de dirhams en 2007, puis a augmenté de 24,5 % en 2008 pour atteindre 447 729 millions de dirhams. En outre, le montant total des prêts accordés par la banque a été largement multiplié de 121 % en 2018 (par rapport à 2007), pour atteindre 798 042 millions de dirhams.

Figure 40: L'évolution de créance établissement dans les banques marocaines entre 2007-2018



Source : Auteur

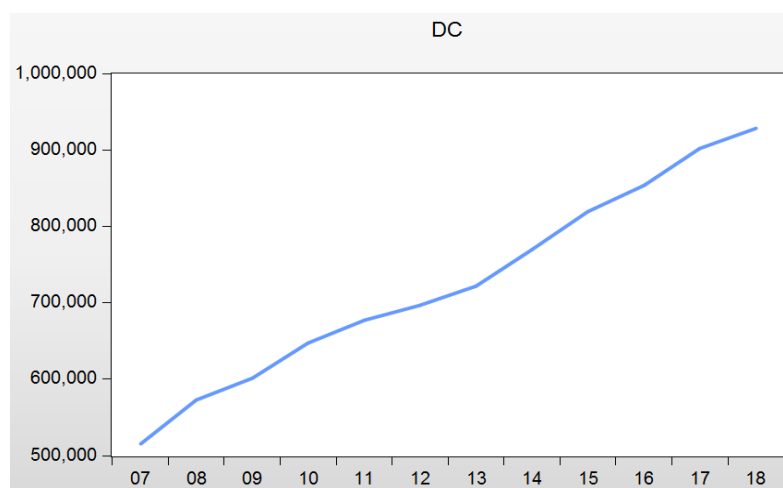
L'analyse graphique des créances sur les établissements de crédit et assimilés montre une diminution presque continue des créances sur les établissements entre 2008 et 2012.

En effet, le volume des créances d'établissement a commencé à augmenter à partir de 2013 de 138 021 millions dirhams pour arriver à 182 171 millions de dirhams en 2018, soit une augmentation de 40,78% par rapport à celui de 2013.

3.2. Dépôt client « DC »

Cette variable nous permettra d'analyser le volume des dépôts des clients dans les banques marocaines entre 2007 et 2018.

Figure 41: L'évolution de dépôt client dans les banques marocaines entre 2007-2018



Source : Auteur

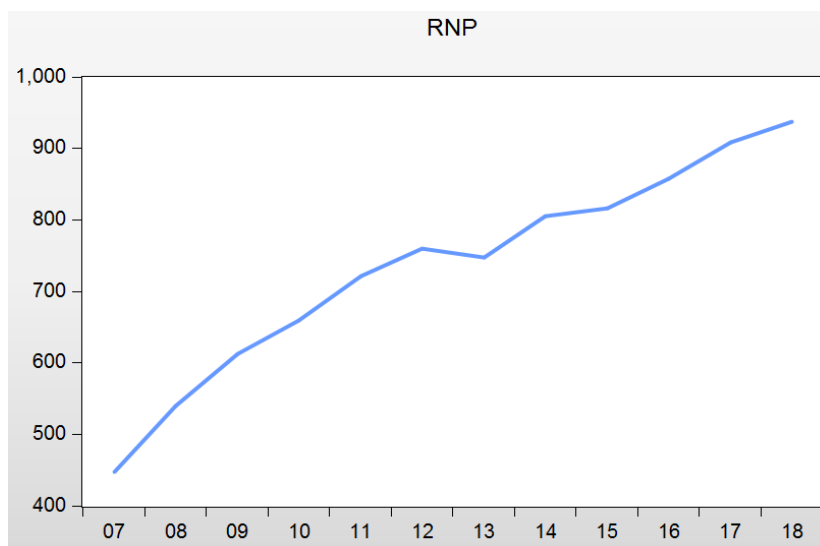
La figure indique une progression continue des dépôts de la clientèle dans les banques marocaines au cours de la période 2007 et 2018, de sorte que le montant des dépôts de la clientèle a atteint 515 171 millions dirhams en 2007 et 927 808 millions de dirhams en 2018, soit une augmentation de 80%.

3.3. Risque Net Pondéré « RNP »

Les actifs pondérés en fonction des risques (RWA), ou actifs pondérés en fonction des risques, sont le capital minimum exigé dans une banque ou une autre institution financière en se basant sur son niveau de risque. Pour déterminer ce capital, un certain pourcentage des actifs est utilisé, pondéré en fonction du risque. Le principe du risque net pondéré est d'éviter de déterminer un montant fixe de capital à détenir, sans distinction et sans modularité.

Généralement, ce système empêche les banques de prendre plus de risques (en particulier de crédit) qu'elles ne sont en mesure d'en supporter.

Figure 42: L'évolution de Risque Net Pondéré dans les banques marocaines entre 2007-2018



Source : Auteur

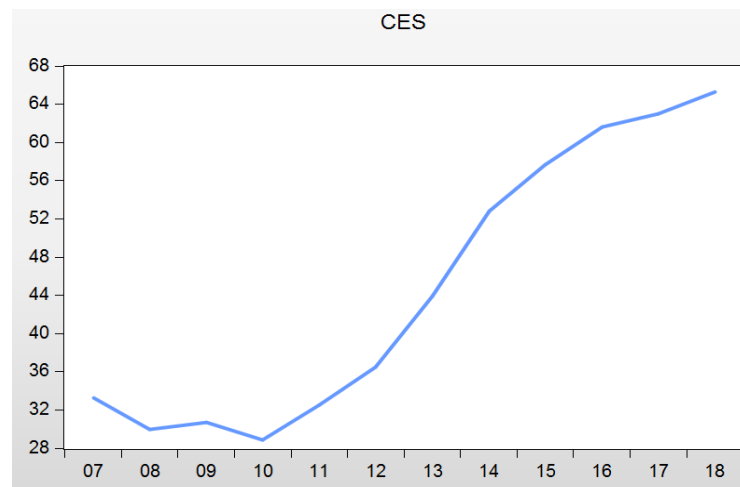
Sur l'ensemble de la courbe, on observe une augmentation significative de risque net pondéré au cours de la période 2007 et 2013, puisque cet indicateur a diminué de 13000 millions de dirhams en 2014, soit de 1,74%, pour continuer à augmenter progressivement, à partir de l'année 2014 de 805 millions de dirhams, pour atteindre 937 millions de dirhams en 2018.

3.4. Crédit en souffrance « CES »

L'analyse de cette variable nous aidera à connaître avec précision l'évolution des crédits accordés qui ne sont pas remboursés par les emprunteurs. L'évolution des crédits en souffrance peut être analysée sous plusieurs angles.

Généralement, l'analyse de la concentration des créances en souffrance est effectuée sur la base de la classification adoptée par les normes transposant Bâle III.

Figure 43: L'évolution de créance en souffrance dans les banques marocaines entre 2007-2018



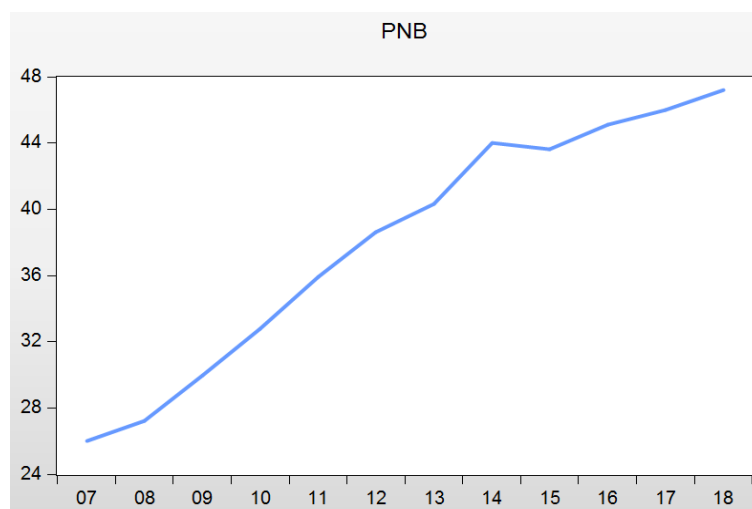
Source : Auteur

La créance en souffrance a augmenté régulièrement au cours de la période 2007-2011 dans les banques marocaines. En 2007, le total crédit en souffrance s'élevait à 33.3 milliards de dirhams, la variation de ce chiffre restant pratiquement stable jusqu'en 2011. Or, la première révolution de l'encours de la dette a commencé en 2012 avec un montant de 35,5 milliards de dirhams et a augmenté en 2018 pour atteindre 65,3 milliards de dirhams, soit une augmentation de 84,51 %.

3.5. Produit Net Bancaire « PNB »

C'est la somme de la marge d'intermédiation et des commissions nettes. Ce paramètre permet de déterminer l'appréciation de la rentabilité des banques marocaines.

Figure 44: L'évolution de PNB dans les banques marocaines entre 2007-2018



Source : Auteur

Le graphique ci-dessus montre le PNB des banques marocaines. Cette variable a enregistré une très forte augmentation sur la période 2007-2018. Le PNB a atteint 26 milliards de dirhams en 2007 et continuera à croître pour atteindre 38.2 milliards de dirhams en 2012 et 47.2 milliards de dirhams en 2018, soit respectivement 46,92 % et 81,54 % par rapport à 2007.

Tableau 32: Analyse de corrélation entre les paramètres internes des banques marocaines

	CES	CE	CC	PNB	DC	RNP
CES	1.000000	0.710024	0.822483	0.905851	0.935471	0.854888
CE	0.710024	1.000000	0.385079	0.435353	0.624868	0.458392
CC	0.822483	0.385079	1.000000	0.974742	0.954827	0.991847
PNB	0.905851	0.435353	0.974742	1.000000	0.968771	0.977050
DC	0.935471	0.624868	0.954827	0.968771	1.000000	0.976096
RNP	0.854888	0.458392	0.991847	0.977050	0.976096	1.000000

Source : Auteur

La corrélation est une statistique qui caractérise l'existence ou l'absence d'une relation entre des variables (voir le chapitre 4 pour plus de détails). L'analyse du tableau 32 de corrélation montre une très forte corrélation positive entre toutes les variables, sauf pour la variable CE, pour laquelle la corrélation est positive mais moyenne.

On a choisis les variables en dessus pour montrer est ce que les nouvelles réglementations de la gouvernance et audit interne de Bank Al Maghrib et les réglementations prudentielle ont permis d'améliorer la gestion de risque de crédit, limiter le risque de crédit et augmentent la rentabilité bancaire.

Tout d'abord, nous avons constaté une forte évolution des dépôts des clients dans les banques marocaines entre 2007 et 2018, soit une hausse de 80 %, ce qui peut justifier que les Marocains ont commencé à avoir plus confiance dans la banque et aussi grâce aux nouvelles opérations numériques qui permettent de faciliter et de rendre plus rapides certaines opérations bancaires. C'est ce qui explique l'augmentation du nombre de crédits à la clientèle et de crédits d'établissement accordés par la banque entre 2007 et 2018.

La créance en souffrance nous permettra de connaître le pourcentage des créances non remboursables par la banque entre 2007 et 2018, à partir du graphique 3.15 on peut constater une augmentation du montant non remboursé par les emprunteurs. Nous pouvons expliquer cette augmentation du crédit non remboursable d'une part par l'augmentation du nombre de

crédits distribués par les banques et d'autre part par la facilité des banques de données des crédits aux emprunteurs surtout à partir l'année 2012.

À travers notre étude, nous avons conclu que les banques marocaines n'ont pas été touchées par la crise financière 2007 et cela est dû à la politique de précaution de Bank Al-Maghrib et à son contrôle strict sur les banques, qui les oblige à respecter tous les critères de Bâle II, et c'est ce que nous pouvons conclure à travers la courbe du CES, où les banques ont pu réduire le pourcentage de prêts non performants pour atteindre 28.9 milliards de dirhams en 2010 au lieu de 33.3 milliards de dirhams en 2007, soit 5%, ce qui représente un bon pourcentage comparé à la situation économique mondiale à cette époque. Ce montant est passé à 36,5 milliards en 2012 pour atteindre 65,3 milliards de dirhams en 2018. L'augmentation de ce chiffre est due à un accroissement du nombre de prêts accordés par les banques, malgré les mesures de précaution qui leur ont été imposées par Bank Al-Maghrib.

Conclusion

Ce chapitre a montré que le système financier marocain a vécu des changements importants et remarquables, notamment dans le secteur bancaire, grâce aux nouvelles lois et réglementations prudentielles que Bank Al-Maghrib a adoptées pour les banques marocaines.

À vrai dire, la politique de Bank Al-Maghrib en matière de normes prudentielles et son approche rigoureuse de la mise en œuvre de ces réglementations dans le secteur bancaire ont contribué à promouvoir l'image de nos banques en tant que modèle pour toute une série de secteurs financiers dans différentes parties du monde.

Nos recherches ont également révélé que la numérisation des services bancaires n'est plus un luxe, mais plutôt une nécessité. Cette transformation numérique aidera à long terme les banques marocaines à collecter rapidement, de manière fiable et crédible un ensemble de données et d'informations pour les clients ayant besoin de financement. L'analyse et l'étude de ces données aideront les banques marocaines à sélectionner correctement les clients qui ont la capacité de payer leurs crédits, ce qui se traduira par une réduction du risque de crédit.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le principal risque auquel le secteur bancaire est exposé est le risque de crédit. Ce risque est la plus grande menace de faillite des banques. Ces défaillances sont caractérisées par des taux élevés de prêts non performants.

Ce chapitre a décrit le défi auquel est confronté l'audit interne de Bank Al Maghrib pour minimiser le risque de crédit. Cependant, malgré les efforts déployés et appréciés par Bank Al-Maghrib, nous constatons que, suite à la présentation de certaines des courbes d'évaluation du risque de crédit bancaire les plus significatives, bien que les banques restent rentables et performantes, le nombre de prêts a continué à augmenter au cours de la période 2008-2016, ce qui pourrait avoir des conséquences négatives sur la rentabilité des banques à long terme.

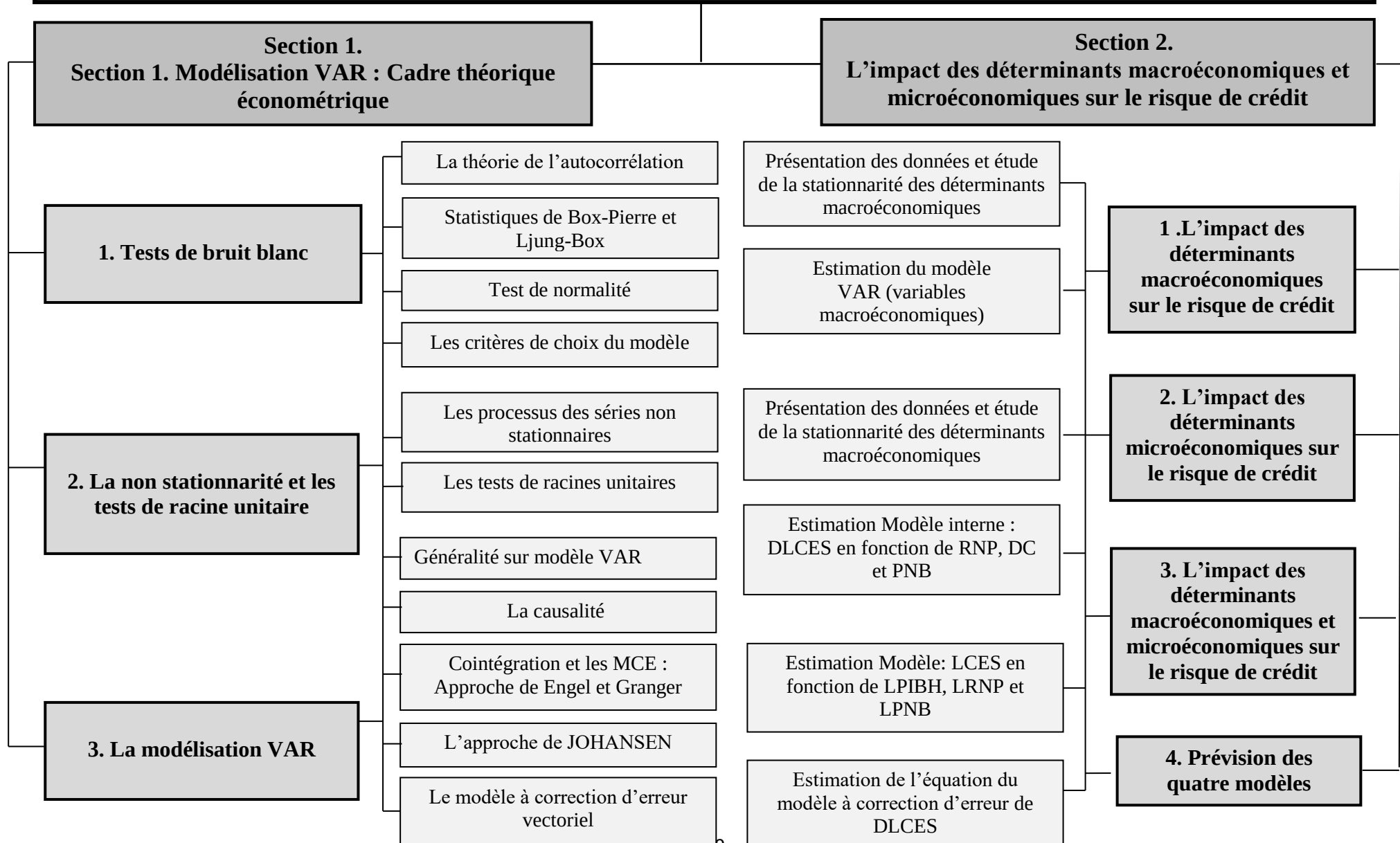
Selon nous, Bank Al Maghrib devrait mettre en place un système de contrôle interne plus rigoureux dans la gestion du risque de crédit et dans le traitement de toutes les informations relatives aux clients qui ont une demande de financement, d'autant plus que le risque de crédit déjà démontré représente 80% du risque financier par opposition au risque opérationnel et au risque de marché qu'ils représentent seulement 20%.

CHAPITRE 4.

**La macroéconomie et la microéconomie
dans le risque du crédit : Essaie de
modélisation de VAR**

CHAPITRE 4.

La macroéconomie et la microéconomie dans le risque du crédit : Essai de modélisation de VAR



Résumé chapitre 4

Le modèle VAR (vecteur autorégressif) est désormais reconnu comme un des plus importants travaux économiques et vise à confirmer la validité économétrique des corrélations supposées entre les phénomènes économiques. Ce dernier chapitre de la thèse de doctorat a un double objectif. Le premier est d'expliquer clairement, théoriquement et mathématiquement, les objectifs et les intérêts des principaux tests de la modélisation VAR. Le second objectif est de nature empirique et concerne l'estimation, l'évaluation et la comparaison de différents modèles VAR. L'objectif est de développer et de valider des modèles qui montreront l'impact des variables macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit.

Introduction

Les modèles VAR sont généralement utilisés pour prévoir des systèmes de séries chronologiques interdépendants et pour analyser l'impact dynamique des perturbations aléatoires dans les systèmes variables.

En fait, l'approche VAR met de côté la nécessité d'une modélisation structurelle en traitant toutes les variables endogènes du système comme une fonction des valeurs régressées de ces mêmes variables au sein du système.

De plus, il faut noter que ce type de modèle est athéorique, c'est-à-dire qu'il ne se base sur aucune théorie économique qui décrit le comportement entre les variables du système, ceci parce que souvent la théorie nécessaire n'existe pas ou n'est pas développée pour ce type de système, donc pour trouver des relations non fonctionnelles ou compositionnelles entre ces variables, le VAR est utilisé pour établir le type de relations entre elles.

On peut affirmer que la modélisation VAR n'exige pas le même degré de connaissance des forces qui influencent les variables que la modélisation structurelle avec des équations simultanées.

Dans ce chapitre, notre intention sera de proposer des réponses aux questions suivantes : En ce qui concerne la première section, nous ferons une analyse théorique des différents tests et lois importants utilisés dans la modélisation de la VAR, présentés sous forme théorique et d'équations mathématiques afin de présenter ses objectifs en toute simplicité.

Puis, dans la deuxième section, nous essayons d'expliquer empiriquement l'impact des déterminants externes et internes sur le risque de crédit. Cette explication se fait à l'aide du programme EVIEWS. Ce programme nous permettra d'analyser, d'étudier et d'évaluer les données des variables exogènes que nous aurons choisies au cours des années 2007 et 2019 afin de clarifier la nature du lien et l'effet entre les déterminants externes et internes sur le risque de crédit.

Section 1. Modélisation VAR : Cadre théorique économétrique

Le modèle vectoriel autorégressif (VAR) vise à analyser de la manière la plus fiable possible un phénomène économique futur à court et/ou long terme, en utilisant une structure complexe estimée sur la base de variables décalées, en s'appuyant principalement sur la qualité statistique.

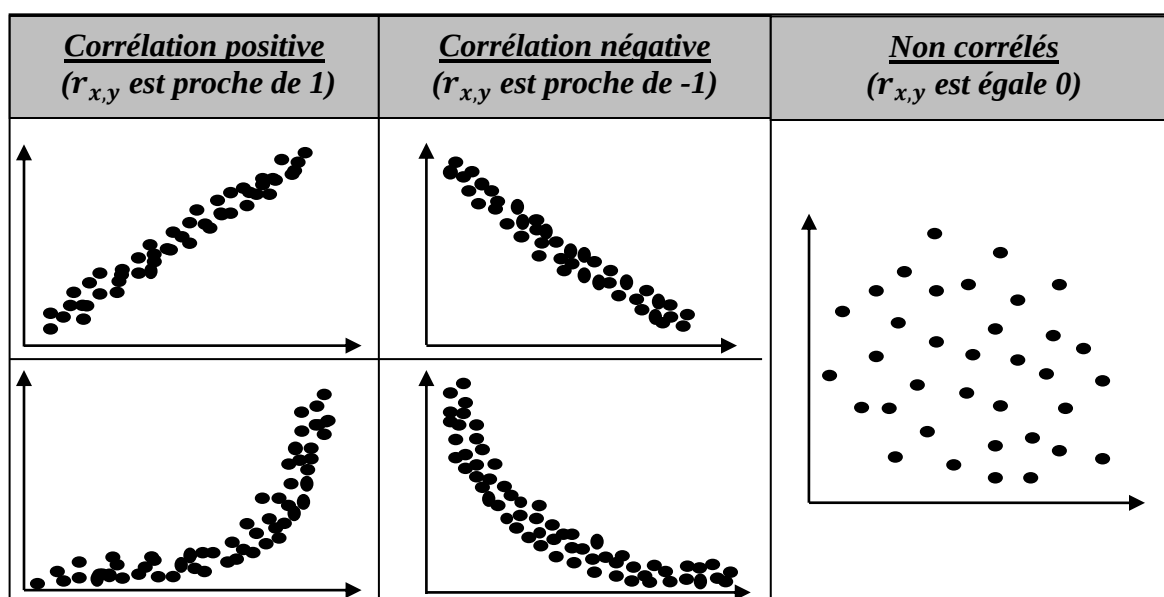
Bref, dans cette section, nous allons essayer de présenter théoriquement et statistiquement les approches économétriques que nous utiliserons pour analyser le risque de crédit dans notre partie empirique que nous traiterons dans la deuxième section de ce chapitre, de sorte que cette section doit notamment expliquer en toute simplicité : les différents tests de bruit blanc, les tests de racine unitaire de Dickey-Fuller, Phillips-Perron et KPSS, la théorie de la cointégration en adoptant l'approche multi-variée de JOHANSEN, et les modèles à correction d'erreur (MCE).

1. Test de bruit blanc

1.1. La théorie de l'autocorrélation

Dès lors que l'on observe que deux phénomènes ont une évolution commune, on dit qu'ils sont "corrélés". La corrélation simple permet de déterminer le pourcentage de relation entre ces deux phénomènes qui sont représentés par des variables.

Figure 45: Les types des corrélations entre les variables



Source : Auteur (basé sur des ouvrages)

Quand on cherche une relation entre les trois variables ou plus, on utilise le concept de corrélation simple. Nous pouvons distinguer la corrélation linéaire, quand tous les points de la paire de valeurs (x, y) des deux variables apparaissent alignés en ligne droite, de la corrélation non linéaire, quand la paire de valeurs se situe sur la même courbe à tout moment²⁵⁵.

La représentation graphique ne donne qu'une impression de la corrélation entre deux. On peut affirmer que cette représentation graphique ne permet que de donner une approximation de la corrélation entre deux variables mais ne donne pas une indication exacte de l'intensité du lien. Par conséquent, nous arrivons à la conclusion qu'une statistique nommée coefficient de corrélation linéaire simple, désigné par $r_{x,y}$:

$$r_{x,y} = \frac{Cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4.1)$$

Alors :

$$r_{x,y} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}} \quad (4.2)$$

Où :

$Cov(x, y)$: Covariance entre x et y

$\sigma_x \sigma_y$: Écart type de x et écart type de y

n : Nombre d'observation

On observe que, de manière structurelle, ce coefficient reste stable entre -1 et 1 :

- Les variables sont positivement corrélées si la valeur du coefficient est proche de 1.
- Les variables sont corrélées négativement si la valeur du coefficient est proche de -1.
- Le coefficient est proche de 0, il n'y a donc pas de corrélation entre les variables.

En résumé, la mesure de corrélation entre les séries la plus couramment utilisée est le coefficient de corrélation de Bravais Pearson, que la plupart des auteurs ont appelé simplement le coefficient de corrélation. Ce coefficient de corrélation $\rho_{x,y}$, qui se compose de deux variables X et Y , est décrit de la manière suivante :

$$\rho_{x,y} = \frac{cov(X, Y)}{\sqrt{var(X) \cdot var(Y)}} \quad (4.3)$$

Ce coefficient est si largement utilisé qu'il est partiellement assimilé à la corrélation entre X et Y .

²⁵⁵ Bourbonnais R. (2018) « Économétrie », 10ème édition, DUNOD, Paris, p. 6-10

1.2. Statistiques de Box-Pierre et Ljung-Box

Dans les séries chronologiques univariées, Box et Pierce (1970) ont introduit la statistique fourre-tout²⁵⁶ pour permettre de mesurer la corrélation entre les résidus :

$$Q_{BP}^m = n \sum_{k=1}^m \hat{r}_k^2 \quad (4.4)$$

Conformément à Ljung et Box (1978) qui ont soumis une nouvelle version de ce test :

$$Q_{BL}^m = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\hat{r}_k^2}{n-k} \quad (4.5)$$

Dans laquelle $\hat{r}_k$ correspond à l'autocorrélation de l'échantillon d'ordre k du résidu, m est le nombre de retards testés et n représente la taille de l'échantillon. De même, ces deux tests sont nommés par les anglo-saxons « *portmanteau test* » ou textuellement « fourre-test ».

Comme déjà mentionné, ces tests statistiques nous permet d'évaluer la corrélation significative jusqu'au retard m . Il est bien connu que pour les données indépendantes et identiquement distribuées, telles que $n \rightarrow \infty$ les autocorrélations se comportent comme des variables aléatoires indépendantes normalement distribuées, et par conséquent sous l'hypothèse nulle (modèle correctement ajusté), Q_{BP}^m s'avère être une variable aléatoire Khi-deux asymptotiquement distribuée avec $m - p - q$ degrés de liberté, où p et q sont l'ordre des termes de la moyenne mobile et autorégressive estimée dans le modèle ajusté, respectivement²⁵⁷.

1.3. Test de normalité

1.3.1. Les tests du Skewness et du Kurtosis

En statistique, le Skewness ou le coefficient d'asymétrie est une mesure de l'asymétrie de la distribution de probabilité d'une variable aléatoire par rapport à sa moyenne. En d'autres termes, Skewness indique la quantité et la direction de l'asymétrie (écart par rapport à la symétrie horizontale). La valeur de l'asymétrie peut être positive ou négative, ou même indéfinie :

$$SC = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{3/2}} \quad (4.6)$$

²⁵⁶ Mahdi, E. (2006), « Portmanteau test statistics for seasonal serial correlation in time series models », *SpringerPlus* 5, 1485 (2016), p.1-2

²⁵⁷ Safi S. and Al-Regep A.A. (2014), « Science Journal of Applied Mathematics and Statistics Comparative study of portmanteau tests for the residuals autocorrelation in ARMA models », *Science Journal of Applied Mathematics and Statistics*, doi: 10.11648/j.sjams.20140201.11, p. 2-3

Le coefficient de Kurtosis ou d'aplatissement représente la hauteur et la netteté du pic central par rapport à celui d'une courbe en cloche standard. En d'autres termes, le Kurtosis est une mesure de la différence de forme des queues d'une distribution par rapport aux queues de la distribution normale. La différence entre le Skewness et le Kurtosis est précisément que le Skewness se concentre sur la forme globale, le Kurtosis se focalise sur la forme de la queue. Le coefficient de Kurtosis est donc une information sur le comportement de la queue d'une série²⁵⁸ :

$$KU = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2} - 3 \quad (4.7)$$

Ici, $(\bar{x})$ est la moyenne de l'échantillon. Le moins 3 à la fin de cette formule est souvent expliqué comme une correction visant à rendre l'aplatissement de la distribution normale égal à zéro, puisque l'aplatissement est de 3 pour une distribution normale.

En conclusion, les statistiques de Skewness et de Kurtosis sont comme tous les statistiques descriptives, ils sont conçus pour nous aider à réfléchir sur les distributions des scores que nos tests créent.

1.3.2. Le test de Jarque et Bera

L'un des tests statistiques les plus connus, mais pas le seul, est le test de Jarque-Bera, qui vise à déterminer si une certaine distribution de probabilité ressemble à une distribution normale en étudiant l'asymétrie et l'aplatissement. Ce test, a été proposé à l'origine par Bowman et Shenton (1975). Ils ont combiné les carrés de l'asymétrie et de l'aplatissement normalisés en une seule statistique²⁵⁹. Nous pouvons utiliser ce test pour voir si l'hypothèse de normalité des erreurs de modèle est correcte. En plus des tests statistiques, il est également conseillé de réaliser un histogramme ou des graphiques pour vérifier visuellement le comportement du modèle. En revanche, le test Jarqua-Bera a été proposé à l'origine par Bowman et Shenton (1975). Ils ont combiné les carrés de l'asymétrie et de l'aplatissement normalisés en une seule statistique.

Un test qui présente des propriétés de puissance asymptotique optimale est celui mentionné par Jarque et Bera (Jarque et Bera, (1980) et (1987)), qui est donné par :

²⁵⁸ BAI J. and NG S. (2005), « Tests for Skewness, Kurtosis, and Normality for Time Series Data », 2005 American Statistical Association Journal of Business & Economic Statistics January 2005, Vol. 23, No. 1 DOI 10.1198/073500104000000271, p. 49

²⁵⁹ Keya Rani Das, A. H. M. Rahmatullah Imon (2016), « A Brief Review of Tests for Normality », American Journal of Theoretical and Applied Statistics, Vol. 5, No. 1, 2016, pp. 5-12. doi: 10.11648/j.ajtas.20160501.12, p.10

$$JB = n \left(\frac{SK^2}{6} + \frac{(KU - 3)^2}{24} \right) \quad (4.8)$$

Suit un χ^2 à deux degrés de liberté

Si $JB > \chi^2_{1-\alpha}(2)$, on rejette l'hypothèse H_0 de normalité des résidus au seuil α .

Où $SK = \frac{\hat{\mu}_3}{\hat{\mu}_2^{3/2}}$ et $KU = \frac{\hat{\mu}_4}{\hat{\mu}_2^2}$

Tel que $\hat{\mu}_j = \frac{\sum_{t=1}^n (\hat{w}_t - \bar{\hat{w}})^j}{n}$, $j = 2, 3, 4$ et $\bar{\hat{w}} = \frac{\sum_{t=1}^n \hat{w}_t}{n}$

Soit SK et KU, les coefficients d'asymétrie, nous les avons déjà expliqués auparavant.

1.4. Les critères de choix du modèle

1.4.1. Critère de R-squared R^2

Dans certains cas de régression incluant une interception, mais la réalité est presque toujours la même, la valeur de R-squared se situe entre zéro et un ($0 < R^2 < 1$). Dans ce cas, R-squared, généralement appelé R^2 , est le pourcentage de la variance de y expliquée par les variables incluses dans la régression.

En réalité, R^2 permet de déterminer le niveau de probabilité de réalisation de la régression pour l'échantillon à estimer y ; il est donc largement utilisé comme vérification rapide de la qualité de l'ajustement de t , ou de la prévisibilité, de y en fonction des variables incluses dans la régression. La formule de R-squared peut être représentée de la manière suivante :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N e_i^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (4.9)$$

Nous pouvons formuler le R^2 de manière plus détournée, comme suit :

$$R^2 = 1 - \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e_i^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (4.10)$$

1.4.2. Critère Adjusted R-squared $\bar{R}^2$

L'interprétation de Adjusted R-squared dans cette partie est presque la même que celle de R^2 , mais la formule est un peu différente. L'Adjusted R-squared intègre des ajustements pour les degrés de liberté utilisés dans l'ajustement du modèle, afin de donner l'impression d'un bon ajustement lorsque de nombreuses variables sont essayées et que le "meilleur modèle" est sélectionné.

Par conséquent, l'Adjusted R-squared est une mesure de qualité plus fiable que le R^2 . Le Adjusted R-squared est généralement appelé ($\bar{R}^2$), son équation peut se résumer comme suit :

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{\frac{1}{N-k} \sum_{i=1}^N e_i^2}{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (4.11)$$

Dans laquelle K représente le nombre de variables et y compris le terme constant.

2. La non stationnarité et les tests de racine unitaire

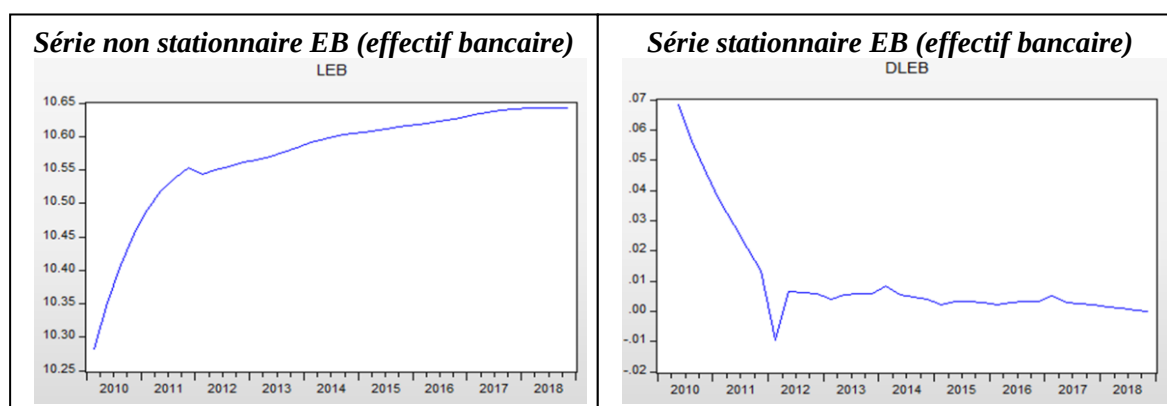
2.1. Les processus des séries non stationnaires

Pour que nous puissions essayer de prédire l'avenir d'une série temporelle (y_t), il est nécessaire que cette série ait une certaine reproductibilité. Cela permet que l'inférence faite sur certains paramètres de la loi ou du modèle (corrélation, régression linéaire, etc.) soit durable dans le temps²⁶⁰.

Dans la plupart des cas, la série économique principale est considérée comme non stationnaire, ce qui signifie que le traitement qui la caractérise ne vérifie pas au moins une des conditions lorsqu'il est écrit sous la définition d'un traitement stationnaire de second ordre donnée. Dès lors, si on suppose que $\{y_t\}$ une série économique tel que $t = 1, \dots, T$ est stationnaire au sens faible (ou ordre 2) alors automatiquement il est nécessaire de vérifier les conditions suivantes :

- $E(y_t) = \mu \quad \forall t \quad \Rightarrow$ est indépendant du temps t
- $V(y_t) = \sigma_y^2 < \infty \quad \forall t \quad \Rightarrow$ est une constante finie indépendante de t
- $Cov(y_t, y_{t-k}) = \gamma_k \quad \Rightarrow$ est une fonction finie de k ne dépendant pas de t .

Figure 46:Présentation graphique d'une série non stationnaire et qu'elle devienne stationnaire



Source : Auteur

²⁶⁰ GOUDE Y. (2019), « Modélisation de séries stationnaires », MAP-STA2: Séries chronologiques, p.3 (https://www.imo.universite-paris-saclay.fr/~goude/Materials/time_series/cours4_proc_stationnaires.pdf)

En conclusion, tout processus aléatoire $(y_t) \forall t \in Z$, est considéré comme stationnaire au sens fort (ou strictement) si pour toutes les fonctions évaluables $f(y_1, y_2, \dots, y_t)$ et $f(y_{1+h}, y_{2+h}, \dots, y_{t+h})$ ont exercé la même loi²⁶¹.

2.2. Les tests de racines unitaires

2.2.1. Généralité sur la signification de Racine unitaire

La méthodologie mise au point pour contraster la stationnarité de la perturbation est effectuée par un test dans lequel l'hypothèse qui est confrontée est la valeur unitaire d'un certain coefficient autorégressif (a_1) par l'analyse de nullité de $(a_1 - 1)$. Dans le cas de certaines hypothèses :

- Si le modèle est bien spécifié, la perturbation sera stationnaire et le coefficient a_1 sera inférieur à 1.
- Si on rejette l'hypothèse que $(a_1 - 1)$ est égal à zéro et qu'on prouve que $(a_1 - 1) < 0$, on suppose que la perturbation est stationnaire et que la régression n'est pas erronée.
- Si $(a_1 - 1) = 1$ est acceptée et qu'il est démontré que $(a_1 - 1)$ est égal ou supérieur à zéro, on considère donc que la perturbation n'est pas stationnaire et que la régression est considérée comme fausse ou non causale selon les partisans de cette approche.

Cette approche soulève plusieurs problèmes, le principal étant à notre avis l'identité entre la non-stationnarité de la perturbation et la régression paramétrique. La situation réelle est que les deux termes, bien que quelquefois liés, ne sont pas identiques, dans la mesure où il existe des régressions parasites avec des perturbations non stationnaires et où nous avons pu spécifier de nombreuses régressions parasites avec des perturbations non stationnaires.

Tout cela signifie que nous considérons l'importance qui a été accordée au problème de la cointégration dans de nombreuses publications scientifiques au cours des deux dernières décennies, alors qu'en réalité il s'agit d'une méthode qui a de nombreuses limites et une certaine utilité.

2.2.2. Test de Dickey-Fuller « AD »

Sans aucun doute, le test le plus courant pour déterminer la nature stationnaire d'une série temporelle est d'appliquer le test dit de Dickey-Fuller (test DF) ou de Dickey-Fuller étendu (test ADF). Cela contraste avec l'hypothèse non stationnaire, puisque l'hypothèse nulle est précisément la présence d'une racine unitaire dans le processus de génération des données de la série analysée.

²⁶¹ Dans la pratique, ce concept de haute stationnarité est très difficile à appliquer. Elle est globalement favorisée par rapport à la définition de la stationnarité faible qui concerne les moments d'ordre 1 et 2 du processus.

Les valeurs critiques de la référence t pour le contraste DF ne dépendront pas seulement, comme il se doit, de la taille de l'échantillon, mais aussi, malheureusement, du type de modèle estimé (processus de génération de données supposé). Par conséquent, avant d'estimer les paramètres du modèle, il faut décider si le processus de génération des données sera simple, ou s'il contiendra une constante, un terme de tendance déterministe, ou les deux simultanément. Dickey et Fuller (1978) proposent les modèles suivants pour déterminer la présence ou l'absence de racines unitaires :

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (4.12)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (4.13)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (4.14)$$

Une fois le modèle décidé, la statistique de référence pour le contraste sera différente, généralement notée par les lettres, τ pour le cas le plus simple, τ_μ pour le cas du modèle à constante et τ_μ pour le cas du modèle à tendance déterministe. Où, dans les trois modèles, le paramètre d'intérêt est δ . La différence entre ces trois modèles de régression réside dans les composantes déterministes : Interception (dérive) et tendance (t). Le premier modèle est purement aléatoire, le second est un modèle avec dérive et le troisième modèle comprend l'interception et la tendance déterministes. Il est essentiel de consulter correctement la statistique de référence car les différences entre les différentes valeurs de τ, τ_μ et τ_τ sont importantes.

Selon SURINACH J. (1995)²⁶², les modèles 2 et 3 présentés par Dickey et Fuller sont en fait des formes réduites de certains modèles structurels. Ainsi, le modèle numéro 2, qui oppose l'hypothèse nulle de démarche aléatoire avec dérive à un schéma alternatif stationnaire AR(1) sans tendance, est la forme réduite du modèle :

$$Y_t = \alpha_0 + \mu_t \quad (4.15)$$

$$\mu_t = \beta_1 \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.16)$$

2.2.3. Test de Dickey-Fuller Augmenté « ADF »

Ce test est une nouvelle version du test de Dickey-Fuller (DF) pour des modèles de séries chronologiques beaucoup plus grands et plus compliqués. L'augmentation de la statistique Dickey-Fuller adopte des valeurs négatives. Plus la valeur de la statistique ADF est négative, plus fort est le rejet de l'hypothèse nulle de l'existence d'une racine unitaire dans la série, c'est-à-dire la non stationnarité. En revanche, le test de Dickey-Fuller (Dickey,

²⁶² ORTUÑO M., LOPEZ BAZO E. et SURIÑACH CARALT J. (1995), « Analyse économique régionale : notions de base de la théorie de la cointégration », BOSCHIGIMERA, Université Barcelone, 1^{er} février 1995.

Fuller, 1979) est l'un des tests de racine unitaire les plus connus et les plus utilisés. Il est basé sur le modèle du processus autorégressif du premier ordre (Box, Jenkins, 1970)²⁶³ :

$$y_t = \phi_t y_{t-1} + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, T$$

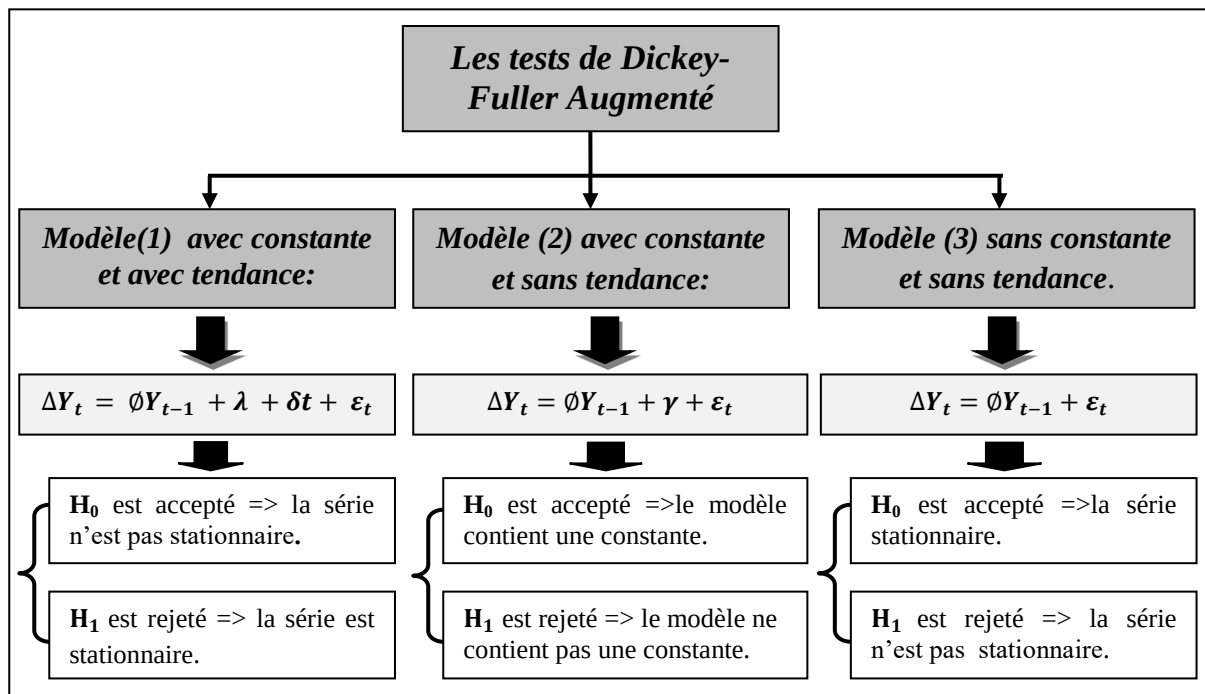
Dans laquelle t est le paramètre d'autorégression, ε_t est la composante non systématique du modèle qui correspond aux caractéristiques du processus de bruit blanc. L'hypothèse nulle est ce qui veut dire que le processus comporte une racine unitaire et qu'il est par conséquent non stationnaire, et est dénommée $I(1)$, l'hypothèse alternative est , ce qui signifie que le processus ne comporte pas de racine unitaire et est stationnaire, $I(0)$.

Par ailleurs, l'équation de régression est une version modifiée du modèle 3 du test de Dickey-Fuller, mais avec l'ajout de termes décalés de la variable. Ce modèle de régression est présenté ci-dessous :

$$\Delta y_t = \beta t + \delta y_{t-1} + \gamma \sum_{i=1}^{i=p} y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.17)$$

On peut voir que le test Dickey-Fuller augmenté intervient lorsque le test Dickey-Fuller ne peut pas corriger la corrélation sérielle entre les résidus. En outre, le terme de retard $\gamma \sum_{i=1}^{i=p} y_{t-i}$ a pour but de garantir que les résidus sont du bruit blanc.

Figure 47: Les Tests de Dickey Fuller Augmenté



Source : Auteur

²⁶³ DICKEY, D. A., FULLER, W. A. (1979), « Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root ». Journal of the American Stat. Association, 1979, 74, pp. 427–431.

En général, il commence avec un retard $p = 6$ et diminue jusqu'à ce que la valeur statistique indique que l'autocorrélation entre les résidus a été corrigée.

On peut enfin dire que le test du Dictionnaire Augmenté implique l'estimation des moindres carrés des trois modèles : modèle avec constante et avec tendance (modèle 3), modèle avec constante et sans tendance (modèle 2) et modèle sans constante et sans tendance (modèle 1) :

D'une manière générale, la limite du test DF standard est un test de stationnarité qui ne concerne que les processus autorégressifs d'ordre unique ou les processus AR(1). Le test Dickey-Fuller a donc été étendu par le test Dickey et Fuller augmenté (ou test ADF) afin de détecter la présence d'une racine unitaire pour les processus de type AR(p). Le test ADF consiste alors à estimer les modèles précédents en introduisant des variables décalées.

2.2.4. Phillips et Perron « PP »

Dans le cadre du test de racine unitaire des séries temporelles générées par le processus avec une composante non systématique autocorrélée et hétéroscédastique, il y a souvent un problème de sélection du retard p dans le modèle de régression. Ce problème a été traité par Phillips et Perron (1988) qui, au lieu de décrire la structure d'autocorrélation du processus de génération par les modèles d'autocorrélation correspondants, ont utilisé le test standard de Dickey-Fuller avec des statistiques de test non modifiées de manière paramétrique. La démarche de test correspond à tester l'hypothèse de racine unitaire $H_0: \rho = 0$ dans les différents modèles suivants :

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad (4.18)$$

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \alpha + \varepsilon_t \quad (4.19)$$

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.20)$$

Tout simplement, le test de Phillips-Perron (PP) est une statistique de type Student corrigée en fonction de la présence d'autocorrélation en intégrant une estimation de la variance à long terme de ε_t (déterminée par la densité spectrale de ε_t à la fréquence zéro), résistante à la présence d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité.

De plus, selon Phillips et Perron, la condition selon laquelle le terme d'erreur est non corrélé ou homogène n'est pas requise. En fait, le test de Phillips-Perron permet de vérifier que les erreurs peuvent être faiblement dépendantes et réparties de manière hétérogène.

3.2.5. Le test KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin)

Suite à la publication de l'article fondateur de KWIATKOWSKI et AL (1992)²⁶⁴ (ci-après dénommer KPSS), un grand intérêt a été consacré aux tests de stationnarité dans les séries chronologiques économiques. Le test KPSS est couramment utilisé dans les études empiriques comme complément aux tests de racine unitaire standard. Ce test a également fait l'objet de progrès théoriques, notamment BUSETTI et HARVEY (2001), LEE et STRAZICICH (2001) et KUROZUMI (2002), lesquels l'ont étendu pour tenir compte d'une rupture structurelle dans les composantes déterministes ; HORNOK et LARSSON (2000)²⁶⁵ ont dérivé la distribution de l'échantillon fini du test ; et JIN et PHILLIPS (2002)²⁶⁶ ont démontré que le test est invariant pour les variables saisonnières fictives.

Dans l'analyse empirique, ce test est largement appliqué en macroéconomie et en finance internationale (voir, par exemple, CULVER et PAPELL (1999), LEE et AL. (1997, COLLINS et ANDERSON (1998), KUO et MIKKOLA, (1999)). On a également conclu que les tests de racine unitaire standard ne sont pas très puissants par rapport à d'autres alternatives pertinentes et ne permettent pas de rejeter la valeur zéro pour de nombreuses séries économiques. On sait que la manière dont le test d'hypothèse standard est effectué garantit l'acceptation de l'hypothèse nulle, sauf preuve contraire. Ainsi, l'acceptation de l'hypothèse nulle d'une racine unitaire n'implique pas ipso facto l'existence d'une racine unitaire, mais l'hypothèse de racine unitaire serait plus fortement soutenue si la stationnarité nulle est rejetée par des tests de type KPSS.

En ce sens, le test de stationnarité nulle complète le test de racine unitaire (DEJONG et WHITEMAN (1991)²⁶⁷). Dans le cas du test KPSS, il existe deux modèles, à savoir le modèle de stationnarité en niveau et le modèle de stationnarité en tendance temporelle.

En effet, KPSS (1992) examine le problème du test de stationnarité autour d'un niveau ou d'une tendance temporelle par rapport à l'alternative d'une racine unitaire. Le modèle est représenté comme suit :

$$y_t = \xi t + \mu_t + \varepsilon_t \quad (4.21)$$

Où ε_t est un processus stationnaire et μ_t suit une marche aléatoire tel que u_t est i.i.d la loi $N(0, \sigma_u^2)$. Tester ensuite :

²⁶⁴ Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. and Shin, Y. (1992), « Testing the null of stationarity against the alternative of a unit root: how sure are we that economic time series have a unit root? », *Journal of Econometrics*, 54, 159–78.

²⁶⁵ Hornok, A. and Larsson, R. (2000), « The finite sample distribution of the KPSS test », *Econometrics Journal*, 3, 108–21.

²⁶⁶ Jin, S. and Phillips, P. (2002), « The KPSS test with seasonal dummies », *Economics Letters*, 77, 239–43

²⁶⁷ De Jong, D. N. and Whiteman, C. H. (1991), « Reconsidering 'Trends and random walks in macro-economic time series », *Journal of Monetary Economics* 28, 221–54.

$$\begin{cases} H_0: \sigma_u^2 = 0 & \text{où } \mu \text{ égale à une constante} \\ H_1: \sigma_u^2 > 0 \end{cases}$$

Dans le cas de H_0 , la série y_t est stationnaire en tendance, mais non stationnaire dans le cas de H_1 . Pour ce faire, la série y_t est régressée à une constante et une tendance afin de calculer la série de résidu e_t . La statistique est alors élaborée:

$$S_t = \sum_{\tau=1}^t e_{\tau} \quad t=1, \dots, T \quad (4.22)$$

Et on calcule la statistique LM comme suit :

$$LM = \frac{1}{\hat{S}^2} \sum_{t=1}^T S_t^2 \quad (4.23)$$

La variance à long terme²⁶⁸ des résidus e_t est présentée pour S^2 . Cette variance à long terme est caractérisée par :

$$S^2 = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{E(S_T^2)}{T} \quad (4.24)$$

En effet, il tient compte de la totalité des autocorrélations des résidus. Le calcul suivant permet d'estimer la variance à long terme d'une série stationnaire de moyenne nulle :

$$\hat{S}^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T e_t^2 + 2T^{-1} \sum_{s=1}^l \omega_{il} \sum_{t=i+1}^T e_t e_{t-i} \quad (4.25)$$

La fonction de pondération optimale est ω_{il} , le test KPSS selon la méthode de Barlett selon laquelle l est un nombre de retards qui doivent être correctement sélectionnés => lorsque $T \rightarrow \infty$, nous devons avoir $l \rightarrow \infty$:

$$\omega_{il} = 1 - \frac{i}{l+1} \quad (4.26)$$

L'hypothèse de stationnarité est rejetée quand la statistique LM du test KPSS est supérieur à sa valeur critique. Ces valeurs critiques ont été atteintes par simulation, comme dans les tests de Dickey-Fuller. On peut également utiliser le test pour tester l'hypothèse nulle de stationnarité au lieu de l'hypothèse nulle de stationnarité tendancielle, auquel cas la variable tendancielle est omise du modèle (écrire le numéro d'équation (4.23)).

Tableau 33:Présentations des valeurs critiques du test KPSS

Valeurs critiques du test KPSS			
Tests	0,1	0,05	0,01
avec trend	0,347	0,463	0,739
Sans tend	0,119	0,146	0,216

Source : CADORET I., BENJAMIN C., MARTAIN F., HERRARD N. et TANGUY S. (2004), « Econométrie appliquée : Méthodes, Applications et Corrigés », De Boeck Université 1^{er} édition, octobre 2004, Paris, p. 313

²⁶⁸ La variance de court terme est donnée par : $\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t^2$

3. La modélisation VAR

3.1. Généralité sur modèle VAR

3.1.1. Représentation général d'un modèle VAR

De manière générale, le modèle VAR (p) peut se présenter comme suit :

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + v_t \quad (4.27)$$

Avec :

$$Y_t = \begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{k,t} \end{bmatrix}; A_{i \neq 0} = \begin{bmatrix} a_{1i}^1 & a_{1i}^2 & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1i}^k \\ a_{2i}^1 & a_{2i}^2 & \cdot & \cdot & \cdot & a_{2i}^k \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \vdots & \vdots & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{ki}^1 & a_{ki}^2 & \cdot & \cdot & \cdot & a_{ki}^k \end{bmatrix}; A_0 = \begin{bmatrix} a_1^0 \\ a_2^0 \\ \cdot \\ \vdots \\ a_k^0 \end{bmatrix}; v_t = \begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ \cdot \\ \vdots \\ v_{kt} \end{bmatrix} \quad (4.28)$$

Où p le nombre de retard, k est le nombre des variables. Aussi, les variables $y_{1,t}, y_{2,t}, \dots, y_{k,t}$ sont stationnaires. Les perturbations $v_{1t}, v_{2t}, \dots, v_{kt}$ sont des bruits blancs de variances constantes et non autocorrélées. De plus, on signale ce qui suit : $\sum_v = E(v_t v_t')$ correspond à la dimension (k, k) de la matrice des covariances d'erreurs. Cette matrice est bien évidemment inconnue.

Le modèle vectoriel autorégressif (VAR) est une méthode courante d'analyse empirique des relations économiques. À cet égard, l'estimation d'un système d'équations simultanées permet la prévision conjointe de plusieurs séries qui peuvent être reliées entre elles et qui reflètent une éventuelle interdépendance ou des relations de cause à effet, bien qu'elle souffre d'un degré élevé de subjectivité.

Effectivement, dans les modèles d'équations simultanées, il est nécessaire de distinguer les variables endogènes des variables prédéterminées. La théorie économique fournit parfois des informations sur la signification de la relation causale entre les variables, mais elle ne fournit pas toujours une spécification précise, pas plus qu'elle ne fournit toujours des informations sur la relation dynamique entre les variables. En outre, l'estimation correcte d'un système d'équations simultanées exige que des conditions d'identification soient remplies, ce qui signifie en pratique que certaines des variables prédéterminées n'apparaissent pas dans toutes les équations²⁶⁹. Comme alternative à cette approche, la modélisation à l'aide de modèles VAR évite les contraintes dérivées de l'estimation et de l'identification d'un modèle

²⁶⁹ FERNANDEZ M., LLORENTE MARRON M. et MENDEZ RODRIGUEZ P. (2014), « un modèle vectoriel autorégressif (VAR) appliqué à la fertilité et à la nuptialité en Espagne », Journal électronique des communications et des travaux de l'ASEPUMA. Rect@ Volume 15, pages 99 à 109.

économétrie et permet la spécification de modèles qui reflètent le plus fidèlement possible les régularités et les interactions empiriques entre les variables analysées (SIMS, 1980)²⁷⁰.

Lors de l'estimation d'un modèle VAR, un système d'équations est proposé avec autant de séries à analyser ou à prédire sans différencier les variables endogènes et exogènes. Chaque variable est expliquée par ses propres décalages et par ceux des autres variables. Un modèle VAR, un modèle d'équations simultanées, est composé d'un système d'équations de forme réduite sans restriction où :

$$y_t = \sum_{h=1}^p \Pi_h y_{t-h} + \Pi_0 x_t + \varepsilon_t \quad (4.29)$$

Cette équation indique un vecteur d'ordre $n \times 1$ qui regroupe les informations de l'échantillon pour chaque variable endogène dans l'unité de temps t , avec :

- Π_h représente la matrice d'ordre $n \times n$ des paramètres à estimer qui recueille en ligne i (estimé) la relation entre la variable i (estimé) et le vecteur complet des variables individuelles dans l'unité de temps $t - h$;

- Π_0 désigne la matrice des paramètres à estimer d'ordre $n \times k$ qui, à la ligne, comprend la relation entre la variable endogène i (estimé) et toutes les variables exogènes ;

- x_t un vecteur d'ordre $1 \times k$ contenant les valeurs des variables exogènes dans l'unité de temps t ;

- ε_t est le terme de perturbation aléatoire, une vectrice colonne d'ordre $n \times 1$;

À condition que toutes les équations comprennent les mêmes régresseurs et que le terme aléatoire satisfasse les hypothèses d'homoscédasticité en série et d'indépendance en plus de l'hypothèse d'homoscédasticité inter-équations, l'estimation cohérente des paramètres du VAR est effectuée par les moindres carrés ordinaires (MCO) appliqués à chacune des équations.

Notez aussi que les coefficients du processus VAR ne doivent provenir que de séries stationnaires. Par conséquent, selon ce qui a été étudié pour les caractéristiques des chroniques, les séries sont soit stationnaires par différence, avant l'estimation des paramètres dans le cas d'une tendance stochastique, soit on peut ajouter une composante de tendance à la spécification du VAR, dans le cas d'une tendance déterministe²⁷¹.

En plus du modèle économétrique traditionnel, le modèle VAR identifie les interactions dynamiques qui caractérisent le système d'équations estimé en construisant les fonctions de réponse impulsionnelle et de décomposition de la variance de l'erreur de prédiction.

²⁷⁰ SIMS C. (1980), « Macroeconomics and reality », *Econometrica*, 48, 165-192.

²⁷¹ Bourbonnais R. (2018) « Économétrie », 10ème édition, DUNOD, Paris, p. 302

Les fonctions de réponse impulsionnelle (FRI) recueillent la réponse du système aux chocs, non anticipés dans les variables, dans les composantes du vecteur aléatoire ε_t .

$$y_t - \left(1 - \sum_{h=1}^p \Pi_h L\right)^{-1} \Pi_0 x_t = \left(1 - \sum_{h=1}^p \Pi_h L\right)^{-1} \varepsilon_t \quad (4.30)$$

Représentation, en termes statistiques, des moyennes mobiles associées au modèle estimé obtenu à partir de l'estimation du modèle VAR. De ce fait, la FRI anticipe la réponse des variables expliquées dans le système aux changements d'erreurs. En outre, un changement de comportement d'une variable l'affectera directement et sera transmis aux autres via la structure dynamique représentée par le modèle VAR.

La décomposition de la variance que nous expliquerons bien plus tard, obtenue à partir de l'orthogonalisation du terme aléatoire, nous permet d'estimer la dépendance relative de chaque variable par rapport au reste. Elle nous renseigne sur la puissance relative des innovations aléatoires pour chaque variable endogène. Dans le cas où une proportion significative de la variance d'une variable s'expliquerait par les contributions de ses propres chocs, cette variable serait relativement plus exogène que les autres.

3.1.2. Détermination du nombre de retards

Le fait de choisir le nombre optimal p de retards est une démarche cruciale dans le contexte du processus d'estimation. Un nombre insuffisant de retards fait perdre des informations au processus étudié et produira des estimations biaisées des paramètres tant dans un petit échantillon qu'asymptotiquement, alors qu'un nombre trop élevé de retards augmente le nombre de paramètres à estimer et réduit de ce fait le degré de liberté du processus²⁷². D'autre part, le choix de l'ordre de retard détermine la période maximale pendant laquelle les séries explicatives ont une influence sur la série à expliquer. En particulier, le critère d'Akaike (AIC) et le critère de Schwarz (SC) peuvent être utilisés pour déterminer le nombre optimal de retards pour un VAR (p). Donc, les critères AIC et SC sont calculés de la façon indiquée ci-dessous :

$$AIC(p) = Ln \left[\det \left| \sum \varepsilon \right| \right] + \frac{2k^2 p}{n} \quad (4.31)$$

$$SC(p) = Ln \left[\det \left| \sum \varepsilon \right| \right] + \frac{k^2 p Ln(n)}{n} \quad (4.32)$$

²⁷² Gossé, J.-B. & Guillaumin, C. (2013), « L'apport de la représentation VAR de Christopher A. Sims à la science économique », *L'Actualité économique*, 89 (4), p. 309

Avec : k est le nombre de variables du système ; n est présenté le nombre d'observations, p est désigné le nombre de retards, $\Sigma \varepsilon$ est la matrice des variances covariances des résidus de modèle.

On peut indiquer comme remarque que le retard p qui minimise les critères AIC ou SC est maintenu.

3.1.3. La décomposition de la variance

La décomposition de la variance d'un VAR fournit des informations sur la puissance relative des innovations aléatoires pour chaque variable endogène. Elle consiste à décomposer la variance des variables endogènes en composantes qui permettent d'isoler le pourcentage de variabilité d'une variable endogène expliquée par l'une des innovations pour différents horizons prédictifs. Cette décomposition est obtenue après "orthogonalisation" du vecteur de perturbation, qui consiste à répartir la responsabilité des corrélations reflétées dans la matrice de covariance entre les différentes composantes du vecteur de perturbation. L'intention, en rendant explicite ce lien entre le modèle initialement estimé et celui obtenu, est de préciser que le modèle obtenu une fois l'orthogonalisation effectuée, n'est pas une forme réduite, mais une forme structurelle ; et que, par conséquent, le processus d'orthogonalisation est une forme d'identification. De cette façon, les contributions des incertitudes sur l'erreur de prédiction de la période suivante²⁷³.

Sur le plan mathématique, à l'horizon h , dans un modèle VAR (p), on peut écrire la décomposition de la variance, en pourcentage, des propres innovations de y_{1t} sur y_{2t} :

$$\frac{\sigma_{v_1}^2 [m_{11}^2(0) + m_{11}^2(1) + \dots + m_{11}^2(h-1)]}{\sigma_{y_t}^2(h)} \quad (4.33)$$

Où m_{ii} est présentée une forme matricielle.

3.2. La causalité

3.2.1. Le concept de causalité

Il n'est généralement pas facile de déterminer l'existence d'une relation causale entre deux variables, et encore moins leur direction. En pratique, la théorie économique est utilisée à cette fin, même si la vérification de la validité d'une telle relation n'est pas très rigoureuse si elle est subordonnée à l'existence d'une théorie qui la soutient. L'alternative économétrique de la vérification consiste généralement à estimer une régression entre les variables analysées et à observer la signification des coefficients obtenus. Toutefois, une corrélation élevée entre

²⁷³ TRUJILLO G. (2010), "The Autoregressive Vector Methodology: Presentation and Some Applications", Analyses to the methodological econometric vector autoregressive, BUSINESS STUDIES, UCV - Scientia 2(2), p. 107

deux variables ne garantit pas une relation de cause à effet entre elles, car la possibilité qu'une corrélation fautive ait été obtenue ne doit pas être écartée. Comme on le sait, la corrélation est fautive car la valeur élevée du coefficient de corrélation s'explique principalement par la présence d'un troisième facteur et non par l'existence d'une relation de signification économique entre les variables.

C'est pour ces raisons que le concept de causalité en économétrie a été développé, qui s'appuie sur le développement théorique effectué par Granger. Formellement, nous pouvons définir la causalité dite de Granger en disant que : la variable x cause la variable y si, et en prenant en compte les valeurs passées de x , les prévisions de y sont améliorées. D'autre part, selon LARDIC et MIGNON : « x cause y si la prévision de y fondée sur la connaissance des passées conjoints de x et de y est meilleure que la prévision fondée sur la seule connaissance du passé de y »²⁷⁴.

Granger fait référence aux prédictions non biaisées de y qui sont obtenues par estimation par le MCO, en mesurant la précision de celles-ci par la variance de l'erreur de prédiction qui, dans le cas de prédictions non biaisées, est l'erreur quadratique moyenne²⁷⁵:

$$ECM = E \left[(\hat{Y} - Y)^2 \right] \quad (4.34)$$

Alors, x cause y si :

$$ECM(\hat{Y}/\bar{u}) < (\hat{Y}/\bar{u} - \bar{x})$$

En revanche, x cause instantanément y si :

$$ECM(\hat{Y}/u) < (\hat{Y}/u - x)$$

Où U est un ensemble de toutes les informations disponibles, anciennes et actuelles, $\bar{U}$ est le même ensemble mais ne contient que des anciennes informations, x contient toutes les informations anciennes et actuelles de ladite variable, et $\bar{x}$ ne contient que des informations anciennes. De plus, $\hat{Y}$ est le prédicteur MCO de y .

3.2.2. La causalité dans le sens de Granger

Dans ce paragraphe, l'hypothèse à tester sera :

$$H_0: y \text{ ne cause pas } x$$

Autrement dit, il est nécessaire d'examiner si y ne cause pas x . Pour ce faire, nous estimons la relation entre x , les m premiers décalages de y_t et les n premiers décalages de x_t :

²⁷⁴ LARDIC, S. & MIGNON, V. (2002), Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières, ECONOMICA, Paris.

²⁷⁵ BELTRAN BARCO A. (2003). Time series econometrics. Econometrics II class notes. Pacific university. Consulté en ligne le 18/03/2020 (<https://econometriaai.files.wordpress.com/2010/01/beltran.pdf>)

$$x_t = \delta + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i x_{t-i} + u_t \quad (4.35)$$

Ensuite, la signification conjointe des retards de y_t est vérifiée ; s'ils n'étaient pas significatifs, x_t ne s'expliquerait que par son propre passé et l'élément aléatoire correspondant.

Pour que le test donne un résultat correct, il est nécessaire de s'assurer que la spécification du modèle est adéquate, de sorte que l'erreur associée soit un bruit blanc. Pour cette raison, il est nécessaire de choisir la valeur de p avec soin, en particulier dans le cas des retards de x , car leur élimination, si elle est importante pour expliquer le comportement de x , gonflerait artificiellement la signification des retards de x . et nous conduirait à une fausse conclusion sur la relation de cause à effet entre x et y . Lorsqu'une variable y_t n'est pas utile pour prédire une autre variable x_t , nous disons alors que: y_t ne cause pas x_t au sens de Granger.

3.2.3. La causalité au sens de Sims (1980)

Elle consiste à régresser x_t en fonction des valeurs passées et futures de y_t , afin de vérifier que y_t ne cause pas x_t en se basant sur la signification des coefficients associés aux valeurs futures de x_t . En d'autres termes, s'il existe une relation entre la valeur actuelle de x_t et les valeurs futures de y_t , elle doit exprimer une causalité de x à y et non de y à x , puisque le futur ne peut pas causer le présent²⁷⁶. Ainsi, il est proposé de procéder à la régression :

$$x_t = \sum_{\tau=-m}^p \gamma_{\tau} y_{t-\tau} + z_t \quad (4.36)$$

$$x_t = \sum_{\tau=1}^p \beta_{\tau} y_{t-\tau} + \sum_{\tau=1}^p \gamma_{\tau} y_{t+\tau} + z_t \quad (4.37)$$

y_t ne cause pas x_t si l'hypothèse suivante est acceptée $H_0: \gamma_{-1} = \gamma_{-2} = \dots = \gamma_{-m} = 0$

Le plus important dans l'application de ce test est que pour qu'il donne un résultat correct, l'erreur dans l'équation doit être un bruit blanc. Si ce n'est pas le cas, elle doit être estimée par les moindres carrés généralisés, après avoir identifié la structure autorégressive de l'erreur.

²⁷⁶ Le théorème de Sims qui soutient cette méthodologie de test de causalité stipule que : "lorsque (x, y) ont une représentation AR, x peut être exprimé en fonction des retards et des valeurs actuelles de y , avec un résidu non corrélé avec une valeur quelconque de y , passée ou future, si et seulement si y ne cause pas x au sens de Granger".

3.3. Cointégration et les MCE : Approche de Engel et Granger

La théorie de la cointégration a été développée par Granger (1981)²⁷⁷. Depuis lors, elle a connu de nombreux développements. Le rapprochement entre la cointégration et les modèles de correction d'erreurs a été exposé par Granger (1981, 1983), Granger et Weiss (1983) et Granger (1987).

3.3.1. Tests de Cointégration :

3.3.1.1. Cointégration en économie et en finance: Concept et exemple

Dans les domaines de l'économie et de la finance, la cointégration est un phénomène naturel. En l'économie, la cointégration est le plus souvent associée aux théories économiques qui utilisent des relations d'équilibre entre différentes variables dans les séries temporelles. Il existe plusieurs exemples de modèles qui impliquent une cointégration entre certaines variables, par exemple : le modèle de revenu permanent entraîne une cointégration entre la consommation et le revenu, la consommation étant la caractéristique commune. Les modèles de la théorie de la croissance impliquent une cointégration entre le revenu, la consommation et l'investissement, avec la productivité comme tendance commune. La parité du pouvoir d'achat suppose une cointégration entre le taux de change nominal et les prix intérieurs et extérieurs. La parité des taux d'intérêt couverts impose une cointégration entre les taux de change à terme et au comptant. L'équation de Fisher implique une cointégration entre les taux d'intérêt nominaux et l'inflation. L'hypothèse d'anticipations pour la structure des taux d'intérêt par échéance signifie une cointégration entre les taux d'intérêt nominaux à différentes échéances. Les relations d'équilibre induites par ces théories économiques sont appelées équilibre de long terme, car les facteurs économiques agissant en réponse aux écarts par rapport à l'équilibre peuvent prendre beaucoup de temps pour rétablir l'équilibre. Ainsi, la cointégration est modélisée en fonction de longues périodes de données de séries chronologiques à basse fréquence mesurées mensuellement, trimestriellement ou annuellement.

Dans la finance, la cointégration peut se traduire par une relation à haute fréquence ou une relation à basse fréquence. La cointégration à haute fréquence est justifiée par des arguments d'arbitrage. La loi du prix unique prévoit que des actifs identiques doivent être vendus au même prix pour éviter les possibilités d'arbitrage. Cela implique une cointégration entre les prix d'un même actif négocié sur différents marchés, par exemple. Des arguments d'arbitrage similaires impliquent une cointégration entre les prix au cours du comptant et à

²⁷⁷ GRANGER C.W.J (1981), « Some Properties of Times Series Data and Their Use in Econometric Model Specification », *Journal of Econometrics*, 121-130

terme, et les prix d'achat et de vente. Dans ce cas, la relation d'équilibre à long terme dans la terminologie est un peu trompeuse car les forces économiques qui éliminent les possibilités d'arbitrage agissent très tôt. La cointégration est modélisée de manière appropriée en recourant à de courtes périodes de données de haute fréquence en secondes, minutes, heures ou jours. La cointégration à basse fréquence est motivée par les théories de l'équilibre économique qui relient les prix des actifs ou les rendements attendus aux fondamentaux. Pour bien comprendre le sens de la cointégration dans le domaine de la finance, nous pouvons prendre l'exemple du modèle de la valeur actuelle des actions, qui indique que le prix d'une action est une valeur actuelle attendue de ses dividendes ou bénéfices futurs attendus. Cela permet de relier le comportement des cours des actions à basse fréquence au comportement des dividendes ou des bénéfices. La cointégration est alors modélisée à l'aide de données de basse fréquence et sert à expliquer le comportement à long terme des cours des actions ou des rendements attendus.

3.3.1.2. La Cointégration : concept économétrique

Une série avec des racines unitaires d se différencie d fois pour être stationnaire, elle est intégrée d'ordre $d(I(d))$. Supposons que deux séries temporelles y_t et x_t soient intégrées d'ordre d , chaque combinaison linéaire des deux séries sera également $I(d)$, tout comme par exemple les aléas d'un modèle de régression $\varepsilon_t = y_t - \beta x_t$ sont $I(d)$. Toutefois, si on trouve un vecteur β de telle sorte que l'ordre d'intégration des aléas soit inférieur à d et égal à $d - b$ avec $b > 0$, on constate, selon la définition d'Engle et Granger, que les séries²⁷⁸ y et x sont cointégrées d'ordre (d, b) ²⁷⁹.

Le concept de cointégration contribue à souligner les relations stables à long terme entre les séries stationnaires. Ce principe reprend les conditions d'un équilibre à long terme et le risque ε_t correspond à une distance à la période t par rapport à cet équilibre. La différenciation des séries est alors contre-productive car elle dissimule la relation à long terme entre elles. Par conséquent, si les séries y_t et x_t sont cointégrées, la corrélation de long terme $y_t = \beta x_t + \varepsilon_t$ pouvant être estimée avec la méthode des MCO, la régression réalisée ne sera pas erronée. En effet, la relation de cointégration est une fonction d'équilibre entre les séries dans un contexte de croissance équilibrée, mais les chocs sont susceptibles d'affecter cette même relation à court terme, autrement dit d'avoir des effets temporaires. Par conséquent, le défi consiste à vérifier que les séries d'un modèle sont cointégrées, puis à estimer la relation à

²⁷⁸ Par exemple, si les séries ε_t est $I(0)$ et les séries y_t et x_t sont $I(1)$ alors les deux séries (y_t et x_t) sont cointégrées d'ordre $(1,1)$ ($CI(1,1)$), et le vecteur $(1, -\beta)$ est le vecteur de cointégration.

²⁷⁹ CADORET I., BENJAMIN C., MARTAIN F., HERRARD N. et TANGUY S. (2004), « Econométrie appliquée : Méthodes, applications et corrigés », De Boeck Université 1^{er} édition, octobre 2004, Paris, p 313

long et à court terme entre deux variables ou plus. Le plus souvent, il s'agit des deux séries $I(0)$ et $I(1)$:

Tableau 34:Présentation des caractéristiques des séries fondamentales $I(0)$ et $I(1)$ de la cointégration

	Présentation des processus ²⁸⁰	Caractéristiques des processus ²⁸¹
$I(0)$	La série $I(0)$ a une tendance qui se déplace autour de son moment initial sans jamais vraiment s'en écarter. Il y a une convergence "continue" vers la moyenne. Les autocorrélations (ρ_τ) diminuent à mesure que le nombre de décalages augmente. La mémoire du phénomène est là. Un choc n'a qu'un effet temporaire sur x_t et la fréquence zéro de la densité spectrale de x_t est telle que $0 < f_x < \infty$. Dans l'exemple le plus courant, il s'agit d'un bruit blanc gaussien: $x_t = \varepsilon_t$.	▪ une variation finie et invariable dans le temps ; ▪ un rappel limité de son historique : les effets d'une innovation sont temporaires ; ▪ des fluctuations par rapport à la moyenne ; ▪ des autocorrélations qui se réduisent rapidement avec le temps.
$I(1)$	La série $I(1)(x_t - x_{t-1} = \varepsilon_t)$ indique que la variance varie dans le temps et tend vers l'infini. Les autocorrélations (ρ_τ) ne baissent pas lorsque t tend vers l'infini (i.e $\lim_{n \rightarrow \infty} \rho_\tau = 1$) . La densité de x_t à la fréquence zéro est illimitée. En d'autres termes, le renouvellement de l'innovation a un effet continu sur la valeur de x_t . Le procédé qui génère le x_t conserve donc en mémoire les évolutions précédentes.	▪ une variation infinie en fonction du temps ; ▪ une mémorisation infinie du passé : une innovation influence la globalité des valeurs futures ; ▪ des autocorrélations approchant l'unité, y compris pour les écarts les plus importants ; ▪ une probabilité presque nulle que le processus revienne à une valeur passée.

Source : Auteur (basé sur des ouvrages)

En général, quatre propriétés fondamentales de la série intégrée peuvent être mises en évidence²⁸² :

- Si $X_t \sim I(d)$ alors $a + bX_t \sim I(d)$ où a et b sont des constantes, avec $b \neq 0$.
- Si $X_t \sim I(0)$ et $Y_t \sim I(0)$ alors $aX_t + bY_t \sim I(0)$ où a et b sont des constantes.
- Si $X_t \sim I(0)$ et $Y_t \sim I(1)$ alors $aX_t + bY_t \sim I(1)$ où a et b sont des constantes, avec $b \neq 0$ ($I(1)$ est une propriété dominante).
- Si $X_t \sim I(d_1)$ et $Y_t \sim I(d_2)$ alors $aX_t + bY_t \sim I(\max(d_1, d_2))$ où a et b sont des constantes non nulles.

On pourra citer les aspects importants de la cointégration comme suite :

²⁸⁰ BRESSON G. et PIROTTE A. (1995), « Econométrie des séries temporelles : Théorie et Application », Presses universitaires de France, 7006 Paris, p. 406-407

²⁸¹ NADINE DE LA PALLIÈRE (1997), « La cointégration et l'efficience du marché à terme des contrats Pibor 3 mois », Journal de la société statistique de Paris, tome 138, no 3 (1997), p. 48

²⁸² LARDIC et MIGNON (2002), « Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières », chapitre 6 : cointégration et modèle correction d'erreur'', Economica, Paris, p. 212

- Si $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ est un vecteur de cointégration, tout scalaire non égal à zéro peut être multiplié par $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ et il l'est également ;
- Les paramètres à long terme (β_s) sont analysés lorsqu'ils sont normalisés. Pour normaliser le vecteur de cointégration, β est multiplié par tout λ qui le rend égal à un. C'est-à-dire que pour normaliser le vecteur de cointégration par rapport à x_1 , on choisit un nombre (8) tel que : $\lambda = 1/\beta_1$;
- Toutes les variables doivent être intégrées dans le même ordre. Toutes les variables doivent être intégrées dans le même ordre, mais il se peut que, par exemple, x_{1t} et x_{2t} soient $I(2)$ et x_{3t} soit $I(1)$. Si x_{1t} et x_{2t} sont $C(2,1)$, il existe une combinaison linéaire de la forme $\beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t}$ qui est $I(1)$. Il est possible qu'elles soient cointégrées avec x_{3t} et que la combinaison linéaire entre $\beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t}$ soit stationnaire ;
- Toutes les variables intégrées de manière similaire ne sont pas cointégrées. Ce manque de cointégration implique qu'il n'y a pas de relation à long terme entre les variables ;
- Si les variables sont intégrées dans un ordre différent, elles ne peuvent pas être cointégrées ;
- Le terme d'équilibre est utilisé différemment par les théoriciens et les économétriciens. Les théoriciens de l'économie utilisent ce terme lorsqu'ils font référence à une égalité entre les transactions souhaitées et observées. L'utilisation économétrique du terme fait référence à toute relation à long terme entre des variables non stationnaires ;
- L'existence du phénomène de cointégration entre les variables étudiées n'exige pas que la relation à long terme soit générée par les forces du marché ou par le comportement des individus. Cela peut être donné par la causalité, le comportement des variables ou simplement une relation réduite entre celles-ci avec une tendance similaire ;
- Si x_t appartient n composantes, il doit y avoir $n - 1$ vecteurs de cointégration linéairement indépendante. Le nombre de vecteurs cointégrés est appelé la gamme de cointégration ;
- Une grande partie de la littérature sur la cointégration se concentre sur le cas où chaque variable est $I(1)$. Rares sont les variables économiques intégrées de plus d'un ordre ;
- De nombreux auteurs utilisent le terme de cointégration pour désigner le cas où les variables sont $CI(1,1)$. Mais de nombreuses autres possibilités peuvent se présenter.

Par exemple, un ensemble de variables $I(2)$ peut être cointégré d'ordre $CI(2,1)$, de sorte qu'il existe une combinaison linéaire qui est $I(1)$.

3.3.2. Cointégration et MCE : Présentation de test JOHANSEN

3.3.2.1. Contraste de cointégration d'Engle et Granger

L'approche d'Engle Granger (1987) concerne les modèles à sens unique de deux ou plusieurs variables. C'est une méthode en deux étapes basée sur des résidus estimés, où l'on suppose qu'un seul vecteur de cointégration existe dans le modèle et que la saisonnalité des résidus de régression doit être vérifiée pour l'existence de la cointégration de la série, MATA H.²⁸³

Comme mentionné précédemment, il s'agit d'un test très simple qui comporte deux étapes: la première est l'estimation des erreurs dans l'équation et la seconde est la détermination de l'ordre des erreurs estimées. Cette approche, malgré ses limites, présente un grand intérêt économique car elle prend en compte l'existence de relations contemporaines entre les variables du modèle.

Novalés A. a commencé par l'analyse simple de deux variables y_t, x_t de nature $I(1)$, dont les premières différences $\Delta y_t, \Delta x_t$ sont stationnaires. La cointégration de y_t, x_t est ensuite mise en contraste par l'estimation d'une régression :

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + v_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (4.38)$$

Où la stationnarité des résidus est vérifiée, comme le proposent Engle et Granger (1987).

Par contre, les niveaux critiques pour le contraste de cette hypothèse ne sont pas les mêmes que pour le contraste des racines unitaires dans une variable, puisque maintenant le contraste est effectué après l'estimation du modèle de régression (4.38).

Dans la procédure des moindres carrés, nous recherchons les valeurs dans l'espace paramétrique qui minimisent la variance du résidu résultant, et elle présente une variance infinie pour les valeurs de β_1 qui ne font pas cointégrer les variables. Par conséquent, si les variables y_t, x_t sont cointégrés, la méthode des MCO aura tendance à sélectionner la valeur de β_1 qui génère des résidus stationnaires, autrement dit la constante de cointégration. Ainsi, les valeurs critiques pour le contraste de racine unitaire des résidus de (4.38) doivent être plus élevées en valeur absolue que celles utilisées pour le contraste de racine unitaire habituel.

Dans le cas où les résidus de cette régression se révèlent stationnaires, les variables y_t, x_t sont dites cointégrées, l'équation (4.38) étant la relation de cointégration entre les deux.

²⁸³ MATA H. (2003), «Elemental notions of Cointégracion approach of Engle-Granger», Faculty of Economics University of the Andes (ULA), Mérida-Venezuel 2003.

Cette relation serait le produit $\beta'y$ précédent après normalisation de l'une des coordonnées du vecteur β . Elle est interprétée comme la relation à long terme entre elles, autour de laquelle elles subissent des écarts à court terme qui sont ensuite inversés.

3.3.2.2. Le modèle de correction d'erreur (ECM)

Le théorème de représentation d'Engle et Granger stipule que si deux variables y_t, x_t de nature I(1) sont cointégrées, leurs relations dynamiques sont caractérisées par le modèle et la correction d'erreur :

$$\Delta y_t = \alpha_y + \sum_{i=1}^m \delta_{1i}^y \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{2i}^y \Delta y_{t-i} + \gamma_y \xi_{t-1} + \varepsilon_{y_t} \quad (4.39)$$

$$\Delta x_t = \alpha_x + \sum_{i=1}^p \delta_{1i}^x \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^q \delta_{2i}^x \Delta y_{t-i} + \gamma_x \xi_{t-1} + \varepsilon_{x_t} \quad (4.40)$$

Où ξ_{t-1} désigne l'écart de la période précédente par rapport à la relation d'équilibre à long terme $\xi_{t-1} = y_{t-1} - \beta x_{t-1}$, étant β le coefficient de co-intégration entre y_t et x_t , et Δ l'opérateur de différences premières. Dans le modèle à correction d'erreurs, toutes les variables sont stationnaires, de sorte que les propriétés habituelles de l'estimateur MCO dans ce contexte sont valables. Les termes $\gamma_x \xi_{t-1}$ et $\gamma_y \xi_{t-1}$ sont appelés termes de correction d'erreurs et doivent apparaître dans les équations ci-dessus avec un certain signe, qui dépend de la façon dont le déséquilibre ξ_{t-1} a été défini.

3.4. L'approche de JOHANSEN

3.4.1. Présentation théorique de l'approche de JOHANSEN

La méthode de JOHANSEN (1988)²⁸⁴ est basée sur le test de cointégration pour vérifier la relation à long terme entre les variables. En fait, les séries sont cointégrées si elles se déplacent ensemble dans le temps et sont stationnaires, même si la série individuelle a une tendance stochastique, c'est-à-dire si elle n'est pas stationnaire. Selon JOHANSEN (1990), la cointégration assure une synchronisation dans le temps qui reflète une relation fiable entre les variables.

Donc, le concept de cointégration exprime la présence d'un équilibre à long terme dans lequel le système économique converge dans le temps (Mata, 2003)²⁸⁵. De même,

²⁸⁴ Johansen S. (1988), « Analyse statistique des vecteurs de cointégration ». Journal of Economics and Control, p.231-254.

²⁸⁵ Mata H. (2003), « Notions élémentaires de l'approche de cointégration par SOREN JOHANSEN ». Consulté en ligne le 19 février 2020, <http://www.webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Johansen.pdf>

JOHANSEN et JUSELIUS (1990)²⁸⁶ suppose que toutes les variables du modèle sont endogènes et que les séries sont intégrées du même ordre $I(d)$. Selon SAHOO et al (2014)²⁸⁷, il y aura une relation à long terme entre les variables si la combinaison linéaire de variables non stationnaires d'ordre $I(1)$ produit des déchets stationnaires d'ordre $I(0)$ (bruit blanc).

Il est clair que la méthodologie de JOHANSEN (1988) est basée sur un modèle d'autorégression vectorielle (VAR). En outre, JOHANSEN a indiqué que l'hypothèse de cointégration peut être formulée comme l'hypothèse de rang réduit d'une matrice de coefficients de régression estimés sur deux équations. Deux tests de rapport de vraisemblance sont proposés : le test de trace et le test de valeur propre maximale. Les distributions statistiques asymptotiques de ces tests ne sont pas standardisées et ont été mises en tableau, par simulation, par JOHANSEN et JUSELIUS (1990). Les tests de rapport de vraisemblance consistent à calculer les corrélations canoniques au carré entre les résidus des régressions²⁸⁸.

3.4.2. Présentation économétrique de l'approche de JOHANSEN

Le critère du test JOHANSEN est utilisé pour déterminer les relations de cointégration multiples. Pour décrire la technique de JOHANSEN, le premier point est un vecteur y_t qui peut être formulé comme un VAR avec k retards :

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} \dots + A_k y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (4.41)$$

Avec: y_t est un vecteur ($n \times 1$) et A_i est la matrice des paramètres ($n \times n$).

En transformant (4.40) en un mécanisme de correction d'erreur, on obtient l'équation suivante :

$$\Delta y_t = \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_1 \Delta y_{t-k+1} + \Pi y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (4.42)$$

Où

$$\Gamma_i = -(I - A_1 \dots - A_i), i = \overline{1, k-1}; \Pi = -(I - A_1 - \dots - A_k), \Pi = \alpha \beta' \quad (4.43)$$

On note que α représente la vitesse d'ajustement et β la matrice des coefficients à long terme.

Le nombre de relations de cointégration est donné par le rang de Π , et trois des possibilités se présentent : (1) le rang est égal à n , toutes les variables de y sont $I(0)$ (stationnaire) ; (2) le rang est égal à 0, il n'y a pas de relation de cointégration entre les variables ; et (3) le rang est inférieur à n , lorsqu'il y a un maximum de $n - 1$ relations de

²⁸⁶ Johansen S. et Juselius K. (1990), « Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money », Oxford Bulletin of Economics and Statistics, p. 169-210

²⁸⁷ SAHOO A., SAHOO D. et SAHU N. (2014), « Exportation minière, production industrielle et croissance économique: analyse de cointégration et de causalité pour l'Inde ». Politique de ressources, p. 27-34

²⁸⁸ NADINE DE LA PALLIÈRE (1997), « La cointégration et l'efficacité du marché à terme des contrats Pibor 3 mois », Journal de la société statistique de Paris, tome 138, no 3 (1997), p. 51

cointégration $\Pi = \alpha\beta'$. La procédure d'estimation pour α et β' a été développée par JOHANSEN en utilisant une régression de rang²⁸⁹.

Ainsi, les tests de JOHANSEN sont appelés tests de valeur propre maximale et tests de traces. Comme nous l'avons dit, les tests de JOHANSEN sont des tests de rapport de vraisemblance. Nous pouvons donc distinguer deux tests : le premier est le test de la valeur propre maximale et le second est le test de trace.

Nous notons à titre de remarque que ces deux tests statistiques, le test initial de JOHANSEN est un test de l'hypothèse nulle d'absence de cointégration par rapport à l'alternative de cointégration. Les tests diffèrent selon l'hypothèse alternative²⁹⁰.

3.4.3. Les tests de JOHANSEN

3.4.3.1. L'approche de JOHANSEN : Test de Trace

La statistique Trace est calculée comme la statistique du rapport de vraisemblance. Soit $LogL^*$ la valeur logarithmique de la fonction de vraisemblance sous H_0 et $LogL$ la valeur logarithmique de la fonction de vraisemblance du modèle sans les contraintes²⁹¹. Ensuite, le test de Trace pour l'hypothèse de l'existence, au plus, de r vecteurs de cointégration s'écrit comme suit :

$$\lambda_{trace} = -2 (LogL^* - LogL) = -T \sum_{i=r+1}^n \log(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4.44)$$

$$\text{Où} \quad r = 0, 1, \dots, N-2, N-1$$

Où $\hat{\lambda}_i$ est les valeurs propres et N est le nombre de variables endogènes. On peut présenter l'hypothèse suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0(r = 0) \Rightarrow \text{Absence de vecteurs de cointégration} \\ H_1(r > 0) \Rightarrow \text{Il existe au moins un vecteur de cointégration} \end{array} \right.$$

La formule suivante est définie sur la base de cette hypothèse :

- Si la statistique Trace (λ_{trace}) est supérieure à 5% et 1% (Valeur critique), alors H_0 est rejeté, ce qui signifie qu'il existe au moins un vecteur de cointégration dans le modèle.

²⁸⁹ RUXANDA G. and BOTEZATU A. (2008), "Spurious regression and cointegration. numerical example: romania's m2 money demand". Romanian Journal of Economic Forecasting –3/2008, p

²⁹⁰ GERALD P. DWYER (2015), « The Johansen Tests for Cointegration », consulté en ligne le 21/02/2020 : <http://www.jerrydwyer.com/pdf/Clemson/Cointegration.pdf>

²⁹¹ CADORET I., BENJAMIN C., MARTAIN F., HERRARD N. et TANGUY S. (2004), « Econométrie appliquée : Méthodes, applications et corrigés », De Boeck Université 1^{er} édition, octobre 2004, Paris, p 318-319

- Si la statistique Trace (λ_{trace}) est inférieure à 5% et 1% (Valeur critique), donc le modèle H_0 n'est pas rejeté, ce qui revient à dire qu'il n'y a pas de vecteurs de cointégration dans le modèle.

Simplement, si l'hypothèse nulle est rejetée, $H_0 (r = 1)$ s'oppose à $H_1 (r > 1)$: et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle soit rejetée. La limite de la co-intégration sera celle donnée par l'hypothèse nulle qui n'est pas rejetée.

3.4.3.2. L'approche de JOHANSEN : Test de la valeur propre maximale

Test de la valeur propre maximale pour l'hypothèse de l'existence d'exactly r vecteurs de cointégration²⁹² :

$$\lambda_{max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4.45)$$

$$\text{Où} \quad r = 0, 1, \dots, N - 2, N - 1^{293}$$

Avec $\hat{\lambda}_i$ est la valeur propre et T est le nombre d'observations moins le nombre de retards. Nous pouvons donc écrire l'hypothèse suivante :

$$\begin{cases} H_0(r = 0) \Rightarrow \text{absence de vecteurs de cointégration} \\ H_1(r = 1) \Rightarrow \text{il existe un vecteur de cointégration} \end{cases}$$

La formule ci-dessous est définie sur la base de cette hypothèse :

- Si la valeur propre maximale λ_{max} est supérieure de la valeur critique à 5% et 1%, alors H_0 est rejetée, cela signifie qu'il y a un vecteur de cointégration dans le modèle.
- Si la statistique de la valeur propre maximale λ_{max} est inférieure à la valeur critique de 5% et 1%, alors le modèle H_0 n'est pas rejeté, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de vecteurs de cointégration entre le modèle.

Par exemple, si l'hypothèse nulle est rejetée, nous mettrons dans l'ordre que $H_0 (r = 1)$ est opposé à $H_1 (r = 2)$: et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle soit rejetée. La gamme de cointégration sera celle que donne l'hypothèse nulle non rejetée.

LONDOÑO (2005)²⁹⁴ a indiqué que si nous avons N variables endogènes et que celles-ci sont non stationnaires, nous pouvons avoir des ratios de cointégration linéairement indépendants de zéro à $N-1$. Les équations 6 et 7 devraient coïncider dans la limite de la plage de cointégration.

²⁹² JOHANSEN S. (1995), « Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive model », Oxford University Press, p 92

²⁹³ On test l'hypothèse nulle $r = 0$ contre l'hypothèse $r = 1$, puis $r = 1$ contre $r = 2$, etc.

²⁹⁴ LONDOÑO W. (2005), « Modèles d'équations multiples: modèles VAR et cointégration ». Université EAFIT, Medellín. Consulté en ligne le 20/02/2020, <https://core.ac.uk/download/pdf/47236804.pdf>

3.5. Le modèle à correction d'erreur vectoriel

Un modèle de vecteur de correction d'erreur (VECM) est un VAR(p) contraint dont la spécification comporte des restrictions de cointégration. Il est donc conçu pour être utilisé avec des séries non stationnaires dont on sait qu'elles sont cointégrées. La spécification du MCEV limite le comportement à long terme des variables endogènes à la convergence vers leurs ratios de cointégration tout en permettant un large éventail de dynamiques à court terme. Le terme de cointégration est connu sous le nom de terme de correction d'erreur, car l'écart d'équilibre à long terme est progressivement corrigé par une série d'ajustements partiels à court terme. La forme générale d'un VECM est :

$$\Delta Y_t = \alpha \beta' Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.46)$$

Où $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p A_j \quad (4.47)$

Section 2. L'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit

Les banques marocaines sont aujourd'hui les véritables piliers financiers des économies du Maroc. De manière générale, la stabilité bancaire est une condition essentielle de la solidité financière, qui est l'un des moteurs de la croissance économique.

De plus, la gestion des risques, telle qu'elle est pratiquée actuellement dans les banques, est étroitement liée à la réglementation sur l'adéquation des fonds propres et au ratio international de solvabilité.

D'après la revue de littérature, non seulement les variables externes affectent la stabilité du secteur bancaire, mais aussi les variables bancaires internes.

De ce point de vue, nous avons conclu qu'il est nécessaire d'essayer de créer une étude empirique et une modélisation sur l'impact des variables microéconomiques et des variables macroéconomiques sur le risque de crédit.

Nous essaierons également à la fin d'estimer un modèle qui combine les variables internes et externes, ensuite nous donnerons un résultat prédictif de ces modèles que nous construirons à travers la modélisation VAR.

Dans cette section nous proposons une approche empirique pour mettre en lumière les effets de certains déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit entre 2007 et 2019. Ainsi, quatre modèles seront estimés :

Dans ce sens, cette section utilisant le programme Eviews permettra de présenter quatre modèles VAR :

- Deux modèles concernant les déterminants externes (Macroéconomique) des créances en souffrance.
- Un modèle dans lequel on essaiera de montrer l'impact des variables internes sur les créances en souffrance.
- Un modèle combinant des variables internes et externes qui peuvent expliquer les créances en souffrance.

Dans chaque modèle, nous utiliserons une approche en trois étapes : Tout d'abord, nous vérifierons la stationnarité de chaque variable en appliquant les tests de racine unitaire de Dickey-Fuller et de Phillips-Perron. Ensuite, nous analyserons la théorie de la cointégration, en appliquant l'approche de JOHANSEN. En dernier lieu, nous ferons appel au test de

causalité de Granger dans le cadre d'un modèle à correction d'erreur (MCE) puis nous validerons les modèles estimés par les tests de diagnostic à savoir : test de normalité, test de corrélation sérielle, test de l'effet ARCH, test de stabilité, etc...

1. L'impact des déterminants macroéconomiques sur le risque de crédit

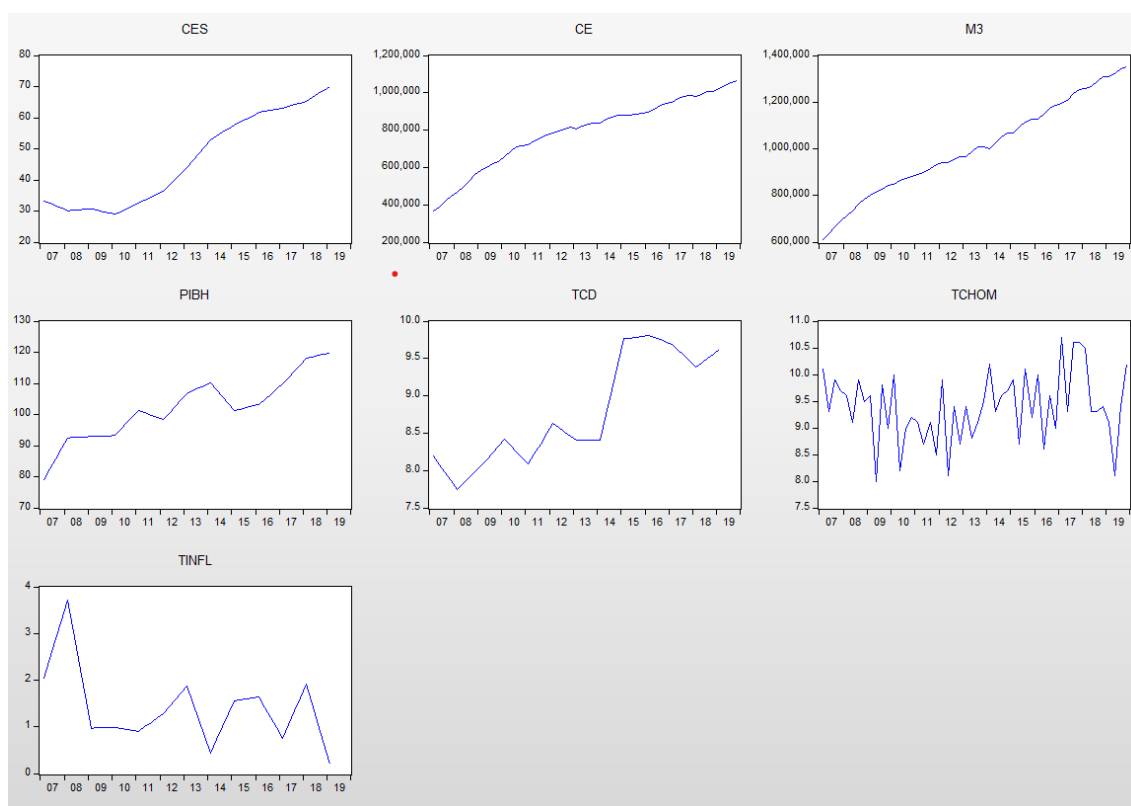
1.1. Présentation des données et étude de la stationnarité

1.1.1. Présentation des données externes

Dans notre étude, on va utiliser comme variables : Créances en souffrance (CES) comme variable indépendante. Les variables explicatives sont : le produit intérieur brut habitant (PIBH), le taux de chômage (TCOMG), la masse monétaire (M3), le taux d'inflation (TINFL), le taux de change en devise (TCD) et les créances sur l'économie (CE).

On utilisera une base de données qui s'étale sur la période allant de 2007 à 2019 avec une fréquence trimestrielle. Ils sont collectées à partir de la base de données de supervision de Bank Al Maghrib et la Banque Mondiale.

Figure 48:Évolution des différentes variables étudiées exprimées en niveau



Source : Résultats du logiciel EVIEWS 10

D'après la figure sous-dessus, on constate que les variables CES, CE, M3, PINH et TCD ont connu une tendance haussière sur toute la période étudiée contrairement aux variables TCHOM et TINFL qui, à première vue, semblent être stationnaires sur la même période.

1.1.2. Statistiques descriptives des variables

Le calcul des statistiques descriptives des différentes variables de l'étude a permis d'avoir les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau 35: Statistiques descriptives des variables du modèle

	CES	CE	M3	PIBH	TCD	TCHOM	TINFL
Mean	46.32347	774197.4	984884.8	102.1806	8.778255	9.406122	1.425122
Median	43.90000	816389.0	967686.7	102.2500	8.461500	9.400000	1.279000
Std. Dev.	14.63005	181156.6	190768.2	9.636118	0.702473	0.630280	0.708596
Skewness	0.175667	-0.670753	-0.033013	-0.086184	0.302598	-0.049369	1.338970
Kurtosis	1.367152	2.473118	2.094775	2.675091	1.479503	2.794063	4.874318
Jarque-Bera	5.695493	4.241043	1.681908	0.276189	5.467939	0.106492	21.81405
Probability	0.057975	0.119969	0.431299	0.871016	0.064961	0.948147	0.000018
Observations	49	49	49	49	49	49	49

Source : Résultats calculés par l'auteur

D'après le tableau on constate que les créances en souffrance ont enregistré une moyenne de 46.32347 sur la période étudiée.

Notons aussi que le coefficient d'asymétrie Skewness, supérieur à zéro, indique la présence d'une asymétrie à droite pour les deux séries (CES, TCD) et à gauche pour les autres (CE, M3, PIBH, TCHOM et TINFL).

De plus, comme la statistique du test de Jarque-Bera a une valeur élevée pour la série (TINFL), nous rejetons l'hypothèse nulle en faveur de l'hypothèse de la non-normalité des données étudiées.

Ajoutons que le coefficient d'aplatissement de Kurtosis est supérieur à 3 pour la variable (TINFL). Cela montre que cette distribution est pointue. Cependant, pour les six variables (CE, PIBH, CES, M3, TCD, TCHOM) celui-ci est inférieur à 3, ce qui signifie que ces distributions sont plus aplaties que la distribution normale.

1.1.3. La corrélation

Après la visualisation graphique et le calcul des statistiques descriptives nous avons calculé la matrice de corrélation entre les différentes variables étudiées. L'analyse du tableau des corrélations montre une corrélation très forte positive, variant entre 83% et 92%, pour les CES avec CE, PIBH, M3 et TCD. Cette corrélation est positive et de l'ordre de 34% entre les

CES et LTCHOM. Toutefois, on relève d'après le tableau, qu'il y a une corrélation négative et faible (-32%) des CES avec la variable TINFL.

Tableau 36: Matrice des corrélations

	LCE	LCES	LM3	LPIBH	LTCD	LTCHOM	LTINFL
LCE	1.000000	0.828795	0.970658	0.923667	0.808678	0.041722	-0.541129
LCES	0.828795	1.000000	0.910964	0.841446	0.917498	0.344991	-0.320222
LM3	0.970658	0.910964	1.000000	0.941354	0.884736	0.161230	-0.497305
LPIBH	0.923667	0.841446	0.941354	1.000000	0.699078	0.139269	-0.514816
LTCD	0.808678	0.917498	0.884736	0.699078	1.000000	0.270971	-0.301721
LTCHOM	0.041722	0.344991	0.161230	0.139269	0.270971	1.000000	0.251878
LTINFL	-0.541129	-0.320222	-0.497305	-0.514816	-0.301721	0.251878	1.000000

Source : Tableau construit par l'auteur

1.1.4. Tests de non stationnarité des variables de l'étude

L'examen visuel des graphiques des séries étudiées montre que celles ci ne sont pas stationnaires en niveau. Pour confirmer ce constat de façon systématique, nous avons mis en œuvre les tests de non stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté (DFA) et Philips-Perron (PP). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous

Tableau 37: Tests ADF et PP sur les séries en niveau

Variables	Test ADF			Test PP	
	t-statistique	Retard	conclusion	t-statistique	conclusion
LCES	-2.721***	2	I (1)	-2.783	I (1)
LCE	1.745***	1	I (1)	3.595	I (1)
LPIBH	-0.695***	5	I (1)	-3.404	I (1)
LTCHOM	-0.029***	8	I (1)	-0.005	I (1)
LINFL	-2.077***	2	I (1)	-1.726	I (1)
LM3	2.314***	5	I (1)	6.243	I (1)
LTCD	0.928***	2	I (1)	1.049	I (1)

Source : Tableau construit par l'auteur

Avec :

- I (1) : Série intégrée d'ordre 1.

- ***Rejet de l'hypothèse nulle de non stationnarité respectivement à 1%, 5% et 10%.

D'après les statistiques de Dickey-Fuller Augmenté et de Phillips-Perron, on constate que toutes les séries, prises individuellement, ne sont pas stationnaires en niveau. Autrement dit, elles contiennent au moins une racine unitaire. Cela nous a poussés à étudier le non stationnarité des variables considérées en différences premières. L'application des mêmes tests aux différentes séries prises en différence première montre que celles-ci sont tous stationnaires. On conclue donc à ce que toutes les variables étudiées sont intégrées d'ordre 1

(I(1)). Les résultats du calcul des statistiques ADF et PP sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 38: Tests ADF et PP sur les séries en différence première

Variables	Test ADF			Test PP	
	t-statistique	Retard	conclusion	t-statistique	conclusion
DLCES	-6.923	2	I(0)	-6.940	I(0)
DLCE	-7.971	1	I(0)	-23.863	I(0)
DLM3	-10.767	5	I(0)	-13.582	I(0)
DLTCHOM	-4.703	8	I(0)	-6.611	I(0)
DLINFL	-6.999	2	I(0)	-7.032	I(0)
DLPIBH	-6.214	5	I(0)	-11.128	I(0)
DLTCD	-6.668	2	I(0)	-6.611	I(0)

Source : Tableau construit par l'auteur

En conclusion de ce point, nous pouvons avancer que toutes les variables macroéconomiques étudiées sont non stationnaires en niveau et stationnaires en différences premières. Ainsi selon la logique de notre méthodologie de travail en termes de l'économétrie des séries temporelles, l'étape suivante portera sur l'étude de relations de long terme entre ces variables. Autrement dit, nous allons procéder par les tests de cointégration. L'intérêt de cette étape est de se prononcer sur la bonne spécification au niveau de la modélisation de la relation entre les créances en souffrance et nos variables macroéconomiques.

1.2. Estimation du modèle à correction d'erreur (MCE).

Les modèles à correction d'erreur sont des modèles qui combinent à la fois la dynamique de long terme et celle de court terme entre les différentes variables du système étudié. Les variables de ces modèles sont tous stationnaires. Ainsi la variable indépendante qui est les créances en souffrance (CES), prise en différence première est expliquée par les variables explicatives elles aussi prises en différences premières. Avant d'estimer notre modèle à correction d'erreur, il convient d'abord de tester l'existence ou non de relations de cointégration entre nos variables. Précisons que dans ce point nous allons tenter d'estimer deux modèles concurrents. Dans chaque modèle, les étapes suivies sont :

- Détermination du retard optimal du modèle VAR de base
- Test de non cointégration entre les variables
- Estimation du Modèle à Correction d'Erreur (MCE)²⁹⁵

²⁹⁵ - Il est utile de rappeler que théoriquement on ne procède à l'estimation d'un Modèle à Correction d'Erreur que lorsque les variables du système étudié sont cointégrées. Le cas échéant, le modèle VAR standard serait la spécification adéquate au lieu du modèle MCE (ou VAR contraint ou encore VAR cointégré).

1.2.1. Estimation Modèle 1: DLCES en fonction de DLCHOM, DLPIBH, DLTINFL et DLM3.

1.2.1.1. Détermination du retard optimal

La procédure de sélection de l'ordre de la représentation consiste à estimer tous les modèles VAR pour un ordre allant de 0 à p où p représente le retard maximal choisi par le modélisateur en fonction des considérations théoriques et de la taille de l'échantillon. Le retard optimal est déterminé systématiquement en utilisant les critères d'informations ou ce qu'on appelle aussi les « fonctions objectifs ». Les résultats de calcul de ces critères sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 39: Calcul des critères du retard optimal de modèle 1

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	413.8237	NA	3.80e-15	-19.01506	-18.81027	-18.93954
1	502.4870	152.5833	1.98e-16	-21.97614	-20.74740*	-21.52302
2	517.2742	22.00886	3.35e-16	-21.50113	-19.24843	-20.67040
3	542.5315	31.71839	3.77e-16	-21.51309	-18.23644	-20.30476
4	589.6896	48.25483	1.76e-16	-22.54370	-18.24310	-20.95777
5	651.7445	49.06667*	5.18e-17*	-24.26719*	-18.94263	-22.30365*

Source : Tableau construit par l'auteur

Selon le tableau ci-dessus, on constate que les critères FPE, AIC et HQ indiquent que le retard optimal est égal à 5 tandis que le critère SC indique que celui-ci est de 1. En fait théoriquement et par construction, le critère SC a toujours tendance à donner des retards optimaux très petits que les autres critères d'information. Cela dit, il convient de signaler que face à la diversité des résultats concernant le retard optimal, le choix incombe en grande partie au modélisateur. Dans la suite de notre étude, nous avons opté pour le retard 5 vu que le retard 1 nous semble moins réel et pratique au moins pour les considérations théoriques d'estimation de notre modèle.

1.2.1.2. Test de relation de cointégration entre LCES, LCHOM, LPIBH, LTINFL et LM3.

Pour tester l'existence ou non de relations de cointégration et leur nombre entre les variables étudiées, nous avons fait recours à la méthode de Johansen basée sur le principe de maximum de vraisemblance et le calcul de deux statistiques à savoir : la statistique de la trace et celle de la valeur propre maximale²⁹⁶. Le calcul de la statistique de la trace a donné les résultats suivants :

²⁹⁶ - Voir la section précédente de ce chapitre pour l'exposé théorique de cette approche. On rappelle que :

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^n \log(1 - \hat{\lambda}_i) \text{ et } \lambda_{max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

Tableau 40: La statistique de la trace de Johansen

Hypothesized	Trace		0.05	Prob.**
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	
None *	0.606702	103.5073	69.81889	0.0000
At most 1 *	0.395801	61.51384	47.85613	0.0016
At most 2 *	0.340521	38.84053	29.79707	0.0035
At most 3 *	0.225152	20.10678	15.49471	0.0094
At most 4 *	0.174469	8.627799	3.841466	0.0033
Trace test indicates 5 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Source : Tableau construit par l'auteur				

Le test de trace, permet d'étudier l'hypothèse nulle selon laquelle le rang de cointégration est $r = 0$ (absence de relation de cointégration) par rapport à l'hypothèse alternative selon laquelle $r = 1$ (l'existence de moins d'une relation de cointégration).

D'après les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, on constate que la valeur de la statistique 103,50 est supérieure à la valeur critique 69,81 au niveau de 5% indiqué, de même pour la 2ème, 3ème, 4ème et 5ème ligne que les valeurs de la statistique sont également supérieur aux valeurs critiques à un niveau de 5%, c'est-à-dire que l'hypothèse nulle est rejetée pour la 1ère ligne, également rejetée pour la 2ème, 3ème, 4ème et 5ème. On conclue alors pour dire qu'il existe cinq relations de cointégration à long terme dans ce modèle selon la statistique de la trace. Cependant ce résultat nous semble un peu compliqué et difficile à retenir dans la mesure son interpretation est complexe surtout pour la suite du travail. Ainsi nous avons aussi fait recours au test de la valeur propre maximale qui a donné les résultats suivants :

Tableau 41: La statistique de la valeur propre maximale

Hypothesized	Max-Eigen		0.05	Prob.**
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	
None *	0.606702	41.99348	33.87687	0.0043
At most 1	0.395801	22.67332	27.58434	0.1879
At most 2	0.340521	18.73375	21.13162	0.1048
At most 3	0.225152	11.47898	14.26460	0.1318
At most 4 *	0.174469	8.627799	3.841466	0.0033
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Source : Tableau construit par l'auteur				

L'analyse du tableau 41, nous permet de constater que la valeur de la statistique est 41,99 est supérieure à la valeur critique de 33,87 au niveau de 5% (voir la première ligne du tableau). Ce qui nous pousse à avancer qu'il existe une seule relation de cointégration à long terme entre les variables macroéconomiques étudiées et les créances en souffrance. Ce résultat nous semble plus robuste et crédible que celui donné par la statistique de la trace. L'estimation de celle ci a donné l'équation estimée suivante :

$$LCES = \frac{0.993268}{(0.027150)} LTINFL + \frac{15.09846}{(1.1625)} LPIBH - \frac{4.817219}{(1.14908)} LM3 - \frac{15.30142}{(2.58715)} LTCHOM \quad (4.50)$$

Les résultats montrent qu'à long terme, les créances en souffrances sont liées positivement avec le taux d'inflation et le produit intérieur brut par habitant alors qu'elles sont liées négativement avec le taux de chômage et la masse monétaire au sens large. Les valeurs entre parenthèses représentent les écartypes des coefficients estimés. Le calcul des t-student des différents coefficients du modèle nous permet de conclure que ceux-ci sont tous significatifs.

1.2.1.3. Estimation du Modèle à Correction d'Erreur pour le modèle 1

Après les tests de cointégration, nous avons estimé le modèle à correction d'erreur. Les résultats de l'estimation résumés dans le tableau suivant :

Tableau 42: Estimation de modèle MCE et tests diagnostic

Dependent Variable: DLCES						
Method: Least Squares						
Variable	Coeff.	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Tests de diagnostic	
					Tests	Prob.
ECM1(-1)	-0.010066	0.002225	-4.523381	0.0001	JB- Normalité	0.1790
DLCES(-1)	0.452182	0.152129	2.972353	0.0054	Ljung-Box (5)	0.530
DLCES(-2)	-0.096509	0.118592	-0.813786	0.4214	Breush-G : - L(2) - L(4)	0.9439 0.4395
DLPIBH(-1)	-0.154642	0.091230	-1.695071	0.0992		
DLM3(-2)	0.076147	0.142331	0.534998	0.5961	ARCH : - ARCH (1) - ARCH (2)	0.7899 0.8419
DLTCHOM	-0.044177	0.017843	-2.475944	0.0184		
DLTCHOM(-1)	0.090381	0.031283	2.889123	0.0067		
DLTCHOM(-2)	0.046367	0.019894	2.330686	0.0258	RESET	0.5227
C	0.338043	0.075407	4.482914	0.0001		
DUN2010	0.024286	0.005706	4.256398	0.0002		
R = 0.89				DW = 2.016		
R ² = 0.86						

Source : Tableau construit par l'auteur

Le tableau montre que le coefficient d'ajustement ou force de rappel de *ECM1* est négatif ce qui est conforme à la théorie de ces modèles. En plus, on peut conclure à ce que ce coefficient est statiquement significatif au vu de sa statistique de student qui est égale à -4.52

(donc supérieure à 2 en valeur absolue). Deux interprétations majeures et importantes peuvent être faites à cet égard :

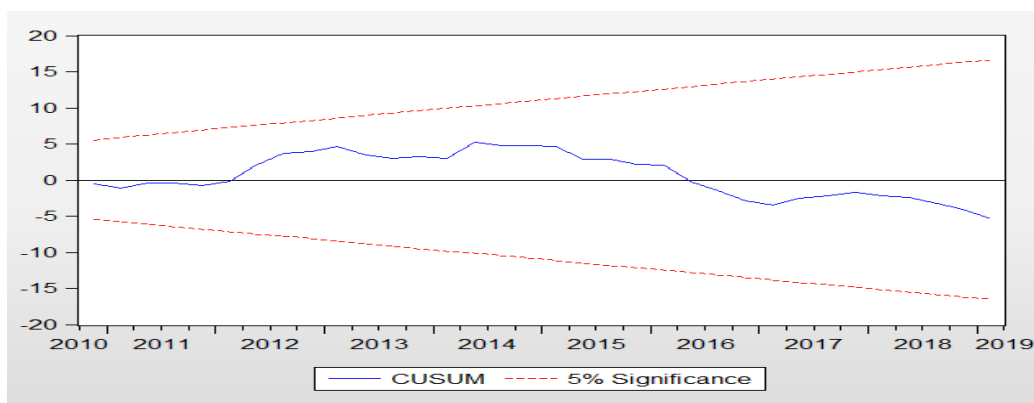
- La significativité de ce coefficient et sa satisfaction aux propriétés statistiques théoriques inhérentes confirment l'existence d'une relation de causalité à long terme entre les variables macroéconomiques étudiées et les créances en souffrance.
- La valeur du coefficient du terme de l'erreur est égale à -0.010066. Cela signifie que les déséquilibres constatés à la période (t-1) sont absorbés (ou corrigés ou amortis) avec une proportion de 1.0066% à la période suivante, c'est-à-dire à la période (t).

D'après toujours le même tableau, on constate que notre modèle estimé est doté d'une grande capacité prédictive puisque le coefficient de détermination est $R^2 = 0,86$ (ou 86%).

Au niveau des variables, on constate que dans ce modèle, les créances en souffrance sont significativement expliquées par elles même avec un retard égal à 1 et le taux de chômage puisque leurs p-value est inférieure à 5 %. Alors que le PIBH et la masse monétaire n'expliquent pas significativement les créances en souffrances au vu de leurs T-Student qui sont inférieurs à 2 en valeur absolue.

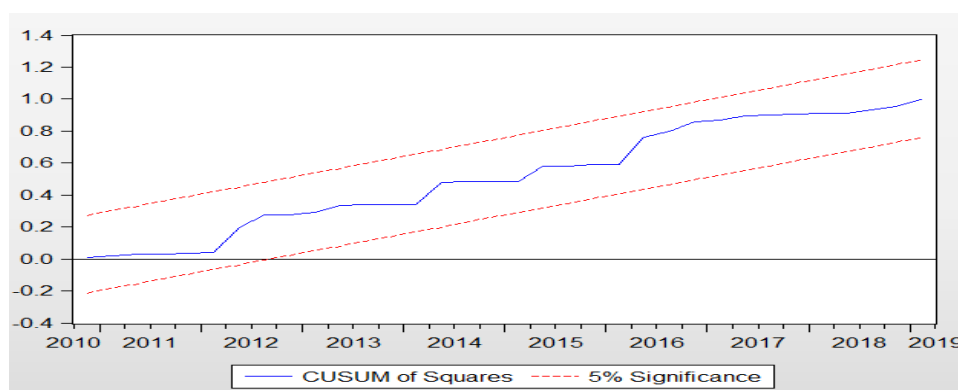
En fin, il convient de signaler aussi que notre modèle a passé avec succès tous les tests de diagnostic à savoir : le test de normalité, le test ARCH, le test Reset de linéarité, le test de corrélation sérielle. Les figures 49 et 50 suivantes relatives aux tests CUSUM et CUSUM-Carré (voir les figures 49 et 50 ci dessous) montrent que notre modèle ne présente pas de changements structurels puisque la courbe ne sort pas de la bande de confiance du test indiquant ainsi que ce modèle est bien stable. Signalons tout de même que ce résultat concernant la stabilité du modèle n'a été possible qu'après l'introduction dans le modèle d'une variable muette DUM2010.

Figure 49: Diagramme du test CUSUM pour l'estimation CES du modèle 1



Source : Tableau construit par l'auteur

Figure 50: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle 1



Source : Tableau construit par l'auteur

1.2.2. Estimation Modèle externe 2 : DLCES en fonction de DLTCD, DLCE et DLM3

1.2.2.1 Détermination du retard optimal

Comme dans le modèle précédent, dans ce modèle nous avons commencé par le calcul du retard optimal sur la base d'un modèle VAR référenciel en calculant les critères d'information. Le tableau suivant résume les résultats obtenus:

Tableau 42. Retard optimal de modèle 1

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	498.8153	NA	6.87e-16	-23.56263	-23.39714	-23.50197
1	556.2185	101.1389	9.61e-17	-25.53421	-24.7067*	-25.2309*
2	576.1339	31.29562	8.16e-17	-25.72066	-24.23123	-25.17473
3	587.4997	15.69572	1.08e-16	-25.49999	-23.34859	-24.71141
4	615.6820	33.55034*	6.75e-17*	-26.08010	-23.26673	-25.04889
5	631.2294	15.54737	8.40e-17	-26.05854	-22.58320	-24.78469
6	656.6722	20.59654	7.45e-17	-26.5082*	-22.37089	-24.99171

Source : Tableau construit par l'auteur

D'après les résultats, on remarque que le critère d'AKAIKE conduit à un retard optimal $p^* = 6$, les critères de SCHWARZ (SC) et de Hannan-Queen(HQ) conduisent à un retard optimal $p^* = 1$ alors que le critère optimal indiqué par le critère FPE est $p^* = 4$. Nous avons opté pour le retard 4 vu que le retard 1 n'a pas une grande portée informationnelle pour la suite de notre travail et que le retard 6 implique un grand nombre de paramètres à estimer et conduit à l'impossibilité de l'estimation vu le manque de degrés de liberté.

1.2.2.2. La Relation de cointégration entre LCES en fonction de LTCD, LCE et LM3.

L'application du test de cointégration de Johansen a permis d'avoir les résultats présentés dans les tableaux 43 et 44 ci-dessous.

Tableau 43: La statistique de la trace de JOHANSEN

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.552008	74.27008	47.85613	0.0000
At most 1 *	0.369249	38.13603	29.79707	0.0044
At most 2 *	0.263943	17.39802	15.49471	0.0255
At most 3	0.077046	3.607896	3.841466	0.0575
Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source : Tableau construit par l'auteur

D'après le tableau 43 donnant les résultats du test de la trace, on conclue à l'existence de trois relations de cointégration à long terme puisque l'hypothèse de l'existence de 2 relations de cointégration est rejetée au seuil de 5%. Par contre, le test de la valeur propre maximale rejette l'hypothèse de « 0 relation de cointégration » en faveur de l'hypothèse « il existe une seule relation de long terme » entre les variables du modèle considéré au seuil de 5% (voir tableau 44 pour les calculs).

Tableau 44: La statistique de la valeur propre maximale

Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.552008	36.13406	27.58434	0.0031
At most 1	0.369249	20.73801	21.13162	0.0567
At most 2	0.263943	13.79012	14.26460	0.0593
At most 3	0.077046	3.607896	3.841466	0.0575
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source : Tableau construit par l'auteur

L'estimation à long terme de cette relation a donné l'équation suivante :

$$DLCES = \frac{-7.021933}{(1.82540)} LCE + \frac{3.047090}{(1.84900)} LM3 + \frac{3.678116}{(1.60564)} LTCD \quad (4.51)$$

1.2.2.3. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur du modèle 2

Après le test de cointégration, nous avons essayé d'estimer le modèle à correction (MCE) d'erreur inhérent par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Le tableau ci-dessous (tableau 4.14) résume présente le modèle définitif estimé retenu après plusieurs estimations qui conduisaient d'éliminer les coefficients soit du fait de leur non significativité dans le modèle, soit du fait que leur présence dans le modèle altère sa stabilité et la satisfaction des tests de diagnostic.

Tableau 45: VECM et tests de diagnostics du modèle 2

Dependent Variable: DLCES						
Method: Least Squares						
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Tests de diagnostic	
					Tests	Prob.
ECM2	-0.011710	0.003291	-3.558584	0.0011	JB- Normalité	0.4240
DLCES(-1)	0.663922	0.079589	8.341844	0.0000	Ljung-Box (1)	0.251
DLM3(-4)	-0.325483	0.155510	-2.093005	0.0435	Breush-G :	
DLTCD	-0.194399	0.095810	-2.028994	0.0499	- L(1)	0.2323
DLCE	0.207922	0.120493	1.725593	0.0930		
DLCE(-2)	-0.208565	0.116221	-1.794550	0.0811	ARCH :	
C	0.569806	0.161642	3.525118	0.0012	- ARCH (1)	0.7329
DUN2010	0.023903	0.007296	3.275951	0.0023	- ARCH (2)	0.6168
					RESET	0.3665
R = 0.84						
DW = 1.52						
R² = 0.81						

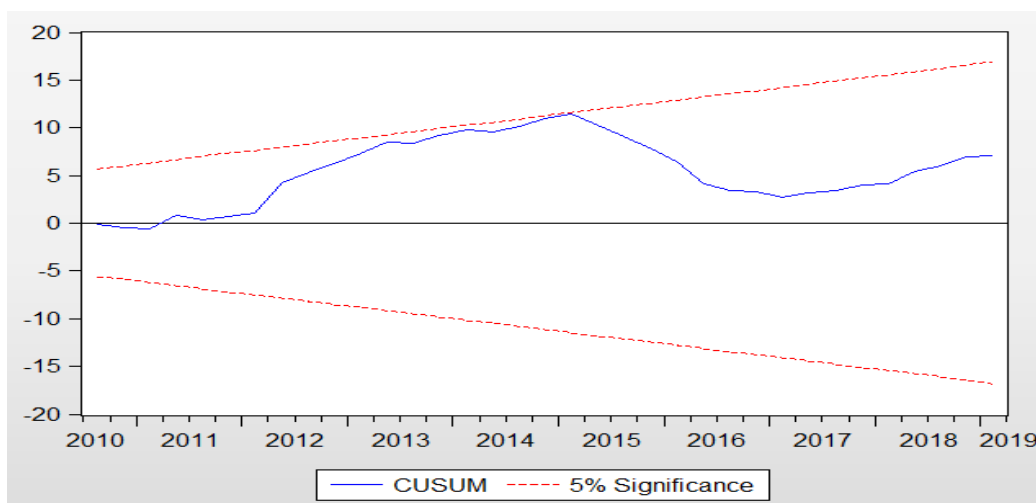
Source : Tableau construit par l'auteur

Selon les résultats de l'estimation et des tests de diagnostic obtenus, on peut avancer que :

- Le coefficient du terme de correction d'erreur est significatif au sens de t-student et il est égal à $(-0,0117)$ indiquant que 1,17% d'un déséquilibre constaté en $(t - 1)$ est absorbé en (t) .
- Les créances en souffrance sont bien expliquées par elles mêmes, le taux de change et la masse monétaire. Plus précisément, elles sont négativement corrélées à la masse monétaire et au taux de change.

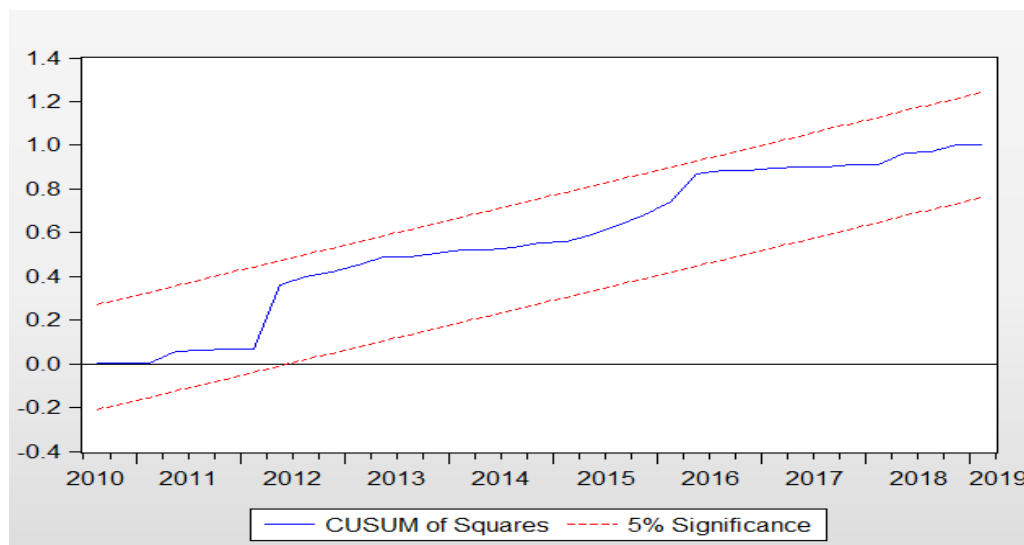
- Le coefficient de détermination R^2 est égal à 0.81. C qui signifie que le modèle 2 est d'une capacité prédictive assez importante.
- Concernant les tests de diagnostic : La probabilité du test de Jarque-Bera confirme la normalité des données étudiées. Le résultat du test de Ljunh-Box indique l'absence de corrélation sérielle consécutive dans ce modèle. Le test ARCH indique l'absence d'effets ARCH. La probabilité de RESET est plus élevée que 5% ce qui nous permet de ne pas rejeter l'hypothèse de linéarité du modèle estimé.
- Pour tester la stabilité de notre modèle, nous avons appliqué le test CUSUM et le test CUSUM-Carré. Les résultats sont présentés dans les figures suivantes :

Figure 51: Test CUSUM de la stabilité du modèle 2



Source : Résultats du logiciel EVIEWS 10

Figure 4.8. Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle 2



Source : Tableau construit par l'auteur

D'après les figures ci-dessous, on conclue à ce que le modèle estimé est bien stable que ce soit en appliquant le test CUSUM ou le test CUSUM-Carré. Autrement dit, il est difficile de se prétendre à l'existence, dans le modèle, de changements structurels au niveau des créances en souffrance au cours de la période étudiée.

Dans le point suivant, nous allons-nous intéressé aux déterminants microéconomiques des créances en souffrances.

2. L'impact des déterminants microéconomiques sur le risque de crédit

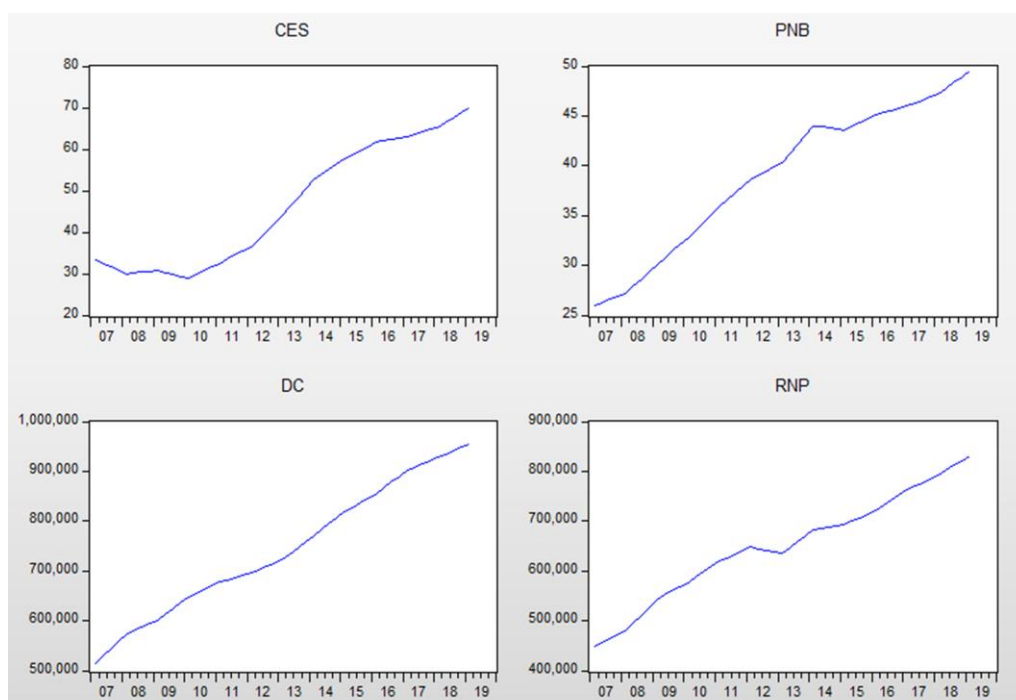
2.1. Présentation des données et étude de la stationnarité

2.1.1. Présentation des variables microéconomiques étudiées.

Dans ce modèle nous avons retenu comme variable dépendante les créances en souffrance (CES) et comme variables explicatives : le Produit Net Bancaire (PNB), le Risque Net Pondéré (RNP) et les Dépôts des clients (DC). Les données utilisées couvriront la période : 2007- 2019 avec une fréquence trimestrielle.

La visualisation graphique des séries utilisées met en évidence que toutes les séries ont connu une tendance haussière et qu'elles ne sont pas stationnaires sur la période étudiée(voir la figure 4.9 suivante) .

Figure 52: Évolution des différentes variables étudiées exprimées en niveau trimestriel (2007-2019)



Source : Tableau construit par l'auteur

Le calcul des statistiques descriptives des différentes variables du modèle a permis d'avoir les résultats présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 46: Statistiques descriptives des variables du modèle

	CES	PNB	DC	RNP
Mean	46.32347	39.01122	743566.9	649138.9
Median	43.90000	40.30000	722253.0	646750.0
Maximum	70.00000	49.50000	955000.0	831000.0
Minimum	28.90000	26.00000	515171.0	447240.0
Std. Dev.	14.63005	7.273346	129437.5	104660.7
Skewness	0.175667	-0.420469	0.055271	-0.204043
Kurtosis	1.367152	1.824857	1.819899	2.219209
Jarque-Bera	5.695493	4.263282	2.868251	1.584680
Observations	49	49	49	49

Source : Tableau construit par l'auteur

D'après le tableau 4.15, nous constatons que :

- Le coefficient d'asymétrie, supérieur à zéro, marque la présence d'une asymétrie vers la droite pour deux séries (CES, DC) et une asymétrie vers la gauche pour les deux autres séries (PNB et PNR), ce qui contredit le critère d'une distribution linéaire gaussienne.

- La statistique du test de Jarque-Bera ayant une valeur élevée pour deux séries (CES et PNB), nous rejetons l'hypothèse nulle, ce qui confirme la non-normalité des données étudiées.

- Le coefficient de Kurtosis est inférieur à 3 pour toutes les variables (CES, PNB, CD et PNB). Cela signifie que ces distributions sont plus plates que la distribution normale.

2.1.2. Tests de non stationnarité.

L'application des tests de non stationnarité à savoir le test « Augmented Dickey-Fuller (ADF) » et le test « Philips-Perron (PP) », a donné les résultats suivants concernant l'ordre d'intégration des variables étudiées :

Tableau 47: Tests ADF et PP sur les séries en niveau

Variables	Test ADF			Test PP	
	Stat-ADF	Retard	conclusion	Stat-PP	conclusion
LCES	-0.9363	1	I (1)	0.2703	I (1)
LPNB	-2.2048	5	I (1)	(-3.1719)	I (1)
LDC	-1.1967	1	I (1)	(-3.2174)	I (1)
LRNP	-0.5914	5	I (1)	(-2.6520)	I (1)

Source : Tableau construit par l'auteur

Avec :

- I (1) : Série intégrée d'ordre 1.

D'après le tableau ci-dessus, nous pouvons conclure que les variables en niveaux sont toutes non stationnaires. Cela nous conduit à appliquer de nouveau les mêmes tests de non stationnarité aux mêmes variables mais cette fois ci prises en différences premières. Le tableau suivant résume les résultats obtenus :

Tableau 48: Tests ADF et PP sur les séries en différence première

Variables	Test ADF			Test PP	
	t-statistique	Retard	conclusion	t-statistique	conclusion
DLCES	-6.923	2	I(0)	-6.940	I(0)
DLPNB	-4.7981	1	I(0)	-7.7122	I(0)
DLDC	-2.8402	1	I(0)	-2.0088	I(0)
DLRNP	-1.8424	4	I(0)	-2.6615	I(0)

Source : Résultats du logiciel EVIEWS 10

Au vu des résultats du tableau 48, on peut conclure que toutes les séries deviennent stationnaires lorsqu'elles sont différenciées une seule fois au vu des statistiques ADF et PP.

2.2. Estimation Modèle des déterminants microéconomiques: CES en fonction de RNP, DC et PNB

2.2.1. Détermination du retard optimal

En calculant les critères d'information dans l'objectif de déterminer le retard optimal du modèle VAR à utiliser, nous avons obtenu les résultats suivants :

Tableau 49: Retard optimal de modèle 1

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	589.6435	NA	9.09e-18	-27.88779	-27.72229	-27.82713
1	692.8772	181.8880	1.43e-19	-32.04177	-31.21431	-31.73848
2	696.5081	5.705587	2.64e-19	-31.45276	-29.96333	-30.90683
3	705.1716	11.96399	3.97e-19	-31.10341	-28.95201	-30.31484
4	774.0703	82.02225	3.58e-20	-33.62240	-30.80903	-32.59119
5	829.2491	55.1787*	6.75e-2*	-35.4880*	-32.0127*	-34.2142*
6	835.1822	4.803005	1.52e-20	-35.00868	-30.87137	-33.49219

Source : Tableau construit par l'auteur

Nous remarquons que tous les critères du tableau conduisent au même retard optimal $p^* = 5$.

2.2.2. Test de cointégration de JOHANSEN : CES en fonction PNB, DC et LRNP

L'application du test de Johansen pour déterminer le nombre de relations de long terme contenues dans le système étudié a permis d'avoir les résultats suivants présentés dans le tableau 50 :

Tableau 50: Test JOHANSEN de cointégration du modèle interne

Series: LCES LDC LPNB LRNP				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.473134	67.00289	47.85613	0.0003
At most 1 *	0.352036	31.52564	32.79707	0.0053
At most 2	0.227247	14.56528	15.49471	0.0741
At most 3	0.116672	2.706691	3.841466	0.0969
Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.473134	29.47724	27.58434	0.0282
At most 1	0.352036	19.96036	21.13162	0.0723
At most 2	0.227247	11.85859	14.26460	0.1161
At most 3	0.116672	2.706691	3.841466	0.1269
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source : Tableau construit par l'auteur

Ainsi comme le montre les résultats ci-dessus, on constate que la statistique de la trace indique deux relations de long terme entre les variables considérées alors que la statistique de la valeur propre maximale n'indique que l'existence d'une seule relation de cointégration entre celles-ci. Dans la suite de cet travail, concernant ce modèle, nous avons décidé de travailler avec une seule relation de cointégration pour éviter toute complication qui peut nuire à la qualité de nos interprétations et conclusions.

L'estimation de la relation de cointégration retenue a donné l'équation suivante :

$$LCES = \frac{-8.711502}{(1.09301)} LDC + \frac{0.907785}{(1.07486)} LPNB + \frac{6.573665}{(1.27137)} LRNP \quad (4.52)$$

2.2.3. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur de DLCES

Une fois que nous avons trouvé l'équation du risque de crédit à long terme, nous passons à la construction du modèle dynamique de court terme. Autrement dit, nous avons procédé à l'estimation d'un modèle à correction d'erreur (MCE) combinant à la fois la dynamique de court terme que celle de long terme représentée par la relation de cointégration estimée. Après l'estimation du modèle général et plusieurs réestimations successives, en éliminant à chaque fois les coefficients non significatifs au vu de (t) de student, nous avons retenu le modèle suivant:

Tableau 51: Résultats de l'estimation du modèle MCE

Dependent Variable: DLCES				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.521209	0.098096	5.313224	0.0000
Z3(-1)	-0.015184	0.003119	-4.868809	0.0000
DLCES(-4)	-0.168321	0.059093	-2.848429	0.0072
DLDC(-1)	-0.775234	0.190720	-4.064772	0.0002
DLPNB	-0.824387	0.194256	-4.243806	0.0001
DLPNB(-4)	1.201208	0.216735	5.542284	0.0000
DLRNP(-1)	-0.334570	0.117692	-2.842753	0.0073
DLRNP(-4)	-2.424551	0.162284	-14.94016	0.0000
R-squared	0.933333	F-statistic		72.00015
R²	0.920371	Prob (F-statistic)		0.000000
DW	1.344146			

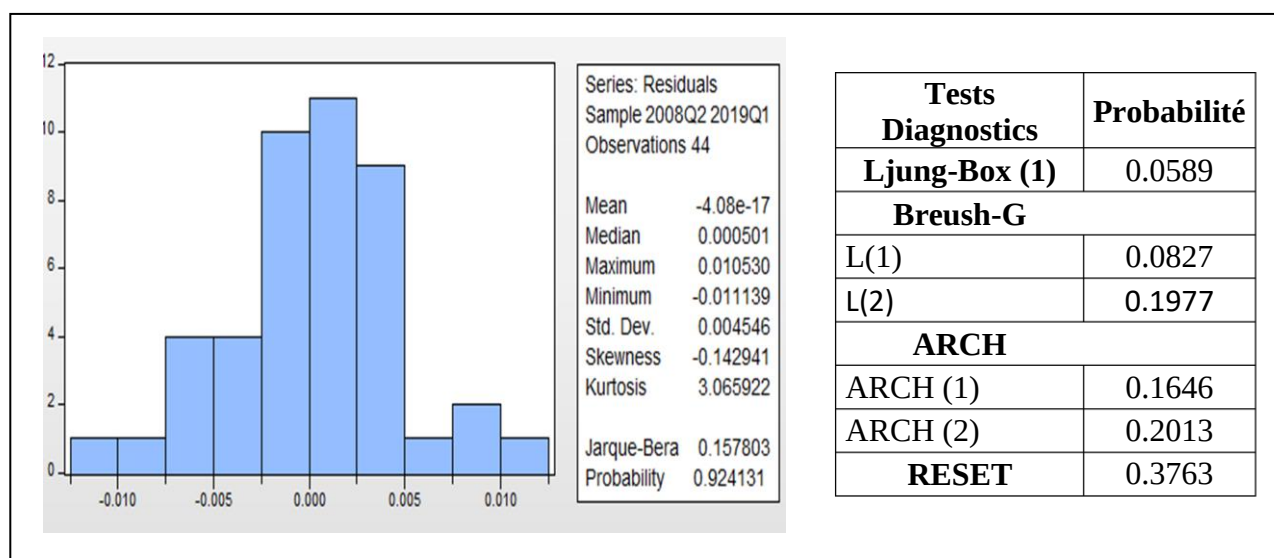
Source : Tableau construit par l'auteur

D'après les résultats, nous pouvons avancer les constatations suivantes :

- Le modèle estimé a une capacité de prévision très intéressante dans la mesure où le coefficient de détermination est de 92,03%.
- Les variables retenues sont toutes significatives au sens de leurs (t) de student calculés. En effet, les statistiques (t) de student sont toutes supérieures à 2 en valeur absolue comme le montre la colonne 4 du tableau ci-dessus. En plus, l'effet inertie est bien présent puisque les créances en souffrances sont bien aussi expliquées par elles mêmes avec un retard 4.
- La modèle estimé nous montre la présence d'une causalité à long terme au sens de Granger entre les créances en souffrances et les variables explicatives, étant donné que le coefficient de rappel est significativement différent de zéro au sens de Student qui est égal à -4.8688 (voir la colonne 4).

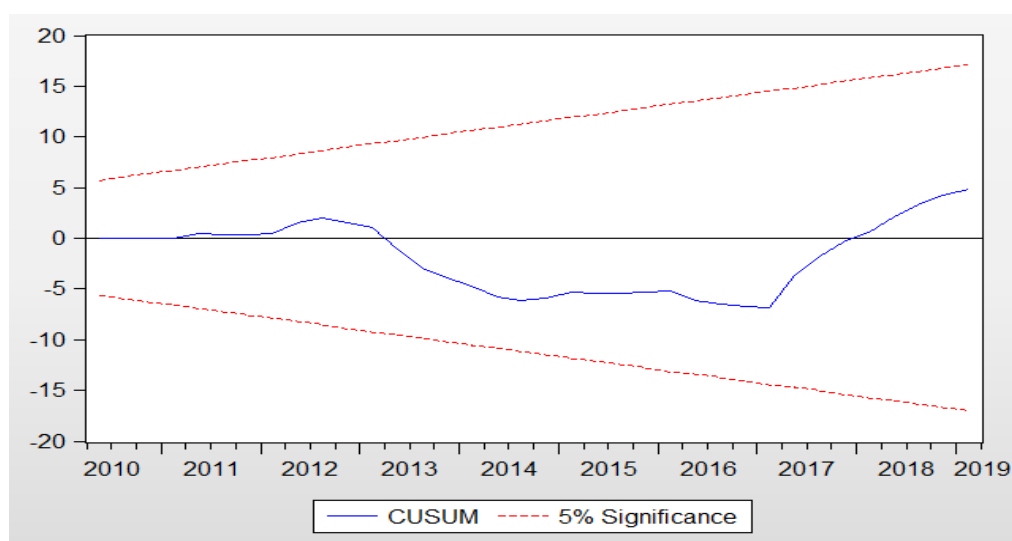
- Pour valider notre modèle, nous avons procédé à une succession de tests de diagnostic. Ainsi d'après les résultats obtenus et présentés dans la figure 4.10, on peut dire que : Les probabilités du test ARCH sont supérieures à 5%. Ceci nous amène à rejeter l'hypothèse d'existence d'hétéroscédasticité. Conformément aux résultats obtenus par le test de normalité de Jarque-Bera, la p-value de notre modèle est égale à $0,9241 > 5\%$. Donc, nous concluons que la distribution des résidus suit une distribution normale. Concernant la stabilité du modèle estimé et celle de ses coefficients, le test CUSUM-Carré et les estimations récursives des coefficients montrent que, le modèle et ses coefficients sont stables (voir figures 54 et 55).

Figure 53: Résultats de tests diagnostic du modèle interne



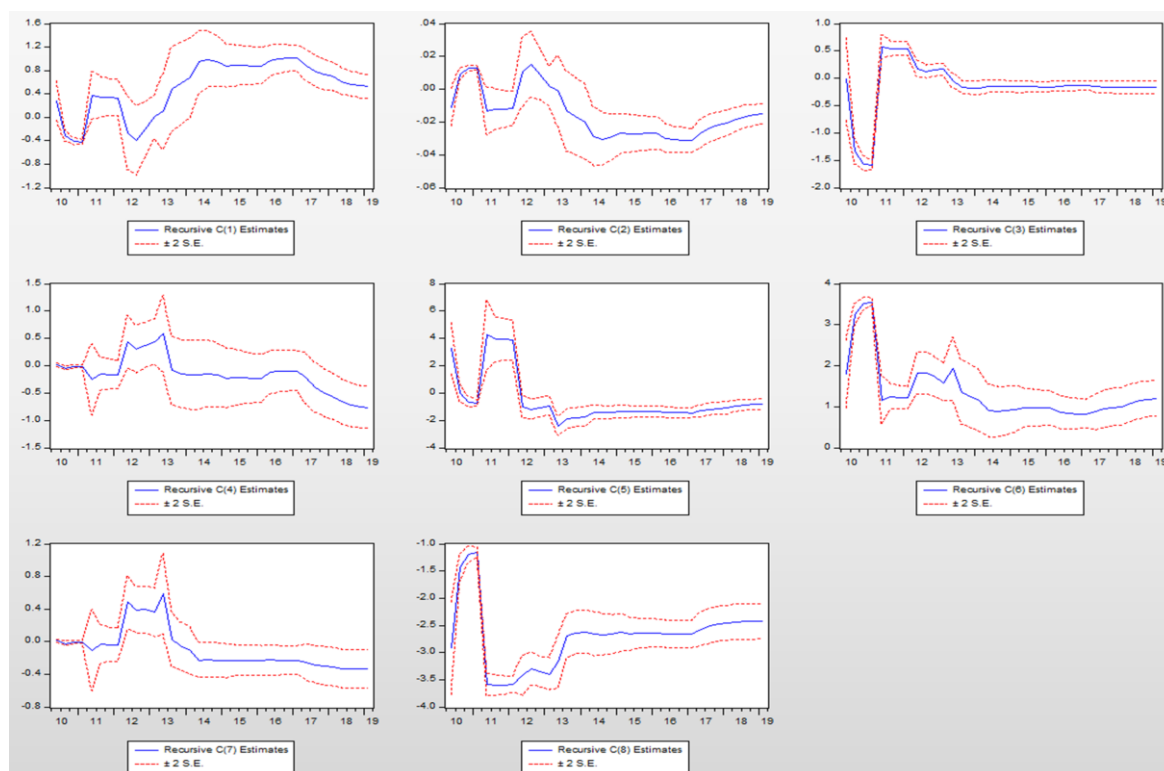
Source : Tableau construit par l'auteur

Figure 54: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle interne



Source : Tableau construit par l'auteur

Figure 55: Coefficients récurrents du modèle



Source : Résultats du logiciel EViews 10

3. L'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit

3.1. Estimation Modèle: LCES en fonction de LPIBH, LRNP et LPNB

3.1.1. Détermination du retard optimal

Comme dans les cas précédents, nous avons commencé par la détermination du retard optimal de notre modèle VAR de base pour la suite de notre travail. Le tableau 4.21 suivant résume les résultats de calcul des critères d'information :

Tableau 52: Retard optimal pour le modèle VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	539.2825	NA	1.00e-16	-25.48964	-25.32415	-25.42898
1	637.2540	172.6164	2.03e-18	-29.39305	-28.56558*	-29.08975
2	641.0430	5.954185	3.71e-18	-28.81157	-27.32214	-28.26564
3	650.0847	12.48616	5.47e-18	-28.48022	-26.32882	-27.69165
4	706.5023	67.16384	8.93e-19	-30.40487	-27.59150	-29.37366
5	750.0302	43.52788*	2.93e-19*	-31.71572*	-28.24038	-30.44187*
6	754.7671	3.834594	6.97e-19	-31.17938	-27.04208	-29.66290

Source : Résultats du logiciel EViews 10

Les résultats des critères d'information pour la détermination du retard optimal montrent qu'il est de 5 pour les critères FPE, AIC et HQ. Par contre, le critère SC indique un retard optimal égal à 1.

Compte tenu de l'objectif de notre étude dans la suite et étant donné que nous allons examiner les relations de long terme par la méthode de JOHANSEN, il n'est pas utile d'opter pour le résultat du critère SIC. Ceci peut être justifié par le fait que dans cette méthode, on soustrait 1 du lag optimal du VAR, ce qui rend peu pratique le travail avec le lag optimal 1. Ainsi nous avons opté pour le retard 5. Toutefois, la vérification de la blancheur des résidus n'est pas validée avec ce retard. Par une procédure descendante à partir du retard 5, cette dernière hypothèse est validée pour le retard 4. Donc dans la suite, c'est-à-dire dans le test de JOHANSEN, nous prendrons le retard 3.

3.1.2. Test de cointégration de JOHANSEN et tests diagnostic: CES en fonction de PIBH, RNP et PNB

Le tableau 53 résume les résultats du test de cointégration de JOHANSEN, en utilisant la statistique de la trace et celle de la valeur propre maximale :

Tableau 53: Test JOHANSEN de cointégration

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.467201	58.09389	47.85613	0.0041
At most 1	0.373037	29.76140	29.79707	0.0505
At most 2	0.163616	8.752327	15.49471	0.3888
At most 3	0.015705	0.712314	3.841466	0.3987
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.467201	28.33249	27.58434	0.0401
At most 1	0.373037	21.00908	21.13162	0.0520
At most 2	0.163616	8.040014	14.26460	0.3747
At most 3	0.015705	0.712314	3.841466	0.3987
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source : Tableau construit par l'auteur

D'après les résultats ci-dessus, on constate que les deux tests, à savoir le test de la trace et celui de la valeur propre maximale, indiquent l'existence de'une seule relation de cointégration dans le système étudié. L'estimation de la relation de long terme a donné l'équation suivante :

Tableau 54: Equation de cointégration

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
LCES	LPIBH	LPNB	LRNP
1.000000	-3.633573	3.181702	-2.392398
	(1.13271)	(1.33094)	(1.40465)

Source : Tableau construit par l'auteur

La prise en considération de cette relation et des variations des différentes variables d'étude, qui nsont toutes stationnaires, nous permettent d'estimer notre modèle à correction d'erreur avec la méthode des moindres carrés ordinaires. C'est l'objet du point suivant.

3.2. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur.

En partant d'un modèle général contenant toutes les variables retenues et après plusieurs estimations, en procédant par le principe de l'élimination au vu de (t) de student des coefficients non significatifs, nous avons retenu le modèle estimé suivant :

Tableau 55: Résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur

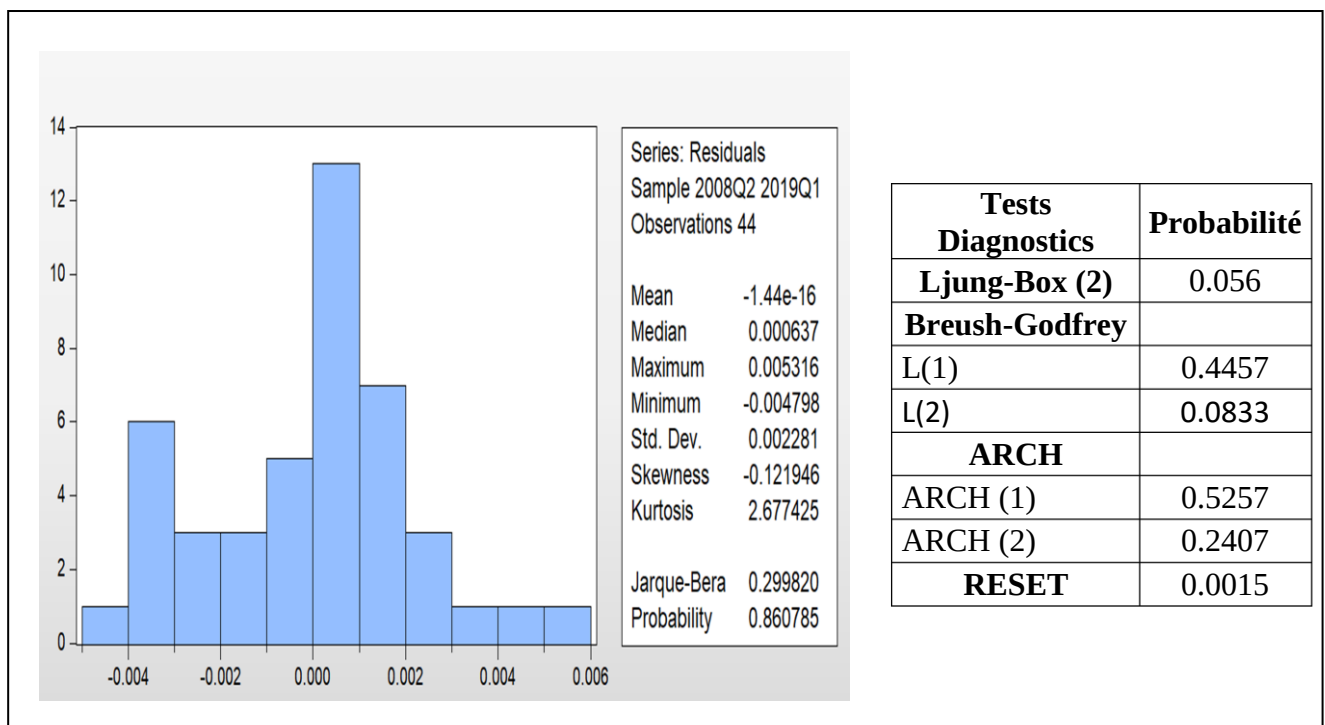
Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q1				
Included observations: 44 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM4(-1)	-0.015106	0.002259	-6.687145	0.0000
C	0.687092	0.090944	7.555076	0.0000
DLCES(-4)	-0.378927	0.048295	-7.846075	0.0000
DLPIBH	-0.255939	0.053393	-4.793509	0.0000
DLPIBH(-4)	0.415893	0.042671	9.746392	0.0000
DLPNB(-4)	0.954311	0.121669	7.843514	0.0000
DLRNP	-1.842749	0.119807	-15.38101	0.0000
DLRNP(-4)	-2.664206	0.135879	-19.60726	0.0000
DUM2012	-0.007302	0.002306	-3.166205	0.0033
DUN2010	0.005630	0.002182	2.580567	0.0144
R-squared	0.983220	F-statistic		221.3622
R ²	0.978779	Prob(F-statistic)		0.000000
DW	1.722074			

Source : Tableau construit par l'auteur

Dans le tableau 55, nous observons que le coefficient de $ECM4$ qui est égal à **-0.0151** est négatif (condition théorique) et bien significatif puisque son (t) de student est de **-6.687**. Il indique que la vitesse d'ajustement est estimée à 1,51%. Autrement dit, tout déséquilibre constaté en (t-1) sera absorbé à la période suivante (t) dans une proportion de 1.51%. En plus que la significativité de ce coefficient nous permet de conclure à l'existence d'une causalité de long terme au sens de Granger entre les variables de ce modèle. Il est fort bien utile à noter aussi que toutes les variables utilisées dans ce modèle sont significatives même la variable à expliquer avec un retard de 4 indiquant ainsi l'existence de l'effet inertie dans l'explication des créances en souffrance. Comparativement aux modèles précédents, on peut avancer que ce modèle jouit d'une capacité prédictive plus élevée puisque le coefficient de détermination est estimé à 97.98%.

Aussi, le modèle estimé a passé avec succès tous les tests de diagnostics comme le montre les tableaux et les figures ci-dessous.

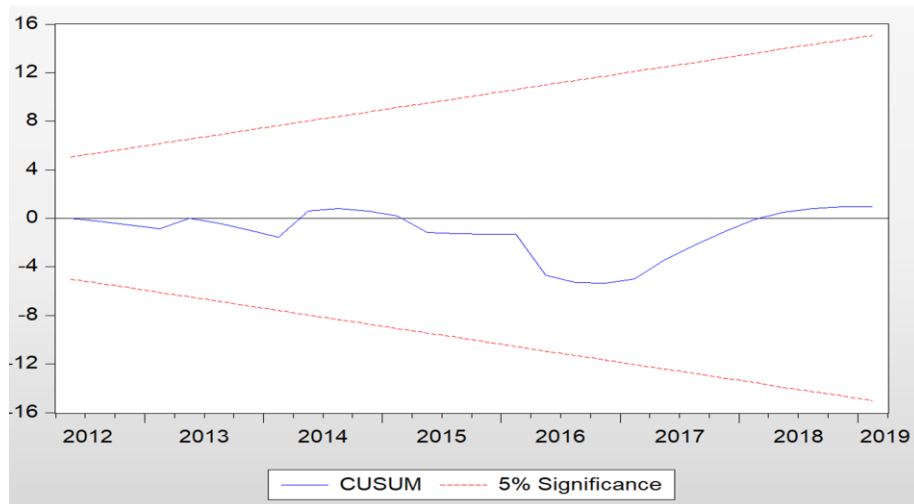
Tableau 56: Résultats de tests diagnostic du modèle



Source : Tableau construit par l'auteur

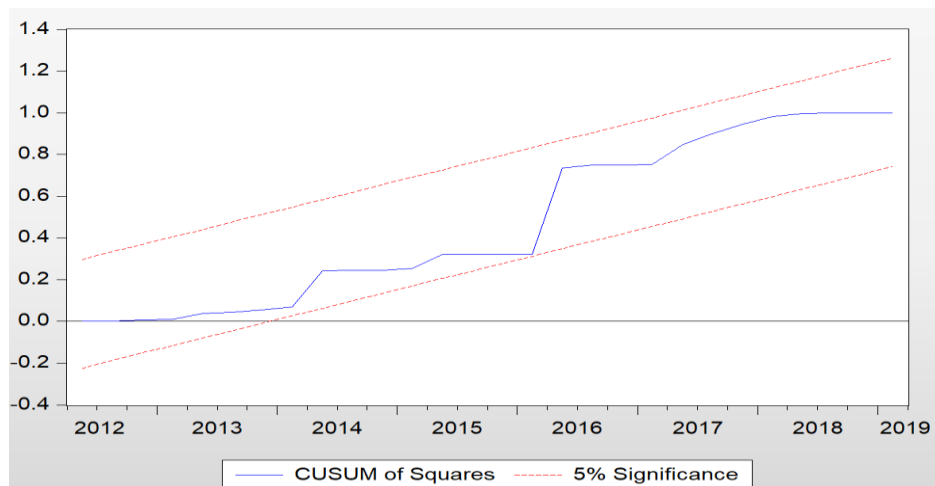
Nous terminons l'interprétation de ce modèle en signalant que celui-ci est stable au cours de la période d'étude et que ses coefficients n'ont pas été altérées par des chocs significatifs au cours de celle-ci comme le montrent les CUSUM (figures 56), le test CUSUM-Carré (figure 57) et les estimations récursives des coefficients:

Figure 56: Test CUSUM de la stabilité du modèle



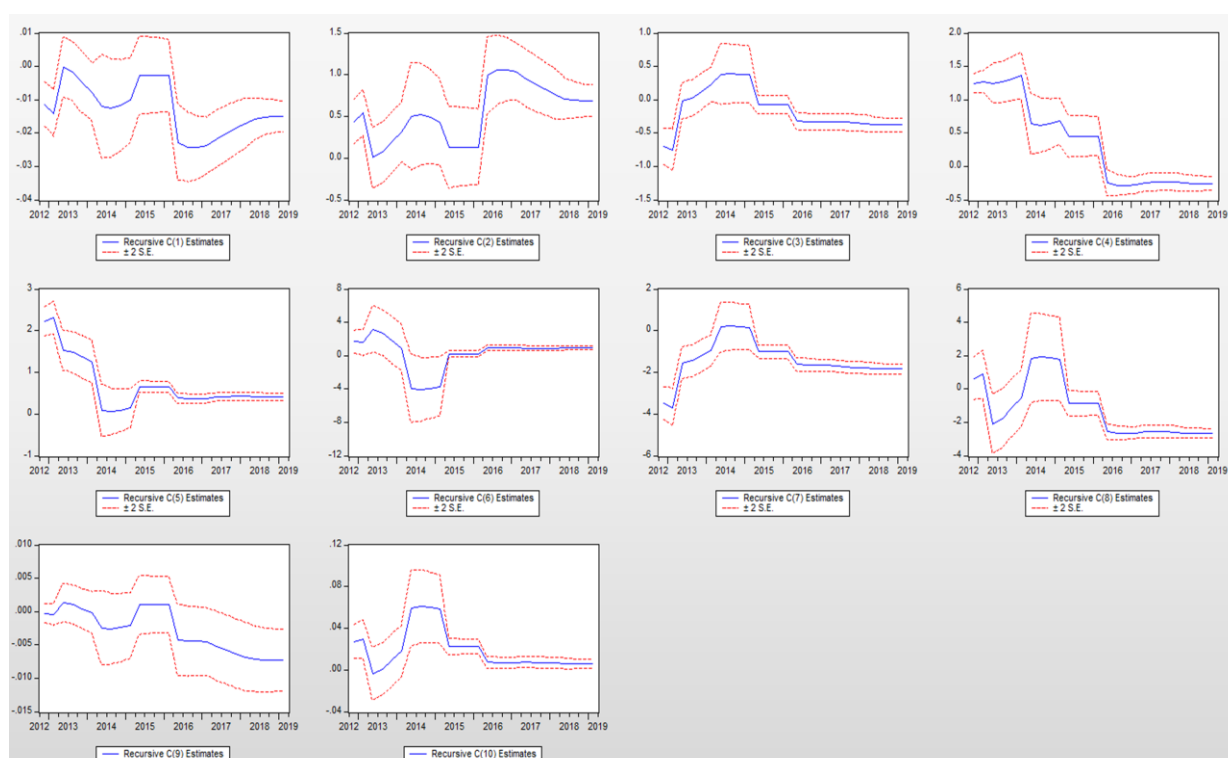
Source : Tableau construit par l'auteur

Figure 57: Test CUSUM-Carré de la stabilité du modèle



Source : Tableau construit par l'auteur

Figure 58: Coefficients récurrents du modèle



Source : Tableau construit par l'auteur

4. Prédiction des quatre modèles

Nous avons évalué la performance prévisionnelle des quatre modèles en fonction de la prédiction de l'échantillon étudié. Le tableau suivant résume les différents résultats que nous avons observés :

Tableau 57: Résultats des performances prévisionnelles de quatre modèles

Modèles	Erreur moyenne absolue en pourcentage	Erreur moyenne carré	Erreur absolue moyenne	Theil coefficient inégalité	Proportion du biais
Modèle (macro 1)	41.65228	0.007051	0.005754	0.138127	0.000169
Modèle (macro 2)	82.37584	0.011473	0.010276	0.222965	0.001162
Modèle (micro)	33.34687	0.004505	0.003570	0.087389	0.000068
Modèle(macro-micro)	16.10767	0.002167	0.001803	0.041785	0.000027

Source : Résultats du logiciel EVIEWS 10

Sur la base de la comparaison des valeurs des critères (erreur moyenne absolue en pourcentage, erreur moyenne carré, erreur absolue moyenne, Theil coefficient inégalité et proportion du biais) telles qu'elles figurent dans le tableau 57 entre les quatre modèles économétriques, nous pouvons conclure que le modèle 4 est plus performant que les modèles 1, 2 et 3.

Conclusion

Dans ce dernier chapitre nous avons essayé d'exposer les différents modèles VAR à savoir les modèles VAR standards(ou non contraints) et les modèles VAR contraints (cointégrés ou modèles à correction d'erreur).

Nous avons voulu également à travers ce chapitre comprendre la nature de la relation entre le risque de crédit et certains déterminants macroéconomiques (produit intérieur brut par habitant, taux de chômage, taux de change en devise, la masse monétaire, le taux d'inflation et créances sur l'économie) et déterminants microéconomiques (produit net bancaire, risque nets pondérés et dépôts des clients) entre les années 2007 et 2019.

Nos résultats montrent d'abord que la série du risque de crédit et les variables externes et internes sont stationnaires en différence première. Ces résultats confirment l'existence d'une relation de long terme entre les variables externes et internes au système bancaire marocain.

Ensuite, les éventuelles relations de cointégration entre les variables étudiées ont été analysées à l'aide du test de cointégration.

Nous avons développé et analysé empiriquement un modèle économétrique avec quatre spécifications alternatives, et nous avons estimé un ECM et un VEC pour relier le comportement à court terme des variables avec le comportement à long terme.

Dans les quatre tests de cointégration et dans les quatre spécifications du modèle, nous avons démontré l'existence d'une relation stable à long terme, et donc d'une causalité, entre le risque de crédit et les variables internes (sur la base de PNB, RNP et DC) et les variables externes (PIBH, TCOMG, M3, TINFL, TCD et CE). De plus, les résultats des tests de cointégration ont permis de quantifier l'effet des variables exogènes sur la variable endogène créance en souffrance.

Nous avons constaté également que les résidus du modèle structurel, bien qu'ils suivent une distribution normale. Pareillement, les quatre modèles sont validés par des tests de diagnostic, c'est-à-dire que chaque modèle ne montre aucun changement structurel.

Conclusion générale

Au terme de cette recherche, nous rappelons que notre problématique était de voir dans quels mesure les déterminants micro-macroéconomiques peuvent-ils impacter la gestion des risques des crédits bancaires et en améliorer leur gestion managériale en vue de permettre au secteur bancaire un contexte et un environnement plus sécurisé et encourageant sa performance. Pour répondre à notre problématique, conjuguée avec plusieurs questions auxiliaires et basée sur des hypothèses de travail, nous avons développé notre recherche en chapitres théoriques et pratiques. Brièvement et avant de détailler les grands apports de notre conclusion, on peut avancer que :

-Au niveau théorique :

Dans le volet théorique de notre recherche, nous avons effectué une revue descriptive de la littérature et des approches liées aux fondements théoriques de l'intermédiation financière et bancaire, l'évolution de la théorie de l'information économique, les méthodes de notation (externe et interne), la gestion, la mesure et l'évaluation du risque de crédit avec tout le cadre contextuel de la réglementation prudentielle, en plus de l'évolution du système bancaire marocain, ainsi que la digitalisation des activités bancaires, le système des stratégies gouvernementales, l'efficacité de l'audit interne et du contrôle interne. Finalement et toujours au niveau théorique, nous avons exposé et présenté les soubassements et les fondements théoriques de la modélisation par l'approche des modèles autoregressifs vectoriels (VAR), les tests de non stationnarité, la théorie de la cointégration, les Modèles à Correction d'Erreur (MCE ou en anglais : « ECM : Error Correction Model ») et les tests de diagnostic.

-Au niveau Pratique :

Nous avons présenté deux parties empiriques dans cette thèse, avec deux études empiriques réalisées à l'aide de deux logiciels différents (PLS-SEM et Eviews). Ces deux études ont montré l'impact de la nouvelle réglementation prudentielle sur la rentabilité des banques marocaines et l'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit. Plus, une partie qui s'est concentrée sur l'analyse des rapports et des résultats de Bank Al Maghrib.

Le premier chapitre a présenté un aperçu des différentes approches de l'intermédiation financière-bancaire, suite à cette lecture nous avons compris que le secteur bancaire représente l'un des acteurs majeurs du monde économique et la place qu'il occupe en tant qu'intermédiaire pour réaliser de multiples activités dans l'économie au niveau national et mondial, notamment dans la distribution du crédit, mais aussi pour assumer un ensemble de risques financiers auxquels il est lié par ces différents engagements, dont le plus important est le risque de crédit. La Banque mondiale a déjà établi un ensemble de méthodes et de normes visant à garantir que les banques disposent d'un capital suffisant pour gérer des pertes inattendues sans mettre en danger le système financier. Maintenant, avec les avantages de la norme des approches IRB et leur évolution dans Bâle III, cela encourage les banques à avoir un système de notation externe et interne et un modèle de portefeuille de risque de crédit. En outre, les différents types de modèles d'approche structurelle nous ont fait découvrir d'autres astuces pour mesurer et identifier le risque de crédit dans les portefeuilles, mais ces méthodes représentent une véritable rupture avec les méthodes traditionnelles d'évaluation du risque de crédit.

Le deuxième chapitre est consacré à une généralisation des accords de Bâle (I, II, III et IV) ainsi qu'à leurs limites et avantages. En effet, ce chapitre a expliqué qu'en raison de l'inadéquation de l'accord de Bâle I face à certains risques encourus par certains pays, le deuxième accord de Bâle a été mis en place et a été considéré comme un tournant fondamental dans la gestion des risques en termes de concept et d'outils. Mais, la crise des Subprimes de 2008 a montré la faiblesse de cet accord.

En ce sens, l'accord de Bâle III a été la principale réponse du Comité de Bâle pour faire face à la crise de 2008, car il visait à renforcer la résilience du secteur bancaire international pour le fortifier contre les déséquilibres et les crises financières affectant divers aspects de l'économie mondiale. Cet accord a permis de remédier à bon nombre des faiblesses du secteur bancaire révélées par la récente crise financière mondiale en se concentrant sur les aspects fondamentaux négligés par les deux accords précédents.

Un nouvel accord de Bâle IV a été publié avant que l'accord de Bâle III ne soit mis en œuvre dans la majorité des banques au niveau international. Bien que les nouvelles normes de Bâle soient innovantes, les différentes solutions proposées restent timides et insuffisantes pour répondre correctement à une éventuelle crise, d'autant plus que les banques tardent à se

conformer aux règles de Bâle III tout en entrant dans la réglementation de Bâle IV. Il sera nécessaire pour les experts et les spécialistes de trouver des orientations stratégiques fortes et crédibles pour gérer les risques de crédit, améliorer le système bancaire et trouver des réponses aux multiples problèmes posés par les différentes banques dans le monde.

Cette partie de la thèse a également présenté une étude empirique à travers le modèle PLS-SEM, il est formé de trois variables endogènes (risque de crédit, solvabilité bancaire et rentabilité bancaire) et de sept variables exogènes (CES, EXC, RS, RFP, ROA, ROE et MOC). Ce modèle a essayé de montrer le lien entre la mesure du risque de crédit et la nouvelle norme de l'accord de Bâle III de Bank AL Maghrib sur les banques marocaines et leurs impacts sur la rentabilité des banques. Il a permis, d'autre part, d'analyser l'impact du risque de crédit et de la solvabilité des banques sur la rentabilité des banques marocaines. En outre, cette étude empirique du modèle PLS-SEM a conclu que le risque de crédit a un impact négatif sur la rentabilité des banques marocaines, et que les ratios de solvabilité des banques ont un impact négatif significatif sur la rentabilité globale des banques marocaines.

Le troisième chapitre donne un aperçu de l'évolution du système financier marocain, notamment le système bancaire, depuis l'indépendance du Maroc jusqu'en 2018. Cette période a permis au système marocain de réaliser des progrès remarquables, car il s'est caractérisé par son respect et sa discipline dans l'application de la réglementation prudentielle et des lois bancaires marocaines.

De même, les banques marocaines ont fait de grands progrès dans l'innovation technologique de leurs services financiers, des transactions bancaires et de la gestion financière. Selon nous, grâce à cette transformation numérique, les banques marocaines pourront à terme collecter de manière rapide, fiable et crédible une grande quantité de données et de connaissances sur les clients qui ont des difficultés de financement, et ainsi créer des bases de données qui leur permettront de sélectionner correctement les clients qui ont la capacité de rembourser leurs prêts, et par conséquent de réduire le risque de crédit. De même, créer des plateformes qui permettront à Bank AL Maghrib de vérifier et de contrôler est que les banques marocaines se sont conformées de manière crédible et fiable à l'application des réglementations prudentielles dont la gestion du risque de crédit.

Dans cette partie aussi, nous avons fait une présentation simple sur le concept de la gouvernance bancaire et de l'audit interne. Nous avons également expliqué les nouveaux mécanismes de gouvernance des institutions financières, la fonction de l'audit interne dans le système de contrôle interne bancaire et le rôle de l'audit interne sur la gestion du risque de crédit dans les banques. Ainsi, nous sommes bien convaincu que Bank Al-Maghrib a fait de sérieux efforts, il a renforcé le contrôle interne et a activé de nouvelles stratégies de gouvernance au sein des banques pour limiter le risque de crédit et assurer la stabilité du système bancaire.

En fait, selon le résultat de l'analyse des graphiques des variables les plus importantes (CC, CE, DC, RNP, CES et PNB), qui ont été déjà présentées (chapitre 3, section 2) et malgré les efforts fournis et appréciés par Bank Al-Maghrib, nous avons constaté que le volume a commencé à augmenter à partir des années 2011. D'autre part, cette étude a confirmé le même résultat du modèle PLS-SEM (chapitre 2, section 2), à savoir que le risque de crédit a un impact négatif sur la rentabilité des banques marocaines.

Dans le dernier chapitre de cette recherche (chapitre 4), nous avons passé en revue une série de tests qui nous ont permis de faire une étude et une analyse macroéconomique et microéconomique présenter par quatre modèles à travers la modélisation de modèle VAR.

Nous avons montré dans cette étude empirique la nature de la relation entre le risque de crédit et les déterminants macroéconomiques (produit intérieur brut par habitant, taux de chômage, taux de change, masse monétaire, taux d'inflation et créances sur l'économie) et les déterminants microéconomiques (produit net bancaire, risque net pondéré et dépôts de la clientèle) pour les années 2007 et 2019.

Selon l'étude, chaque modèle estimé indique l'existence d'une causalité à long terme, au sens de Granger, entre le CES et les variables explicatives, qu'elles soient micro ou macroéconomiques, puisque le coefficient du terme à correction d'erreur est significativement différent de zéro au sens de t-Student. Cela nous permet d'avancer que toutes nos hypothèses sont validées après bien sûr un examen minutieux des modèles estimés en les soumettant à plusieurs tests de diagnostic. Tous les modèles estimés ont passé avec succès ces derniers. Pour dire tout simplement que certes, la réglementation bancaire prudentielle permet un niveau de sécurisation du secteur bancaire contre les risques imprévus la plupart des cas, mais

à elle seule, elle est insuffisante pour bien appréhender la gestion des risques des crédits. D'autres variables internes (exprimées souvent en ratios calculés à partir du bilan des banques et qualifiées aussi comme variables microéconomiques) et externes (représentant l'environnement macroéconomique des banques, dans la plupart d'entre elles, calculées en termes d'agrégats) sont aussi à considérer dans la détermination de la performance bancaire et la gestion des risques des crédits bancaires dans le sens de leur maîtrise et leur réduction et pourquoi pas leur prévision !

Cela dit, quoi que notre recherche nous a permis un grand éclaircissement et approfondissement de la question de la gestion des risques des crédits bancaires en général et au Maroc en particulier, nous estimons qu'il faut encore multiplier les recherches à ce niveau surtout au niveau de l'amélioration de la taille de l'échantillon et la diversification des méthodes statistiques et économétriques. A ce niveau on peut envisager dans les recherches ultérieures d'approfondir l'étude de la rentabilité, de la performance et du risque dans le secteur bancaire en recourant à la modélisation ARCH et aussi à la modélisation par l'approche des modèles de panel. Sans oublier aussi l'intérêt que peut apporter l'analyse en termes de tableaux de bords et par le biais des questionnaires. Toutes ces investigations réunies, ne peuvent qu'apporter beaucoup plus d'éclaircissement et d'approfondissement de la recherche dans ce domaine.

ANNEXES

Annexe 1

1- Comité de Bâle sur le contrôle bancaire

Le scénario associé à ratio de liquidité suppose un choc à la fois idiosyncrasique (propre à la banque) et généralisé (à tout le marché), qui aurait les conséquences suivantes :

- retrait d'une partie des dépôts de détail ;
- perte partielle de la capacité de financement de gros non garanti ;
- assèchement partiel des financements à court terme garantis par certaines sûretés et auprès de certaines contreparties ;
- sorties contractuelles supplémentaires, y compris obligation de fournir des sûretés, provenant d'un déclassement de la note de crédit de l'établissement allant jusqu'à 3 crans ;
- hausse de la volatilité des marchés affectant la qualité des sûretés ou l'exposition potentielle future des positions sur dérivés, qui exigerait donc d'appliquer aux sûretés une décote supérieure ou de remettre des sûretés supplémentaires, ou entraînerait d'autres besoins de liquidité ;
- tirages non programmés sur les engagements confirmés de crédit et de liquidité accordés, mais non utilisés, fournis par la banque à sa clientèle ;
- besoin potentiel, pour la banque, de racheter ses titres de dette ou d'honorer des obligations non contractuelles, afin d'atténuer le risque de réputation.

En résumé, le scénario défini par l'autorité de contrôle réunit nombre des chocs subis durant la crise qui s'est déclarée en 2007 en une situation unique de graves tensions dans laquelle une banque devrait disposer de suffisamment de liquidité pour survivre pendant une période allant jusqu'à 30 jours calendaires.

Source : Comité de Bâle sur le contrôle bancaire 2010. P. 57

Annexe 2

Ratio de liquidité à long terme publié en décembre 2010 : principaux changements

Financement stable disponible (ASF)
Prise en compte des dépôts opérationnels Les dépôts opérationnels n'étaient pas pris en compte dans le NSFR de 2010 et se seraient vu appliquer un coefficient ASF de 0 % (sauf pour les dépôts opérationnels placés par des entreprises non financières) ; tous les dépôts opérationnels sont désormais inclus dans la catégorie qui se voit appliquer un coefficient ASF de 50 %.
Clarification du traitement des financements garantis On ne fait plus la distinction entre les financements garantis et non garantis pour les financements qui arrivent à échéance dans moins de 1 an, procurés par des entreprises non financières ; tous deux se voient appliquer un coefficient ASF de 50 % ; dans le NSFR de 2010, seuls les financements non garantis procurés par les entreprises non financières, d'une durée résiduelle inférieure à 1 an, se voyaient appliquer un coefficient ASF de 50 % ; par voie de conséquence, les financements garantis provenant des mêmes contreparties se voyaient appliquer un coefficient ASF de 0 %.
Relèvement des coefficients ASF pour les dépôts stables à vue (sans échéance) et à terme - Les dépôts stables à vue et à terme se voient désormais appliquer un coefficient ASF de 95 %, comparé à 90 % dans le NSFR de 2010. - Les dépôts « moins stables » à vue et à terme se voient désormais appliquer un coefficient ASF de 90 %, comparé à 80 % dans le NSFR de 2010.
Surcroît de granularité pour les passifs ayant une durée résiduelle inférieure à 1 an Certaines sources de financement ayant une durée résiduelle comprise entre 6 mois et 1 an se voient désormais appliquer un coefficient ASF de 50 %, contre 0 % dans le NSFR de 2010.
Financement stable exigé (RSF)
Amélioration de la concordance avec les définitions du HQLA aux fins du LCR S'il y a lieu, les références aux définitions des actifs de niveaux 1, 2A et 2B aux fins du ratio de liquidité à court terme (LCR) ont été ajoutées pour favoriser la concordance et l'harmonisation entre les deux normes ; ces actifs se voient désormais appliquer des coefficients RSF sans tenir compte de leur durée résiduelle
Abaissement du coefficient RSF pour les prêts non grevés accordés à la clientèle de particuliers et de petites entreprises Les prêts non grevés ayant une durée résiduelle inférieure à 1 an accordés à la clientèle de particuliers et de petites entreprises qui ne sont pas éligibles à une pondération maximale de 35 % se voient désormais appliquer un coefficient RSF de 50 % au lieu de 85 % dans le NSFR de 2010.
Relèvement du coefficient RSF pour les prêts accordés aux établissements financiers non bancaires et les titres non HQLA Dans le NSFR de 2010, il n'était pas exigé de financement stable pour les prêts non renouvelables accordés aux établissements financiers non bancaires et aux titres non HQLA ayant une durée résiduelle inférieure à 1 an, mais un coefficient RSF de 50 % est appliqué à la catégorie dans laquelle ils ont été placés.
Surcroît de granularité et abaissement du coefficient RSF pour certains autres actifs non HQLA Certains actifs assortis d'une pondération de risque supérieure à 35 % en application de l'approche standard de Bâle II, dont les prêts productifs non grevés ayant une durée résiduelle égale ou supérieure à 1 an, les titres qui ne sont pas des HQLA non grevés et qui ne sont pas en défaut, les produits de base physiques et les actions échangées sur les marchés organisés ont été placés dans une catégorie qui se voit appliquer un coefficient RSF de 85 %, au lieu de 100 % dans le NSFR de 2010.
Relèvement du coefficient RSF pour les HQLA grevés, d'échéance égale ou supérieure à 6 mois et inférieure à 1 an Les HQLA grevés pendant une période égale ou supérieure à 6 mois étaient traités comme non grevés dans le NSFR de 2010, mais se voient désormais appliquer un coefficient RSF de 50 %.
Relèvement du coefficient RSF pour les prêts interbancaires d'échéance égale ou supérieure à 6 mois et inférieure à 1 an Les prêts interbancaires assortis d'une échéance égale ou supérieure à 6 mois et inférieure à 1 an se voient désormais appliquer un coefficient RSF de 50 % (comparé à 0 % dans le NSFR de 2010) et font l'objet d'un traitement symétrique en matière de financement : les emprunts interbancaires, assortis d'une échéance égale ou supérieure à 6 mois et inférieure à 1 an se voient désormais appliquer un coefficient ASF de 50 %.

Annexe 3

1- Retard optimal

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: DLCES DLTINFL DLPIBH DLM3 DLTCHOM

Exogenous variables: C

Date: 10/10/21 Time: 13:24

Sample: 2007Q1 2019Q4

Included observations: 43

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	413.8237	NA	3.80e-15	-19.01506	-18.81027	-18.93954
1	502.4870	152.5833	1.98e-16	-21.97614	-20.74740*	-21.52302
2	517.2742	22.00886	3.35e-16	-21.50113	-19.24843	-20.67040
3	542.5315	31.71839	3.77e-16	-21.51309	-18.23644	-20.30476
4	589.6896	48.25483	1.76e-16	-22.54370	-18.24310	-20.95777
5	651.7445	49.06667*	5.18e-17*	-24.26719*	-18.94263	-22.30365*

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

2- Test JOHANSEN

Date: 06/16/21 Time: 10:38

Sample (adjusted): 2008Q1 2019Q1

Included observations: 45 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LCES LTCHOM LPIBH LM3 LTINFL

Lags interval (in first differences): 1 to 3

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.606702	103.5073	69.81889	0.0000
At most 1 *	0.395801	61.51384	47.85613	0.0016
At most 2 *	0.340521	38.84053	29.79707	0.0035
At most 3 *	0.225152	20.10678	15.49471	0.0094
At most 4 *	0.174469	8.627799	3.841466	0.0033

Trace test indicates 5 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 *	0.606702	41.99348	33.87687	0.0043
At most 1	0.395801	22.67332	27.58434	0.1879
At most 2	0.340521	18.73375	21.13162	0.1048
At most 3	0.225152	11.47898	14.26460	0.1318
At most 4 *	0.174469	8.627799	3.841466	0.0033

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

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

LCES	LTCHOM	LPIBH	LM3	LTINFL
3.523450	-53.91378	53.19868	-16.97323	3.499729
-11.83752	-2.001893	4.901720	26.29442	-1.086701
2.941407	-21.57023	25.83257	-17.22280	-3.291667
-3.412063	25.44709	34.14485	-15.01656	2.936961
-7.966556	0.493074	-18.18437	17.97196	2.798144

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LCES)	0.002755	0.000974	0.002391	0.000994	0.002382
D(LTCHOM)	0.022018	-0.005726	0.008629	-0.014696	-0.006921
D(LPIBH)	8.47E-05	0.000241	-0.002719	-0.001507	0.002599
D(LM3)	5.65E-05	-0.003655	-0.000210	0.000766	-5.60E-05
D(LTINFL)	-0.109823	-0.045981	0.046966	-0.043573	-0.010204

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 577.0786

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LTCHOM	LPIBH	LM3	LTINFL
1.000000	-15.30142	15.09846	-4.817219	0.993268
	(2.58715)	(2.98776)	(1.14908)	(0.27150)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	0.009707
	(0.00520)
D(LTCHOM)	0.077580
	(0.02864)
D(LPIBH)	0.000298
	(0.00560)
D(LM3)	0.000199
	(0.00402)
D(LTINFL)	-0.386957
	(0.11274)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 588.4152

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LTCHOM	LPIBH	LM3	LTINFL
1.000000	0.000000	-0.244510	-2.249656	0.101656
		(1.13218)	(0.51651)	(0.12100)
0.000000	1.000000	-1.002716	0.167799	-0.058270
		(0.17804)	(0.08122)	(0.01903)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	-0.001822	-0.150480
	(0.01809)	(0.07903)
D(LTCHOM)	0.145363	-1.175623
	(0.09949)	(0.43458)

D(LPIBH)	-0.002549 (0.01961)	-0.005049 (0.08568)		
D(LM3)	0.043470 (0.01123)	0.004271 (0.04906)		
D(LTINFL)	0.157343 (0.38034)	6.013042 (1.66142)		

3 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	597.7821		

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
LCES	LTCHOM	LPIBH	LM3	LTINFL
1.000000	0.000000	0.000000	-2.596640 (0.19835)	-0.139110 (0.13062)
0.000000	1.000000	0.000000	-1.255156 (0.49501)	-1.045630 (0.32598)
0.000000	0.000000	1.000000	-1.419101 (0.48860)	-0.984686 (0.32176)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(LCES)	0.005212 (0.01769)	-0.202062 (0.08096)	0.213109 (0.08268)	
D(LTCHOM)	0.170743 (0.10015)	-1.361743 (0.45834)	1.366171 (0.46811)	
D(LPIBH)	-0.010547 (0.01908)	0.053601 (0.08731)	-0.064553 (0.08918)	
D(LM3)	0.042851 (0.01153)	0.008810 (0.05278)	-0.020347 (0.05391)	
D(LTINFL)	0.295489 (0.37439)	4.999969 (1.71336)	-4.854585 (1.74988)	

4 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	603.5216		

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
LCES	LTCHOM	LPIBH	LM3	LTINFL
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	2.741180 (0.81859)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.346635 (0.10764)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.589433 (0.16392)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	1.109237 (0.33670)

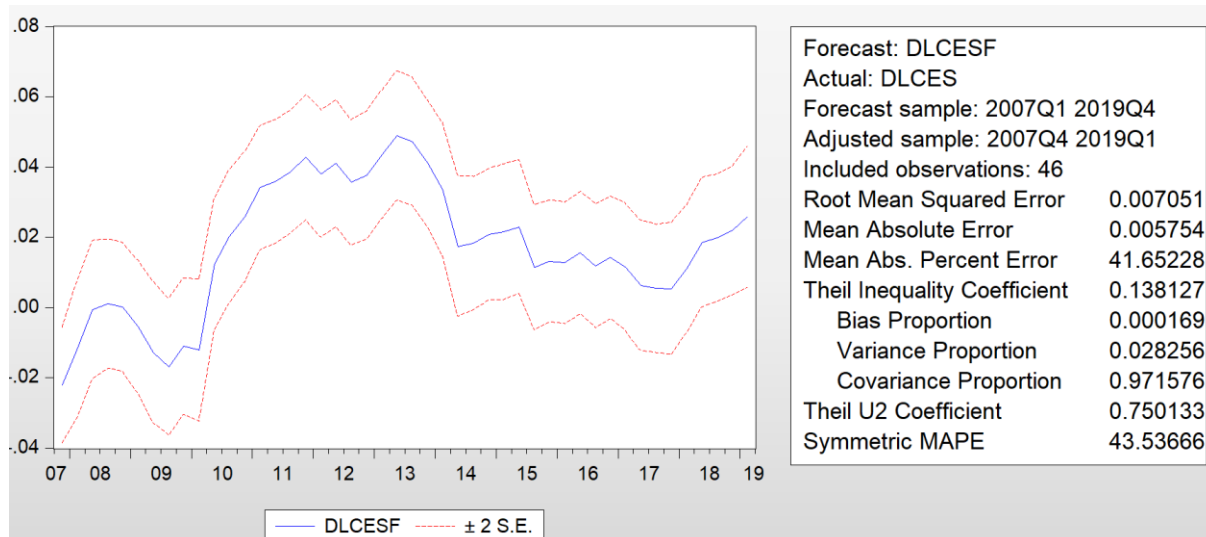
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(LCES)	0.001819 (0.01815)	-0.176760 (0.08757)	0.247059 (0.09452)	-0.077269 (0.05350)
D(LTCHOM)	0.220888 (0.09707)	-1.735720 (0.46833)	0.864369 (0.50549)	-0.452207 (0.28611)
D(LPIBH)	-0.005404 (0.01940)	0.015244 (0.09359)	-0.116020 (0.10102)	0.074351 (0.05718)
D(LM3)	0.040239 (0.01179)	0.028294 (0.05689)	0.005797 (0.06140)	-0.104951 (0.03475)
D(LTINFL)	0.444164 (0.37225)	3.891160 (1.79607)	-6.342382 (1.93857)	0.500444 (1.09723)

3- Modèle à correction d'erreur

Dependent Variable: DLCES
Method: Least Squares
Date: 05/28/21 Time: 11:12
Sample (adjusted): 2007Q4 2019Q1
Included observations: 46 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM(-1)	-0.056477	0.028396	-1.988895	0.0544
DLCES(-1)	0.960468	0.169382	5.670427	0.0000
DLCES(-2)	-0.096502	0.159115	-0.606496	0.5480
DLPIBH(-1)	-0.222837	0.201298	-1.107003	0.2756
DLPIBH(-2)	0.016976	0.150710	0.112637	0.9109
DLM3(-1)	-0.325931	0.195692	-1.665528	0.1045
DLM3(-2)	0.038046	0.174012	0.218639	0.8282
DLTCHOM(-1)	0.276496	0.137750	2.007225	0.0523
DLTCHOM(-2)	-0.009237	0.023855	-0.387214	0.7009
C	0.006451	0.004411	1.462672	0.1522
R-squared	0.791658	Mean dependent var	0.017256	
Adjusted R-squared	0.739573	S.D. dependent var	0.019655	
S.E. of regression	0.010030	Akaike info criterion	-6.176791	
Sum squared resid	0.003622	Schwarz criterion	-5.779261	
Log likelihood	152.0662	Hannan-Quinn criter.	-6.027874	
F-statistic	15.19922	Durbin-Watson stat	2.016690	
Prob(F-statistic)	0.000000			

4- Prévision



Annexe 4

1- Retard optimal

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DLCES DLCE DLM3 DLTCD
 Exogenous variables: C
 Date: 06/16/21 Time: 09:34
 Sample: 2007Q1 2019Q4
 Included observations: 42

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	498.8153	NA	6.87e-16	-23.56263	-23.39714	-23.50197
1	556.2185	101.1389	9.61e-17	-25.53421	-24.70675*	-25.23092*
2	576.1339	31.29562	8.16e-17	-25.72066	-24.23123	-25.17473
3	587.4997	15.69572	1.08e-16	-25.49999	-23.34859	-24.71141
4	615.6820	33.55034*	6.75e-17*	-26.08010	-23.26673	-25.04889
5	631.2294	15.54737	8.40e-17	-26.05854	-22.58320	-24.78469
6	656.6722	20.59654	7.45e-17	-26.50820*	-22.37089	-24.99171

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

2- Test de Johansen

Date: 06/16/21 Time: 09:44
 Sample (adjusted): 2008Q1 2019Q1
 Included observations: 45 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LCES LCE LM3 LTCD
 Lags interval (in first differences): 1 to 3

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.552008	74.27008	47.85613	0.0000
At most 1 *	0.369249	38.13603	29.79707	0.0044
At most 2 *	0.263943	17.39802	15.49471	0.0255
At most 3	0.077046	3.607896	3.841466	0.0575

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.552008	36.13406	27.58434	0.0031
At most 1	0.369249	20.73801	21.13162	0.0567

At most 2	0.263943	13.79012	14.26460	0.0593
At most 3	0.077046	3.607896	3.841466	0.0575

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

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

LCES	LCE	LM3	LTCD
-5.572178	39.12746	-16.97893	-20.49512
-0.972864	5.846393	-4.810237	-27.00816
-15.39582	-30.03185	35.41090	52.05217
7.689511	52.31187	-75.49769	12.78081

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LCES)	D(LCE)	D(LM3)	D(LTCD)
0.001987	-0.004516	0.003681	5.89E-05
-0.004516	-0.004362	0.004264	0.000398
-0.004362	-0.001731	-0.000452	-0.001054
-0.001731		0.001165	0.000857
			-0.003586
			-0.001104

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 632.4938

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LCE	LM3	LTCD
1.000000	-7.021933	3.047090	3.678116
	(1.82540)	(1.84900)	(1.60564)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	-0.011074
	(0.00865)
D(LCE)	0.025164
	(0.00836)
D(LM3)	0.024306
	(0.00546)
D(LTCD)	0.009647
	(0.00841)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 642.8628

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LCE	LM3	LTCD
1.000000	0.000000	16.20588	170.7075
		(40.8370)	(90.7997)
0.000000	1.000000	1.873955	23.78681
		(5.82678)	(12.9556)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	-0.014655	0.099278
	(0.00795)	(0.05559)
D(LCE)	0.021016	-0.151772
	(0.00730)	(0.05106)
D(LM3)	0.024745	-0.173314
	(0.00552)	(0.03862)
D(LTCD)	0.008513	-0.060927
	(0.00846)	(0.05916)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 649.7579

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LCE	LM3	LTCD

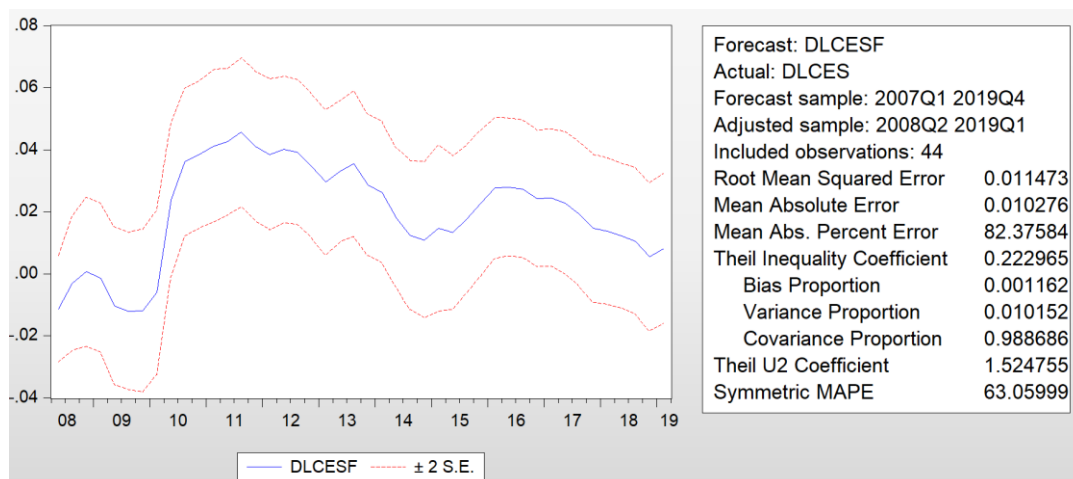
1.000000	0.000000	0.000000	9.471587 (3.16855)
0.000000	1.000000	0.000000	5.142410 (1.66653)
0.000000	0.000000	1.000000	9.949226 (2.77472)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(LCES)	-0.015561 (0.02305)	0.097510 (0.06979)	-0.049363 (0.05559)
D(LCE)	0.014894 (0.02114)	-0.163714 (0.06401)	0.070248 (0.05099)
D(LM3)	0.040975 (0.01571)	-0.141656 (0.04757)	0.038906 (0.03789)
D(LTCD)	0.063729 (0.02213)	0.046778 (0.06703)	-0.103206 (0.05339)

3- Modèle à correction d'erreur

Dependent Variable: DLCES
Method: Least Squares
Date: 06/16/21 Time: 10:31
Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q1
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.569806	0.161642	3.525118	0.0012
ECM2	-0.011710	0.003291	-3.558584	0.0011
DLCES(-1)	0.663922	0.079589	8.341844	0.0000
DLM3(-4)	-0.325483	0.155510	-2.093005	0.0435
DLTCD	-0.194399	0.095810	-2.028994	0.0499
DLCE	0.207922	0.120493	1.725593	0.0930
DLCE(-2)	-0.208565	0.116221	-1.794550	0.0811
DUN2010	0.023903	0.007296	3.275951	0.0023
R-squared	0.844900	Mean dependent var	0.019257	
Adjusted R-squared	0.814742	S.D. dependent var	0.017607	
S.E. of regression	0.007578	Akaike info criterion	-6.764067	
Sum squared resid	0.002068	Schwarz criterion	-6.439669	
Log likelihood	156.8095	Hannan-Quinn criter.	-6.643764	
F-statistic	28.01551	Durbin-Watson stat	1.523289	
Prob(F-statistic)	0.000000			

4- Prévision



Annexe 5

1- Détermination du retard optimal

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DLDC DLCES DLRNP DLPNB
 Exogenous variables: C
 Date: 06/30/21 Time: 09:52
 Sample: 2007Q1 2019Q4
 Included observations: 42

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	589.6435	NA	9.09e-18	-27.88779	-27.72229	-27.82713
1	692.8772	181.8880	1.43e-19	-32.04177	-31.21431	-31.73848
2	696.5081	5.705587	2.64e-19	-31.45276	-29.96333	-30.90683
3	705.1716	11.96399	3.97e-19	-31.10341	-28.95201	-30.31484
4	774.0703	82.02225	3.58e-20	-33.62240	-30.80903	-32.59119
5	829.2491	55.17879*	6.75e-21*	-35.48805*	-32.01271*	-34.21420*
6	835.1822	4.803005	1.52e-20	-35.00868	-30.87137	-33.49219

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

2- Test de cointégration de Johansen :

Date: 06/30/21 Time: 09:57
 Sample (adjusted): 2007Q4 2019Q1
 Included observations: 46 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LCES LDC LPNB LRNP
 Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.473134	67.00289	47.85613	0.0003
At most 1 *	0.352036	37.52564	29.79707	0.0053
At most 2 *	0.227247	17.56528	15.49471	0.0241
At most 3 *	0.116672	5.706691	3.841466	0.0169

Trace test indicates 4 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 *	0.473134	29.47724	27.58434	0.0282
At most 1	0.352036	19.96036	21.13162	0.0723

At most 2	0.227247	11.85859	14.26460	0.1161
At most 3 *	0.116672	5.706691	3.841466	0.0169

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

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

LCES	LDC	LPNB	LRNP
13.56844	-118.2015	12.31722	89.19440
-0.183085	-6.965670	-65.69909	78.49085
-16.54132	27.91254	25.65537	-21.31968
-14.89281	18.12014	60.82650	-71.05065

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LCES)	-0.001409	-0.000105	0.002593	0.002205
D(LDC)	0.000698	-0.000578	-0.001035	3.76E-06
D(LPNB)	-0.002057	0.001167	-0.000592	0.000761
D(LRNP)	-0.003253	-0.000394	-0.000571	0.000404

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 772.4472

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LDC	LPNB	LRNP
1.000000	-8.711502	0.907785	6.573665
	(1.09301)	(1.07486)	(1.27137)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	-0.019112
	(0.01939)
D(LDC)	0.009473
	(0.00563)
D(LPNB)	-0.027909
	(0.00878)
D(LRNP)	-0.044133
	(0.00877)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 782.4274

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LDC	LPNB	LRNP
1.000000	0.000000	67.59571	-74.52536
		(17.0751)	(19.7462)
0.000000	1.000000	7.655159	-9.309420
		(1.95811)	(2.26443)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LCES)	-0.019093	0.167221
	(0.01939)	(0.16919)
D(LDC)	0.009579	-0.078501
	(0.00548)	(0.04781)
D(LPNB)	-0.028122	0.234994
	(0.00838)	(0.07310)
D(LRNP)	-0.044060	0.387207
	(0.00873)	(0.07616)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 788.3566

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LCES	LDC	LPNB	LRNP
1.000000	0.000000	0.000000	-2.270041
			(0.30371)

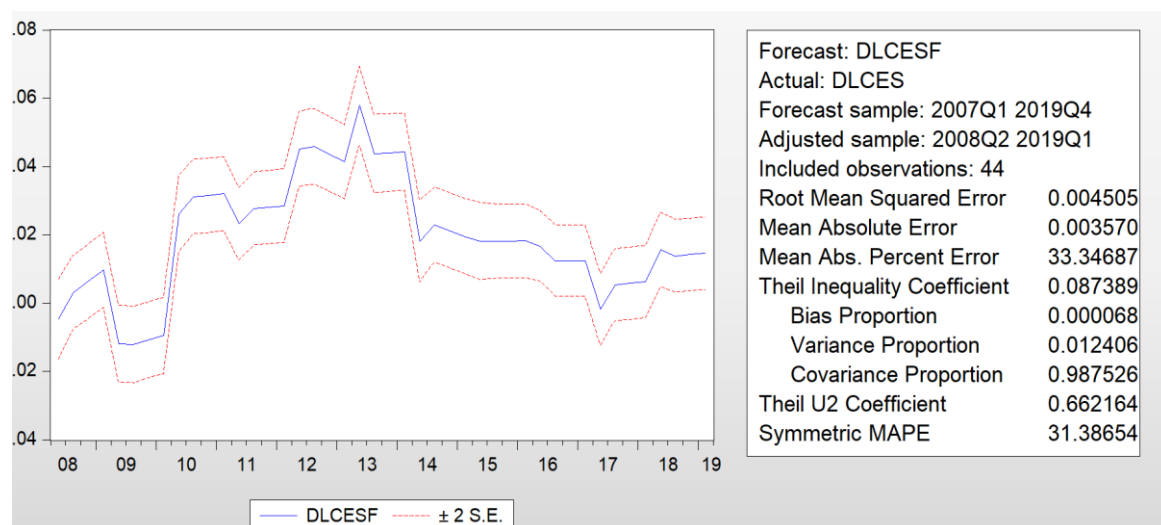
0.000000	1.000000	0.000000	-1.126564 (0.04250)
0.000000	0.000000	1.000000	-1.068934 (0.04278)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(LCES)	-0.061991 (0.02914)	0.239610 (0.16569)	0.056064 (0.09751)
D(LDC)	0.026694 (0.00781)	-0.107381 (0.04441)	0.020010 (0.02614)
D(LPNB)	-0.018325 (0.01304)	0.218462 (0.07414)	-0.117223 (0.04364)
D(LRNP)	-0.034624 (0.01361)	0.371282 (0.07739)	-0.028809 (0.04555)

3- Modèle à correction d'erreur

Dependent Variable: DLCES
Method: Least Squares
Date: 06/30/21 Time: 10:28
Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q1
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.521209	0.098096	5.313224	0.0000
Z3(-1)	-0.015184	0.003119	-4.868809	0.0000
DLCES(-4)	-0.168321	0.059093	-2.848429	0.0072
DLDC(-1)	-0.775234	0.190720	-4.064772	0.0002
DLPNB	-0.824387	0.194256	-4.243806	0.0001
DLPNB(-4)	1.201208	0.216735	5.542284	0.0000
DLRNP(-1)	-0.334570	0.117692	-2.842753	0.0073
DLRNP(-4)	-2.424551	0.162284	-14.94016	0.0000
R-squared	0.933333	Mean dependent var	0.019257	
Adjusted R-squared	0.920371	S.D. dependent var	0.017607	
S.E. of regression	0.004968	Akaike info criterion	-7.608433	
Sum squared resid	0.000889	Schwarz criterion	-7.284034	
Log likelihood	175.3855	Hannan-Quinn criter.	-7.488130	
F-statistic	72.00015	Durbin-Watson stat	1.344146	
Prob(F-statistic)	0.000000			

4- Prévision



Annexe 6

1- Détermination du retard optimal

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DLCES DLPIBH DLPNB DLRNP
 Exogenous variables: C
 Date: 08/18/21 Time: 10:29
 Sample: 2007Q1 2019Q4
 Included observations: 42

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	539.2825	NA	1.00e-16	-25.48964	-25.32415	-25.42898
1	637.2540	172.6164	2.03e-18	-29.39305	-28.56558*	-29.08975
2	641.0430	5.954185	3.71e-18	-28.81157	-27.32214	-28.26564
3	650.0847	12.48616	5.47e-18	-28.48022	-26.32882	-27.69165
4	706.5023	67.16384	8.93e-19	-30.40487	-27.59150	-29.37366
5	750.0302	43.52788*	2.93e-19*	-31.71572*	-28.24038	-30.44187*
6	754.7671	3.834594	6.97e-19	-31.17938	-27.04208	-29.66290

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

2- Test de JOHANSEN

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.467201	58.09389	47.85613	0.0041
At most 1	0.373037	29.76140	29.79707	0.0505
At most 2	0.163616	8.752327	15.49471	0.3888
At most 3	0.015705	0.712314	3.841466	0.3987

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.467201	28.33249	27.58434	0.0401
At most 1	0.373037	21.00908	21.13162	0.0520
At most 2	0.163616	8.040014	14.26460	0.3747
At most 3	0.015705	0.712314	3.841466	0.3987

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 699.6987

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

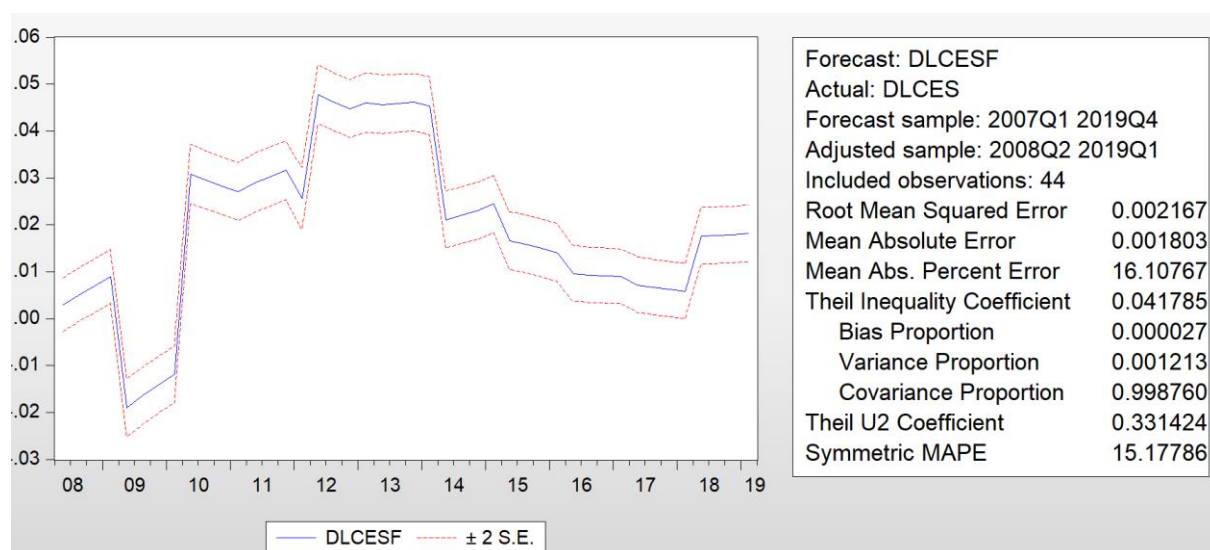
LCES	LPIBH	LPNB	LRNP
1.000000	-3.633573 (1.13271)	3.181702 (1.33094)	-2.392398 (1.40465)

3- Modèle à correction d'erreur

Dependent Variable: DLCES
Method: Least Squares
Date: 08/18/21 Time: 11:40
Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q1
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM4(-1)	-0.015106	0.002259	-6.687145	0.0000
C	0.687092	0.090944	7.555076	0.0000
DLCES(-4)	-0.378927	0.048295	-7.846075	0.0000
DLPIBH	-0.255939	0.053393	-4.793509	0.0000
DLPIBH(-4)	0.415893	0.042671	9.746392	0.0000
DLPNB(-4)	0.954311	0.121669	7.843514	0.0000
DLRNP	-1.842749	0.119807	-15.38101	0.0000
DLRNP(-4)	-2.664206	0.135879	-19.60726	0.0000
DUM2012	-0.007302	0.002306	-3.166205	0.0033
DUN2010	0.005630	0.002182	2.580567	0.0144
R-squared	0.983220	Mean dependent var	0.019257	
Adjusted R-squared	0.978779	S.D. dependent var	0.017607	
S.E. of regression	0.002565	Akaike info criterion	-8.897058	
Sum squared resid	0.000224	Schwarz criterion	-8.491560	
Log likelihood	205.7353	Hannan-Quinn criter.	-8.746680	
F-statistic	221.3622	Durbin-Watson stat	1.722074	
Prob(F-statistic)	0.000000			

4- Prévision



Bibliographie

- ACDI. «Examen des programmes de gouvernance de l'ACDI», Site de l'Agence canadienne de développement international, [http://www.acdida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/Evaluations2/\\$file/Review_of_Governance_Programming_in_CIDA-FR.pdf](http://www.acdida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/Evaluations2/$file/Review_of_Governance_Programming_in_CIDA-FR.pdf)
- AGHION P., A. BANERJEE et T. PIKETTY, 1999 : «Dualism and macroeconomic volatility », Quarterly Journal of Economics, 114, p.1359-97
- AHMADYAN A. (2018), « Measuring Credit Risk Management and its Impact on Bank Performance in Iran », Marketing and Branding Research 5, p.168-183
- ARENS A. (2007), « Audit : An Integral Approach », 11a. Edition. Mexico, Pearson Prentice Hall, p. 4
- ARNAUD DE SEVIGNY (2003), « le risque de crédit : Nouveaux enjeux bancaires », Dunod, Paris, ISBN 2100072234, p.179-180
- ARVANITIS A. & GREGORY J. (2001), « Credit: The Complete Guide to Pricing, Hedging and Risk Management », London, GB.: Risk Books, p. 424
- AZZEDINE BERRADA (1993), « les nouvelles reformes bancaires : quelles implications pour les Banques et les Entreprises au Maroc ? ». Editions SECEA 1993, p. 81
- BAI J. and NG S. (2005), « Tests for Skewness, Kurtosis, and Normality for Time Series Data », 2005 American Statistical Association Journal of Business & Economic Statistics January 2005, Vol. 23, No. 1 DOI 10.1198/073500104000000271, p. 49
- BALBOUL KAOUTHAR (2015), « Le droit bancaire marocain », support de cours de Droit Bancaire Marocain, année universitaire 2015/2016.
- BAM (2017), « Rapport sur la stabilité financière », exercice 7 N°5, p. 65
- BAM (2018), « Rapport annuel sur la supervision bancaire », exercice 2018, pp
- BAM, AMMC et ACAPS (2017), Rapport sur la Stabilité financière, Numéro 5, p. 108
- BAM, AMMC et ACAPS (2017), Rapport sur la Stabilité financière, Numéro 5, p. 112
- BAM, Communiqué de Presse, « Lancement du paiement mobile domestique », novembre 2018.
- BANH M., BUDY K., CLUSE M. & CREMER A. (2011), « Basel III Modifizierte Kapitalanforderungen im Spiegel der Finanzmarktkrise », White Paper No. 39, Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, p.4, (consulté sur le site 20/06/2018: http://frank-oertel-math.de/Deloitte_WP_zu_Basel_III_Jan_2011.pdf)
- Bank Al Maghreb (2009), Rapport annuel exercice 2009, p.6
- Bank Al Maghreb (2010), Rapport annuel exercice 2010, p.6
- BANQUE DE FRANCE (2007), Revue de la stabilité financière, Numéro spécial Hedge Funds, N° 10, Avril 2007, p.53
- BAR-ISAAC H. and J. SHAPIRO (2011), « Credit ratings accuracy and analyst incentives », The American Economic Review: Papers and Proceedings, 101(3), p.20-12
- BAR-RHOUT S. (2018), « Finance participative : quels enjeux », journal les éco suppléments mardi 30 janvier 2018, p.4

- BARRON P. (2011), « The effect of the size and concentration of the banking market on the Bolivian private banking systemic risk », *Analysis Magazine*, July December N°15, p. 97-143
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2003), *Sound practices for the management and supervision of operational risk*, N°96, Basilea
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2017), « Sound Practices Implications of fintech developments for banks and bank supervisors », Bank for International Settlements 2017, ISBN 978-92-9259-087-1
- BASSANINI A. et STEFANO S. (2001), « Les moteurs de la croissance dans les pays de l'OCDE : analyse empirique sur des données de panel », Éditions de l'OCDE, *Revue économique de l'OCDE*, 2001/2 N°33, ISSN 0255-0830, ISBN 926429368X, p. 7 - 58
- BAUVERT J. (2003), « L'ambivalence du concept de liquidité dans « A treatise on money », l'actualité économique, revue d'Analyse Economique, vol. 79, N° 1-2, Mars-Juin 2003
- BCBS (2004), « Convergence internationale de la mesure du capital et des normes de capita », consulté en ligne le 30/4/2019 (<https://www.bis.org/publ/bcbs107.pdf>)
- BCBS (2010b), p. 63
- BCBS (2018a), « Charte du Comité de Bâle », consulté en ligne 02/06/2020 <https://www.bis.org/bcbs/charter.htm?m=3%7C14%7C573%7C70>
- BCBS (2018b), « Charte du Comité de Bâle », consulté en ligne 02/06/2020 <https://www.bis.org/bcbs/charter.htm?m=3%7C14%7C573%7C70>
- BELTRAN BARCO A. (2003). *Time series econometrics. Econometrics II class notes. Pacific university.* Consulté en ligne le 18/03/2020 (<https://econometriaii.files.wordpress.com/2010/01/beltran.pdf>)
- BENAZZOUZ I. et EL MENZHI K. (2017), « Essai d'audit systémique des banques au Maroc : cas du groupe crédit agricole du Maroc », *revue marocaine de recherche en management et marketing*, N°16, JANVIER-JUIN 2017, p. 177
- BENKAHLA K. (2007), « Systèmes financiers, gouvernance bancaire et facilitation du commerce en Afrique du Nord : états des lieux et conditions de réussite des réformes », Marrakech, Le 19-20 février 2007, p. 29-30
- BERRICHI A. et EL GAZI M. (2015), « La transposition de l'approche IRB-A de Bâle II pour le secteur bancaire marocain », *Dossiers de Recherches en Economie et Gestion : Numéro 4, Vol 2: Septembre 2015*, p. 45
- BERROSPIDE M.J. (2002), « Bank fragility and prevention of financial crisis in Peru », *Central Reserve Bank of Peru, Economic Studies Magazine*, p.8
- BIACABE P., CARAT S. et ULLMO Y. (1988), « D'une intermédiation financière à une autre : le cas de la désintermédiation », *Revue d'économie financière*, n°4, 1988. Articles divers, p. 34-51.
- Bikker J. and Bos J. (2008), « Bank Performance A Theoretical and Empirical Framework for the Analysis of Profitability, Competition and Efficiency, *Routledge International Studies in Money and Banking* », Taylor & Francis e-Library.
- Bolton P., X. Freixas and J. Shapiro (2012), « The credit ratings game », *Journal of Finance*, 67(1), p.85-112

- BOSSY E. (2012), « Pouvoir Expliquer les Répercussions des Accords de Bâle III sur les Activités d'une Banque à Dimension Internationale », Haute école de Gestion de Genève (HEG-GE), Filière Economie d'Entreprise, le 30 mai 2012, p.9
- BOURBONNAIS R. (2018) «économétrie, 10eme édition, DUNOD, Paris, p. 6-10
- BOYD J., PRESCOTT E. (1986), « Financial Intermediary Coalitions », Journal of Economic Theory, vol. 38, p. 211-232
- BRESSON G. et PIROTTE A. (1995), « Econométrie des séries temporelles : Théorie et Application », Presses universitaires de France, 7006 Paris, p. 406-407
- BRUNEL V. (2017), « Notes de cours sur le risque de crédit », Société Générale and Léonard de Vinci Pôle Universitaire Finance Lab, France, p.14
- BRUNO COLMANT, VINCENT DELFOSSE, JEAN PHILIPPE PETERS et BRUNO RAUIS (2005), « Les accords de Bâle II pour le secteur bancaire », Cahier Financiers, LARCIER, p. 201-202.
- BULLETIN DE LA BANQUE DE FRANCE (2001), «Le cycle du crédit, une revue de la littérature : intermédiation, prime de financement externe et politique monétaire » – N° 94 – OCTOBRE, p.45
- CADORET I., BENJAMIN C., MARTAIN F., HERRARD N. et TANGUY S. (2004), « Econométrie appliquée : Méthodes, applications et corrigés », De Boeck Université 1er édition, octobre 2004, Paris, p. 313
- CALOMIRIS C.W. (2009), « A recipe for ratings reform », The Economists' Voice Berkeley Electronic Press, 6(11), p.0-5
- CANTOR R. and F. PACKER (1995), « The credit rating industry », Journal of Fixed Income, 5(3), p.10-34
- CAQUETTE J.B., ALTMAN E.I. & NARAYANAN, P. (1998), « Managing Credit Risk: The next great financial challenge », USA. & Canada: John Wiley & Sons, Inc., p. 452
- CARD A. (2002), « Financial stability and prudential control », BEAC conference "Role and function of a central bank in the era of globalization" Libreville, November, p.1-11
- Cartapanis A. (2003), « Towards macro-prudential crisis prevention; Economic Problems », N° 2835, December, p. 1-6
- CARUANA J. (2012), « Shareholder Value and Stability in Banking: Is There a Conflict? », In Morgan Stanley European Financials Conference, London, 27 March 2012, p.1-11.
- CERMENO R. and ROA M. J. (2013), "Financial development, growth and volatility: a review of recent literature", Center for Latin American Monetary Studies CEMLA, Mexico City N°9, p.4-6
- CHARREAUX, G. (1996), « Vers une théorie du gouvernement des entreprises », p. 56
- CHELLY D. et SEBELOUE S. (2014), « Observation des métiers, des qualifications et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes », Les métiers du risque et du contrôle dans la banque, Mars 2014, p.21
- CHEVALLIER-FARAT T. (1992), « pourquoi des banques ? », in Revue d'Economie politique, 102 (5), Sept-Oct 1992.
- CHIBEL. Z, BAMOUSSE Z., ELKABBOURI M. (2018), « Prévision du risque de crédit : ambition du scoring analyse comparative des pratiques de crédit scoring », International journal of management & Marketing Research, vol 1, p. 34

- CHKRIBA D. (2007), « Secteur bancaire et financement de la croissance au marocain », REVUE Des économies nord Africaines N°6, p. 55
- CHROQUI R. (2017), « Banques islamiques au Maroc : dispositifs, défis et perspectives », Octobre 2014, Conférence : Finances alternatives et crise : finance éthique, responsable, participative et islamique, At Marrakech, p. 3
- CLEVENOT M. et DOUYERE D. (2013), « Pour une critique de l'économie de la croissance comme vecteur du développement », Revue économique de l'OCDE, ISSN 1729-0228, ISBN 2910153754, DOI 10.3917/rcg.017.0009, ", 2013/1 N° 17, p. 9 à 56
- Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2001), « L'audit interne dans les banques et les relations des autorités de tutelle avec les auditeurs », BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, IFACI Paris, p. 7
- Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (2007), Banque des règlements internationaux.
- Comité de Bâle sur le contrôle bancaire Finalisation et réforme de Bâle III, Décembre 2017, p.6
- Comité de Bâle sur le contrôle de banque (2014), « Bâle III : Ratio structurel de liquidité à long terme », p. 4
- COVITZ, D., and P. HARRISON (2003), « Testing conflicts of interest at bond rating agencies with market anticipation: evidence that reputation incentives dominate », Board of Governors of the Federal Reserve System Finance and Economics Discussion Series 2003-68.
- DASSOULI A. (2018), « Quelle santé pour l'économie mondiale, 10 ans après la crise des Subprimes ? », <https://lnt.ma/sante-leconomie-mondiale-10-ans-apres-crise-subprimes/>, (consulté le 06/09/2019)
- DAVISONA. C. & HINKLEY D. V. (2003), « Bootstrap methods and their application », 2nd ed., New York, NY :Cambridge University Press
- DE JONG, D. N. and WHITEMAN, C. H. (1991), « Reconsidering 'Trends and random walks in macro-economic time series », Journal of Monetary Economics 28, 221–54.
- DE SEVIGNY A. (2003), « le risque de crédit : Nouveaux enjeux bancaires », Dunod, Paris, ISBN 2100072234, p.213
- DEL AGUILA Q., J., CORTES G., F.J., FERNANDEZ R., I. & GARCIA M., F.J. (2002), « The Risk in the Banking Industry: An approach to Basel II »; Almería, Spain: Inter-Mediterranean Rural Fund, Cajamar, p.19
- DEMIRGÜÇ-KUNT, ASLI, KLAPPER L., SINGER D., ANSAR S., and HESS J. (2018), « The Global Findex Database 2017 : Measuring Financial Inclusion and the FinTech Revolution », World Bank, Washington.
- DENG (2005), JACKSON et AL. (1999) Y CROUHY et AL. (2000).
- DENIZET J. (1984), « Monnaie et Financement dans les Années 80 », Dunod, Paris, p. 24
- DIAMOND D. (1984), « Financial Intermediation and Delegated Monitoring », Review of Economic Studies, vol. 51, p. 393-414
- DIAMOND D. (1997), « Liquidity, Banks and Markets : Effects of Financial Development on Banks and the Maturity of Financial Claims », Working Paper, University of Chicago.
- DIAMOND D.W. (1984), « Financial Intermediation and Delegated Monitoring », Review of Economic Studies, vol. 51, p.393-414

- DIAMOND D.W. (1991), « Monitoring and Reputation : The Choice Between Bank Loans and Directly Placed Debt », *Journal of Political Economy*, vol. 99, N° 4, p.689-721
- DIATKINE S. (2003), « Théorie bancaire, théorie monétaire et prêteur ultime chez Thornton », *Cahiers d'économie Politique / Papers in Political Economy* 2003/2 (n°45), p. 41-60. DOI 10.3917/cep.045.0041. p53.
- DIATKINE S., (2003), « Théorie bancaire, théorie monétaire et prêteur ultime chez Thornton », *Cahiers d'économie Politique Papers in Political Economy*, 2 (N° 45), p. 41-60. DOI 10.3917/cep.045.0041. p 11-12
- DICKEY, D. A., FULLER, W. A. (1979), « Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root ». *Journal of the American Stat. Association*, 1979, 74, pp. 427-431.
- DIETRICH J.R. et KAPLAN R.S. (1982), « Empirical Analysis of Commercial Loan Classification Decision », *The Accounting Review*, vol. 57, n° 1, p.18-38
- DO LE M. T., MOURAD S., PAVLIC D. (2007), « transfert de risque de crédit : Mise en Perspective Instruments de la marchandisation du risque de crédit Implications du transfert de risque de crédit », *Thèse en économie, Université Paris-Panthéon-Sorbonne*.
- EBER N. (2001), « Les relations bancaires de long terme. Une revue de la littérature », *Revue d'économie politique* 2001/2 (Vol. 111), p. 195-246. DOI 10.3917/redp.112.0195, p. 201
- EFING M. (2012), « Bank capital regulation with an opportunistic rating agency », *working paper, mimeo*.
- EFRONB. & TIBSHIRANIR. J. (1993), « An introduction to the Bootstrap », *New York, NY : Chapman Hall*
- ETTAHRI Y. et LAACHACH A. (2017), « Le Crowdfunding Comme Levier de Financement des Porteurs De Projets Marocains : Etat Des Lieux », *Revue Marocaine de Management, Logistique et Transport*, N°2, p. 198
- FAMA E. (1985), « What's different about banks ? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 15, p. 29-40
- FAMA E.F. (1985), « What's Different About Banks ? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 15, N° 1, janvier 1985, p. 29-39
- FEDERATION BANCAIRE (2019), « LES ACCORDS DE BÂLE ET LEURS CONSÉQUENCES SUR L'ÉCONOMIE », N° 4, novembre 2019.
- FERNANDEZ M., LLORENTE MARRON M. et MENDEZ RODRIGUEZ P. (2014), « un modèle vectoriel autorégressif (VAR) appliqué à la fertilité et à la nuptialité en Espagne », *Journal électronique des communications et des travaux de l'ASEPUMA*. Rect@ Volume 15, p. 99-109.
- FIGUET J. M. (2003), « Le traitement du risque de crédit dans l'Accord de Bâle II : une évaluation ». *Revue d'économie financière*, n°71, p.8
- FITZGERALD V. (2007), « Financial development and economic growth: a critical vision », *Revue Principes* N° 7, p.7
- FORSTMANN, A. (1960), « MONEY AND CREDIT », *Buenos Aires, The Argentina Volume* N°1, p.8
- FRANKLIN E. (2007), « Administrative Audit, Strategic Change Management », *Pearson Publications Company*, p. 11

- GARBA M. (2016), « Analyse des approches prudentielles de la gestion des risques bancaires : Quelques constats économétriques sur les banques africaines », Thèse de doctorat Présentée en vue de l'obtention du Grade de docteur en Sciences économiques De UNIVERSITE NICE SOPHIA ANTIPOLIS membre d'UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR, p.43
- GENTIER A. (2003), « Economie Bancaire : Essai sur les effets de la concurrence et de la réglementation sur le financement du crédit », Edition Publibook Université, Paris, p.28-29
- GERALD P. DWYER (2015), « The Johansen Tests for Cointegration », consulté en ligne le 21/02/2020 : <http://www.jerrydwyer.com/pdf/Clemson/Cointegration.pdf>
- GESKE R. (1977), « The valuation of corporate liabilities as compound options », Journal of Financial and Quantitative Analysis, 12 (4), p.541-552
- GODLEWSKI C. et MERLI M. (2010), « Gestion des risques et institutions financières », 2eme édition, Paris, p.243
- GOSSE, J.-B. & GUILLAUMIN, C. (2013), « L'apport de la représentation VAR de Christopher A. Sims à la science économique », L'Actualité économique, 89 (4), p. 309
- GOUDE Y. (2019), « Modélisation de séries stationnaires », MAP-STA2: Séries chronologiques, p.3 (https://www.imo.universite-paris-saclay.fr/~goude/Materials/time_series/cours4_proc_stationnaires.pdf)
- GRANGER C.W.J (1981), « Some Properties of Times Series Data and Their Use in Econometric Model Specification », Journal of Econometrics, 121-130
- GREENBAUM S.I. and THAKOR A. V. (1987), « Bank Funding Modes: Securitization versus Deposits », Journal of Banking and Finance, p.11
- GRIFFIN, J. and D. TANG (2011), « Did credit rating agencies make unbiased assumptions on CDOs? », American Economic Review: Papers & Proceedings, 101(3), p.125-130.
- GUAL J. (2009), « La nature procyclique du système financier », Documents économiques de La Caixa, N° 14 mai 2009
- GUESNERIE R. & C. AZARIADIS (1982), « Prophéties créatives et persistance des théories », Revue Economique, vol. 33, N°5septembre, p.787-806
- Gurley J. G. et SHAW E. S. (1955), « Money in a theory », The brookings institution Washington DC, p. 180-265
- GURLEY, J.G. and E.S. SHAW (1960), « Money in the theory of finance », Brookings Institution, Washington, p.371
- HACHE F. (2012), « Bâle 3 en 5 questions : des clefs pour comprendre la réforme - Augmenter le capital des banques pour renforcer le système financier », Finance Watch, mai 2012, p.5 (www.finance-watch.org)
- HAIR J., HULT G., RINGLE C. and SARSTEDT M. A (2014), « Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) », Sage : Thousand Oaks, CA, États-Unis
- HAIR J., SARSTEDT M., RINGLE C., & MENA J. (2012), « An assessment of the use of partial least squares structural equation modelling in marketing research », Journal of the Academy of Marketing 40, p.414-433

- HAJ KHLIFA S. (2016), « Système Bâlois et Accès des PME au Financement Bancaire », Thèse pour l'obtention du titre de docteur en science de gestion, Centre des études doctorales en gestion, ISCAE, p.88
- HAJAJIA O., AHSINAB K. et MALAININE C. (2018), « Modélisation KMV de la Probabilité De Défaut De Remboursement : Application A La Bourse De Valeurs De Casablanca », IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF) e- ISSN: 2321-5933, p-ISSN: 2321-5925. Volume 9, Issue 3 Ver. I, p.8
- HALOUI S. (2018), « La digitalisation de la relation client, un nouveau dispositif pour le management des risques. Cas de deux banques marocaines », Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit ISSN : 2550-469X Numéro 6 : Septembre 2018, p. 81
- HE J., J. QIAN and STRAHAN P.E. (2011), « Credit ratings and the evolution of the mortgage-backed securities market », American Economic Review: Papers & Proceedings, 101(3), p.131-135
- HELLWIG M. (1991), « Banking, Financial Intermediation and Corporate Finance », in A. GIOVANNINI, C. MAYER (Eds), European Financial Financial Integration, Cambridge University Press, p. 35-63
- HEVIA E. (1989), « Internal Audit Manual : Operational and Management Approach », Centrum, Barcelona, Spain, p. 4
- HORNOK, A. and LARSSON, R. (2000), « The finite sample distribution of the KPSS test », Econometrics Journal, 3, 108–21.
- HOUSSEM RACHDI (2008), « La gouvernance bancaire : un Survey de littérature », Laboratory of Research in Finance, Accounting and Financial Intermediation Faculty of Economic and Management Sciences of Tunis University of Tunis El Manar, Tunisia, 27 Novembre 2008, p.3
- HU, JACOB A. BIKKER and HAIXIA (2000), « Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements », consulté en ligne le 03/06/2020 (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.476.1691&rep=rep1&type=pdf>)
- J. DENIZET (1984), « Monnaie et Financement dans les Années 80 », Dunod, Paris, p. 23
- JAMES C. (1987), « Some Evidence on the Uniqueness of Bank Loans », Journal of Financial Economics, vol. 19, p. 217-235
- JEAN-DANIEL GUIGOU (1999) « Les vertus du financement bancaire : fondements et limites », Finance Contrôle Stratégie – Volume 2, N° 2, juin 1999, p.98-102
- JEAN-GUY DEGOS & OUSSAMA BEN HMIDEN (2015), « Le rôle et le pouvoir des agences de notation ont-ils changé au fil des accords de Bâle I, Bâle II et Bâle III ? », Université de Bordeaux, centre de recherche IRGO, (file:///C:/Users/hhh/Downloads/3357-le-role-et-le-pouvoir-des-agences-de-notation-ont-ils-change-au-fil-des-accords-de-bale-i-bale-ii-et-bale-iii%20(2).pdf), p.241-242
- JEANNEAU, S., & TOVAR, C. (2008), « Implications of local currency bond markets for financial stability: a summary of risks », Monthly Economy Magazine, p.56-65
- JEZZINI M. (2005), « risque opérationnel », Doctorant PRATIC Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Revue de la littérature « Risque Opérationnel », Janvier 2005.
- JIN, S. and PHILLIPS, P. (2002), « The KPSS test with seasonal dummies », Economics Letters, 77, 239–43

- JOHANSEN S. (1988), « Analyse statistique des vecteurs de cointégration ». *Journal of Economics and Control*, p.231-254.
- JOHANSEN S. (1995), « Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive model », Oxford University Press, p 92
- JOHANSEN S. et JUSELIUS K. (1990), « Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money ». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, p. 169-210
- JOHNSON A.C. (2001), « Value At Risk: Theory and Applications », *Economics Studies*, Vol 28. Bank
- JONATHAN R. M. et MAUREEN O. (2003), « The Corporate Governance of Banks », *Economic Policy Review*, Vol. 9, n ° 1, Avril
- JOUMARD R. (2009), « Le concept de gouvernance », LTE 0910, rapport de recherche, N° Hal- 00489237, p.12
- JP MORGAN and COMPANY (1997), « CreditMetrics », Documento Técnico, New York, JP Morgan
- KAHNEMAN D. et TVUERSKY A. (1979), « Théorie de la perspective : une analyse de la décision sous risque », *Econométrie*, 47, p. 313-327; *Études de psychologie*, 1987, 20, p. 95-124
- KASBAOUI T. (2009), « Crise financière internationale : quels effets sur l'économie marocaine ? », <http://www.abhatoo.net.ma/maalama-textuelle/developpement-economique-et-social/developpement-economique/finances/marche-financier/crise-financiere-internationale-quels-effets-sur-l-economie-marocaine>
- KEYA RANI DAS, A. H. M. RAHMATULLAH IMON (2016), « A Brief Review of Tests for Normality », *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, Vol. 5, No. 1, 2016, pp. 5-12. doi: 10.11648/j.ajtas.20160501.12, p.10
- KHALDOUN EL OUAZZANI (2014), « Banque marocaine et financement des activités de pêche : fragilité d'une relation. Cas du port de Safi (Maroc) ». *Gestion et management*. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2014. Français. NNT : 2014MON30008. tel-01147452, pp 23-25.
- KUMARB. R., & SUJIT K. S. (2018), « Determinants of dividends among Indian firms : An empirical study », *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1423895
- KWIATKOWSKI, D., PHILLIPS, P. C. B., SCHMIDT, P. and SHIN, Y. (1992), « Testing the null of stationarity against the alternative of a unit root: how sure are we that economic time series have a unit root? », *Journal of Econometrics*, 54, 159–78.
- LACOSTE O. (2015), «Des bouleversements obstinément oubliés? », *Les crises financières : Histoire, mécanismes et enjeux*, 2eme édition EYROLLES PRATIQUE Économie, Ch.0 (Avant-propos), p. 25
- LAMARQUE, E. (2014), « Stratégie de la banque et de l'assurance », DUNOD Paris.
- LARDIC et MIGNON (2002), « Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières »,’’ chapitre 6 : cointégration et modèle correction d'erreur’’, *Economica*, Paris, p. 212
- LARDIC, S. & MIGNON, V. (2002), « Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières », *ECONOMICA*, Paris.

- LEBOUCHER S. (2016), « Dossier, Innovation Financière : L'Afrique, laboratoire du digital », cahier de prospective bancaire & financière, Banque et Stratégie, Revue Banque, n° 349, p. 3
- LEVY-GARBOUA L. V. (1977), « Les coûts opératoires des Banques Françaises: Une Etude Statistique », Textes choisis par J.J. ROSA, Economie des Intermédiaires Financiers, Economica, p. 43
- LEWIS M. (1992), « Modern Banking in Theory and Practice », Revue Économique, n° 2, mars p. 203-227
- LOHMÖLLER, J.B. (1989), « Latent variable path modeling with partial least squares », Physica-Verlag, Heidelberg
- LONDOÑO W. (2005), « Modèles d'équations multiples: modèles VAR et cointégration ». Université EAFIT, Medellín. Consulté en ligne le 20/02/2020, <https://core.ac.uk/download/pdf/47236804.pdf>
- M'TEFALI B. (2013), « Financement Et Garanties Des opérations De Commerce Extérieur : Cas Financement Des Exportations en Algérie », Thèse de Doctorat En Sciences commerciales, Faculté des Sciences Economiques, Des Sciences De Gestion, Et Des Sciences Commerciales, p.12
- MAHDI, E. (2016), « Portmanteau test statistics for seasonal serial correlation in time series models », SpringerPlus 5, 1485 (2016), p.1-2
- MAJOUL N. (2017), « Mise en place d'un système de notations internes: contexte tunisien », Manager, ERPS, Core Banking, Data Analytic Expert, p.13
- MANYIKA, J., LUND, S., SINGER, M., WHITE, O., & BERRY, C. (2016). Digital finance for all: Powering inclusive growth in emerging economies. USA : McKinsey Global Institute. September
- MARKOWITZ H. (1952), « Portfolio Selection », Journal of Finance N° 7, p. 77 -91
- MARTINEZ J. F. & VENEGAS F. (2013), « Operational risk in transnational banking: a Bayesian approach », Essays –Magazine of Economy, p.253-269
- Mata H. (2003), « Notions élémentaires de l'approche de cointégration par SOREN JOHANSEN ». Consulté en ligne le 19 février 2020, <http://www.webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Johansen.pdf>
- MATA H. (2003), «Elemental notions of Cointégracion approach of Engle-Granger», Faculty of Economics University of the Andes (ULA), Mérida-Venezuel 2003.
- MAYER C. (1988), « New Issues in Corporate Finance », European Economic Review, vol. 32, p. 1167-1189
- MAYOUKOU C., RUFFINI P.B. (1997), « Services bancaires de proximité : les banques locales sont-elles spéciales ? », Colloque La firme bancaire : spécificités et enjeux, Évry, 30-31 janvier
- MCKINNON R. (1973), « Money and Capital in Economic Development », Brookings Institution Press.
- MEBSOUT Y. et LAIACHI M. (2018), « approches d'évaluation du risque de crédit bancaire essai d'organisation de la littérature », Revue D'Etudes en Management et Finance D'Organisation (REMFO) N°7 Juillet 2018.
- Mehdi EL ATTAR (2016), Thèse « Titrisation au Maroc Analyse du processus de prise de décision », Le Centre des Etudes Doctorales en Gestion du Groupe ISCAE, p. 56-62

- MENKHOFF L. et SUWANAPORN C. (2007), « On the rationale of bank lending in pre-crisis Thailand », *Applied Economics* 39(9):1077-1089, February
- MEZGANI HAMMAMI N. (2015), « Gouvernance et excès de confiance comme déterminants de prise de risque de crédit au sein des banques tunisiennes ». Thèse en cotutelle présentée pour obtenir le grade de docteur de l'université de bordeaux et de l'Université de Sfax Faculté des Sciences Economiques et de Gestion. Ecole doctorale Entreprise, Economie et Société, p.13
- MINSKY H. P. et WHALEN C. J. (1996), "Economic Insecurity and the Institutional Prerequisite for a Successful Capitalism", *Journal of Post Keynesian Economics*, Winter 1996-1997, vol. 19 n° 2 p. 155-170
- MONFORT B. and MULDER C. (2000), « Using Credit Ratings for Capital Requirements on Lending to Emerging Market Economies: Possible Impact of a New Basel Accord », IMF Working Paper
- MONTEL-DUMONT O. (2010), « D'une crise à l'autre », *Les politiques économiques à l'épreuve de la crise*, Cahiers français N°359, p. 6
- MOOSA I. (2010), « Basel II as a Casualty of the Global Financial Crisis ». *Journal of Banking Regulation* 11 (2), p.95–114.
- NADINE DE LA PALLIÈRE (1997), « La cointégration et l'efficience du marché à terme des contrats Pibor 3 mois », *Journal de la société statistique de Paris*, tome 138, no 3 (1997), p. 48
- NAKAMURA L.I. (1993), « Recent Research in Commercial Banking : Information and Lending », *Financial*
- NATIXIS BEYOND BANKING (2017), « Rapport sur les risques », Pilier 3, p.103
- Olteanu A. (2003), « Management bancar », Ed. Dareco, Bucuresti.
- ORTUÑO M., LOPEZ BAZO E. et SURIÑACH CARALT J. (1995), « Analyse économique régionale : notions de base de la théorie de la cointégration », BOSCHIGIMERA, Université Barcelone, 1er février 1995.
- OURIQUA Z. (2009), « Les principales réformes du secteur bancaire Marocain », Chapitre, sous le titre la Réforme du 06 Juillet 1993, « L'aperçu sur le système bancaire marocain », Bank Al Maghrib, Direction de contrôle des établissements de crédit du 24/5/2001.
- Ozili, P. K. (2018), « Impact of digital finance on financial inclusion and stability », *Borsa, Istanbul Review*, p. 3
- PAGANO M. and P. VOLPIN (2010), « Credit ratings failures and policy options », *Economic Policy*, 62, p.401-431
- PANETTA, F., POZZOLO, A.F. (2010), « Why do banks securitize their assets? », Bank-level evidence from over one hundred countries. Working Paper.
- Partnoy, F. (2002), « The paradox of credit ratings », in *Ratings, Rating Agencies, and the Global Financial System*, ed. R. Levich, C. Reinhart, and G. Majnoni, Boston-Kluwer, p.65-84
- PATHAN S., SKULLY M. et WICKRAMANAYAKE J. (2007), « Taille du conseil d'administration, indépendances et performances : une analyse des banques thaïlandaises », *Marchés financiers de l'Asie-Pacifique*, vol. 14, p. 211-227.

- PAUL A. and BLUNDELL-WIGNALL A. (2010), « Thinking beyond Basel III », OECD Journal, Financial Market Trends 2010 (1), p.9-33
- PENA, J.I. (2002), « Risk management in financial and credit markets ». Spain: Pearson SA Education, Financial Times- Prentice, p. 121
- PRISSERT P. (1989), "Analyse et Dynamique du Marché des capitaux", Editions Banque, p. 87
- QUIGNON L. (2017), « L'impact économique de Bâle III : une adaptation de l'analyse de BRI à la zone euro », Eco-conjoncture, février 2017, p.4
- R. MOULAY KHATIR (2006), « La gestion du risque crédit : Considérations théoriques », Les Cahiers du MECAS, N° 2, Mars 2006, p.149
- RADWAN. A (2002), « Working Document on Bank's Minimum Capital Requirements (Capital Adequacy) », Committee on Economic and Monetary Affairs, European Parliament, décembre 2002, ou IMF Survey, International Capital Markets : Charting a Steadier Course, IMF département, septembre 1996.
- RAJAN RAGHURAM G. and DIAMOND D. W. (2001), « Liquidity Risk, Liquidity Creation, and Financial Fragility: A Theory of Banking », Journal of Political Economy, Vol. 109, No. 2 (April 2001), p. 287-327
- RAMAKRISHNAN S., THAKOR A. (1984), « Information Reliability and a Theory of Financial Intermediation », Review of Economic Studies, vol. 51, p. 415-432
- Rapport annuel de BAM 2018, p.176
- Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance, Exercice 2015.
- Rapport annuel sur les systèmes et les moyens de paiement et leur surveillance, exercice 2017, p. 19
- Rapport de HCP (2010), « Impact de la crise mondiale sur l'économie marocaine », https://www.hcp.ma/Etude-d-Impact-de-la-crise-mondiale-sur-l-economie-marocaine_a867.html, (consulté le 12/09/2019).
- Rapport de HCP (2010), « Impact de la crise mondiale sur l'économie marocaine », Rabat le 10 juin, p.4
- Rapport de la Banque Al Maghrib (2010), p.143
- Rapport de Supervision BAM (2016)
- REIMERS A. (2012), « Bâle III et les banques coopératives : défis et pistes de solutions », Assurances et gestion des risques, vol. 80(2), octobre 2012, 345-379, p. 352-353
- REINHART C. et ROGOFF K. (2008), « La crise financière des États-Unis en 2007 est-elle si différente? Une comparaison historique internationale », American Economic Review: Papers & Proceedings vol. 98, no 2, p. 339- 344
- RONCALLI T. (2001), « Introduction À La Gestion Des Risques », Groupe de Recherche Opérationnelle Crédit Lyonnais,
- ROSS L. (2003), « Libéralisation financière internationale et croissance économique », Review of International Economics, p. 688-702
- RUXANDA G. and BOTEZATU A. (2008), "Spurious regression and cointegration. numerical example: romania's m2 money demand". Romanian Journal of Economic Forecasting –3/2008

- SAAVEDRA, M. L. (2010), « Models to measure the credit risk of banks », Administration Notebooks, 23-28.
- SAFI S. and AL-REQEP A.A. (2014), « Science Journal of Applied Mathematics and Statistics Comparative study of portmanteau tests for the residuals autocorrelation in ARMA models », Science Journal of Applied Mathematics and Statistics, doi: 10.11648/j.sjams.20140201.11, p. 2-3
- SAHOO A., SAHOO D. et SAHU N. (2014), « Exportation minière, production industrielle et croissance économique: analyse de cointégration et de causalité pour l'Inde ». Politique de ressources, p. 27-34
- SANTOMERO A. (1984), « Modeling the Banking Firm : A Survey », Journal of Money, Credit, and Banking, 16, p.576-602
- SAUNDERS A. (1999), « Credit risk measurement: New approaches to value at risk and other paradigms », New York, Wiley, p. 226
- SEMMAA M. (2011), « Introduction au modèle de la gouvernance bancaire coopérative : caractéristiques, particularités et mécanismes », CNAM Paris, 9 Janvier 2001, p. 1-2
- SERVIGNY A., ZELENKO I. (2010), « le risque de crédit face à la crise », 4eme édition, p. 44
- SHQIPDONA H. S. et EDONA S. (2016), « L'impact de l'audit interne sur la réduction du risque de crédit dans les banques commerciales au Kosovo », European Scientific Journal February 2016 edition vol.12, No.4, p. 273-274
- SIMS C. (1980), « Macroeconomics and reality », Econometrica, 48, 165-192.
- SLIMANI H. (2009), « Audit interne et performance dans les entreprises industrielles marocaines », Thèse de doctorat, spécialité audit et Contrôle, FSJES Fès, Juillet 2009, p.75-76
- SOLOW R. M. (1956), « A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly », Journal of Economics, 70(1), 65-94
- SOTO F. (2015), « Determinants of liquidity risk and differential volatility of deposits in the Bolivian financial system », Performance of microfinance institutions in the face of multiple systemic shocks, Latin American Journal of Economic Development, p.10-43
- STIGLITZ J. and Weiss A. (1981), « Credit Rationing in Markets with Imperfect Information », American Economic Review 71 (3)
- STOICA O. (1999), « Management bancar », Ed.Economic, Bucuresti.
- STRTAK S. et MONDHER B. (2018) ,Réflexions sur les décisions de crédit, le risque de défaut et l'évaluation de la perte en cas de défaut, La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion n° 294 – finance, p. 81
- SYLVIE DE COSSERGUES (2007), « Gestion de la Banque : Du diagnostic à la stratégie », DUNOD, PARIS, ISBN 978-2-10-051163-1.
- TACCOLA-LAPIERRE S. (2007), « LA CRISE DU SUBPRIME », Université du Sud Toulon-Var, Région et Développement n° 26-2007, p. 56
- TADJOUSTI H. and ZAHY J. (2018), « Financement de l'innovation au Maroc : Quel avenir pour le crowdfunding ? », International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 23 No. 4 Jul. 2018, p. 676-683

- THORNTON H. (1991), « An Inquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain », F.H. Hayed (ed), Londres, Allen and Unwin, 1939, réédité par Mac Kelley, New York. p.84
- TOUMI S. (2016), « L'impact des mécanismes de gouvernance dans la gestion des risques bancaires et la performance des banques Cas de la France, l'Allemagne et le Japon », Economies et finances, Thèse de doctorat Université Côte d'Azur, p. 23
- TREACY W.F. et CAREY M. (2000), « Credit Risk Rating Systems at Large US Banks », Journal of Banking & Finance, vol. 24, n° 1/2, janvier 2000, p. 167-201.
- TRUJILLO G. (2010), "The Autoregressive Vector Methodology: Presentation and Some Applications", Analyses to the methodological econometric vector autoregressive, BUSINESS STUDIES, UCV - Scientia 2(2), p. 107
- ULLMO Y. (1988), « Intermédiation financière, intermédiaires financiers et marché », Revue d'Economie Politique, No. 05, p.369-654
- UNITED NATIONS. « Governance for sustainable human development », on the website of United Nations Development Program, <http://mirror.undp.org/magnet/policy/chapter1.htm#b>
- VALIN, G., GAVANOU, J., GUTTMANN, C. et LE VOURC'H, J. (2006), « Controlor & auditor », Dunod, Paris, p. 38
- VERNIMMEN P., QUIRY P. ET LE FUR Y. (2011), « Finance d'entreprise » Dalloz Sirey; 10e édition, 31 août 2011, p.1191
- VILANOVA LAURENT (1997), « La décision de prêt bancaire comme signal imparfait sur l'emprunteur ». In: Revue d'économie financière, n°42, 1997, Les nouvelles formes de gestion de l'épargne. pp. 217-244. doi : 10.3406/ecofi.1997.2365, p.218-219
- WERNER R. A. (2016), « International Review of Financial Analysis » 46, 361–379.
- WHITE L. (2010), « Markets: The credit rating agencies », Journal of Economic Perspectives, 24(2), 26-211.
- Wold, H.O.A. (1982), « Soft modeling: The basic design and some extensions », In: Jöreskog K.G., Wold, H.O.A. (Eds.), Systems under indirect observations: Part II. North-Holland, Amsterdam, p. 1-54
- ZORGUI I. (2006), « Le risque de crédit: évaluation à partir des engagements des banques auprès des grands groupes tunisiens », Thèse de banque finance, Faculté des sciences juridiques, économiques et gestion de Jendouba-Tunisie, p.76

Table des matières

Résumé de la thèse	
Dédicaces	
Remerciements	
Sommaire	1
Liste des abréviations	2
Liste des tableaux	5
Liste des figures	7
Introduction général	9
II-Problématique et Hypothèse de travail.	Erreur ! Signet non défini.
III-OBJECTIFS ET INTERETS DE LA RECHERCHE	Erreur ! Signet non défini.
IV-Méthodologie de recherche et plan du travail.	Erreur ! Signet non défini.
CHAPITRE 1:Théories de l'intermédiation financière et approches quantitatives du risque de crédit.	20
Résumé	20
Introduction	21
Section 1. Théories de l'intermédiation bancaire et financière	22
1. Approches de l'intermédiation bancaire	22
1.1. Approches du concept d'intermédiation bancaire	22
1.2. Théories économiques : crédit et croissance économique	27
1.3. La modélisation de l'activité bancaire	29
2. La Banque comme intermédiaire de la liquidité	31
3. L'intermédiation bancaire et l'asymétrie de l'information	35
3.1. La banque face au problème de l'asymétrie d'information	35
3.2. La décision de prêt bancaire et la transformation de l'information	38
4. L'intermédiation bancaire et le risque systémique	41
4.1. Le concept de risque systémique	41
4.2. La banque et le risque systémique	42
5. Banque comme intermédiaire de risque	43
5.1. Le contrôle interne bancaire et la gestion de risque	43
5.2. L'intermédiation de la marchandisation du risque de crédit	44
5.2.1. Histoire et concept de la marchandisation	44
5.2.2. Marchandisation et transfert du risque de crédit	47
5.2.3. Les avantages de la titrisation	49

5.3. Mesure et contrôle du risque de crédit	50
Section 2 : Approches de défaillance et migration du risque de crédit	51
1. Panorama général sur le risque de crédit	51
1.1. Notions de base du risque de crédit	51
1.2. Les principaux risques encourus par les banques	53
1.2.1. Le risque de crédit bancaire	53
1.2.1.1. Contexte de risque de crédit bancaire	53
1.2.1.2. Démarches pour mesurer le risque de crédit	55
1.2.2. Le risque opérationnel	56
1.2.3. Le risque de liquidité	59
1.2.4. Le risque de marché	60
1.2.4.1. Définition de risque de marché	60
1.2.4.2. Evaluation des risques de marché	61
2. Les approches de défaut et migration de crédit: Nouvelles approches d'évaluation de risque de crédit	62
2.1. L'approche par les Rating : Mesure de la qualité de signature	62
2.1.1. Approche standard (les notations externes)	62
2.1.2. Approches fondamentales des agences de notation (le Rating)	63
2.1.3. Notation des agences de notation	66
2.2. L'approche IRB : (ou notations internes)	69
2.2.1. Définition générale de l'approche IRB	69
2.2.2. Décomposition du risque de contrepartie selon l'approche IRB	70
2.2.3. Les formes et distribution des pertes	76
2.2.4. Scoring et ratings internes	76
2.2.4.1. Concept du modèle scoring	76
2.2.4.2. Analyse discriminante	78
2.2.4.3. Régression logistique	78
2.2.4.4. Les réseaux de neurones	79
2.2.4.5. Arbre de décision	80
2.2.5. Evaluation des modèles de notation	80
2.2.6. Les limites des modèles scoring	81
3. L'approche par les modèles structurels	82
3.1. La structure du modèle	82
3.2. Modalisation de modèle structurel	83

3.2.1. Le modèle de Merton (1974).....	83
3.2.1.1. Présentation du Modèle Merton.....	83
3.2.1.2. Estimation de la probabilité de défaillance	85
3.2.2. Modèles MKMV	86
3.2.3. Modèle de Geske (1977)	87
3.2.4. Modèle de Crédit Metrics	87
Conclusion.....	89
CHAPITRE 2. Performance bancaire et évaluation du risque de crédit «Réglementation, Gestion et Mesure»	89
Résumé	93
Introduction	94
Section 1. Bâle I, Bâle II, Bâle III et Bâle IV : le défi de la stabilité du système bancaire	96
1. Les principales évolutions des réglementations prudentielles : Bâle I vers Bâle II	97
1.1. La faiblesse de l'accord de Bâle 1988 (<i>Ratio Cooke</i>).....	97
1.1.1. Comité de Bâle : De quelle histoire ?	97
1.1.2. Présentation et l'objectif de l'accord Bâle I : Système de pondération	99
1.1.3. Les points faibles de l'accord de Bâle I.....	101
1.2. Les accords de Bâle II : <i>Ratio Mc Donough</i>	102
1.2.1. Présentation de l'accord de Bâle II	102
1.2.2. Les limites et la pro-cyclicité de Bâle II.....	108
1.2.2.1. Bâle II compte sur la pro-cyclicité	108
1.2.2.2. Les limites de Bâle II	109
2. Les accords de Bâle III où les leçons de la crise de Subprimes	110
2.1. La crise financière mondiale 2008 : Panorama générale	110
2.2. Présentation les nouvelles réglementations de Bâle III.....	115
2.3. Les exigences de fonds propres et la réduction de la pro-cyclicité.....	117
2.4. Les principaux ratios de Bâle III	119
2.4.1. Le ratio d'effet de levier	119
2.4.2. Ratio de liquidité	121
2.4.2.1. Ratio de liquidité à court terme.....	121
2.4.2.2. Ratio de liquidité à long terme (Le Net Stable Funding Ratio « NSFR »)	123
2.5. Quelques réflexions critiques pour Bâle III	124
3. Bâle IV : harmonisation des approches d'estimation de risque	126
3.1. Présentation et explications les nouvelles réglementations de Bâle IV	126

3.2. Les limites de Bâle IV	129
Section 2. Performance bancaire et gestion de risque du crédit	130
1.L'impact de risque du crédit et solvabilité bancaire sur la rentabilité bancaire : Cas du Maroc	131
1.1. Performance bancaire et gestion de risque du crédit	131
1.2. Etude empirique : Modèle PLS-SEM	133
1.2.1. L'objectif d'étude	133
1.2.2. Modèle théorique	133
1.3. Estimation du Modèle PLS-SEM	135
2. La quantification du risque de crédit	144
2.1. RAPM et la gestion dynamique de risque de crédit	144
2.1.1. L'intérêt du RAPM	144
2.1.2. Les différents points sensibles d'approche RAPM (Risque Adjusted Performance Measurement) :	145
2.2. La méthode de RAROC (Risk Adjusted Return On Capital)	146
3. Les règles d'allocation du capital et le sujet de la tarification ajustée pour le risque.....	148
3.1. L'allocation optimale du portefeuille fondée sur le calcul des contributions marginales au risque du portefeuille (Crédits individuels)	148
3.1.1. La contribution marginale : approche comparative	148
3.1.2. La contribution marginale : approche analytique	148
3.2. La tarification du crédit ajusté pour le risque	150
3.2.1. La tarification traitée comme un problème de portefeuille	150
3.2.2. La tarification des crédits fondés sur un modèle de portefeuille	151
3.2.3. Ajustement de granularité	152
3.2.4. Valeur ajoutée économique « VAE »	152
4. Value at Risk (VaR)	153
4.1. La détermination de la VaR paramétrique d'un portefeuille	155
4.2. VaR Monte Carlo	156
4.3. Expectedshortfall	156
Conclusion.....	159
CHAPITRE 3. Évaluation du système bancaire marocain et analyse comparative de gestion du risque de crédit	159
<i>Résumé</i>	162
Introduction	163
Section 1. L'évaluation du système bancaire marocain	164
1. Le système bancaire marocain : quel développement ?	164

1.1. La structure du système bancaire marocain : Aperçu général	164
1.2. Les réformes de système bancaire marocain	171
1.2.1 La réforme bancaire de 1993.....	171
1.2.2. La réglementation de la loi bancaire 2006.....	172
1.3. La nouvelle loi 2014 : vers un renforcement des règles prudentielles	173
1.3.1. L'impact de la crise Subprimes sur le système bancaire marocain	173
1.3.1.1. Le système financier marocain face à la crise Subprimes.....	173
1.3.1.2. L'impact de la crise financière sur le secteur bancaire marocaine.....	175
1.3.2. La nouvelle loi 2014 : vers un renforcement des règles prudentielles	176
2. Transformation Digitale du Système Financier Marocain	179
2.1. Les enjeux de la Digitalisation Financière au Maroc	179
2.1.1. Finance Digitale et Fintech	179
2.1.2. Les institutions financières marocaines et transformation Digitale.....	183
2.1.3. Finance digitale versus crowdfunding au Maroc.....	184
2.2. La digitalisation de système d'information dans les banques marocaines	187
2.3. L'évolution du système interbancaire marocain de télé-compensation.....	189
Section 2. Gouvernance et Audit interne dans le risque de crédit: Analyse documentaire de Bank Al Maghrib	193
1. Les nouveaux mécanismes de gouvernance des Institutions Financières	193
1.1. Le concept général de la gouvernance de l'entreprise	193
1.2. De la gouvernance des entreprises à la gouvernance bancaire.....	196
1.3. La fonction de l'audit interne dans le système de contrôle interne bancaire.....	199
1.3.1. Notion d'audit interne.....	199
1.3.2. L'audit interne et la gestion du risque de crédit.....	201
2. L'audit interne sur la gestion du risque de crédit dans les banques marocaines	203
2.1. Le concept du contrôle interne bancaire	203
2.2. Analyse l'évaluation du contrôle interne dans les banques marocaines.....	205
2.3. La gouvernance de la gestion globale des risques.....	207
2.4. L'audite interne appliquer par Bank Al-Maghreb	208
3. Évolution du risque de crédit dans les banques marocaines.....	210
3.1. Créance client « CC » et Créance établissement « CE »	210
3.2. Dépôt client « DC ».....	212
3.3. Risque Net Pondéré « RNP »	212
3.4. Crédit en souffrance « CES »	213

3.5. Produit Net Bancaire « PNB ».....	214
Conclusion.....	217
CHAPITRE 4. La macroéconomie et la microéconomie dans le risque du crédit :	
Essai de modélisation de VAR.....	217
<i>Résumé</i>	220
Introduction	221
Section 1. Modélisation VAR : Cadre théorique économétrique	222
1. Test de bruit blanc	222
1.1. La théorie de l'autocorrélation.....	222
1.2. Statistiques de Box-Pierre et Ljung-Box	224
1.3. Test de normalité.....	224
1.3.1. Les tests du Skewness et du Kurtosis.....	224
1.3.2. Le test de Jarque et Bera	225
1.4. Les critères de choix du modèle	226
1.4.1. Critère de R-squared R^2	226
1.4.2. Critère Adjusted R-squared R^2	226
2. La non stationnarité et les tests de racine unitaire.....	227
2.1. Les processus des séries non stationnaires	227
2.2. Les tests de racines unitaires	228
2.2.1. Généralité sur la signification de Racine unitaire	228
2.2.2. Test de Dickey-Fuller « AD »	228
2.2.3. Test de Dickey-Fuller Augmenté « ADF ».....	229
2.2.4. Phillips et Perron « PP »	231
2.2.5. Le test KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin)	232
3. La modélisation VAR.....	234
3.1. Généralité sur modèle VAR.....	234
3.1.1. Représentation général d'un modèle VAR.....	234
3.1.2. Détermination du nombre de retards	236
3.1.3. La décomposition de la variance	237
3.2. La causalité	237
3.2.1. Le concept de causalité.....	237
3.2.2. La causalité dans le sens de Granger.....	238
3.2.3. La causalité au sens de Sims (1980)	239
3.3. Cointégration et les MCE : Approche de Engel et Granger.....	240
3.3.1. Tests de Cointégration :	240

3.3.1.1. Cointégration en économie et en finance: Concept et exemple	240
3.3.1.2. La Cointégration : concept économétrique	241
3.3.2. Cointégration et MCE : Présentation de test JOHANSEN	244
3.3.2.1. Contraste de cointégration d'Engle et Granger	244
3.3.2.2. Le modèle de correction d'erreur (ECM)	245
3.4. L'approche de JOHANSEN	245
3.4.1. Présentation théorique de l'approche de JOHANSEN	245
3.4.2. Présentation économétrique de l'approche de JOHANSEN	246
3.4.3. Les tests de JOHANSEN.....	247
3.4.3.1. L'approche de JOHANSEN : Test de Trace.....	247
3.4.3.2. L'approche de JOHANSEN : Test de la valeur propre maximale	248
3.5. Le modèle à correction d'erreur vectoriel.....	249
Section 2. L'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit.....	250
1. L'impact des déterminants macroéconomiques sur le risque de crédit	251
1.1. Présentation des données et étude de la stationnarité	251
1.1.1. Présentation des données externes	251
1.1.2. Statistiques descriptives des variables	252
1.1.3. La corrélation	252
1.1.4. Tests de non stationnarité des variables de l'étude	253
1.2. Estimation du modèle à correction d'erreur (MCE).....	254
1.2.1. Estimation Modèle 1 : DLCES en fonction de DLCHOM, DLPIBH, DLTINFL et DLM3.....	255
1.2.1.1. Détermination du retard optimal.....	255
1.2.1.2. Test de relation de cointégration entre LCES, LCHOM, LPIBH, LTINFL et LM3.	255
1.2.1.3. Estimation du Modèle à Correction d'Erreur pour le modèle 1	257
1.2.2. Estimation Modèle externe 2 : DLCES en fonction de DLTCD, DLCE et DLM3.....	259
1.2.2.1 Détermination du retard optimal.....	259
1.2.2.2. La Relation de cointégration entre LCES en fonction de LTCD, LCE et LM3.....	259
1.2.2.3. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur du modèle 2.....	261
2. L'impact des déterminants microéconomiques sur le risque de crédit.....	263
2.1. Présentation des données et étude de la stationnarité	263
2.1.1. Présentation des variables microéconomiques étudiées.....	263

2.1.2. Tests de non stationnarité.....	264
2.2. Estimation Modèle des déterminants microéconomiques : CES en fonction de RNP, DC et PNB.....	265
2.2.1. Détermination du retard optimal.....	265
2.2.2. Test de cointégration de JOHANSEN : CES en fonction PNB, DC et LRNP.....	266
2.2.3. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur de DLCES	267
3. L'impact des déterminants macroéconomiques et microéconomiques sur le risque de crédit.....	269
3.1. Estimation Modèle: LCES en fonction de LPIBH, LRNP et LPNB	269
3.1.1. Détermination du retard optimal.....	269
3.1.2. Test de cointégration de JOHANSEN et tests diagnostic: CES en fonction de PIBH, RNP et PNB.....	270
3.2. Estimation de l'équation du modèle à correction d'erreur.	271
4. Prévision des quatre modèles	274
Conclusion	275
Conclusion générale	276
ANNEXES	281
Bibliographie	295